DİJİTAL KÜTÜPHANE KANALI

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

https://rantey.org

Yedek ve Duyuru Kanallarımız
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

• Telegram: https://t.me/birkitapbir

• WhatsApp Kanalımız : https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4IvMoc0Y

Prof. Dr.
ALİ DEMİRSOY

GENEL VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI
"Hayvan Coğrafyası"

Ankara 1996

GENEL VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

"Hayvan Coğrafyası"

Prof. Dr. ALİ DEMİRSOY

Ankara 1996

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

GENEL VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

"Hayvan Coğrafyası"

Prof. Dr. Ali DEMİRSOY

Ankara 1996

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Bu kitab Ocak 1996 tarihinde METEKSAN A.Ş. Baskı Tesisleri'nde 2.000 adet olarak basılmıştır.

Bu kitabın birinci baskısının basım, yayın ve satış hakları Meteksan Anonim Şirketi'ne aittir ve bütün hakları saklıdır. Hiçbir kısmı ve içerisinde yer alan şekiller, yazarın yazılı izni olmaksızın mekanik, optik ya da elektronik yollarla çoğaltılamaz.

No part of this book may be reproduced
by any mechanical, optical or electronic process,
without written permission of author.

Birinci baskı.

METEKSAN A.Ş.
P.K. 105, Maltepe, 06572 - ANKARA

Yayın No : 96-06-Y-0057-02
ISBN : 975-7746-16-5

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Canlarım,

acılarımla amaçlarım yoğrulmaya ve yuvarlanmaya devam ediyor. Her geçen gün her ikisi de içime sığmayacak kadar büyüyor.

Ben, Siz'in olmadığınız bir dünyada, artık bir acılar denizi olmuşum.

Acılar Denizi

Ben acılar denizinde boğulmuşum
İşitmem vapur düdüklerini, martı çığlıklarını
Dalgalar hergün bir başka kıyıya atar beni
Duyarım yosunların bile benim için ağladıklarını

Ölüyüm çoktan, baksanıza gözlerime
Görün, içindeki o kanlı cam kırıklarını
Bu ne karanlık, bu ne zindan gece böyle
Bütün sevdiklerim söndürmüş ışıklarını

Ben acılar denizi olmuşum, yaklaşmayın bana
Sularım tuzlu, sularım zehir zemberek
Baksanıza, kader, içime dökmüş bütün artıklarını

Bu karanlık bir bitse artık, ah !, bir ay doğsa
Bir deli rüzgar çıksa, alıp götürse hep
Yılların içimde biriktirdiği o tatlı anılarımı...
(Ü.Y.)

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ÖNSÖZ

Türkiye faunasının çalışılmasına çok geç başlandığı, bugüne kadar da yeterli düzeyde veri toplanamadığı, Türkiye'nin biyolojik yapısı bakımından değişik fauna elemanlarını barındırdığı, jeolojik dönemlerde geçirmiş olduğu kara-su ilişkisi bakımından yeterince bilgi olmadığı ve özellikle buzul dönemlerinde değişik fauna elemanlarına barınak görevi yaptığı için, Türkiye'nin yer aldığı coğrafik alan, zoocoğrafik bakımından çok karmaşık bir yapı kazanmıştır. Ancak tüm bu bilgiler elde edildikten sonra doyurucu bir yorumlamaya gidilebileceği için, ne yazık ki, faunistik çalışanlar bile Türkiye zoocoğrafyasına girmekten kaçınmışlardır. İlk defa UVAROV (1921), Orthoptera takımını ele alarak bir yorum getirmiş; KOSSWİG (1942-1965) birçok çalışmasıyla Ortadoğu zoocoğrafyasına en büyük katkıyı yapmış; daha sonra WEİDNER (1969) Orthoptera türleri yönünden bazı katkılar yapmış; en sonunda da DEMİRSOY (1974-1995) ve ÇIPLAK ve DEMİRSOY (1991-1993) yine Ortoptera türleri ile ilgili zoocoğrafik çalışmalar yapmışlardır.

Tüm bu çalışmalar belirli açıdan katkılar getirmesine karşın, yine de çoğu hayvan grubu için belirsizlik sürmektedir. Yazar, son otuz yıldan beri, faunistik araştırma yaparken, elde ettiği bilgileri Türkiye zoocoğrafyasının açıklanması için kullanmayı denemiş, bunun bir ürünü olarak ilk olarak basit düzeyde de olsa, "Türkiye Zoocoğrafyası" (1982) adlı bir kitabı eğitimcilerin ve araştırıcıların hizmetine sunmuştur. Birçok eksiği bulunduğunu bildiğim halde yayınladığım bu kitaba yapılan olumlu ve olumsuz eleştirilerden ve özellikle son 15 yıldır, amfibik (larvaları suda erginleri karada yaşayan) özellik gösteren *Caloptreyx* (Odonata) cinsinin Türkiye'deki ve kısmen komşu ülkelerdeki biyolojik yapısını ve yayılışını açıklamaya yönelik araştırmalarımdan ve ayrıca yüksek dağların başında çok defa yalıtılmış olarak yaşayan kanatsız bir çekirge grubu olan Pamphaginae üyelerini ayrıntılı olarak incelememden elde ettiğim önemli bilgilere bu arada jeolojik çalışmalardan elde edilen yeni bilgiler de eklenince, kitabın çok daha ayrıntılı bir şekilde yeniden sunulması kaçınılmaz olmuştur.

Kitap üç ana kısımdan oluşmuştur: Birinci kısımda zoocoğrafyanın ilkeleri, zoocoğrafya açısından bazı jeolojik değişiklikler, bazı ekolojik kavramlar, zoocografya ekolleri ve dünya zoocoğrafyasına genel bir bakış verilmiştir. İkinci kısım Türkiye zoocoğrafyası ile ilgilidir. Bu kısımda Türkiye'nin zoocoğrafik açıdan bir tanıtımı yapılmış, kara, tatlısu, amfibik, deniz ortamları ve lagünlerin durumu incelenmeye çalışılmıştır. Bu kısma, ayrıca, OECD ülkeleri ile karşılıştırmalı olarak bazı faunistik bilgilerin verildiği bir bölüm eklenmiştir. Bu kısım Türkiye zoocoğrafyası konusunda bugüne kadar yazılmış en kapsamlı; fakat yine de birçok yönüyle tartışmaya açık birçok bilgiyi içermektidir. Kitabın üçüncü kısmında, özünde, ikinci kısma eklenmesi gereken bilgiler bulunmaktadır. Fakat bu kısımdaki bilgiler, zaman içerisinde değişikliğe uğrayabileceği için, ayrı bir kısım içerisine alınarak, gelecekte eklerin ve düzeltmelerin yapılması kolaylaştırılmıştır. Bu kısımda her biri kendi uzmanlarına hazırlattırılmış, Türkiye ile ilgili, yakın zamanların fosillerini içeren ve ekolojisini yorumlayan bir bölüm ile, güncel türlerin sunulduğu fitoplankton, zooplankton, omurgalı listelerinin ve bazılarına ilişkin önemli bilgilerin verildiği bölümler ile Türkiye Milli Parkları, Doğal Korunma Alanları ve Korunan Hayvanların listesinin verildiği bir bölüm yer almaktadır. Bu listelerde, sinonim olma olasılığı ve bazı

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

türlerin eklenmesi ya da Türkiye faunasından çıkarılması her zaman mümkündür.

Kitap hazırlanırken, şekillerin yapılmasında H. Ü. Zooloji Anabilimdalı teknisiyenleri **İbrahim ASLAN** ve **Murat ŞAHBAZ**'a, yazımında emeği geçen Zooloji Anabilim Dalı sekreteri **Necla LAPLAPOĞLU** ve Hidrobiyoloji Anabilim Dalı sekreteri **Yeter KODAL**'a, metnin okunması ve düzeltilmesinde her zaman olduğu gibi büyük katkılarını gördüğüm sevgili meslektaşlarım Doç. Dr. **Yıldız DEMİRKALP**, Doç. Dr. **Ertunç GÜNDÜZ** ve Dr. **Nuray EMİR**'e, Türkiye memeli fauna listesini kontrol eden ve önerilerde bulunan 19 Mayıs üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. **Haluk KEFELİOĞLU**'na, Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. **Erkut KIVANÇ**'a ve Doç. Dr. **İrfan ALBAYRAK**'a, her zaman değerli bilgilerine başvurduğum sevgili dostum ve meslektaşım G. Ü. Eğitim Fakültesi Biyoloji öğretim üyelerinden Prof. Dr. **Mustafa KURU**'ya ve keza sevgili dostlarım ve meslektaşlarım Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji öğretim üyelerinden Prof. Dr. **İbrahim BARAN** ve İstanbul Üniversitesi Fen fakültesi Biyolji ölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. **Dinçer GÜLEN**'e, Hayvan yaşayışına ve yayılışına etki eden etlmenler ve yaşam ortamlarının gruplandırılması adlı 9. bölümü hazırlayan H. Ü. Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. **Behzat GÜRKAN**'a, Biyocoğrafik Ekollerin ve Tarihsel Biyocoğrafya ve Alan Akrabalıklarının incelendiği 10. bölümü yazan Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. **Battal ÇIPLAK**'a, Türkiye'deki lagünlerin durumunun incelendiği 16. bölümü yazan H. Ü. Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. **Sedat YERLİ**'ye, Türkiye tatlısu ve deniz balıklarının listesini yapan H. Ü. Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Ar. Gör.ü **Ali Celal HOŞ**'a, kuş listesinin ve tehlike derecelerinin hazırlanmasında büyük yardımlarını gördüğüm H. Ü. Biyoloji Bölümü uzmanlarından Dr. **Zafer AYAŞ** ve özellikle H. Ü. Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi öğrencisi **Murat F. ÖZÇELİK**'e, H. Ü. Biyoloji Bölümünden tümüyle kendi emekleri ve çabaları ile Türkiye fitoplankton listesini hazırlayan araştırma görevlisi **Aydın AKBULUT**'a, Türkiye Cladocera listesini hazırlayan Doç. Dr. **Ertunç GÜNDÜZ**'e ve Türkiye Rototifera listesini hazırlayan Dr. **Nuray EMİR**'e, Türkiye'nin yakın jeolojik geçmişinin ekolojik yorumunu yapan ve bulunan fosilleri tabloya işleyen Ankara Üniversitesi Fiziki Antropoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. **Erksin GÜLEÇ** ve araştırma görevlileri **İsmail ÖZER** ve **Mehmet SAĞIR**'a, Milli Parkların ve Doğal Koruma Alanlarının yazılması ve yine korunmaya alınmış hayvanların listelenmesi konusunda büyük yardımlarını gördüğüm Tarım Bakanlığı Milli Parklar Müdürlüğü daire başkanlarından **Fatma GÜNEŞ**'e, düzeltmelerin yapılmasında emeği geçen H.Ü. Zooloji Anabilim Dalını uzmanlarından **Yusuf DURMUŞ**'a, emeği geçen diğer tüm meşlektaşlarıma ve H. Ü. Biyoloji bölümü çalışanlarına burada teşekkür ederim

Türkiye zoocoğrafyasının ilk defa ayrıntılı olarak ele alındığı bu kitap, bir sonuç değil bir başlangıçtır. Geliştirilmesi ve daha doğruyu yansıtması, ancak ve ancak, her meslek grubundan bilimadamının katkı ve önerileri, hatta doğrudan katkıları ile zaman içinde olacaktır. Yazarı, yaşadığı sürece yeni baskıları için önerilere açık olacak, geliştirilmesini ise gelecek genç kuşaklardan bekleyecektir... 31.1.1995

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org **Ali DEMİRSOY**

İ Ç İ N D E K İ L E R

İÇ KAPAK I
ADAMA III
ÖNSÖZ V
İÇİNDEKİLER VII
YAZARIN DİĞER KİTAPLARI XIV
KISIM: 1 1

1. BÖLÜM: GENEL ZOOCOĞRAFYA VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI ... 3
1.1. GENEL YAKLAŞIM VE SORUNLAR 5

2. BÖLÜM: KITALARIN VE KARA PARÇALARININ KONUMLANMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER 10
2.1. PERMANENZ = KARARLILIK KURAMI 10
2.2. KARA KÖPRÜLERİ KURAMI 10
2.3. KITALARIN KAYMA KURAMI (K.K.K.) = EPEİROPHORESE = CONTİNENTAL DRİFT 11
2.3.1. PALEOMANYETİZMANIN KITALARIN KAYMA KURAMININ AÇIKLANMASINA KATKISI 11
2.3.2. MANYETİK ŞEMSİYEDEKİ YIRTILMALAR "Canlıların Çeşitlenmesindeki Artışlar" 18
2.3.3. GÖKTEN YAĞAN MANYETİK YAĞMURLARIN ÇEŞİTLENMEYE ETKİLERİ 21
2.3.4. KOZMİK ÇARPIŞMA 27
2.3.5. WEGENER'İN "KITALARIN KAYMA KURAMININ "ZOOCOĞRAFİK AÇIDAN ÖNEMİ 33
2.3.5.1. TETHYS (=TETİS) DENİZİ VE BAĞLANTILARININ OLUŞU 38
2.4. DAĞ KUŞAKLARININ OLUŞUMU VE SÜPERKITA DÖNGÜSÜ 41

3. BÖLÜM: HAYVANLARIN, GENEL ANLAMDA CANLILARIN YAYILIŞINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR 47

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

4. BÖLÜM: İLK ÇAĞLARDAKİ OMURGALI FAUNASI VE İLKİN OMURGALILAR 49

4.1. ERKEN OMURGALILARIN FİLOGENETİK SIRALANIŞI 50

5. BÖLÜM: OMURGALILARIN KARAYA GEÇİŞİ 54

5.1. AKCİĞERLİBALIKLARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ VE YAYILIŞI 56

6. BÖLÜM: BUZULLAŞMALAR VE KARAKÖPRÜLERİNİN OLUŞUMU .. 59

6.1. BUZULLARIN OLUŞU VE DENİZ DÜZEYİNİN DEĞİŞMESİ 59

6.1.1. DENİZ DÜZEYİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER 61

6.1.2. BUZULLAŞMANIN OLASI NEDENLERİ 62

6.1.3. BUZULLAŞMA DEVRİ 65

6.2. KARA KÖPRÜLERİ 69

6.2.1. BERİNG KANALI VE KÖPRÜSÜ 69

6.2.2. İNGİLİZ KANALI 70

6.2.3. İRLANDA KANALI 70

6.2.4. GÜNEYDOĞU ASYA'DAKİ KÖPRÜLER 71

6.2.5. AKDENİZ KARA KÖPRÜLERİ 72

6.2.6. SOYA KÖPRÜSÜ 72

6.2.PANAMA KANALI 72

6.2.8. THULE KARA KÖPRÜSÜ 73

6.2.9. DE GEER KÖPRÜSÜ 73

7. BÖLÜM: SENOZOYİK'TEKİ MEMELİ HAYVANLARIN KÖKENİ 74

7.1. KRETASE'NİN SONUNDA VE SENOZOYİK'TE İKLİM 74

7.2. SENOZOYİK FAUNASININ ÇEŞİTLENMESİ 79

BÖCEKLERİN DALLANMASI 76

7.3. SENOZOYİK'TE KITALAR ARASINDAKİ GÖÇLER 81

7.4. SENOZOYİK MEMELİLERİNİN DAĞILIMI 85

7.5. SENOZOYİK FAUNALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ 96

7.6. BÖCEKLERİN DAĞILIMLARINA KABACA BAKIŞ 98

8. BÖLÜM: KARALARIN VE DENİZLERİN ZOOCOĞRAFİK BÖLGELERİ 100

8.1. ZOOCOĞRAFİK BÖLGELER (KARASAL) 102

8.1.1. HOLARKTİK 105

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

8.1.1.1. PALEARKTİK 111
8.1.1.1.1. BATI PALEARKTİĞİN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI 112
8.1.1.1.2. DOĞU PALEARKTİK'İN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI 113
8.1.1.2. NEARKTİK 114
8.1.1.2.1. NEARKTİK BÖLGENİN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI 114
8.1.2. ETİOPYA-ORİENTALİS ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ 117
8.1.2.1. ETİOPYA ZOOCOĞRAFİK ALT BÖLGESİ 119
8.1.2.1.1. MADAGASKAR 120
8.1.2.2. ORİENTALİS ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ 122
8.1.2.2.1. WALLACEA BÖLGESİ 124
8.1.3. NEOTROPİK (= NEOGEA) BÖLGE 126
8.1.4. NOTOGEA ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ 130
8.1.4.1. AVUSTURALYA ALT BÖLGESİ 132
8.1.4.2. YENİ GİNE (PAPUA) ALT BÖLGESİ 134
8.1.4.3. YENİ ZELANDA ALT BÖLGESİ 135
8.1.4.4. DOĞU PASİFİK ADALARI 136
8.1.5. ANTARTİKA ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ 138
8.2. DENİZLERİN ZOOCOĞRAFYASI 140
8.3. HAYVAN GÖÇLERİ 142
8.4. HAYVANLARIN YAYILIŞI VE İNSAN 145
8.4.I. AV OLARAK HAYVANLAR 146
8.5. EVCİLLEŞTİRME 147
8.6. ZOOCOĞRAFYANIN YÖNLENDİRİLMESİNDE İNSANIN ETKİSİ 149

9. BÖLÜM: HAYVANLARIN YAŞAMINA VE YAYILIŞINA ETKİ EDEN ETMENLER VE YAŞAM ORTAMLARININ GRUPLANDIRILMASI 151
9.1. CANLILARI ETKİLEYEN ETMENLER 151
9.1.1. CANSIZ (ABİYOTİK) ETMENLER 151
9.1.1.1. Abiyotik Maddeler 151
9.1.1.2. Klimatik Etmenler 152
9.1.1.2.1. Sıcaklık 152
9.1.1.2.2. Su ve nem 155
9.1.1.2.3. Işık 157
9.1.1.2.4. H = Hidrojen iyonu yoğunluğu 158

Üretsiz = Dikkatsiz Tüketim Yaşamı Yaşatıyoruz

9.1.1.2.5. Tuzluluk 159
9.1.1.2.6. Kalsiyum tuzlarının miktarı 160
9.1.1.2.7. Oksijen 160
9.1.1.2.8. Hava ve Su Akımlarının Canlılar Üzerine Etkisi ... .160
9.1.1.2.9. Toprak 162
9.1.2. BİYOTİK ETMENLER 164
9.1.2.1. Beslenme ve Besin 165
9.1.2.2. Besin Piramidi ve Besin Zinciri 166
9.1.2.3. BiyolojİK İlişkiler 167
9.1.2.3.1. Türiçi İlişkiler 167
9.1.2.3.2. Türler Arası İlişkiler 168
9.1.2.3.3. Kommünite (= Tür toplulukları) 171
9.2. EKOLOJİK HOŞGÖRÜLER 171
9.3. EKOSİSTEM 172
9.4. BİYOTOP 174
9.5. BİYOCOĞRAFİK BÖLGELER VE HAYVANLARI 176
9.5.1. TUNDRA 176
9.5.2. TAİGA 177
9.5.3. SİLVEA 179
9.5.4. HYLEA 180
9.5.5. SKLEREA 181
9.5.6. BOZKIRLAR 181
9.5.7. ÇÖLLER 182
9.5.8. LETOREA 183
9.5.9. DENİZLER 183
9.5.10. İÇSULAR 184
9.5.10.1. Yeraltı suları 185
9.5.10.2. Irmaklar 186
9.5.10.3. Göller 187
9.5.10.4. Bataklıklar 189
9.5.11.MAĞARALAR (KAVERNİKOL FAUNANIN YAŞAM ORTAMI) 190
9.6. HAYVANLARIN DAĞILIMLARI İLE İLGİLİ BAZI GENELLEMELER . 192
9.6.1. FAUNİSTİK ve JEOLOJİK GENELLEMELER 192
9.6.2. HAYVANSAL YAYILMANIN TEMEL KURALLARI 194

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

10. BÖLÜM: BİYOCOĞRAFYA EKOLLERİ TARİHSEL BİYOCOĞRAFYA VE ALAN AKRABALIKLARI 198

10.1. TÜRLEŞME VE TAKSON YAYILIŞLARININ İLKELERİ 200

10.1.1. SİMPATRİK TÜRLEŞME VE SİMPATRİK YAYILIŞ 200

10.1.2. ALLOPATRİK TÜRLEŞME VE ALLOPATRİK YAYILIŞ 201

10.1.3. BARİYERLER VE YAYILIŞLAR 202

10.2. BİYOCOĞRAFYA EKOLLERİ 204

10.2.1. GELENEKSEL (DİSPERSALİST) BİYOCOĞRAFİK EKOL 205

10.2.2. EKOLOJİK EKOL 208

10.2.3. VİKARYANS (KLADİSTİK) BİYOCOĞRAFYA 209

10.3. BİRLİKTE EVRİMLEŞME VE ALAN AKRABALIKLARI 212

10.3.1. FİLOGENİ VE BİYOCOĞRAFYA 212

10.3.2. ENDEMİZM VE ENDEMİK TÜRLERİN BİYOCOĞRAFYADA KULLANILABİLİRLİĞİ 215

10.3.3. KLADOGRAMLAR YARDIMIYLA ALAN AKRABALIKLARININ SAPTANMASI 218

10.4. YAYGIN TAKSONLAR 228

KAYNAKÇA 235

KISIM: II 237

11. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI "TÜRKİYE ZOOOĞRAFYASINA GİRİŞ VE TÜRKİYE'NİN CANLILAR DÜNYASINDAKİ ÖNEMİ" 239

11.1. ANADOLU VE TRAKYA'NIN JEOLOJİK OLUŞUMU 241

11.1.1. ANADOLUNUN KARA PARÇASI OLARAK OLUŞUMU 241

11.2. ANADOLU VE TRAKYA'NIN İKLİMSEL DURUMU 257

11.3. ANADOLU VE TRAKYA'NIN GENEL FAUNA BİLEŞİMİ VE ÖNEMLİ FAUNA GİRİŞ KAPILARI İLE, GEÇİŞLERİ ÖNLEYEN ÖNEMLİ BARİYERLER (ENGELLER) 258

11.3.1. CANLILARIN ANADOLU'YA GİRİŞ KAPILARI 258

11.3.2. ÜLKEMİZDE CANLILARIN YAYILIŞLARINI ÖNELEYEN ÖNEMLİ BARİYERLER 258

11.4. ANADOLU ZOOCOĞRAFYASININ DİĞER KITALARIN BİYOLOJİK GEÇMİŞİNİ AÇIKLAMA BAKIMINDAN ÖNEMİ 269

11.5. ANADOLU ZOOCOĞRAFYASI İLE İLGİLİ YAPILANLARIN ÖZETİ ... 260

Üniversite Kütüphaneleri Otomasyon Sistemi

12. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI "KARA KISMININ JEOLOJİK DEĞİŞİMİ VE KARA CANLILARININ ZOOCOĞRAFİK ÖYKÜSÜ" 261

12.1. PERM-TRİYAS'TA (DÜNYADA TEK BİR KARA PARÇASI = PANGEA VARKEN) ANADOLU'NUN FAUNA YAPISI 261

12.2. KITALAR KISMEN (ÖZELLİKLE LAURASİA VE GONDWANA) OLUŞTUKTAN SONRA ANADOLU'NUN FAUNA DURUMU 264

12.3. BUZUL DEVRİNDE (PLEİSTOSEN'DE) ANADOLU KARA FAUNASI VE İLİŞKİLERİ 266

12.3.1. Yüksek Dağlarda Yaşayan ve Bir Buzul Devri Kalıntısı Olan Pamphaginae Türleri ile Alçak Yerlerde Yaşayan ve Buzularası Dönem Kalıntıları Olan Batrochotetriginae Türlerinin İncelenmesiyle Anadolu Zoocoğrafyasına Katkılar 268

12.3.2. Buzul Döneminde Anadolu'ya gelmiş Diğer Hayvan Gruplarına Genel Bir Bakış 278

12.3.2.1. Angara elemanları olarak 278

12.3.2.2. Boreal elemanlar olarak 280

12.4. EREMİYAL DÖNEM = ÇÖLLEŞME DÖNEMİ (POSTGLASİYAL DÖNEM) (10. 000 YILDAN BERİ) 282

13.BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI TÜRKİYE TATLISULARINDA YAŞAYAN CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ 286

13.1. AKDENİZ ÇEVRESİNDE VE ÖZELLİKLE ÖN ASYA'DA TATLISU BALIKLARININ YAYILIŞ YOLLARI 286

13.2. DENİZDEN TATLISULARA GEÇEN BALIKLARIN (İKİNCİL TATLISU BALIKLARI) GEÇİŞ ZAMANINA GÖRE DURUMLARI 287

13.2.1.TETİS KÖKENLİLER 288

13.2.2. SARMATİK DENİZ KÖKENLİLER 288

13.2.3. BUZUL DÖNEMİNDE DEĞİŞİK KÖKENDEN GELENLER 292

13.2.4. YAKIN ZAMANDA DENİZDEN TATLISUYA GEÇENLER 293

13.2.4.1. Akdeniz kökenliler 293

13.2.4.2. Hint Okyanusu Kökenliler 294

13.3. ANADOLU'DA TATLISULARDA YAŞAYAN BİRİNCİL SUCUL HAYVANLARIN ÖZELLİKLE BİRİNCİL TATLISU BALIKLARININ ZOOCOĞRAFİK DURUMLARI 295

13.3.1. PANGEA KÖKENLİLER 296

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

13.3.2. BATI PALEARKTİK VE AVRUPA KÖKENLİ OLANLAR 296
13.3.3. BATI ASYA VE GÜNEYDOĞU ASYA KÖKENLİLER 300
13.3.4. SARMATİK İÇ DENİZDEN GELENLER 301
13.3.5. MEZOPOTAMYA ELEMANLARI 304
13.3.6. AKDENİZ'İN TATLISU CANLILARININ ETKİLEYECEK ŞEKİLDE GEÇİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLER VE AKDENİZ ÇEVRESİNDEKİ TATLISU CANLILARININ YAYILIŞI 305
13.3.7. AFRİKA KÖKENLİLER 308
13.4. GÖLLERİN DURUMU 308
13.4.1. VAN GÖLÜ'NÜN DURUMU 308
13.4.2. HAZAR GÖLÜ'NÜN DURUMU 309
13.4.3. BATI VE İÇ ANADOLU'DAKİ GÖLLERİN DURUMU 309
13.5. ANADOLU+TRAKYA SICAKSU FAUNASI 310
13.6. ANADOLU+TRAKYA YERALTI SULARININ FAUNASI 310

14. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASIAMFİBİK (LARVASI SULARDA ERGİNLERİ KARADA YAŞAYAN) BİR HAYVAN GRUBU OLAN *CALOPTERYX* (ODONATA) TÜRLERİNİN YAYILIŞINA GÖRE ANADOLU+TRAKYA ZOOCOĞRAFYASINA KATKILAR 312
14.1. ÖNASYA VE AVRUPA'NIN *CALOPTERYX* LEACH, 1815 TÜRLERİNE GENEL BİR BAKIŞ VE SİSTEMATİK AÇIDAN BAZI KATKILAR 312
14.2. *CALOPTERYX* LEACH TÜRLERİNİN AVRUPA VE ÖNASYA'DAKİ TARİHSEL YAYILIŞ ÖYKÜSÜ 318
14.2.1. YAYILIŞ ÖYKÜSÜNE BAĞLI OLARAK TÜR VE ALTTÜRLERİN OLUŞUMU 318
14.3. MELEZLENME NOKTALARININ VE TARİHSEL YAYILIŞLARININ IŞIĞI ALTINDA, AVRUPA VE ÖNASYA'DA YAYILMIŞ BULUNAN *CALOPTERYX* LEACH POPULASYONLARININ GENEL KALITSAL EĞİLİMLERİNİ VE TAKSONOMİK DURUMLARINI YENİDEN DEĞERLENDİRME 328
14.3.1. *Calopteryx* LEACH Cinsinde Genel Kalıtsal Eğilimler 328
14.4. *CALOPTERYX* CİNSİNİN, HER İKİ EŞEYİNİN DE KANATLARI HEMEN HEMEN TAMAMEN RENKLİ OLAN GRUBUNUN, ÜLKEMİZDEKİ TÜRLERİ AÇISINDAN EVRİMSEL GELİŞİMİ VE BUGÜNKÜ DURUMU 335

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

15. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI TÜRKİYE DENİZLERİNİN VE BARINDIRDIĞI CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ 338

15.1: TÜRKİYE'Yİ ÇEVİREN DENİZLERİN JEOLOJİK DÖNEMLERDE GEÇİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLERE GENEL BİR BAKIŞ 338

15.2. AKDENİZ'İN ZOOCOĞRAFYASI 341

15.2.1.AKDENİZ'İN ABYSSAL (DİP) FAUNASI 347

15.3. KARADENİZ'İN FAUNA TARİHİ 347

15.3.1. KARADENİZ VE GEÇMİŞTE İLİŞKİLİ BULUNDUĞU GÖLLERİN (DENİZLERİN) BAZI ÖZELLİKLERİ 347

15.3.2. SARMATİK DENİZİ VE CİVARININ TARİHSEL ÖYKÜSÜ 350

16. BÖLÜM: TÜRKİYE LAGÜNLERİNE GENEL BİR BAKIŞ 363

16.1. LAGÜNLERİN BUGÜNKÜ DURUMLARI 363

16.2. TÜRKİYE LAGÜNLERİNİN BİYOLOJİK ENVANTERİ 368

16.3. LAGÜNLERİN İYİLEŞTİRİLMESİ İLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR 370

17. BÖLÜM: TÜRKİYE'NİN DİĞER ÜLKELERLE KARŞILAŞTIRMALI BİYOLOJİK ZENGİNLİKLERİ 373

KISIM: III 381

18. BÖLÜM: YAKIN JEOLOJİK DÖNEMLERİN EKOLOJİK YORUMU VE FOSİLLERİ 383

18.1: ANADOLU'NUN ERKEN MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 384

18.2. ANADOLU'NUN ORTA MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 384

18.3. ANADOLU'NUN GEÇ MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 384

18.4. ANADOLU'NUN PLİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 385

18.5. ANADOLU'NUN VİLLAFRANCHİYEN FAUNASI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 395

18.6. ANADOLU'NUN PLEYİSTOSEN FAUNASI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR 385

19. BÖLÜM: TÜRKİYE TATLISU ALGLERİ 405

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi: https://rantey.org

20. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOPLANKTON TÜRLERİ 465
ROTİFERA 467
CLADOCERA 480

21. BÖLÜM: TÜRKİYE OMURGALILARININ LİSTESİ VE BAZI ÖZELLİKLERİ 503
21.1. TÜRKİYE DENİZ BALIKLARI 505
21.2. TÜRKİYE TATLISU BALIKLARI 513
21.3. TÜRKİYE AMFİBİLERİ 525
21.4. TÜRKİYE SÜRÜNGENLERİ 529
21.5. TÜRKİYE KUŞLARI 539
21.6. TÜRKİYE MEMELİLERİ 563

22. BÖLÜM: TÜRKİYE'NİN MİLLİ PARKLARI, DOĞAL KORUMA ALANLARI VE KORUNMAYA ALINMIŞ OMURGALI HAYVANLARI 583
MİLLİ PARKLAR 585
DOĞAL KORUMA ALANLARI 588
KORUNMAYA ALINMIŞ OMURGALI HAYVANLAR 596

YARARLANILAN KAYNAKLAR 606

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

YAŞAMIN TEMEL KURALLARI adlı seri dört cilt sekiz kitap halinde yayınlanacaktır.

1. Cilt (birinci baskı):
   Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1 / Kısım 1, Hacet. Üniv. Yay., A: 28, Cihan Matbaası, 835 s., 417 şekil, Ankara, 1979.

1. Cilt / 1 (yedinci baskı):
   Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1 / Kısım 1, METEKSAN Yay., 830 s., 620 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1995.

   Hayvansal Canlıların Temel Yapıları: Zoolojinin Tanımı, Zoolojinin Tarihi, Bilimsel Yöntem, Yaşamın Kimyasal ve Fiziksel Esasları, Hücrenin Yapısı, Hücre Metabolizması, Hücre Döngüsü, Doku Anatomisi ve Fizyolojisi, Üreme ve Gelişme, Kalıtımın Ana İlkeleri, Kalıtımın Moleküler Açıklanması, Organik Evrimin Ana İlkeleri ve Evrimi Destekleyen Kanıtlar.

1. Cilt / 2 (altıncı baskı):
   Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1 / Kısım 2, METEKSAN Yay., 447 s., 540 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1995.

   Organ Sistemleri ve Fizyolojileri: Yüzeysel Korunma ve Deri, Destek (İskelet) Sistemi, Kas Sistemi, Hareket, Beslenme ve Sindirim, Solunum Sistemi, Dolaşım Sistemi, Boşaltım Sistemi, Üreme Organları ve İşleyişleri, Duyu Organları, Sinirsel Düzenlenme, Hormonal Düzenlenme ve Yaşam Çeşitleri.

2. Cilt:
   Omurgasızlar (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 2, Hacet. Üniv. Yay., A: 41, 850 s., 650 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1982.

2. Cilt / 1 (ikinci baskı):
   Omurgasızlar / Böceklerin Dışındaki Omurgasızlar (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 2 / Kısım 2, METEKSAN Yay., yaklaşık 900 s., (1996?) (basımda).

2. Cilt / 2 (dördüncü baskı):
   Omurgasızlar / Böcekler (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 2 / Kısım 2, METEKSAN Yay., 941 s., 608 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1995.

3. Cilt / 1 (ikinci baskı):
   Omurgalılar (Amniyota) (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 3 / Kısım 1, Hacet. Üniv. Yay., A: 57, 700 s., 580 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1994.

   Omurgalılar (Amniyota): İlkin Kordalılar, Yuvarlakağızlılar, Kıkırdaklıbalıklar, Kemiklibalıklar ve Amfibiler.

3. Cilt / 2 (ikinci baskı)
   Omurgalılar (Amniyota) (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 3 / Kısım 2, METEKSAN Yay., 930 s., 409 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1995.

   Omurgalılar (Amniyota): Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler.

4. Cilt / 1 ve 2:
   Ekoloji, Davranış, Yaşam Ortamlarına Uyum, Çevre Kirlenmesi, Sağlıklı Yaşam İçin Öneriler ve Metabiyoloji (Yaşamın Temel Kuralları) (hazırlanmakta).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

YAZARIN DİĞER DERS VE ARAŞTIRMA KİTAPLARI

A) Ders Kitapları ve Derlemeleri:

1. **Türkiye Zoocoğrafyası,** Hacet., Üniv. Fen Fak. Yay., No. 10, Hacettepe Üniv. Fen Fak. Basımevi, 53 s., 28 şekil, Ankara, 1979.
2. **İnsan ve Çevre,** Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yay., Önder Matbaası, 112 s., 1982 (anonim).
3. **Kalıtım ve Evrim** (yedinci baskı), METEKSAN Yay., No. 11, Meteksan Basımevi, 960 s., 720 şekil, Ankara 1995.
4. **Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri,** Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yay., 1987 (anonim), (Türkçe ve İngilizce).
5. **Evrenin Çocukları "Yaratılışın Öyküsü"** (üçüncü baskı), Meteksan Yay., Meteksan Basımevi, 290 s., Ankara, 1995.
6. **Biyoloji, Genetik,** Anadolu Üniv. Açıköğretim Fakültesi, Lisans Tamamlama Programı, Anadolu Üniv. Yayın No: 428, Açıköğretim Fakültesi Yay., No: 187, ETAM A.Ş. Web Ofset Tesisleri, 275 s., 110 şekil, Eskişehir, 1991.
7. **Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası,** METEKSAN Yay., 620 s., 1995.
8. **Son İmparatora Öğütler "Bilim Toplumu",** METEKSAN Yay., 292 s., 1995.
9. **Omurgalıların Karşılaştırmalı Morfolojisi** (hazırlanmakta).
10. **Yüceliş** (hazırlanmakta).
11. **Kağnının Ardından** (hazırlanmakta).

B) Araştırma Kitapları (Monografi):

1. **Erzurum Bölgesi Orthoptera (Insecta) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelenmesi,** Atatürk Üniv. Fen Fak. Yay.: 39, Araştırma Ser. No. 35, Atatürk Üniv. Basımevi, 122 s., 243 şekil, Erzurum, 1975.
2. **Türkiye Caelifera (Insecta, Orthoptera) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelenmesi,** Atatürk Üniv. Yay.: 488, Fen Fak.: 80, Araştırma Serisi, No. 5; Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthoptera): 12, Atatürk Üniv. Basımevi, 252 s., 411 şekil, Erzurum, 1977.
3. **Türkiye Mantodea Faunası,** Atatürk Üniv. Yay.: 499, Fen Fak. Yay.: 83, Araştırma Serisi, No. 55; Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthopteroid): 10, 52 s., 68 şekil, Erzurum, 1977.
4. **Türkiye Odonata Faunası, Türkiye Faunası,** Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Odonata): 8; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyoloji Bilimler Araştırma Grubu Yay.: 28, TÜBİTAK Yay.: 508, 155 s., 118 şekil, Ankara, 1982.
5. **Türkiye Dermaptera Faunası, Türkiye Faunası,** Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthopteroid): 11; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Yay., yaklaşık 62 s., 54 şekil, Ankara, 1987 (basımda).
6. **Türkiye Blattodea Faunası, Türkiye Faunası,** Seri (Arthropoda) 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Blattodea): 13; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Matematik, Fizik ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Yay., yaklaşık 80 s., 73 şekil, Ankara, 1987 (basımda).
7. Türkiye Odonata Faunası, Çevre Bakanlığı (basıma hazır).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

I. KISIM:

GENEL ZOOCOĞRAFYA VE ZOOCOĞRAFYANIN İLKELERİ

1. **BÖLÜM:** GENEL ZOOCOĞRAFYA VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

2. **BÖLÜM:** KITALARIN VE KARA PARÇALARININ KONUMLANMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

3. **BÖLÜM:** HAYVANLARIN, GENEL ANLAMDA CANLILARIN YAYILIŞINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

4. **BÖLÜM:** İLK ÇAĞLARDAKİ OMURGALI FAUNASI VE İLKİN OMURGALILAR

5. **BÖLÜM:** OMURGALILARIN KARAYA GEÇİŞİ

6. **BÖLÜM:** BUZULLAŞMALAR VE KARAKÖPRÜLERİNİN OLUŞUMU

7. **BÖLÜM:** SENOZOYİK'TEKİ MEMELİ HAYVANLARIN KÖKENİ

8. **BÖLÜM:** KARALARIN VE DENİZLERİN ZOOCOĞRAFİK BÖLGELERİ

9. **BÖLÜM:** HAYVANLARIN YAŞAYIŞINA VE YAYILIŞINA ETKİ EDEN ETMENLER VE YAŞAM ORTAMLARININ GRUPLANDIRILMASI

10. **BÖLÜM:** BİYOCOĞRAFYA EKOLLERİ ve TARİHSEL BİYOCOĞRAFYA VE ALAN AKRABALIKLARI

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BÖLÜM: 1

GENEL ZOOCOĞRAFYA VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

GENEL TANITIM

Dünyadaki hayvan türlerinin bugün bulundukları alanları ve geçmişteki yayılışlarını saptama, hayvan coğrafyasının en önemli görevidir. Doğal olarak, bu saptamaları ve gözlemleri yaparken, canlıların çevresi ile olan ilişkilerini ve özellikle yayılışlarını kolaylaştıran ya da zorlaştıran ya da tümüyle olanaksız kılan nedenleri bulmaya çalışır.

Hayvan coğrafyası, insanlık tarihinde, büyük bir olasılıkla bilinçli bir avlanmanın başlamasıyla, yani avcı ve toplayıcı toplum yapısının ortaya çıkmasıyla, yazılı olmasa dahi, başlamıştır.

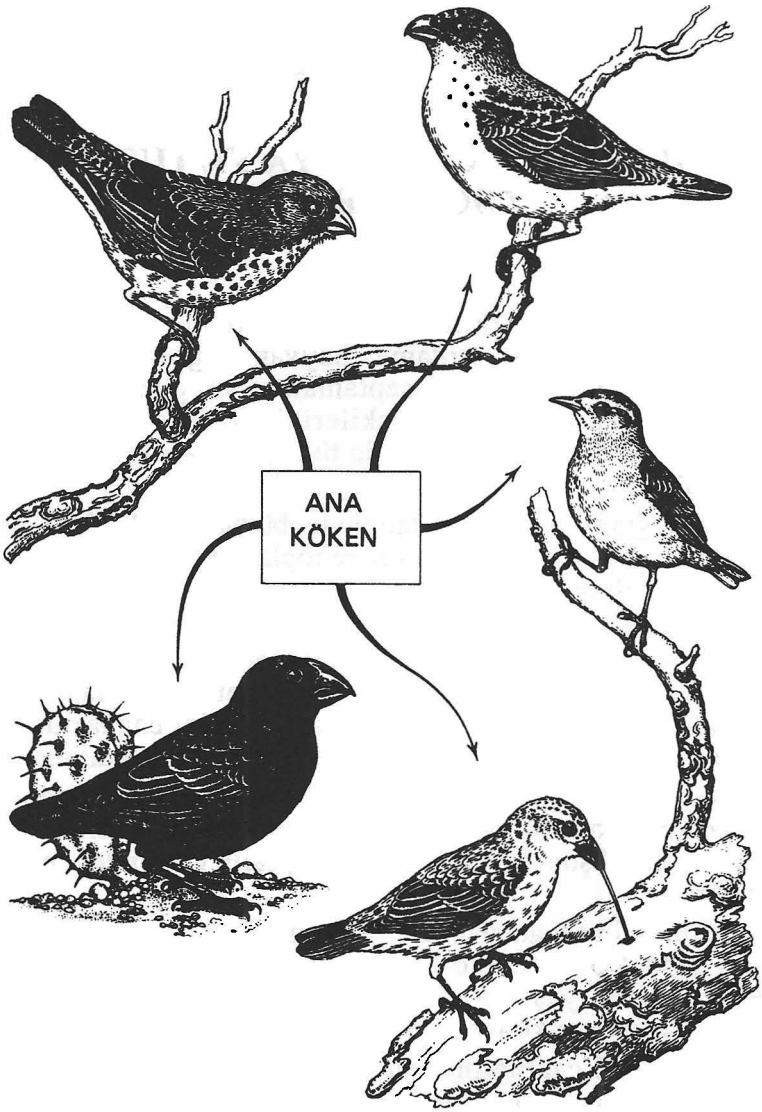
Elde bulunan bilgilere göre, İskenderiye Kütüphanesi'nde, hayvan ve bitkilerin yayılışlarını gösteren yazılı bilgiler (papirusa yazılmış olarak) ve bazılarının örnekleri biraraya toplanmış; hatta bir botanik bahçesi ve bir hayvanat bahçesi kurulmuştu. Ne yazık ki dini bağnazlık yüzünden, bu değerli bilim merkezi hemen hemen tümüyle tahrip edilmiştir.

Bu konuda diğer önemli bir çalışma, ARİSTO'nun Anadolu ve Ege Adaları'nda bulunan bitki ve hayvanları isimlendirerek biraraya topladığı çalışmadır. Bu çalışma ile ilk yazılı zoocoğrafik gözlemler de başlatılmış olmaktadır.

Canlıların bilimsel adlandırma **"Binominal Adlandırma"** ilkelerinin kurucusu CARL VON LİNNE, canlıların sınırlı dağılımını gözönüne alarak, ilk defa, onların yaşadığı bölgelerin niteliğini de belirtmek için **"Habitat"** kavramını kullanmıştır.

Eskidünya'daki canlılarının bulunuşunu ve dağılışını o dönem için açıklamak çok zor olmamıştır. Fakat Amerika Kıtası keşfedilince, hayvan coğrafyası bilimi yeni bir çehre kazanmıştır. Çünkü BUFFON (1750), Yenidünya'daki canlıların, Eskidünya'dakilerden büyük ölçüde farklı olduğunu saptamıştı. Ondokuzuncu Yüzyıl'daki bilimsel gezilerle [SCHLATER (1858), HUXLEY (1868) ve WALLACE (1878)], hayvan coğrafyası ile ilgili olarak, dünyadaki birçok bölge konusunda ayrıntılı bilgiler kazanılıyordu. Böylece Eskidünya'da da birçok bölgenin birbirinden çok farklı canlı türlerine sahip olduğu anlaşılıyordu. Böylece bu faunalar arasında alışveriş ve yayılış nedenleri gündeme gelmişti. Canlılığın birçok bölgede birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkma olasılığı biyokimyasal ve moleküler açıdan bakıldığında, hemen hemen

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Şekil 1.1: Galapagos adalarında aynı kökenden gelen ispinoz kuşlarının yaşadığı ortama göre yapısal olarak farklılaşması (Demirsoy 1995'e göre Stebbins'den).

olanaksız olduğundan, o zaman, bir merkezden çevreye doğru canlıların yayılışının ilke ve nedenlerini ortaya koymak gerekiyordu. Nitekim bu konuda kabaca yapılmış varsayımlar da vardı. M.S. 400 yıllarında AUGUSTİNUS, adalardaki hayvanların oluşumunu tufanla (dini kitaplarda ileriye sürülen) açıklamaya çalışmıştı. Bu görüş daha sonra PARACELSUS tarafından **"Yeniden Oluşum"** adı altında değiştirilerek ve ekler yapılarak sunulmuştur. Bu görüşe en son yer veren de 19. yüzyılda

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantev.org

CUVİER olmuştur "**Tufan = Katostrof Kuramı**". M.S. 600 yıllarında İrlanda'lı PSEUDOAGUSTİNUS, İrlanda'daki memelilerin bir kara köprüsüyle bu adaya anakıtadan ulaştıklarını savunarak ilk bilimsel yaklaşımı yapmıştır. Amerika Kıtası bulununca 16. ve 17. yüzyılda her iki kıta arasında bir karasal köprünün nasıl kurulabileceği konusunda varsayımlar ileri sürüldü (ZARATE, ACOSTA ve KİRSCHNER).

WALLACE, LAMARCK ve DARWİN'nin çalışmalarıyla 19. yüzyılda Evrim Kuramı geliştirilince, olayın sadece bir merkezden yayılma ile değil, keza her yayılan hattın gittiği yerde evrimleşmesi ile çeşitlenmenin sağlanabileceği de anlaşıldı. Bu yaklaşım, hayvan coğrafyasına hem kolaylıklar hem de zorluklar getirdi. Özellikle DARWİN'in Galapagos adaları için ispinoz kuşlarında vermiş olduğu evrimsel açılım ve çeşitlenme (Şekil 1.1) örneği, bu yaklaşımı kuşku götürmez bir biçimde kanıtlıyordu.

Fosiller toplandıkça, jeolojik bilgi birikimi arttıkça, fauna ve flora ile ilgili olarak ayrıntılı örnekler müzelerde toplandıkça ve özellikle uzay çalışmaları sırasında yerkürenin üzerindeki bazı karaparçalarının milimetrik/sene derecesinde kaymaları ölçülmeye başlanınca, zoocoğrafya konusunda çok daha sağlam yaklaşımlar ve açıklamalar ortaya çıkmaya başladı. Özellikle paleomanyetizma, kara parçalarının geçmişteki hareketleri konusunda değerli bilgiler verince, geçmişteki ve şimdiki kara köprülerinin oluşumunu açıklama çok daha kolaylaştı.

1.1. GENEL YAKLAŞIM VE SORUNLAR

Zoocoğrafya, birincil olarak, dünyanın geçmişteki jeolojisi ile yakından ilgilidir. Geçmişte ortaya çıkan birçok topografik değişiklik, jeologlar için belki büyük öneme sahip olmamasına karşın, zoocoğrafyacılar için bilinmesi kaçınılmaz bilgilerdir. Örneğin iki ana kara parçası arasındaki karasal bir köprü ya da iki su ortamı arasındaki dar da olsa bir karasal bariyer ya da su geçiti, fauna tarihini büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle bir zoocoğrafyacı, doğru yorum yapabilmesi ve tanı koyabilmesi için, geçmişteki coğrafik yapıyı iyi bilmek zorundadır. Coğrafik yapıdan kasıt, sadece topografik yapı değil, bu geçitlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik nitelikleriyle de ilgilidir. Örneğin Süveyş kanalından, balıkların Akdeniz'e geçişi ya da tersi, yani, Akdeniz'dekilerin Hint Okyanusu'na geçişi, Süveyş Kanalı'nın tuzluluğunun düşmesinden, başka bir deyişle bir çeşit süpürülmesinden sonra, yani açılışından 20-30 yıl sonra gerçekleşmeye başlamıştır. Bu özellik sadece canlıların geçişini sağlama açısından değil, aynı zamanda, bir çeşit süzgeç görevi yapmış olması nedeniyle önemlidir. Karasal ya da sucul birçok bağlantının durumu, jeologlar için önem taşımadığından, arazi çalışmalarında rutin olarak incelenmezler; bunların bilinmesi zoocoğrafya açısından önemli olduğundan ve bu da zoocoğrafyacılar için ayrıca bir çalışmayı gerektireceğinden oldukça büyük zorluklar ortaya çıkarır. Ayrıca, jeologlar için hemen hemen hiç önemli olmayan bazı olaylar (jeolojik zaman içinde çok kısa bir süreyle su seviyesinin düşmesi, yani kara köprüsünün oluşması ya da su seviyesinin yükselmesiyle gerçekleşen su bağlantıları) zoocoğrafyacılar açısından

Çukurova Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı

çok önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle kıta düzeyinden bölge düzeyine inildikçe, yani, ayrıntıya gidildikçe zoocoğrafyacının karşısına büyük bilgi boşlukları ve sorunlar çıkmaktadır. Özellikle geçmişteki jeolojik değişimleri (su-kara ilişkisi bakımından) çok iyi bilinmeyen ülkemizde bu sorun daha da önem kazanmaktadır. Fakat fauna ve floranın tarihi geçmişine bakarak, jeologların açıklayamadıkları birçok olayı, bu yolla, açıklamak da mümkün olmuştur. Bunun için açıklamayı yapacak kişi, hem şimdi hem de (yapabildiğince) geçmişte, karşılaştırılacak bölgelerin arasındaki fauna ve floranın, keza iklimsel benzerliklerini ya da farklılıklarını ayrıntısıyla bilmek ve en önemlisi geçmişten şimdiye kadar rol oynamış bariyer çeşitlerini, bu bariyerlerin yalıtım derecesini ve yalıtma süresini iyice araştırmak ve ortaya çıkarmak zorundadır. Bu ilişki ise karmaşıktır; fakat birçok durumda genelleştirme yapma olanaklıdır. Fakat bazı durumlarda iklim, mesafe ve bariyerler gözönüne alınmadan bir türün ya da cinsin yayılımı gözönüne alınır. Örneğin birçok iklimsel ve topografik farklılığa karşın, leopar ve *Lepus capensis* (tavşan) Güney Afrika'dan Mançurya'ya kadar, puma Kuzey Kolombiya'dan Güney Amerika'nın güney ucuna kadar yayılmıştır. *Galaxias* (bir çeşit som balığı) Güney Afrika'da, Güney Avustralya'da, Yeni Zellanda'da ve Güney Amerika'nın güneyinde ayrı ayrı olarak bulunur. İklimsel ve topografik farklılığa karşın, bu tip geniş alana yayılmalar, zoocoğrafik açıdan büyük katkılar getirmeyebilir. Bir cinse ya da türe bağlı bir genelleştirme ise yanılgıya götürebilir. Her durumda faunanın ve gerektiğinde floranın tümünü gözönüne alarak değerlendirme yapmak gerekir.

Zoocoğrafik değerlendirme, geçmişte genetik olarak benzer iki zamandaş faunanın, ya zaman içinde tamamen yalıtılması ya bağlantılarının azaltılması ya da bağlantının dolaylı bir yol izlemeye başlaması ile ortaya çıkan farklılaşmaları da kapsar. ***İki fauna bileşiminin arasındaki cins ve özellikle tür benzerliği, o iki faunanın geçmişten şimdiye kadar olan bağlantı oranını verir. Tersi de yalıtım çeşidinin etkinliğini gösterir. Eğer iki fauna ana hatlarıyla benzer; fakat ayrıntılarda farklı ise, bu, iki fauna arasındaki bariyerlerin yakın zamanda ortaya çıktığını; eğer yakın zamanda ortaya çıkmamışsa, bariyerlerin yalıtım düzeylerinin düşük olduğunu gösterir.*** Şayet iki faunanın elemanları yaygınlık (büyüklük) ya da uyum yetenekleri bakımından farklı; fakat kalıtsal (akrabalık) bakımdan oldukça yakın ise, bu farklılaşmanın, bağlantı kesilmeksizin, ortaya çıktığına hükmedilir.

Bugün saptanan hayvanlar, sadece, bu hayvanların geçmişteki yayılışlarına ışık tutmaz, keza, bizzat bölgenin durumu hakkında değerli bilgiler de verir. Örneğin Avustralya'da yaşayan keselimemeliler, en azından bu bölgenin, Tersiyer'in başından beri dünyanın diğer bölgelerinden yalıtıldığını gösterir. Bu bölgede, Pleistosen'den daha eski önemli bir memeli fosili tanımlanmamıştır. Doğal olarak, evrimsel gelişmeyi gözönüne alırsak, hayvan gruplarının ortaya çıkışına göre, bazı hayvan gruplarının daha eski ve daha yeni jeolojik zamanlar konusunda tamamlayıcı, açıklayıcı ya da kanıtlayıcı bilgiler verdiği görülecektir.

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

Birçok durumda hayvanların ortaya çıkış zamanları değil, yayılış zamanları önemlidir (zoocoğrafik açıdan). Örneğin bazı tatlısu balıklarının (daha sonra ayrıntılı bilgi verilecektir) yayılış öyküsü buna tipik bir örnektir. Bir grup hayvan Mesozoyik'te ortaya çıkmasına karşın, çok daha sonraları, bir ya da birkaç farklı zamanda, arkalarında Mesozoyik izlerini bırakmadan yayılış göstermişlerdir. Tatlısu balıklarının kıtalar arasındaki yayılışı, diğer birçok omurgalıdan çok daha yavaş ve birçok koşula bağlı olduğu için, bunların yayılışı, hem ülkemiz hem de dünya zoocoğrafyası açısından, özellikle Kretase'nin coğrafyasını yansıtması bakımından büyük öneme sahiptir. Bunların zoocoğrafyası ayrıntılı olarak incelenirse Kretase'deki kara-su ilişkisini belirleyici önemli bilgiler verecektir. Hatta tatlısu balıklarından başka herhangi bir hayvan grubunun, o dönemdeki ve daha eski dönemdeki durum hakkında daha ayrıntılı ve kesin bilgi veremeyeceğini söyleyebiliriz.

Tersiyer için en önemli zoocoğrafik bilgiler fosil ve yaşayan memelilerden elde edilir. Çünkü memeliler bu devirde hem dallanmış hem yaygınlaşmış hem de iyi fosiller bırakmışlardır. Dinazorlar Mesozoyik'in en önemli ve yaygın hayvanlarından olmasına karşın, ancak, Triyas'ın sonlarına kadar etkinliklerini sürdürmüşlerdir. Büyük bir olasılıkla, Triyas'ın başlarında, sürüngenler (belki bu aradaTherapsitler) ve stereospondyl amfibiler hâlâ en yaygın hayvan gruplarıydı. Daha önceleri için, yani Perm ve belki de ondan daha önceki dönemler için, belirli amfibiler ve sürüngenler önemli ipucları verebilir.

Zoocoğrafik amaç için, geçmiş, genellikle üç kısma bölünür (Tablo 1.2). Zamanımıza en yakın dönemlerin ayrıntılı olarak incelenmesi, en azından memelilerin durumunu anlamamız açısından ve dolayısıyla bu konuyla yakından ilgilenen antropologlar için öneme sahiptir. Zamanımıza (yani bugünden 10.000 yıl öncesine kadar olan süre) en yakın dönem olanPleistosen'dir (yaklaşık bir milyon yıl öncesine dayanır). Tersiyer, Quaterner'i (şimdiki zamanı), Pleistosen'i (10 milyon yıl önce başlamıştır), Pliyosen'i (15 milyon yıl önce başlamıştır), Miyosen'i (30 milyon yıl önce başlamıştır), Oligosen'i (40 milyon yıl önce başlamıştır), Eosen'i (50 milyon yıl önce başlamıştır) ve Paleosen'i (60 milyon yıl önce başlamıştır) kapsar.

Zoocoğrafik açıdan çok önemli olan Tersiyer hakkındaki jeolojik bilgiler ne yazık ki tam değildir ve özellikle ülkemiz konusunda kesin birşey söylemek hiç mümkün değildir. Ancak hayvanların, özellikle memelilerin yayılışına dayanılarak bazı yorumlar yapılabilmektedir. Mesozoyik ve pre-Mesozoyik öncesi çok eski bir dönem olduğu için, kanıtlar sınırlıdır ve bu nedenle birçok olay açıklanamamıştır. Pleistosen ve post-Pleistosen dönemini ayrıntılı olarak anlatmadan önce, kıtaların zaman içindeki değişimine bir göz atmak kaçınılmazdır. Kıtaların, oluşumlarından bugüne kadar konumlarını ve ilişkilerini değiştirdikleri, birçok gözlem ve bulguyla kanıtlanmıştır.

Tablo 1.2: Jeolojik zaman tablosu. Dünya tarihinin daha önceki dönemleri yeterli fosille tanınmadığı için burada verilmemiştir. Yalnız Karbon (=Karbonifer) genellikle

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

Mississippian (daha eski) ve Pennsylvanian (daha yeni) diye iki alt kısma ayrılır. Verilen yaşlar radyoaktif elementlerin bozulumuna göre saptanmıştır.

Zaman ve süresi	Periyot	Başlangıçın danbugüne kadargeçen süre(milyon)	Bulundurduğu canlılar
SENOZOYİK (Memeliler Devri); 70 milyon yıl sürmüştür.	**Kuvater-ner**	1	Günümüz memelileri yaygınlaştı, büyük egemen oldu.
	Tersiyer	70	Plasentalı memeliler ve kuşlar çeşitlendi
MESOZOYİK (Sürüngen Devri); yaklaşık120 milyon yıl sürmüştür.	**Kretase**	120	Angiospermler yaygınlaşmış, büyük sürüngenler ve ammonitler bu periyotun sonunda ortadan kalkmış.
	Jura	155	Karalarda, denizlerde ve havada sürüngenler egemen duruma geçmiş; kuşlar ilk defa ortaya çıkmış ve ilkin memeliler oluşmuştu.
	Triyas	190	İlk dinozorlar, kaplumbağalar, İchtyosaurus türleri, Plesiosaurus türleri ortaya çıkmış; Cycadlar ve Conifer türleri yaygınlaşmıştı.
	Perm	215	Sürüngenler çeşitlenerek, o güne kadar egemen grup olan amfibilerin yerini almaya başlamıştır. Yaygın buzullaşma görülür.
PALEOZOYİK yaklaşık 360 milyon yıl sürmüştür.	**Karbon -ifer**	300	Eğreltiler ve tohumlu eğreltiler kömür yataklarını meydana getirmişlerdir; köpekbalıkları ve krinoyitler yaygındır. Amfibiler çeşitlenmiştir. Bu nedenle **"Amfibi Devri"** de denir.Sürüngenler ortaya çıkmaya başlamıştır.
	Devonien	350	**Balık Devri** (çoğunluğu tatlısu formu); ilk ağaçlar ve ilk amfibiler ortaya çıkmıştır.
	Silüren	390	Karalar bitkiler ve eklembacaklılar tarafından işgal edilmeye başlamıştır. Brachiopoda ve çenesiz ilkel omurgalılar yaygındır.
	Ordovisi-en	480	İlk omurgalılar (özellikle Ostracodrem grupları) görülmeye başlamış; Brachiopoda ve Cephalapoda grupları yaygındı.
	Kambriy-en	550	Omurgasız filumlarının (şubelerinin) hepsi ortaya çıkmıştı. Trilobitler ve Brachipoda grupları yaygındı. Algler (yosunlar) çeşitlenmişti.

Tablo 1.2: Jeolojik zaman tablosu

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

MİLYON YIL ÖNCE	ERA		SİSTEM/PERİYOT	SERİ
1.	S		KUVATERNER	HOLOSEN
	E			PLEYİSTOSEN
	N	TER-	NEOJEN	PLİYOSEN
	O	Sİ-		MİYOSEN
25	Z	YER		OLİGOSEN
38	OYİK		PALEOJEN	EOSEN
65				PALEOSEN
100	M		KRETASE	ÜST
135	E			ALT
140	Z			MALM
150	O		JURA	DOGGER
	Z			LİYAS
	O			ÜST
190	Y		TRİYAS	ORTA
	İK			ALT
				ÜST
215			PERMİYEN	ORTA
	P			ALT
280	L		KARBONİFER	ÜST
320	E			ALT
330	O			ÜST
350	Z		DEVONİYEN	ORTA
380	O			ALT
390	Y		SİLURİYEN	
480	İ		ORDOVİSİYEN	ÜST
	K			ALT
500				ÜST
			KAMBRİYEN	ORTA
570				ALT
PREKAMBRİYEN				

Tablo 1.2: Jeolojik dönemlerin alt katmanlarına göre yaşları.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BÖLÜM: 2

KITALARIN VE KARA PARÇALARININ KONUMLANMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

Zaman boyutunu gözönüne alamayan ya da alamayan bir gözlemci, kıtaların konum değişikliğini de anlayamaz. Nitekim, yakın geçmişe (1912 yılına) kadar, hiç kimse, kıtaların, bir zamanlar, bugünkü bulundukları yerden başka bir yerde olabileceğini düşünmemişti. Bu nedenle karaların kararlı olduğunu savunan "**Permanenz Kuramı**" na herkes kuşkusuz bir şekilde inanmıştı.

2.1. PERMANENZ = KARARLILIK KURAMI

Dünyadaki kıtaların ve bununla ilgili olarak ana karaların (keza deniz tabanlarının) oluştuklarından beri ufak birkaç değişikliğin dışında aynı konumda kaldığını varsayarak zoocoğrafik açıklamalarını yapar (WALLACE, 1876). Göçler, bugünkü kara ve su bağlantıları ile açıklanmaya çalışılır. Oransal olarak geç ortaya çıkmış hayvan grupları, örneğin memeliler için, bu yollar hâlâ güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır (DARLİNGTON, 1957). Bu kuramda, kıtaların, en azından Tersiyer'den beri tamamen aynı kaldığına inanılır. Kıtalardaki farklı faunanın oluşumu, disjunction (ayrı kalma) olgusuna dayandırılır.

2.2. KARA KÖPRÜLERİ KURAMI

Birçok canlı grubunun yayılışını bugünkü kıta konumlanması ile açıklamak olanaksızdır. Bu nedenle 19. yüzyılın başından beri, kuramsal kara köprülerinin kabul edilmesinden yana gittikçe artan bir eğilim vardır. Nitekim FARBES (1846), İngiltere'deki hayvansal yerleşimin, anakıta ile olan karasal bağlantısı ile gerçekleşebileceğini savunmuştur. HOOKER (1817-1911; 1847), Avustralya ve Güney Amerika kıtaları arasındaki bitki benzerliğini, bir zamanlar olduğunu varsayadığı "**Transokyanusya**" kara parçası ile açıklamaya çalışıyordu. Daha sonra, bu konudaki en ayrıntılı açıklamalar, RUTİNMEYER (1825-1895; 1867), HUXLEY (1825-1895; 1870), SCLATER (1829-1913; 1874) ve İHERİNG (1850-1930; 1890) tarafından yapıldı. Bu bilimadamlarının açıklamalarına göre, büyük kıtalar arasındaki geçiş ya dar bağlantılarla (Orta Amerika'da olduğu gibi) ya da suların buz ve kar halinde yüksek dağların başına ve kutuplara yığılması sonucunda deniz düzeyinin düşmesi ile oluşan kara köprüleri aracılığıyla sağlanmıştır (**Bering Boğazı**'nın, Asya ile Kuzey Amerika arasındaki geçişi sağlaması gibi) (Şekil 6.4). Bu yolla İngiltere ile anakıta Avrupa, anakıta Asya ile Japonya arasındaki geçişler açıklanmıştır. Afrika ile Güney Amerika arasındaki hipotetik köprü (Atlantis) ise tam bir

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

varsayımdır. Anakıtalara yakın ve sığ sularda bulunan adalara geçişler, bu yaklaşımla çok kolay açıklanabilmektedir.

2.3. KITALARIN KAYMA KURAMI (K.K.K.) = EPEİROPHORESE = CONTİNENTAL DRİFT

Kıtaların kayma kuramını açıklayabilmek ve doğruluğunun derecesini saptayabilmek için, önce dünyadaki paleomanyetizmadan ve uzay çalışmalarından elde edilen bilgiler verilecek, daha sonra zoocoğrafik açıdan önemi açıklanmaya çalışılacaktır.

2.3.1. PALEOMANYETİZMANIN KITALARIN KAYMA KURAMININ AÇIKLANMASINA KATKISI

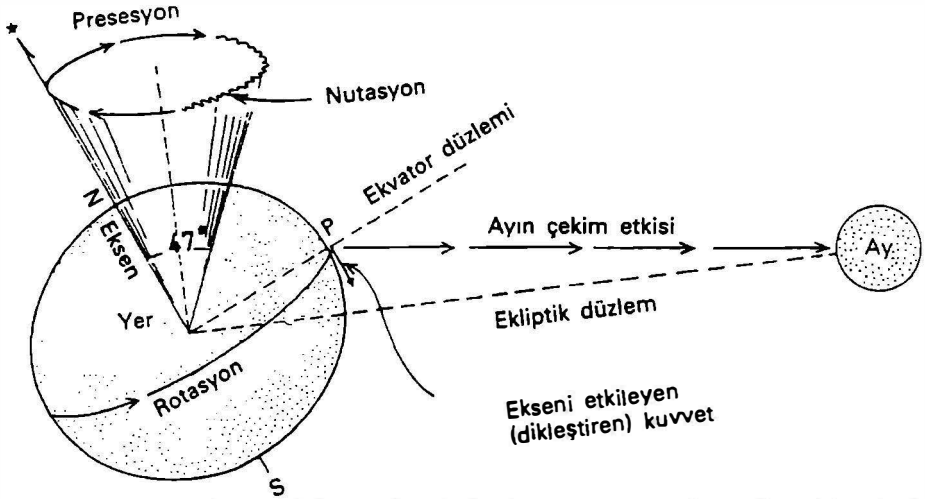
Dünyanın her döneminde, yanardağ işlevleri ile, içinde demir minerali bulunan mıknatıslanabilir kayaçlar oluşmuştur. Yanardağlardan çıkan akıcı lavlar çok sıcak olduğu için, yeryüzüne ulaştıklarında herhangi bir manyetik alan özelliğini sürekli taşımaları sözkonusu olamaz. 770 ^{0}C'nin, yani Curie-sıcaklığının üzerinde herhangi bir mıknatıslanmaya bugüne kadar hiçbir metalde rastlanmamıştır. İşte çok dar bir sıcaklık aralığından geçerken, katılaşmaya başlayan demir molekülleri, dizilimlerini ve yönlenmelerini, dünyanın o andaki manyetik alanının etkisi altında gerçekleştirirler. Bugün böyle bir soğumada, demir taşıyan mineral tuzları, büyük ölçüde bugünkü manyetik kuzey-güney yönünde dizilirler. İşlevini 100 milyon yıl kesiksiz sürdüren bir yanardağdan dikine alınan bir kesitte, lavlardaki katmanların (yaşları radyoaktif izotoplarla saptanır) içindeki demirli minerallerin yönünü tesbit etmek suretiyle, örneğin, 100 milyon yıl içerisinde, manyetik kutuplarda meydana gelmiş bulunan değişiklikler saptanabilir.

Bu yöntemin geçerliliği kanıtlandıktan sonra, dünyanın birçok yerinden değişik katmanlara ait örnekler alınarak, fosil (paleo) manyetik alan incelenmeye alındı. Bunun için ilk olarak dünyanın bugünkü manyetik alanının 100 katı kadar daha zayıf olan alanlarda, oluşabilecek manyetik dizilimleri ölçebilecek yöntemler geliştirildi.

Dünyadaki bilim adamlarının hemen hepsi, doğal olarak, bu kayaçlardaki manyetik yönlenmeyi, bugünkü manyetik kutuplar doğrultusunda bekliyordu. Çünkü dünyanın manyetik ekseninin şöyle ya da böyle, dünyanın dönme eksenine bağlı olduğuna bir kere inanılmıştı, hatta bu kanıtlanmıştı. Dünyanın dönme ekseni gerçi çok sabit değildi, aynen bir topacın dönerken baş sallaması gibi, dünyanın dönme ekseni de, kutuplarda bir yılda en fazla 10 metrelik bir baş sallaması (presesyon) gösteriyordu (Şekil 2.1).

Bir topaca ip sarıp yere attıktan sonra, dönerken, elimizle üst tarafından tutarak, dönme ekseninin yönünü çevirmeye çalıştığımızda beklenilmeyen bir dirençle karşılaşırız. Böyle bir dönmede, dönme ekseninin yönü herhangi bir dış etkiye bağımlı kalmadan sabitleşir. Bu davranıştan yararlanarak çok değerli aygıtlar yapılmıştır. İlk yapılan aygıt **"Jiroskop"**tur.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

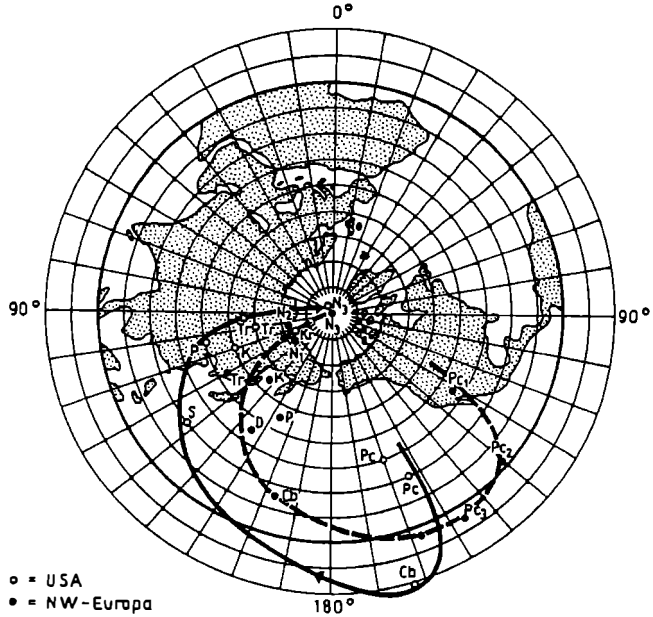


Şekil 2.1: Ayın çekim etkisiyle yer ekseninde oluşan presesyon (baş sallama) hareketi (Ketin'e göre Strahler'den).

Dünya, çevresiyle bağlantısı olmayan çok tipik bir jiroskoptur; dönme eksenini değiştirmeksizin (ya da çok az bir baş sallaması yaparak) milyonlarca, milyarlarca yıl dönmesini sürdürmektedir. Eğer onun bu dönme eksenini değiştirecek herhangi bir güç ani ya da kısa bir sürede uygulanmış olsaydı, kütlesine göre çok ince sayılan taşküre, bir paçavranın yırtılması gibi binbir parçaya ayrılacak ve meydana gelen yarıklardan dışarıya fışkıran sıcak lavlar, buz gibi soğuk uzay boşluğunda, katılaşarak dünya üzerinde alışılagelmişin dışında dev çıkıntılar oluşturacaktı. Ama paleomanyetizma ile yapılan araştırmalar ilerledikçe ve özellikle eski kayaçlara ulaşıldıkça, elde edilen bulgular, durumun, manyetik alan yönü açısından bu açıklama gibi olmadığını gösteriyordu. Ne kadar eskiye gidilirse, manyetik anomali (daha doğru bir tanımlama ile bugünkü yapıdan sapma) de o denli artıyordu (Şekil 2.2 ve 2.3). Yapılan ilk ölçümlerde, zayıf manyetik alan etkisi altında katılaşan lavların gösterdiği manyetik kutuplaşmanın, bugünkünden tamamen farklı olduğu görüldü. Dünyanın dönme ekseninin değişmesinin ne denli güç olduğunu jiroskopun çalışma ilkesinden bilen birçok uzman, bu ölçümlere şiddetle itiraz ettiler ve manyetik alanın çok zayıf olmasından dolayı ölçümlerin hatalı olabileceğini savundular. Daha sonra yapılan birçok dikkatli gözlem ve araştırma, ölçümlerin sağlıklı olduğunu gösterdi. İncelenen katmanlardaki manyetik alan çizgileri, bugünkü manyetik kuzey ve güney yönünden kuvvetli sapmalar gösteriyordu. Fakat bununla da kalmıyor, bir seri ilginç gözlemin yanısıra, bundan 200 milyon yıl önce Amerika Kıtası'ndaki kayaçlar kuzey kutup olarak bugünkü Sibirya'nın bulunduğu yeri; fakat Avrupa'da aynı zaman dilimindeki kayaçlar ise kuzey kutbu olarak bugünkü Grönland'ın güney kısmını gösteriyordu. Hiç kimsenin, hiçbir fizikçinin açıklayamayacağı bir durum ortaya çıkmıştı; 200 milyon yıl önce dünyanın iki kuzey, doğal olarak, buna bağlı iki güney kutbu varmış gibi gözüküyordu ! Bu şaşkınlığa bir çıkış yolu bulmak amacıyla, yerkürenin değişik katmanlarından, farklı yaş dilimlerinden, bıkılmadan,

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://kardelyayin

usanılmadan, çok daha fazla örnek alınarak, yönler bir haritanın üzerine işlendi. Alınan ölçümler haritalar üzerine işlendikçe, başlangıçta görülen kargaşadan anlamlı bir şekil ortaya çıkmaya başlamıştı (şekil 2.2 ve 6). Kayan manyetik kutuplar değil kıtaların kendisiydi. Bunu daha iyi anlayabilmek için 1912 yılında yapılan bir açıklamayı gözden geçirelim.



Şekil 2.2: Paleomanyetik ölçümlere göre manyetik kuzey kutbunun yer değiştirmesi. Düz çizgi: Kuzey Amerika'daki ölçümlere göre, kırık çizgi: Amerika'daki çizimlere göre. Bu iki çizginin arasındaki fark, kutupların değil, kıtaların birbirine karşı kaydığını kanıtlamaktadır (Schwarzbach'a göre Thenius 1980'den). Pc. Proterozoyik, Cb. Kambriyen, S. Ordovisiyen, D. Devon, K. Karbon, P. Perm, Tr. Triyas, Kr. Kretase, N1. Eosen, N2. Oligosen, N3. Erken Tersiyer ve Kuvaterner.

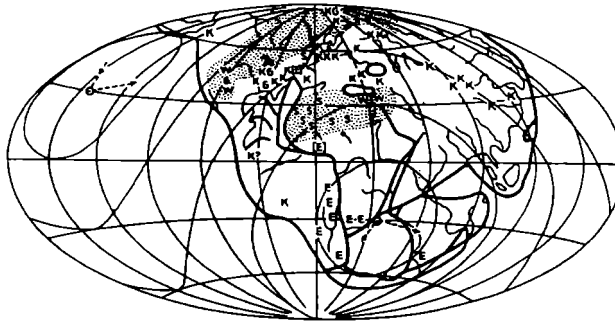
Alman jeofizikçisi ALFRED WEGENER, Güney Amerika'nın doğu kıyısında bulunan dirsek şeklindeki çıkıntının, Afrika'nın batı kıyısındaki girintiye tam bir uyum içinde olmasını bir rastlantı olarak kabul etmiyor; bu iki kıtanın bir zamanlar birlikte olduğunu savunuyordu (daha önce bu uyumu görenler hep onu rastlantı olarak kabul etmişlerdi). Haritaya bakan herkes bu benzerliği (Şekil 2.4) görecektir.

WEGENER, bir zamanlar birlikte olan bu iki kıtanın, dünyanın plastik magması üzerinde kayarak birbirinden uzaklaştığını varsayıyordu. Daha sonra göze daha az çarpsa da, yapılan gözlemler, birçok kıta parçasının birbirinden ayrıldığını gösteriyordu (Şekil 2.5 ve 6). Örneğin Hindistan, Afrika'nın güneydoğu kıyısından kopmuştu.

WEGENER'in Kıtaların Kayma Kuramı, meslektaşları tarafından ateşli olarak tartışılmaya başlandı ve birçoğu bu görüşü reddetti. Çünkü WEGENER'in bizzat kendisi de dahil, hiç kimse, kıtaların magma üzerinde kaymasını sağlayacak gücü açıklayamıyordu. Bugün Kıtaların Kayma Kuramı'nın ayrıntıları çok iyi bir şekilde açıklanmış bulunmaktadır.

Üretim: DEÜ Kitaplık ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı

Koskoca kıtaların, altındaki yarı yapışkan sıvı üzerinde, bir buzul gibi yılda birkaç santimetre kaymasını sağlayan kuvvetin varlığı artık tartışılmamaktadır; tartışılan, kuvvetin kökeninin nereden kaynaklandığıdır. Kuvvetin kökeni konusunda tam bir açıklamaya henüz ulaşılamamıştır. Bir kısım jeofizikçiler, bu kuvvetin kökeninin konveksiyon (yerin içindeki sıcaklık farkından meydana gelen hareketler) olduğunu savunurlar.

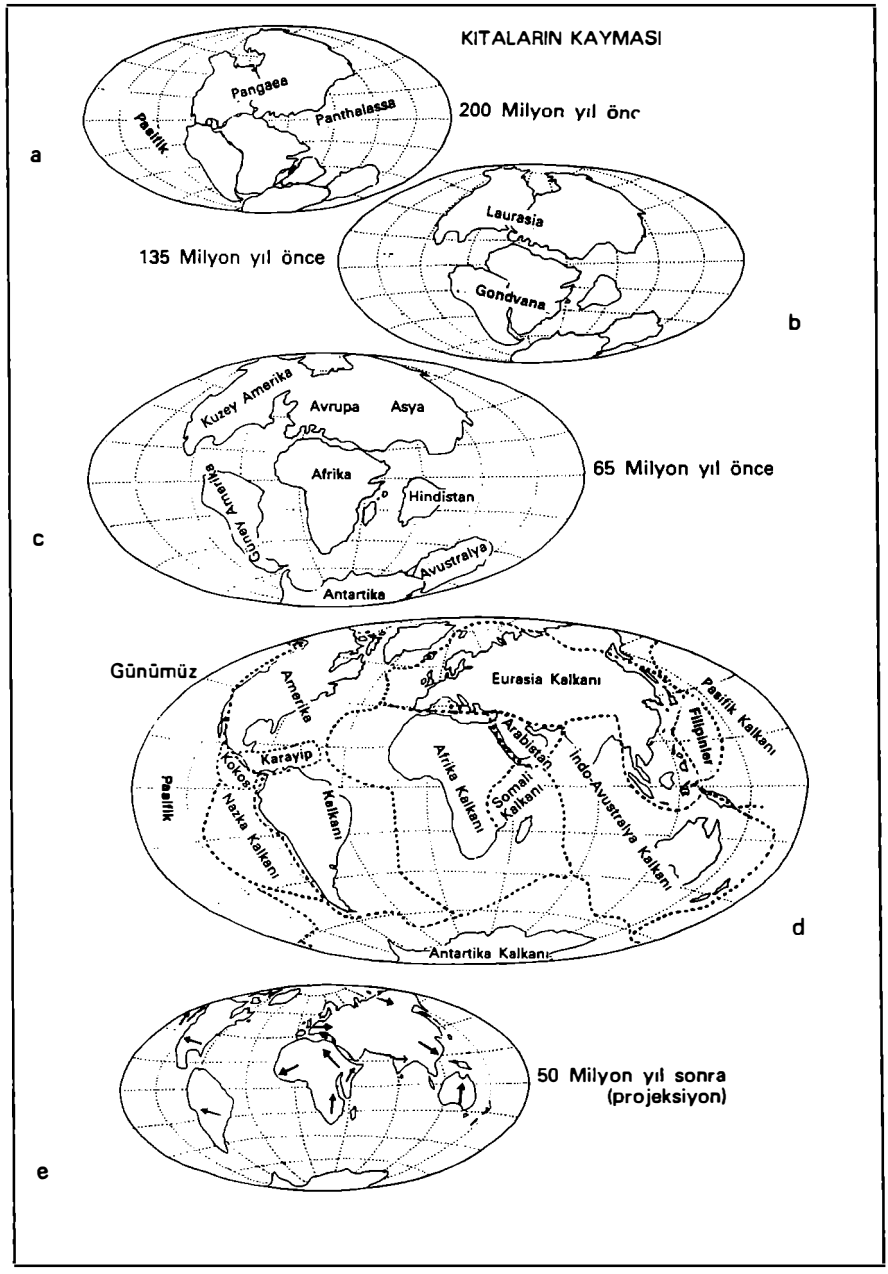


Şekil 2.3: Kıtaların ve kutupların (o) Karbon Devri'nde ve bugünkü konumlanması. Noktalı kısımlar: Kurak bölgeleri, W: Çölleri, S: Tuzları, G: Jipsleri, E: Buz izlerini ve K: Kömürü (taşkömürünü) gösterir (Köppen ve Wegener'den).

Bu kuramı açıklamaya yönelik benzer diğer bir görüş de, özellikle son zamanlarda, gelişmiş uzay ve denizaltı fotoğrafları ile açıklık kazanmıştır. Bu görüşe göre, kıtalar arasındaki dev yanardağ yarıklarından dışarıya doğru sürekli lav çıkarak, iki kıtayı bir kama gibi birbirinden ayırmaktadır. Bunun en iyi kanıtı, Atlas Okyanusu'nun ve diğer büyük denizlerin tabanında görülen yarılma çizgilerinin tesbit edilmiş olmasıdır.

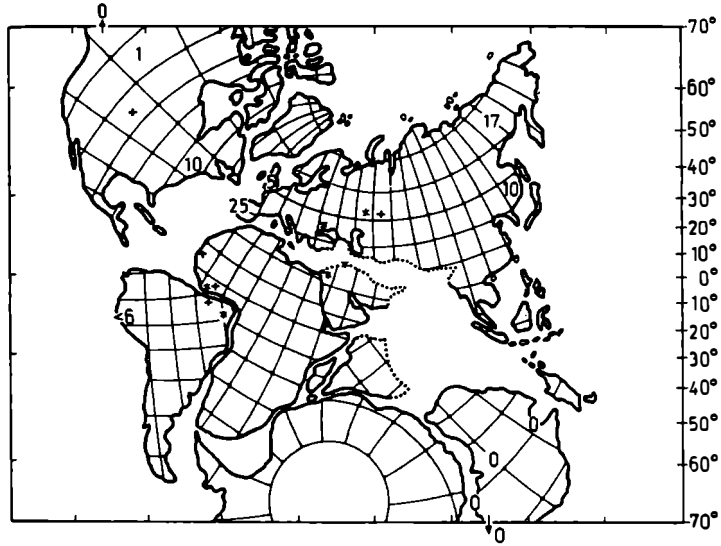
Şekil 2.4: Güney Amerika'nın doğu kıyılarının çıkıntı ve girintileri, Afrika'nın batı kıyılarındaki girinti ve çıkıntılarına tam bir uyum (koplementerlik) gösterir. Bu uyum her iki kıtanın geçmişte tek parça bir kıta iken birbirinden ayrılıp uzaklaşması ile oluşmuştur. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi ve birbirlerinden bugünkü uzaklaşma hızı saptanarak, her iki kıtanın bundan yaklaşık 100 milyon yıl önce birbirlerine yakınlık derecesi hesaplanmıştır (şekilde noktalı çizgilerle gösterilen konum).

Türkiye Kuşları Atlası - kuslarimiz.mantey.org



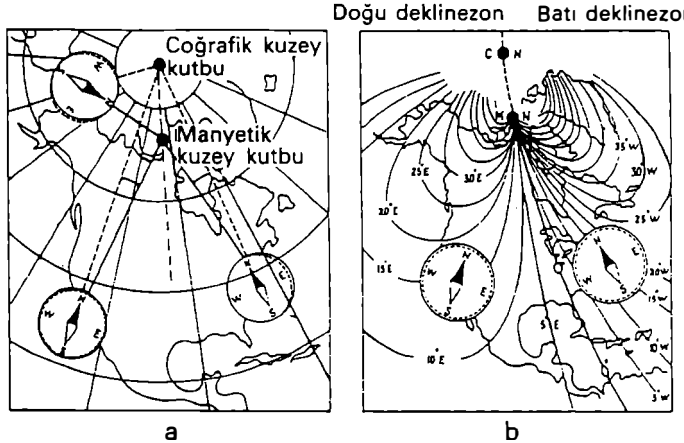
Şekil 2.5: Kıtaların kayması. A) Süper kıta olarak da adlandırılan, bundan yaklaşık 200 milyon yıl önceki (Triyas'ta) kara parçası Pangaea, B) Bundan yaklaşık 135 milyon yıl önce (Kretase'de) parçalanan bu süper kıta, Laurasia (Kuzey Yarımkürede) ve Gondwana (Güney Yarımküre) diye iki büyük parçaya ayrılmıştır, C) Daha sonraki parçalanmalar, bundan aşağı yukarı 65 milyon yıl önce (Tersiyer'de) ortaya çıkmıştır. Bu evrede Avrupa ile Kuzey Amerika'nın hâlâ bağlantılı olduğuna dikkat ediniz, D) Bugünkü kıtaların genel konumlanması ve E) Yaklaşık 50 milyon yıl sonra kıtaların alabileceği konumun bir projeksiyonu (Norstog ve Long'dan).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Şekil 2.6: Paleomanyetik bulgulara dayanılarak Alt Kretase'nin sonlarına doğru kıtaların olası konumlanması. Görüldüğü gibi kıtaların yeri ve kapladıkları alan bugünküne göre büyük ölçüde farklıdır. Üst Kretase'de bulunmuş iletim demetli bitki fosilleri. 0: Angiosperm yok; sayılar: Bulunan Angiospermlerin diğer bitkilere göre yüzde oranını gösterir. + ve *: Diğer Angiosperm fosillerini gösterir (*=Polenlerin bulundukları yerler) (Ehrendorf'a göre Strasburger 1983'den).

WEGENER, kuramının geniş ölçüde kabul edildiğini görmeden, Grönland'da yaptığı bir bilimsel gezi sırasında, bugüne kadar nasıl olduğu da tam anlaşılamayan bir kazadan dolayı, 1930 yılında 50 yaşında iken yaşamını yitirdi. Birçoğuna göre meslektaşlarının yoğun tenkidine artık sinirleri dayanamadı ve bu gezi sırasında kendini öldürdü.



Şekil 2.7: a) Kuzey Yarıküre'nin Kuzey Amerika kısmında pusula ibrelerinin kuzey manyetik kutba yönelişi, b) Eşit deklinezon eğrilerinin, yani aynı enlemde olan pusula ibrelerinin, doğu ve batı da oluşlarına göre, kuzey kutbunu gösterecek şekilde yönlenmeleri (Ketin'e göre Am. Geol. inst. the Earth, 1976'dan).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yapılan araştırmalar, Afrika'nın batı kıyılarının şeklinin Amerika'nın doğu kıyılarının şekline uyumundan öte, her iki kıyıdaki taş formasyonlarının çeşidinin ve yapısının da büyük ölçüde birbirine uyduğunu göstermiştir.

Bu kuram zoolojik bulgular ile de desteklenmiştir. Öyleki 1968 yılında Amazonların ağzında bulunan çok küçük, vücut yapısı bakımından ilkel ve köken olarak çok eski (değişmeden ya da pek az değişerek günümüze ulaşmış) bir yengeç türü "yaşayan fosil yengeç = *Unca*", dünyanın uygun olan birçok yerinde dağınık durumda, sanki her biri bir vahada yaşıyormuş gibi bulunmaktadır. Bu yengeçlerin pasif ve aktif olarak taşınma olanakları olmadığı için, kıtalar birbirlerinden ayrılmadan önce oluştukları ve yayıldıkları açık bir gerçektir. Bu tarihten sonra yapılan zoolojik araştırmalar, özellikle kökeni eskiye dayalı yengeçler üzerinde yapılan çalışmalar, Batı Afrika ile Doğu Amerika nehirlerinde, özellikle, taban sularındaki ve sedimanlarında yaşayan bazı yengeçlerin yakın akraba olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu hayvanlar tamamen tatlısuya bağımlı olduklarından, deniz suyu bir çeşit zehir etkisi yapar. Dolayısıyla herhangi bir yolla Atlantik'i aşmaları sözkonusu olamaz.

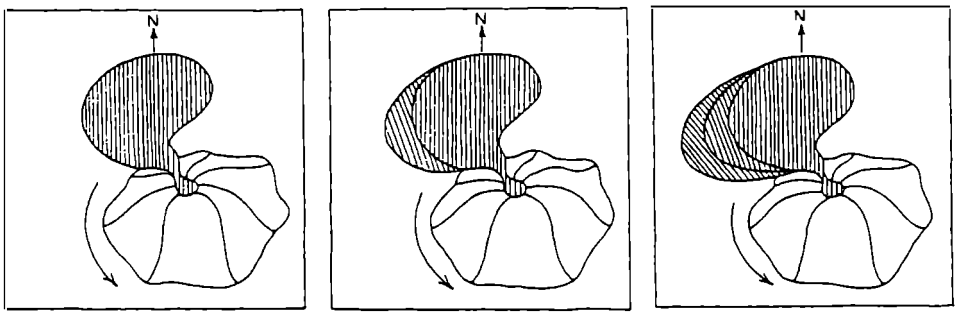
Gondwana Kıtası'na özgü Permiyen yaşlı *Glossopteris*'e bugün Afrika, Avustralya, Güney Amerika, Hindistan, Madagaskar ve Antarktika'da rastlanmaktadır. Yine bu kıtalar üzerinde Üst Karbonifer ve Permiyen Devirlerine ait buzullaşma izleri vardır. Keza bazı amfibi ve sürüngenlerin (*Mesosaurus*) hem Güney Afrika hem de Berezilya'da aynı Permiyen katmanlarında aynı tortullar içinde bulunması da bu bağlantı konusunda açık bilgiler vermektedir. Çünkü bu canlıların Atlantik Okyanusu'nu yüzerek geçmeleri olanaksızdır.

WEGENER'in Kıtaların Kayma Kuramı'nı destekleyen en önemli bulgu, paleomanyetik araştırmalardan geldi (Şekil 2.6 ve 8). Daha önce alınan taş örneklerindeki manyetik yönlenmeler, alındıkları kayacın yaşının eskiliğine göre farklı kutupları göstermekteydi. Aynı yerdeki katmanlar dizisinin en altından (yani en eski kısmından) başlayarak en üstüne doğru örnekler alınarak incelendiğinde, manyetik yönlenmenin altta en fazla, üstte en az sapma gösterdiği (bugünkü manyetik kutuplara göre), yakın zamanda oluşmuş en üst kısımdan alınan örneklerde ise bugünkü manyetik yönlenme ile manyetik kutupların tamamen çakıştığı görülür (Şekil 2.7). Bu ölçümler aynı kıtadan alınan örneklerde hemen hemen hep aynı (aynı zaman dilimleri içerisinde aynı manyetik yönlenmeyi gösterirler); fakat aynı zaman diliminde, ama, farklı kıtalardan alınanan örneklerde ise birbirinden farklı yönlenmeler gösterirler.

Jiroskop örneğinden de anlaşılacağı üzere, dünyanın dönme ekseninin, buna bağlı olarak manyetik kutup ekseninin yer değiştirmesi olanaksızdır. Öyleyse yeryüzündeki katı küre, zaman içinde yer değiştirmektedir. Bu nedenle manyetik kutuplar değişiyor gibi gözükmektedir. Bu gözlem sadece WEGENER'in Kuramını desteklemeyle kalmıyor, keza yeryüzündeki kıtaların ve kara parçalarının birbirlerine göre kayma hızı ve biçimi konusunda da çok değerli bilgiler veriyordu. Bu değişim, bir bilgisayarla ekrana aktarıldığında, dünyanın zaman içinde üzerinde yaşayanların

Üretsel Yer Kitap Arşivi - http://kitap.yer.org

farkına varmadan nasıl bir kayma hareketi içerisinde olduğu çok güzel bir şekilde görülmektedir (Şekil 2.6 ve 8). Kıtaların bu şekilde farklı coğrafik bölgelere kayması, birlikte getirdiği ya da götürdüğü canlıların, yeni ortama uyum yaparken, dallanmasına ve çeşitlenmesine neden olmuş ve akılalmaz bir tür çeşitliliği ortaya çıkmıştır. Bu yeni bulgular, özellikle kıtaların zaman içerisindeki kayma ve ayrılma hızlarının hesaplanması, zoocoğrafya bilimine büyük katkılarda bulunmuş; hayvanların filogenetik akrabalıkları daha iyi açıklanır olmuştur. **Sonuç olarak, eğer kıtalar kaymasaydı, bu denli zengin bir biyolojik çeşitlilik, yani biyolojik zenginlik ortaya çıkmayacaktı.**



Şekil 2.8: Yakın zamanlarda farkına varılan paleomanyetizm olayı, geçmişteki kıta ve ada kaymaları konusunda çok değerli bilgiler vermektedir. Hatta bu bilgilere dayanılarak, geçmişteki kıta kaymalarının güzergahı tam bir doğrulukla çizilebilmektedir. Örneğin bir yanardağ, geçmişte uzun süre lav çıkırmışsa ve her çıkardığı lavın manyetik yönlenmesi şekilde görüldüğü gibi belirli doğrultulara uzanmışsa, bu yönlenme, lavın meydana geldiği kara parçasının zaman içindeki hareket doğrultusunu veriyor demektir. Donmuş lavlardaki orijinal manyetik yönlenme (kuzey-güney manyetik doğrultudaki yönlenme), daha sonraki kara hareketleriyle yitirilmektedir.

2.3.2. MANYETİK ŞEMSİYEDEKİ YIRTILMALAR "Canlıların Çeşitlenmesindeki Artışlar"

Eski kayaçlardaki manyetik yönlenmenin zaman içerisindeki değişimi, dünyada ilgi ile incelenirken ve araştırılırken, beklenilmeyen çok önemli bir durumla daha karşılaşıldı. Yanardağlarda açılan sondajlarda eski kayaçlarda yeni bir konumlanma ile karşılaşılıyordu. Kayaçların içindeki manyetik düzenlenme 100.000 - 1.000.000 yıl aralıklarla 180^{o} yön değiştiriyordu. Aynı zaman diliminde oluşmuş dünyadaki tüm kayaçlarda, bu yön değişimi, aynı şekilde saptanabiliyordu.

Bu ikinci durum, daha önce açıkladığımız manyetik yönlenmeden çok daha gizem dolu ve ilgi çekicidir. Bu değişimin, bugüne kadar herhangi bir açıklanmasının yapılamamış olması hatta herhangi bir yorum dahi getirilememiş olması, durumu daha da ilginç hale getirmektedir.

En ilginç olanı bu değişimlerin hemen hemen aniden ortaya çıkmış olmasıdır. Yani, bugün coğrafik kuzey kutbuna denk düşen manyetik kuzey kutup, her zaman orada bulunmuyor, bu değişim süreleri içinde, tam karşı tarafa geçiyor, karşı taraftaki manyetik güney kutup ise,

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

bugünkü manyetik kuzey kutbunun bulunduğu yere geliyordu. Manyetik kuzey kutbu, bugünkü yerine bundan yaklaşık 700.000 yıl önce gelmiştir; ondan önceki 300.000 yıllık bir dönemde, bugünkü manyetik kuzey kutbu Antarktika'daydı, yani bir pusula o dönemde kullanılsaydı, ibrenin kuzeyi gösteren kolu, coğrafik kuzey kutbuna değil, Antarktika'ya yönelik olacaktı. Ondan önceki kayaçlarda manyetik kuzey kutbu yine bugünkü yerindeydi ve bu durum 100.000 yıl sürmüştü, onun altındaki kayaçlarda ise kuzey kutbu yine Antarktika'ya kaymıştı ve bu durum 1.000.000 yıl sürmüştü. Böylece eskiye inildikçe manyetik kutupların bir o yana bir bu yana konum değiştirdiği görülmektedir. Değişim süreci her defasında 100.000 ile 1.000.000 yıl arasında değişiyordu. Ters dönme olaylarında geçiş bölgelerinin de bulunduğu birçok kayaçtan bilinmektedir. Bu değişimi hiç kimse, bilimsel bir mantıkla açıklayamamaktadır.

Bu değişimin minerallerde meydana getirdiği yönlenme farklılığı belki pratikte bir öneme sahip değildir; fakat, canlıların, daha doğrusu polimerlerin oluşmasının temel nedeni saydığımız von Allen Kuşaklarının ve manyetik kalkanın etkinliği, bu değişimden büyük ölçüde etkilenecektir. İlgili meslek çevrelerinde, von Allen Kuşağı olmaksızın, yani manyetik kalkansız bir canlılık düşünülememektedir. Böyle bir değişim süreci içerisinde, zayıflaması kaçınılmaz olan manyetik kalkanın koruyucu etkinliği büyük ölçüde ortadan kalkacağından, dünyada var olan canlıların nasıl korunabildikleri sorunu gündeme gelmiştir.

Manyetik alan, dünya kabuğunun Ay'ın çekimi ile etkileşmesinin bir ürünü olduğuna göre, aniden manyetik kutup değişmesi gibi bir kabul, ancak, göreceli olarak doğrudur. Böyle bir değişimin en az 100.000 yıl sürmesi beklenir. Rüzgar gülünün yön değiştirmesi gibi bir manyetik kutup kaymasının ortaya çıkması beklenilemez. Dinamo işlevinin ilk olarak durması ya da işlev değiştirmesi sözkonusu olacağına göre, meydana getireceği manyetik alanın da en az belirli bir zaman diliminde ortadan kalkması ya da zayıflaması kaçınılmazdır. Hatta bu kutup değişiminin nedeni birgün açıklanırsa, manyetik alanın değişiminden etkilenen bazı yapılanmaların daha sık olarak ortaya çıktığına tanık olabiliriz. Bazı bulgular, manyetik kalkandaki ritmik zayıflamaların, bugün varsaydığımız zayıflamaların en az iki katı kadar olduğu izlenimini yaratmaktadır. Bu değişim süreçleri içerisinde, belirli bir süre, dünyanın manyetik kalkansız kalacağı ya da zayıflamış bir manyetik kalkana sahip olacağı açıktır.

Bir grup bilimadamı korunmasız evrenin 1000 yıl, bir grup bilimadamı ise bu evrenin 10.000 yıl (en yaygın olarak 2000-5000 yıl) kadar sürebileceğini savunmuşlardır. Bu evrelerin arasındaki 100.000-1.000.000 yıl boyunca da manyetik alanın tekrar etkin olarak kurulduğu bir evre yaşandığı bilinmektedir. Bu değişimin canlılar dünyasına yansımasını biraz daha yakından izleyelim.

Bir grup bilimadamı, manyetik kalkanın her yırtılışından sonra, ellerinde kanıt olmamasına karşın, canlıların büyük ölçüde ortadan kalktığını ve her defasında yeniden çeşitlendiğini savunmuşlardır. Hatta dünyadaki bazı jeolojik devirlerde değişik canlı gruplarının patlarcasına

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

çeşitlenmesini, bu kalkanın yırtılmasına ya da zayıflamasına bağlamışlardır.

Diğer bir grup bilimadamı ise, kısa süreli (1000 yıl, jeolojik bir zaman sıralamasında kısa süreli sayılır) yırtılmaların, canlılar üzerinde ölümcül bir etki yapmayacağını savunmaktadırlar. Bunun için de bugün dahi iyi gözlenen bir olayı örnek vermektedirler:

Her iki kutup, manyetik alan çizgilerinin girdiği ve çıktığı bölgeler olduğu için, oralardaki belirli bir alan manyetik kalkandan yoksundur. Dolayısıyla, yüksek enerjili güneş ışınları bu bölgeden dünyanın yüzeyine rahatlıkla sızabilmektedir. Fakat bu ışınlar sadece von Allen Kuşakları tarafından değil, dünya atmosferi tarafından da absorbe edilmektedir. Dünyayı sadece manyetik kalkanlar değil, büyük bir etkinlikle oksijenli atmosfer de koruduğu için, sert yapılı güneş ışınları (yüklü parçacıklı), onlarca kilometre kalınlığındaki bu atmosfer tarafından bir çeşit askıya alınır, tamponlanır ya da hızlarının azaltılmasından dolayı yıkıcılığı azaltılır. Yapılan hesaplar, güneşten çıkan ışınların, ancak, ses dalgalarının binlerce katı hıza sahip olanlarının dünya yüzeyine, organik polimerleri yıkabilecek ya da değiştirebilecek etkinlikle ulaşabileceğini göstermiştir. Dolayısıyla sert ışınların yıkıcılığı en aza indirilmektedir. Nitekim kutup ışınlarının, atmosferin 80 km. yüksekliğinde başlayıp, aşağı doğru inildikçe zayıflaması da bu ışınların tutulmasının tipik görüntüsünden başka birşey değildir.

Dünyanın ritmik olarak manyetik kuşaklarının zayıflaması, dünyadaki kalıtsal materyalin ciddi olarak bombardımanına, bu da belirli dönemlerde mutasyon miktarının bilinenden çok daha fazla artmasına, bu da doğal seçilim için seçeneklerin çoğalmasına ve dolayısıyla evrimsel olarak çeşitlenmenin artmasına neden olmaktadır. Bu çeşitlenmeden doğan bir çeşit kargaşa, manyetik alanların yeniden kurulduğu 100.000-1.000.000 yıllık aralarda, bir çeşit daha kararlı populasyonlara dönüşmeyle sonlanır. Bu sürenin sonunda olay yeniden tekrarlanır, yani mutasyon miktarı artar, doğal seçilim olanakları fazlalaşır; manyetik kalkan yeniden kurulunca dengeli populasyonlar ortaya çıkar... Bunun biyolojik olarak hangi sonuçları doğurduğunu biraz daha yakından inceleyelim.

Manyetik kutup değişikliğine bağlı olarak, manyetik korunmanın kalkması ya da zayıflaması ile kısa bir süre için (100.000 sene) mutasyon miktarı artmış ve populasyon adeta çeşitliliklerle (belki bu arada anormalliklerle) yüklenmiştir. Evrimsel seçenekler artmıştır. Daha sonra gelen 100.000-1.000.000 yıllık manyetik kalkanlı evrede, doğal seçilim ile, populasyondaki uyumsuz ve zararlı özellikler seçilerek elenmiş ve bir sonraki kuşağa daha kararlı ve dengeli bir populasyon sunulması sağlanmıştır. Bu kargaşa ve doğal seçilim, bazı gruplarda optimum miktar ve sürelerde olduğu için, bu grupların daha başarılı olması sağlanmıştır.

Sonuç olarak: Dünyada manyetik kutupların değişmesi evrimsel farklılaşmaya, dolayısıyla çeşitlenmeye ve bizim oluşumumuza büyük bir hız kazandırmıştır.

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rastey.org

2.3.3. GÖKTEN YAĞAN MANYETİK YAĞMURLARIN ÇEŞİTLENMEYE ETKİLERİ

Kutup değişiminde, dünyanın, en az 1000 yıl süreyle manyetik kalkandan yoksun kaldığını; fakat atmosferin özellikle güneşten kaynaklanan bu sert (güneş rüzgarları ile dünyaya ulaşan) ışınları tamponlayıcı özelliğinden dolayı, canlıların kalıtsal materyalinin tamamen yıkılarak ortadan kalkmadığını böylece öğrenmiş bulunuyoruz. Ancak bu korunmasız sürelerde güneşin sert ışınları daha fazla etkinlikte atmosfere işleyerek C^{14} yapımını keza bunun yanısıra radyoaktif berilyumu (yarılanma süresi 2.5 milyon yıl) ve diğer birçok radyoaktif elementin oluşumunu arttıracağı açıktır. Amerikalı ünlü genetikçi WADDİNGTON, yaptığı çalışmalara dayanarak, kalkansız dönemlerdeki en sakin evrelerde bile radyoaktif elementlerdeki artışın, bugünkünün en az 2 katı, güneşteki patlamalar sırasında ise onlarca katı olduğunu ileri sürmüştür. Doğal olarak, spontan mutasyonların yanısıra, bu dış etkilerle meydana gelen mutasyonların sayısı da büyük ölçüde artmakta ve buna bağlı olarak doğal seçilimde olanaklar çeşitlenmektedir. Dünyadaki temel radyoaktivite (değişik kayaçlardan gelen), röntgen ışınları (yapay ya da uzaydan gelen), çeşitli kimyasal maddeler (yapay ya da doğal) ve DNA duplikasyonu sırasındaki bazı rastlantılar (yanlışlıklar), mutasyonların ana nedenleridir. Ancak son yıllarda bilgi sahibi olabildiğimiz bu manyetik kutup değişmeleri, mutasyon artışlarının ana nedeni gibi görüldüğü için, bu konudaki araştırmalar da derinleştirilmeye başlanmıştır. Çünkü bu mutasyon artışı, bir dönemde yaygın (başat) olan canlı türlerini olumsuz olarak etkileyerek, onların gerilemesine ya da ortadan kalkmasına neden olurken, o döneme kadar silik bir varlık olarak bir kenarda yaşamını sürdüren bir grup canlının patlarcasına çeşitlenmesine ve gelişmesine zemin hazırlamıştır. Hani, çeşitli derinliklerdeki objeleri fotoğraf makinasındaki slaytla görüntülemeye çalışan bir fotografçı, hangi objeyi netleştirmek isterse, o obje üzerinde odaklanır, diğerlerini flu olarak bırakırsa, bu dönemlerde de, koşullar bu manzara içinde bazı figürlerin ön plana geçerek netleşmesini (yani burada çeşitlenmesini) sağlarlar. Her defasında başka bir obje netleşirken, daha önce net olanlar bulanıklaşır, bazen de tümüyle silikleşir hatta tamamen yitirilir. Gerçi böyle bir manyetik kutup değişmesinde, canlıların tümünde mutasyon oranı yükselmiş olmakla birlikte, ancak bunlardan bazılarında uygun kalıtsal bileşim oluşacağı için, evrim sahnesinde şanslı duruma geçerler. Hatta yapılan gözlemlerin hepsi, bu manyetik değişime kadar yaygın ve başat olan canlıların öncelikle ortadan kalktığını göstermektedir. Çünkü başarılı olmaları o günkü koşullara en özel uyumu göstermeleri ile mümkün olmuştur; fakat bu uyum aynı zamanda onların çok özel gen bileşimine sahip olmalarına neden olmuştur, yani çeşitlenme olanaklarını kısıtlamıştır. Dolayısıyla, böyle yeni bir ortama uyum, çok defa, ilginç bir şekilde, gelişmiş organizasyonlular tarafından değil de, daha ilkel ve genel özellikler taşıyan canlılar tarafından sağlanabilir. Çünkü evrimsel olarak ne

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi: https://tanitev.org

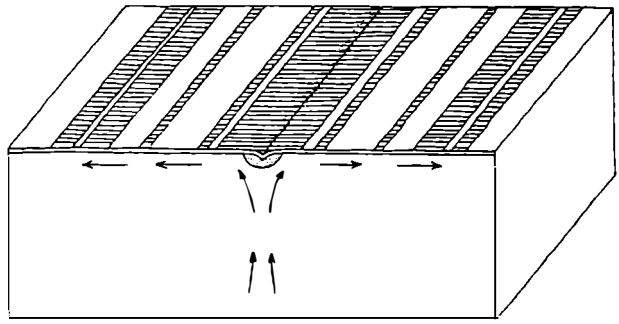
kadar özel bir yola girerseniz, ortadan kalkma şansınız da o denli yükselir. Bu nedenle bir zamanların dev yapılı, sularda yüzmeye, havada uçmaya uyum yapmış sürüngenleri ortadan kalkarken, çok daha genel bir yapıya sahip olanlar, yaşamlarını sürdürmeyi ya da başka bir grup canlıya dönüşmeyi başarmışlardır. Sürüngenler, en az 30 milyon yıl süreyle, bu manyetik kutup değişimlerini optimal olarak kullanarak geliştiler; fakat belki de taşıdıkları varyasyonlarının büyük bir kısmını sonuna kadar kullandıkları için, yerlerini, artık daha iyi bir gen bileşimine sahip kuşlara ve memelilere bırakmak zorunda kaldılar. Böylece geçen 200 milyon yılda gittikçe azaldılar. Tüm bu anlatılanlar, manyetik kutup değişimlerinin daha ayrıntılı olarak incelenmesi gereğini ortaya çıkardı. Bu konuda önemli bir araştırma iki Amerika'lı oşinograf tarafından gerçekleştirildi.

BİLLY GLASS ve BRUCE HEEZEN'ın, 1967 yılında yaptıkları çalışma, her ne kadar manyetik kutuplaşma ön plana alınarak yürütülmemişse de, getirdiği sonuçlar bakımından bu konuya birçok yönden değerli bilgiler kazandırmıştır. Çalışmanın asıl amacı, uzayın derinliklerindeki faktörlerin, dünyadaki evrimleşmeye katkılarının ne ölçüde olduğunu, özellikle zaman zaman dünyaya isabet ettiği varsayılan meteorların, dünyanın içindeki dinamoya ve dolayısıyla manyetik şemsiyeye olan etkisini incelemekti. Fakat bunların çalışmasının ayrıntılarına geçmeden, bu oşenografların, manyetik alanla ilgili çalışmaları neden denizde yürütme gereğini duyduklarını, önce başka bir çalışma ile açıklayalım:

Amerikalı Jeolog JOHN FOSTER, 1966 yılında gerekli alet donanımını sağlayarak çok önemli bir çalışmayı başlattı. Bu projede amaç, denizin dibinde yapılan sondaj çalışmaları ile, değişik katmanlardan elde edilen örneklerin içindeki manyetik yönlenmeyi bulmaktı. Denizin dibinden yüzlerce, hatta binlerce metre derinlere inileceği için, özel bir sondaj sistemine gereksinme vardı. Sonuçta dipten alınacak örneklerin manyetik yönlenmesini çok doğru bir şekilde saptayacak tüm araç, gereç sağlandı ve gerekli yöntemler geliştirildi.

Denizlerin altında, erozyon ve tahribat az olduğu için manyetik yönlenmenin daha iyi saptanacağı varsayılıyordu; en azından karadakilerle karşılaştırma olanağı kazanılacaktı. Böylece deniz diplerinde, yanardağların yaygın olduğu yerlerde sondaj çalışmalarına başlandı ve deniz altında, lavların yayılışının, yeryüzündekilerden tamamen farklı bir yol izlediği görüldü. Yeryüzünde, dipten gelen her yeni lav, daha önceki yaşlı katmanın üzerine yayılmasına karşın, deniz dibinde, bir kama gibi eski lav birikintilerinin arasına giriyor, dikine diziliyor (Şekil 2.9) ve eski katmanları yanlara doğru itiyordu. Bu yanardağ yarıkları, kıtaların arasında, genellikle orta ara kesimde geniş bir oluk şeklinde uzanmaktadır. Böylece yeni gelen lavlar belki kıtaları da yanlara doğru itmektedir. Bu konumlanmanın araştırma açısından en iyi tarafı, en yeni katmanı oluğun hemen yanında, en eski katmanı da meydana geliş zamanına göre, oluktan en uzakta, aynı zamanda görebilme şansına sahip olunmasıydı. Böylece çok iyi izlenilebilen bir jeolojik takvim ortaya çıkıyordu.

Üniversal Bilgi Kütüphanesi - https://bilgi.org



Şekil 2.9: Kuzey manyetik kutup her zaman bugün bulunduğu yerde olmamıştır. Son 76 milyon yılda dünyanın manyetik alanı en azından 170 defa kutup değiştirmiştir. Denizlerin dibinde belirli yerlerde, lavlar sürekli olarak yeryüzüne çıkar ve dünyanın manyetik alanına göre bu kayaçlar yönlenir. Karadakilerden farklı olarak lavlar üst üste değil, yan yana dizildiği için, geçmişteki manyetik alan değişimlerini bir şerit gibi incelemek mümkündür.

Araştırma başlayınca, hemen, buradaki kayaçlarda bulunan manyetik kutup değişimlerine bakıldı ve buradakilerin de meydana geliş zamanının ve süresinin, yeryüzündeki bazalt kayaçlardakine tam bir uyum içinde olduğu görüldü. Doğal olarak buradaki manyetik kutup değişmeleri üst üste binmiş katmanlarda değil, zebra deseni gibi, yan yana duran katmanlarda saptanıyordu; dolayısıyla aynı zamanda birçok değişikliği karşılaştırma şansı elde ediliyordu.

Bu paleomanyetik çalışmanın ikinci bir amacı da, çok daha ilginç bir nedene dayanıyordu. O güne kadar uzaydan yağmur gibi manyetik metal tozcuklarının sürekli dünyaya yağdığına inanılıyordu. Bu parçacıklar o kadar küçüktü ki, atmosfere girdiğinde sürtünmeden dolayı yanmıyor, asılı durumda, çöker gibi dünyaya iniyordu. Bunlar uzayda parçalanmış bir yıldızın tozları olabileceği gibi, parçalanmış bir meteorun tozları da olabilirdi. Varlıkları gözle ya da kaba yöntemlerle saptanamıyordu. Çünkü boyutları bir meteorit için kabul edilenden çok daha küçüktü. Fakat sayıları nedeniyle belki toplam kütleleri meteoritlere göre, defalarca daha fazladır. Dünyanın kara kısmında bu tozları saptamak zordur; çünkü yeryüzündeki mineral tozları ile hemen karışırlar ve bunları, dünyadan köken alanlardan ayırmak zordur. Ancak mikroskopik teknikle, olduça zor olarak, bu tanımlanma yapılabilir.

Bundan yaklaşık 120 yıl önce, İsveçli amatör bir jeolog ve kutup araştırıcısı olan Nordenskjöld baronu ADOLF ERİK FREİHERR, normalde akla gelmeyecek bir gözlem yaptı. Bir kış günü, başkentin yakınlarında temiz bir havada, yeni yağmış karları büyük bir fıçıda toplayarak onları eritti, suyu belirli bir süre dinlendirdi, üst kısmını süzdü ve bu işlemi sürekli tekrarladı. Sonuçta fıçının altında kalan tortuyu mıknatıslarla gruplandırarak, mikroskop altında inceledi. Daha önce tahmin ettiği gibi bu tortuda, manyetik özellikli birçok partikül buldu ve bunun kökeninin kosmoz olduğunu ileri sürdü. Bu metalik parçacıklar, kışın, kristalleşme çekirdeği olarak kar tanelerinin oluşmasını sağlıyordu ve kural olarak

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

birçok kar tanesinin merkezinde bulunuyordu; onlarla birlikte de yeryüzüne iniyordu.

Bu gözlem o dönemde saygıyla ve biraz da kuşkuyla karşılandı. Her ne kadar, adı geçen, bunun açıklamasını tam yapamamışsa da, bugün biz Nordenskjöldt baronu FREIHER'in tamamen haklı olduğunu biliyoruz. Bu konuda daha eski bazı gözlemler de vardı. Örneğin, ünlü Alman doğacısı ALEXANDER VON HUMBOLDT, doğa ile ilgi gözlemlerini topladığı "Kosmos" adlı (1845) kitabında, gökteki cirrus (sirrus) bulutlarının çok defa yerin manyetik alan çizgilerine paralel olarak konumlandığını, herhangi bir yorum getirmeden yazmıştı. Zaten İsveç'li baron da bu kitabın yayınlanmasından 25 yıl sonra HUMBOLDT'un bu açıklamasından ilham alarak gözlemini yapmıştı. Sirrus bulutları taşıdığı su zerreciklerinin ortalarında yoğunlaşma çekirdeği olarak manyetik metalik parçaları taşımalarından dolayı, çoğunluk kuzey güney yönünde, yani dünyanın manyetik alan çizgilerine göre konumlanırlar.

Bu parçacıkların, atmosfer hareketleri ile yeryüzünden yükselen parçacıklar olduğunu savunanlar olduysa da, 11 Ağustos 1962 de atılan bir roketin ucuna takılmış bir çeşit kepçe ile, atmosferin üst katmanlarından toplanan örnekler, bunların kosmoz kökenli olduğunu kesin bir şekilde göstererek, tartışmayı noktaladı. Bugün bir milimetrenin 1/1000 i kadar olan bir parçanın kimyasal olarak madde analizi yapılabildiği için, bu parçacıkların bileşimleri de saptandı ve çoğunun diğer meteorlardaki gibi nikel, demir, kobalt, bakır gibi elementlerden oluştuğu anlaşıldı.

İşte, JOHN FOSTER, bu parçacıkların karada saptanmasının zor olduğunu bildiği için, denizdeki durumunun incelenmesini teklif etmiş ve gerekli maddi desteği de sağlamıştı. Çünkü bu parçacıkların deniz dibine de biriktiği (bazı yerlerde yüzlerce metre kalınlığında bir çamur halinde), bu araştırmadan daha önce saptanmıştı. FOSTER'in amacı çöken bu manyetik özellikli parçacıkların, zaman içindeki manyetik yönlenmesinin açıklanmasıydı. Çünkü bu yönlenme, yanardağlarda (karalarda ve deniz dibinde) zaten saptanmıştı.

Kosmozun bu küçük parçacıkları, atmosferde yavaş hareket ettiği için ısınıp mıknatıslanma özelliğini yitirmemektedir; fakat çok küçük olduklarından dolayı, atmosferdeki hareketler nedeniyle manyetik yönlenmelerini yitirmektedirler; böylece yeryüzüne dağınık bir şekilde inmektedirler. Bu nedenle karalarda anlamlı bir konumlamanın aranması boş bir hayaldir. Fakat suya inen bu parçacıklar, okyanusların 0-70 m. lik ilk katmanında, su hareketleri ile sürüklenmesine karşın, daha sonra durgun bir su katmanının içinden geçtiği için, dünyanın manyetik gücünün etkisi altına girerek, dünyanın manyetik alan çizgilerine göre konumlanmaya başlar. Böylece, belirli bir derinlikte, bu parçacıklar, tabanda, dünyanın manyetik alan çizgilerini yansıtacak şekilde, sanki kağıt üzerine yayılmış demir tozlarının bir mıknatısın etkisi altında düzenlenmesi gibi sıralanırlar.

Bu manyetik partikül yağmuru, milyonlarca yıldan beri kesiksiz olarak sürdüğü için, belirli bir yoğunlukta dip çamuruna eklenmektedir. Yapılan ölçümlerde, her gün, bu parçacıkların binlerce tonunun dünyaya yığıldığı

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://antoy.org

anlaşılmıştır. İlginç olanı da ADOLF ERİK'in dünyada birim miktara düşen madde miktarını saptamak için fıçıda yaptığı ilkel gözlemde elde ettiği sonuç ile, bugünkü gelişmiş yöntemlerle hesaplananın hemen hemen aynı olmasıydı. Bu parçacıklar dünyanın her tarafına, tüm zamanlarda, hemen hemen aynı miktarlarda çökelmektedir. Dolayısıyla derin denizlerin tabanındaki yığıntı, dünya kökenli maddelerin yanısıra, kosmoz kökenli bu maddeleri de taşıyordu. Yapılan ölçümler, bu tozların katkısının, kalınlık olarak her 1000 yılda birkaç mm. ile birkaç cm. arasında değiştiğini göstermektedir. Jeolojik zamanların uzunluğunu gözönüne aldığımızda, kosmoz kökenli bu katmanın 5-50 m. arasında bir değere ulaştığını görürüz. Böylece milyarlarca yılı belirgin bir şekilde gösteren çok iyi bir katman takvimi elde edilmiş olur.

JOHN FOSTER, derhal bu katmanlardaki paleomanyetik yönlenmeyi ölçmeye ve karadaki yönlenmelerle karşılaştırmaya girişti. Sonuç tam bir uyumdu. Her iki taraftaki ölçümler de aynı zaman diliminde aynı manyetik yönlenmeyi ve aynı manyetik kutup değişimini gösteriyordu. Bu araştırma, bu konuda ayrıca yeni bir bilgi kapısı açmamıştır. Fakat sondaj sırasında, kayaçların içinde, doğal olarak denizde yaşayan canlıların leşinin çökmesi ile, çok büyük bir (bazen kalınlıkları kilometreleri bulan) organik madde birikimine de rastlanıyordu. Hatta bazı yerlerde, sedimanları, sadece bu canlı kalıntıları oluşturuyordu. Böylece sadece manyetik yönlenmelerin değişimi değil, keza değişime bağlı olarak canlıların tepkisini de ölçme olanağı çıkmıştı. Öyle bir olanak ki, bu olanak, karadaki gibi zaman bakımından eşdeğer katmanları saptayarak, manyetik kutup değişimleri ile canlıların değişiminin dolaylı olarak ilişkisini inceleme değil, doğrudan doğruya aynı katman içinde hem canlıların hem de manyetik kutupların değişimini incelemeye olanak sağlıyordu. Böylece manyetik kutupların aniden (1000 yıllık bir zaman süresi içinde) yön değiştirdiği, yani manyetik kalkandan yoksun olunan bir evrede oluşan bir katmanın altındaki ve üstündeki canlılar karşılaştırılmaya başlandı. Çok hücreli ve iri yapılı canlılarda, ilk aşamada, gözle görünür bir farklılığa rastlanmadı. Sanki manyetik kutup değişiminin herhangi bir etkisi yok gibiydi. Katastrof Kuramını destekleyen grup da bu gözlemle yenilgiyi kabul etti.

Fakat birhücreli canlıların incelenmesine gelince, durumun daha değişik olduğu anlaşıldı. Bir milyon yılda denizlerin tabanına yaklaşık 50 metre kadar malzeme yığılır. Bunların içerisindeki canlıların birçoğu, hatta birkaç kilometre derinlikteki taşlaşmış katmanlarda bulunan canlı kalıntıları dahi çok defa kolaylıkla tanınabilir. Kalker kabuklara sahip birhücreliler en iyi incelenebilen hayvan grupları olarak bilinir. Bunların üzerindeki sanat dolu bezek ve süsler, çok eskiden beri doğayla uğraşan bilim adamlarının dikkatini çekmiştir. Bu bilim adamlarından biri de, bu hayvanları çıplak gözle incelemeye çalışan ünlü doğa bilimcisi ERNST HAECKEL'di. Birçok varyasyonunun yanısıra, bu kabuklu birhücreliler (Radiolaria ve Heliozoa), tür ve alttür ayırımında önemle kullanılan bazı temel vücut şekillerine (genellikle iskelet) de sahiptirler (küre, silindirik, yıldız, kollu, boynuzlu, vs). Belirli jeolojik devirlerde belirli vücut şekline sahip birhücrelilere rastlanmanın yanısıra, en ilginç olanı, manyetik kutbun

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://ranteylora

değiştiği katmanın altında ve üstünde bulunan cins ve türlerin birbirlerinden büyük farklılıklar göstermesiydi.

İşte GLASS ve HEEZEN, ilk defa, bu hayvanların manyetik kutup değişimine bağlı olarak, ani sayılabilecek bir şekilde evrimsel farklılaşmalarını gözlediler. Fakat güneşin sert ışınları zaten büyük ölçüde dünya atmosferi tarafından tutuluyordu; bu durumda, proton ve diğer yüklü parçacıkların, birhücrelilerin yaşadığı derin deniz katmanlarına ulaşma şansı hemen hemen hiç yoktu. O zaman bu canlılardaki ani kalıtsal değişiklikler nasıl ortaya çıkmıştı ? GLASS ve HEEZEN, bu değişimi incelemeyi öngördüklerinde, bir rastlantı olarak, başka bir nedenle, sondajlarını, Hint Okyanusu'nda açmayı kararlaştırmışlardı. Her iki bilim adamı da, karada meslektaşlarının yaptığı çalışmalardan, bundan 700.000 yıl önce bir manyetik kutup değişmesinin olduğunu ve en az 1000 yıl dünyanın sert ışınlara karşı korunmasız kaldığını biliyorlardı. Daha sonraki manyetik kutup değişimleri sırasıyla, 1, 1.8, 2, 2.6, 3.2 ve 3.5 milyon yıl öncelerine kadar uzanıyordu. Hint Okyanusu, diğer bazı amaçlarla birlikte, tabandaki yığıntının az olması nedeniyle seçilmişti. Bu da, bu iki araştırıcıya kısa bir mesafe delmek suretiyle, uzun bir zaman periyodundaki değişimleri tanıma olanağını verecekti. Çünkü başka bir yerde açacakları sondajda, her milyon yıl için 5-50 m. delmeleri gerekecekken, burada 8 m. delmeyle yaklaşık 4 milyon yılın profilini çıkarabileceklerdi. Bu 4 milyon yıllık süre içerisinde 8 defa manyetik kutup değişimine rastlanmıştı. Farklı yerlerde yapılan 8 sondaj da aynı sonucu vermişti. Katmanlarda bulunan en az 12 canlı türünün kaderinin, bu manyetik kutup değişimine sıkı sıkıya bağlı olduğu anlaşılmıştı. Bu, biyolojide bir sansasyondu ! Bir önceki katmanda bulunan canlı türlerinin birçoğu bu değişimle ya yok olmuştu ya da çok daha değişik yapılı türlere ya da alttürlere dönüşmüştü. Fakat her çıkan yeni tür, en az 2-5 kutup değişimini yaşamış; bu süreç içerisinde, bir çan eğrisi gibi, sıklığı ve yaygınlığı artmış ve sonunda ortadan kalkmıştı.

Işınlar bu kadar derine işleyemediğine göre, canlılardaki değişim nasıl olmuştu ? Bunun yanıtı, büyük bir olasılıkla, atmosferde, sert ışın bombardımanı ile oluşan, C^{14} başta olmak üzere, meydana gelmiş radyoaktif elementlerin, yapı malzemesi olarak denizlerin dibine ulaşması şeklinde olmalıydı. Besin zinciriyle, ya da doğrudan doğruya, bu radyoaktif elementlerin derinlerde yaşayan canlıların yapısına girmesi sağlanmıştır.

Manyetik kutup değişiminin biyolojide yeni bir çalışma ve araştırma alanı açacağına kesin gözüyle bakılmaktadır. Çünkü evrimsel sıçramaların kaynağında bu değişimin yatacağına ilişkin çok önemli bulgular ve gözlemler elde edilmeye başlanmıştır.

Son 76 milyon yılda, 170 manyetik kutup değişmesi saptanmıştır. En önemlisi ve en tehlikelisi de, her an, yakında, bir manyetik kutup değişmesinin ortaya çıkabileceğinin bilinmesidir. Nedeni bilinmediği ve ani olarak ortaya çıktığı için de, önceden hesaplanması, şimdilik olanaksız görünmektedir. Ancak Rus bilimadamlarının istatistiki hesaplarına göre, manyetik kutup değişmesinin arasındaki zaman aralığı gittikçe

Değişim Yayınları Arşivi - http://www.kitap.com.tr

azalmaktadır. Örneğin 500 milyon yıl önce iki manyetik kutup değişiminin arasındaki zaman aralığı 10-20 milyon yıl iken, 200 milyon yıl önce bu süre bir milyon yıla düşmüştür. Son 20 milyon yılda bu değişim arasındaki süre ortalama 250.000 yıla, hatta bazı ekstrem durumlarda 10.000 yıla kadar düşmüştür. GLASS ve HEEZEN, Rus meslektaşlarının hesaplarını da gözönüne alarak, yeni bir manyetik kutup değişiminin her an ortaya çıkabileceğini savunmaktadırlar.

2.3.4. KOZMİK ÇARPIŞMA

GLASS ve HEEZEN, sondajlarında, Radiolaria ve kozmik tozların yanısıra cama benzeyen parçacıklara da rastladılar. Bu parçacıklar mikroskop altında, saydam olmayan, siyahımsı-yeşil renkte yontulmuş küçük yongalar şeklinde gözüküyordu. Bazıları damla, bazıları da küre şeklindeydi. Fakat en ilgi çekici olan tarafları ise yayılışlarıydı. Hint Okyanusu'nun hemen her tarafında bulunuyorlardı. Fakat yapılan metrelerce sondajda, ancak, tek bir katmanda rastlanıyorlardı. Bu katman da tam olarak son manyetik kutup değişmelerinin görüldüğü, bundan 700.000 yıl önce oluşmuş katmandı. Başlangıçta bu ilişkinin nedeni ve cam yongaların kökeni anlaşılamamıştı. Fakat bunların kendine özgü şekli, araştırıcıları hemen doğru ize yönlendirdi. Çünkü, mineraloglar, bir güvercin yumurtası büyüklüğünde bile olabilen bu oluşumları, dünyadaki tektonik olaylardan zaten tanıyorlardı ve onlara "**tektit**" adını vermişlerdi (Şekil 2.10). Mikroskop altında incelenen kozmos kökenli bu çok küçük cam parçaları, yapı ve bileşim bakımından birçok yönüyle dünyadaki volkan camlarına (obsidiyene) çok benziyordu; ancak çoğunlukla onlardan binlerce defa küçüktüler. Yapılan tüm gözlemler, her ikisinin de oluşum tarzının benzer olduğunu gösteriyordu. Yalnız bileşim ve doku bakımından onlardan farklıydılar. Kural olarak silisyumca çok zengindirler (% 75). Konuyla ilgilenen tüm uzmanlar, bu cam parçalarının, dünyanın, uzaydaki bir taş ve çakıl kümesi ile ya da dev bir meteorla çarpışması sonucunda ortaya çıktığı hususunda fikir birliğine vardılar. Fakat bu ilişki nasıl kurulmuştu ?

Bu konuda en önemli gözlemler, Avrupa'daki Moldovya çöküntüsünde bulunan moldavit denen minerallerin incelenmesiyle elde edilmişti. Cam şeklindeki bu mineraller, yüzyıllardır, o bölgede süs eşyası olarak kullanılmaktadır. Fakat bu minareller minerologların kafasını uzun zaman meşgul etmişti. Çünkü moldavitler ergimiş yapılardı; yani yanardağ kökenli oluşumlardı. Yapılan çalışmaların hiç birinde, bu bölgede, herhangi jeolojik bir zamanda bir yanardağın oluştuğuna ilişkin bir bilgi elde edilememişti. Başlangıçta, geçen yüzyıllarda, bu bölgede büyük miktarlarda şişe yapıldığı için (bu nedenle, moldavite, şişe camı da denmektedir), bu fabrikalardan artan parçaların moldovitleri oluşturduğu varsayıldı. Fakat kilometrelerce yayılmış bu camların, bir fabrika ürünü gibi olmadıkları da açıktı. Ayrıca böyle büyük bir şişe fabrikasının çalıştığına ilişkin herhangi bir belge de elde edilememişti.

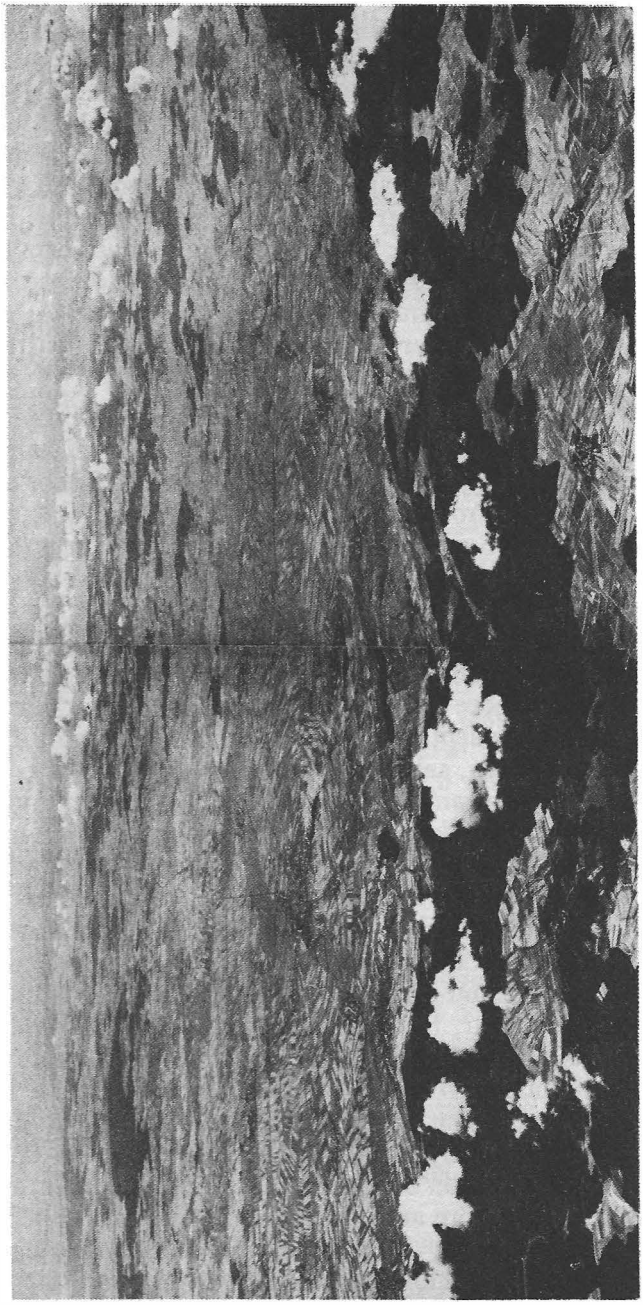
Geçen yüzyılın ortalarında, yine ilk defa, dünyanın diğer birçok yerinde de aynı şekilde "cam kırıkları" rastlandığı belirlendi. Bir Fransız jeolog

Ücretsiz Kitaplar - www.ucretsizkitap.com

Hinduçin'den, ondan kısa bir süre sonra CHARLES DARWİN, ünlü gezisinde Avustralya'dan bu camlardan getirmişti. Daha sonra Hollanda'nın Hint Denizi'ndeki sömürgelerinden ve Filipinler'den de örnekler bulundu. Başlangıçta, bulundukları yere göre, bu taşlara İndochinit, Phillipinit, Avustralit vs. dendi. Özellikle, Güney Doğu Asya'daki buluntu yerleri arttıkça ve çalışmalar ilerledikçe, bu taşların, ister Avrupa'dan ister Avustralya'dan ister Hindistan'dan gelmiş olsun, hepsinin mineralojik ve kimyasal yapısının tamamen aynı olduğu ve bunlara ayrı ayrı ad vermenin doğru olmayacağı da anlaşılarak, bu tip minerallere ortak olarak "**Tektit**" adı verildi (Şekil 2.10). Bu yüzyılda da Batı Afrika'da Fildişi sahillerine yakın bir bölgede ve Teksas'ta aynı oluşumlara rastlandı. Buluntu yerlerinin hepsinde aynı özellik vardı, yani, geçmişte hiçbir yanardağ işlevi olmamıştı; fakat ergimiş, camsı mineraller bulunuyordu. O güne kadar da geniş çaplı bir cam oluşumunun kaynağı, sadece yanardağlar olarak biliniyordu.

Şekil 2.10: Farklı bölgelerden bulunmuş tektitler. Bunlar ergimiş, cam şeklinde, 3-4 santimetre çapında olan ve dünyanın ancak belirli yerlerinde bulunan kayaçlardır. Bu kayaçların ne olduğu nasıl meydana geldiği uzun zamandan beri açıklanamamıştı. Çünkü bu kayaçların bulunduğu yerde bugüne kadar herhangi bir yanardağ işlevine rastlanamamıştır. Daha sonra yapılan tüm gözlemler, bunların, göktaşlarının yere çarpmasıyla ortaya çıktığını göstermiştir. Bu çarpışmaların canlı dünyasını derinden nasıl etkilediği de metin içerisinde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Şekil 2.11: Nördlinger Ries çöküntüsü. Avrupa'da Dinkelbühl ve Donauwört arasındaki düzlükte görülen çöküntünün yaklaşık 15 milyon yıl önce dev bir göktaşının çarpması sonucu oluştuğu varsayılmaktadır (Demirsoy 1991'den).

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://antey.org

Bu sorunun çözümüne ilişkin ilk adımı, 1950 yılında Max-Planck Enstitüsü'nde çekirdek fiziği bölümü başkanı WOLFGANG GENTNER attı. Dünyanın her tarafından gelmiş olan bu tektitlerin izotop yöntemiyle yaş analizlerini yaptı ve son derece ilginç bir sonuca ulaştı. Geldikleri yerlere göre bu taşlar dört farklı yaşa sahiptiler. Güneydoğu Asya'dan gelenler (Hindistan'dan Avustralya'ya kadar olanlar) 700.000 yıllık, Doğu Afrika'dan gelenler yaklaşık 1.000.000 yıllık, Avrupa'dakiler (moldavitler) 14.6 milyon yıllıktı. En eski tektitler ancak 34 milyon yıldan biraz daha eskiydi. Daha yaşlısına da rastlanmıyordu. Alınan örneklerin hepsi bu dört zamandan birine uyum gösteriyordu. Bu da şunu gösteriyordu: Bu mineraller, dünyada, her zaman ortaya çıkan bir oluşumun ürünü değildi; dünya tarihinde en az 4 defa ortaya çıkmış, niteliği birbirinin benzeri olan bir olayın ürünüydü. Pekala, Hindistan'dan Avustralya'ya kadar ürünlerini geniş bir alana serpiştirmiş olay ne olabilirdi ?

GENTNER ve araştırıcı arkadaşları bu sorunun yanıtını şöyle açıkladılar: Bu denli geniş bir alanı kaplayan, bölgesel olarak aynı zamanda ortaya çıkmış böyle bir mineral yayılması, ancak, dev tektit-meteorların adıgeçen zamanlarda, dünyaya çarpması ile oluşması akla gelebilen tek olasılıktır. Ay'da yapılan gözlemler, uzaydan gelen irili ufaklı meteorların çarpması ile oluşan kraterleri ve bununla ilişkin oluşumları çok iyi bir şekilde göstermiştir. Yalnız Ay'ımızın atmosferi olmadığı için, sürtünmeden dolayı ısı meydana gelmemekte ve dolayısıyla da camlaşma oluşmamaktadır. Dünyanın çapı Ay'a göre fazla olduğundan, göktaşlarına rastlama şansı da ona göre fazla olmaktadır. Göktaşları, doğrudan ve hızlı bir şekilde dünyaya çarptıkları için, dünyanın çekimi fazla bir rol oynamamaktadır. Dünya, sahip olduğu atmosferden dolayı, hızlı olarak giren her göktaşını sürtünme ısısıyla bir çeşit ergitmekte ve buna bağlı olarak da onları patlatarak küçük parçalara ayrılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle Ay'daki gibi dev kraterler oluşmamaktadır. Fakat yüzbinlerce ya da milyonlarca yılda bir, dünya, belki güneş sistemi tüm olarak göktaşlarının sık olduğu bir bölgeye girmekte ve irili ufaklı göktaşlarına hedef olmaktadır. Bunlardan iri olanlarından bazıları, patlasa dahi, parçalar halinde yeryüzüne ulaşma şansını bulmaktadır. Ayın yüzeyinde 10.000 kadar krater saptanmıştır. Bunların bir kısmı yanardağ işlevleriyle, bir kısımı da göktaşlarının çarpmasıyla oluşmuştur. Hem ayın hem de dünyanın oluşumunda çevresinde dolaşan göktaşları daha fazla olduğu için, çarpışmalar o zamanlar daha fazlaydı. Zamanla kendi etraflarındaki göktaşlarını çekmek suretiyle temizlediler. Bu nedenle dünyada ya da Ay'da bir kilometre çapında bir çukur açacak bir göktaşının isabet etme şansı yapılan hesaplara göre artık on bin yılda bire düşmüştür. 25 haziran 1178 de beş ingiliz rahibi, Ay'ın yüzeyine çarpan dev bir göktaşının çıkardığı alev ve püskürükleri görmüş ve kaydetmişlerdir. Nitekim bu göktaşının yeri Ay'daki Giordano Bruno adı verilen bölgede saptanmıştır. Bu göktaşının çarpmasıyla Ay bir sarsıntı geçirmiş ve ilk üç yıl enine 3 metre kadar yalpalamıştır. Fakat geçen yaklaşık 800 yıldan beri bu sarsıntı azalmış; ama durmamıştır. Nitekim dünyadan Ay'a gönderilen bir lazer ışınının, Ay'dan bir ayna aracılığıyla yansıtılması ile yansıyan ışığın hâlâ

Üyesi.a PDF Kalan Arşivi https://arsiv.ver

belirli ölçüde titrediği saptanmıştır. Dünyadaki atmosfer hareketleri bu kraterlerin kısa zamanda ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Ay'a ve Dünya'ya isabet eden göktaşlarının çoğu, Mars ile Jüpiter arasında takla atarak dolaşan, bazen çapları birkaç yüz kilometre kadar olabilen asteroyitlerden köken almış olabilir. Bu asteroyitler de kendi aralarında çarpışarak daha küçük parçalara dönüşürler. Jüpiter'e 1993 yılında çarpan dev göktaşı da bunlardan biridir.

Ayrıca, Ay'dan farklı olarak bu parçacıkların yeryüzünde meydana getirebilecekleri kraterler, dünyadaki atmosferik koşullar nedeniyle zaman içinde aşındırılarak düzleştirilebilecektir. Fakat bu dört farklı zamanda, dünyaya çarpmış iri göktaşlarının izini bulabilmek, en azından çarpma bölgesinin civarında meydana getirdiği yapısal değişiklikleri incelemek suretiyle mümkün olabilecektir.

GENTNER, bunları düşünürken, Fransa ve Almanya arasındaki Jura'da, tamamen düz yapılı Mulde'deki, 20 km. çapında, hemen hemen tamamen yuvarlak çöküntüyü (Nördlinger Ries) hatırladı (Şekil 2.11). Çünkü daha önce bu bölgede araştırma yapan yerbilimciler, adıgeçen yuvarlak bölgenin çevresinde, o bölgenin oluşumuyla hiçbir ilişkisi olmayan yabancı minerallere ve yapılaşmalara rastlamışlardı. Esasında Ulm ve Ausburg bölgelerine kadar uzanan, yaklaşık, buradan 100 km. uzakta, tamamen farklı bir gök yönünden gelmiş; fakat kimyasal ve mineralojik yapısı tamamen Ries'dekilere benzeyen başka bir çakıl tarlası daha vardı. Acaba, bugün, küçük bir şehir olan Nördling, bu Mulde'de oluşmuş dev bir yanardağ kraterinin açıklığında mı yer alıyordu ? Ries-Mulde'yi sanki bir kraterin duvarları gibi, bir bilezik şeklinde saran taş serpintileri, bu kuramı destekler görünüyordu. Fakat bulunan taşların hiçbiri, tüm olasılıklar gözönüne alınarak incelendiğinde dahi, kesin olarak volkanik kökenli olmadıkları anlaşılıyordu.

Nördlingen'deki Ries, Böhm'de bulunan moldavitlerin yaklaşık 300 km. batısında bulunur. GENTNER, her iki yerdeki tektitlerin yaşını saptamaya çalışınca, son derece ilginç bir sonuçla karşılaştı. Her iki yerdeki bu camların yaşı da 14.6 milyon yıldı. Bunun üzerine arazi ve laboratuvar çalışmaları ilerletildi ve Ries'in tabanında çok fazla ısınmadan dolayı oluşan elemanlar bulununca, buraya 14.6 milyon yıl önce dev bir göktaşının düştüğü yargısına varıldı. Kozmik taşın çapının yaklaşık bir kilometre kadar olduğu tahmin edildi. Bu dev göktaşının çarpmasıyla, yerkürenin o bölgesinde ortaya çıkardığı patlamanın ve sıcaklığın, yüzlerce hidrojen bombasına eşdeğer olduğu anlaşılıyordu. Çarpma sırasında ergiyen kayaç parçaları Ries'den Böhme kadar uçarak, oradaki moldavitleri yapmıştı.

Fakat burada açıklanamayan bir durum vardı. Gözlenen bu camların konumlanma şekli, hepsinin aynı merkezden yayıldığını göstermiyordu; Böhm'deki buluntular daha değişik bir kaynaktan geliyormuş izlenimini veriyordu. Daha sonra yapılan bir dizi çalışma ve araştırma sonucunda şu yargıya varıldı: Uzayın derinliklerinden geldiği düşünülen bir kilometre çapındaki, astronomik hıza sahip (20-30 km./s.) böyle bir göktaşı, atmosfere eğik olarak girerek dünyaya yanaşmış, arkasında, bulundurduğu

Doğuş PDF Kitap Arşivi - http://kitap.tc.edu

bir miktar sudan dolayı, aerodinamik nedenlerle, geçici olarak, içi hava dolu bir balon oluşturmuştur. Bu balon, bir elektrikli süpürge gibi, çarpma bölgesinde bulunan ergimiş çok sıcak materyali içine almış ve daha sonra çarpmanın oluşturduğu patlama ile bir fıskiye gibi gökyüzüne fırlatmıştır. Daha sonra, bu ergimiş maddeler, 300 km. uzaktaki bölgelerde tekrar yeryüzüne düşmüştür.

Bu incelemeden güç alan GENTNER ve arkadaşları, çalışmalarını genişlettiler ve bu arada, Batı Afrika'da çarpma sırasında oluşan kraterin izlerine rastladılar. Bu krater, Gana'da, tamamen yuvarlak bir yapı gösteren Bosumtwi gölüydü. Gölün ortasında göktaşının isabet ettiği yer 7 km. çapındaydı ve tamamen suyla doluydu. Bu bölgede de, çarpma yeri ile tektitlerin bulunduğu bölge arasındaki mesafe yine yaklaşık 300 km.'ydi.

Güney Asya'daki tektitlerin kaynağı olan krater, araştırmalara rağmen bulunamamıştır. Bu sonuncusunun Avustralya'dan Çin'e kadar yayılmış olması, çarpan göktaşının çok daha büyük olduğuna işaret eder. Bundan 700.000 yıl önce, çapı kilometrelerce olan böyle bir göktaşının büyük bir hızla dünyaya çarpması, kuşkusuz dünyada, biyolojik açıdan, önemli tahribatlara ve değişimlere neden olacaktır. Böyle bir çarpmadan ortaya çıkan tektitlerin toplam ağırlığının, Amerikalı bilimadamlarına göre 250.000.000 ton civarında olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla bu denli bir kütlenin hele yakın bir zamanda dünyaya çarpması ile oluşan kraterin görülmemesi olanaksızdır. Bugünkü olanaklarla deniz dibi de araştırılmış ve böyle bir kraterin varlığı saptanamamıştır. Birçok bilimadamı ve keza GENTNER'in bizzat kendisi, adıgeçen kraterin, Antartika Kıtası'nda, binlerce kilometrekare buzla kaplı olan alanın altında olduğuna inanmaktadır. Bu kraterin bulunması için, Güney Kutbu'na yapılacak bilimsel gezinin çalışmaları tamamlanmak üzeredir.

Son manyetik kutup değişimi ile dünyaya düştüğü varsayılan göktaşının çarpma zamanı bakımından tam bir uyuşuma vardır. Bu ilişki bir rastlantı olabileceği gibi, bir illiyet (bağlantı) de olabilir. Manyetik alanın oluşmasını sağlayan dünyadaki dinamo konusunda bilgimiz yetersiz olduğu için, bu çarpmada, sıvı yapılı dinamonun nasıl etkileneceğini yorumlama da zor olacaktır. Fakat birçok uzmana göre, böyle bir sarsıntıda, sıvı yapılı dinamo, bir süre (1000 yıl) işlevini yerine getiremeyeceği için, manyetik kalkan da ortadan kalkacaktır. Bu son aşamada, eğer kurgu doğruysa, bir adım daha atılıyor ve dünyadaki evrimsel gelişmelere önemli katkısı olan bir olay daha gündeme geliyordu. **Düşen her büyük göktaşı, dünyadaki canlıların evrimleşmesinde, sıçrarcasına bir atılıma neden oluyordu.**

Böyle bir değişim, her ne kadar bir ya da birkaç defa, sanki kazaymış gibi saptanmış ise de, neden, geçmişte düzenli olarak, periyodik bir şekilde ortaya çıkmış olmasın ? Neden canlıların bir kısmı bu evrensel kazadan zarar görerek ortadan kalkarken bir kısmı bundan yararlanarak çeşitlenmesin, gelişmesin ?

Dünya, güneş etrafında saniyede 30 km. hızla belirli bir yörüngede dönerken, bağlı olduğu güneş sistemi de, belirli bir hızla (200 km./s.) bulunduğu galakside yer değiştirmektedir; belki de belirli bir yörünge

izlemektedir; belkide gittikçe galaksinin merkezine yaklaşmaktadır. Geçtiği yörüngede ya da gittikçe yaklaştığı galaksi merkezinde, her defasında göktaşlarının biraz daha sık olduğu bir bölgeden geçmek zorunda da kalabilir. İşte bu geçişlerin (periyodik ya da rastlantı) her defasında düşen göktaşlarının neden olduğu sarsıntı nedeniyle, sıvı dinamoda aksamalar ortaya çıkabilir; bu da manyetik kalkanın aksamasına; dolayısıyla evrimsel çeşitlemelerde patlarcasına artışa neden olabilir.

Ayrıca evrende, belirli bir yörüngede, milyonlarca ya da binlerce yılda bir yörünge devrini tamamlayan bir göktaşı topluluğu olabilir (astroyitler) ve bu topluluğun yörüngesi, belirli sürelerde dünyanınkiyle kesişebilir. İşte o zaman, dünyada manyetik alan değişmeleri, depremler, çölleşmeler, yüzey değişiklikleri vs. ortaya çıkarak, doğal seçilim koşullarını değiştirebilir. Geçmişte meydana geldiği varsayılan ve derin izler bırakan bu değişikliklerin gelecekte de ortaya çıkmaması için hiçbir neden yoktur.

2.3.5. WEGENER'İN "KITALARIN KAYMA KURAMININ" ZOOCOĞRAFİK AÇIDAN ÖNEMİ

WEGENER (1880-1930; 1912), Kıtaların Kayma Kuramı'nı ortaya atınca ve KÖPPEN (1846-1940; 1924), bu kurama önemli destek sağlayınca ve en önemlisi bu yaklaşım daha sonraları (1960-1995 yıllarında), değişik yöntemlerle farklı açılardan belirli ölçülerde bilimsel olarak kanıtlanınca, geçmişteki, özellikle Perm-Karbon ve daha önceki dönemlere ait fauna ve flora yayılışlarının, bundan önceki iki kuramda ileriye sürüldüğü gibi büyük ölçüde kara ve su köprüleriyle olmadığı, bugünkü kara parçalarının hemen hepsinin bir araya gelmesinden oluşmuş "**Pangea**" denen tek ve bütün bir kara parçasının var olmasıyla gerçekleştiği anlaşıldı (Şekil 2. 3, 5 ve 6). Bu nedenle bu devirde, yani Perm-Karbon devirlerinden önce evrimleşmiş ve kalıtsal yapısı ya da evrimleşmeye dirençliliği nedeniyle yapısını değiştirememiş ya da az çok değiştirmiş canlıların her kıtada temsil edilmesi beklenilmelidir. Nitekim solucan türlerinin (örneğin, *Lumbricus terrestris*) ve yengeçlerin bir kısmının her kıtada, yalıtılmış bölgeler halinde olsa da, kozmopolit bir yayılış göstermesi (daha sonraki taşınma olaylarıyla kozmopolit olanlar değil) bu devirdeki fauna ve flora birliğinin tipik bir kanıtıdır. Doğal olarak faunanın bu eski sakinlerini ararken, özellikle, evrimsel değişime dayanıklı olan ya da mutasyon oluşturan etkilerden büyük ölçüde korunmuş olan canlı grupları gözönüne alınmalıdır. Bunlar genellikle toprak içinde, taşların altında (solucanlar, kırkayaklar, çiyanlar, galeri ve tünel kazarak toprak altında yaşayan böcekler ve omurgalılar vs.), suların derinliklerinde yaşayan (birçok kabuklu = Cructacea ya da yumuşakça = Mollusca) ve sert ışınlara dirençli kabukları olan hayvanlardır (midyeler ve dış iskelete sahip eklembacaklılar gibi). MİCHAELSEN, İRMSCHER, RENSCH ve EANNEL gibi bazı biyocoğrafyacılar, bu kuramda yeralan kıtaların arasındaki biyolojik ilişkileri açıklamalarıyla tanındılar. Kuram, bazı eksik ve kuşkulu noktaları nedeniyle, özellikle jeologlar tarafından itirazlara uğruyordu. Fakat daha sonra yapılan katkılarla, derin denizlere yönelik paleontolojik, jeolojik (MAACK), stratigrafik (BEURLEN) ve biyolojik (BRUNDİN) bulgular;

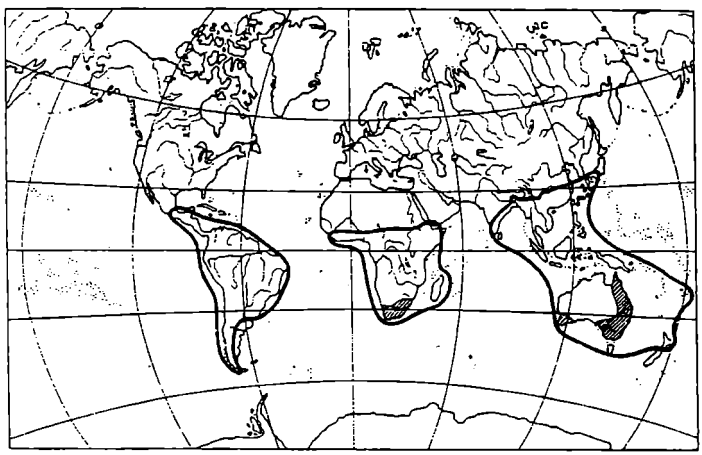
uzaydan çekilen fotoğraflar, sismik incelemeler ve derin deniz araştırmaları, kurama önemli boyutlarda destek sağlamıştır. Atlantik'te kıtaların birbirinden ayrılma hattının uzaydan saptanması ve buradaki jeolojik olayların açıklanması, Kıtaların Kayma Kuramı üzerindeki kuşkuyu ortadan kaldırarak, araştırmaların ayrıntılara yönelmesini sağladı.

Şekil 2.12: Gondwana kıtasının yeniden şematik olarak konumlandırılması. Karbonifer'de jeofizik güney kutbu, Antartika üzerinde, yaklaşık 50. enlem üzerindedir. Bu konumlanma, Güney Amerika, Afrika ve Avustralya'daki Karbonifer buzullarının oluşumuna zamansal olarak denk gelir. Noktalı çizgiler sığ kıyıları, kesik çizgiler birbirinden ayrılmış kara parçalarını, oklar ise, Karbonnifer Devri'ndeki buzul hareketlerinin yönünü gösterir (Melville, 1966'dan).

Kıtaların Kayma Kuramı'na göre Perm'in (= Permiyen) sonunda, yani bundan 200-225 milyon yıl önce, dünyada, "**Pangea**" denen tek bir kıta vardı. Bu kıta, bugünkü kıtaların ve kara parçalarının bütünleşmiş haliydi (Şekil 2.3 ve 5). Daha sonra bu ana kıta ikiye ayrıldı. Kuzeyde kalan kısım "**Laurasia**"yı (Şekil 2.5 ve 6), güneyde kalan kısım ise "**Gondwana**"yı yaptı. Her iki kıtanın arasında ise, bütün dünyayı bir kuşak gibi saran ve karasal canlılar ile, tatlısu canlıları için mutlak bir bariyer oluşturan "**Tethys**" denizi oluştu. Bu deniz, daha sonra Anadolu'yu oluşturacak kara parçasının güney kıyılarını yalayarak, doğuda bugünkü Akdeniz, Suriye, Irak üzerinden geçerek, bugünkü Hindistan'ın doğusuna, batıda ise Mısır ve Sahra üzerinden geçerek bugünkü Orta Amerika'ya kadar

ulaşıyor ve dünyayı çepeçevre sarıyordu (Şekil 2.5 ve 6). Bugünkü Arap Yarımadası, o dönemde Gondwana kıtasına bağlıydı. Bu nedenle yalıtımda, ülkemiz, kuzeyde yeralmış ve böylece güneydeki faunadan büyük ölçüde ayrı kalmıştır. Ülkemizin eski (Permiyen'den sonraki) canlı formlarının Afrika elemanlarından daha çok Avrupa ve Asya elemanlarına benzemesi de bu nedenledir.

Mezozoyik'te Gondwana parçalanmaya başladı. Bir kısmı kuzeybatıya hareket ederek Güney Amerika ve Antartika Kıtası'nı (Güney Amerika kara parçasının Afrika'dan tam ayrılması Üst Kretase'de gerçekleşmiştir), bir kısmı da güneydoğuya hareket ederek Avustralya Kıtası'nı, bir kısmı kuzeydoğuya hareket ederek Ön Hindistan'ı (hipotetik Lemuria Kıtası'nı), bir kısmı da kuzeye doğru pek az hareket ederek ya da aynı yerde kalarak Afrika Kıtası'nı oluşturmaya başladı (Şekil 2.6). Perm'deki ve Karbon'daki tabakalar bu kıtada birçok buzul devrinin olduğunu göstermektedir **"Permokarbonik Buzul Devri"** (Şekil 2.12). Gondwana oluştuktan sonra; fakat kendi içerisinde parçalanmadan önce, evrimleşmiş ve yaygınlaşmış olan Philesciaceae (Ön Hindistan'da bugün de bu bitkiler yoktur), bugün sadece Gondwana'nın ürünleri olan kara parçalarında, Proteaceae, Monimiaceae, Erythroxylaceae ise yine Gondwana ürünü kara parçalarında ve bir miktar Orta Amerika ve Güney Asya'da yayılmıştır (bu yayılma daha sonraki kıta temaslarıyla gerçekleştirilmiştir) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13: Güney kıtalarında, Güneydoğu Asya ve Orta Amerika'da yayılmış Proteaceae, gerçekte bir zamanlar Gondwana'nın Prekarbon'da kapsadığı alanı simgeler. Orta Amerika'ya ve Güneydoğu Asya'ya daha sonra yayılmışlardır. Taranmış bölgeler türce zengin bölgeleri simgeler (Sedlag ve Weinert 1987'den).

Gondwana kıtası Karbon'dan Kretase'ye kadar değişik katmanlardan oluşmuştur. En alttaki katman, Glossopteris florasını içeren, özellikle kıtanın iç taraflarında buzul kalıntılarından ve kömür yataklarından oluşmuştur. Ortadaki katman, sürüngen kalıntılarını ve Thinnfeldia-Dicrodium florasını yaygın olarak içeren marnlı kayaçlardan ve çöl

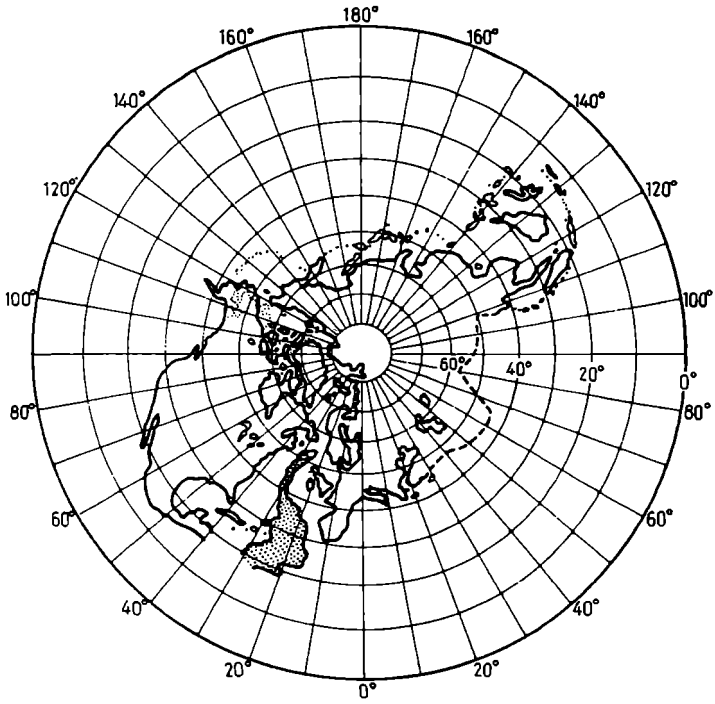
kumlarından oluşmuş taşları içerir. En üstteki katman ise, Jura'dan Alt Kretase'ye kadar olan tabakaları içerir. Bu katman, Cycadaceae florası ile özellik kazanmıştır. Bu bitkilerin bulunması, bu dönemde nemli (= humid) bir iklimin hüküm sürdüğünü kanıtlar.

Afrika ile Güney Amerika arasında fauna alışverişi, başlangıçta, arada bulunan sığ yapılı bir deniz aracılığıyla sağlanmaktaydı. Bu sığ deniz, zaman zaman gelen büyük miktarlardaki tatlısular nedeniyle tatlısu özelliği de kazandığından, tatlısu türlerinin de değiş-tokuşuna izin veriyordu (Senon'a kadar). Daha sonra, yani, Güney Amerika Kıtası ana kıtadan ayrıldıktan sonra, Madagaskar Adası ana kıtadan ayrılmaya başladı (bugün tatlısu balıklarının Madagaskar adasında bulunmamasının çok ilginç bir açıklaması olmalıdır). Bu sırada Afrika Kıtası bir miktar kuzeye kayarak Tethys denizini, bu bölgede sıkıştırdı ve Toros Dağları, Dinar Dağları ve Alp Dağları'nın meydana gelmesine neden oldu. Antarktika, Güney Amerika ve Avustralya (belki daha sonra hızla kuzeye doğru kayacak olan Ön Hindistan kara parçası) ile olan bağlantısını uzun süre devam ettirdi. Bu parçalanmada, en son gerçekleşen, Antarktika'nın Güney Amerika'dan ayrılması olmuştur.

Gondwana'nın parçalanması yaklaşık 65 milyon yıl önce tamalanmıştır. Birçok araştırıcı, Madagaskar, Ön Hindistan ve Afrika'yı birbirine bağlayan, bugünkü Hint Okyanusu'nun bulunduğu yerde yer aldığına ve varlığını Tersiyer'e kadar sürdürdüğüne inanılan "**Lemuria**" denen bir hipotetik kıtanın varlığını kabul eder. Böylece, yarımaymunların bu yolla yayılışlarını açıklamaya çalışırlar. Bu nedenle de bu hipotetik kıtaya, yarımaymunların bir familyası olan Lamuridae'den esinlenerek Lemuria adı verilmiştir. Fakat yarımaymunların yayılışı bu görüşü bizzat baltalamaktadır. Çünkü Afrika yarımaymunları, Asya yarımaymunlarına, Madagaskar yarımaymunlarından daha yakın akrabadır. Bu da Madagaskar'ın Afrika'dan çok daha önce ayrıldığını ve böyle bir kıtanın olmadığını kanıtlar. Madagaskar ve Ön Hindistan'daki hayvan türlerinin Afrika'dakilere benzerliği, ayrılmadan önce, yaygın faunanın her ikisinde de varoluşuna, farklılıkları ise, bazı türlerin Afrika'da bir zaman sonra ortadan kalkmış olduğuna bağlanır.

Güney Yarıküre'de bu gelişmeler olurken kuzeydeki kıta, yani, Laurasia da parçalanarak, kuzeybatıda Kuzey Amerika Kıtası'nı (iki kıta arasındaki tam bir ayrılma, yani yalıtım, Tersiyer'in başlangıcında gerçekleşir), geri kalan kısmı ise Avrupa + Asya Kıtasını, yani "**Eurasia = Avrasya**"yı yapmıştır (Şekil 2.14). Başlangıçta her iki kıtanın yani Kuzey Amerika ile Avrasya arasında "**Lomonossow Sırtı**" denen bir yükseltinin varlığı kabul edilmiştir (Şekil 2.14).

Gondwana kökenli olmasına karşın, Hindistan, kuzeydoğuya doğru göçüne devam ederek, Tersiyer'de Avrasya'ya bağlanmıştır. Ayrıca, Afrika, bu devirde, bugünkü Arap Yarımadasıyla karasal olarak bağlantısını sürdürmüştür (Süveyş çöküntüsü henüz oluşmamıştır). Yine Tersiyer'in sonunda, farklı kökenli Kuzey Amerika ile farklı kökenli Güney Amerika kıtaları bugünkü Panama geçidi ile karasal bağlantı kurmuştur.



Şekil 2.14: Orta Mezozoyik'te Laurasia Kıtası'nın, kuramsal olarak varlığı ileriye sürülen Orta Atlantik Sırtı (noktalı) ve Lomonossow Sırtı ile birlikte kuzey kutbundan görünüşü. Güney uzantıları verilmemiştir (King'e göre Walter ve Straka 1970'den).

Gondwana ve Laurasia, Mezozoyik'te doğu-batı yönünde parçalara ayrılırken, aralarında kalan Tethys denizinin bulunduğu kısmı da ana hatlarıyla kuzey-güney doğrultusunda sıkıştırarak, üçüncü zaman, yani Tersiyer başlarken, kuzey ile güney arasında zoocoğrafik açıdan çok önemli olan bariyerleri, yani, Himalya, Toros, Kuzey Anadolu, Dinar, Alp, Sunda sıradağlarının oluşumunu sağlamıştır. Fakat bu arada, kıtaların belirli bölgeleri, eski kıtanın, yani Pangea'nın orijinal kısımlarını (1.7 milyar yıl önceki) hâlâ taşımaya devam etmişlerdir (Şekil 2.15). Bu bölgeler, eski canlılar için birer gen merkezi olarak, kaynak konumları sürdürmüşlerdir. Bundan böyle canlıların yayılış tarihi verilirken, kıtaların hareketleri ve aralarında oluşturdukları köprüler dikkatle gözönüne alınacak ve elde edilen biyolojik bilgiler, jeolojik bulgularla bütünleştirilerek yeniden yorumlanacaktır. Kıtaların kayma kuramı, tümüyle olmasa dahi, kuşların göçüne büyük ölçüde açıklama getirmektedir.

Kıtaların Kayma Kuramı'na, daha önce değindiğimiz paleomanyetizma, manyetik kutupların başka yerlerdeymiş gibi saptanması, geçmişte birbirinin devamı olduğu varsayılan kıyılarda aynı zamanda olduğu saptanan buzul kalıntıları, Güney Amerika ile Afrika Kıtası'nın topografik benzerliği, kutup bölgelerindeki fosillerin tropik iklimi işaret etmesi ve

uzay çalışmalarında kıtaların hareket ettiklerinin saptanması, büyük ölçüde destek sağlamıştır. Kıtaların Kayma Kuramı (K.K.K) özellikle Kretase ve Jura'daki hayvansal yayılışlar için mantıklı açıklamalar getirilmesini sağlamıştır.

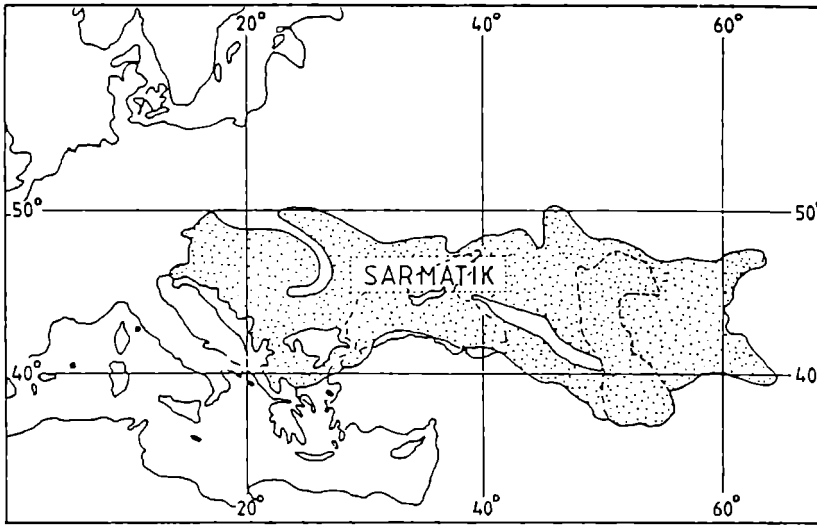
Şekil 2.15. Kıtaların belirli yerlerinde taşınan özgün Pangea kısımları (Özkan'dan)

Kıta Kaymalarının Meydana Getirdiği İklimsel Değişiklikler: Kıta kaymaları dünya üzerindeki su ve hava akımlarını büyük ölçüde etkilemiş ve değiştirmiştir. Dolayısıyla iklimlerde büyük değişikliklere neden olmuştur. Örneğin Karbon Devri'nde Orta ve Batı Avrupa'da, bugün (ve o gün) ekvatorda görülen yağmurlu iklim hakimdi (bu nedenle geniş kömür yatakları oluşmuştur). Perm'de kuzeydoğudan gelen alize rüzgarları (Perm yığılımı) ile yazları yağışlı olan yarı tropik iklim hakim duruma geçmiştir. Mezozoyik'teki sıcak ve kurak subtropik iklim, Tersiyer'de, başlangıçta yüksek daha sonra düşük sıcaklığın eşlik ettiği, kışları yağışlı olan Akdeniz iklimi görülür.

2.3.5.1. TETHYS (=TETİS) DENİZİ VE BAĞLANTILARININ OLUŞU

Paleozoyik'ten Tersiyer'in başlarına (Oligosen'e kadar) kadar dünyayı bir kuşak gibi saran, ilkin denizlerden birisiydi (Şekil 2.6 ve 2.16). Bu denizin tortullarından, Himalya, Toroslar, Dinarlar, Alpler oluştu. Alplerin oluşumuyla Tethys denizinin varlığı sona erdi. Bugünkü Akdeniz, Tethys denizinin bir kalıntısıdır. Bu denizin en tipik fosili Nummilitlerdir. Oligosen'de Anadolu'yu oluşturan kara parçası hemen hemen deniz seviyesindeydi ve büyük bir olasılıkla adalardan oluşuyordu. Oligosen'in sonuna doğru önemli bir değişiklik ortaya çıkıyor; Tethys kuzeye doğru "**Paratethys**" denen bir kol meydana getiriyordu. Paratethys ile Tethys arasında Alp sıradağları yavaş yavaş yükselmeye başlıyordu. Paratethys, Rhone havzasından başlayarak bugün Bavyera'nın ve Kuzey Almanya'nın

bulunduğu bölgelere, doğuda bugünkü Macaristan üzerinden bugünkü Karadeniz'e, bugünkü Kafkaslar'ın bulunduğu yerin kuzeyine, bugünkü Hazar Denizi'nin bulunduğu bölgeye ve keza doğuda bugünkü Aral ve Balkaş Gölü'nün bulunduğu bölgelere uzanıyordu. Kafkasların bugün büyük ölçüde Avrupa faunasını içermesi bu bağlantı nedeniyledir. Paratethys ile Tethys arasında bağlantı vardı. Anadolu, Miyosen'de bir kara köprüsüyle Avrupa Kıtası'na bağlıydı. Buraya kadar anlatılanlar Tethys ve Paratethys ile Anadolu fauna tarihinin birinci dönemidir. Anadolu o günden bu yana kural olarak yükselmesini sürdürmektedir. Miyosen'de Paratethys ile Tethys arasındaki ilişki kesilir. Paratethys'in kuzey ve batı kısımları karaya dönüşür; doğu kısımları ise iç deniz haline geçer. Bu iç deniz daha sonra Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Gölü'nü oluşturacak Sarmatik İç Deniz ile Balkaş ve Baykal Gölü'nü yapacaktır. İç deniz haline geçenler, yağışın bol olması nedeniyle bir zaman sonra kısmen tatlısu ve büyük ölçüde acısu gölleri haline dönüşürler (Şekil 15.1-3.). Bu dönemde tuzlu suda yaşamaya uyum yapmış Echinodermata (= derisidikenliler) ve Cephalapoda (= kafadanbacaklılar) türlerinin büyük bir kısmı ortadan kalkar. Bu dönemdeki Sarmatik İç Deniz, bugünkü Macaristan, bugünkü Karadeniz ve bugünkü Hazar Denizi ile Aral Gölü'nün bulunduğu alanı kapsar. Miyosen'den itibaren, acısuda yaşayacak endemik bir fauna evrimleşmeye başlar. Bu faunanın temsilcilerini, bugün, Karadeniz ve Hazar Denizi'nde görmek mümkündür. Her iki denizde de bu dönemin temsilcisi olan Gobiidae (= kayabalıkları) türleri bulunmaktadır (ventral yüzgeçlerinin birleşerek bir vantuz meydana getirmeleriyle özellik kazanmışlardır). Keza *Caspialosa* (= ringabalıkları) hem Karadeniz'de hem de Hazar Denizi'nde bulunmaktadır.



Şekil 2.16: Sarmatik iç gölün'in, Üst Miyosen'de durumu (Demirsoy 1979'a göre De Lattin 1967'den).

Daha sonra Sarmatik İç Deniz, Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Gölü olmak üzere üç kısma ayrılmıştır. Bu sırada bugünkü İtalya, Adriyatik, Yunanistan ve Anadolu'nun bulunduğu bölge kesiksiz bir kara parçası olduğu için, Avrupa faunası kolaylıkla Anadolu'ya, Anadolu faunası ise Avrupa'ya geçme olanağını buluyordu. Bu kara parçasının üzerinde, bugün Ege Denizi'nin bulunduğu kısımda, kollarının bir kısmının bugünkü Vardar vs. nehirlerinin bulunduğu Avrupa yakasından, bir kısmının Anadolu'nun Ege kıyıları tarafından alan nehirler ile, bir kısmını da bugünkü Belgrat ormanlarının bulunduğu yerden kaynaklanarak, bugünkü Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'nın bulunduğu yerdeki kara üzerinden güneye doğru akan bir nehir bulunuyordu. "**Egeopotamus**" denen bu nehir Kos adası ile Girit Adası arasından Tethys'e (Akdeniz'e) dökülüyordu. Bu nehrin bugünkü Belgrat ormanının (İstanbul'un batısında) bulunduğu yerdeki kaynağı, buradan Karadeniz'e uzanan bir boğaz ile (dünyanın bilinen en eski boğazı) ilişkiliydi. Böylece Egopotamus aracılığıyla Karadeniz'in bir miktar suyu Akdeniz'e akıtılmaktaydı. Bu dönemde bugünkü Sisam, Rodos vs. adaları (Oniki adalar) Anadolunun kara uzantısı üzerinde bulunuyordu. Anadolu'nun yalnız güneybatı kesminde ve Karpados Adası'nda yaşayan, tuzlu suya kesin dirençsiz olan bir semender türü (*Mertensiella* sp. ?), bu birliğin önemli bir kanıtı olmaktadır. Miyosen'den bu yana Akdeniz'in kapladığı alan gittikçe daralmakta ve Miyosen-Pliyosen'de, İskenderun ve Aşağı Mezopotamya üzerinden Hint Okyanusu ile sağlanan bağlantı yitirilmiştir. Bu gelişmelerin sonunda, (bağlantının tamamen kesilmesi Pliyosen'de tamamlanmıştır) Tethys faunası kesin olarak ikiyi ayrılmıştır. Doğuda Hint Okyanusu, batıda ise Akdeniz ortaya çıkmıştır. Tethys Denizi'nin bıraktığı fosiller en iyi Mont -Blanc'ın İtalya kesiminde ve Lübnan'daki ilgili katmanlarda görülür. Hint Okyanusun'da yaşamakta olan balık cinsleri, 40 milyon yıl önce bugünkü Akdeniz'in bulunduğu yerlerde de yaşıyordu. Akdeniz'de fosilleri bulunan balıklarla, bugün Hint Okyanusu'nda yaşayan balıkların aynı yapıyı göstermesi, balıkların (en az bir zamanlar bu bölgelerde yaygın olan) önemli ölçüde evrimleşmediğini göstermektedir. Halbuki, toynaklı hayvanlar bu devirde karalarda yeni yeni evrimleşmeye başlamıştı.

Miyosen'den itibaren iklim soğumaya başlamış ve bunun sonucu olarak Akdeniz'deki faunanın önemli bir kısmı ortadan kalkmıştı. Soğuk suya uyum yapmış bazı derisidikenliler (Echinodermata), böylece, yavaş yavaş Atlantik'ten Akdeniz'e girerek yayılma olanağını bulmaya başlamışlardı. En soğuk dönem olan Tersiyer'in sonunda (buzul dönemlerinde), bu yayılma en üst düzeye ulaşmıştı. Bu dönemde, ayrıca, soğuk suyu seven *Mallotus villosus* (bir köpekbalığı), *Salmo trutta* (alabalık), *Cyprino islandica* (bir tür sazan), *Pecten islandica* (midye) ve *Alca impennis* (Sicilya'da bulunmuş kanatsız bir kuş fosili) de Akdeniz'de yaygınlaşmıştır.

2.4. DAĞ KUŞAKLARININ OLUŞUMU VE SÜPERKITA DÖNGÜSÜ

Her 500 milyon yılda bir kıtalar tek bir kıta halinde biraraya gelerek birleşir. Süperkıta olarak adlandırılan bu kara birliğinin tektonik etkiler ile kırılması dağ kuşaklarının kökeninin incelenmesi bakımından yeni bakış açısı getirmiştir (J-Brendan Murphy ve R. Damian Nonce, Scientific American, Nisan 1992)

Birkaç yüz milyon yılda (500-750 milyon yıl), bütün kıtalar tek bir kara kütlesi "süperkıta" halinde biraraya toplanır (Şekil 5). Bu saptamanın en önemli özelliği, dünya üzerindeki dağ oluşumlarının yapı çeşitliliğini açıklayabiliyor olmasıdır. Bu yaklaşım, aynı zamanda, jeologlara, kıtaların eski coğrafik konumlarını belirlemede yardımcı olmaktadır.

Yaklaşık 30 yıl önce ortaya atılan "**Plate Tectonics**" kuramıyla, süperkıtaların oluşumu anlaşılmıştır. Bu kuram, dağ sinsilelerinin kökenini, okyanus tabanlarının çökmesi ve sonra yeniden düzenlenmesi ve keza yanardağlar ile depremlerin dünya üzerindeki dağılımlarının hepsini gözönüne alarak açıklamaktadır. Hem okyanus tabanları hem de su düzeyinin üstünde kalan karalar, yani litosfer 7 ana katmana ayrılmıştır. Bu katmanların hepsi, "**Asthenosfer**" denilen, yeryüzünün bükülebilir sıcak kısmının üzerinde yüzmektedir. Dünyada bulunan radyoaktif elementlerin parçalanmasıyla ortaya çıkan ısı, dünyanın iç kısmında oluşan konveksiyon (ısıya bağlı) akıntılarını yönlendirir. Bu akıntılar da yüzeydeki tabakaları her yıl bir kaç cm. (çoğunlukla dışarıya ya da yanlara doğru) itekler.

Günümüzdeki bu hareketler geriye doğru izlenildiğinde, Atlantik Okyanusu'nu sınırlayan kıtaların, yaklaşık 180 milyon yıl önce parçalanmış tek bir kara kütlesinin parçaları olduğu izlenimi doğar. İlk defa 1912 de kıtaların kayması kuramını ortaya atan Alman meteoroloğu ALFRED L. WEGENER bu atasal kıtayı "bütün kıtalar" anlamına gelen Pangaea olarak isimlendirmiştir. Onun bu kuramı, bu kıtaların (özellikle Afrika ve Güney Amerika) arasında, 180 milyon yıldan daha fazla bir dönem önce, karasal bağlantılar bulunduğunu kesin bir şekilde desteklenmiştir. Eskiden yaşamış olan türlerin ve hüküm sürmüş iklim kuşaklarının incelenmesi de bu kurama önemli destek sağlamıştır.

Araştırmalar, Pangaea'nın bu tip süperkıtaların ilki olmadığı yönünde güç kazanmaktadır. 1970'li yılların başında J. TUZO WİLSON ve sonra Toronto Üniversitesi elemanları, dünyanın içindeki termal etkilerin, okyanusların periyodik olarak birbirinden ayrılmasını, bir kıtanın daha küçük kıtalara parçalanabileceğini ortaya koymuşturlar.

Doğal olarak, ancak, en yakın zamanda oluşmuş olan süperkıta Pangaea'nın jeolojik etkilerine bakarak fikir ileri sürmek olasıdır. Daha sonra bu model daha eski süperkıtalara uygulanabilir. Jeolojik olayların birbirini izlemesinin, deniz suyunun bileşimini, küresel iklimin ve dünya yüzeyindeki deniz seviyesinin değişmesini etkilediği ve bunun da canlıların yayılış ve evrimleşmesini derinden etkilediğini düşünebiliriz. Nitekim bu

iki süperkıtanın birbirine geçiş zamanı, ilk karmaşık çokhücreli organizmaların ortaya çıkmasıyla aynı zamana denk düşmektedir. Bu etkileşim insanı da içeren modern yaşam-biçimlerinin gelişebilmesini sağlamıştır.

Pangaea'nın (ya da herhangi eski bir süperkıtanın) parçalanmasına ne etken olmuştur ? Bu sorunun yanıtı için iki kuram ortaya atılmıştır:

Birincisi: California Teknoloji Enstitüsün'den DON L. ANDERSON'nun yaklaşımıdır: Kıtasal kayalar, daha ince ve yoğun (bazaltik) okyanus tabanlarına göre, ısıyı daha az geçirdiği için, tabanındaki cisimler daha az yoğun hale geçer ve bu da süperkıtaları yukarıya doğru kubbelenip kırılmasına yol açar. Asthenosferin ergimiş materyali, süperkıta oluşan kırıkların arasına kama gibi girerek onları birbirinden ayırır.

İkincisi: Mc Gill Üniversitesinden ANDREW HYNES tarafından ileri sürülmüştür. Buna göre parçalanma dünyanın rotasyonuyla (dönmesiyle) ilgilidir. Süperkıtalar yüksek açısal momentuma sahiptirler; çünkü dünyanın bir tarafına toplanmış yüksek yapılı kütleden oluşmuşlardır. Bu momentum, süperkıtada, parçalanmayla sonuçlanacak uzun süreli bir strese neden olur.

Her iki etki de büyük bir olasılıkla süperkıtaların parçalanmasında birlikte rol oynar. Asthenosferden gelip kıtaların arasındaki çatlakları dolduran ve zaman zaman yeryüzüne ulaşan materyal, kıtasal kabuktan daha yoğundur; çünkü, manto, demir ve magnezyum gibi elementlerce zengindir. Araya sızan bu mağma, soğuyup katılaştığı zaman, doğal olarak ağırlık arttığı için, bulunduğu kara kısmının çökemesine ve yeni bir okyanus tabanını oluşturacak şekilde üzerinin suyla kaplanmasına neden olacaktır. Hem alttan gelen ağır elementler nedeniyle toprak bileşiminin değişmesi hem de karasal ortamın sucul ortama dönüşmesi canlılar dünyasında çok önemli değişikliklere neden olacaktır.

Sıcak materyalin yükseldiği yarık, teknik olarak, okyanusun orta kabartısı **"Kama"** olarak bilinen, **"Yayılma Merkezi"** haline gelir. Sıcak materyal, orta kabartı üzerinde artmaya devam ettikçe, okyanus genişler ve kıtalar parçalar halinde birbirinden ayrılır. Bu olay, günümüzde, Atlantik Okyanusu'nda, Amerika'yı Avrupa ve Afrika'dan ayıran yeni bir kabuk oluşumuyla meydana gelmektedir.

Kıtaların birbirinden ayrılma hareketi sürekli değildir. Okyanusa ait kabuğun, yüzeyle temas etme süresi arttıkça, soğuyup yoğunlaşması da artar. Bu yüzden deniz tabanı, kabartıdan yani kamadan yanlara doğru uzaklaştıkça, yoğunluğun artmasından dolayı dibe doğru çöker. Bu da iki kıtanın arasındaki en sığ yerin orta hat boyunca olmasını sağlar. Gerçekten de, araştırmalar, Atlanik'in tabanının orta kabartıdan uzaklaştıkça daha derinleştiğini ve daha eski olduğunu göstermiştir (Şekil 2.9). En eski Atlantik deniz altı kayaçları, Atlantiğin ortasına göre en uç sınırlarında bulunur. Bu kayaçlar yaklaşık 180 milyon yıllıktır. Okyanus sınırlarında bulunan en eski okyanus tabanları ise dünya yüzüne ulaşmış asthenosferden daha yoğundur. Günümüz Pasifik Okyanusu'ndaki **"Mariana Çukuru"** gibi derin hendekler, soğumuş okyanus

kabuklarının, dünyanın iç kısmına gerisin geri battığı yerlerdir. Bu sonuncu olay "**Subdüksiyon**" olarak bilinir.

HYNES tarafından yapılan hesaplamalar, yoğunluk arttıkça, (okyanus tabanı yaklaşık 200 milyon yıllık bir yaşa ulaştığında), kabuğun direncinin (rezistanslığının) artması yerine subdüksiyon (batmanın) oluştuğunu göstermiştir. Bu nedenle, okyanus tabanlarında, 200 milyon yıldan daha eski bir kabuğa rastlanmamıştır. Atlas Okyanusu'nun bugünkü yapısına bakılırsa, yaş ve genişliğinin sınırına ulaşmıştır denilebilir. Bir kaç on milyon yıl içerisinde, Atlantiğin deniz tabanının en eski olduğu kıta sınırları bölgelerinde, subdüksiyon yani yerkürenin içine gömülme başlayabilecektir. Bu gelişim başlayınca, Atlantik'in kıyıları jeolojik olarak aktif hale gelecek ve kıtaların birbirinden ayrılma süreci sona ermiş olacaktır.

Dünyanın derinliklerinde meydana gelen sıcaklık değişimleri, kıtaların gömülme olayını yönlendirici etki sağlar. Okyanusun orta kabartısından yani kamadan ısı kolaylıkla dışarıya sızmasına karşın, kıtaların altında bu sızma görülmediği için yoğunluk artar ve bu nedenle süperkıtanın küçük parçaları, merkezden ayrıldıkça çökmeye başlar. Bu çökme ve kıtaların ayrılması, konvektif (ısı) akımlar, belirli bir dengeye ulaşıncaya kadar sürer. Bundan sonra, okyanus kenarlarındaki subdüksiyon (gömülme) birbirinden ayrılmış bulunan kıtalar arasında tersine döner. Böylece, kıtalar arasında yayılmış bulunan okyanuslar ortadan kalkmaya başlar ve kıtalar, yeni bir süperkıta oluşturacak şekilde kaynaşıp bir sonraki döngü için hazır hale gelir.

Pangaea'nın anlatılan bu öyküsüne göre bir süperkıtanın ömrü kıta olarak yaklaşık 100 milyon yıldır denilebilir. Süperkıtalar parçalandığında oluşan okyanuslar, zamansal olarak eğer açıldıkları oran doğrultusunda kapanıyorlarsa, en az 400 milyon yıldan önce bozulmazlar.

Süperkıtaların parçalanıp yeniden düzenlenmesi sonucunda iki farklı tipte dağ kuşağı "**Orogen**" oluşabilir (oros, Yunanca dağ demektir). Kıtalar arasındaki çarpışmalar, kabuğu kıvırarak dağ kuşaklarının oluşmasına "interior orogenler" neden olur. Himalayalar, Gondwana'dan kopan Hindistan'ın Asya Kıtası'na (daha doğrusu Laurasia'nın doğu kesimine) çarpışmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Bir kıtanın ya da süperkıtanın sınır kısımlarında, okyanus kabuğunun subdüksiyonu (gömülmesi), kıtasal kabuğu yükseltir ve yanardağ işlevlerini başlatır. Bu da farklı şekillerde, periferal orogenler denen dağımsı kuşakların oluşmasını sağlar. Kayalık Dağları'nın alt tabakaları, Kuzey Amerika'nın batısında bulunan Pasifik Okyanusu'nun subdüksiyonu ile oluştuğunu göstermektedir.

Pangaea, interior ve periferal orogenler olarak bilinen kıta hareketlerine iyi bir örnektir. Böylece, araştırıcılar, çeşitli teknikleri kullanarak, kıtaların geçmişteki yerlerini saptayabilmektedirler. Demirce zengin bazı volkanik ve sedimental kayaçlar, oluştukları zamandaki dünyanın manyetik alanının yönelimini gösterdiklerini ve buna dayanarak kıtaların konumlanmasının

nasıl açıklandığını daha önce açıklamıştık. Radyoaktif izotopların ölçümleri ile bu kayaçların yaşı saptanabilir ve böylece zaman içerisindeki kıta değişimleri tahmin edilebilir.

Süperkıta Pangaea, milyonlarca yıldan daha fazla devam eden birçok çarpışma sonucu oluşmuştur. Yaklaşık 420-380 milyon yıl kadar önce, ilk olarak, Laurentia denen (bugünkü Kuzey Amerika'nın büyük kısmını içeren) kıtasal kütle, Baltica'ya (Avrupa'ya) çarptı. Bu iki kütle Laurasia'yı oluşturacak şekilde kaynaştı. Daha sonra, 360-270 milyon yıl kadar önce, Laurasia, Gondwana (bugünkü Hindistan, Afrika, Güney Amerika, Avustralya ve Artartika'nın bazı kısımlarını içerir) ve Siberia'yla birleşerek Pangaea'nın oluşumunu başlatmış oldu.

Kıtalar arasındaki bu tip çarpışmalar, özellikle çarpılan yerlerdeki tabakaları parçalar. Bir kıtanın kenarı, diğerinin tepe kısmına itilir ve böylece esasında yatay olarak konumlanmış kaya tabakalarının kıvrılmasına ya da eğrilip bükülmesine neden olur. Sonuçta, kıtasal litosfer, çarpışma zonunda kalınlaşır. Sıkıştıran kuvvetler, birbiri üzerine binmiş olan kıtasal tabakaları, yüksek dağları oluşturacak şekilde yukarıya kaldırır (Alpleri ve Himalayaları düşünün).

Yükselmiş dağların kalıntıları, özellikle, kıtaların çarpıştığı yerlerde bulunmaktadır. Laurentia ve Baltica arasındaki çarpışma, İrlanda'dan Kuzey İskandinavya'ya ve Grönland'a kadar uzanan, bugün aşınmış dağ sıraları halinde kalmış, geniş bir deforme bölge olan **"Caledonian Orogenik Kuşağı"**nın yükselmesini sağlamıştır. Güney Amerika'daki **"Quachita Oragenisi"** ve doğu Amerika'daki **"Appalachian Dağları"** ve fayları, Laurasia ve Gondwana'nın çarışmasıyla oluşmuştur. Laurasia ile Siberia'nın kaynaşması sırasında da Doğu Avrupa yükselmiş ve **"Urallar"** oluşmuştur.

İnterior orogenler, jeologların farkedebileceği çok sayıda tipik izler bırakmışlardır. Çarpışma kuvvetleri, birbiri üzerine binmiş tabakaları, yerkabuğunun daha derin ve sıcak kısımlarına doğru iterler. Tabana yakın kısımdaki mineraller, çok yüksek sıcaklık ve basınçla karşıkarşıya kaldığında kararsız hale geçerler. Bu mineraller, ergir ve yüzeye doğru yükselmeye başlar. Bazı hallerde, birbirleriyle tepkimeye girer, yapı değiştirir ve çok defa yeni, kararlı mineraller ya da bileşikler oluştururlar.

Sıkıştırma kuvvetleri, kıtalar arasındaki çarpışma zonlarında zayıfladığı zaman, batmış; ama hâlâ yüzmekte olan kabuk, tıpkı suya batırılmış bir tahtanın üstteki kuvvet aniden kaldırıldığında suyun yüzeyine fırlaması gibi, hızla yukarıya doğru zıplar. Milyonlarca yıl boyunca, erozyonla, yükselmiş olan kabuk aşınınca, kıtasal kabuk yüze çıkmış olur.

Büyük miktarlardaki erozyon yüzünden, interior orogenlerin yüzeye yakın izleri korunamamıştır. Çok defa da sedimanlarla örtülmüştür. Sediman katmanlarının karşı karşıya geldiği yerlerde, bütün bunlara karşın, jeologlar, kıtasal çarpışmaların izlerine rastlamışlardır. Dağların oluşumundan sonraki dönemde yığılmış olan katmanlar, kendinden öncekiler gibi sıkıştırıcı strese maruz kalmamışlardır. Bunlar, bu nedenle, altlarında uzanan eğrilmiş ya da yan yatmış kayaçların tam tersine, düşük sıcaklık ve basınçta kalmış, alt üst olmamış, çok defa paralel tabakalar

oluşturacak şekilde yönlenmiş minerallerden oluşmuşlardır. İnterior orogenler, bu değinilen mineralleri, katmansal ve yapısal işaretlerin tümünü göstermektedir.

Jeolojik gözlemler, Pangaea'yı oluşturacak birleşmeler başlamadan önce, kıtasal sınırlarda dağ oluşumlarının ortaya çıkmadığını gösterememektedir. Bu kararlı alanlar üzerinde birikmiş tortulara pasif sınır katmanları denir. Bu katmanlara, örneğin Kuzey Amerika'nın en doğu sınırı boyunca (yaklaşık 600 ile 480 milyon yıl yaşlı) rastlanır. Kıtaların ayrılması başlayınca (Kuzey Amerika için yaklaşık 480 milyon yıl önce), kıtalar altındaki okyanus tabanının itme (dürtme) hareketi, bu durgun sınırları yarma ve bir dağ oluşum sürecini başlatmıştır.

Aşağıya batmış olan okyanus kabuğu, asthenosfere girdiği zaman, minerallerin ergime noktasını düşüren, buharlaşabilen bileşikleri (en belli başlısı su) birlikte getirir. Sonuçta oluşan farklı bileşimdeki eriyikler (su buharı ile karışık mineraller), taşıdıkları ısıyla birlikte, yüzeye doğru yükselir. Bu eriyikler, katmanlar arasında bulunan su ve oksijenle ilişkiye geçmeleri sonucunda, "**Calc-alcalic**" denen bir kompozisyon kazanırlar. Bazı eriyikler yanardağlarla yeryüzüne çıkarlar. Büyük bir kısmı da yer küre içerisindeki kapalı bölmelerde, derinlerde, soğuyup katılaşarak granit gibi plutonik kayaçları (Roma yeraltı tanrısı Pluto'ya atfen) oluştururlar.

Subdüksiyon ve buna bağlı olarak bir kıtanın kıyaları boyunca dağ oluşumu, komşu okyanus tabanının yaşına bağlı olarak herhangi bir zamanda başlayabilir. Subdüksiyon, bir interior okyanusu çeviren kıtalar gelecekteki bir birleşme yerine doğru harekete geçtiğinde gerkçekleşir. Interior okyanuslar kapanıyor olsa bile, okyanustaki kabuk, birleşmekte olan süperkıtanın etrafını çevreleyen interior okyanusun uç kısımlarında batıyor olabilir. Bu durumda, kıta, subdüksiyon zonundan uzaklaşır. Eksterior okyanusun subdüksiyonuyla oluşan ergimiş kayaçlar, bu nedenle daha çok okyanus kabuğundan yükselir. Tam tersi olarak, interior subdüksiyon zonundan gelen eriyikler, yaklaşan kıtasal kabuktan yükselir. Okyanus kabuğundan gelen eriyikler, kıtasal kabuktan gelenlere göre demir ve magnezyumca zengin; ancak silisce fakirdir. Bu bileşim farklılığı, sonuçta, oluşan kayaların mineral içeriğinde kendini gösterdiği için, jeologlara, eski dağ oluşumu olaylarının zamanı ve geometrisi hakkında değerli bilgiler verir.

Ekterior subdüksiyon zonlarından gelen materyal, okyanus tabanını, içe doğru hareket eden kıtanın önünde, belirli bir mesafede örter. Bu materyal, volkanik ada zincirlerini yani ada arklarını oluşturur. Bu tip ada arklarının bir örneği yaklaşık 470 milyon yıl önce Kuzey Amerika'nın batı sahillerinde oluşmuştur. Bu yanardağ püskürükleri, eksterior okyanusun subdüksiyonunu ispatlar. Eksterior subdüksiyonlar aynı zamanda küçük kıtasal blokları ya da mikrokıtaları geriye kaçmış kıtalardan çekip çıkarabilir. Japon adaları, bu tip kopmuş kıtasal fragmentlere (parçacıklara) tipik ve yakın tarihli bir örnektir.

Periferal dağ oluşumu, süper kıtaların birleşmesinden sonra tamamlanır. Kıtalar kaynaştığında, okyanusa ait kabuk, eksterior subdüksiyon zonlarında öncelikle tüketilir. Eksterior subdüksiyon zonları

(bunlandan bazıları daha önce okyanusun ortasında bulunabilir) süperkıtanın periferine yeniden yerleşme eğilimindedir.

Kıtalar, eksterior subdüksiyon zonlarından daha fazla uzaklaşamadığı için, hemen hemen bütün eriyikler, okyanusa ait kabuktan ziyade, kıtasal kabuktan geçer ve yanardağlar ile volkanik dağları oluşturur.

Laurentia, yaklaşık 420 ile 380 milyon yıl önce Baltica ile birleştiğinde, ekterior ada arkları, bugünkü kuzey Amerika ile çarpışmıştır. Kıtalar bir araya geldikçe, periferde devam etmekte olan subdüksiyon, daha fazla volkanik ada arkı oluşturmuştur.

Yaklaşık 180 milyon yıl önce Pangaea yarıldı ve yeni bir interior okyanus, yani Atlantik ortaya çıktı. Pangaea'nın 180-140 milyon yıl önce yırtılması sonucu ilk aşamada Laurasia, Gondwana'dan ayrılarak kuzeye doğru hareket etti ve Kuzey Amerika'yı oluşturdu. Bu döneme ait Jeolojik bulgular volkanik ve platonik aktivitelerin dalgalandığını göstermiştir. Kayaçlar tipik calc-alcalic kompozisyona sahiptir.

Kırılmanın ikinci aşaması, bundan yaklaşık 140 milyon yıl önce olmuştur. Gondwana yarılmış, Laurasia ise Kuzey Amerika ve Eurasia'ya parçalanmıştır. Laurasia'nın yarılması, Kuzey Amerika'nın hareketini kuzeyden-batıya doğru değiştirmiş bu da Kayalık Dağlarının oluşumunu başlatmıştır.

Günümüz Arap Yarımadası, büyük bir olasılıkla bu dönemde periferal oragenik aktivitelerin bir sonucu olarak oluşmuştur. Bu bölge, içinde geniş volkanik ve birleşik plutonik kayaçlar bulunan mikrokıtasal blokların bir mozayiğinden oluşmuştur (820-740 milyon yıl önce). Eski okyanus kabuğunun parçaları bloklar arasında sıkışmıştır.

Arap Yarımadası, süperkıta etrafında, volkanik ada arkları şekilde oluşmuştur (Alaska gibi). Süperkıtanın parçalara ayrılmasından sonra, Arap yarımadası Kuzeydoğu Afrika'ya doğru sürüklenmiştir.

Kalın, pasif kenar sediman tabakaları süperkıtanın parçalanmasının başlangıcını gösterecek şekilde (575 ile 550 milyon yıl önce) dünyanın hemen heryerinde benzer şekilde oluşmuştur. Kıtalar dağıldığında, soğudular ve dibe çöktüler. Deniz suyu batan kıtaların üstünü örttü ve geniş kıtasal kabuklar oluştu. Bu olay, o döneme ait jeolojik kayıtlarla ispatlanmıştır.

İlkin Pangaea süperkıtasının genel durumu halihazırda belirsizliğini korumaktadır. Araştırıcılar, süperkıtanın birçok kısmının eski konumları hakkında (örneğin kuzey ve Güney Amerika) farklı fikirler öne sürmektedirler. Gelecekte, paleomanyetik bulguların daha iyi incelenmesi bu konudaki çalışmalara yardımcı olacaktır.

Süper kıta oluşumları sırasıyla, 2700 milyondan 2500 milyona, 2100 milyondan 2000 milyona, 1700 milyondan 1500 milyona ve 1100 milyondan 1000 milyon yıl öncesine dayandığı varsayılır. Her ne kadar bu yıllar kesin olmasa da, süperkıta döngüsü yeryüzünün evriminde kalıcı etkiler yapmıştır.

BÖLÜM: 3

HAYVANLARIN, GENEL ANLAMDA CANLILARIN YAYILIŞINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Canlıların bir kısmı aktif (uçma gibi), bir kısmı pasif (rüzgarla ya da akıntılarla), bir kısmı da her ikisiyle yayılma gösterebilir. Aktif yayılma gösterenler genellikle zoocoğrafik değerlendirme açısından en tehlikeli ve en kullanışsız olanlarıdır. Yalnız göç davranışı varsa, bu davranış, ilke olarak, geçmişin bir tekrarı olacağı için ve oluşum yerleri ile ilgili olarak değerli bilgiler sunacağı için gözönüne alınırlar.

2. Her canlı türünün ya da grubunun yayılışı için engelleyici faktörler farklı olabilir. Örneğin, tatlısu ya da tuzlusu türleri için kara, su ortamı da kara canlıları için önemli bir engeldir. Dolayısıyla geçmişte ortaya çıkan topografik değişiklikler, her zaman bir grup canlı türünün yayılışını kolaylaştırmış, diğerlerininkini ise önlemiştir. Ayrıca, sıcaklık, nem, vd. gibi koşullar da aynı sınırlamaları sağlar. Bu nedenle geçmişteki iklimsel faktörlerin de iyi bilinmesine gerek vardır. Bunlar gözönüne alınarak, birçok adada, doğal felaketlerle yok olan fauna ve floranın yeniden ikamesi (yenilenmesi), farklı hayvan ve bitki gruplarında dikkatlice incelenmiş ve yayılma hızları saptanmıştır.

3. Aynı gruptan olmalarına karşın, her türün yayılma gücü farklı olabilir. Bu, o canlının, o dönemde karşılaştığı bariyerin niteliğine göstereceği direnç ya da töleransla ilgilidir. Örneğin tamamen tatlısu formu olan bir canlı grubunun yayılışı, tuzlu suya kısmen tölerans gösteren diğer bir formdan çok daha kısıtlı olacaktır.

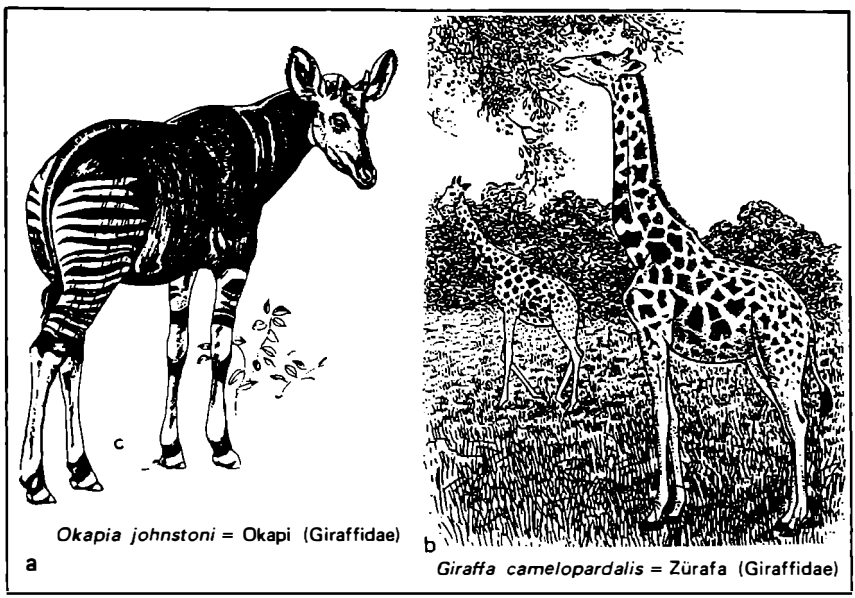
4. Birçok canlı türü, bir zamanlar geniş alanlara yayılmışken, çevresel etkilerin değişmesi nedeniyle gerileyebilir ve bu geniş bölge içerisinde, ancak çok sınırlı, dar bir bölgede ya da bölgelerde" **Refigium = Sığınak**" yaşamını bir çeşit kalıntı "**Relikt**" olarak devam ettirir. Bu reliktler geçmişin aydınlatılması bakımından büyük öneme sahiptir (Amerika ve Yugoslavya'da gözleri körelmiş, renklerini yitirmiş, mağaralarda yaşayan bir amfibinin varlığını anımsayınız). Keza ülkemiz de birçok buzul reliktini barındırması açısından çok önemlidir (daha sonra, Anadolu zoocoğrafyasında ayrıntılı bilgi verilecektir). Bu reliktler, ayrıca, çevrenin korunması açısından son derece önemli değerlendirme ölçütlerini sunarlar.

5. Uzaklıkla yalıtım arasında, ilke olarak, her zaman doğru bir orantı vardır. Yani iki bölge birbirinden ne kadar uzaksa, yalıtımın derecesi o denli büyüktür. Fakat yalıtımı sağlayan bariyerin niteliği çok daha önemli ve belirleyicidir. Örneğin çok dar bir alanda, aşılamayacak bir

kara ya da su bariyeri, pasif ve aktif taşınımı olmayan birçok canlı için kesin sınırlayıcı bir etkendir. Anadolu'nun topografik yapısından dolayı ortaya çıkan zoocoğrafik açıdan önemli birçok bariyer, etkin bir yalıtıma neden olduğu için, alttür ve tür çeşitlenmesine neden olmuştur.

6. Canlıların bir bölgede yerli mi oldukları yoksa göçle mi geldikleri kesin belirlenmelidir. Kural olarak nerede alttürleşmeleri fazla ise, oradan kaynaklanma olasılıkları daha fazladır (zaman ve evrimleşme süresini gözönüne aldığımızda). Ayrıca o canlının genel yaşam alışkanlıklarını sağlayan dış etkenleri geçmişte de gösteren bölgeler, o canlının kaynaklandığı bölgeler olabilir. Her canlı yayıldıktan sonra, gittiği yerde, ikincil olarak, daha sonra üçüncül olarak...yeni kaynaklar (yayılma merkezleri) oluşturabilir.

7. Bazı hayvan türleri artık oluştukları (evrimleştikleri) yerlerde değil, tamamen farklı bir yerde yaşamalarını sürdürebilirler. Örneğin zürafa benzeri hayvanlar Pliyosen'de Güneydoğu Avrupa, Hindistan ve Çin'de evrimleşmesine karşın, evrimleştikleri yerde tümüyle tükenmiş, ancak bir kolu ilk olarak Etyopya Bölgesi'ne göç ederek orada zürafaya evrimleşmiş ve daha sonra Afrika Kıtası'nın tipik hayvanı olarak zoocoğrafyada yerini almıştır. Günümüzde ancak iki türü (zürafa ve okapi) kalmıştır. Keza büyük bir olasılıkla maymunlar da ilk olarak Amerika'da evrimleşmiş, daha sonra Avrupa üzerinden Afrika'ya geçerek ikincil yayılma ve evrimleşme merkezini oluşturmuşlardır. Amerika'daki birincil maymunlar ise zamanla ortadan kalkmışlardır.



Şekil 3.1: Zürafaların (*Giraffa cameloparadalis*) ve okapilerin (*Okapia johnstoni*) ataları ilk olarak Asya'da evrimleşmiş, bir kolu ilk olarak Afrika'da Etyopya'ya ulaşarak orada bugünkü zürafa ve okapiye evrimleşmiş ve daha sonra tüm Afrika kıtasına yayılmışlardır. Asya'dakiler de zamanla ortadan almıştır (Demirsoy 1992'den).

BÖLÜM: 4

İLK ÇAĞLARDAKİ OMURGALI FAUNASI VE İLKİN OMURGALILAR

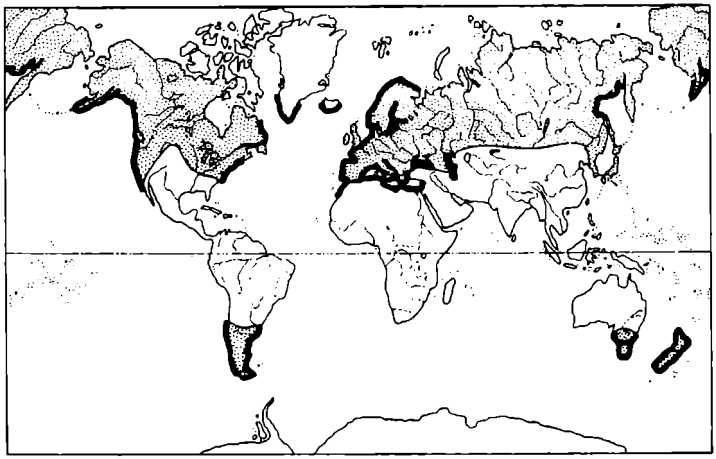
Fosiller, çenesiz omurgalıların, yani Agnatha'nın ve çeneli omurgalılardan, yani Gnathostomata'dan, Acanthodii, Placodermi, Condrichthyes (kıkırdaklıbalıklar) ve Osteichthyes (kemiklibalıklar)'in Silür'ün sonunda ve Devon'da ortaya çıktığını; denizlerin yanısıra, kıtalardaki tatlısularda, göllerde, nehirlerde ve derelerde çeşitlenmeye uğradığını göstermektedir. Bu nedenle Devon periyoduna **"Balık Devri"** de denir. Amfibiler ise Devon'un sonunda ortaya çıkmaya başlamış ve Karbon'da en gelişmiş dönemlerini yaşamışlardır. Bu nedenle Karbon periyoduna **"Amfibi Devri"** de denir.

Devon, balıkların en çok evrimleştiği ve dünyanın her tarafına yayılarak egemen olduğu bir dönem olduğu için, omurgalı tarihi ve zoocoğrafya açısından çok önemlidir.

Üst Silür'de ve Devon'da bitkiler karaya çıkma girişimlerini yeni başlattıkları için ve toprağı sıkı bir şekilde saracak kök sistemlerini tam olarak geliştiremedikleri için, erozyon, çok şiddetli olarak etkisini tüm kıtalarda göstermekteydi. Bunun sonucu olarak, kıtaların kıyılarında ve nehirlerin ağızlarında, organik maddelerle (detritus) karışık, çakıl, kum, çamur ve mil yığılımı çok fazla olmaktaydı (sediman araştırmaları bunu kanıtlamaktadır). Böylece kısa mesafelerde niteliği birbirinden çok farklı olabilen su havzalarını (tatlısu-tuzlusu) içeren sığ alanlar meydana gelmişti. Bu nedenle zaman zaman karalardan gelen büyük miktarlardaki tatlısuyla, daha önce tuzlusu özelliği gösteren bölgeler karışarak, bir gradiyent içinde farklı nitelikler kazanmaktaydı. Bu da balıkların hem tatlısuya girmesini hem de tuzlu sularda çeşitlenmesini sağlamıştı.

Geç Silür'ün ve Devon'un ilk omurgalıları kural olarak kalın zırhlarla örtülüydü. Çünkü, ancak, bu zırhlarla, kendilerini, o dönemde özellikle kıyılarda ve sığ sularda yaşayan ve son derece yırtıcı olan omurgasızlara (örneğin eklembacaklılara) karşı koruyabiliyorlardı.Ayrıca omurgalıların kendi içersinde de av-avcı ilişkisi ve rekabet vardı. Zırhlı Ostracodermi (zırhlıbalıklar) türlerinin birçoğu (Osteostraci ve Heterostraci takımlarının üyeleri) dipte yaşamasına ve orada beslenmesine karşın, bazı türleri (Anapsida takımı üyeleri) pullarının daha küçük olmasından dolayı, yüzeyde planktonlarla besleniyorlardı. Placodermi türleri ise çeşitli ortamlara uyum yapmışlardı. İlkin kemiklibalıklardan (Osteichthyes) sadece Actinoptergii = ışınyüzgeçliler (örneğin *Cheirolepis*), ilkin Dipnoi =

akciğerlibalıklar ve Crossopterygii = püskülyüzgeçlilerin ilk ataları oluşmuştu. Bu sonuncuların büyük bir kısmı tatlısularda yaşıyorlardı.

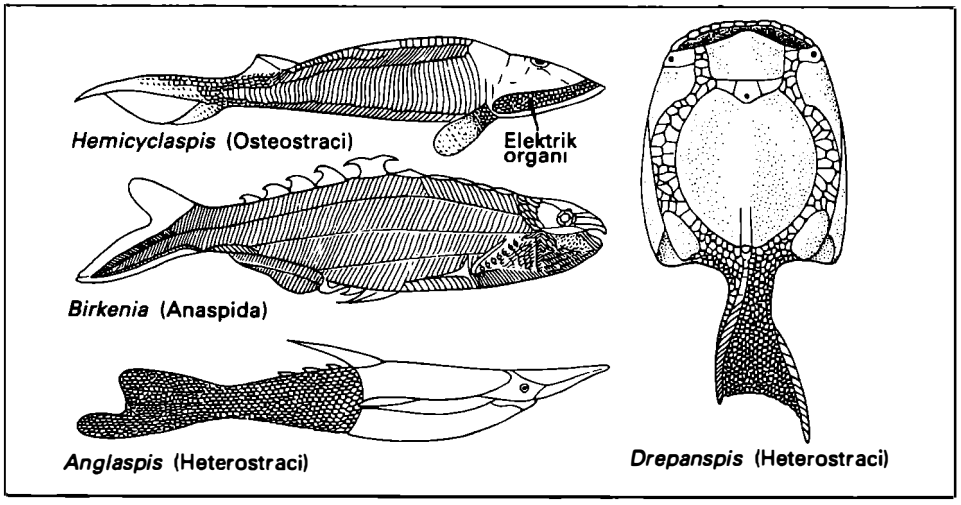


Şekil 4.1: Dokuzgözlülerin bipolar (iki kutupta) yayılışı (Sterba 1952'den).

Silür ve Devon omurgalıları hemen hemen tüm kıtalardaki katmanlarda bulunmuştur. Bu da o dönemdeki omurgalıların kıtaların tümüne yayılabilecek ortamı bulduğunu kanıtlamaktadır. Örneğin Avrupa'da Grönland'da ve Spitzberg'de bulunan türler, Kuzey Amerika'da, Asya'nın bazı bölgelerinde ve Avustralya'da bulunmuştur (Şekil 4.1). Bu yayılış aynı zamanda iklimin hem okyanuslarda hem de kıtaların tümünde hemen hemen tekdüze yayıldığının başka bir kanıtıdır. Bugün sadece boreal elemanların yaşadığı yerlerde, Silür ve Devon periyotlarında sıcak seven canlıların yaşaması, o dönemlerde ılıman ve sıcak iklimin daha yaygın olduğunu göstermektedir. Benzer taksonların kıtaların tümünde yaygın olması ise, o dönemde, kıtaların ana kıta (Pangea) halinde bulunduğunu ve bu büyük kıtanın kendi içinde zoocoğrafik göç ve yayılışları önleyebilecek bariyerler taşımadığını gösterir.

4.1. ERKEN OMURGALILARIN FİLOGENETİK SIRALANIŞI

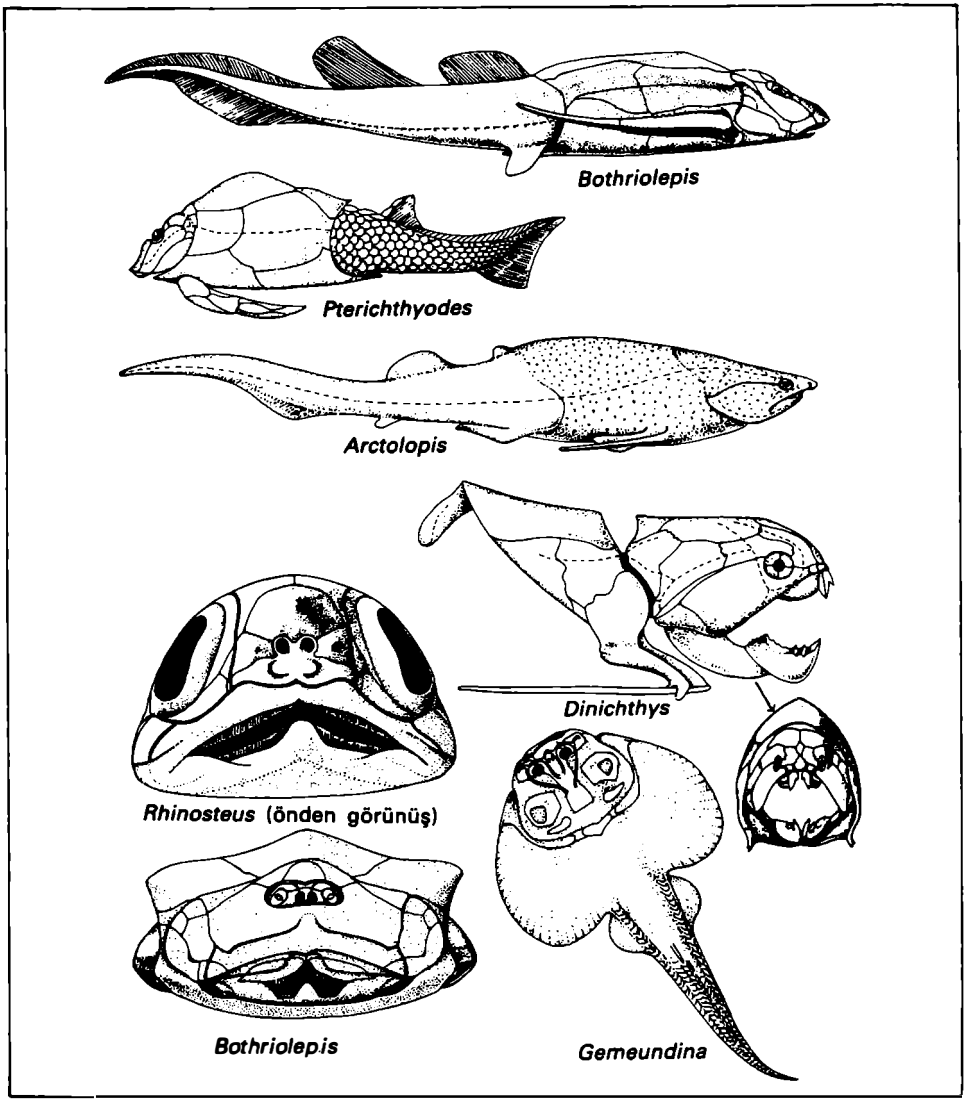
Üst Silür'de çenesiz omurgalılar (Agnatha) özellikle Ostracodermi grupları yaygındı (Şekil 4.2). Çeneli omurgalıların (Gnathostomata) sayısı ise büyük bir olasılıkla çok azdı. Fakat Ostracodermi gruplarının egemenliği çok uzun sürmemiştir; çünkü Devon'da ortaya çıkan çeneli omurgalıların rekabetine dayanamamışlardır. Bununla birlikte Ostracodermi gruplarının bir kısmı soylarını sürdürmüş; fakat yaşam alanları çenelilerden olan ilkin Placodermi (zırhlıbalıklar) ve Acanthodii grupları tarafından sınırlandırılmıştır. Bu dönemde özellikle ilkin Arthrodira (Placodermi'den) grupları egemendi. Erken Devon'da herhangi bir köpekbalığı henüz oluşmamıştı. Ancak, seyrek de olsa, yer yer kıkırdaklıbalıkların temsilcileri görülmeye başlamıştı.



Şekil 4.2: Bazı Ostracoderm türleri (Demirsoy 1993'den).

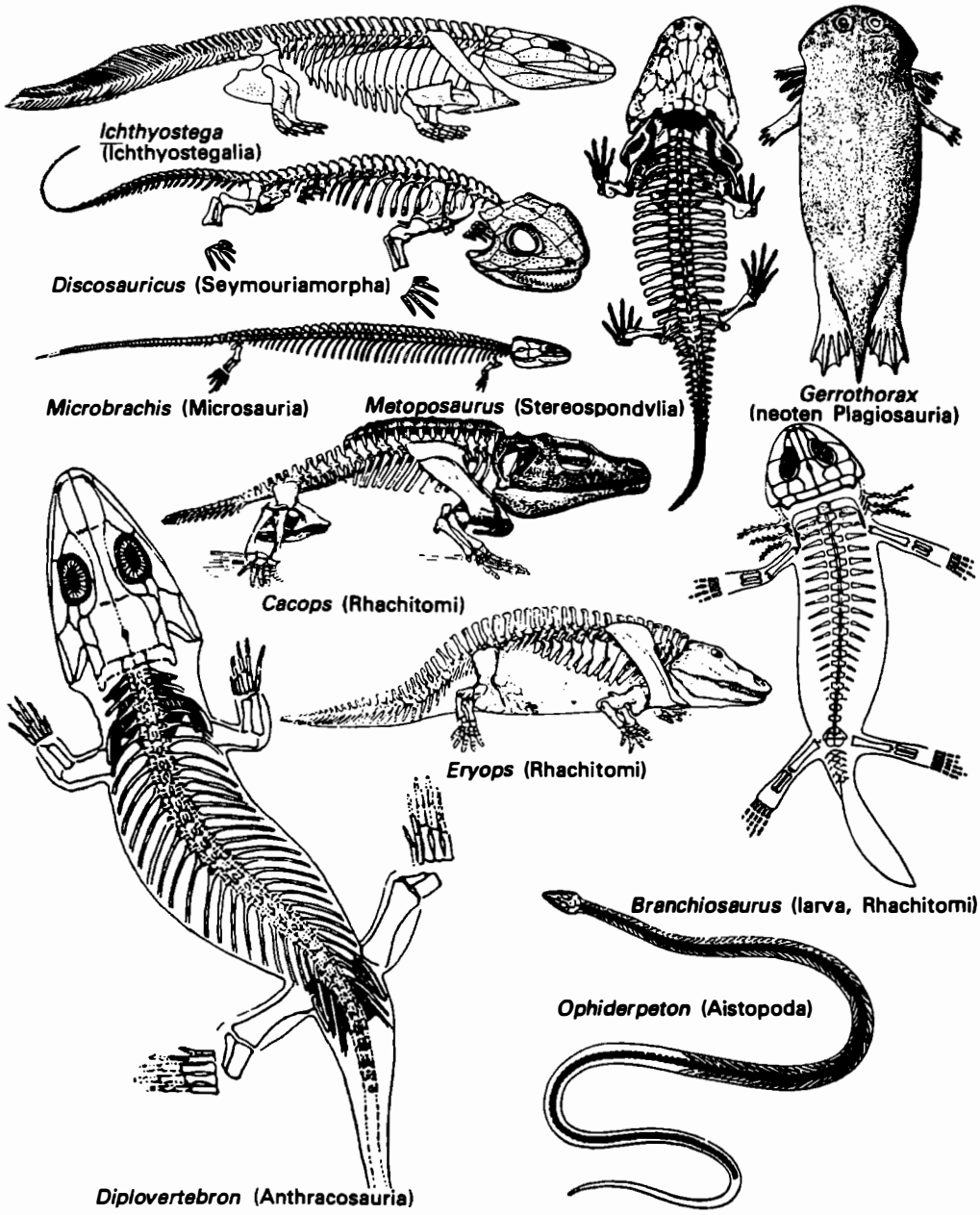
Erken Devon'dan Orta ve Geç Devon'a geçişte, omurgalı faunası büyük değişikliğe uğradı. Yaygın olan Ostracodermi grupları büyük ölçüde ortadan kalktılar ve bu periyodun sonunda ancak kalıntı halinde görülmeye başladılar. Acanthodii ise, bu periyodun sonunda sadece bir iz kalacak şekilde ulaşabildi. Buna karşın Placodermi gruplarının büyük bir kısmı Paleozoyik'in sonuna kadar yaşamışlardır (Şekil 4.3). Devon'un sonuna ulaşabilen sadece bazı Placodermi grupları olmuştur. Arthrodira, Orta ve Geç Devon'da yaygınlaşmış; fakat tatlısulardan daha çok nehir ağızlarına ve denizlere egemen olmaya başlamışlardı. Devon'un sonunda Arthrodira dev boyutlara ulaşarak evrimleşmelerinin en yüksek düzeyine ulaşmışlardır. Ayrıca Orta ve Geç Devon'da Antiarchi gibi yeni Placodermi grupları türemiştir.

Omurgalılar tarihinde en önemli olay, Orta Devon'da kemiklibalıkların orta çıkmasıydı. Kemiklibalıkların orta çıkışıyla, ilkin omurgalılar, yani Ostracodermi grupları tamamen ortadan kalktı ya da büyük ölçüde azaldı. Orta Devon'dan itibaren kemiklibalıklar çok hızlı bir şekilde çeşitlenerek, ilk olarak tatlısuları, daha sonra denizleri başarılı bir şekilde işgal etmişlerdir. Bu evrimleşmenin ilk evrelerinde, yani Orta Devon'da Osteichthyes (kemiklibalıklar), bir taraftan Actinopterygii (ışınyüzgeçliler)'ye diğer taraftan da Dipnoi ve Crossopterygi'yi kapsayan Sarcopterygii (saçakyüzgeçliler)'ye farklılaşmıştır. Bu hatlara ayrılması çok kısa bir zaman süreci içersinde olmuştur. En sonunda da köpekbalıkları meydana gelmiştir. Bu sonuncuların izlerine Orta Devon'da rastlanırsa da, esas yaygınlaşmalarına ve çeşitlenmelerine Üst Devon katmanlarında rastlanır.



Şekil 4.3: Bazı Placodrm türleri (Demirsoy 1993'den).

Amfibilerin görülmeye başlamasıyla, Devon Periyodu, yani yaşamını sadece suda geçiren omurgalıların oluşturduğu Balık Devri son bulur ve karada yürüme yeteneğini geliştirmiş, havayla solunum yapan Tetrapoda (dörtüyeliler) devri başlamış olur. Karada yaşayan ve hava solunumu yapan omurgalı hayvanların çeşitlenmesi ve egemen duruma geçmesi, ilk defa Karbon Devri'nde başlamış ve daha sonraki periyotlarda gelişmiştir (Şekil 4.4).

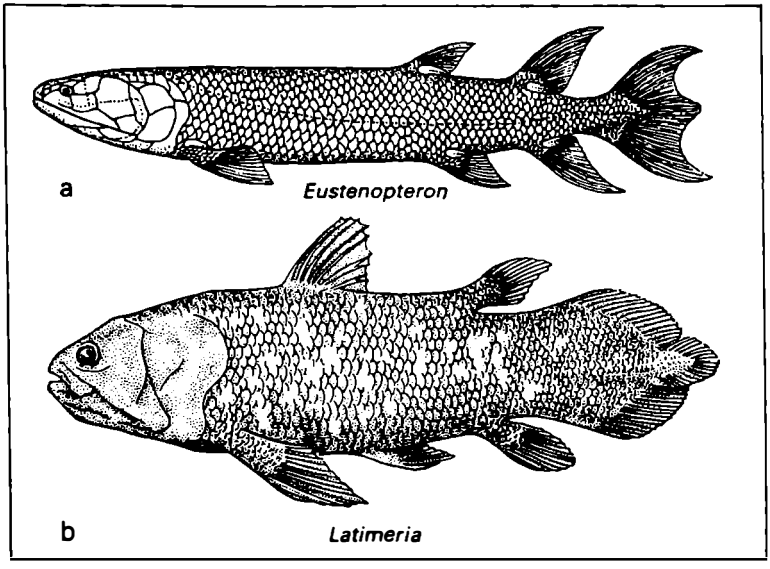


Şekil 4.4: Fosil amfibiler (Demirsoy 1993'e göre Remane, Storch ve Welsch'den).

BÖLÜM: 5

OMURGALILARIN KARAYA GEÇİŞİ

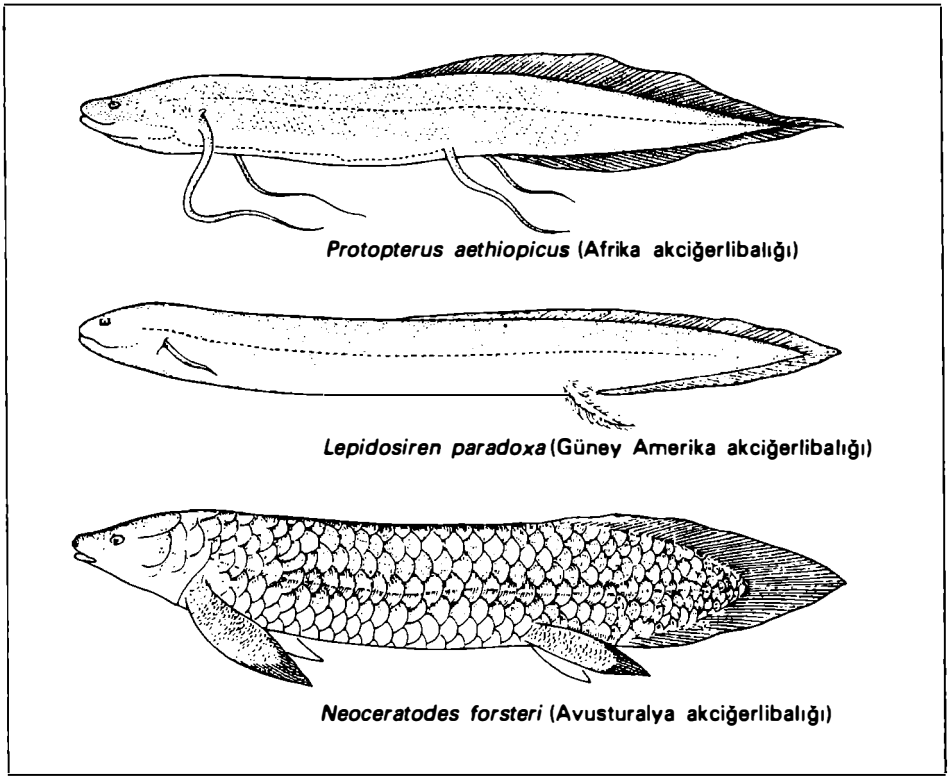
Kemiklibalıklar son 70 milyon yıl süresince, yani Kretase'nin başından itibaren, çeşitlenme ve gelişimlerinin en yüksek düzeyine ulaşmışlardır. En ilginç gelişme, hava ile solunum yapan Chonata'nın [Crossopterygii (= saçakyüzgeçliler) + Dipnoi (= akciğerlibalıklar) = Choanichthyes (bir anlamda Sarcopterygii) + Tetrapoda) ortayı çıkışıdır. Crossopterygii (Şekil 5.1) ve Dipnoi'yi (Şekil 5.2) kapsayan Sarcopeterygii, Osteichthyes = kemiklibalıkların altsınıfını oluşturur. Diğer altsınıfını ise Actinopterygii (= Acanthopterygii) = ışınyüzgeçliler oluşturur.



Şekil 5.1: İki Crossopterygii örneği. a) *Eustenopteron* (Osteolepiformes, Osteolepidae), Devon'da yaşamıştır ve b) *Latimeria* (Coelacanthi), zamanımızda yaşayan fosil balık (Demirsoy 1993'e göre Jarvik'ten).

İlk Chonata grubu balıklar Devon'da ortaya çıkmıştır ve çıkan bu ilk balıkları, yapıları bakımından, ilkin Actinopterygii gruplarına çok benziyorlardı (vücutları hala iğ şeklinde, kuyrukları heteroserk, vücutlarını örten pullar ağır yapılı, analyüzgeçleri vücudun oldukça gerisinde konumlanmış; kafatasının mozayik şeklinde kemik plakalarla örtülmüş olmasıyla); fakat onlardan belirgin farklılıklar da gösteriyordu (heteroserk kuyruklarının vücut ekseni üzerinde epichordal bir lob taşımasıyla ve keza çift yüzgeçlerinin iç yapısının tamamen farkıl olmasıyla). İlkin

Actinopterygii'de yüzgeçler parelel yüzgeçışınlarıyla, ilkin Chonata'da ise küçük kemikciklerin oluşturduğu aksiyal ve mediyan elementlerle (sentral kemiğin yanlarından ve uçlarından çıkan) desteklenmiştir (archipterygium tipi kuyrukyüzgeçi). Ayrıca ilkin Actinopterygii grupları sadece bir, ilkin Chonata grupları ise iki dorsalyüzgeç taşırlardı. İlkin Chonata gruplarının kafataslarında, iki pariyatal kemiğin arasında bir pineal açıklık oluşmuş olmasına karşın, ilkin Actinopterygii gruplarında bu açıklık kural olarak yoktur. Gözler ilkin Actinopterygii'de büyük, Chonata'da ise o kadar büyük değildir. En önemlisi, Chonata'da, hava solunumu için gerekli olan burun iç açıklıkları oluşmasıdır. Actinopterygii'de de ise iç burun delikleri yoktur. Son olarak ilkin Actinopterygii'nin pullarında sınırlı ölçüde kosmin mevcut olmasına ve pulların üzeri dolgun yapılı mine ya da ganoyinle örtülü olmasına karşın, ilkin Choanata'da pullar cosmoid tipte, yani, pulların kemik plakaları üzerinde kalın bir cosmin tabakası vardır. Bu özellikler, bu iki alttakımın, başlangıçta birbirine çok yakın akraba olmalarına karşın, Orta Devon'da, yapı bakımından temelde birbirinden ayrıldığını göstermektedir. Omurgalılar için karaya geçiş akciğerlibalıkların, yani Dipnoi gruplarının evrimleşmesi ile gerçekleştiği için, bu hayvan grubunun biraz daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.



Şekil 5.2: Akciğerlibalıklar (Dipnoi) (Demirsoy 1993'e göre Greenwood ve Norman'dan).

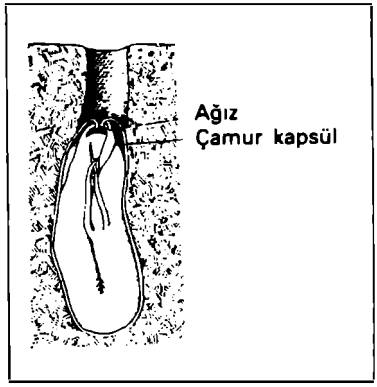
5.1. AKCİĞERLİBALIKLARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ VE YAYILIŞI

Bugün akciğerlibalıkların sadece 3 cinsi yaşamaktadır. Bunlar Avustralya'da yaşayan *Epiceratodes,* Afrika'da yaşayan *Protopterus* ve Güney Amerika'da yaşayan *Lepidosiren*'dir (Şekil 5.2).

Avustralya akciğerlibalığı, Triyas'taki akciğerlibalıklara çok benzer ve bu nedenle günümüz akciğerlibalıklarının en ilkel tipi olarak varsayılır. Avustralya'da kurak mevsimlerde sadece durgun su birkintileri halinde kalan ortamlarda yaşarlar. Böylece su yüzeyine gelerek hava solunumu yapabilenler yaşamlarını sürdürebilmişlerdir (sürdürebilirler). Bu türün kılcaldamarlarla donatılmış tek bir akciğeri vardır; ama buna karşın su dışında yaşayamazlar.

Güney Amerika ve Afrika akciğerlibalıkları, içinde yaşadıkları sular tamamen kuruyunca, bu kurmuş ortamda özel önlemler alarak aylarca yaşayabilirler. Öyleki, kurak mevsimlerin başında, çamura gömülürler ve çevrelerine bir ya da birkaç delikle bağlantısı olan, çamurdan bir kapsül yaparlar (Şekil 5.3). Her iki akciğerlibalığın da işlev gören iki akciğeri vardır.

Havayla solunum yapan akciğerlibalıklar, hem geçmişte hem de bugün su yaşamı ile hava yaşamına en azından senenin bazı mevsimlerinde geçiş gösteren ortamlarda yaşarlar. Avustralya akciğerlibalıkları, gölet ve akarsuların diplerinde, yüzgeçleriyle, sanki bacakları varmış gibi yürürler. Bütün bu gelişmeler karada yaşamayı ve karada hareket etmeyi özendirici ve olası kılıcı gelişmelerdir. Nitekim, bu özelleşmeler, tamamen sucul olan balıklardan, yarı sucul ya da büyük ölçüde karasal olan amfibilere geçişin ara kademeleri olarak kabul edilebilir.



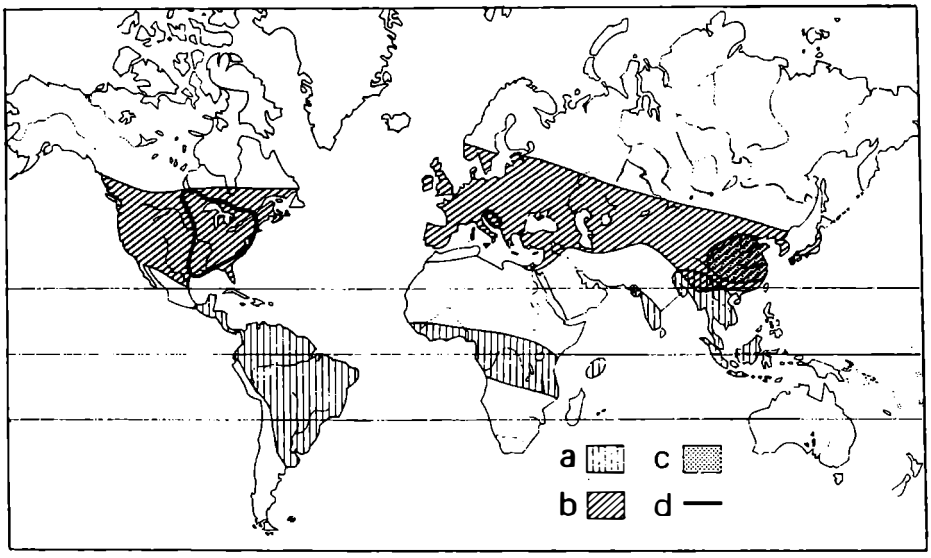
Şekil 5.3:

Protopterus = akciğerlibalık, kurak dönemlerde çamurdan yaptığı odacık içerisinde dinlenme konumuna geçer (Demirsoy 1993'de Düringen'e göre Baden'den).

En eski akciğerlibalık Orta Devon yaşlı *Dipterus*'tur (Avrupa'daki Devon katmanlarında da bulunmuştur) (Şekil 5.2). Bu balık akciğerlibalıkların birçok özelliğinin (özellikle iç iskelet kemiklerinin azalması ve kafatasının daha az kemikleşmesinin) yanısıra, Actinopterygii'nin de birçok özelliğini (kuyrukyüzgecinin heteroserk, çiftyüzgeçlerinin archipterygium tipte olması; iki tane sırtyüzgecinin bulunması; pullarının iri , yuvarlak ve cosmoid tipte olması) de taşır.

Devon'dan sonra akciğerlibalıkların kafatasının kemikleşmesi tamamen durmuştur. Çeneleri ise kısmen kemikti; fakat bu kemikleşme Dipnoi için tipik olan bir kıkırdaklaşma modeli ile başlıyordu. İlk akciğerlibalıklarda özelleşmeye bağlı olarak kemik azalmasının ortaya çıkması çok tipik bir gelişimdir.

Kafatası birçok kemik plakadan meydana gelmiştir. *Dipterus*'un kafatası kemiklerinin, diğer balıkların kafatası kemikleri ile homologlaştırılmasını zor hatta olanaksız kılan birçok kemik vardır. Keza *Dipterus*'ta diş yapısı da çok özelleşmiştir.



Şekil 5.4: Kuyruklukurbağa (Urodela) ve körkurbağa (Gymnophiona) gruplarının dünyadaki yayılışı. a) Körkurbağalar (Gymnophiona, b) Semenderler (Salamandridae), devsemenderler (*Andrias*) ve Proteidae (Barholomew'den).

Dipterus'tan (Devon'dan) itibaren kıtalardaki sularda yaşamış olan akciğerlibalıklar zamanımıza kadar organizasyon bakımından gelişmelerini sürdürmüşlerdir. Hiçbir zaman çok sayıda olmamışlardır; bununla birlikte Devon'un ve Paleozoyik'in sonunda en fazla tür çeşitliliğine ulaşmıştır. İlk akciğerlibalıklar *Dipterus*'un ekstrem bir varyasyonu olduğu görülmektedir. Daha sonra iskeletin kıkırdaklaşması, median ve çift yüzgeçlerin değişimi ile özelleşme netleşmiştir.

Dipnoi evriminin ana (merkez) hattı, Triyas ve Mesozoyik'in ilerleyen evrelerinde, kıtaların çoğuna yayılmış *Certaodes* cinsine götürür. Günümüzün Avustralya akciğerlibalıkları (*Epiceratodes*) Mesozoyik'te yaşamış *Ceratodes*'in doğrudan doğruya meydana getirdiği ve ondan pek az farklılık gösteren bir soydur.

Güney Amerika ve Afrika akciğerlibalıkları, fosillerden anlaşıldığı kadarıyla, Dipnoi evriminin yan hatları şeklinde gelişmiştir.

Bu yayılma, özellikle *Ceratodus*'un tüm kıtalara yayılması, bu cinsin, Pangea Kıtası mevcutken evrimleştiğinin iyi bir kanıtıdır. Daha sonraki cinsler, Afrika ve Amerika Kıtaları birbirinden ayrıldıktan sonra evrimleşmiştir. Bu hayvanların, hem sudan karaya geçen ilk omurgalılardan olmaları hem amfibilerin yakın akrabaları olmaları hem bugüne kadar yaşayabilmiş olmaları hem de Pangea kıtası varken mevcut olumaları zoocoğrafik açıdan önemlidir.

Amfibilerin karaya çıkması da Pangea karaparçası var olduğu zaman gerçekleştiği için, bugün ilkel amfibi gruplarının birbirinden ayrı tipik yayılışını kıtaların tümünde görmek mümkündür (Şekil 5.4).

BÖLÜM: 6

BUZULLAŞMALAR VE KARAKÖPRÜLERİNİN OLUŞUMU

6.1. BUZULLARIN OLUŞU VE DENİZ DÜZEYİNİN DEĞİŞMESİ

Buzul dönemlerinde, bugünkü buz birikiminin yaklaşık 3 katı daha fazla buz birikimi olmuştur. Buzla kaplı alanların miktarı, Antartika hariç, bugünkünün 13 katı daha fazlaydı. Buzulların kalınlığı ise bir buzul döneminden diğerine çok büyük farklılık göstermekteydi. Fakat ortalama kalınlık yaklaşık 2 km. civarındaydı; en fazla kalınlık ise 3 km. ya da biraz daha fazla bir miktara ulaşmıştı. Kuzey Yarıküre'deki buz miktarı, Güney Yarıküre'den kabaca iki kat fazlaydı. Güneyde, Antartika'daki buzullar, Antartika'nın dışına taşmamıştı; çünkü buradaki buzullar okyanus tarafından kırılarak uzaklara taşınmıştı. Buna karşın Kuzey Amerika ve Eurasiya'da, karalara büyük ölçüde yayılmıştı. İskandinavya'daki buzullar 48^{o} enleme kadar inmişti; Kuzey Amerika'daki nemli iklim ve büyük miktarda kar yağışı ise 37^{o} enleme kadar inmişti. Buz birikiminin nedeni, birçok araştırıcıya göre, sıcaklık düşmesinden ziyade yağış miktarının çok daha fazla olmasına bağlanır. Fakat yapılan hesaplar, bunun çok doğru olamayacağını, yağış miktarının artması ile birlikte, sıcaklık düşmesinin de zorunlu olduğunu göstermektedir.

Son buzul dönemindeki, buzulların yayılışı, hareketi ve konumlanması, morenlerin incelenmesiyle ayrıntılı olarak haritalanmıştır (Harita 6.1). Birçok yerde buzul katmanları aralıklarla tekrarlanmıştır. Bununla birlikte birçok yerde, kalın buzul kitlesiyle doğrudan bağlantılı olmasa dahi, yüksek yerlerde, birikmiş buzulların da bu dönemde genişlediği görülür (örneğin, Ağrı, Cilo, Kaçkar, Erciyes Dağı'ndaki buzullar gibi). Buzulların yığılmasıyla birlikte, altlarında bulunan taş küre, dengeyi sağlayabilmek için, magmaya gömülmeye başlar (buzulun kalınlığının yaklaşık 1/3 ü kadar bir kalınlıkta) ve buzul arası dönemlerde de tersi ortaya çıkar. Böylece kara parçaları bir duba gibi yükselir ve alçalır. Buzulların kenarındaki kara parçaları da (özellikle kıyı kısımları ve göller) buna bağlı olarak sulara gömülür ve yükselir. Böylece kıyı kesimlerinde büyük değişiklikler ortaya çıkar. C^{14} yöntemi, kabuklu hayvanların fosilleri ve sedimanların incelenmesiyle, bu hareketin sınırları saptanabilmektedir. **Buzulların erimesiyle karaların yükselmesi yaklaşık 15.000 yıldan beri sürmektedir.**

Harita 6.1: Son buzul döneminde buzulların sınırı ve hareket yönü (De Lattin'e 1968'den).

6.1.1. DENİZ DÜZEYİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

Suların buz halinde kıtalara yığılması deniz seviyesinin düşmesine, erimesi ise yükselmesine neden olmuştur. Bunun sınırını saptayacak birçok yöntem vardır. En basiti, denizlerde yaşayan kabuklu hayvanların fosillerini kıyılardaki katmanlarda saptamak ve izlemektir. ***Genel bir kabul, buzul devirlerinde, deniz düzeyinin, bugünkünden -100 ve -140 m. den daha fazla düştüğü yönündedir. Buzulararası dönemlerde ise deniz düzeyi bugünkünden + 20 m. daha fazla olmaktadır.*** Böylece kara ve su köprülerinin oluşmasının yanısıra, keza bitki ve hayvanlar için yaşam alanlarının genişletilmesi ya da kısıtlanması durumu da ortaya çıkmıştır.

Antartika buzulları oluşmadan önce (Miyosen'in sonundan biraz önce), dünyada pek az buzul olduğu varsayılmaktadır ve bunlardan hiçbiri büyük kütleler oluşturmamıştır. Deniz düzeyi, bu dönemde, buzul arası dönemlerden çok daha yükseklerde bulunmaktaydı. Bugünkü buzulların miktarları hesap edilerek, o dönemde, deniz düzeyinin, bugünkünden +65 m. daha fazla olduğu çıkarılmaktadır. Dolayısıyla Miyosen dönemi ile tam bir buzullaşma dönemi arasındaki deniz düzeyi farkı: +65 (denizlerin bugünkü düzeyinden yüksekliği) + -140 (denizlerin bugünkü düzeyinden düşüklüğü) = 205 m. kadardır. Yalnız bu düzey, kıta hareketleriyle (kıtaların magmaya batması ya da yükselmesi ile) bir miktar değiştirilmiştir (bir tahmine göre, bu net düzey farkı ancak 180 m. olmuştur). Miyosen'deki bu hareketler ile kıyıların topografik değişimi konusunda bilgimiz azdır. Bizim için çok önemli olan gelecekte ne olacağıdır. Hem buzul arası dönemin sürmesi, hem de CO^2 birikimi ile dünya atmosferinin normal seyrinden daha fazla ısınması, dünyadaki buzulların erime sürecini hızlandırmıştır. Sadece Antartika'daki ve Grönland'daki buzulların erimesi, dünya denizlerinin 6 m. yükselmesine, bu da birçok kıyı şeridiyle birlikte, bugünkü liman şehirlerinin birçoğunun su altında kalmasına neden olacaktır. Buzullaşma dönemine girseydik, deniz düzeyi en azından 100 m. düşeceği için, kıyılarda birçok yeni toprak elde edilecektir. Kıyılardaki sedimanların birçok bakımdan incelenmesi ile, hem denizlerin düzeyi, hem sıcaklık, hem de köprüler konusunda ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir. Hayvan kubuklarındaki oksijen izotoplarının incelenmesi ise, o günkü sıcaklık konusunda önemli bilgiler verir.

Buzulların daha önceki vadileri tıkaması ya da buzulların kayması ile yeni vadiler ya da teraslar oluşması, jeolojik yapılaşma bakımından önemli olaylardır. Buzulların civarın da, eriyen sularla, değişik derecelerde göller ve kanallar oluşmuştu. Yağışların toplam olarak azaldığı ya da çoğaldığı

konusunda açık bir bilgimiz yoktur. Buzul dönemlerinde bölgeler arasında sıcaklık farkları çok daha fazla olduğundan, meydana gelen rüzgarların miktarı ve şiddeti bu günkünden çok daha fazla olmalıydı. Ayrıca rüzgarların yönü de bugünkünden farklı olmalıydı.

6.1.2. BUZULLAŞMANIN OLASI NEDENLERİ

Bu konuda farklı görüşler vardır; bunları sırasıyla görelim:

1. Güneş Işınlarının Değişimi: Güneşten dünya atmosferinin dış yüzeyine gelen enerji 1.95 cal/cm^2/dakikadır **"güneş sabitesi".** Bu enerjinin %35'i ya doğrudan ya da dolaylı yansıma ile uzaya kaçar. %65'i atmosfere girer; fakat bunun da bir kısmı transfer ile uzaya kaçar ve ancak %28'i katı ya da sıvı yüzeye ulaşabilir. Bu enerjinin en büyük kısmı suyun buharlaşması için kullanılır. Bu su buharı daha sonra yoğunlaşırken, enerjisini atmosfere vererek % 28 lik enerjinin korunmasını sağlar.

Atmosferin en üst tabakalarından giren radyasyon enerjisi ile savrulan radyasyon enerjisi, belirli bir dengededir ve bu denge dünyanın katı ve sıvı yüzeyindeki sıcaklıkla bir çeşit ilişkilidir. Bu dengeyi etkileyen faktörler, dünyadaki iklim oluşumlarının da değişmesine neden olur. Bu etkiler: 1)- Gelen güneş ışınlarının miktarı ve dalga boylarının nitelikleri, 2)- Güneş ışınlarını absorblasyan gazların atmosferdeki miktarı ve 3)- Bulutlanmaya ve partikül birikimine (donukluk) bağlı olarak atmosferin yansıtıcılık özelliğinin değişmesi olarak verilebilir.

Güneş ışınlarındaki uzun dalga boylu ışınların (kızıla yakın ve kızıl ötesi) ya da kısa dalga boylu ışınların (mora yakın ya da morötesi) oranı, enerji bakımından farklı etkiler bırakır. Kızıla yakın ışınlar sıcaklığın daha çok artmasını sağlarlar (hava bulutlanınca, sıcaklığın birden bire düşmesi, kızıla yakın ışınların daha büyük ölçülerde absorblanması nedeniyle ortaya çıkar). Ozon ve karbondioksit miktarının atmosferde değişmesi de iklimlerin oluşmasını derinden etkileyebilir. Özellikle morötesi ışınlar etkisiyle oluşan ozon, morötesi ışınlar için yetkin bir önleyici elek görevi yapar. Karbondioksit ise hem ısının atmosferde tutulmasını sağlar, hem de ısının uzaya savrulmasını önler. Karbondioksitin okyanuslarla etkileşimi, CO_2'in belirli bir dengede kalmasını sağlar. Çünkü CO_2 miktarı artınca, sudaki nisbi basıncı da artacağı için, sudaki miktarı da artacak ve sonuçta sudaki $Ca+CO_2+H_20 \rightarrow CaHC0_3$ halinde kalsiyumu çözecektir. Atmosferdeki miktarı azalınca da, $CaHC0_3$'den $C0_2$ serbest hale geçerek dengeyi sağlayacaktır. Son zamanlarda fosil yakıtların sorumsuzca yakılması, bu dengeyi, atmosferde $C0_2$'nin artması şeklinde bozmuş ve bu da bu yüzyılın başından bugüne, ortalama sıcaklığın 2-3 °C artmasına neden olmuştur. Keza kullanılan aerosollerdeki CFC (kloroflorokarbon) de ozon tabakasının yırtılmasına neden olmaktadır.

Venüs atmosferinde CO_2 miktarı dünyadakinden en az 90 kat fazladır. buna karşın, dünyada $CaCO_3$ halinde depolanmış CO_2 Venüs'tekinden 90 kat daha fazladır. Dünya, fosil yakıtların aşırı kullanılması ve CO_2'in

atmosfere sürekli verilerek sera etkisi yaratılması nedeniyle, bu yüzyılın başlarından bu yana, atmosfer, yaklaşık 3 °C ısınmış bulunmaktadır. Sıcaklığın 10 °C artması, CO_3 halinde depo edilmiş CO_2'in serbest hale geçerek atmosferdeki miktarını iki katına çıkarması demek olacaktır. Bu da daha fazla sera etkisi yapacağı için, sıcaklık daha çok yükselecek ve böyle bir başatepki düzeneği, kısa bir sürede dünya sıcaklığının 500 °C'lere ulaşmasını ve atmosfer basıncının bugünkünün kat be kat üzerine çıkmasına neden olacaktır. Bu olayın yakın bir zamanda ortaya çıkmaması için hiç bir neden yoktur.

Güneş ışınlarının, güneş lekelerine bağlı olarak, etkisinin değiştiği bilinmektedir. Bu lekelerin miktarı 1700 yıldan beri sayılmaktadır. 1947 yılında, 155 leke ile en fazla, 1816 yılında 46 leke ile de en azdır. Bu değişimin 7-17 yıllık ortalama ritimlerle periyodik olduğu görülür. Lekeler arttıkça gelen enerji miktarı da artar.

Güneş lekelerinin azalmasına bağlı olarak kutuplarda antisiklonik rüzgarlar artar, orta enlemlerdeki rüzgarlar ekvatora doğru kayar ve böylece tropiklerden kutuplara doğru olan sıcaklık gradiyenti daralır ve basamaklaşır. Buna bağlı olarak orta enlemlerde suyun döngüsü artar, buharlaşma, hava akımları ve buna bağlı olarak yağış miktarı çoğalır. Böylece orta enlemler daha soğuk ve nemli olur. Kutuplardaki buzul kütlesi genişler aynı zamanda, C^{14} miktarı azalır.

Güneş lekelerinin artması, kutuplardaki antisiklonik rüzgarları azaltır. İklim kuşakları kutuplara doğru kayar; sıcaklık gradiyenti yumuşak geçiş gösterir. Suyun döngüsü ve orta enlemlerde hava akımları azalır. Günümüzdeki durum böyledir.

Bu değişimlerin hepsi, anlatılan nedenlerden dolayı belirli ölçüde gerçekleşir. Fakat güneş ışınlarında meydana gelen böyle bir değişimin, bir buzul dönemine neden olacak kadar etkili ve uzun süreli olmadığı da anlaşılmıştır. Bu nedenle başka faktörlerin rol oynayabileceği varsayılmıştır. Bunlardan en önemli olanlarından biri de şöyledir.

2. Dünya Konumunun Değişimi: Dünyada buzul dönemlerinin meydana gelmesi, dünyanının konumuna bağlı olarak güneşten aldığı ışının değişmesi olabilir yaklaşımına (J. ADHEMAR 1842 ve daha sonra CROLL, 1875), bugün de birçok uzman tarafından daha olumlu bakılmaktadır. CROLL'a göre ay ve güneşin etkisi ile dünyanın yörüngesi periyodik olarak değişikliğe uğramaktadır "Perihelion". Bu değişime uğrama periyodiktir ve yaklaşık 21.000 yıldan biraz daha fazladır. Bu kayma, dünyaya gelen güneş ışınlarının toplam miktarını etkilememesine karşın, güneş ışınlarının bölgelere göre farklı alınmasını sağlar. Sonuç olarak da Kuzey Yarıküre'nin herhangi bir enleminde, bu konuma göre etkileşme meydana gelir. Bu yörüngenin bir konumunda, Kuzey Kutbu'nda kışlar oransal olarak uzun, yazlar oransal olarak kısadır. Tam tersi konumda da yazlar uzun olur. CROLL, Kuzey kutbu'nda uzun kışların olduğu dönemlerde buzullaşmalar olduğuna inanmıştır. Yalnız bu

yaklaşım, Kuzey Kutbu'nda buzullaşma olurken, Güney Kutbu'nda sıcak bir dönemin olmasını öngörür.

CROLL'un yaklaşımı genel kabul görmemiştir. Çünkü buzullaşma ve buzul arası dönem, kuramın izin verdiğinden daha uzun sürmektedir ve kanıtlar yeterli olmasa da jeolojik bilgilerimiz, yine de, Kuzey ve Güney Yarıküreler'de ardışık buzullaşma olmadığını göstermektedir. Ayrıca hesaplar, bu kuramdaki sıcaklık farklılığının, bu şekilde bir buzullaşma için yeterli olmayacağını göstermektedir.

Daha sonra, bu yörünge değişiklikleri ile birlikte, dünyanın bizzat diğer iki uydusal hareketi gözüönüne alınarak yeniden değerlendirilmiştir. Bu hareketlerden biri dünyanın orbitindeki (kendi etrafındaki) 91.800 yılda bir görülen dış merkez değişikliği ile, 40.000 yılda bir dünyanın ekseni ile dünya orbitinin düzlemi arasında görülen açısal farklılıktır. Bunların karşılıklı etkileşiminin ısı alınımı üzerindeki etkisi, matematiksel olarak, her 1000 yıl için hesaplanmıştır. Bunların peryodik olmayan en ekstrem değerlerinin çatışma zamanları, bölgesel olarak buzullaşmayı ya da buzul arası dönemleri yaratmıştır. Ama bu koşullarda da, dünyanın aldığı toplam ısı miktarı aynı kalmıştır. MİLANKOVİTCH (1941), 65. enlemde, yalnız yaz için yaptığı hesaplamalarda, son 600.000 yıl içinde, bu hareketlerin bileşiminin en az 4 defa sıcaklık düşmesine neden olduğunu görmüştür. Bu hesaplarda 10-20. enlemler arasındaki sıcaklık ise aynıdır. Bu kuramın, bundan önceki kuramdan daha kullanışlı iki yönü vardır. Birincisi, sıcaklık değişikliğinin peryodik olmadığını; ikincisi ise her iki kutup arasında kesin sıcaklık farklarının ortaya çıkmadığını kabul etmesidir. Bunlardan iki temel faktör (yukarıda değindiğimiz), yarıküreler arasındaki en düşük sıcaklığın ardışık olarak tam bir değişimine, üçüncüsü, yani orbital eksentrisinin (dış merkezinin) değişimi ise her iki yarıkürede aynı zamanda sıcaklık düşmesine neden olur.

Bu üç faktörün tesadüfen birleşimi, sadece Güney ya da sadece Kuzey Yarıküre'de sıcaklık düşmesine neden olmaz, aynı zamanda, yarıküreler arasında da düzensiz aralıklarla en düşük sıcaklığın meydana gelmesine neden olur.

Bu varsayıma da, atmosferle ısı dağılımının yeterince gözününe alınmadığı, 65. enlemdeki sıcaklık değişikliğinin Pleistosen'de böyle bir buzullaşmaya neden olamayacağının hesaplanması, Andlarda ve Doğu Afrika'da Kuzey Yarıküre'deki buzullaşmaya paralel, buzul ve buzul arası dönemlerine benzer değişikliklerin ortaya çıktığının gösterilmesi, iki faktörün birleştiği zaman bir, bir kutupta, bir diğer kutupta buzullaşmanın olmasının beklenilmesi (gerçekte böyle olmamış) nedeniyle itirazlar vardır.

Bir görüşe göre de, güneş sistemi belirli aralıklarla, Samanyolu Galaksisi'nin, bir kolundan (kozmik bulutlarca yoğun olduğu) çıkıp, ara bölgeye (kozmik bulutların çok daha az olduğu), daha sonra tekrar diğer bir kola girerek, güneşten dünyaya gelen ışınların miktarının değişmesine ve buna bağlı olarak da buzullaşmanın ya da buzul arası dönemlerin meydana gelmesine neden olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca bundan başka en az 8 görüş daha vardır.

Tablo 6.1 : Alt Pleistosen'den bu yana ortaya çıkan buzul ve kültür dönemlerinin zaman dilimleri.

Jeolojik Zaman	Buzul dönemleri	Dönem Başlan.	Kültür düzeyi	Kültür tipi		
Şimdiki zaman	BUZUL SONRASI	1.400.M.Ö.	Demir	Metal kullanma		
		3.000 M.Ö.	Bronz			
		5.000 M.Ö	Neolitik	Tarım ve hayvan islahı		
		13.000 M.Ö	Mezolitik	Azalian, Tardenoisian, Maglemosian, vd.		
Üst Pleistosen	**Geç Würm** (buzullaşma) IV	40.000 M.Ö	Üst Paleolitik	Avrupa'da Aurignacian, Perigordian, Solutrian, Magdalenian; diğer alanlarda ise benzer kültürler		
	Erken Würm (buzullaşma) ÜÇÜNCÜ BUZULARASI		Orta Paleolitik	250.000 Avrupa'da ve Batı Asya'da Mousterian Kültürü, Lavalloisian (devam etti) vd.		
Orta Pleistosen	**Riss** (buzullaşma) III			**El balta kültürü:** Güney Avrupa, afrika ve doğuda Hindistan' a kadar: Acheulean, Abevilean izlenmiştir	**Yontma Taş Devri:** Kuzey ve Orta Avrupa'da: Clactonian Lavaloisian (kısmen) vd.	**Yontma Taş Devri:** Güney Doğu Asya'da Soan vd.
	İKİNCİ BUZULARASI					
	Mindel (buzullaşma)		800.000 Alt Paleolitik			
Alt Pleistosen	BİRİNCİ BUZULARASI		1.800.000 Paleolitik öncesi, Eolitik vd.	**Kabataş Devri**		

6.1.3. BUZULLAŞMA DEVRİ

Yukarıda değindiğimiz gibi buzullaşmanın nedeni tam olarak bilinmemektedir. Güneş ve topografik faktörlerin birleşmesi, güneş ışınlarının etkinliğinin dalgalanması, ve son zamanlarda en çok kabul göreni ise güneş sisteminin galeksimizin kollarında, zaman zaman toz bulutları ile yoğunlaşmış bölgelere girmesiyle ortaya çıktığı şeklindeki yaklaşımdır. Buzullaşma dönemleri dünyanın büyük bir kısmının buzla kaplı olduğu dönemlerdir. Buzların sürekli erimesi ya da yığılması

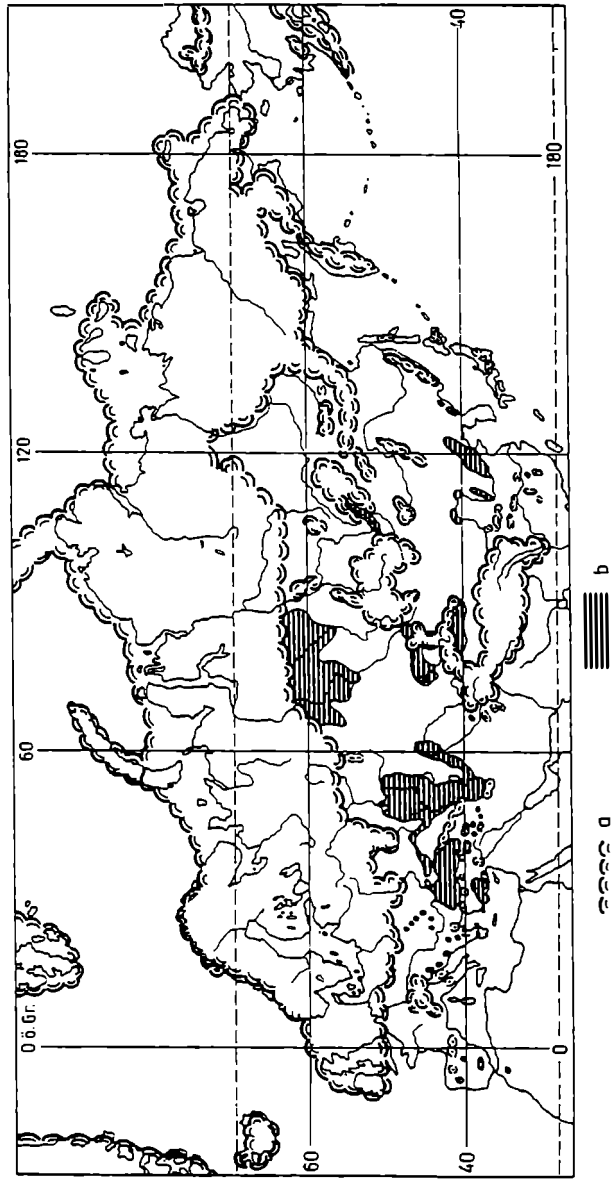
nedeniyle tam bir zaman vermek olanaksızdır (Tablo 6.1). Pleistosen buzul döneminin başlamasının (Diluvium), uluslararası Jeoloji Kongresi'nde 1.800.000 yıl (birçok kitapta ise 1.000.000 yıl olduğu), kutuplardaki ve yüksek dağlardaki buzullar hala devam etmesine karşın, buzullaşmanın sonlandığı tarihin ise bundan 10.000 yıl önce olduğu kabul edilmiştir. Çok belirgin olarak Avrupa'da ve Amerika'da görülen, Pleistosen'dekinden çok daha uzun süren diğer bir buzul dönemi, Prekambriyum'da ortaya çıkmıştır. Perm-Karbonik buzullardan biri, öncelikle bugünkü Güney kıtalarında ortaya çıkmıştı. Ordovisien-Silür buzullaşması konusunda bildiklerimiz azdır. Bu dönemdeki buzullar hakkında, ilgili kara parçaları, o gün, bugünkünden farklı yerlerde olduğundan, yorum yapmak güçtür.

Buna karşın Pleistosen'de ortaya çıkan buzullaşmaları anlama, Zoocoğrafya ve özellikle canlıların yayılışını açıklama bakımından çok önemlidir. Diğer taraftan biyocoğrafik bulguların kazanılması, buzullaşmanın boyutları ve süreci konusunda değerli bilgiler vermiştir (polen analizleri, küçük memelilerin ve yumuşakçaların fosillerini içeren katmanların incelenmesi). Özellikle, Kuzey Amerika, Kuzey Avrupa ve yüksek bölgeler buzullaşmaya uğramıştı (bu dönemde Kuzey Asya ve Alaska kuruydu) (Şekil 6.2). Sıcaklık, tahminen 4-8 ^{o}C civarındaydı. Yağmur miktarı artmıştı. Bugün çöl olan Büyük Sahra ve Avustralya, bitkilerle örtülüydü.

Pleistosen'in yeterince bilinmeyen en eski dönemlerini gözönüne almazsak, belirgin olarak 4 buzul dönemi saptanmaktadır (Tablo 6.1). Avrupa ve Kuzey Amerika'nın (Şekil 6.3) buzul dönemlerinin karşılaştırılması (homologlaştırılması) tartışmalıdır. Her buzul döneminin arasında, sıcaklığın bugünkü gibi yüksek olduğu, interglasiyal denen bir buzul arası dönem vardır. Subtropiklerde ve tropiklerde kuru (arid) ve yağışlı (pluvial) iklimler birbirini izlemiştir. Son aşama, zamanımızdaki interglasiyal evredir.

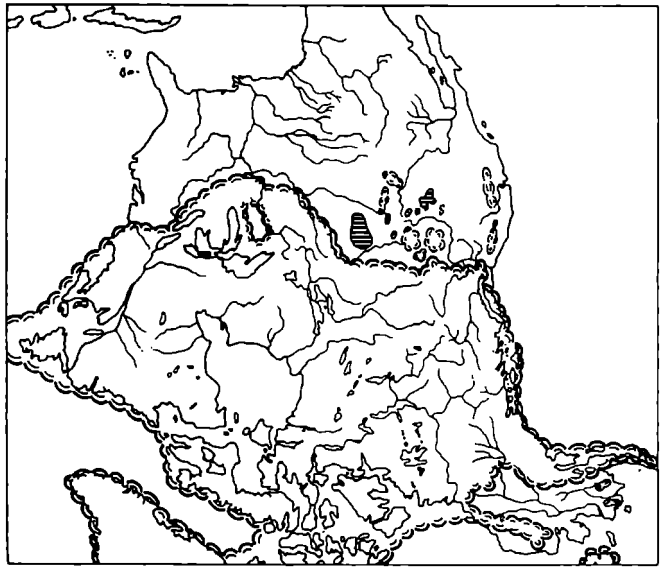
Buzul dönemleri, dünyanın tümünü etkilemiştir. Tundra yapısında olan Holarktis birçok bitki ve hayvan için yaşanamaz duruma geçmiştir (Şekil 6.2). Tersiyer türlerinin bir kısmı tamamen ortadan kalkmış, bir kısmı güneye sığınmıştır. Doğu-batı yönünde uzanan sıradağlar güneye göçü büyük ölçüde önlemiştir. Büyük memeli fosillerinin incelenmesi, yüksek sıcaklık isteyen ormanların, yerlerini, doğudan gelen soğuk steplere ve tundralara bıraktıklarını göstermektedir. Sonuç olarak, Tersiyer'in tür zenginliği ortadan kalkmıştır. Birçok tür refigiyum=sığınak denen uygun ortamlara sığınarak, tür ve alttür oluşumuna zemin hazırlamış ve buzul arası dönemde bu refigiyumlar yeniden bir yayılma ya da gen merkezi olarak görev yapmıştır. Anadolu da daha sonra göreceğimiz gibi önemli bir refigiyum olarak buzul dönemleri sırasında hizmet vermiştir. Bu dönemin bilinen en iyi ikiz türleri *Luscinia luscinia/Lucnia megarhynchos, Certhia brachhydactyla/Certhia familiaris* ve *Hippolais icterina/Hippolais polygotta*'dır. Bu dönemde Avrupa'da Alp ve diğer dağlar arasına sığınmış türlere arktik-alpin türler denir.

Denizsel canlılar da bu soğumadan etkilenmiştir. Pliyosen'de iken dahi denizler kuvvetli olarak soğumaya başlamıştı. Akdeniz, bu dönemde, sıcak seven türlerinin hemen hepsini yitirmiştir.



Şekil 6.2:

Holarktis'de buzulların en yaygın olduğu dönem. a)-Kutup buz örtüsünün sınırları ve b)-iç göller. Denizlerin düzeyinin düşmesiyle karaların yüzeyinin genişlemesi bu haritada yarı yarıya gözönüne alınmıştır (örneğin Bering köprüsü ile İngiltere'nin anakıta ile olan bağlantıları gözönüne alınmamıştır). Kuzey Asya'daki buzullaşma, büyük kuraklık nedeniyle belki bir soğuk tundura özelliği taşımaktaydı; fakat bir buz örtüsü gibi biyolojik etki yaptığından aynı şekilde değerlendirilmiştir (de Lattin 1967'den değiştirilerek).



Şekil 6.3: Amerika kıtasında maksimum buzullaşmanın sınırı (de Lattin 1967'den değiştirilerek).

Suların buz halinde karalara yığılması ile denizler bugünkü düzeylerinden 100-150 m. kadar daha aşağıya düşmüştür. Böylece, birbirine bu sığlıktaki denizlerle bağlanmış kara parçaları arasında kara köprüleri kurulmuş; yeni yayılma yolları açılmış; fakat daha önce yalıtılmış olan bazı adalarda oluşmuş birçok tür de, ana kıtadan gelen yeni türlerle ortadan kaldırılmıştır. İç sular arasında da buzulların etkisiyle su köprüleri kurulmuştur. Nehir ağızlarının kapatılması, buzul kütlelerinin etrafında buzul göllerinin meydana gelmesi vs. ile iç sularda enine bağlantılar oluşmuştur. Örneğin Hazar Denizi bu yolla Karadeniz'e ve dolaylı olarak Akdeniz'e bağlanmıştır. Buzul arası dönemlerde ise, buzulların erimesiyle, deniz düzeyi, bugünkü düzeyinin 20-50 m. daha üstüne çıkmış ve yukarıdaki bariyerlerin tersi ortaya çıkmıştır.

Buzul dönemlerinde güneye göç edenlerin bir kısmı, buzul arası dönemlerde tekrar kuzeye gelirken, bir kısmı da yüksek dağların başına çekilerek soğuk yerler aramıştır. Böylece yüksek dağların belirli yüksekliklerinde **"Arktik Relikt"** denen birçok canlı yerleşmiştir. Bu konudaki ilk araştırıcı EDWARD FORBES (1846) ve daha sonra DARWİN (1859; 1950 de yeni baskısı var) dir.

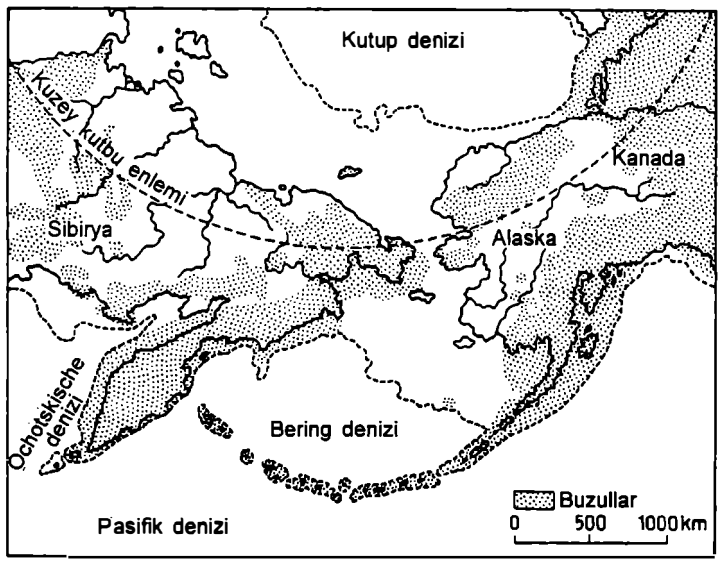
Yağışlara bağlı olarak, step ya da orman alanlarının genişlemesi, hayvanların yayılmasını etkileyen diğer bir faktördür. Örneğin buzul arası dönemde stepler Batı Asya'dan Avrupa'nın ortasına kadar genişlemiştir. Bu devirlerde Güney ve Kuzey Amerika arasındaki fauna ve flora alışverişi, bugünkünden daha kolay olmuştur. Bering Boğazı güneyden gelen Japon sıcak akıntısı ile, yüksek otların yetiştiği bir köprü oluşturmuş ve böylece birçok memeli alışverişi ile birlikte, insanlar da bu köprüden ilk

defa Amerika'ya geçmiştir. Ekvatorda ise sıcaklık biraz düşmüş; fakat yağmurlar artmıştır. Dolayısıyla göllerin kapladığı alan büyümüştür.

Tatlısu hayvanları için de çok büyük etkilere neden olmuştur. Bu yolla nehirler birbirlerine bağlanmış, yeni göller oluşmuş ya da ortadan kalkmıştır. Memeliler gerilemiştir (insanın etkisi azdır). Kuşların güneye ve kuzeye göçü bu devirde daha da güçlü hale geçmiştir.

6.2. KARA KÖPRÜLERİ

Canlıların yayılmasında önemli rol oynayan kara köprüleri iki şekilde oluşmuştur. Birincisi tektonik nedenlerle, yani kara parçalarının yükselmesi ile (isostatic); diğeri ise buzul devirlerde deniz düzeyinin düşmesi ile (bu sonuncular eustatic diye adlandırılır) ortaya çıkar.



Şekil 6.4: Buzul döneminin en yüksek noktasında (Saale) Bering Köprüsü (Hopkins'e göre Kahlke 1981'den).

6.2.1. BERİNG KANALI VE KÖPRÜSÜ (Şekil 6.4)

Senozoyik'in sonlarına doğru Kuzey Amerika ile Eurasya arasında oluşmuş geniş bir kara köprüsüydü. Deniz seviyesinin 100 m. düşmesiyle yaklaşık Alaska'nın genişliğinde bir köprü oluşmuştur (HOPHİNS, 1967). İlave olarak iki kıta arasında Senozoyik boyunca, Miyosen'den sonra, kısa aralıklarla da olsa zaman zaman açılıp kapanan kıstaklar "İsthmus" oluşmuştu. Bu kıstaklar, Kuzey Yarımküre'de, geniş ölçüde buz kütlesi oluşmadan önce, büyük bir olasılıkla, yer hareketiyle oluşmuştu. Fakat esas fauna ve flora alışverişinin olduğu dönem, deniz düzeyinin, östatik (= eustatic= buzullaşma) nedenlerle düşmesi sonucu gerçekleşmiştir. ***Bu kara köprüsü yaklaşık 12.000 yıl açık kalmıştır.***

Bering Köprüsü, en azından, Geç Pleistosen'de boreal ormanlardan arınmış, yağış miktarı oransal olarak az olan, ağaçsız, tundra ve çayırlık özelliğinde bir köprüydü. Böyle bir bitki örtüsü, ancak, steplerde ve tundralarda yaşamaya uyum yapmış memelilerin göçlerine olanak sağlamıştı. Bununla birlikte, boreal iklim, büyük bir olasılıkla, bugünkü Aleutian Adaları'ndakinden fazla farklı değildi; çünkü Kuzey Pasifik akıntısı kısmen buraları ısıtıyordu. Buradaki iklim ve bitki örtüsü, bir süzgeç gibi görev yaparak, ancak, bazı hayvan türlerinin geçmesine izin vermiştir. Bu da Amerika ya da Asya kıtasında bulunan her hayvanın neden öbür kıtaya göç edemediğinin açık kanıtıdır. Bu geçişten en çok yararlananlar, boreal sıcaklıkta, birincil olarak otlayan hayvanlardır.

Tablo 6.2: Biyocoğrafik kanıtlara dayalı olarak Kuveterner'de oluşan bazı kara köprülerinin özellikleri.

Köprünün adı ve yeri	**Bağladığı Kara Parçaları**	Var olduğunda en fazla derinliği (m.)
İngiliz Kanalı	Fransa-Britanya	38
İrlanda kanalı	Britanya-İrlanda	45
Akdeniz Köprüsü (birkaç tane)	Avrupa-Afrika	değişik
Bering Köprüsü	Sibirya-Alaska	38
Soya Köprüsü	Sibirya-Japonya	60
Sunda Selfi	Malatya-Sumatra-Java-Bornea	40
Bass Köprüsü	Avusturya-Tasmanya	75
Torres Köprüsü	Avusturya-Yeni Gine	75
Cook Köprüsü	Güney İzlanda-Yeni Zellanda	90
Palk Köprüsü	Hindistan-Seylan	11

6.2.2. İNGİLİZ KANALI

Avrupa kıtasını, Britanya adalarına bağlamıştır. Tabanı, Kuzey Denizi ile bağlantılıdır. Buzullaşma olduğu; fakat bizzat bu bölgeler buzlarla örtülmediği zaman, su düzeyinin düşmesiyle kara köprüsü oluşmuştur. İngiliz Kanalı, en azından onun dar bir kısmı, Pleistosen boyunca ya da büyük bir kısmında, hatta deniz düzeyinin yükseldiği buzul arası dönemin bir kısmında, kıstak özelliğini korumuştur. Bu değişim sırasında, birçok türün yanısıra, fil, gergedan, geyik ve suaygırının geçtiğini kanıtlayan fosiller bulunmuştur. Bu kıstakın tamamen kapanması, M.Ö. 8000 yıllarında gerçekleşmiştir.

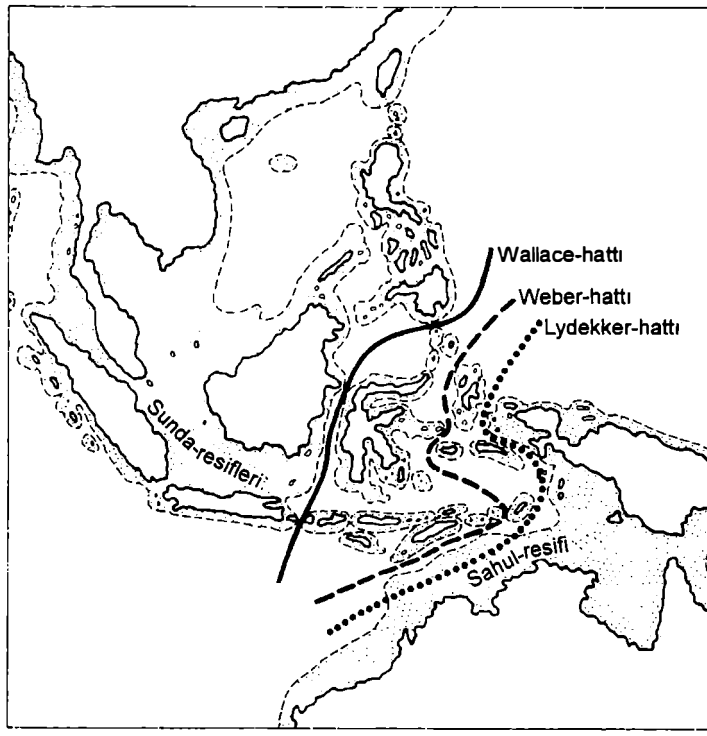
6.2.3. İRLANDA KANALI

Buzul dönemleri sırasında Weichsel Buzullaşmasına kadar, köprü özelliğini korumuştur. Memelilere dayalı kanıtlar bunu göstermektedir. Örneğin Weichsel Buzullaşmasıyla ilişkili (ve daha sonraki dönemler için)

hiçbir karasal memeli fosili İrlanda'da henüz bulunmamıştır. İngiltere ve İrlanda arasındaki dar köprü, M.Ö. 8000 yıllarında deniz düzeyinin yükselmesi ile (Flandrian Yükselmesi) kesilmiştir.

6.2.4. GÜNEYDOĞU ASYA'DAKİ KÖPRÜLER (Şekil 6.5)

Bu bölgedeki sığ kısımlar ya deniz düzeyinin düşmesi, ya karaların yükselmesi, ya da her ikisinin birlikte etkisiyle kara köprüsüne dönüşmüşlerdir. Borneo ve Sumatra arasındaki (MOLENGRAAFF ve WEBER 1921), Güneydoğu Asya ile Malaya ve Java arasındaki, ve Tayvan ile Filipinler ve Celebes arasındaki fauna benzerliği, ana kıtadan bu adalara iki yoldan göçle gerçekleşmiştir (HOOİJER, 1951).



Şekil 6.5: Wallace (düz çizgi) ve Lydekker (noktalı çizgi) hatları ile belirlenmiş indoavstralya ara bölgesi ve sığ alanlar (noktalı kısımlar). Bu noktalı kısımlar buzul dönemlerinde deniz yüzeyinin düşmesiyle büyük ölçüde ya da tamamen kuru karaya dönüşmüştür (Kahlke 1981'den değiştirilerek).

Avustralya, Tasmanya ve Yeni Gine Pleistosen faunaları arasındaki benzerliğin ise, bu kara parçaları arasındaki bağlantıdan ileri geldiği varsayılmaktadır.

6.2.5. AKDENİZ KARA KÖPRÜLERİ

Palaeoloxocdon antiquus (cücefil)'un Sardunya, Sicilya, Malta, Girit ve Kıbrıs Adaları'nda son buzul devrinden önce katmanlarda fosisillerinin bulunmuş olması, ana kıta ile bunlar arasında en az iki ya da daha fazla karaköprüsünün oluştuğunu gösterir (Post Villa-Franchial fauna).

6.2.6. SOYA KÖPRÜSÜ

En azından Pleistosen'in başında, Japonya ile Asya ana kıtası arasında bir kara köprüsü vardır; çünkü Japonya'daki Pleistosen'in alt katmanlarında, özellikle ana kıtada yaygın bulunan birçak hortumlumemeli türü (Proboscidia) bulunmuştur. Deniz düzeyi bugünkünden 60 m. düşünce Amur Nehri'nin alt bölgelerinden Sibirya'nın kıyılarına, Sakhalin adası aracılığıyla bir köprü kurulmuştur. Bununla birlikte, Pre-Pleistosen'de, buzullaşmaya bağlı deniz düzeyi düşmesi olmadan, kara yükselmesine bağlı bir köprü oluşumunun varlığı da bilinmektedir. Kore ve Japonya arasındaki bir kara köprüsü, aynı şekilde, şimdi 100 m. derinliği olan bir deniz dibi yükseltisi ile bağlantıyı sağlamış olabilir.

6.2. PANAMA KANALI

Kuzey Amerika'daki (Alaska'ya kadar) Pleistosen faunası içerisinde, Güney Amerika'ya özgü hayvanlar (tembelhayvanlardan) bulunur. Güney Amerika'da da yalnız Kuzey Amerika'dan gelebilecek at ve geyikler bulunmuştur. Bu nedenle, Kuveterner boyunca, devamlı olmasa da, faunanın alış verişini gerçekleştirebilecek Panama Kıstağı mevcuttu. Bugün, bu geçişin gerçekleştiği yerde, 300 km. uzunluğunda yağmur ormanı ve bir çeşit turbalık-bataklık vardır. Böyle bir arazi, pekari gibi hayvanlar için ciddi bir bariyer oluşturmamasına karşın, tembelhayvan, at ve geyikler için büyük ölçüde yayılmayı önleyicidir. Aynı şekilde xerophylous (kurağı seven) bitkiler için de bariyer oluşturur. Bu önleyici iklimsel kuşak, Buzul Devri'nde yer değiştirdiğinden ve güneye kaydığından, bu bataklıklar kurumuş ve savan özelliği kazanmıştır. Bu da hayvan ve bitkilerin göçüne izin vermiştir. Bu yaklaşımda, göçün, yalnız buzul döneminde gerçekleşebileceği görülür. Çünkü bu bölgedeki iklim bu dönemde güneye kayacak ve kıstağı elverişli hale geçirecektir. Buzullaşma döneminde deniz düzeyinin düşmesi ile bu aradaki kıstak bir miktar genişlemiştir.

Pleistosen'de kuşların ve balıkların öyküsü, kara köprülerinin yanısıra, diğer köprülerin durumu hakkında da bilgi vermektedir: Kuzey Amerika kuşlarının öyküsü incelendiğinde (MAYR, 1946), kuşların bir kısmının da Bering Köprüsü'nü kullanmış oldukları görülür. Bununla birlikte bunların yayılışı ve göçleri memelilere göre çok daha kolay olmuştur. Tatlısu balıklarının incelenmesi ve onların ayrı kaldıkları (disjunction) yerlerin saptanması, buzul gölleri ve onların drenajı konusunda değerli bilgiler

vermektedir (HUBBS ve MİLLER, 1948). Kara köprülerinin oluştukları yerler, kural olarak bugün birkaç yüz metre okyanus derinliği olan yerlerde gerçekleşmiştir. En tipik örneği ise **Wyville-Thomson** sırtı denen oldukça sığ deniz tabanı ile, Grönland, İzlanda ve İsoçya'nın birbirine bağlanmış olmasıdır. Kara köprülerinin saptanması, özellikle aktif yayılımları sınırlı olan taksonlar konusunda değerli bilgiler vermektedir.

6.2.8. THULE KARA KÖPRÜSÜ (Şekil 6.7)

Üst paleosen ve Alt Eosen'de Kuzey Amerika ile Avrupa arasındaki kara bağlantısı, kuzey Atlantik üzerinden devam ettiği ve bu yolda iklim uygun olduğu için birçok hayvanın karşılıklı geçişine izin verilmiştir. Daha sonra kıtaların birbirinden ayrılması nedeniyle bu bağlantı koparılmıştır. Bu evreden sonra geçişler, sınırlı olarak Bering Boğazı'ndan yapılmaya başlamıştır. Bu bağlantı konusunda bilgimiz çok yetersizdir. Büyük bir olasılıkla bu yol İskoçya ve Grönland bağlantısı ile yapılmaktaydı. Her iki kıyıdaki yumuşakçaların incelenmesi bu bağlantı konusunda önemli bilgiler vemektedir.

Şekil 6.7:
Thule Karaköprüsü (Alt Eosen'de oluşmuştur). Bu köprüden göçlerin yapılabilmesi nedeniyle Kuzey Amerika ve Avrupa'nın kara hayvanlarının benzerliği; buna karşın Atlantik'ten İskandinavya'ya kadar olan yumuşakçaların Pasifik'tekilerden farklılaşması sağlanmıştır (Franz 1979'dan).

6.2.9. DE GEER KÖPRÜSÜ

Tersiyer'in başında Kuzey Amerika ile İskandinavya arasındaki bağlantıdır. Bu bağlantı bir yanda Norveç, öbür yanda Grönland ve Spitzberg olacak şekildedir. Büyük bir olasılıkla tüm Tersiyer boyunca, kısıtlı da olsa bir yandan Kanada ile Grönland, öbür yandan da Spitzberg ile Norveç arasındaki karasal fauna ve flora değiş tokuşu sürmüştür. Fakat Grönland ile Spitzberg arasındaki kara bağlantısı, Oligosen'in başından bu yana, araya deniz girmesi nedeni ile kopmuştur. Fakat Norveç ile Avrupa'nın geri kalan kesimi arasında yine karasal fauna ve flora alışverişi görülmemiştir; çünkü, bugünkü Kuzey Denizi'nin bulunduğu yerde var olan bir deniz bu bağlantıyı kesmiştir. Halbuki Thule Karaköprüsü'nde bu karasal bağlantı kurulmuştu. De Geer köprüsünde, iklim ılıman, hatta sıcak olduğu için, bu yol üzerinde bulunan Ellesmere adasında timsah ve Spitzberg'de palmiye fosillerine rastlanmıştır. Daha sonra ortaya çıkan iklim kötüleşmesi, canlıların değiş tokuşunda filtre görevi yapmaya başlamıştır.

BÖLÜM: 7

SENOZOYİK'TEKİ MEMELİ HAYVANLARIN KÖKENİ

Sürüngen devrinin memeli devrine geçişiyle, Tersiyer başlamıştır. Tersiyer süreci içerisinde kıtalar arasındaki ilişki, bugün olduğu gibi, Bering bağlantısı ile Kuzey Amerika ve Asya arasında, İsthmus bağlantısı ile Kuzey Amerika ve Güney Amerika arasında, Ortadoğu kara bağlantısı ile de Asya ve Afrika arasında sağlanmıştı. Mesozoyik süresince, Asya ile bağlantısı olan Avustralya, Tersiyer'de tamamen yalıtılmış bir ada kıta haline dönüşmüştür. Kıtalar arasındaki bağlantılar, büyük ölçüde, Kretase'nin sonunda ortaya çıkan kara yükselmeleri ile sağlanmıştır. Bugün, kıtaların denizden çok yüksek olmayan bölgelerinin bir kısmı, Orta ve Geç Mesozoyik'te sığ denizlerle örtülüydü. Bu kısımlar ancak Geç Kretase ve Erken Senozoyik dönemlerindeki yükseltiler ile su üzerine ulaşabilmişlerdir. Böylece sığ denizlerin oranı büyük ölçüde azalmıştır. Dolayısıyle zaman zaman karalardan gelen büyük miktarlardaki su kütleleriyle en azından kıyıya yakın bir bölgede tatlısu şeritinin oluşma olasılığı büyük ölçüde sınırlanmıştır. İklimin kuraklaşması, bu yalıtımı daha da güçlendirmiştir. Buna bağlı olarak da tatlısu türlerinin yayılışı kısıtlanmış, dolayısıyle çeşitlenme hızlanmıştır. Bu dönemde görülen en önemli gelişme, Himalya ve Alp Kıvrımları'nın oluşması ile Eskidünya'da, Kayalık Dağları'nın oluşması ile Yenidünya'da, zoocoğrafik açıdan çok önemli olan sıradağların oluşmasıdır. Tersiyer'in başlangıcında ortaya çıkan bu yükseme eylemleri, bugün dahi aktif olarak sürmektedir.

7.1. KRETASE'NİN SONUNDA VE SENOZOYİK'TE İKLİM

Bugünkü kıtaların oluşumu, büyük kara parçalarının yükselmesi ve dağ dizilerinin oluşumu, o döneme kadar dünyanın hemen hemen tümüne egemen olan tekdüze denebilecek iklimin değişmesine, bu da, son 70 milyon yıl içerisinde, canlıların büyük ölçüde çeşitlenmesine ve farklılaşmasına neden olmuştur. Gerçi güneş ışınlarının eğik olarak dünyaya ulaşmasından dolayı, geçmişte, her iki kutupta da yaklaşık 4000 km.lik bir disk hemen her zaman buzlarla kaplıydı. Geç Kretase'de Kuzey Kutbu'nun çevresinde 55^{o} enlemde, hatta çok daha kuzeyde ılıman iklim florası, yanı, geniş yapraklı ağaçlar yaygın olarak bulunuyorlardı. Enlemlere göre bugünkü flora kuşaklanması çok daha kuzeye kaymıştı. Grönland kıyılarında o dönemdeki katmanlar içinde sıcak denizlerin simgesi olan mercan fosilleri, hatta palmiye ağaçlarının fosilleri

bulunmuştur. Mercanlar 18 °C'den aşağı sıcaklıklara dayanamadıkları için, bu bölgelerin şubatta dahi bu derecenin altına düşmedikleri açığa çıkar. Böylece mercanlara göre bir sıcaklık zonu (izotermi) çizmek de olasıdır.

Bugün, kural olarak denizler donmaz, kutuplardaki sular daha soğuk oldukları için daha ağırdırlar; bu nedenle de başlangıçta tamamen tabandan gittikçe yüzeye doğru yükselecek bir tarzda yavaş yavaş ekvatora doğru akarlar. Ekvatorda ısınan su kütleleri, bu kez, yüzeyden, gittikçe tabana yayılacak şekilde kuzeye doğru akmaya başlarlar ve böylece '8' şeklinde su dolaşımını (sirkülasyonu) sağlarlar (Labrador akıntısını anımsayınız). Yalnız bu güzergahta çukur bölgelerde bulunan su kütleleri, akıntının etkisinden büyük ölçüde kurtulacağı için, çoğunluk kuzey sularının yüzeydeki soğukluk derecesiyle (ağır su altta bulunduğu için)hemen hemen aynıdır. Tersiyer'in başlamasıyla okyanus hareketleri başlamış oldu, var olan izotermi büyük ölçüde bozulmuş ve deniz dibi sıcaklığı bugünkü gibi yaklaşık 10 °C'ye düşmüştür. Sıcak suların sürekli kuzeye akması, Kuzey Kutbu'nda çok yüksek buz ve kar dağlarının oluşmasını önlemiştir.Bu dönemde yaprak döken ağaçların ortaya çıkması, esasında, sıcaklıktan çok, fotoperiyoda bir uyum olarak görülmelidir. Çünkü yaprakların döküldüğü mevsimler, verimli bir fotosentezin yapılamayacağı kadar gün ışığı alan dönemlerdir. Dolayısıyle bitkinin yaşamsal işlevlerini en aza indirmesi hem düşen sıcaklıktan korunmasını sağlayacaktır hem de gereksiz enerji kullanımını önleyecektir. ***Bu nedenle yaprağını döken ağaçların evrimleşme merkezlerini daha çok kutuplara yakın bölgelerde aramak gerekir.*** Nitekim Senozoyik'in alt katmanlarında adıgeçen bölgelerin, yaprağını döken ormanlarla kaplı olduğunu görmekteyiz. İyi bilinen birkaç bitki birliği, geçmişte, bugünkü kutup bölgelerine yakın bölgelerde yaygındı. Örneğin, kızılağaç, meşe, çınar, kavak, kestane, sekua, gingko, fındık, Çin'in doğusunu ve Apalaş dağlarının büyük bir kısmını bugün örten ağaç türleri, Senozoyik'in başlarında bugünkü Kuzey Kutbu alt bölgesinde yaygındı.

Özellikle Üst Oligosen ve Geç Eosen arasında meydana gelen iklim değişikliği, yani sıcak ve ılıman iklimin, soğuk ve kurak iklime geçişi çok daha belirgin hale geçmiş ve buna bağlı olarak bitkilerde evrimleşme hızı artmıştır. Buzul devirlerinde ise, ormanların ve günümüz omurgalılarının hızla orta enlemlere kaydığı görülür. Birçok bitki kuzeyden güneye doğru çekilirken, güneydeki refigiyumlarda bugüne kadar varlıklarını korumuşlardır. Nitekim, bugün, Doğu Asya'da (örneğin Çin'de) ve Batı Amerika'da (örneğin Kaliforniya'da) bulunan aynı cins ve türe ait bitki (manolya, *Acer, Ailanthus, Castanopsis, Celastrus, Dipteronia, Exbucklandia, Glyptastrobus, Halmskioldia, Metasequoia, Koelreuteria, Palinurus, Pterocarya, Qercus, Zelkowa*) ve hayvanların (örneğin aligatorların) benzerliği bu göçe dayanmaktadır. Üst Oligosen'de çiçekli bitkiler Kolorado'nın ılıman-sıcak ikliminde olağanüstü çeşitlenmiştir. İlginç olanı, Doğu Asya'da bulunan bitki türleri Apalaşlara ve Meksika içerisine hiç girmemişlerdir. Büyük bir olasılıkla Eosen'de ortaya çıkmış önemli engeller bu göçü önlemiştir. Bu engelin yağış miktarını azalttığına ilişkin güçlü kanıtlar vardır. Bu nedenle Meksika ve Orta Amerika florası gerçekte Eosen florasının devamıdır. Daha sonraki dönemlerde iklim daha

kurak ve soğuk olduğu için ot türü bitkiler yaygınlaşmış; bu da özellikle toynaklı hayvanların çeşitlenmesini sağlamıştır.

Orta ve Geç Mesozoyik'te (keza büyük bir olasılıkla daha önceki dönemlerde) dünyanın büyük bir kısmında tropik ve subtropik iklim hüküm sürüyordu. Tektüze sıcaklık, ekvatordan, kuzeydeki ve güneydeki enlemlerin büyük bir kısmına kadar uzanıyordu. Mevsimler hemen hemen oluşmamıştı ya da mevsimler arasında sıcaklık farkı fazla değildi. Tropik bitkiler ve dinozorlar, Eurasya'nın ve Kanada'nın kuzeyinden Avustralya'nın güney ucuna kadar yayılmıştı. Kara yükselmesi ve yeni dağ oluşumları başlayınca, dünyada, birbirine yakın olan alanlarda dahi, adım adım çevre değişiklikleri ve çeşitlenme görülmeye başlandı. Mesozoyik sonlarında ve Tersiyer başlarında oluşan iklim kuşakları gittikçe belirgin bir hal almaya ve birbirlerinden hemen hemen kesin sınırlarla ayrılmaya başladılar. Mevsimsel farklılaşmalar, özellikle kutuplara doğru gittikçe belirginleşmeye, jelojik zamanın ilerlemesine bağlı olarak, kışlar daha soğuk, yazlar daha sıcak olmaya başladı. Bu değişiklikler hepsi Mesozoyik'in sonlarında başlamasına karşın, belirgin olarak adım adım ilerlemesi Senozoyik'te ortaya çıkmış ve en temel değişikliklerden biri ekstrem iklimsel koşulların hakim olduğu dönemde, yani biz insanların egemen olduğu dönemde ve şimdiki dönemde ortaya çıktı.

BÖCEKLERİN DALLANMASI

Çok sayıda fosilleri bulunduğu için dallanmaları konusunda belirli bir bilgiye sahibiz. Kanat oluşumlarını en geç Karbon'da ya da Üst Devon'da tamamladıkları varsayılmaktadır. Kanatlar, bugün dahi Thysanoptera'da belirgin olarak görülebilen göğüs yan loblarından (paranotal loblar) son ikisinin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Paranotal kanatlar başlangıçta hareketsiz olmalıydı ve ancak bir çeşit süzülme hareketi yapmalıydı. Kanatların kaslarla aktif hareket kazanması, bu böceklerin patlarcasına genişlemesine ve dallanmasına neden olmuştur. Nitekim Kuzey Yarımküre'de Üst Karbon katmanlarında bu yayılma fosillerle çok iyi görülmektedir. Kanat açıklıkları 75 cm.'ye ulaşan Odonata temsilcilerine rastlanır. En azından 100 familya altında gruplandırılmış, orta büyüklükten dev büyüklüğe kadar giden, birçok böcek fosili tanımlanmıştır. Bu fosiller daha çok kömür yataklarında oldukça iyi korunmuş bir durumda bulunmuştur.

Böceklerin çoğu, Paleoptera ve Paurometabola (Polyneoptera)'nın zengin tür çeşidiyle temsil edilmektedir, buna karşın Alt Karbon'da yaşayan Protoptera kaybolmuştur. Paleoptera, vücut üzerine yatırılamayan kanatlara sahipti; ancak vücut üzerinde yukarıya doğru bir araya getirilebiliyordu. Bugün yaşayan böceklerin bir kısmında bu durum hâlâ görülebilir: Örneği, aktif olarak çırpılmakla birlikte, dinlenme sırasında vücudun yanlarına açık olarak duran (Anisoptera) ya da birbirine yapışmış durumda vücudun orta dorsal çizgisine dik duran kanatları taşıyan (Zygoptera ve Ephemeroptera) böcekler bu grubun uzantılarıdır. Bu durumda Odonata ve Ephemeroptera ikiz gruplardır ve

her ikisi birlikte Neoptera'nın ikiz grubunu oluşturur. Sonuncu grupta (Neoptera'da) her iki kanat da arkaya doğru yatay olarak abdomenin üzerine yatırılabilir. Buraya, ayrıca, akrabalık ilişkileri hâlâ tartışmalı olan, kanatları hareketsiz, emici bir hortuma sahip, protoraksta ve abdomende paranotal lobları olan, dolgun vücutlu, dar ve homonom (birbirinin aynı) yapılı kanatlara sahip, gerçek bir Archaeodictyoptera ile uzun serkuslar taşıyan; fakat telsonu bulunmayan Paleodictyoptera da dahildir. Bunlar büyük bir olasılıkla bitkiyle besleniyorlardı (fitofaj). Bunlar ve keza küçük yapılı, diken şeklinde emme hortumu olan Megasecoptera Perm'de tümüyle ortadan kalktı. Sonuncuların kanatları, boyuna ve enine damarları oluşmuş, kanat dipleri dar, ön kenarları düz, en azından bir grubunda (Protohymenoptera) hareketsiz, diğer grubunda (Eumegasecoptera) abdomenin üzerine yatırılabilir durumdaydı; büyük bir olasılıkla yırtıcı olarak yaşıyorlardı. Paleoptera'nın larvalarının sucul yaşama geçmesi ikincil bir uyumdur.

Kanatsız böcekler, bugünkü Apterygota ve tüm diğer Tracheata türleri gibi, stigmalarıyla soluyan tam bir kara hayvanıydılar. Trake solungaçları, trakelerin önemli ölçüde yapısına katıldığı kanatlar gibi, ilk olarak trakesiz gelişmiş, ancak daha sonra işlev gören trakelerle donatılmıştır. Yine kanatların oluşumu gibi, bunların da, yani trakelerin de, yaşamının büyük bir kısmını sularda geçiren böceklerde oluşması olanaksızdır; çünkü su içerisinde açık herhangi bir trake sistemi yoktur. Bu nedenle kanatlı böcekler kara biyotoplarını işgal ederken, bir kısmı da ikincil olarak larval uyumla suya geçmiştir. Böylece çeşitlenme hızlanmıştır. Fakat esas çeşitlenme henüz bu aşamada ortaya çıkmamış holometabolinin ortaya çıkışından sonra görülecektir.

Neoptera'ya Paurometabola, yani geniş anlamda hamamböcekleri ve çekirgeler dahildir. Karbon Devri için en azından 800 kadar (kanat kalıntılarına göre tanımlanmış) hamamböceği tanımlanmıştır. Bunlar Paurometabola'nın ana kökü olarak kabul edilir; fakat büyük bir kısmı bizzat Blattaria'ya ait değildir; bazıları yumurta borusu taşır (Eoblattodea). Akrabalık dereceleri fosil azlığından dolayı belirsizdir. Kanat damarlarının yapı bakımından bir birlik oluşturması, bunların polifiletik olmadığını gösterir. Yan loblardan kanatların oluşması, hareketsiz kanatların daha ilkel olduğu, bu nedenle, kanatlı böceklerin atasından Paleoptera (kanatları vücut üzerine yatırılamayan) grubu ayrıldıktan sonra Paurometabola (kanatları vücut üzerine yatırılabilen ve katlanabilen) türemiştir.

Perm'de Üst Karbon'daki formları oldukça değişmiş olarak görmekteyiz. Tür sayısı en azından iki misline çıkmış, kanatlı böceklerin monofiletik grupları (takımları) oluşmuş, özellikle holometaboli ortaya çıkmıştır. Paleoptera, Paleodictyoptera ve Megascoptera yavaş yavaş ortadan kalkarken, Ephemeroptera ve Odonata'nın tür sayısı azalmış, Üst Karbon'dan birkaç formuyla bilinen Diaphanopterodea (azalmış kanat damarlı), altın devrini yaşamıştır. Uygun olmayan iklimsel koşullar (Perm'deki buzul devri ya da kuraklık ve sıcaklık) holometabolinin gelişmesini hazırlamış ya da hızlandırmıştır. Tam başkalaşım gösteren böcekler, tartışmasız olarak bu katmanda gösterilmiştir. İlk defa

Euholometabola'ya ait, birincil olarak uzun ergin ömürlü ve birincil olarak larvası karalarda yaşayan böcekler bu devirde gelişmiştir; böylece çeşitlenme için çok büyük bir olanak ortaya çıkmıştır. Mezozoyik sırasında gittikçe artan böcek çeşitliliği, Jura'da en üst düzeyine ulaşmıştır. Çiçekli bitkilerin ortaya çıkması, böceklerin paralel olarak (birlikte) hızla evrimleşmesini sağlamıştır. Bugün en yaygın gruplar olarak bilinen Hemipteroidea, Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Lepidoptera (Jura'da) ve Diptera (Triyas'da) ön plana çıkmıştır. Tersiyer'de (Üçüncü Zaman'da) türleşme iyice artmış, hemen hemen bugünkü düzeyine ulaşmıştır. Orta Eosen'de bugünkü familyaların hemen hemen bir kısmı, Üst Eosen'de ve Alt Oligosen'de bugünkü cinslerin bir kısmı, Üst Miyosen'de bugün tropiklerde bulunan bir kısım türlere çok benzeyen ya da aynı olan türler ortaya çıkmıştır. Gittikçe vücutlarını küçültme eğiliminde olan böcekler Üçüncü Zaman'ın en başarılı hayvan grubu olarak kabul edilir. Zamanımızda da çoğalma yeteneklerinden ve tarımsal ilaçlara göstermiş oldukları dirençlilikten dolayı başarılı grup niteliklerini sürdürmeleri beklenmektedir.

Bariyerleri aşamayan ve pasif olarak taşınamayan böcek gruplarında endemizm artmış. Bir kısmı da kozmopolit olmuştur.

Dünyanın ikliminde görülen bu büyük değişiklik, doğal olarak dünyadaki bitki yayılmasını ve çeşitlenmesini de büyük ölçüde etkiledi. Kretase sona ermeden hemen önce, bugünkü yaprağını döken geniş yapraklı ağaçlar evrimleşmiş ve o güne kadar olan devirlerin içinde bitki çeşitliliği en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Mesozoyik'in sonlarında ve Tersiyer'in başlarında yaygın olan eğrelti ormanları ve iğneyapraklı ağaçların oluşturduğu ormanlar, yerlerini, çok değişik yaprak ve gövde yapısına sahip, meşe, söğüt, kayın, gürgen ve bugün iyi bilinen birçok geniş yapraklı yaprağını döken ağaçlara bırakmaya başlamıştır. Senozoyik'in ilerleyen evrelerinde çiçekli bitkiler ve gramineler (çayırlar) evrimleşmiş ve böylece hayvanların çeşitlenmesini sağlayacak yeni beslenme olanakları ve biyotoplar yaratılmıştır. Yeşil savanalar ve geniş çayırlıklar kıtaların üzerinde geniş alanlar kaplamaya başlamış ve tüm bu gelişmeler, Senozoyik boyunca gittikçe egemen duruma geçecek toynaklı hayvanların evrimleşmesini ve çeşitlenmesini sağlamıştır.

Sonuç olarak, kıtaların yükselmesi, dağ silsilelerinin oluşması, iklimin çeşitlenmesi, çiçekli bitkilerin evrimleşmesi ve yaygınlaşması, bir taraftan hayvanların çeşitlenmesine etki ederken, bir taraftan, bilemediğimiz birçok nedenle, Kratese'nin sonunda, o güne kadar egemen hayvan grubu olan sürüngenler ve özellikle dinozorlar ortadan kalkarak, memelilerin çeşitlenmesine ve yaygınlaşmasına olanak sağlamışlardır. Omurgalılar üzerinde uzmanlaşmış olanlar, Kretase devrinde, dünyada egemen olan sürüngenlerin, egemenliklerini, Tersiyer'de memelilere bırakmalarının, dünyadaki canlılar için ne büyük bir devrim olduğunu çok iyi bilirler. Keza çiçekli bitkilerin evrimleşmesine bağlı olarak böceklerin de çeşitlenmesi dünyadaki yaşamı büyük ölçüde zenginleştirmiştir.

Mesozoyik'ten Senozoyik'e geçerken karalarda ortaya çıkan bu değişmelere paralel olarak, sularda da önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Mesozoyik'te denizlerin büyük bir kısmına egemen olan tropik koşullar, Senozoyik'te sadece ekvatoryal kuşakta sınırlı kalmış; diğer denizlerde, daha doğrusu enlem kuşaklarında, mevsimlere göre değişen sıcaklık farklılıkları ortaya çıkmıştır. Mesozoyik'te, kuzeydeki ve güneydeki karaların kıyılarını yalayan sıcak denizler, adım adım dünyanın orta kısmına çekilmeye, soğuk denizler ise kutuplaradan ortaya doğru yayılmaya başlamıştır. Belki bu değişiklikler Kretase'nin sonunda çok belirgin olarak henüz oluşmamıştı; fakat Kretase'nin sonlandığını simgeleyen iki olay, yani, karasal ve denizel birçok sürüngenin ortadan kalkması, Tersiyer'e girilmeden tamamlanmıştır. Hiç bir Plesiosauria, İchthyosauria ya da Mossauria Tersiyer'e ulaşma şansına sahip olamamıştır. Bu hayvanların ortadan kalkmasıyla boşalan alanlar, balinalar tarafından doldurulmuştur.

Kemiklibalıkların uyumsal açılımı, yani çeşitlenmesi, Kretase'nin sonundan çok daha önce başlamış ve hızla ilerlemiştir. Bu dönemde tatlısularda yaşayan birçok omurgalının ve omurgasızın çeşitlendiği görülür. Hem kemiklibalıkların hem tatlısu omurgalılarının hem de tatlısuda yaşayan bazı omurgasız gruplarının (özellikle gelişim evresi sularda olan böceklerin) çeşitlenmesi Tersiyer'de ve daha sonra başarılı bir şekilde günümüze kadar sürmüştür. Kemiklibalıklar bu süre içerisinde, hem şekil hem sayı hem de cins ve tür sayısı bakımından diğer omurgalılardan daha egemen duruma geçmişlerdir. Bu nedenle yaşadığımız dönem omurgalılar bakımından kemiklibalıklar ve memeliler dönemidir.

Karbordioksit miktarının değişimi iklimsel değişimde önemli rol oynar. Örneğin Paleozoyik'te çok geniş kireçtaşı yatakları olduğu ve Karbonifer'de kömür halinde bağlandığı için için karbondioksit miktarı azalmış ve hava soğumuştur; keza iklimin soğuduğu zamanlarda karbordioksit miktarı sudaki çözünmeden dolayı azalmıştır; volkan işlevleri karbordioksit miktarını artırmıştır vs.

7.2. SENOZOYİK FAUNASININ ÇEŞİTLENMESİ

Senozoyik'te, memelilerinin çeşitlenmesi, birbirini izleyişlerinde geçirdikleri evreler, Geç Paleozoyik'te ve Mesozoyik'te yaşayan amfibi ve sürüngenlerinkinden çok daha eksiksiz bir şekilde incelenebilmektedir. Bunun birçok nedeni vardır. Bir defa, Senozoyik katmanları, Paleozoyik ve Mesozoyik katmanlarından çok daha genç olduğu için, içerdikleri fosillerin bozulma olasılıkları daha azdır. Örneğin, Kuzey Amerika'da Alt Paleosen'den Pleistosen'in sonuna kadar, memelilerin geçirmiş olduğu evreler çok iyi bir şekilde izlenebilmektedir. Diğer önemli bir faktör, Senozoyik memelilerinin daha önceki dörtüyelilerden farklı olarak, fosilleşmeye uygun, sert ve yapısı bakımından birçok yaşam tarzının ipucunu verebilecek karmaşık yapılı dişlere sahip olmasıdır. Keza bu hayvanlarda diğer iskelet kısımlarının da sağlam elde edilme şansı daha

yüksektir. Elde edilen bu verilerin ışığı altında Senozoyik memeli faunası birbirini izleyen 4 büyük gruba ayrılır.

1. Paleosen ve Eosen'de eskiden gelen ilkin (arkaik) bir faunanın yanısıra, çeşitlenmeye başlayan (fakat temsilcileri daha sonraki dönemlere kadar yaşayamayan) bir memeli faunası görülür.

2. Paleosen ve Eosen dönemlerinin ilkin (arkaik) faunasının yerine, günümüz (modern) memelilerin atalarının yeraldığı görülür (Güney Amerika'dakiler hariç). Bu gelişim, Paleosen'in ve Oligosen'in tipik bir evrimsel olayıdır.

3. Senozoyik'in sonuna doğru faunada milyonlarca yıl süren bir güncelleşme (modernleşme) görülür. Memelilerdeki özelleşmeler artarak günümüz türlerinin büyük bir kısmı oluşur.

4. Sonuçta, Post Paleosen ve Pleistosen'de fazla sayıda memeli türü ortaya çıkar. Fakat son birkaç bin yılda görülen memeli ölümleri ile tür sayısında azalmalar ortaya çıkmıştır. Böylece, Pleistosen'de yaşayan birçok iri yapılı memeli ortadan kalkmıştır. Sonuçta, bugünkü memeli faunası zengin Pleistosen memeli faunasının bir relikti (kalıntısı) olarak günümüze ulaşmıştır.

İlkin memelilerin dallanmaya başlaması Tersiyer'in başlangıcını saptar. Böcekçiller ve ilkin keseliler, esasında, Tersiyer'den önce milyonlarca yıl dinazorlarla birlikte yaşamıştır. Dinazorlar ortadan kalkarken, yani, nişleri boşaltırken, böcekçillerin ve keselilerin atalarından türemiş, birçok memeli, büyük sayılarda çoğalarak bu boş nişleri hızla doldurmuşlardır. İlkin (arkaik) Ungulata (toynaklılar) yani Condylarthra (Paleosen-Eosen'de yaşamış ilkin toynaklılar), Amblypoda (=Pantodonta, Paleosen-Eosen'de yaşamış bir kısmı toynaklı bir kısmı pençeli hayvanlar), Uintatheria (= Dinocerata, Eosen'de yaşamış, boynuzları olan, bir çeşit toynaklı hayvan grubu) ve diğer bazı gruplar bitki yiyen dinozorların yerini almışlardır. Bu gelişmelere paralel olarak, bunları avlayan Creodontia (ilkinyırtıcılar) grupları da çeşitlenmiş ve evrimleşmiştir.

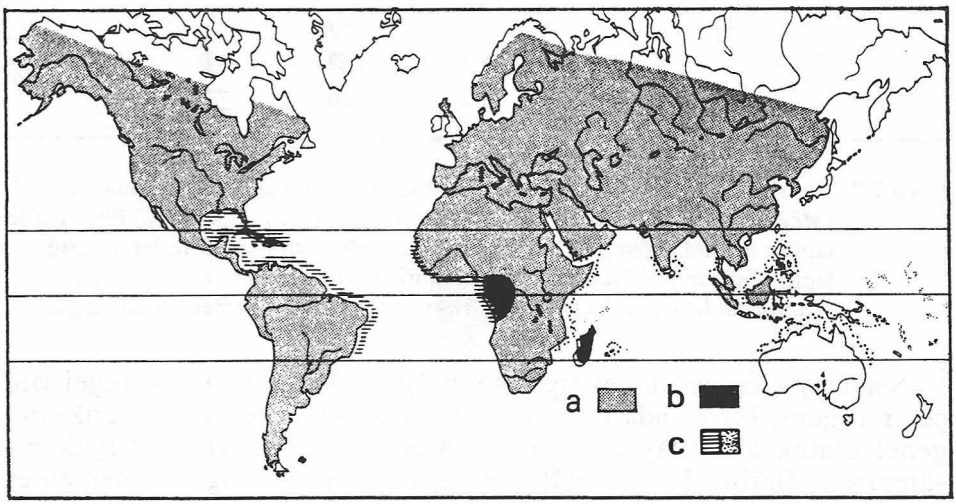
Bu dönemde Güney Amerika'da yaşayan Notoungulata (bazıları toynaklı olan), Liptopterna (Paleosen-Pleistosen'de yaşamış deve büyüklüğünde olan hayvanlar) ve Astropotheria (Paleosen-Miyosen'de yaşamış) bitki yiyen sürüngenlerin, keseliler ise yırtıcı sürüngenlerin yerini almıştır.

Güney Amerika'daki bu sonuncu faunanın büyük bir kısmı, Senozoyik döneminin uzun bir sürecinde varlığını korumuştur. Buna karşın, diğer kıtalarda bulunan ilkin toynaklıların ve ilkin yırtıcıların (=Creodontia) yerini, Eosen'in sonunda ve Oligosen'de, yine bu gruplardan evrimleşmiş Perissodactyla (birtoynaklılar), Artiodactyla (çifttırnaklılar), Proboscidia /hortumlular) ve Fissipedia (karasalyırtıcılar) almış ve özellikle kemiricilerin, primatların ve yarasaların çeşitlenmesi ile buradaki fauna zenginleşmiştir. Böylece, günümüz faunası, en az, memeliler açısından ana hatlarıyla oluşmuştur.

Daha sonra su ortamına dönen denizineklerinin ve balinaların ayrı bir evrimleşme ve zoocoğrafik öyküsü vardır.

Senozoyik'in sonlarına doğru toynaklılar, yırtıcılar, kemiriciler, primatlar ve diğer küçük gruplar, gittikçe evrimleşerek bugünkü özelleşmelerini kazanmaya başlamışlardır. Üç parmaklı atlar, tek parmaklı atları meydana getirmiştir. Eski geyik formları bugünkü şeklini almış; ilkin köpekler bugünkü kurt, tilki ve benzer hayvanlara dönüşmüştür.

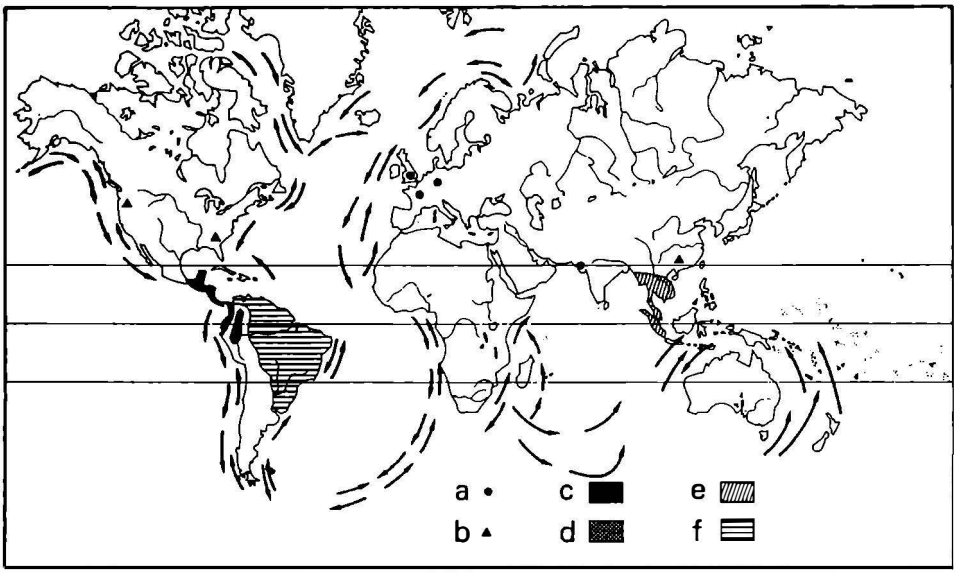
Böylece, Pleistosen'in başında, bugünkü memeli faunası ve ayrıca, bir zaman sonra ortadan kalkmış birçok memeli türü oluşmuştur. ***Memelilerin türce en zengin olduğu dönem, Pleistosen olmuştur.*** Yok olan hayvanlar arasında, mamutlar, Mastodontia, birçok gergedan türü, dev yapılı tembelhayvanlar, Liptopternia, birçok zürafa türü v.d. sayılabilir. Bütün bu hayvanların boşaltıkları yerlere zamanla insan türü egemen olmuştur.



Şekil 7.1: Memelilerin yayılışına ilişkin tipik bir örnek. a) Kedigillerin (Felidae) büyük ölçüde kozmopolit yayılışı, b) İlkel böcekçil memelilerin birbirinden kopuk yayılışı (disjunkşın; Kuba ve Haiti'de Solenodontidae, Kongo bölgesinde Potamogalidae ve Madagaskar'da Tenrecidae) ve c) Denizineklerinin kıyılara yakın yayılışı; çizgi ile taranmışlar Manatidae, nokta ile taranmış kısımlar Dugongidae familyalarının yayılış alanlarını işaret etmektedir (Bartholomew'den).

7.3. SENOZOYİK'TE KITALAR ARASINDAKİ GÖÇLER

Memeli hayvanlar Senozoyik süresince çoğunluk bir kıtadan diğerine sürekli göç etmişlerdir. Kıtalar arasındaki bu göçler ya da bazılarında göç olanaklarının kısıtlanması ya da tamamen olanaksız hale geçmesi, farklı kıtalardaki fauna bileşiminin saptanması açısından çok önemlidir. Örneğin birçok, özellikle bazı ekolojik etkenler, birçok memelinin bir kıtadan diğerine serbestce hareketini önlediği için, toprağa bağlı hayvanlar o kıtanın fauna karekterini yansıtmaya başlar. Diğer taraftan bazı memeliler, özellikle toynaklı hayvanlar ve yırtıcılar, geniş alanlara göç ettikleri için, büyük bir alanın bu hayvanlar bakımından benzer oluşlarını sağlarlar.

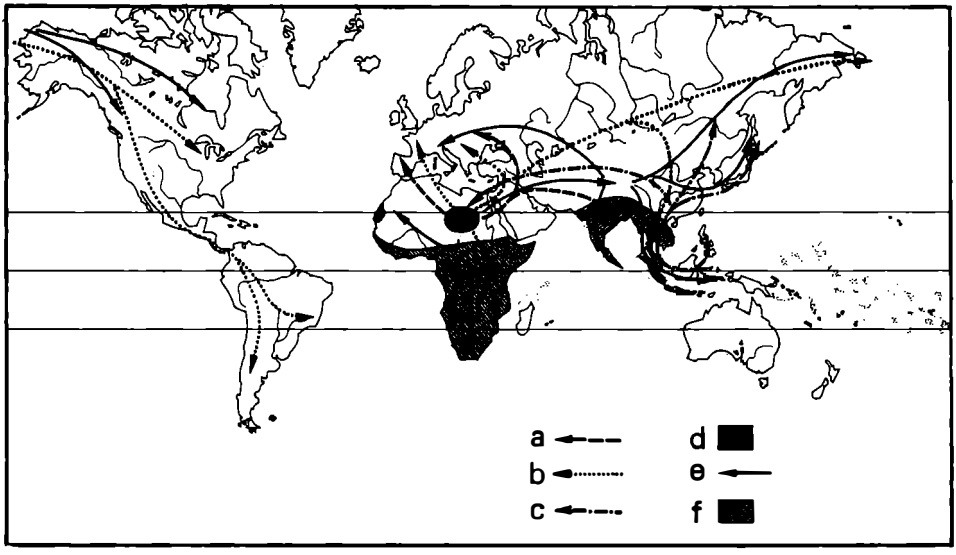


Şekil 7.2: Tapirin disjunkşın (biribirinden ayrı kalarak) yayılması ve bir balinanın (*Megaptera novaeangliae*) sahillerden göçü ve yayılışı (oklarla): a) Pliyosen'de tapirin bulunduğu yerler, b) Pleistosen'de tapirin bulunduğu yerler, c) Dağ tapiri (*Tapirus pinchaque*), d) Baird tapiri (*Tapirus bairdi*), e) Hint tapiri (*Tapirus indicus*) ve f) Ova tapiri (*Tapirus terrestris*) (De Beer ve Kelogg'dan).

Senozoyik faunasının en tipik görünüşlerinden biri, kutup bölgelerini çeviren geniş bir alanda (Avrupa, Kuzey Asya ve Kuzey Amerika'da) genel olarak aynı hayvanların yaşamasıdır. Senozoyik'in büyük bir sürecinde, Bering Bölgesi'nde var olan köprü aracılığıyla memeliler doğudan batıya göç etmişlerdir (Şekil 6.4). Bu nedenle Kuzey Amerika ile Eurasia'nın kuzey kesminin Tersiyer ve Pleistosen faunasının birçok bakımdan benzer olması şaşırtıcı değildir. Bu durum bu bölgelerin bugünkü faunasında da kendini gösterir. Kuzey kutbunu çeviren bu kara paçalarının günümüz memeli hayvanları bakımından benzer olması nedeniyle, bu bölgeleri içine alana zoocoğrafik açıdan "**Holoarktik Bölge**" denmiştir. Büyük bir olasılıkla bu bölgeler için tipik sayılan faunistik özellikler, Tersiyer'in başına kadar olan zaman içindeki faunistik bileşim ve gelişmeler ile saptanmıştır.

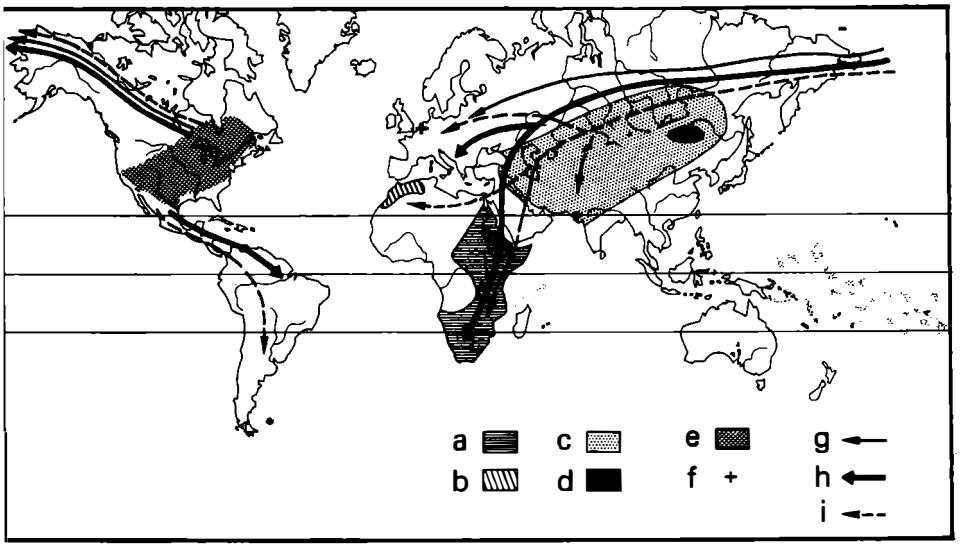
Primatlar ilk olarak Holoarktik'te ortaya çıkmış; fakat bu bölgede kısa bir süre kaldıktan sonra ortadan kalkmış ve dünyanın diğer bölgelerinde varlıklarını sürdürmüş ve çeşitlenmişlerdir. Bununla birlikte memeli gruplarının büyük bir kısmı, Senozoyik süresince bu bölgede, yani Holoarktik'te evrimleşmişlerdir. Bu evrimleşmeyi en iyi Credontia (ilkin yırtıcılar) özellikle Fissipedia'da (karasal yırtıcılarda), Proboscidia (hortumlular), Perissodactyla (birtoynaklılarda) ve Artiodactyla (çifttoynaklılarda)'da görürüz (Şekil 7.1). Bu memeli hayvanların birçoğu geniş alanlara yayılarak Holoarktik faunanın tekdüze olmasını sağlamıştır.

Günümüzde Güney Asya faunası Kuzey Asya faunasından farklıdır. Bu nedenle Güney Asya'ya zoocoğrafik açıdan "**Oryantal Bölge**" denir ve faunasına da "**Oryantal Fauna**" denir. Oryantal bölgenin kuzey kesiminde lokal olarak primat faunasının egemen olduğu görülür. Yırtıcılar özellikle Viverridae (Firavun sıçanları) ve Hyanidae (sırtlanlar) ile temsil edilir. Bu hayvanların çoğu bugün Holoarktik'in büyük bir kesiminde yoktur. Aynı şekilde Oryantal Bölge, tapirlerle (Şekil 7.2), fillerle (Şekil 7.3), gergedanlar ve bazı çifttoynaklılarla simgelenir. Bugünkü Oryantal faunanın Holoarktik Fauna'dan sapmasının en büyük nedenlerinden biri, Himalya dağ zincirinin yükselmesi ile Kuzey Çin'in Güney Çin'den ayrılması ve büyük bir bariyer oluşturmasıdır. Bu bariyer hayvanların kuzeye ve güneye göçünü büyük ölçüde önlemiştir.



Şekil 7.3: Hortumlumemelilerin (Proboscidae) yayılış yolları ve bugün bulundukları yerler. a) Dinotheria, b) Mastadon, c) Stegodonta, e) Bugünkü filler ve memeliler, d) İlkin Proboscidae ve ilkin Moeritheria'nın ve f) Bugünkü fillerin (*Loxodanta* ve *Elaphas*) yayıldıkları bölgeler (De Beer ve Thenius'dan).

Himalyalar ve bu dağ silsilesi ile bağlantılı olan diğer yükseltiler Tersiyer'in erken ve orta evrelerinde, bugünkü gibi tamamen geçit vermez bir yapıda bulunmuyordu. Bu nedenle Senozoyik'in uzunca bir sürecinde, hayvanlar, önemli ölçüde Oryantal Bölge'de çeşitli yönlere göç edebilmişlerdir. Atlar Kuzey Amerika'da oluşmuş ve büyük sayılarda Hindistan'a ve Çin'e göç etmişlerdir (Şekil 7.4). Ayılar Hindistan'da oluşmuş ve uzun bir yolculuktan sonra Kuzey Amerika'ya ulaşmışlardır. Bugün Oryantal Bölge'nin hayvanları olarak saydığımız pandalar, batıda İngiltere'ye kadar yayılmışlardır. Birçok hayvan türü bu şekilde Oryantal'den kuzeye, kuzeyden Oryantal Bölge'ye göçetmiştir.



Şekil 7.4: At benzeri memelilerin yayılış yolları ve bugünkü yayılışları: a) Zebraların (*Hippotigris quagga* ve *Hippotigris grevyi*), b) Yabanieşeklerin (*Asinus*), c) Yarıeşeklerin (*Hemionus*), d) Asya yabanieşeğin (*Equus przewalskii*), e) ErkenTersiyer'den geç Tersiyer'e kadar at benzeri memelilerin evrimleşme merkezi, f) En Alt Eosen'de *Hyracotherium* (= *Eohippus*)'un bulunduğu yer, g) Anchitheria'nın Miyosen'de göçü, h) *Pliohippus*'un Pliyosen'de Amerika'ya, *Hipparion* formlarının ise Eskidünyaya göçü ve i) Günümüz at benzerlerinin Pleison'de göçü (De Beer ve Thenius'dan).

Afrika, günümüz gruplandırılmasında ayrı büyük bir zoocoğrafik bölge olarak kabul edilir. Etopya Bölgesi, Atlas Dağları'nı ve Sahra'nın güneyindeki kısmını kapsar. Senozoyik'in büyük bir kısmında Akdeniz'in, suyunun kuruması nedeniyle, bugünkü duruma göre çok daha küçük (çekilmiş) olduğu, hatta Atlantik'le bağlantısının kesik olduğu, Sicilya, Girit ve Korsika (ve diğer) Adaları'nın bir taraftan anakıta Avrupa ile, diğer taraftan bazı bölgelerde Kuzey Afrika ile doğrudan karasal bağlantıları olduğu bilinmektedir. Nitekim Girit'te bulunmuş fil fosilleri bunun tipik kanıtlarından biridir. Bu şekilde Avrupa faunası Afrika'ya, Afrika faunası Avrupa'ya geçme olanağını bulmuştur. Bu yolla ve Arap Yarımadası ile Oryantal faunanın bir kısmı Afrika'ya girmiştir. Gerçekte, bugün Afrika'nın çifttoynaklı faunası diye nitelendirdiğimiz canlılar, Geç Pliyosen ve Pleistosen'de Avrupa'da ve Oryantal Bölge'de yaşayan hayvanların göçüyle oluşmuştur. Etopya Bölgesin'de, Senozoyik'in ortalarından sonra primatların ortaya çıktığı ve bazı yerlerde çok gelişmiş insansı maymunların oluştuğu görülür. Creodonta temsilcileri, Tersiyer'in başından beri vardı; fakat burada egemen duruma geçmeleri çok daha sonraları gerçekleşmiştir. Bununla birlikte ayılar ve geyikler Afrika'ya hiçbir zaman girmemişlerdir. Proboscidia (hortumlular), Perissodactyla (birtoynaklılar) ve Artiodactyla (çifttoynaklılar), Oryantal faunanın esas

elemanları olmalarına karşın, Afrika faunasının oluşmasında en önemli rolü oynamışlardır. Bugün Afrika faunasının tipik özelliğini simgeleyen ve sadece Etopya Bölgesi'de yaşayan hayvanların birçoğu, Eskidünya'nın birçok yerinde, son birkaç bin yıl içerisinde tamamen ortadan kalkmış olan hayvanlardır. Örneğin, bugün Afrika Faunası için tipik olan beneklisırtlanlar, filler, suaygırları, birçok antilop çeşidi, yerdomuzları ve diğer bazı memeli hayvanlar, çok Geç Pleistosen dönemlerine kadar Avrupa ve Asya'da yaşamışlardır.

İki önemli zoocoğrafik bölge, Senozoyik'in önemli bir sürecinde, dünyanın diğer bölgeleri ile bağlantısını koparark yalıtılmıştır. Bunlar, Neotropik (Güney Amerika'dan ve Orta Amerika'nın bir kısmından oluşmuş) ve Avustralya (Avustralya, Yeni Zellanda, Yeni Gine ve bu civardaki belirli adalar) Bölgeleri'dir. Neotropik Bölge, daha önce gördüğümüz gibi Tersiyer'in başlarında Kuzey Amerika ile bağlanmıştır; fakat Tersiyer'in sonlarına kadar tam bir yalıtımı korumuştur. Avustralya Bölgesi Asya'dan, Kretase'nin sonunda yalıtılmıştır.

Bu yalıtım, her iki bölgede de çok farklı faunanın oluşumunu sağlamıştır. Senozoyik'in oldukça büyük bir sürecinde, Neotropik faunasının önemli bir kısmı, bu bölge için tipik olan toynaklı hayvanlardan ve Edantata gibi et yiyen hayvanlardan oluşmuştu. Tersiyer süresince Neotropik Bölge'de primatların bulunduğunu söylemek güçtür. Tersiyer'in sonuna doğru, Holoarktik memelilerinin bu bölgeye büyük bir akın halinde girdikleri görülür. Eski yaşayanlarla bu yeni gelenler karışarak, bu bölgenin bugünkü fauna bileşimini yapmıştır.

Avustralya'nın yalıtımı tam olduğu için, Senozoyik süresince keseli memeliler, plasentalı hayvanların baskısından kurtulmuş olarak çeşitlenme ve gelişme gösterdiler. İnsan gelmeden önce Avustralya Bölgesi'nin plasentalı memelileri yarasalar ve kemiricilerdi. İnsan yerleşiminden sonra buraya getirilen birçok plasentalı memeli, yerel keselileri büyük ölçüde tahribata uğratmıştır.

7.4. SENOZOYİK MEMELİLERİNİN DAĞILIMI

Burada fauna, çok defa fosil yatakları anlamına da kullanılmıştır.

PALEOSEN'DE: Erken Senozoyik faunası konusunda bildiklerimizin çoğu Kuzey Amerika'daki Paleosen katmanlarından gelmektedir. Çünkü bu bölgedeki Paleosen memelilerinin fosilleri kesiksiz ve hemen hemen yaygın olarak bulunmuştur. Yeni Meksika'da Erken ve Orta Paleosen dönemini simgeleyen **Peurco Faunası** ve **Torrojen Faunası**, Utah'da **Dragon Faunası** (Yeni Meksika'daki katmanlarda da) bulunmuştur. Wyoming ve Colorado'da Üst Paleosen'i simgeleyen **Clarc-Fork Faunası** ve **Tiffany Faunası** bulunmuştur. Bu faunaların incelenmesiyle, Paleosen'deki fauna dizileri izlenebilmiş ve jeolojik dönemlerin en az bu döneminde, bu hayvan gruplarının evrimsel gelişmesi konusunda ayrıntılı bilgiler edinilebilmiştir.

Paleosen, bilindiği kadarıyla, dünyanın diğer kısımlarında, memeli fosili açısından oldukça fakirdir. Geç Paleosen memelileri Fransa'da **Cernay Tabakaları**'nda, Moğolistan'da **Gashato Formasyonları**'nda ve Patogonya'da **Rio-Chio Yatakları**'nda bulunmuştur.

EOSEN'DE: Paleosen'e göre çok daha zengin bir memeli faunasına sahiptir. Bu dönemde hem Kuzey Amerika'da hem de Avrupa'da zengin bir Eosen faunası vardır. Asya'da ve Güney Amerika'da ise ancak Eosen'in belirli bir dilimi zengin memeli faunasının kalıntılarını göstermektedir. Kuzey Amerika'da Erken Eosen'i simgeleyen **Wasatch Faunası, Bridger Faunası ile** Geç Eosen'deki **Uinta** ve **Duchesne-Nehri Faunası**'na bağlanır. Orta Eosen'deki **Green-Nehri-Formasyonu** çok zengin ve çok önemli bir fauna içerir. Avrupa'da ise buna parelel olarak İngiltere'de **Londra Killeri** içerisinde ve Fransa'da birçok yerde bulunan Alt Eosen yaşlı fosillerden ve Orta Eosen yaşlı **Calcaire Grossier** ve yine Fransa'da aynı yaş katmanlarında bulunmuş diğer fosillerden, Geç Eosen'deki **Montmarte Alçıtaşı Yatakları**'ndan ve keza **Quercy-Phosphoreterin**'in alt katmanlarında bulunan fosillere kadar bir seri örnek dizisi bulunmuştur. İtalya'da Orta Eosen'de **Monte-Bolce** denen ilginç bir balık faunası vardır. Asya'da Moğolistan hariç (burada Orta Eosen **Houldjin Faunası** ile, Üst Eosen ise **Hsanga Faunası** ile temsil edilir) Eosen'in ancak üst katmanlarında fosil bulunmuştur. Fakat bu dönemde, yani Eosen'in üst katmanlarında, bu kıtadaki birçok fauna çok büyük öneme sahipti. Bunlardan en önemlileri **İrdin-Manha** ve **Shara-Murun Faunası,** Amerika Doğa Tarihi Müzesi elemanlarının Orta Asya'da yapmış oldukları bilimsel gezi sırasında buldukları, yukarıda değinilen fauna elamanları ve Burma'da bulunan **Pondaung Faunası**'dır. Kuzey Afrika'da Üst Eosen katmanlarında bulunmuş en önemli faunalar, **Birket-el-Qurun Yatakları** ve Mısır'ın Fayum Bölgesi'ndeki **Qasr-el-Sagha Yatakları**'dır. Bu yataklar bilinen en ilkin Proboscidae (hortumlular) ve Sirenia (denizinekleri) fosillerini içerir.

Güney Amerika'nın kendine özgü faunasının ilk örnekleri Erken Eosen'de bulunan **Casa-Mayor Yatakları,** Orta Eosen'de bulunan **Musters Yatakları**'dır.

OLİGOSEN'DE: Dünyanın en iyi ve ayrıntılı Oligosen memeli fosil serisi Güney Dakota'daki ünlü **White-River Düzlüğü**'nde bulunmuştur. Burada Erken Oligosen yaşlı **Chadron Formasyonu**'ndaki (tortul) *Titanotherium* yatakları (fosilleri)ile, Orta ve Geç Oligosen yaşlı **Brule Formasyonu**'ndaki *Oreodon* Yatakları ile simgelenir. White-River Bölgesi'nde Brule Katmanının alt kısmı, yani **Orella Katmanı**, Orta Oligosen'i, üst katmanı, yani, **Whitney Katmanı** ise Üst Oligosen'i simgeler.

Fransa'da Üst Eosen'in Queray fosforitleri Oligosen'de de devam eder. Bu katmanın alt kısmı özellikle **Ronzon Faunası** ile iyi bir şekilde

simgelenir. Asya'da en iyi bilinen fauna, Moğolistan'da belirli fosillerle simgelenmiş Orta ve Üst Eosen katmanları üzerinde, **Arydyn-Obo Faunası** ile simgelenmiştir.

Kuzey Afrika'da, Tersiyer'in ilk sedimanları, Oligosen döneminin alt katmanlarında da devam etmiştir. Örneğin Fayum'da, bu katmanlarda, ilk uzun dişli *Mastodon* örnekleri bulunmuştur.

Güney Amerika'da Alt ve Üst Oligosen katmanları, Orta Oligosen'de katmanlaşmanın tam olmaması nedeniyle, bir miktar Orta Oligosen örneklerini de içerir. Patagonia'da **Deseeado Yatakları** Alt Oligosen sedimanlarını, **Colhue-huapi Yatakları** ise Üst Oligosen katmanlarını oluşturur. Bu yataklarda, ilerki dönemlerde Güney Amerika'nın tipik faunasını oluşturacak, diğer kıtalarınkinden farklı olan fauna örnekleri bulunmuştur.

MİYOSEN'DE: Kuzey Amerika'da memelilerce zengin bir fauna ile temsil edilir. Bu faunanın fosillerinin önemli bir kısmı son 20-30 yılda bulunmuştur; fakat henüz hepsi tam olarak tanımlanarak yayınlanmamıştır. Yine de bu bölgedeki zengin fosil örneklerinin incelenmesi ile edilen bilgiler, bu kıtada, Orta ve Geç Tersiyer'de, memelilerin uzun bir süreçte nasıl evrimleşerek bugünkü yapıya ulaştığını büyük ölçüde gözler önüne sermektedir.

Özellikle değer taşıyan Alt Miyosen faunası, Batı Nebraska'nın ve Güney Dakota'nın her tarafında bulunmuş olan Arikaree grubuna ait, "**Gering, Monroe-Creek** ve **Alt Harrison Formasyonları**" ile Oregon'daki "**John Day Formasyonu**"nda bulunmuş olan hayvan fosilleri oluşturur.

Orta Miyosen'i simgeleyen fosiller ise Nebraska'daki "**Sheep-Creek** ve **Marsland Faunası**" ve Florida'daki "**Hawthorn Formasyonu**"dur.

Üst Miyosen, Colorado'daki "**Pawnee Creek Faunası**", Oregon'daki "**Mascall Faunası**" ve Kaliforniya'daki "**Barstow Faunası**" ile simgelenmiştir.

Avrupada'da da aynı şekilde zengin bir Miyosen ve Pliyosen faunası vardır. Burada, "**St. Gerand-le Puy, Sansan, Simorre, Grive St. Alban, St. Gaudens, Steinheim** ve **Öningen Faunaları**" Orta Miyosen'i; Sivastopol'da bulunanlar ise Üst Miyosen'i simgeler. Belucustan'da Alt Miyosen'i **Bugdi Yatakları**" simgeler (bu yataklarda dev Rhinocerus'lardan *Beluchiterium* bulunmuştur). "**Loh Formasyonu**" Moğolistan'da Alt Miyosen'i, "**Tung-Gur Formasyonu**" ise Asya'nın bu kesiminde Üst Miyosen'i simgeler. Hindistan'da "**Siwalik Serileri**" ile başlayan "**Kamlial Yatakları**" çok önemli ve birbirini izleyen kesiksiz memeli fosilleri içerir. Bu fosillerin en önemli tarafı, Himaliya yükseltisinin alt yanı boyunca bulunmasıdır.

Miyosen'in en ünlü memeli faunasından biri Güney Amerika'daki "**Santa-Cruz Faunası**"dır. Bunların Erken Miyosen'den kaldığı varsayılır ve Güney Amerika memelilerinin gelişmesinin en yüksek düzeyini oluşturur.

Tablo 7.1: Afrika'nın Pliosen-Pleistosen'deki memeli faunası (Cook'tan).

Diviz-yon	KUZEY AFRİKA Yaşayan fauna	DOĞU AFRİKA Yaşayan fauna	GÜNEY AFRİKA Yaşayan fauna
	Homo sapiens sapiens	*Homo sapiens sapiens*	*Homo sapiens sapiens*
	Homo sapiens neanderthalensis		*Homo sapiens rhodesiensis*
H	*Loxodonta atlantica*	*Loxodonta africana*	*Loxodonta africana*
O	*Elephas iolensis*	*Elephas iolensis*	*Elephas iolensis*
L	*Equus mauritanicus*	*Equus burchelli*	*Equus burchelli*
O		*Equus grevyi*	*Equus guagga*
S			*Equus zebra*
E			*Equus plicatus*
N			*Equus belmei*
	Hippopotamus amphibiu	*Hippopotamus amphibiu*	*Hippopotamus amphibiu*
	Sus scrofa	*Potamochoerus porcus*	*Potamochoerus porcus*
	Acochoerus africanus	*Acochoerus africanus*	*Acochoerus africanus*
	Megaceroides algericus	*Homoioceras nilssoni*	*Homoioceras bainii*
	Homoioceras antiquus		
	Bos primigenius		
	Gazella tingitana	*Gazella granti*	*Gazella bondi*
	Homo erectus	*Homo erectus*	*Homo erectus*
Ü S	*Simopithecus* sp.	*Simopithecus jonathani*	*Simopithecus* sp.
T	*Megantereon* sp.		*Megantereon cf gracil*
	Panthera leo	*Panthera leo*	*Panthera leo*
P	*Ursus arctos lateti*		
L	*Loxodonta atlantica*		*Loxodonta atlantica*
E	*Eleas recki*	*Eleas recki*	*Eleas iolensis*
İ S	*Creatotherium simum simum*	*Creatotherium simum simum*	*Creatotherium simum simum*
T	*Equus mauritanicus*	*Equus olduvaiensis*	*Equus belmei*
O		*Equus burchelli*	*Equus plicatus*
S E		*Stylobipparion libycum*	*Equus burchelli*
N	*Libytherium maurusium*	*Libytherium olduvaiensis*	*Stylobipparion steytleri*
		Ancylotherium bennigi	
O		*Hipopotamus gorgops*	*Hipopotamus gorgops*
R		*Hipopotamus amphibius*	*Hipopotamus amphibius*
TA	*Afrochoerus* sp.	*Afrochoerus nicoli*	*Stylochoerus compactus*

PLEİSTOSEN		*Mesochoerus olduvaiensis*	*Mesochoerus paiceae*
		Orthostonyx brachyops	*Orthostonyx* sp
		Giraffa jumae	
	Camelus thomasi	*Giraffa camelopardalis*	*Giraffa camelopardalis*
	Homoioceras antiquus	*Bularchus arok*	*Homoioceras bainii*
	Gazella atlantica	*Enacotragus recki*	*Gazella wellsi*
		Damaliscus angusticornis	*Lunatoceras mirum*
		Pultiphagonides africanus	*Megalotragus eucornutus*
ALT PLE-İST-OSEN	*Australopithecus* sp.	*Australopithecus* spp.	*Australopithecus* spp.
		Simopithecus oswaldi	*Simopithecus danieli*
		Papio spp.	*Parapapio jonesi*
		Paracolobus chemeroni	*Parapapio whitei*
			Ceropithecoides williamsi

Alt Pleistosen (Üst Villafranchian)

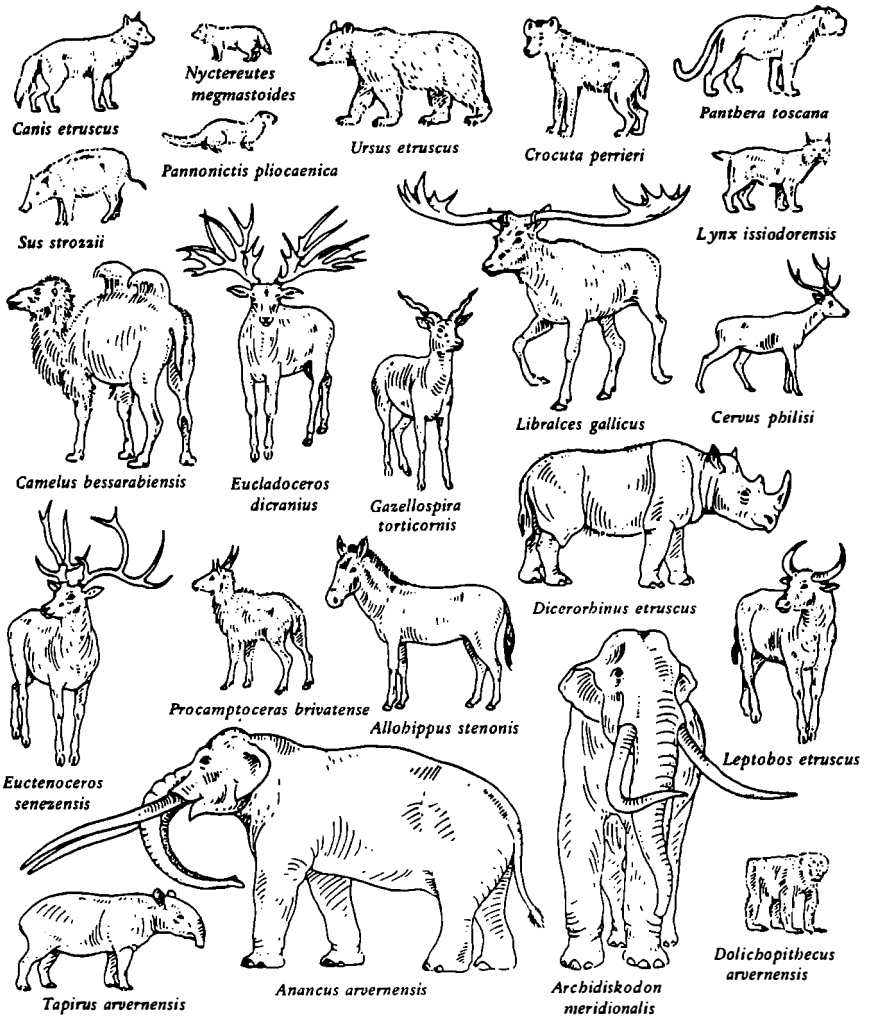
Tablo 7.2: Afrika'nın Pliosen-Pleistosen'deki memeli faunası (Cook'tan).

Diviz-yon	KUZEY AFRİKA	DOĞU AFRİKA	GUNEY AFRİKA
PLEİSTOSEN	*Megantereon* sp.	Machairodontinae	*Megantereon eurynodon*
			Therailurus barlowi
			Lycyaena silberbergi
	Anancus osiris	*Stegodon kaisensis*	
		Loxodonta atlantica	
	Elephas recki	*Elephas recki*	*Elephas recki*
		Deinotherium bosazi	
	Ceratotherium simumgermanoafricanum	*Ceratotherium simum germanoafricanum*	*Ceratotherium simum germanoafricanum*
		Diceros bicornis	*Diceros bicornis*
	Equus numidicus	*Equus olduvaiensis*	*Equus* sp.
	Stylobipparion libycum	*Stylobipparion libycum*	*Stylobipparion steyleri*
		Hipparion albertense	
		Ancylotherium bennig	*Ancylotherium bennig*
		Hippopotamus protamphibius	*Hippopotamus* sp.
		Pronotochoerus jacksoni	*Potamochoeroides sbawi*

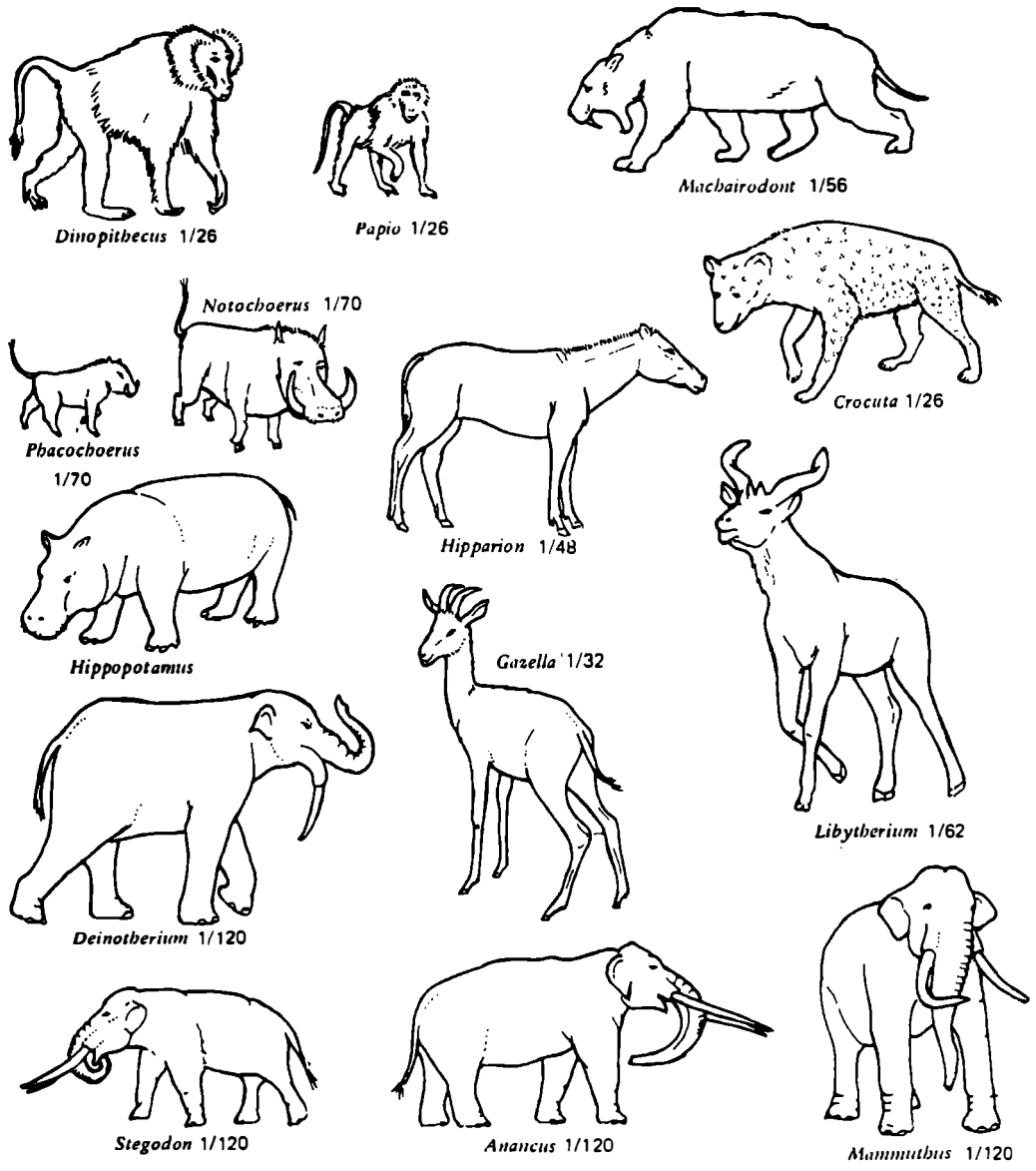
PLEİSTOSEN		*Notochoerus euilus*	
		Mesochoerus olduvaiensis	*Phacochoerus antiquus*
	Mesochoerus maroccanus	*Mesochoerus limnetes*	
		Giraffa gracilis	*Giraffa* sp.
	Libytherium maurusium	*Libytherium olduvaiensis*	*Libytherium olduvaiensis*
		Camelus sp.	*Camelus* sp.
	Tragelaphus nakuae	*Redunca darti*	
	Numido crassicornis	*Beatragus antiquus*	*Makapania broomi*
	Gazella setifensis	*Gazella wellsi*	*Gazella wellsi*
		Redunca ancystrocera	
PLİOSEN		*Australopithecus* spp.	*Australopithecus*
		Parapapio jonesi	*Parapapio jonesi*
			Parapapio wbitei
	Megantereon sp.	Machairodontinae	*Megantereon gracile*
	Anancus osiris		
		Stegodon kaisensis	
	Elephas recki (erken form)	*Elephas recki* (erken form)	*Elephas recki* (erken form)
	Loxodonta adaurora	*Loxodonta adaurora*	
	Mammuthus africanauvus	*Mammuthus africanauvus*	*Mammuthus subplanifrons*
		Deinotherium sp.	
	Ceratotherium simum germanoafricanum	*Ceratotherium simum germanoafricanum*	
		Diceros bicornis	
		Stylobipparion sp.	
		Hipparion albertense (erken)	
	Hippopotamus bipponensis	*Hippopotamus* spp. (hexaprotodont)	
		Nyanzachoerus kanamensis	
		Notochoerus euilus	
		Notochoerus capensis	*Notochoerus capensis*
		Camelus sp.	
		Tragelaphus nakuae (bazı Bovidae spp).	

Plio-Pleistosen (Alt Villafranchian'ı da içerir) Alt Pleistosen (Üst Villafranchian)

PLİYOSEN'DE (Tablo 7.2): Kuzey Amerika'daki memeli evriminin Pliyosen'deki öyküsü, Texas'taki "**Santa-Free Faunası**" ve Nebraska'daki "**Valentina Faunası**" ile izlenebilir. Kuzey Amerika'nın farklı eyaletlerinde Orta Pliyosen'de bulunmuş "**Rattlesnake, Hemphill** ve **Aslı Hallow Faunası**", Pliyosen'in sonunda Kuzey Amerika'da, sırasıyla, "**Benson, Hagarman** ve belki **Blanco Faunası**"na dönüşmüştür. Birçok araştırıcı tarafından Geç Pliyosen faunası olarak kabul edilen Blanco Faunası, Pliyosen tabaka dizilerinin sonuncusundan daha çok Pleistosen ile ilgili olabilir. Florida'da Orta Pliyosen, "**Alachua Clays Faunası**" ile temsil edilir.



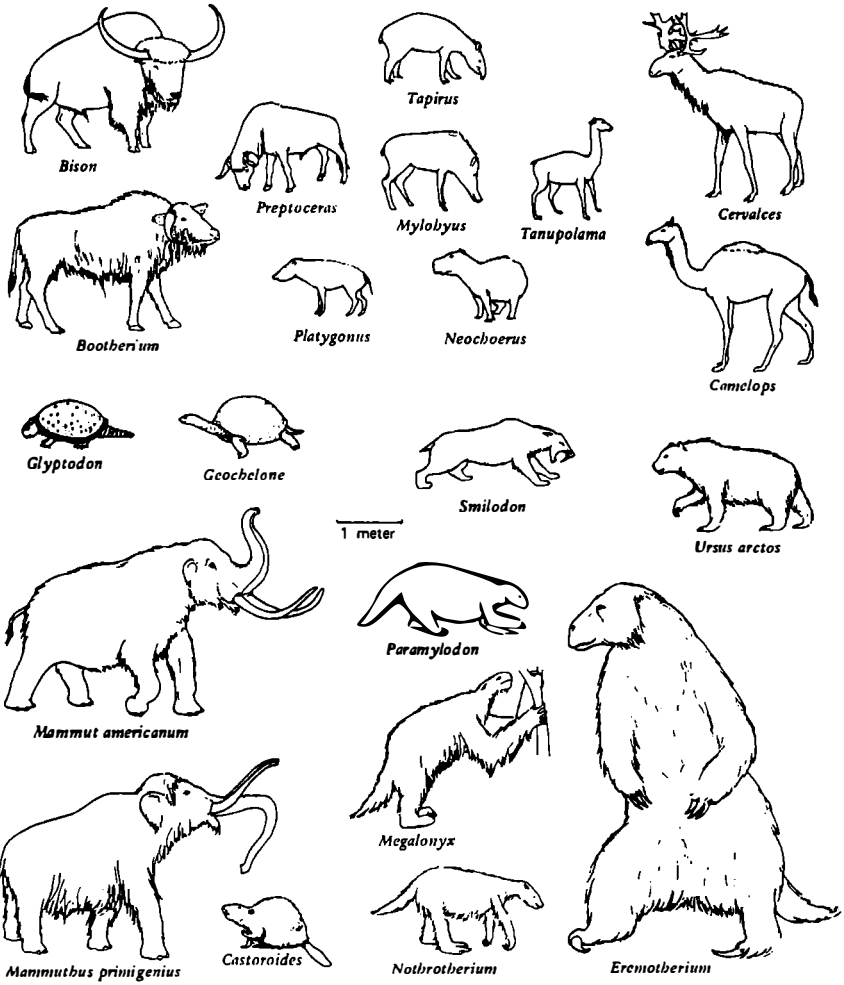
Şekil 7.5: Orta Avrupa'da Villafranchian'da yaşamış bazı memeliler. Şekillerin büyüklükleri gerçek büyüklükleri oranındadır (Thenius' 1962'den).



Şekil 7.6. Afrika'da Erken Pleistosen'de yaşamış bazı memeliler. Gerçek büyüklüklerine ölçekleri, şekillerin altlarında verilmiştir (Cooke'dan).

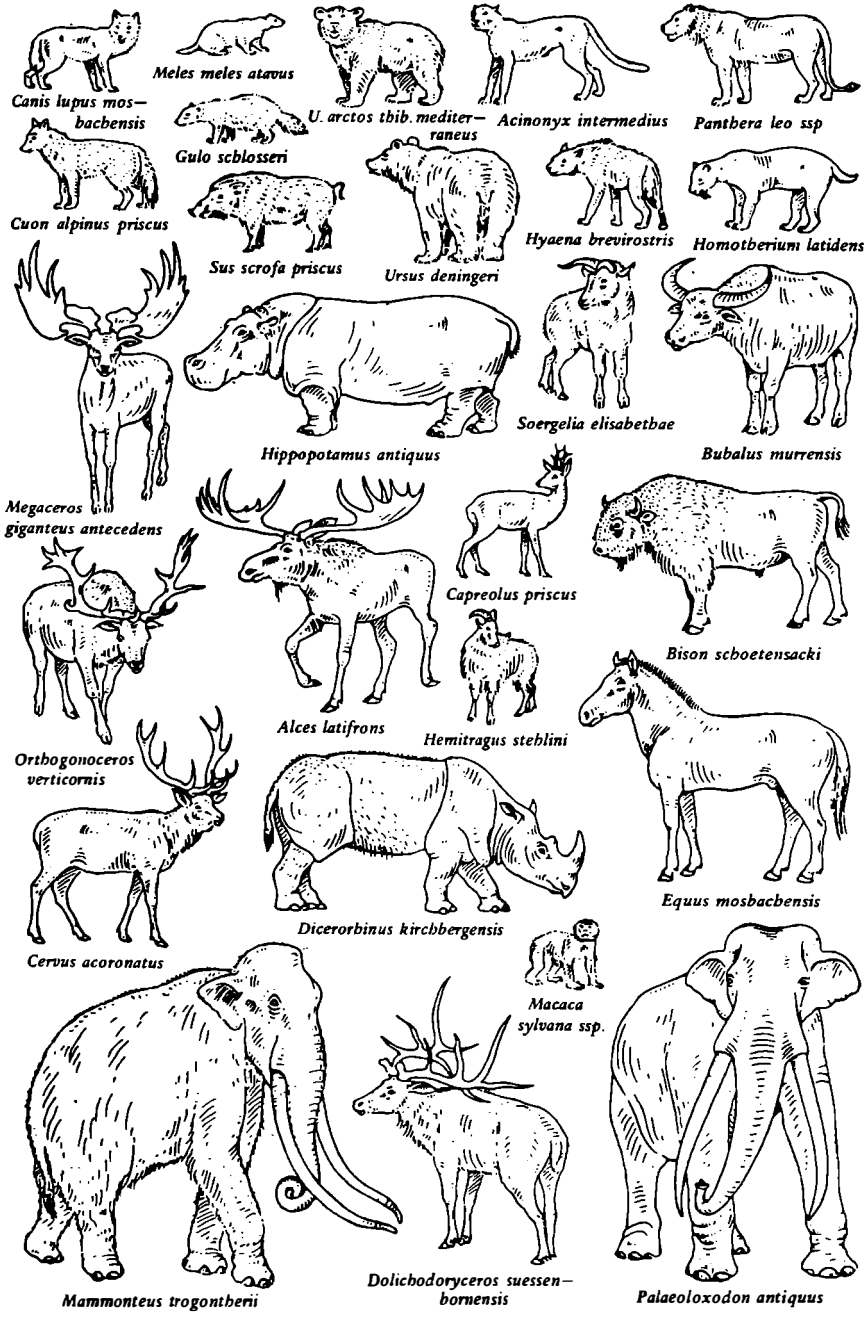
Avrasya'nın Alt Pliyosen'i "**Pontik Fauna**" ile simgelenir. Bu periyot, *Hipparion* denen atın, Kuzey Amerika'dan Eskidünya'ya girdiği ve Avrasya'nın doğu kesimine geniş olarak yayıldığı döneme zaman olarak denktir (Tablo 7.2). En iyi bilinen Pontik Fauna'lar İspanya'da Concut, Fransa'da Mont ve Leberon, Almanya'da Eppelsheim, Yunanistan'da Pikermi, Doğu Akdeniz'de Samos Adası'dır. Aynı fauna bileşimi İran'daki "**Maragha Yatakları**" ve Hindistan'daki "**Chinji**

Formasyonu"nda bulunan "**Siwalik Serileri**"dir. Orta ve Üst Pliyosen, Fransa'da "**Perpignan** (alt), **Montpellier** (orta) ve **Roussilon** (üst) **Faunaları**" ile devam etmiştir. Hindistan'da Siwalik katmanlarına oturmuş "**Nagri ve Dhok Pathan Faunaları**" Pontium'un üst yarısındaki Pliyosen'in bir kısmını ya da belki hepsini simgeler.

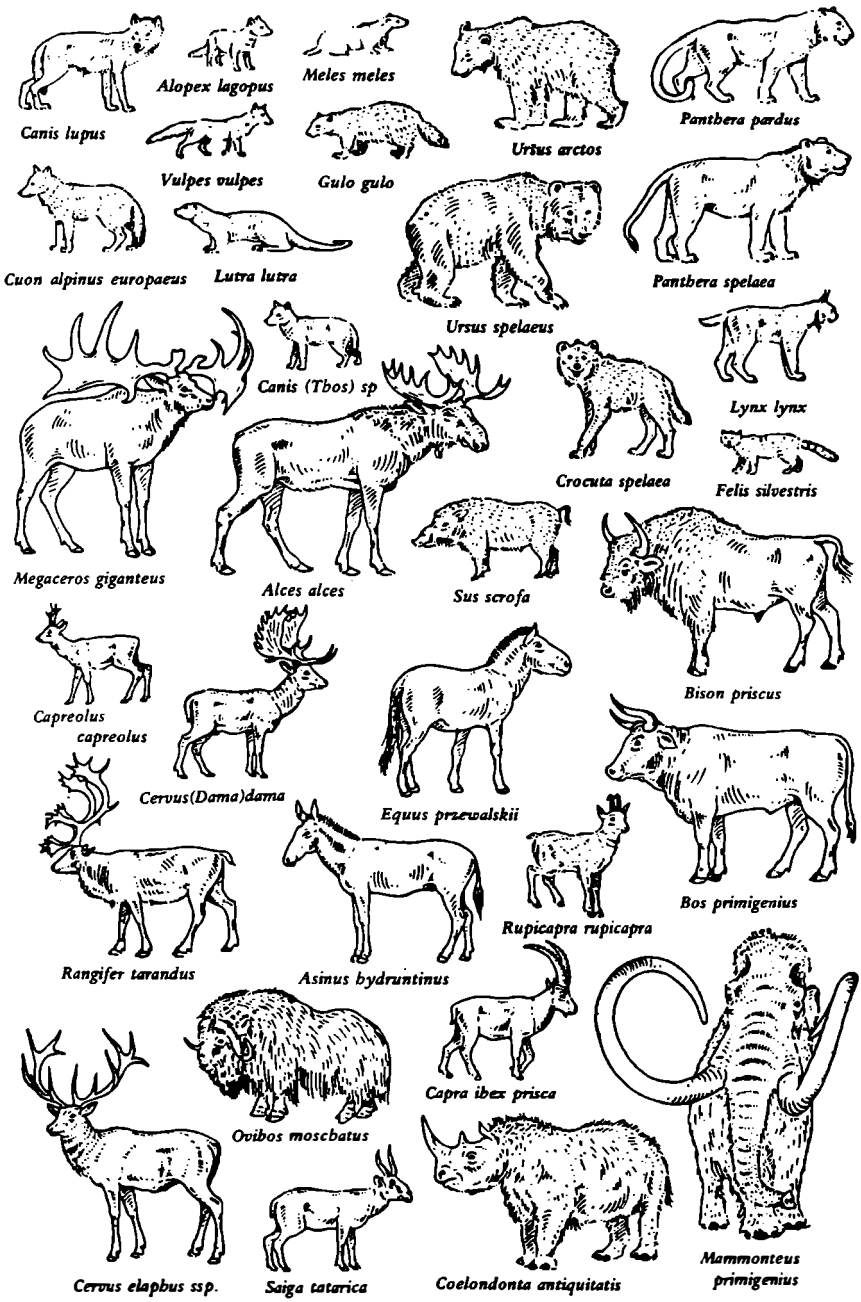


Şekil 7.7: Kuzey Amerika'da Kuveterner'de yaşamış bazı omurgalılar. Şekillerin büyüklükleri gerçek büyüklüklerine orantılıdır (Martin ve Guilday'dan değiştirilerek Martin ve Wright 1967'den).

Pliyosen, Güney Amerika'da, Erken Pliyosen'in "**Mesopotamium yatakları**"; Orta Pliyosen'de "**Hermosa Yatakları**" ve Geç Pliyosen'de "**Chapadmalal Yatakları**" olarak bilinen bir seri fosilli formasyonla simgelenmiştir.



Şekil 7.8: Orta Avrupa'da Orta Pleistosen'de yaşamış bazı memeliler. Şekillerin büyüklükleri gerçek büyüklüklerine orantılıdır (Thenius 1962'den).



Şekil 7.9: Orta Avrupa'da Geç Pleistosen'de yaşamış bazı memeliler. Şekillerin büyüklükleri gerçek büyüklüklerine orantılıdır (Thenius 1962'den).

PLEİSTOSEN'DE: Bu dönemin memeli faunasını ve özellikle bu faunanın hangi katmanlara (epoche) ait olduğunu ayırmak kolay değildir. Pleistosen, oransal olarak kısa sürmüştür. Memeli evrimi de bu süreçte çok belirgin değildir. Ayrıca, Pleistosen katmanları çok defa nehir kalıntıları ve yığıntıları ile oluştuğu için yaş saptaması çok zordur.Bazı Pleistosen faunaları sadece mağaralardaki yığıntılardan bilinmektedir ve bunların bazılarını Pleistosen'in içinde sınıflandırmak hemen hemen olanaksızdır.

Pleistosen, Avrupa'da "**Villafranchium Faunası**" ile (Şekil 7.5) başlar ve bazı hayvan toplulukları ile özellik kazanır [Kuzey Amerika'dan göç etmiş at (*Equus*), Eskidünya kökenli sığır (*Bos*) ve mamut (*Elaphas*)]. Bu hayvanların Güney Amerika ve Avustralya kıtaları hariç, dünyanın büyük bir kısımına yayılması, Pleistosen'in başlangıçını simgeler.Kuzey Amerika'nın diğer memelileri ise Pleistosen'nin başlarında Güney Amerika'ya girmişlerdir. Avustralya, Tersiyer'den beri yalıtılmış olarak kaldığı için, herhangi bir memelinin bu dönemde bu kıtaya yayılması mümkün olamamıştır. Afrika Erken Pleistosen faunası Şekil 7.6'da verilmiştir.

Pleistosen'in özellik gösteren birkaç faunasını saymak mümkündür. Bunlar: Alt Pleistosen'nin Villafrance faunasına ek olarak, Avrupa'da Orta Pleistosen memelileri verilmiştir (Şekil 7.8). Avrupa'da, Fransa'nın "**Parrier Faunası**", İngiltere'nin kuzey kıyılarındaki "**Crag Faunası**" ve farklı mağara ve nehir teraslarında rastlanan faunalardır. Asya'da Siwalik serisi Erken Pleistosen'de "**Pinjor Faunası**" ile devam etmiştir. Burma'daki "**Üst İrriwaddy Faunası**" Pinjor hayvan topluluğu ile genel hatları bakımından akrabadır. Batı ve Güney Çin'deki farklı mağaraların faunaları Orta Pleistosen'i simgeler. Afrika da mağara faunası ile simgelenmiştir. Bu sonuncu yerde, erken evrelerde, önemli birkaç ilkin insan fosiline ya da insan benzeri fosile rastlanmıştır. Erken-Orta Pleistosen hayvan topluluğunu oluşturur (Şekil 7.8). Bu fauna, Asya'nın aynı zamandaki faunaları ile ilişkisi olabilir. Kuzey Amerika'da, Nebraska'daki "**Broadwater** ve **Hay Spring**" faunaları Alt Pleistosen'i simgeler (Şekil 7.7). Daha sonraki katmanlarda farklı mağara fosilleri ve bataklık fosilleri bulunmuştur. Kaliforniya'nın ünlü "**Rancho la Brea Katran Kuyuları**" yine bu dönemdeki fosilleri içerir. Güney Amerika'nın zengin "**Pampas Formasyonu**", günümüz memelilerinin bu kıtaya girmeden önceki son temsilcilerini içerir.

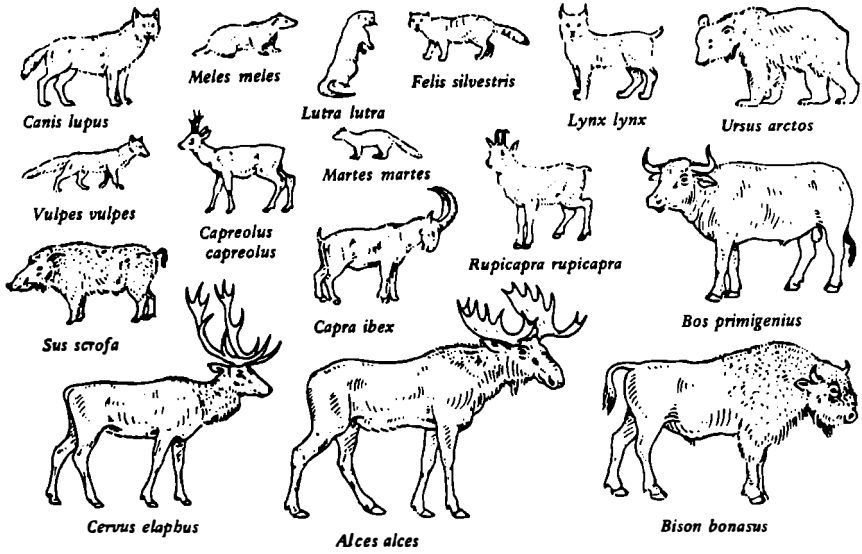
Geç Pleistosen'de Avrupa ve Asya'da bugün yakınen tanıdığımız birçok memeli yaygındır (Şekil 7.9); daha sonra Holosen'de ise bugün yaşayan memeliler görülür (Şekil 7.10).

7.5. SENOZOYİK FAUNALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Faunalar arasındaki ilişkinin derecesini saptama, her zaman aynı zaman dilimindeki faunalar arasında yapılır. Özellikle Senozoyik'teki farklı faunalar arasında ortaya çıkan ilişkiler, diğer zamanlardakine göre çok daha doyurucu bir şekilde yapılabilmektedir.

Avrupa, Senozoyik'te bir dizi adadan oluşmuştu. Böylece, denizel yığışımlar, omurgasızların kabuklarını ve karasal kökenli yığıntıları, dolayısıyle memelilerin fosillerini birlikte içeriyordu. Bu nedenle, denizel tabakalaşmalara dayanarak, bu dönemin katmanlarını simgeleyen birçok isim verilmiştir. Karasal yığışımlarla denizel yığışımlar çoğunluk iç içedir.

Holoarkitik Bölge'nin Senozoyik'te tekdüze olmasından dolayı, Kuzey Amerika faunası, birçok bakımdan Avrupa katmanlarıyla karşılaştırılabilir. Kuzey Amerika'daki memeli faunasının fosil dizileri, alışılagelmişin dışında tam olduğu için, Amerika'lı paleontologlar şimdi daha eski memeli faunasını araştırmaya çalışmaktadır.



Şekil 7.10: Orta Avrupa'da Holosen'de yaşamış bazı memeliler. Şekillerin büyüklükleri gerçek büyüklüklerine orantılıdır. *Bos primigenius* hariç, diğerlerinin hepsi bugün yaşamaktadır (Thenius 1962'den).

Asya ve Afrika faunaları Senozoyik tabakalarında birbirine çok benzer olduğu için, iyi bir şekilde ilişki kurularak karşılaştırılabilirler.

Güney Amerika faunasının ilişkilerini kurma daha güçtür; çünkü buradaki fauna, dünyanın diğer kısımlarından yalıtılmış olarak evrimleşmiştir. Bu nedenle, Kuzey Amerika ve Avrasya'nın bilinen faunaları ile doğrudan ilişki kurulamamaktadır. Ancak bazı jeolojik ve paleontolojik bilgiler içinde kısıtlı bir yorum yapılabilinmektedir.

Faunalar arasında tam bir ilişki kurulabilmesi için, jeolojik ve paleontolojik bulgular elde edilmesi ve özellikle bir önceki faunanın ya da daha eski faunaların kökenleri konusunda daha ayrıntılı bilgilerin kazanılması gerekmektedir.

7.6. BÖCEKLERİN DAĞILIMLARINA KABACA BAKIŞ

Coğrafik bölgeler (regionlar) içeriside bazı sınıflar kendilerine özgü formlar gösterirler. Bu formlar arasındaki akrabalık çalışmalarından, yeryüzünün geçmişi ve kendi uyumları konusunda önemli sonuçlar çıkarılabilir ve bugün okyanuslar tarafından parçalara bölünmüş karaparçaları arasında daha önce mevcut olan ilişkiler bu yolla saptanabilir.

Holarktikte yer alan Nearktik (Kuzey Amerika) ve Palearktik (Avrupa ve Kuzey Asya) coğrafik bölgelerin bir zamanlar birlikte olmasının bu benzerlikte büyük önemi vardır. Belirli türler gerçekten sadece bir kutupta dağılım gösterir. Afrika ve Oriyental coğrafik bölgelerinin organizmaları arasında özellikle Madagaskar ve Hindistan organizmaları arasında bir benzerlik vardır. Birbirinden uzak mesafelerle ayrılmış olan Neotropikal ve Avusturalya faunaları birbirine oldukça benzer olan oldukça yaygın böcek topluluklarına sahiplerdir; halbuki Afrika ve Güney Amerika daha az benzerlik gösterir. Kuzey ve Güney Amerika faunaları büyük ölçüde birbirine karışmıştır (birbirinin içine serpilmiştir). Birçok benzer form birbirine çok uzak olan kuzey kesimde vegüney kesimde, tropikal kuşakların üstünde ve altında bulunur.

Oriyental ve Avustralya coğrafik bölgeler birbirlerinden büyük ölçüde eleman değişitokuşu yapmışlardır. Çünkü sonuncusu yani Avustralya coğrafik bölgesi Yeni Gine, Celebes ve diğer bazı adaları kapsar; oysa Filipinler, Java ve Borneo Asya kıtasıyla daha yakından ilişkilidirler. Birçok ada formu, birbirlerinden belirli ölçüde yalıtılma ile ortaya çıkmıştır

Çok sayıda böcek familyası, dünyadaki coğrafik bölgelerin hemen hepsinde temsil edilir; fakat cinsler kural olarak çok daha dar bölgelere özgüdür. Örneğin Holarktik'te vücudu sık tüylü, iri arı cinsi (*Bombus*) genellikle kutupsal bir dağılıma sahip olmasına karşın, çok az sayıda tropiklerede de temsil edilirler. Palearktik'te özellikle tipik toprak kınkanatlıları (*Carabus*) ve Alpin bölgenin çok güzel kelebekleri (Parnassius) yeralır; bunların birkaçı Kuzey Amerika'da da vardır. Keza aynı şekilde Catocala cinsine ait kelebeklerin yayılışı kuzey yarım küreyle sınırlanmıştır. Bu büyük gece kelebekleri, parlak renkli arka kanatlarıyla kendi familyalarında (Noctuidae) en önemli gruplardan birini meydana getirirler.

Afrika için tipik böceklerin başında olarak toprak karıncaları (*Formica*) ve termitler söylenebilir; fakat en çok dikkat çeken tipik böcekleri yaprak kınkanatlılardır (Cetoniinae), özellikle uzunluğu 15 cm.i bulan ya da daha fazla olabilen *Goliathus* dur. Madagaskar coğrafik bölgesinin kendine özgü canlıları vardır. Hindistan ve Afrika'nın her ikisiyle de, böcekler bakımından, belirli ölçülerde benzerlik gösterir. Böceklerinin çok büyük bir kısmı (son derece başka olduğu sanılan flora ve diğer fauna elemanlarına göre) her iki karaparçasıyla yakın akrabalık gösterir.

Oriyental-Avustralya coğrafik bölgeleri barındırdıkları büyük kelebekler [kuşkanatlı kelebekler (Ornithoptera)] ile Asya'nın çatal kuyruklu Papilionidae kelebekleri arasında akrabalık ilişkisi kurulmaktadır. Dünyadaki en büyük gece kelebekleri burada da yaşar; örneğin *Attacus*

(Saturniidae familyasından). Phasmidae familyasının en büyük türleri, büyük hortumlu kınkanatlılar (*Protocerius* ve *Cryptotrachelus*) ve nadir bulunan toprak kınkanatlılarından hayaletböcekleri (*Mormolyce*) yine buranın tipik böcekleridir.

Neotropik içerisinde, Güney ve Ortaamerika'da tırtılları çok yetkin bir şekilde mimikri gösteren kelebek türleri tipiktir (örneğin yüzlerce taklitcisi olan *Heliconius* cinsi). Kelebekleri hemen hemen akla gelebilen bütün grupları buradadır. *Morpho* cinsi yine buraya özgü ayrı bir kelebek cinsidir.

Burada büyük herkül kınkanatlıları ve fil kınkanatlıları (Dynastinae) yaşar. Dünyadaki en büyük kınkanatlı, uzun boynuzlu *Titanus giganteus* (35 cm.) buradadır. Burada yaşayan diğer tipik böceklerden biri de çok parlak renklere sahip hortumlu kınkanatlılardan*Entimus* türleridir. Ateşböceklerinin bir grubu (*Pyrophorus*); tüylü kuş örümceklerini avlayan güçlü yabanarıları (*Pepsis*),yaprakkesen karıncalar (*Atta*) yaşar).

BÖLÜM: 8

KARALARIN VE DENİZLERİN ZOOCOĞRAFİK BÖLGELERİ

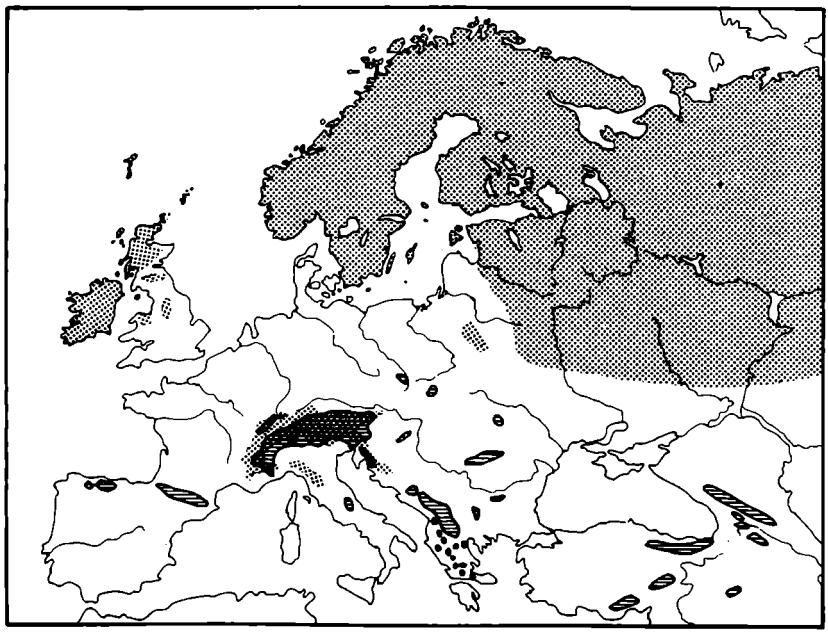
GENEL BİLGİLER VE İLKELER: Hayvanların yayılma alanlarının büyüklüğü, çeşitli hayvan gruplarında farklı olabilir. Bu, o canlının yaşam koşullarına, hareket yeteneğine, geçmiş devirlerdeki yayılma öyküsüne ve meydana çıktığı bölgenin coğrafik konumuna bağlıdır. Türün gelişim tarihinin eskiliği ile yayıldığı alanın genişliği arasında nadiren doğru bir orantı vardır. Çok farklı filogenetik yaşa sahip bazı cins ve türlere, taşınım olanaklarının fazla olması ve uyum yeteneklerinin yüksek olmasından dolayı, yeryüzünün tüm alanlarında rastlanabilir "**Kozmopolit Türler**". Zoocoğrafik açıdan öneme sahip değillerdir. Kozmopolit hayvanlara, birhücreliler, tekerlekli hayvanlar (Rotatoria) ve diğer küçük hayvanlar dahil değildir. Çünkü bunlar evcil hayvanların ve insanların paraziti olmaları ve kültüre alınabilmeleri nedeniyle kolayca yayılırlar. Ancak hiçbir hayvan türünün aynı zamanda kara, deniz ve tatlısularda yaşadığı saptanmamıştır. Yeryüzünün bütün kara kesimlerinde bulunan bazı kozmopolit hayvan türleri şunlardır: Peçelibaykuş (*Tyto alba*), balıkkartalı (*Pandion haliaetus*), gribalıkçıl (*Ardea cinerea*), günümüzde nadir rastlanan gezgindoğan (*Falco peregrinus*), devedikeni kelebeği (*Vanessa cardui*), lahanagüvesi (*Plutella maculipennis*) ve yine kelebeklerden *Nannophila noctuella* vs.dir.

Buzul devrini izleyen sıcak dönemlerde, hayvanların yüksek dağların tepelerine çekilmeleri "**Boreal-Alpin Yayılma**" olarak bilinir. İşte bugün kartavşanlarının, kartavuklarının ve bazı küçük hayvan gruplarının hem Alp Dağları'nda ve hem de kuzey kutup bölgesinde yaşamalarının nedeni budur.

Hayvanların belirli bir iklim bölgesine bağlı kalarak yayılmasına "**Bölgesel Yayılma**" denir. Bu tür yayılmaya kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde yaşayan köstebekler (Talpidae), kunduzlar (Castoridae), semenderler (Salamandridae), sombalıkları (Salmonidae), koşucu kınkanatlılar (*Carabus*) ve diğer bazıları örnek gösterilebilir. Tropik kuşakta buna benzer bölgesel yayılmaları, bazı kuş familyalarında, timsahlarda, Gymnophiona'da ve çeşitli böcek familyalarında görmekteyiz.

Bazı hayvanların sadece bir adada ya da adalar grubunda yaşamasına "**İnsular Yayılma**" denir. Oran-gutan yalnız Borneo ve Sumatra ormanlarında, birçok maymunsular yalnız Madagaskar adasında, kuzgun maymun ise Celebes adasında bulunur. Çok küçük adaların da kendine özgü hayvan gruplarının olduğu görülmüştür. Örneğin belirli kuş ve

sürüngen familyaları, sadece Galapagos adalarında bulunmaktadır. Komodo varanı (*Varanus komodensis*) günümüzdeki en büyük kertenkele türü olup, sadece Komodo adasında yaşamaktadır.



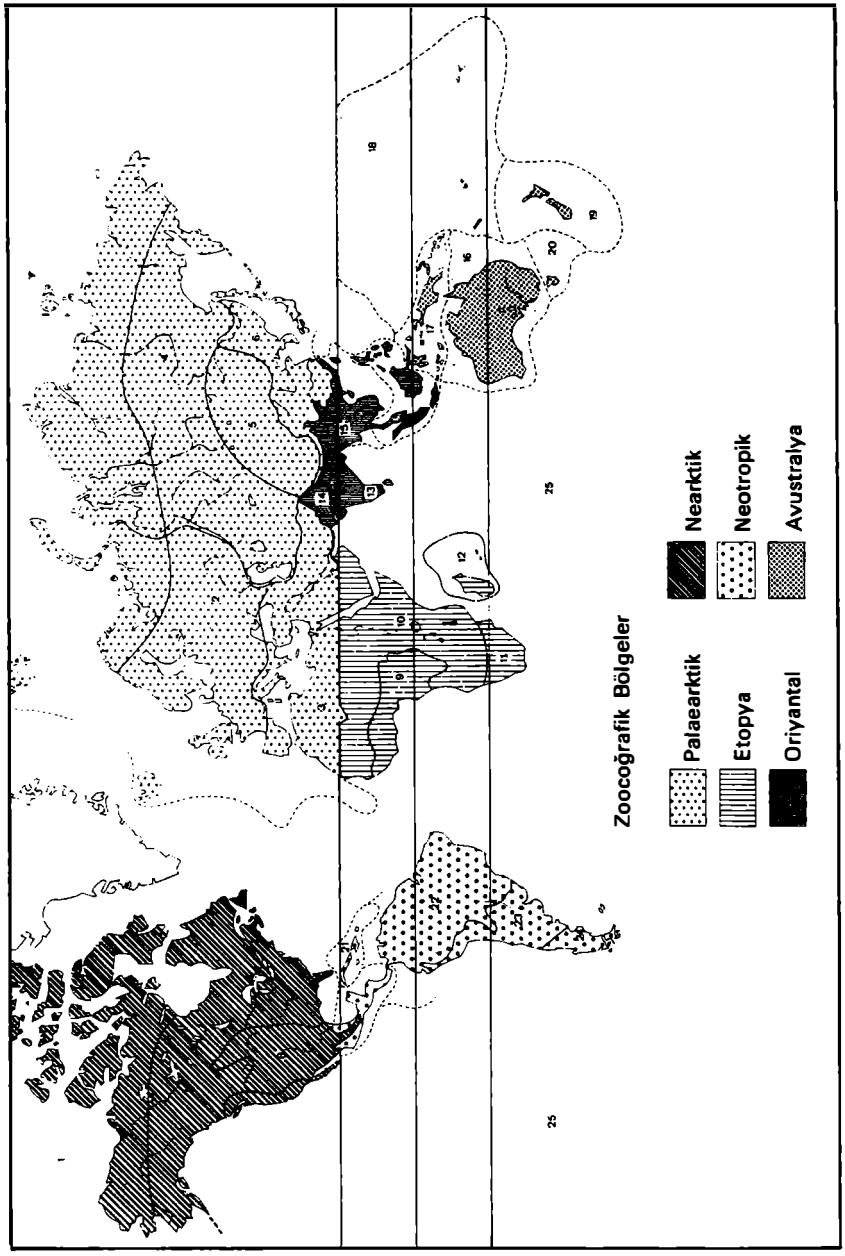
Şekil 8.1: Memelilerin birbirinden ayrı kalması (disjunkşın): Noktalı kısımlar: Kartavşanının (*Lepus timidus*) arkto-alpino olarak (yani Alpler'de ve Kuzey Kutbu'nda) birbirinden ayrı kaldığı bölgeleri; yatay tarama ise: Dağkeçisinin (*Rupicapra rupicapra*) boreal disjunkşın olarak (Alpler, Anadolu ve Kafkaslar'da) birbirinden ayrı kalması (Marcus ve van Den Brink'ten).

Yüksekliğin hayvanların yayılışında önemli etkisi vardır. Birçok hayvan türü, her zaman ağaç sınırının üstünde yaşar. Bunlara, yüksek alpin hayvan formları denir. Örneğin, ülkemizde, daha sonra vereceğimiz Pamphaginae türleri bunun için tipik örnektir. Birçoğu ancak alçak yerlerde yaşarlar; örneğin, yine daha sonra ülkemiz zoocoğrafyasında vereceğimiz Batrochotetriginae tipik örnektir. Bir türün ya da hayvan grubunun, büyük bir bölgenin her tarafına aralık bırakmadan yayılmış olmasına **"Kesintisiz Yayılış"**, buna karşın, bir türün ya da yakın akraba hayvanlarının, büyük bir bölgede, aralıklar bırakarak yayılmasına **"Kesintili Yayılış"**; eğer farklı zooocoğrafik bölgelerde kesintili yayılış gösterirse buna da çok defa **"Disjunkşın = Serpintili Yayılış"** denir. Bu sonuncuya örnek olarak tapirleri verebiliriz. Tapirler, bugün, yalnız Güney Amerika ve Malezya'da bulunurlar (Şekil 7.2). Bunların bulundukları alanlar birbirinden uzak ve ayrı bölgelere halindedir. Dağların uç kısımlarında yaşayan birçok hayvanın yayılışı da bu gruba girer. Örneğin dağkeçileri (Şekil 8.1), kuzukartalları, apollo kelebekleri (*Parnassius*), birçok Alpin böcek türü, Avrupa ve Asya'daki sıradağlarda birbirinden uzak mesafelerle ayrılan yüksekliklerinde yaşarlar.

ENDEMİKLİK: Belirli bir ekolojik bölgede yaşayan ve yeryüzünün diğer kısımlarında bulunmayan türlere "**Endemik Tür**" denir. Siyasi sınırlarla tariflenmiş endemik tür kavramı çok defa hatalı sonuçlara götürür. Örneğin böyle bir tanımda, bir zamanların Sovyetler birliği için endemik olan tür, bugün birçok ülkeye dağılmış olarak bulunacağı için, bu tanıma göre endemik olmaktan çıkacaktır. Esasında her tür, eğer kozmopolit olmamışsa ya da evrimleştiği yerden başka bir yerde yaşamanı sürdürmüyorsa, endemiktir. Endemikler iki yolla oluşur. Birincisi eskiden daha geniş olan bir yayılım alanının sürekli daralarak, belirli bir alana indirgenmesiyle oluşur; buna "**Konservatif Endemizm**" denir. İkincisi, belirli bir alanda oluşan bir türün yayılım alanını genişletmeye zaman ya da olanak bulamamış olması nedeniyle, yalnız, o bölgede sınırlı kalmasıyla ortaya çıkar; buna da "**Progresif Endemizm**" denir. Bu durumda, çoğunluk, konservatif endemikler eski, progresif endemikler ise daha yenidir. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken diğer bir husus, eski endemiklerin aynı zamanda relikt olduğudur. Fakat, bundan, her relikt, mutlaka endemiktir, sonucu çıkarılmamalıdır. Çünkü reliktlere bazan birbirinden çok uzak olan alanlarda da rastlamak mümkündür. Bir bölgedeki endemik oranı, alanın jeolojik yaşına, yalıtım derecesine, yalıtım sürecine ve bariyerlerin etkinliğine bağlıdır. ***Bir bölgenin zoocoğrafik bölge olarak tanımlanabilmesi için, o bölgede bulunan mevcut hayvan türlerinin en az % 50'nin (bazı kitaplarda % 80 olarak verilir) endemik olması gerekmektedir.*** Hayvanlar aleminde, genellikle böcekler ve omurgalılar endemizm gösterirler. Endemik kavramı daha çok belirli bir bölge için, örneğin Avrupa, Anadolu, Trakya vs. için endemiktir şeklinde kullanılmalıdır; Türkiye, İtalya vs. için endemiktir tanımı çok defa yanlış sonuçlara götürebilir.

8.1. ZOOCOĞRAFİK BÖLGELER (KARASAL)

Zoocoğrafik bölge, hayvan türlerinin bileşimi bakımından kendine özgü bir yapı gösteren ve yakın bölgelerden belirli bir coğrafik sınırla ayrılmış bir kıta ya da deniz alanıdır. Çeşitli şekillerde zoocoğrafik bölge sınıflandırması yapılmıştır. Bu ayırımın temelinde yatan farklılık, ayırım için gözönüne alınan hayvanların farklılığıdır. Çünkü topraksolucanlarının, salyangozların, böceklerin, kuşların ve memelilerin coğrafik yayılışları birbirlerinden farklıdır. Bundan dolayı, yeryüzünün bütün hayvan grupları için, tartışmasız geçerli olabilecek, bir zoocoğrafik bölge tanımlaması olanaksızdır. Şimdiye kadar yapılan ayrımlarda, özellikle kuş ve memelilerin yayılmaları esas alınmıştır. Bu konudaki ilk denemeyi P. L. SCHLATER (1825-1913) kuşlara göre yapmış ve dünyayı, Palearktik, Etiopya, Hindistan, Avusturalya, Nearktik ve Neotropik olmak üzere altı bölgeye ayırmıştır. A. R. WALLACE (1823-1913) bu ayırımı benimseyerek, memeli hayvanlara uygulanmıştır. WALLACE (1868) ve HUXLAY (1876)'den sonra ilk üç bölge **Arctogea** (ya da **Megagla**) adı altında bir araya toplanmıştır. Bu kitapta izlenen gruplandırma, memeli hayvanların yayılmasını esas alan yöntemdir. Fauna bileşiminin farkına ve özgüllüğüne göre, bu ayırımda karalar, ana hatlarıyla 5 zoocoğrafik bölgeye ayrılır. Bazen Holoarktik Palearktik ve Nearktik diye iki zoocoğrafik bölge halinde verilir. Bunlar (Şekil 8.2):



Şekil 8.2: Zoocoğrafik bölgeler ve alt bölgeler. **Palearktik Bölge:** Arktik (Kuzey Kutbu, 2. Avrupa, 3. Mediterran (Akdeniz), 4. Sibirya, 5. Orta Asya, 6. Mançurya, 7. Kanada, 8. Sonarik, **Etyopya Bölgesi:** Batı Afrika, 10. Doğu Afrika, 11. Güney Afrika, 12. Madagaskar, **Oryantal Bölge:** 13. Güney Hindistan (Seylan dahil), 14. Ön Hindistan, 15. Doğu (arka) Hindistan (Güney Çin dahil), **Avustralya Bölgesi:** 16. Avustralya, 17. Papua, 18. Polenezya, 19. Yeni Zellanda, 20. Tasmanya, **Neotropik Bölge:** Batı Hint Adaları, 22. Brezilya, 23. Şili, 24. Patagonya ve 25. Antarktika (Güney Kutbu) alt bölgeleri (Demirsoy 1992'ye göre Ziswiller'den).

1. HOLARKTİK
- Palearktik
- Nearktik

2. ETİOPA-ORİENTALİS
- Etiopya
- Madagaskar
- Orientalis
- Wallacea

3. NEOTROPİK

4. NOTOGEA
- Avusturalya
- Yeni Gine
- Okyanus Adaları

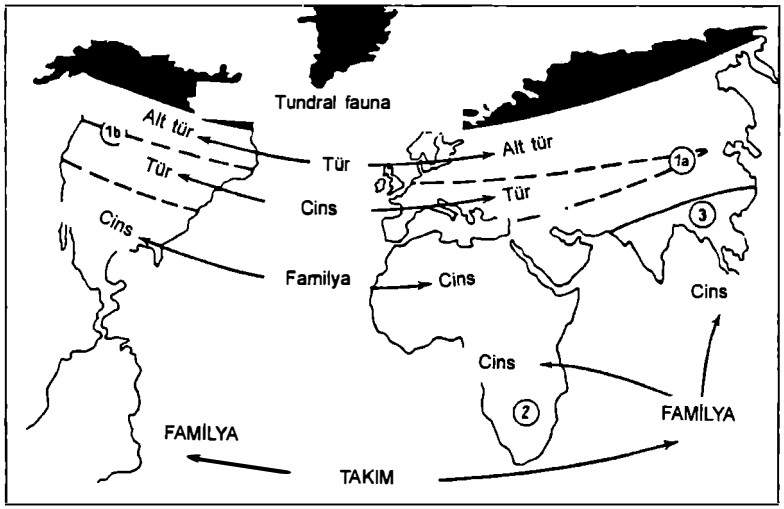
5. ANTARTİKA

Eski- ve Yenidünya faunalarının farklılığı, kutuplara doğru gittikçe artmaktadır. Örneğin kuzeyde Nearktik ile Palearktik'te bazı memeli türleri her iki tarafta birer alttür ile temsil edilmelerine karşın (rengeyiği = *Ranfiger tarandus*, tavşan = *Lepus timidus* ve *Alces alces*), Nearktik'in orta kısmı ile güneyine inildikçe, birçok diğer cinslerin kuzeyde ve güneyde farklı türler ile temsil edildikleri görülür. Örneğin sansarlar (*Martes*), gelincikler (*Citellus*), oburlar (*Gulo*), vaşaklar (*Lynx*), kurtlar (*Canis*), geyikler (*Cervus*), kunduzlar (*Castor*), atlar (*Equus*) ve bizonlar (*Bison*) buna tipik örneklerdir. Daha güneyde ise aynı familya farklı cinslerle ortaya çıkmaktadır. Örneğin, köstebeklerde (*Cynomys* ve *Talpa*) ve çayırköpeklerinde (*Cynomys* ve *Marmota*) olduğu gibi. Arktogea'da, güneye doğru inildikçe, faunada meydana gelen farklılığın derecesi Şekil 8.3'de şematik olarak gösterilmiştir. Holarkti'in güney sınırından sonra ise, bu farklılaşmanın derecesi bazı durumlarda familya düzeyine ulaşır. Örneğin Yenidünya maymunları (Plathyrrhina) ve Eskidünya maymunları (Catarhina) (bunlar Tersiyer'de, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılım gösteren Omomyidae familyasından türemişlerdir). Bu familyanın üyelerinin bir kısmı güneye doğru göç ederek, Güney Amerika'da Plathyrrhina'nın atasını, diğer bir kolu da Afrika'ya yayılarak Catarhina'nın atasını oluşturmuş ve en azından familya düzeyinde farklılaşmıştır. Deveantiloplarında (Güney Amerika'da yayılmış) ve develerde de (Asya ve Afrika'ya yayılmış) aynı durum gözlenir.

Kıtaların karasal bağlantıları Mezozoyik'te henüz kesilmediği için ata hayvan gruplarının kuzeyden güneye doğru yayılmalarında güçlükler ortaya çıkmamıştır. Bu saptama, örneğin memelilerde olduğu gibi, fauna farklılığını ve benzerliğini açıklamada büyük kolaylıklar sağlar.

8.1.1. HOLARKTİK

Kapladığı Alan: Avrupa, Afrika'da Sahra, Asya'nın Himalayalar'a kadar olan kuzey kısmı, Kuzey Amerika'da Meksika'nın Sonoria İline kadar olan kısmı. Böylece, kuzey yarımkürenin büyük bir kısmını kapsar. Bu bölge birçok memeli grubu bakımından bir birlik oluşturur. Bununla birlikte, hayvan bileşimi bakımından belirli bir fark göstermesi nedeniyle, Holarktik, Palearktik (Avrupa, Sahra, Asya) ve Nearktik (Kuzey Amerika ve Gröland) olmak üzere iki alt zoocoğrafik bölgeye ayrılır.



Şekil 8.3: Arktogea'da (Palearktik, Etiopya ve Hindistan) güneye inildikçe fauna bileşiminin farklılığı artar (Özkan 1988'den).

Özellikleri: Buzul dönemlerinin ortaya çıkışı, Holarktik'teki hayvanların göçü, bileşimi ve birçok değişikliği için çok önemlidir. Pleistosen'de buzulların en fazla genişlediği evre Şekil 6.1-3'de verilmektedir. Bu dönemde, Asya ile Amerika kıtalarını, bugün ayıran Bering Boğazı, yani su köprüsü, o dönemde, deniz su düzeyinin bugünküne göre düşük olmasından dolayı, ortaya çıkmamıştı. Bu boğazın yerinde **"Behringia"** diye adlandırılan büyük bir kara parçası, bu iki kıta arasında, kara bağlantısını sağlamaktaydı (Şekil 6.4). Daha önce, 6. bölümde anlattığımız nedenlerle ve şekilde, başlangıçta kuzeyde ortaya çıkan buzullar, zamanla güneye doğru yayılmaya başlamış ve bu da orta bölgedeki fauna ve floranın güneye çekilmesine neden olmuştur. Böylece orta kuşaktaki eski fauna ve flora ile bir karışım ortaya çıkarak, buralarda tür bileşiminin zenginleşmesine neden olmuştur. Türkiye'de bu karışımdan en çok yararlanan bölgelerden biri olmuştur. Bu gelişim, yalıtımlar nedeniyle, bir taraftan, Tersiyer'in başlangıçındaki mevcut bir çeşit tekdüze faunanın bölgelere göre farklılaşmasını başlatırken, diğer taraftan, göçler nedeniyle karışımı sağlayarak, homojenleştirmeye de neden

olmuştur. Daha sonra buzulların geri çekilmesiyle kara bağlantıları ortadan kalkmış ve buzuldan arınmış bölgelerin yeniden canlılar tarafından istilası olanak dahiline girmiştir ve sonuçta bölgesel fauna farklılıkları teşvik edilmiştir. Bu gelişim sonucu, yani buzul arası dönemde, Nearktik ve Palearktik faunanın sistematik farklılaşması, yalıtım nedeniyle artmaya başladı. Buzul dönemlerinde, merkezi Sibirya'da büyük bir bölge buzullar altında kaldığı için, Kuzey Amerika ve Eurasia'nın buzullardan arınmış bazı kısımlarına hayvanların göçü, sadece Behringia üzerinden yapılabilinmiştir. Bu bağlantı nedeniyle, Kuzey Amerika ile Eurasia arasında belirli bir faunistik benzerlik doğmuştur. Bazı böceklerin ortak yayılışı bu birlikteliği kanıtlar. Daha sonraları buzulların büyük ölçüde geri çekilmesiyle, bu cinslerin bir kısmı ya ortadan kalkmış ya da farklılaşmıştır.

Bu bölge için, buzul devri ile buzul sonrası devirlerin önemi çok fazla olduğu için, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla, buzularla ilgili bilgilerimizin tazelenmesi yararlı olacaktır.

Daha önce değindiğimiz gibi, Pliyosen'in başlangıcına kadar, Avrupa'da tropik bir iklim hüküm sürmekteydi. Pliyosen'de iklim kötüleşmiş ve Avrupa iklimi ılıman hale gelmişti. Bu dönemi izleyen ilk 400.000 yıl boyunca, iklimdeki soğuma, I. buzul devrine kadar sürdü. Buzul devri, günümüzden yaklaşık, 600.000 yıl önce başladı ve günümüzden 540 bin yıl öncesine kadar sürdü. Buzul devrinin bitiminden sonra, yani bundan 546 bin yıl önce, buzullar çözülmeye ve ılıman iklim tekrar bu bölgelere hakim olmaya başladı. Buzul devrindeki çeşitli buzul dönemleri ile buzul sonrası sıcaklık dönemlerinin süreleri şöyledir:

Devrin adı		Başlama-bitiş zamanı	Süre
1. Buzul Devri (Günz)	:	M.Ö. 600-540 bin yılları	60
1. Buzul arası devir	:	M.Ö. 540-480 bin yılları	
2. Buzul Deviri (Mindel)	:	M.Ö. 480-430 bin yılları	50
2. Buzul arası devir	:	M.Ö. 430-240 bin yılları	
3. Buzul Devri (Riss)	:	M.Ö. 240-180 bin yılları	60
3. Buzul arası devir	:	M.Ö. 180-120 bin yılları	
4. Buzul Devri (Würm)	:	M.Ö. 120-8 bin yılları	120
Buzul sonrası devir	:	M.Ö. 8000 yılından—>günümüze	

Buzul devrinde buz tutmuş bölgeler genişleyerek kutuplardan daha güneydeki büyük dağ sıralarının kenarına kadar ulaştı. İklim kuşakları kaydı, ılıman ve tropik iklim bölgelerinde nem oranı arttı "**Pluvial Dönem**", kurak bölgeler "**Eremial**" parçalandı ve küçüldü. Buzulların güney sınırı boyunca, dona çekmiş bölgeler ve bunların daha güney kısımlarında ise arktik bozkırlar "**Tundralar**" oluştu. Canlılar için bu değişiklikler önemli sonuçlar doğurdu. Sıcağı seven türler oluştukları yerlerinden uzaklaştılar, yayılma alanları daraldı ve birçoğu oluştukları yerlerden uzaklarda, birbirleriyle doğrudan bağlantısı olmayan yeni yerlere

yerleşmek zorunda kaldılar "**Disjunkşın**". Birey sayılarında genel bir azalma, buna karşılık türleşmede, daha doğrusu çeşitlenmede önemli artışlar ortaya çıktı. Ormanlık alanda yaşayanları, Holarktik'in güney kenarında, çoğunlukla, Pireneler'de, Alpler'de, Anadoluda'ki birçok dağ silsilesinde (Karadeniz Dağları, Uludağ, Babadağı, Kazdağı, Erciyeş vd. hatta Toroslar'da) ve Balkanlar'daki birçok yerde uygun yerleşim yerleri bularak "**Refigiyum**", soylarını sürdürme olanağını buldular. Orta bölgelerde yerleşmiş bulunan kurakçıl bölgelere uyum yapmış canlılar ise, bu soğumanın etkisi altında, daha güney bölgelere, özellikle Arap yarımadasına ve Kuzey Afrika'ya çekilerek soylarının sürdürülmesini sağladılar.

Soğuk bölgelerin genişlemesi miskoküzü, rengeyiği, buzultilkisi, buzulayısı, karkazı ve kartavukları gibi arktik bölge türlerin birlikte göç etmelerine neden oldu. Bu arada, iç sular da fauna değişimine etkili oldu. Küçük ve orta boy tatlısu göllerinin birleşmesiyle, büyük göl sistemleri ortaya çıktı, bu da su faunalarının değiş tokuşuna olanak sağladı. Buzul devrinde büyük su kitleleri buz halinde kuzey taraflara yığıldığından dolayı, deniz düzeyi, bugünkünden yaklaşık 185 m. (tam buzul arası döneme göre 200 m.) düştü. Bu düşüşten dolayı kıyı bölgeleri genişledi ve kıyıya yakın adaların ana kara ile ya da yakın adalarla bağlantısı gerçekleşti. Bu da faunistik alış verişe neden oldu. Böylece, Britanya Adası Avrupa ile, Seylan, Formosa, Büyük Sunda Adası ve Japon adalarının bir kısmı Asya kıtası ile bağlantılı hale geçti. Bu dönemde, Asya ile Kuzey Amerika arasındaki kara köprüsü yeniden oluştu ve insanların ve bizonların Kuzey Amerika'ya göç etmesi ancak bu suretle mümkün oldu. Baltık denizi ile Doğu Denizi'nin tarihi ilişkisi, buzul devrindeki su düzeyinde ortaya çıkan değişimin aydınlatılmasından sonra açıklığa kavuşturuldu. Yine, ancak bu saptamalar yapıldıktan sonra, zülüflü fokun (*Pusa hispida*) Leningrad'daki Ladoga gölünde bulunması açıklanabildi.

Buzul arası dönemlerde iklim ve zoocoğrafik durum, bu kez tersine gelişmeler göstermeye başlamıştır. Buzul sonrası devir günümüze kadar devam etmektedir. Yani, iklim gittikçe ısınmaktadır. Sonuncu buzul döneminin de geride bırakılmasıyla, bugünkü biyocoğrafik görünüm ortaya çıkmıştır. Son buzul döneminde, iklimindeki iyileşme, hiçbir şekilde kesintisiz olmadı, çoğunluk iklimin kötüleşmesiyle zaman zaman kesintiye uğradı. Geç buzul dönemindeki iyileşme, M.Ö. 9000 yılına kadar devam etti. Kutup bölgesinde yapılan incelemeler, bazı ağaç türlerinin, bu dönemde, kutuplara doğru çok hızlı bir şekilde yayıldığını ve kuzey bölgeleri için huş (*Betula*) ormanlarının, güney bölgeler için ise çam ormanlarının özgün olduğunu göstermektedir. Daha sonra iklim kötüleşmesi sonucu, tunduralar yaygınlaştı ve bu ormanların büyük bir kısmı güneye doğru sürüldü. İklimde önemli bir düzelme, M.Ö. 6000-3000 yılları arasında ortaya çıktı ve Avrupa'da sıcaklık bugünkü ortalama değerinden 2.5 °C daha yükseldi. Tavşanotu çayırlıkları ve karışık meşe ormanları Orta Avrupa'da hakim oldu. İklimin M.Ö. 3000 yılından günümüze doğru hafifce soğuduğu saptanmıştır. Böylece, Orta Avrupa'da, karışık meşe ormanlarının yanısıra, kayın ve çam ormanları da ortaya çıktı.

İklim koşullarına bağlı olarak faunanın yer değiştirmesi sonucunda, soğuğu seven arktik (kutba ait), boreal (ağaçlık) ya da oreal (dağ formları) türler, çok çeşitli bölgelere dağılarak birbirlerinden ayrı kalmış oldular. Avrupa'daki boreal-alpin yalıtımı bunun için tipik örnektir. Benzer bir yayılış şekli, Neartik ve doğu Palearktik'ten (Japonya-Kore) bilinmektedir. Tersiyer'deki orman faunası, Pleistosen'de iklim koşulları kötüleşince, iyice güneye çekildi ve sonuçta, sadece, Güneydoğu Nearktik'in, Akdeniz Bölgesi'nin ve Doğu Asya'nın kalıntı şeklinde kalmış ormanlarında tutunabildi. Hayvan türlerinden bir çoğunun Kuveterner'deki ısınmadan sonra, ilk yurtlarına geri dönmesi sonucu, bugünkü Palearktik tür bileşimi ortaya çıkmış oldu (Tablo 8.1).

Holarktik'in sıcağı seven Tersiyer faunası, Pleistosen'de bu bölgede çeşitli yerlere dağıldı. Bir kısmı, Oriyantalis ve Etiopya'nın subtropik bölgelerinde kalmadıklarından ya da oralara ulaşamadıklarından dolayı, ortadan kalktı. Tersiyer Holarktik faunası üyelerinin bir kısmı, Baltık Kehribar taşlarında (Oligosen) ve Tersiyer tortularından bilinmektedir. Bu hayvan türleri, bugün Holarktik'te yaşamamaktadırlar. Bunların çoğu, şimdi subtropikte yaşayan gruplara aittir. Tersiyer reliktleri uygun iklim koşulları altında, öncelikle üç limnik biyotopta kalmışlardır.

A) YERALTI SULARININ FAUNASI

Yeraltı suları, özellikle sıcak su kaynakları, özel sıcaklık koşulları nedeniyle, bugün yeryüzünde soyu tükenmiş, birçok Tersiyer reliktini (kalıntısını), refugiyumlar (sığınaklar) olarak barındırmaktadır. Kuzey Amerika'daki sıcak sularda (48 °C) *Thermosbaena mirabilis* (bir yengeç türü), soyu tükenmiş Pancarida altsınıfının tek temsilcisi olarak; bağlı bulunduğu familyanın üyeleri bugün sadace tropik ve subtropiklerde yaşayan *Melaponus pereyssi* (salyangoz), Bişof şehrinin (Macaristan) 34°C deki sıcak su kaynaklarında yaşamlarını sürdürmektedirler.

Daha önce kıtaların kayma kuramlarını anlattığımızda değindiğimiz gibi, normal sıcaklıktaki yeraltı sularında da relikt ve özellikle ilkel yengeç faunası barındırılmaktadır. Bathynellidae (Syncarida), *Parastenocaris* (Herpacticidae) ve *Ingolfiella* (Amphipoda), Tersiyer'in belirgin reliktleri olarak yeraltı sularında yaşarlar. Bunların vücutları küçülmüş ve yaşadıkları yerlere, daha doğrusu boşluklara uyum yapabilmek için, ince-uzun bir şekil almıştır. Geniş kapsamlı yeraltı sularında, özellikle, mağara göllerinde, relikt semenderler ya da Proteidae (bir semender grubu) türleri yaşar (Nearktik'te: *Necturus*, Palearktik'te: *Proteus*).

Ülkemiz yeraltı sularının ve yeraltı göllerinin incelenmesi, geçmiş dönemlerin gelişimlerini aydınlatma ve özellikle Buzul Dönemlerindeki gelişimler açısından önemli bilgiler verecektir.

B) YAŞLI GÖLLERİN FAUNASI

Holaktik'in bazı gölleri, derinlikleri ve jeolojik yapılanmaları bakımından ilginçtir. Buzul devri sırasında varlıklarını koruyan bazı göllerin oluşumu Tersiyer'e kadar uzanır (Şekil 6.1-3). Derinlerde yaşayan

türlerin bir kısmı, endemik olarak, bugün varlıklarını burada sürdürmektedirler. Bunların çoğu, bir zamanlar, Holarktik'te yaygın olarak yaşamış ve daha sonra tükenmiş Tersiyer faunasının uzantılarıdır. Avrupa'da, Arnavutluk ve Yunanistan sınırındaki Ochrid Gölü ve bunun hemen yakınındaki Prespa Gölü böyle bir Tersiyer refugiyumudur. Burada, tatlısu süngerleri (Ochridospongia), yassısolucanlar (Neodendrocoelum), yaşamakta olan toplam 26 salyangoz türünden 24'ü, çok sayıda yengeç türü ve bir balık cinsi (*Pachychilon*) endemiktir.

Oluşum yaşı 70 milyon yıla uzanan Baykal Gölü faunasının relikt özelliği çok daha belirgindir. Burada bir sünger familyası (Lubomirskidae), bir salyangoz familyası (Baikalidae) ve hatta bir balık familyası (Comephoridae) endemiktir. Ayrıca bunlara diğer sucul familyalardan çok sayıda endemik cins ve tür de ilave edilebilir. Özellikle Amphipoda (bir yengeç takımı) faunasının durumu çok çarpıcıdır; bu takıma ait gölde yaşayan 34 cinse ait yüzlerce tür endemiktir. Bu göl, dünya Amphipoda faunasının yaklaşık dörtte birini içerir. Bilinen tek tatlısu foku olan Baykal foku (*Phoca sibirica*) burada yaşamaktadır. Bu fok, buzul dönemlerinde, donmanın en yüksek noktaya ulaştığı evrenin bir reliktidir. Çünkü Baykal Gölü, buzulların arasında kalmasına karşın, özellikle derinliği nedeniyle, buzul dönemlerinde donmadan kalabilmiş tek göldür.

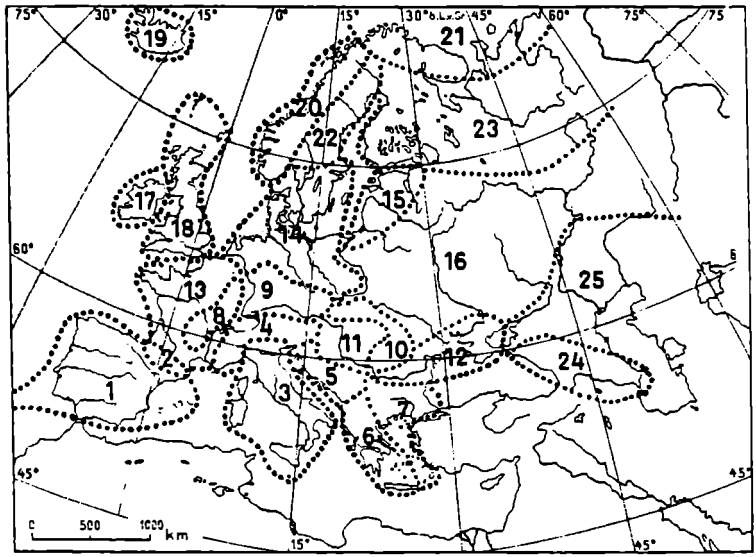
Holarktik'in diğer önemli yaşlı gölleri: Filistin'de Tiberias Gölü (Genezarth Gölü) ile Kaliforniya'daki Taho Gölüdür. Yalnız bu göllerin faunası relikt bakımından zengin değildir.

C) SICAK NEHİR AĞIZLARININ FAUNASI

Güney Holarktik'te, sularını güneye akıtan, Yank-tse-Kiangiki (Çin) ve Mississippi (Kuzey Amerika) nehirlerinin ağzındaki, daha doğrusu deltasındaki fauna, Tersiyer'in subtropik reliktleri açısından önemlidir. Missisipi'de, *Alligator missisipiensis* denen timsahlar ve *Cryptobranchus* denen dev semenderler, Yank-tse-Kiangiki'de ise *Alligator chinensis* denen timsahlar, *Megalobatrachus* denen dev semenderler yaşar. Bunların fosilleri Avrupa'da bulunmuştur. Ayrıca mersinbalıklarının ait olduğu takıma bağlı, oluşum yaşları çok eski olan balıkların (*Polyodon* ve *Scaphirhynchus* cinslerinden birer tür) yine buralarda relikt olarak yaşadıkları bilinmektedir.

Barındırdığı Hayvanlar bakımından bazı özellikleri: Holarktik'te çok yaygın birçok hayvanının ait olduğu familya ve takımlara ait üyelerin, bu bölgenin, yani Holarktik'in dışında da yaşadığı bilinmektedir. Kuvaterner'de ortaya çıkan gelişmeler Tersiyer faunasının yayılmasına büyük ölçüde hizmet etmiştir. Holarktik'in özgün fauna elemanlarından, örneğin ayılar, sansarlar, tilkiler, atlar, sığırlar, domuzlar, geyikler, tavşanlar, Oriyantalis ve Etiopya'da da bulunmaktadırlar. Holarktik'in endemikleri sayılırken, çoğunluk bu hayvanlar, diğer zoocoğrafik bölgelerdekinin aksine, bu bölge için özel hayvan grupları olarak verilmez, sadece, Holarktik'in dışında temsilcisi bulunmayan

grupların verilmesiyle yetinilir. Holarktik'e özgün hayvanları önemlilerinden birkaçı: MEMELİLERDEN: **Kunduzlar, köstebekler** ve **keçiler**, KUŞLARDAN: **Deniz dalgıçları, penguenler, ipek kuyruklular** ve **ispinozlar**, AMFİBİLERDEN: **Mağara semenderi, semenderler** ve **yuvarlak dilli kubrağa**, BALIKLARDAN: **Turna balığı, beyaz balıklar (Leuciscinae)**. OMURGASIZ HAYVANLARDAN: **Tatlısu istakozları (Astoncidae)**, sarı renkleriyle tanınan kelebek cinsi ***Colias*** ile bir yabanarası cinsi olan ***Collumanobombus***'da sayılabilir.



Şekil 8.4: Palearktik tatlısu faunasının zoocoğrafik bölgelere ayrılışı: 1. İspanya Yarımadası, 2. Pirenler, 3. İtalya, 4. Alpler, 5. Dinar, 6. Helen, 7. Doğu Balkanlar ve Trakya, 8. Batı Subalpin, 9. Orta Subalpin, 10. Karpatlar, 11. Macar Ovası, 12. Kırım, 13. Batı Avrupa Ovaları, 14.Orta Avrupa Ovaları, 15. Baltık, 16. Doğu Avrupa Ovaları, 17. İrlanda, 18. İngiltere, 19. İzlanda, 20. Boreal yüksek ovalar, 21. Tundra, 22. Kuzey İsveç, 23. Taiga, 24. Kafkaslar, 25. Batı Kazakistan, Afrika ve Anadolu'da ayrı bir bölge oluşturur'İllies, 1978).

Omurgasız hayvanlara ait bazı cinslerin çok sayıda endemikleri vardır. Bunların çoğu Nearktik'te diğerleri de Palearktik'te yaşamaktadır. Örnek olarak böceklerden apollo kelebekleri (*Parnassius*) ve büyük koşucu kınkanatlılar (*Carabus*) gösterilebilir. Holarktik'teki cinsler her zaman Nearktik-Palearktik tür çiftleri olarak değil (Şekil 8.3'de şematik olarak açıklandığı gibi), özellikle, küçük küçük bölgelerde endemik türler olarak ortaya çıkarlar. Yukarıda değinilen *Parnassius* ve *Carabus* cinslerinin çok sayıda türü vardır ve her büyük dağ silsilesinde bu türlerden birkaçı endemiktir. Bu hayvanların, görünümlerindeki çarpıcılık nedeniyle, çok iyi bir şekilde toplanmış ve incelenmiş olmaları sonucu, alttürleri ve ırkları da iyi bir şekilde bilinmektedir. Vadilerle birbirinden ayrılmış dağların

herbirinde yaşayan bu cinslere ait populasyonlara ayrı ayrı özel adlar verilme eğilimi yaygındır. Diğer birçok omurgasız grubunda da bu farklılaşma mevcuttur (Demirsoy 1974'e Bkz !).

Yüksek dağların üzerinde yaşayan bu tip canlıların incelenmesi, bölgenin jeolojik oluşumu, özellikle Kuvetemer'in iklim özellikleri ve en önemlisi yalıtım merkezleri ve mekanizmaları konusunda çok değerli bilgiler verir. Böylece, dağlar ve adaların yalıtım mekanizmaları açıklanabilir. Örneğin özellikle iyi araştırılmış Avrupa tatlısu faunasıyla, bu gelişimler ayrıntılı bir şekilde açıklanabilmektedir. Eldeki verilere göre, Avrupa 25 hayvansal zoocoğrafik bölgeye ayrılmıştır (Şekil 8.4). Bu bölünmenin ayrıntısı ve ilkeleri Illies (1967) tarafından verilmiştir.

Bu bölgelerden toplam 12015 çokhücreli sucul hayvan türü tanımlanmıştır. Bunların yaklaşık altıda biri (1912 tür) çeşitli bölgeler için endemiktir. Bölge düzeyinde bu endemizmin dağılımı ise şöyledir: 276 tür İberik Yarımadası (1. Bölge), 272 tür Helenik Batı Balkanlar (6. Bölge), 200 tür Dinarik Batı Balkanlar (5. Bölge), 115 tür Alpler (4. Bölge), 97 tür Karpatlar (10. Bölge), 75 tür Pireneler (2. Bölge), 58 tür ise sadece Doğu Balkanlar ve Trakya'da (7. Bölge) endemiktir. Diğer bölgeler, özellikle kuzeydekiler endemizm bakımından fakirdir. Ovalarda (14-16. Bölgeler) bölge başına sadece 10 endemik tür düşmektedir. Ochrid gölünün endemizm bakımdan zenginliği, 6. bölgenin endemizmini artırmaktadır. Aynı şekilde 3. bölgede Korsika adasının yalıtılmış dağ akarsu faunasının mevcudiyeti bu bölgenin de endemizmini artırmıştır.

Nearktik'te bulunan özgün hayvanlar: MEMELİLERDEN: **Yalındişliler (Aplodontiidae), avartlukeseliler (Geomydae), keselifareler (Heteromyidae), çatalboynuzlular (Antilocapridae)**, SÜRÜGENLERDEN: **Anniellidae** (Kaliforniya'da yaşayan kabuklu kertenkele), yine Orta Amerika'nın sıra dağlarıyla daha kuzeye doğru sokulmuş olan **zırhlı timsahlar (Gerrhonatinae)**, AMFİBİLERDEN: Tamamen yalıtılmış olan **kuyruklukurbağalar (Ascaphidae)**, ayrıca **kütağızlılar (Ambystomidae), yılansemenderleri** ve **çamursemenderleri** bulunmaktadır. Bir zamanlar Kuzey ve Orta Amerika'nın özgün hayvanları olarak kabul edilen babahindilerin, Neotropik'ten göç etmiş olmaları olasılığı yüksektir.

Palearktik ve Nearktik bölgelerde yaşayan hayvanların listesi aşağıdaki gibidir (Tablo 8.1-3):

8.1.1.1. PALEARKTİK (Tablo 8.1 ve 2)

Avrupa'nın tümü, Büyük Sahra'nın güney sınırına kadar Afrika, Kuzey kesimi hariç Arap Yarımadası, Güneydoğu Asya (Hindistan, Seylan, Tayland, Kamboçya hariç vd.) hariç Asya'nın tümünü kapsar. Kara iklimi ve ılıman iklim egemendir. Çok değişik yaşam ortamlarını içerir. Geniş ve iğne yapraklı ağaçlar karışık olarak bulunur. Türkiye, tümüyle Palearktik içersinde yer aldığı için, bu zoocoğrafik bölgenin tanınması, Türkiye zoocoğrafyasını tanıma açısından önemlidir.

8.1.1.1.1. BATI PALEARKTİĞİN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI

Urallar'dan batıya doğru uzanan kısmını içerir ve Doğu Palearktik faunasına göre belirgin farklılıklar fösterir. Bu farklılığın nedeni daha çok buzullaşmanın bariyer etkisinden ileri geldiği varsayılır (Tablo 8.1).

Tablo 8.1: Batı Palearktik'in bazı endemik hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Sebastes marinus = Altınlevrek
Melanogrammus aeglefinus = Morina cinsinden çitarı balığı
Clupea harengus = Atlantik ringabalığı
Gadus morrhua = Morina balığı
Scomber scombrus = Uskumru
Sardina pilchardus = Sardalya

SÜRÜNGENLER

Lacerta sicula = Harabe kentenkelesi
Lacerta lepida = İnci kertenkelesi
Vipera ammodytes = Boynuzlu engerek
Chamaeleo chamaeleon = Bukalemun

KUŞLAR

Nyctea scandiaca = Karbaykuşu
Urina aalge = Ahmak karabatak
Parus cinctus = Laponya baştankarası
Turdus iliacus = Kırmızı ardıçkuşu
Haematopus ostralegus = İstiridye kuşu = Deniz saksağanı
Scolopax rusticola = Çulluk
Fratercula arctia = Kuzey denizmartısı
Prunella modularis = Bozboğaz = Çitserçesi
Phoenicopterus ruber = Flamingo
Pelecanus onocrotalus = Beyazpelikanı
Fringilla montifringilla = Dağispinozu
Lapagus scoticus = İskoç bataklıkları kartavuğu
Alaca torda = Tordalk
Pica pica = Saksağan
Garrulus glandarius = Kestanekargası = Meşekargası = Alakarga
Dendrocopus major = Alaca ağaçkakan
Ciconia nigra = Siyahleylek
Coracias garrulus = Mavilkarga = Mavikuzgun
Alectorus rufa = Keklik
Cyannopica cyana cooki = Mavi saksağan

MEMELİLER

Rangifer tarandus = Rengeyiği
Capreolus capreolus = Karaca
Cervus elaphus = Kızılgeyik
Bison bonasus = Avrupa bizonu
Capra ibex = Alp dağkeçisi
Ovis ammon = Yabankoyunu
Capra aegagrus = Yabankeçisi
Alces alces = Mus geyiği = Alaska geyiği
Sus scrofa = Yabandomuzu
Rupicapra rupicapra = Dağkeçisi
Saiga tatarica = Bozkır antilopu
Ammotragus lervia = Yelelikoyun
Dama dama = Alageyik

YIRTICILAR

DENİZYIRTICILARI

Odobenus rosmarus = Mors
Phoca vitulina = Fok

KARAYIRTICILARI

Gulo gulo = Obur
Mustella martes = Ağaçsansarı
Ursus arctos = Bozayı
Mustela putorius = Kokarca
Vulpes vulpes = Kızıltilki
Vormela peregusna = Beneklikokarca
Panthera pardus = Panter
Lynx lynx = Vaşak
Canis lupus = Kurt
Lutra lutra = Susamuru
Meles meles = Porsuk
Felis silvestris = Yabankedisi
Genatta genatta = Benekli firavunsıçanı

KEMİRİCİLER

Lemmus lemmus = Beyaz dağfaresi
Sciurus vulgaris = Sincap
Hystrix cristata = Oklukirpi
Castor fieber = Kunduz
Citellus citellus = Tarlasincabı

8.1.1.1.2. DOĞU PALEARKTİK'İN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI

Urallar'dan doğuya uzanan alanı kapsar. Orta Asya ve Uzak Doğu bu bölgenin içine girer (Tablo 8.2).

Tablo 8.2: Doğu Palearktik'in bazı endemik hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

KURBAĞALAR

Rhacophorus = Uçankurbağalar

SÜRÜNGENLER

Vipera berus = Engerek
Agkistrodon halys = Haly yılanı

KUŞLAR

Calidris canutus = Kırmızıgöğüslü kumkuşu
Branta ruficolis = Kırmızı boyunlukaz
Grus japanensis = Japon turnası
Aegolius funereus = Çıplakayaklı alacabaykuş
Loxia pytopsittacus = Çapraz gagalı ispinoz
Anthropoides virgo = Telliturna
Cyahopica cyana = Mavi saksağan
Pterocles alchata = Arap tavuğu
Lagopus canutus = Alp Karatavuğu
Strix uralensis = Ala atmaca baykuşu
Picoides trydactylus = Ağaçkakan
Carpodacus erythrinus = Kırmızı şakrakkuşu
Bombycilla garrulus = İpekkuyruk
Padoces panderi = Kıyı alakargası
Aix galericulata = Mandarin ördeği

MEMELİLER

ÇİFTTOYNAKLILAR

Alces alces = Alaska geyiği
Nemorhadeus goral = Goral
Moschus moschiferus = Miskkeçisi
Camelus ferus = Çift hörgüçlü deve
Tahr-Hemitragus jemlahicus = Himalya dağkeçisi
Ovis canadensis nivicola = Kamçatka karkoyunu
Capricornis sumatraensis = Serau
Budorcas taxicolor = Takin
Bos mutus = Yak öküzü
Dugong dugong = Denizineği

YIRTICILAR

Alopex lagopus = Mavitilki
Mustela erminae = Kakum
Martes zibellina = Samur
Panthera tigris altaica = Altaykaplanı
Otocolobus manul = Bozkırkedisi
Uncia uncia = İrbis

FOKLAR

Phoca sibirica = Baykal foku
Phoca caspia = Hazar foku

TAVŞANLAR

Lepus timidus = Kartavşanı
Ochotona alpina = Islıklı Alp tavşanı

KEMİRİCİLER

Pteromys volans = Avrupa uçansincabı

BİRTOYNAKLILAR

Equus hemionus = Asya yabaneşeği
Equus przewalski = Perzewalski altı = Yabaniat

8.1.1.2. NEARKTİK (Tablo 8.3)

Amerika Kıtası'nın Panama Kanalı'nından kuzeye doğru olan kesimini kapsar. Subtropik iklimden her mevsim zeminin donmuş olduğu bir iklim spektrumuna rastlanır. Palearktik'ten ve Güney Amerika (Neotropik)'dan farklı bir fauna yapısına sahiptir.

Zamanla Panama kıstağı ile Güney Amerika ile bağlantı kurulunca, her iki fauna arasında kısmi bir etkileşim meydana gelmiştir. Özellikle plasentalı yırtıcıların Kuzey Amirika'dan geçerek güneydeki keseli memeli faunasını ortadan kaldırması, Güney Amerika fauna bileşimini derinden etkilemiştir. Bering Köprüsü ile kurulan bağlantı nedeniyle, özellikle Doğu Palearktik ile Nearktik faunaları arasında bir karışım olmuş ve birçok tür her iki tarafta da temsil edilmeye aşlamıştır.

8.1.1.2.1. NEARKTİK BÖLGENİN ENDEMİK OMURGALI HAYVANLARI

Tablo 8.3: Nearktik'in'in bazı endemik hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Holacanthus ciliaris = Çizgili kral balığı

KUYRUKLU KURBAĞALAR

Ambystoma tigrinum = Alaca derili ve küt ağızlı semender

SÜRÜNGENLER

Crotalus adammantus = Elmas çıngraklı yılanı
Alligator mississippiensis = Mississippi timsahı
Eretmochelys imbricata = Kiremit bağalı kaplumbağa

KUŞLAR

Somateria mollissima = Pufla
Clangula hyemalis = Uzunkuyruk = Buz ördeği
Bucephala albeola = Büyükbaş ördek
Fratercula arctica = Papağan dalgıç kuşu
Geococcyx californianus = Fırtına guguk kuşu
Meleagris gallopavo = Babahindi
Eudocimus ruber = Kırmızı çeltik kargası
Branta canadensis = Kanada ördeği
Larus schistisagus = Kamçatka martısı
Lunda cirrhata = Tepeli Lund
Dendroica pensylvanica =Sarı alınlı orman kuşu
Tympanuchus cupido = Çayır tavuğu
Trochilus polytmus = Jamaika kolibrisi

MEMELİLER

KESELİ MEMELİLER

Didelphis marsupialis = Oposum

EKSİKDİŞLİLER

Dasypus novemcinctus = Dokuz bantlı kemerlihayvan

ÇİFTTOYNAKLILAR

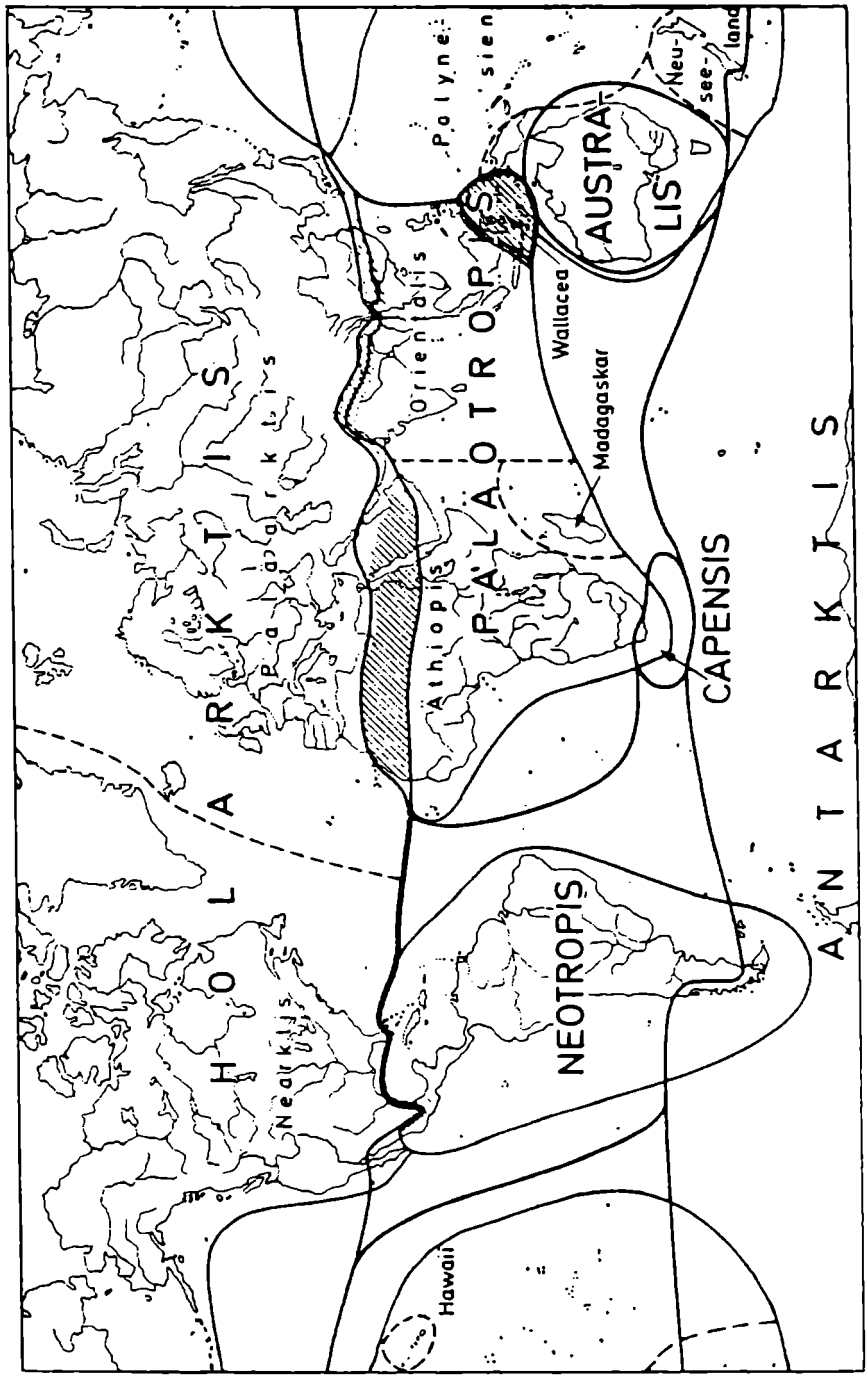
Ovibovis moschatus = Misk öküzü
Alces alces = Geniş dallı boynuzları olan büyük kuzey geyiği (sığın)
Ovis canadensis = Kaba boynuzlu koyun (=Kanada koyunu)
Bison bison = Bizon
Antilocapra americana = Amerik antilobu
Rangifer tarandus arcticus = Karibo = Rengeyiği
Oreamonus americanus = Kar keçisi
Cervus elaphus canadensis = Kanada geyiği
Odocoileus virginianus = Beyaz geyik

YIRTICILAR (FOKLAR)

Phoca hispida = Buzul foku
Pagophilus groenlandicus = Semerli fok
Zalophus californianus = Kaliforniya denizaslanı
Odobenus rosmarus divergens = Pasifik Morsu
Cytophora cristata = Şapkalı fok
Kirounga angustirostris = Kuzey denizfili

KARAYIRTICILARI

Ursus arctos beringianus = Bozayı
Enthydrau lutris = Deniz samuru
Ursus arctos horribilis =Grizzly
Canis latrans = Kuzey Amerika kurdu (küçük kurt) = Çayırkurdu
Bassarcus sumichrasti = Kedi gelinciği
Ursus maritimus = Buzul ayısı
Procyon lator = Çamaşırcı ayı
Puma concolor = Puma = Dağarslanı
Mephitis mephitis = Kokarca



Şekil 8.5: Bitki (koyu çizgiler) ve hayvan (ince çizgiler) zoocoğrafik bölgeleri. Alt bölgeler küçük harflerle yazılmış ve tireli çizgilerle sınırları belirlenmiştir. Taralı kısımlar ise geçit bölgelerini göstermektedir (de Lattin'den).

BALİNALAR

Monodon monocerus = Deniz gergedanı
Delphinapterus leucas = Beyaz balina
Tursiops truncatus = Siyahyunus
Lagenorhynchus acutus = Yanı beyaz yunus

TIRNAKLI HAYVANLAR

Erethizon dorsatum = Yenidünyakirpisi
Cynomys ludovicianus = Kara kuyruklu çayırköpeği

KAYNAKLAR: De LATTİN'in "Grundriss der Zoographie, Fischer, Jena, 1967" adlı kitabı en ayrıntılı çalışmadır. Avrupa tatlısu faunası için THİENEMANN'ın "Verbreitunggeschichte der europaeischen Süsswaserteirwelt, Schweizerbarth, Stuttgart, 1950" ve İLLİES'in "Limnofauna Europaea, Stutgart, 1978" adlı çalışması önerilir.

8.1.2. ETİOPYA-ORİENTALİS ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ

Kapsadığı alan (Şekil 8.2)**:** Etiopya-Orientalis zoocoğrafik bölgesinin bir kısmı kuzey, büyük bir kısmı da güney yarımküresinde kalır. Eurasia kıtasının güney ve güney doğusundaki eklentileri (örneğin Gondwana kökenli Hindistan gibi) ve Afrikan'nın kuzey kesimi dışında kalan, Madagaskar Adası dahil tüm Afrika kıtası bu bölge içinde yer alır.

Özellikleri: Etiopya ile Orientalis birbirinden adalar dizisi olmayan geniş bir deniz (Hint Okyanusu) ve kuzeyde yüksek bir plato (İran Platosu) ve dağlardan oluşmuş (Himalya'lar) bariyerlerle ayırılmıştır (Şekil 8.5). Biribirinden bu denli yalıtılmış iki bölgenin çoğunluk tek bir zoocoğrafik bölge olarak değerlendirilmesinin nedeni ortak özellikleridir. Tersiyer'de her iki alt bölge de yoğun tropik ormanlarla örtülüydü. Bu bölgelerde, söz konusu floristik yapıya uyum sağlamış ve onunla bütünleşmiş bir grup hayvan yaşamaktaydı. Bu hayvanların bir kısmına, günümüzde balta girmemiş tropik ormanlarda, keza Güney Amerika'da da rastlamak mümkündür. Bu hayvan gruplarına örnek olarak : Timsahlar, dalgıç kazlar (Helornithidae), papağanları, dev yılanlar, gekolar, köramfibiler (Gymnophionidae) verilebilir.

Buzul devrinde iklim koşulları kötüleşince, Palearktik'in sıcağı seven orman sakinleri ilk olarak bozkırlara daha sonra subtropik ormanlara doğru çekilmeye başladı. Böylece yayılış alanları ekvatora doğru genişledi. Bu gelişim süreci içerisinde, ekvator ormanlarının da gerilemesi sonucu, büyük birlikler daha küçük birliklere parçalandı. Bozkır kuşağında yükselen İran Platosu (yaylası), Etiopya ile Orientalis faunalarının biribirinden tamamen ayrı kalmasını sağladı (Şekil 8.5). Günümüzde, bu ayırımdan önce, her iki alt bölgede de familya düzeyinde yaygın olan birçok hayvan grubu yaşamlarını sürdürmektedir. Bunlar: Ustrabalıkları (**Notopteridae**), devegiller (**Chamaeleontidae**), yumurtayılanları (**Dasypeltinae**), gergedankuşları (**Bucerotidae**), bal habercisi kuşlar (**Indicatoridae**), pittaslar (**Pittidae**), bülbüller (**Pycnonotidae**), balözü kuşları (**Nectariniidae**), lorigiller (**Lorisidae**), denizkedileri

(**Ceropithecidae**), pulluhayvanlar (**Pholidota**), oklukirpiler (**Hystricidae**), sırtlangiller (**Hyaenidae**), filgiller (**Proboscidae**), **gergedanlar** (**Rhinocerotidae**). Bugün sadece Afrika'da yaşayan yerdomuzlarının Pleistosen'de Hindistan'da da yaşadığı fosillerden bilinmektedir.

Etiopya ve Orientalis'in daha sonra kendine özgü birçok familyası ve bazı familyaların da Şekil 8.3'de açıklandığı biçimde, bölgeye özgün bazı cinsleri oluştu. Bu cinslerin bazıları aşağıda verilmiştir (Tablo 8.4):

Tablo 8.4: Etiopya ve Orintalis Zoocoğdafik Bölgeleri'nin özgün hayvanları bakımından karşılaştırılması (Özkan 1988'den).

PRİMATLAR	ETİOPYA	ORİENTALİS
1. **Pongidae** (insan benzeri maymunlar)	*Pan* (şempanze) *Gorilla* (goril)	*Pongo* (orangutan)
2. **Cercopithecidae** (Kuyruklu maymunlar)	*Rhesus* *Mandrillus* (mandril), *Paviana*	Kutsal Hint maymunu *Perodicticus*
3. **Lorisidae** (lori ile akraba olan yarı-maymunlar)	*Nycticebus* (kaba lori)	
DİĞER BAZI MEMELİLER		
1. **Elephantidae** (filler)	*Loxodontia*	*Elephas*
2. **Rhinocerotidae** (gergedanlar)	*Diceros* *Ceratotherium*	*Rhinoceros* *Dicerorhinus*
3. **Bovinae** (sığırlar)	*Syncerus* (Afrika mandası)	*Bibos* (Hint sığırı)
4. **Suidae** (domuzgiller)	*Potamochoerus* (orman antilobu,kudu)	*Boselaphus* (mavi antilop)
5. **Sinsikedigiller**	*Civettictis*	*Viverra*

Birçok hayvan grubunun göçler dolayısıyla her iki bölgede de yayıldığı bilinmektedir. Örneğin Afrika kökenli bukalemunların birkaç türü ve pulluhayvanlar (*Pholidota*) bu şekilde Orientalis'e yayılmışlardır. Göçlerle iki bölgenin ortak hayvanı olanların en önemlilerinden birkaçı: **aslan, kaplan, panter, leopar** vd.dir.

8.1.2.1. ETİOPYA ZOOCOĞRAFİK ALT BÖLGESİ

Kapladığı alan (Harita 8.1): Kuzey Afrika hariç, Afrika kıtasının tümü (Komor ve Seylan Adaları da), bu bölgenin kapsamı içersine girer.

Bugün Palearktik'te fosilleri bulunmayan; fakat Güney Amerika'da (Neotropik'te) yaşamlarını bugün de sürdüren, körkertenkeleler (**Amphisbaenidae**), körkurbağalar (**Gymnophionae**), renklilevrekler (**Cichlidae**) ve tatlısu yumuşakçalarından **Mutelidae**'nin eski üyeleri bu zoocoğrafik bölgede bugün bulunmaktadırlar. Bu ortak dağılım, aynı zamanda, Paleozoyik dönemde, Gondwana kıtasının varlığının ve Güney Amerika ile Afrika Kıtası'nın karasal bağlantısının en güçlü kanıtlarıdır. Gondwana elemanlarının, Afrika faunasının Mesozoyik reliktlerini oluşturduğu görüşü bugüne kadar çürütülememiştir. Afrika'nın güney ucu, değindiğimiz bu Gondwana elemanlarına ek olarak, eklembacaklılardan bazı Paleozoyik (Onycophora ve bazı böcek) takımlarını hâlâ barındırmaktadır. Yaşlı göllerin bir kısmında tatlısu reliktleri yaşamlarını sürdürmektedir. Bu göllerden en ünlüsü, bir seri endemiğin yaşadığı, 127 m. derinliğindeki **Tanganika Gölü**'dür. Bu reiktlerin içerisinde **Ciclidae** (renklilevrekler)'in 30 cinsi, tatlısularda yaşayan bir **ringabalığı** cinsi ve bir de **tatlısu medüzü** bulunmaktadır.

Buzul Devri'nin ayrıntıları açıklandıkça, Afrika bozkırlarındaki faunanın, Palearktik bölgede yaşamakta olan faunanın büyük kitleler halinde buraya göç etmesiyle oluştuğu anlaşıldı. Bunların bir kısmı, Palearktik'le birlikte burada yaşamlarını sürdürürken, bir kısmı çeşitlendi ve farklılaştı, bir kısmı da sadece burada arta kaldı. Bu sonuncular Etiopya Zoocoğrafik Bölge'nin endemik faunasını oluşturdu. Bunlar:

BALIKLAR: Yüzgeçliturnalar (**Polypterioidae**), nilturnaları (**Mormyridae**), elektrikli yayınlar (**Malapteruridae**) ve Afrika akciğerlibalıkları (**Protopteridae**).

KUŞLAR: Kurtkıyanlar (**Buphagidae**), manda dokumacıkuşları (**Bubalornithidae**), dulkuşları (**Viduinae**), boğan ispinozları (**Malaconotidae**), gözlüklübağırtkanlar (**Prionopidae**), farekuşları (**Coliidae**), ağaçflamingoları (**Phoeniculidae**), muz kuşları (**Musophagidae**), incilitavuklar (**Numididae**), sekreterkuşları (**Sagitaridae**), papuç gagalılar (**Balaenicipitidae**), devekuşları (**Struthionidae**) ve gölgekuşları (**Scopidae**).

MEMELİLER: Zürafalar (**Giraffidae**), suaygırları (**Hippopotamidae**), sivriburunlu filfareleri (**Macroscolecidae**), suculköstebekleri (**Potamogalidae**), altınporsuklar (**Chrysochloridae**), borulusıçanlar (**Thryonomyidae**), pullukuyruklu sincaplar (**Anomaluridae**), borudişliler (**Tubulidentata**), sıçrarfareler (**Pedetidae**), yeleli sıçanlar (**Lophiomyinae**), uykucufareler (**Graphiuridae**), kayafareleri (**Procaviidae**), mavi ve al antiloplar (**Hippotraginae**), mandalar (**Bubalinae**), kumkazanlar (**Bathyergidae**), çalıbebekleri (**Galaginae**). Bu bölgede geyiklerin (**Cervidae**) ayıların (**Ursidae**) tamamen kaybolduğu görülmektedir.

Etiopya (ve keza Oriental) bölgelerin sadece endemik cinslerinin değil, endemik familyalarının da sayıca fazla olması, tipik bir özelliktir.

Antiloplar, zebralar, ceylanlar, mandalar, gnular ve devekuşlarından oluşan karışık sürüler Afrika bozkırlarının en tipik görüntüsüdür.

Kongo'nun balta girmemiş ekvatoryal ormanları, bu ormanlara komşu olan büyük göller ve Habeşistan Yaylaları, bölgeyi alt bölmelere ayıran etkin bariyerler olarak ortaya çıkar. Bu engeller, birçok endemik türün ve cinsin oluşmasını sağlamıştır. Sonuçta, Güney ve Kuzey Subtropik Afrika faunaları arasında belirgin farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yüksek ovalar tür düzeyinde çok sayıda endemik oreal tür içerir Kilimanjaro dağlarının kar sınırında, aşağı doğru inildikçe, soğuğu seven hayvan grupları kaybolur ve buralarda Alpler'de olduğu gibi bir endemik fauna mevcut değildir.

Afrika'nın Ümit Burnu bölgesine **Capensis** denilir (Şekil 8.5). Bu bölgenin kendine özgü bir florası vardır. Burada beş tane endemik bitki familyası, özellikle Proteacea ve Restionaceae familyalarının birçok cinsi ile *Erica* cinsinin 600, *Perargonium* cinsinin ise 230 türü yaşar. Hayvanlar için bu kadar ilginç olmamakla birlikte birçok türün sadece Güney Afrika'da yaşadığı bilinmektedir. Bunların içinde kamatilkisi, siyahayaklı kedi ve misk kedisinin 10'dan fazla ırkı bulunmaktadır. Meşhur yer erkeğinin (*Suricata suricatta*) tüm Etiopya içinde sadece burada yaşaması, Güney Afrika'nın bölgesel bakımdan özel bir durumunun olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR: Etiopya kuş faunası ve bunların ayrıntılı anlatımı, bölgenin faunistik yapısı için genelde temel bir kaynak niteliğindedir. Moreau, The birds of Afrika and İslands, Academik Press, London, 1966.

8.1.2.1.1. MADAGASKAR

Bu bölgeye Madagaskar adasından başka, Komor ve Seylan adaları da dahildir. Madagaskar Afrika'ya çok yakın olmasına karşın, faunası oldukça farklıdır. Etiopya'da bulunan memeli hayvanların tamamı burada ortadan kalkmıştır. Yalnız ırmak domuzlarının (*Potamochoerus*) anakıtadan bu adaya sonradan göç etmiş olduğu düşünülmektedir. Etiopya ve özellikle Orientalis'e ait gruplar burada özgün cinsler olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle yırtıcı bir hayvan olan miskkedilerinin (Viverridae) durumu dikkate değerdir.

Madagaskar, Mesozoyik'te Gondwana'nın çekirdeğini oluşturuyordu ve dolayısıyle Hindistan ile karasal bağlantı içersindeydi. SCLATER, Madagaskar ile Orientalis arasındaki bu sıkı ilişkinin, ancak, Hint Okyanusu üzerinden Hindistan yarım adasına kadar uzanan bir kara parçasını varlığı ile olabileceğini düşünerek, daha önce değindiğimiz gibi, bu kuramsal karaya da Lumuria adını verdi. Fakat daha sonra kıtaların kayma kuramı ayrıntılarıyla anlaşılınca, böyle bir kıta bağlantısının da olmadığı ortaya çıktı. Endemik hayvanları (Tablo 8.5):

KUŞLAR: Özellikle ilk dönemlerde yaşamış ve daha sonra soyları tükenmiş olan dev devekuşları (**Aepyornithidae**) ile ayrıca yaşıyan azametli tavukları (**Mesocnanatidae**), paçavra pittasları

(**Philepittidae**), kurd-rakenleri (**Leptosomatidae**) ve yer rakenlerini (**Brachpteracidae**) sayabiliriz.

MEMELİLER: Üç tane yarımaymun familyası (**Lemuridae, Indridae, Daubentoiidae**), bir yarasa familyası (**Myzopodiae**), bir oklukirpi familyası (**Tenrecidae**) ve bir de Madagaskar sıçanları familyası (**Nesomyidae**) olmak üzere altı familyadan oluşmaktadır.

Madagaskar faunası tür ve form fakirliği ile tanınır. Diğer bölgelerde, özellikle Arktogea'da (yukarı ve aşağı Hindistan, Arap yarımadası, kuzey Amerika ve Eurasia) çok yaygın olan birçok memeli (çifttoynaklılar, atlar, maymunlar, yırtıcılar -Tibet kedisi hariç-, tavşanlar, fareler), birçok kuş familyası (ispinozlar, ağaçkakanlar, turnalar) ile sürüngenler (kertenkeleler, varanlar, agamalar, zehirli engerekler) Madagaskar'da bulunmaz.

Tablo 8.5: Afrika ve Madagaskar'ın endemik omurgalı hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Latimeria chalumae = Kamaron saçakyüzgeçlisi

SÜRÜNGENLER

Naja haje = Mısır kobrası

Crocodylus niloticus = Nil timsahı

KUŞLAR

Leptoptilos crumeniferus = Marabu
Struthio camelus = Afrika devekuşu
Balaeniceps rex = Papuç gagalı
Bubulcus ibis = İnekbalıkçılı
Gyps fulvus = Kızılakbaba
Balearica pavonina = Taçlıturna
Sagitlarius serpentarius = Katipkuşu

MEMELİLER

HORTUMLU MEMELİLER

Loxodonta africana = Afrika fili

GERGEDANLAR

Ceratothrum simum = Genişağızlı gergedan
Diceros bicornis = Afrika gergedanı

SUAYGIRLARI

Hippopotamus amphibius = Suaygırı

YERDOMUZLARI

Orycteropus afer = Yerdomuzu

ÇİFTTOYNAKLILAR

Gazella gazella = Gazella
Oryx gazella = Oryx-Antilopu = Alantilop
Hippotragus equinus = Maviantilobu
Tragelaphus strepsiceros = Büyükkudu
Connochaetes taurinus = Beyaz sakallı gnu
Gazella dorcas = Dorkas ceylanı
Giraffa camelopardalis = Zürafa
Okapia johnstoni = Okapi
Syncerus caffer = Afrika mandası
Taurotragus oryx = Sığır antilobu = Elen antilobu

BİRTOYNAKLILAR

Equus guagga = Bozkırzebrası

YARIMAYMUNLAR

Lemur catta = Katta

Daubentonia madagascariensis = Parmaklı hayvan (aye-aye)

BÖCEKÇİLLER

Hemicentetes semispinosus = Çizgili tanrek

MAYMUNLAR

Macaca sylvana = Berberi maymunu

Papio anubis = Anubis paviyonu

Cercopithecus aetiops = Yeşil denizkedisi

İNSANSI MAYMUNLAR

Gorilla gorilla = Goril

Pan troglodytes = Şempanze

YIRTICILAR

Acinonyx jubatus = Çita = Avloparı = Gepart

Panthera leo = Aslan

Hyaena hyaena = Çizgili sırtlan

Panthera pardus = Leopart

BALİNALAR

Delphinus delphis = Yunus

KAYNAKLAR: Madagaskar faunası üzerine en yeni ve ayrıntılı çalışma Richarvindard tarafından yapılmıştır. Biogeograph and ecology in Madagaskar. Junk Verlag, Den Haag (Monographiae Biologicae, 1971).

8.1.2.2. ORİENTALİS ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ

Kapsadığı alan (Şekil 8.2)**:** Palearktik'ten Tibet yaylasıyla ayrılır. Tropik Asya, Ön Hindistan (Hindistan Yarımadası), Arka Hindistan, Filipinler, Formoza ve Güney Çin'den oluşur. Yalnız doğu sınırının çiziminde bazı zorluklar vardır.

Özellikleri: Orientalis faunası, daha önce belirtiğimiz gibi Etiopya Bölgesi'nde de yaygın olan bazı elemanlar bulundurur. Palearktik'te yaşayan hayvan gruplarının birçoğunun Buzul Devri'nde Orientalis'e göç ederek oraya yerleştikleri ve bugüne kadar soylarını sürdürdükleri; fakat Etiopya Bölgesi'ne göç edenlerin daha sonra ortadan kalktıkları görülmektedir. Ortadan kalkan bu hayvanlar: Memelilerden ayılar (**Ursidae**), geyikler (**Cervidae**) ve sığırlardan (**Bovidae**) koyun ve dağkeçileridir.

Böceklerden **Trictenotomidae**, sürüngenlerden güvercinvaranları (**Lanthanotoidae**) ve **Gavialidae**, kuşlardan yaprakkuşları (**İrenidae**) Orientalis'te endemiktir.

Memelilerin endemik grupları ise şunlardır: Farekirpileri (**Echinosoricinae**), sivrisincaplar (**Tupaiidae**), abalımemeliler (**Dermoptera**), kabuksıçanları (**Phloeomyinae**), burunlusıçanlar (**Rhynchomyinae**), pandalar (**Ailuridae**), dikenlifareler (**Platacanthomyinae**), uzunbacaklı makiler (**Tarsiidae**) ve gibbonlar (**Hylobatinae**).

Bu bölgedeki yırtıcıların (Carnivora) tür sayısı çok fazladır. Özellikle firavunfaresi cinsinden hayvanların zengin bir tür çeşitliliğine sahip olduğu görülür.

Orientalis faunası her ne kadar bir bütünlük gösteriyorsa da, aslında, Eosen'de denizlerle birbirinden ayrılmış olan, Ön Hindistan, Arka Hindistan ve Çin kendilerine özgü fauna bileşimini sahip oldukları için birer alt bölge olarak değerlendirilirler. Ayrıca, Ön Hindistan, Mesozoyik'te Gondwana'ya aitti ve böylece Madagaskar adasıyla da bağlantısı vardı.

Yer hareketleri Ön Hindistan faunasını geniş ölçüde ortadan kaldırmıştır. Buraya Palearktik'ten göçlerle yeni canlı grupları gelmiştir. Hindistan'ın fosil faunası, bugünkü faunasından çok, Etiopya faunasına benzerlik göstermektedir. Çin Himalayasına her iki alt bölgenin elemanları geniş ölçüde yayılmıştır. Bu nedenle sınır saptanması zorlaşmaktadır.

Bölgenin faunasına ayrıntılı olarak bakıldığında özellikle alttür ve tür düzeyinde çok büyük farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Wallece'ın özel bir zoocoğrafik bölge olarak önerdiği, daha sonra 20. yüzyılda da Weber, Thienemann ve Rensch gibi birçok araştırıcının da bu öneriye katıldığı, Sunda Bölgesi, bu farklılaşmayı en üst düzeyde göstermektedir. Sunda Adaları arasındaki zoocoğrafik ilişkilere Weber ve Moolengraf (1909)'un çalışmaları açıklık getirmiştir. Bu araştırıcılar Batı Borneo ile Kuzey Sumatra'nın ırmak faunalarının birbirine çok benzediğini saptadılar. Örneğin Batı Borneo'nun Kapuas ırmağında yaşayan toplam 119 türden 51 tanesinin Sumatra'nın kuzeyine akan ırmaktakilerle aynı olduğu bilinmektedir. Halbuki, Doğu Borneo'dan güneye doğru gidildikçe bu benzerliğin tedricen azaldığı görülmektedir. Örneğin Makaham ırmağında yaşayan 75 türden sadece 5 tanesi Kuzey Sumatra ırmaklarında yaşamaktadır. Bu durumu Pleistosende ortaya çıkan Sunda kara köprüsüyle (kemeriyle) açıklamak mümkündür. Denizin alçalmasıyla, Java, Sumatra ve Borneo adaları Malaya yarım adasıyla birleşerek Sunda kara parçasını oluşturdu. Kapuas ve Sumatra'daki ırmakların akış yönü kuzeye, yani, Güney Çin Denizine doğruydu. Bu durumu, bugün, denizin dibinde tespit edilmiş derin su yollarının varlığı ispatlar. Dönemin relikt faunası, günümüzde, Kapuas ırmağında yaşamaktadır. Buna karşın Makaham ırmağı o zamandan sonra ayrılarak doğuya akmış ve bunun sonucu olarak özel endemiklerini oluşturmuştu.

KAYNAKLAR: Sunda bölgesinin hayvan coğrafyasını Rensch ortaya koymuştur: Geschichte des Sundabogens Borntrager, Berlin, 1936. Ön Hindistan üzerine yeni bir değerlendirme ise Mani tarafından yapılmıştır: Ecology and Biogeograph of India, Junk, Den Haeg, 1971.

8.1.2.2.1. WALLACEA BÖLGESİ

Orientalis ile Avustralya arasında bir geçit bölgesidir. Genelde, Orientalis'in doğusunda, zoocoğrafik bir bölge olarak da kabul edilir. Wallacea'ın şu andaki faunasının bileşimi, onun Orientalis ya da Avusturalya bölgelerinden birine dahil edilmesine olanak vermemektedir. Bölgenin batıyla olan bağlantısı Wallace hattı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 6.5). Avusturalya'ya ait hayvan gruplarının, örneğin kuskusla birlikte keselimemelilerin en kuzeydeki yayılma sınırı, Oriental Bölge'deki tipik canlıların, örneğin uçankertenkelelerin sokulabildikleri en güneydeki sınır, bu bölgedeki Lydekker hattıdır. Weber hattında Orientalis ve Avusturalya bölgesine ait hayvan gruplarına aynı sıklıkta rastlanmaktadır. Bu hat, omurgasız hayvanlar için, omurgalı hayvanlarda olduğu kadar önemli değildir. Ancak, bazı omurgasız hayvanlar için de kuşkusuz sınırlayıcıdır; örneğin, çeşitli sivrisinek türleri (*Anopheles* spp.)

Komşu iki büyük kıtanın, yani Asya ile Avustralya'nın kenar bölgeleri arasında, Erken Tersiyer'de bir faunal değişimin gerçekleşmiş olması beklenir. Kıtaların kayma kuramına göre, Avusturalya, bu konumlanmasına ilk defa Mesozoyik'in sonlarında ulaşmıştır. İndo-Malayik bölge ile olan bağlantısı ise oldukça eskidir. Fauna alış verişi, Kuzey Avustralya'ya bağlantısı olan Celebes (Selebes) ve Sunda adaları ile aynı şekilde Borneo arasında Pleistosen'de ortaya çıkmış olan kara köprüleri üzerinden gerçekleşmiş. Lydekker hattının durumu tartışmalıdır. Bu hat aslında Wallacea ile Papua bölgesi arasındaki sıkı ilişkiyi göstermektedir.

Bölgede, Hint domuzları (*Babirussa*), köpek maymunları (*Cynopithecus*) ve ayrıca Orientalik Bölge için tipik olan grupların çok sayıda türü endemiktir. Özellikle kuşlar tür ve alttür düzeyinde büyük farklılıklar gösterirler. Her ada kendine özgü fauna bileşimine sahiptir. Kuşlarda, bölgelere ve adalara göre farklılık, diğer hayvan gruplarından çok daha belirgindir. Sunda adaları zincirinde, Orientalis ve Avusturalya faunasına ait elemanların, adadan adaya gidişi-gelişi, adım adım ve çok açık bir şekilde izlenebilmektedir. Bu adalardaki mevcut kuş ve sürüngenlerin sırasıyla Oriyental ve Avusturalya kökenli gruplarının yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

	Bali	**Lombok**	**Sumbawa**	**Flores**	**Alor**
Kuşlar	87:13	72:28	68:32	63:37	57:43
Sürüngenler	94:6	85:16	87:13	78:22	75:25

Biribirine sadece 30 km. uzaklıkta olan Bali ile Lombok adaları arasındaki bu fauna farklaşması önemlidir. Wallace hattı bu iki adanın arasından geçmektedir. Hattın varlığının farkına ilk defa, A. R. WALLACE (1823-1913) varmıştır. E. HAECKEL ve daha birçok zoolog da bunun doğruluğunu desteklemiştir. Bali'den Lombok'a geçiş, hayvan coğrafyasında, Asya'dan Avusturalya'ya geçiş anlamına gelmektedir.

Tablo 8.6: Oriyentalis'in endemik omurgalı hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Barbus sp. = Mindanao caneri

KURBAĞALAR

Rhacophorus reinwardtii = Uçankurbağa

SÜRÜNGENLER

Trimeresurus sp. = Mızraklı Asya engerekleri
Dracon volans = Uçankertenkele
Gavialis gangeticus = Ganj timsahı
Dphiophagus hannah = Kralkobra

KUŞLAR

Garullax ssp. = Alakarga
Pavo cristatus = Tavuskuşu
Copsychus malabarious = Schama ardıçkuşu
Pithecophaga jefferyi = Maymunkartalı
Argusianus argus = Argustavusu
Lophophorus impejanus = Parlaktavuk
Gallus gallus = Bankivatavuğu
Leiothrix luteo = Çin güneşkuşu
Buceros bicornis = Çift boynuzlukuş
Irena puella = Onbir mavili kuş

MEMELİLER

Elaphas maximus = Asya fili

TAPİRLER

Papirus indicus = Çullu tapir

GERGEDANLAR

Rhinoceros unicornis = Zırhlıgergedan
Rhinoceros sondaicus = Jawa gergedanı
Dicerorhinus sumatrensis = Sumatra gergedanı

ÇİFTTOYNAKLILAR

Axis axis = Axis geyiği
Bubalus arnee = Hindistan mandası
Anoa depressicornis = Anoa
Antilope cervicapra = Hint antilobu
Boselaphus tragocamelis = Mavi antilop
Babyrousa babyrousa = Hint domuzu
Bos jawanicus = Borneo sığırı
Bos gaurus = Gaur yabansığırı

YIRTICILAR

Ailuropoda melanoleuca = Panda = Bambu ayısı
Viverra zibetha = Hint-Tibet kedisi
Panthera tigris tigris = Şahane kaplan
Herpestes edwardsi = Hindistan firavunsıçanı = Hint mungosu
Ailurus fulgens = Kedi ayısı
Neotelis nebulosa = Nebelparder
Paradoxurus hermophroditus = Benekli musang

YARIMAYMUNLAR

Tassius syrichta = Filipin cadı makisi
Loris tardigradus = Zariflori
Tupala glis = Sivrisincap

MAYMUNLAR

Macaca mulatta = Rhesus maymunu *Presbytis entellus* = Hulman

İNSANSI MAYMUNLAR

Pongo pymaeus = Orang-utan *Hylobates lar* = Lar

KAYNAKLAR: B. RENSCH'in "Gaschichte des Sundabogens, Borntraeger, Berlin, 1936" isimli ayrıntılı araştırması bu bölge için değerini korumaktadır. E MAYR'ın "Wallace's line in the light of rezent zogeographic studies, Quert. rev. Biol. 19:1-14 (1944)" çalışması isi bunu tamamlayıcı niteliktedir.

8.1.3. NEOTROPİK (= NEOGEA) BÖLGE

Kapsadığı alan: Meksika (Sonaria ili dahil), Orta Amerika ve Güney Amerika (Şekil 8.2).

Özellikleri: Bu zoocoğrafik bölge, yeryüzünün diğer tüm zoocoğrafik bölgelerinden, canlı bileşimi ve niteliği bakımından önemli derecede farklılıklar gösterir. Fauna ve flora bakımından kendine özgü birçok grubu barındırır. Diğer zoocoğrafik bölgelerle ilişkileri zayıftır. Neotropik bölge, Pangea'nın parçalanmasından sonraki jeolojik dönemlerde, diğer zoocoğrafik bölgelerden etkin bir şekilde yalıtılmış ve uzun bir süreçte bu yalıtılımını koruyarak, familya düzeyinde birçok özgün canlı grubunun evrimleşmesine zemin hazırlamıştır. Bu parçalanmadan sonra, Nearktik Bölge ile ilk bağlantısı Tersiyer'in sonlarına doğru ve Kuvaterner'de yeniden ortaya çıkmış ve bu ilişkinin kurulmasıyla Holarktik faunanın belirli ölçüde bu bölgeye göçü sağlanmıştır. Örneğin, jaguar ve pumanın göçü bu dönemde gerçekleşmiştir. Bölge, daha sonra, Nearktik'le bağlantısını yine yitirmiştir.

Neotropik Bölge'nin eski elemanları olarak (yani Nearktik'le ilişki kurulmadan önceki), bugün de yaşamını sürdüren, ilkel memeli hayvanlardan dişsizlere (**Edantia**) ve bazı keselilere (**Marsupialia**) rastlanır. Bunların bir kısmı, Neotropik'te çeşitlenerek gelişmiş, bir kısmı da ilkel bir toynaklı olan Notungulata'da olduğu gibi soyu tükenmiştir.

Yerli faunanın önemli bir kısmı, Gondwana elemanları olarak, daha önce Transantartika'da (Avustralya, Antartika ve Güney Amerika kıtalarının birbirleriyle bağlantıda olduğu kompleks) yayılmış hayvanların soyundan gelmektedir. Özellikle, Güney-Batı Neotropik'te, güney Andların yüksek kesimlerinde, bugün, o döneme ait bir relikt fauna bulunmaktadır. Bu relikt faunanın, Notogea ve özellikle Yeni Zelanda ile yakınlığı vardır.

Diğer taraftan, bugün, hem Afrika hem Neotropikte yaşamlarını sürdüren tatlısu balıklarından renklilevrekler (Cichlidae) ve havuzbalıkları (Characidae), hem Neotropik hem de Madagaskar'da bulunan boğayılanları (Boinae), İnguanidae hariç, diğer bazı sürüngenlerin ortak bulunması, Neotropik'in Mesozoyik'te Afrika ile sınırlı geçişlere izin verecek derecede bağlantıda olduğunu kanıtlamaktadır. Bugün, Güney

Amerika'da yaşayan yaklaşık 2700 balık türünün ve bunların parazitlerinin önemli bir kısmı, Afrika'dakilere, dikkate çekecek derecede bir benzerlik gösterir. Güney Amerika'nın akciğerlibalığı (*Lepidosiren paradoxa*), Afrikanın *Protopterus* cinsine bağlı akciğerlibalıklarıyla yakın akrabadır (Şekil 5.2). Diğer taraftan Güney Amerika'nın omurgasız hayvanlarından birçok kırkayak, şeytanminersi, örümcek, titreksinek, taşsineği, kütükayak ve yumuşakça grubu ya da türü hem Afrika hem de Yeni Zelanda'nınkilerle çok yakın benzerlikler gösterir. Yalnız bu birlikten ilk olarak Afrika ayrıldığı için, Yeni Zellanda-Güney Amerika benzerliği daha fazladır.

Antiller ve Orta Amerika'nın kısmen kendine özgü bir faunası vardır. Kıta ile adalar arasında da Tersiyer'de kara köprülerinin var olduğu bilinmektedir. Filogenetik olarak oldukça yaşlı bir böcekcil grup olan sivriburunluların (Soledontidae) yayılışı ve farklılaşması bu adalardaki yalıtımın derecesini göstermektedir.

Kuzeyeden güneye Plio-Pleistozen gerçekleşen göçe, kedilerin, köpeklerin, sansarların, küçük ayının (*Tremarctos ornatus*) atasının yanısıra çeşitli yırtıcı hayvan familyalarının ve ayrıca birkaç geyik türünün katıldığı da görülür. Bunlar, günümüzde, iki kıtanın bağlantısını sağlayan Panama köprüsünden geçerek göç etmişlerdir.

Neotropik'in çok sayıda endemik hayvan grubu barındırması, bölgenin belirgin bir zoocoğrafik bölge olarak tanımlanmasını sağlamıştır. Bunlar (Tablo 8.7):

BALIKLAR: Birçok tipik tatlısu balık türü ve özellikle zırhlıyayınlar (**Callichthyidae** ve **Loricariidae**).

KURBAĞALAR: Ağaçkurbağalarının birçok cinsi (**Hylidae**), çığırtkankurbağalar (**Leptodactylidae**) ve kütayaklı kurbağalar (**Atelopodidae**) hakimdir. Buna karşın sukurbağalarından (**Ranidae**) sadece bir tür, akciğersizsemenderlerden ise oniki tür (bunların onbir tanesi Kaliforniya'da da yaşar) Güney Amerika'ya ulaşabilmiştir.

Bölgenin faunistik farklılıklarına bakarak, **Orta Amerika** ve **Doğu Hint Adaları**; ayrıca biyocoğrafyacılar yine en azından **Guina-Brezilya** ile **Andlar-Patagonik** alt bölgelerine faunanistik bölgelerinin ayırma için fikir birliğine varmışlardır.

SÜRÜNGENLER: Yılanboyunlu kaplumbağalar (**Chalidae**)'ın yayılışı ilginçtir; çünkü bunlara Yeni Gine'de ve Avusturalya'da da rastlanılmaktadır. Ayrıca Kuzey Amerika kertenkelelerinin (**İnguanidae**), Madagaskar, Fiji ve Tonga adalarında da az sayıda türü bulunmaktadır. Mızraklı karayılanları (***Bothrops***, ***Lachesis***) ve Brezilya timsahları (***Caiman***, ***Paleouchus***) Neotropik için tipiktir. Mercanyılanlarının da (***Micrurus***, ***Micruroides***, ***Leptomicrurus***) esas yayılma alanı Orta ve Güney Amerika'dır. Bunlardan sadece birkaç tür Kuzey Amerika'ya ulaşmıştır. Güney ve Orta Amerika'daki yılan türleri sayısının 624'den, kentenkele türleri sayısının ise 635'den fazla olduğu bilinmektedir.

KUŞLAR: Endemizm oranı oldukça fazladır. Neotropik'te yaşayan 93 kuş familyasının yaklaşık 1/3'ü endemiktir. Bunlardan bazıları: Çömlekkuşları (**Furnariidae**), Amerika devekuşları (**Rheidae**), yelveliturnalar (**Aramidae**), tukanlar (**Rhamphastidae**), su bendi kuşları (**Anhimidae**), kıçtavukları (**Tinamidae**), çingenetavuklar (**Opistocamidae**), mücevherkuşları (**Cotingidae**), papağanları ve serçelerin 14 familyası sayılabilir. Küçük bir mavi alakarga grubu olan todidler (**Todidae**) yalnız Antiller'de yaşar. Güney Amerika'da toplam 2900'den fazla kuş türü bilinir; 242'den fazla kolibri türü (**Trochiliformes**) And dağlarının en yüksek tepelerinden Amozon ırmağının derin vadilerine kadar her tarafa yayılmışlardır. Fakat Galapogos Adaları'nda bulunmamaları ilginçtir.

MEMELİLER: Çok eski ve ilkel bir keselimemeli olan opassum sıçanları (**Caendestidae**), Yenidünya kirpileri (**Erethizontidae**), kobaylar (**Caviidae**), tavşanfareleri (**Chinchillidae**) ve agutisler (**Agoutidae**), Kuzey Amerika'ya kadar yayılmış keselisıçanlar (**Didelphidae**), Meksika'ya kadar ulaşmış kemerlihayvanlar (**Dasypodidae**), karıncaayıları (**Myromecophagidae**) ve tembelhayvanlar (**Bradypodidae**) ve dişsizler (**Edentata**) yaşar. Ayrıca toynaklılardan lama ve deve, antilopların bazı grupları, altı yarasa familyası. ve primatlardan Yenidünya maymunları (Platyrrhina) Miyosen'den bu yana yaşamlarını endemik gruplar olarak sürdürmektedirler.

Bugün Nearktik'te de yaşayan; fakat Neotropik kökenli olan, memelilerden Yenidünya domuzları (**Tayassuidae**), burunluayılar (**Procyonidae**) ve keselisıçanlar; kuşlardan öncelikle kolibriler (**Trochilidae**) ve tiranların (**Tyrannidae**) de bu bölgenin elamanları olarak sayılabilir.

Galapagos Adaları: Fauna yapısı bakımından her ne kadar fakir ve ana kıtadan çok büyük ölçüde farklı ise de, yine Neotropik alan içerisinde gruplandırılır. Esasen bu adaların Mezosoyik'in sonlarında ya da Tersiyer'in başlarında Neotropik'le kara bağlantısı vardı. O dönemin reliktleri içinde, özellikle sürüngenler önemli bir yer tutar. Örneğin: Denizkertenkeleleri (***Amblyrhynchus***), büyük yapılı, bitkiyle beslenen ***Leguane***, çökükkafalılar (***Conolophus***), bazı gekolar, yılan ve kertenkele cinsleri (***Leimadophis***, ***Tropidurus***) v.s.

Adanın tatlısu balıkları ve kurbağaları ortadan kalkmıştır. Memeliler ise bir sıçan ile bir yarasa türüyle temsil edilir. İspinozlar (**Geospizinae**), adalardaki çeşitli yaşam ortamlarına uyum yaparak, çok sayıda tür meydana getirmiştir.

OMURGASIZ HAYVANLAR

Plecoptera = Taşsineklerinin birçok grubu

Tablo 8.8: Neotropik'in endemik omurgalı hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Histrio histrio = Sargos balığı
Mola mola = Aybalığı
Serrasalmus piraya = Piraya

SÜRÜNGENLER

Heloderma horridum = Akrep kertenkelesi
Chelonoides elaphantopus = Galapagos kaplumbağası
Amblyrhynchus cristatus = Bezli baş
Iguana iguana = Taraklı kentenkele
Eunectes murinus = Anakonda
Lachesis mutus = Çalılık ustası (çalıyılanı)
Liolaemus magellanicus = Taraklı yerkertenkelesi

KUŞLAR

Amazilia yucatanensis = Kolibri
Pharomachrus mocinno = Kuetzal
Phoenicopterus ruber ruber = Kırmızı flamingo
Florisuga mellivora = Kolibri
Pelecanus occidentalis = Kahverengi pelikan
Phalacrocorax harrisi = Kütük kuşu
Spheniscus mendiculus = Galapagos pengueni
Sarcoramphus papa = Kralakbaba
Ara macao = Açık kırmızı Ara
Ramphastus dicolorus = Alacatukan
Amozona amazonica = Venezuela-Amozon kuşu
Vultur gryphus = And akbabası
Sula variegata = Guano çığırtkanı
Phalacrocorax bougainvillei = Guano yüzücüsü
Tangara chilensis = Yedi renkli tangara
Rhea americana = Nandu
Enicognathus leptorhynchus = Uzun gagalı muhabbetkuşu
Tinamotis pentlandii = Pentland kuşu
Pterocnemia pennae = Darwin devekuşu
Spheniscus magellanicus = Magellan pengueni

MEMELİLER

KESELİMEMELİLER

Chironectes minimus = Suopossumu = Yüzenkeseli

BÖÇEKÇİLLER

Solenodon paradoxus = Haiti sivri burunlusu

YARASALAR

Desmodus rotundus = Vampir yarasa

DİŞSİZLİLER

Bradypus tridactylus = Üç parmaklı tembelhayvan
Myrmecophaga tridactyla = Büyük karıncaayısı
Tolypeutes matacus = Yuvarlak kemerlihayvan

MAYMUNLAR

Alouatta seniculus = Gürültücü kırmızımaymun
Saguinus imperator = Bıyıklımaymun

TAPİRLER

Tapirus terrestris = Amerika tapiri

ÇİFTTOYNAKLILAR

Lama vicugna = Vikunja
Lama guanicoe = Alpago

YIRTICILAR

Panthera onca = Jaguar
Nasua nasua = Kırmızı burunluayıcık
Arctocephalus australis = Güney Amerika denizayısı

KEMİRİCİLER

Dasyprogta aguti = Altın sarısı aguti
Chinchilla laniger = Çincilla
Hydrochoerus hydrochaeris = Sudomuzu
Cavia spera = Deniz domuzcuğu
Lagostomus maximus = Viscacha
Polichotis patagonum = Mara

BALİNALAR

Inia geoffrensis = Amazon balinası

KAYNAKLAR: Neotropik konusunda yapılan en ayrıntılı çalışma: Fittkau, Illies, Klinge, Schwabe, Sioli; Biogeography and ecology in Sout America, Junk Verlag, Den Haag (Monographiae Biologicae, 18. cilt 1968 ve 19. cilt 1969).

8.1.4. NOTOGEA ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ

Kapsadığı alanlar (Şekil 8.2)**:** Avustralya, Yeni Gine, Tasmanya Adaları, Pasifik Okyanus Adaları ve Yeni Zellanda.

Özellikleri: Bu bölgenin zoocoğrafik yapısını açık ve tekdüze bir şekilde açıklamak zordur. Özellikle doğuya doğru gittikçe, yani anakıtadan ayrıldıkça, faunanın fakirleşmesine bağlı olarak sorunlar artmakta; sınırların çizilmesi zorlaşmaktadır. Avustralya adası anakıta olarak kabul edilmekte ve faunanın kural olarak bu kıtadan köken aldığı varsayılmaktadır. Yalnız Yeni Gine ve Yeni Kaledonya çok sayıda endemik tür içermesi ve Hawai Adaları'nın jeolojik ve ekolojik yapısı nedeniyle özel bir yeri vardır. Fauna bileşimine göre 4-7 alt zoocoğrafik bölgeye ayrılır (Şekil 8.6).

Eski, Mezozoyik kökenli elemanları, Gondwana relikti olarak bulunurlar. Bunlar yakınlık derecesine göre, Güney Amerika, Antartika ve en uzak olarak da Afrika faunası ile benzerlikler gösterirler. Avustralya ile Afrika Gondwana'da aynı kara birliği içersinde bulunmalarına karşın, fauna benzerliklerinin çok az olması Afrika'nın Güney Amerika-Avustralya-Antartika birliğinden en önce ayrılan kara parçası olduğunu kanıtlar. Bu ayrılmadan hemen sonra kloaklı ve keseli memeliler ortaya çıktığı için, hem Avustralya hem de Güney Amerika'da yayılma ve Antartika kara parçası üzerinden birbirine geçme olanağını bulmuşlardır.

Birkaç Mezozoyik yaşlı böcek familyası da dağılımda yer almıştır. Bunlar: Bir yarımkanatlı familyası (**Peloriidae**), bir taşsineği familyası (**Gripopterygidae**) ve titreksinekler olarak adlandırılan bir sinek familyası (**Aphrotaeniidae**) dır.

KAYNAKLAR: Bölgeyi tüm olarak inceleyen bir çalışma yoktur. Tek tek yapılmış çalışmalar arasında da çelişkiler vardır. En ayrıntılı ve güveniler çalışma olarak, L. BRUNDİN'in Notogea'daki yerleşimin tarihidir " Transantartictis relationships and their significance as evidenced by chironomid midges, Stockholm, Kungl. Vetensk. Adad. Handl. (4. ser.), 11 cilt, No: 1 (1966).

Tablo 8.9: Wallace ve Avustralya'nın endemik omurgalı hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten).

BALIKLAR

Plectorhynchus goldmani = Altın yüzgeçlibalık
Pomacentrus semicirculatus = Kralbalığı
Epinephelus cyanostigma = Benekli hanibalığı
Phyllopteryx eques = Büyük paçavrabalığı
Chelmon rostratus = Cımbızbalığı
Chaetodon ephippium = Eğer benekli kelebekbalığı
Balistapus undulatus = Çizgili sürgübalığı

SÜRÜNGENLER

Laticauda semifasciata = Yassıkuyruklu alacayılan
Chelodina longicollis = Yılan boyunlukaplumbağa
Tiliqua rugosa = Köknar kertenkelesi
Varanus komodensis = Kocavaran
Moloch horridus = Sahilşeytanı
Sphenodon punctatus = Köprü kertenkelesi

KUŞLAR

Kakatoe molluccensis = Molukan kakadusu
Geoffroyus geoffroyus = Kırmızı yüzlü papağan
Casuarius casuarius = Tepeli devekuşu
Rhynochetos jubatus = Kagu
Dromaius novaehollandiae = Emu = Avusturalya devekuşu
Eudyptula minor = Cüce penguen
Apteryx owinuu heestu = Büyük Benekli kivi
Pteridophora alberti = Gökbayrak cennetkuşu
Paradisaea rubra = Kırmızı cennetkuşu
Kakatoe roseicapilla = Kırmızı kakadu
Taeniopygia guttata castanotis = Zebra ispinozu
Melopsiltacus undulatus = Muhabbet kuşu
Notornis mantelli hochstetteri = Takahe
Amblyornis subalaris = Kırmızı başlı bahçivankuşu

MEMELİLER

KLOAKLI HAYVANLAR

Ornythorhynchus anatinus = Gagalı memeli
Tachyglossus aculeatus = Avusturalya kısa gagalısı
Zaglosus brujnii = Uzun gagalıkirpi

KESELİMEMELİLER

Phalanger maculatus = Benekli kuskus
Phascolarctos cinereus = Keseliayı = Koala
Notoryctes typhlops = Çöplük büyük keselisi
Macrotis lagotis = Taşvan burunlu keseli
Sarcophilus harrisi = Keselişeytan
Petaurus avustralis = Boynuzlu uçan keseli
Macropus giganteus = Dev gri kanguru
Dasyurus quoll = Benekli keselisansar
Myrmecobius fasciatus = Karıncacıl keseli

ÇİFTTOYNAKLILAR

Anoa depressicornis = Anoa
Babirousa babirousa = Hint domuzu

8.1.4.1. AVUSTURALYA ALT BÖLGESİ

Kapsadığı alan: Avusturalya anakatısı ve Tasmanya adası (Şekil 8.6).

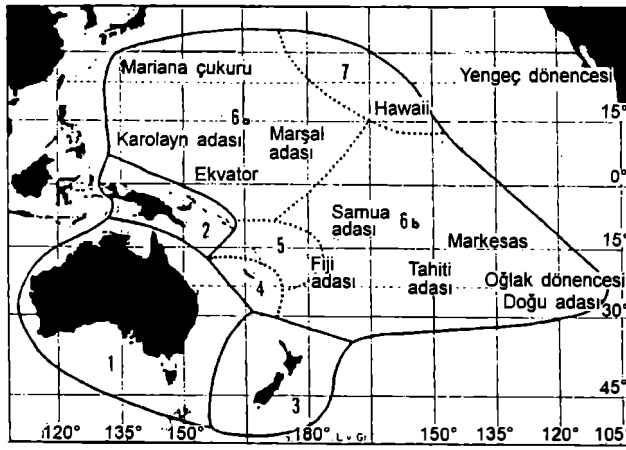
Özellikleri: Notogeanın yaşlı elemanları için söylenmiş olanlar bu alt bölge için de geçerlidir. Bölgenin diğer kara parçalarından yalıtımı Mezozoyik'in sonlarından sonra başladı ve Pliyosen'e kadar devam etti. Böyle etkin ve uzun süreli bir yalıtımın doğal sonucu olarak da faunanın niteliği ve bileşimi bakımından çok büyük farklılaşma ortaya çıkmış ve kendine özgü bir fauna yapısı kazanmıştır. Çok yaygın olarak tür, birçok hayvan grubunda cins, özellikle böcekler, örümcekler ve salyangozlar gibi omurgasız hayvanlarda ise daha yüksek kategorik düzeylerde endemikler oluşmuştur. Memelilerden, ancak, belirli bir bağlantı kurulduktan sonra, Güneydoğu Asya'dan göç eden bazı kemirgenler, yarasalar ve yabanköpekleri bulunmaktadır.

Hakiki tatlısu balıkları tamamen ortadan kalkmıştır. Yalnız denizlerden göç edebilen yaşlı bir Gondwana grubu olan bilinen bir çeşit turnabalıkları (**Galaxidae**) burada yaşamaktadır.

Sürüngenlerden yumuşak bağalı kaplumbağalar (**Carettochelyidae**) ve yüzgeçayaklı sürüngenler (**Pygopodidae**) en önemli endemik gruplar arasında sayılmaktadır. Zoocoğrafik bakımdan önemli olan amfibilerden, semenderler kaybolmuş, bunların yerine yaprakkurbağaları ile çığırtgan kurbağalar faunaya hakim olmuştur. Bunların, Güney Amerika'da da faunaya hakim oldukları dikkat çekicidir. Yılanlardan engerekler kaybolmuştur. Zehirli kara yılanlarından kobraların (Elaphidae) temsilcileri vardır. Güney Amerika'daki yılanboyunlu kaplumbağalara burada da rastlanılır. Yine bazı fosil kaplumbağalarının (Meiolaniidae) benzer kalıntıları her iki kıtada da bulunmuştur.

Kuş faunası özellikle endemizm bakımından zengindir. Papağanların bu kıtaya ilk defa 17. yüzyılda getirildiği varsayılıyordu (ilk getirilen tür *Terra psittacorum*'du). Daha sonra kakaduslar (**Cacuidae**), cücepapağanlar (**Cyclopsittacidae**) ve pense dilli papağanlar (**Loriidae**) olmak üzere üç endemik papağan familyasının varlığı ortaya çıkarıldı. Diğer kuşlardan,

devekuşuna benzeyen emular (**Dromicidae**), tepeli devekuşları (**Casuaridae**), lirkuşları (**Menuridae**), iri ayaklı tavuklar (**Megapodiidae**), kolibri benzeri balkuşları (**Melliphagidae**), ökseotu kuşları (**Dicaeidae**), cücekırlangıçlar (**Begothelidae**), kavalkuşları (**Cracticidae**), azametli ardıçkuşları (**Grallinidae**), çardakkuşları (**Ptilinorhynchidae**) sayılabilir. Ancak bunların birçoğunun Papuana bölgesinde yaşayan temsilcileri vardır. Bazı balkuşu türlerinin ise Hawai'ye kadar yayılmış oldukları bilinmektedir.



Şekil 8.6: Notogea'nın alt zoocoğrafik bölgeleri: 1. Avustralya, 2. Papua, 3. Yeni Zellanda, 4. Yeni Kaledonya, 5. Doğu Malezya, 6/a. Mikronezya, 6/b. Doğu Polinezya ve 7. Hawaii (Özkan 1988'e göre Gressit, 1961'den).

Avustralya için kloaklı memeliler (**Marsupialia**), gagalı memeliler (**Ornithorrhycidae**) ve karınca kirpileri (**Echidnidae**) (bu sonuncular Yeni Gine'de de bulunmaktadır) endemiktir.

Keselimemelilerin çok sayıda farklılaşmış grubu vardır. Bunlar arasında yırtıcıkeseliler (**Dasyuridae**), keseliköstebekler (**Notoryctidae**), keseliporsuklar (**Peramelia**), uçankeseliler (**Phalangeridae**), keseliayılar (**Phascolonyidae**) ve kangurular (**Macropodidae**) sayılabilir. Yeni Gine alt bölgesinden birkaç temsilcinin, Wallacea hattını geçtiği varsayımı, bu kıta için de geçerlidir.

İngiliz sömürgeciliğiyle birlikte gelen fauna elemanları nedeniyle, son 200 yıl içinde, yeni bir fauna bileşimi oluştu. Eski faunanın yapısı çok hızlı bir biçimde tahrip edildi. Bu durum, Yeni Gine elemanlarının üzerinde de etkili oldu. İngiltere'den getirilen yabani adatavşanı (*Orystolagus cuniculus*) 1859 yılında Güney Viktorya'daki bir çiftlikten doğaya salındı. Kıtanın her yanına çok kısa bir zamanda yayılan bu hayvanlar, ciddi zararlara neden oldu. Yayılışları, ancak, myxomatose-virüs enfeksiyonu ile önlenebildi. İthal edilen Avrupa tilkisi de yerli fauna ile hızlı bir mücadeleye girişti. Kısa zamanda çoğalarak keselimemeliler üzerinde etkili oldu. Kıtanın kuzey kesimine araştırma maksadıyla

yerleştirilen Asya mandalarının (*Bubalus*) da bir süre sonra yabanileştiği görüldü.

Kıtanın alt bölgelerinin, doğu-batı yönünde, ayrıntılı faunistik yapısı, büyük farklılıklar gösterir. Orta Avusturalya'nın kurak kuşağı, ekolojik olarak, kıtayı, Güneybatı Avusturalya ve Doğu Avusturalya olmak üzere iki kısma ayırır. Tersiyer'deki deniz düzeyinin düşmesi sonucunda, Merkezi Avustralya'da, yalıtımın çok daha etkili olarak ortaya çıktığı ve bunun da fauna ile flora arısındaki farklılaşmayı artırdığı varsayılmaktadır. Güneybatı Avusturalya'da örneğin keselilerden **Tarsipedinae** endemiktir. Kuşlar ve keza böcekler, salyangozlar ve örümcekler gibi omurgasız hayvanlar da kıtanın doğu-batı bölgeleri arasında önemli farklılıklar gösterirler.

Tasmanya, kıtadan, Pleistosen'de ve son kez de sıcak dönemde ortaya çıkan "**Bass Kuşağı**" ile ayrılır. Ana kıta bağlantısı deniz düzeyi düştüğünde olmuştur. Tasmanya faunası, kıtanın Viktorya dağlık kesimlerindeki faunası ile yakından ilişkilidir. Doğu Avusturalya'da bazı memeli hayvanların buraya özgü alt türleri ortaya çıkmıştır. ***Tasmanya, anakıtada çeşitli jeolojik dönemlerde soyu tükenmiş hayvanları, bugün relikt olarak bulundurmaktadır.*** Dolayısıyla Tasmanya'da daha zengin bir keselimemeli faunası bulunmaktadır. Keselikurt (***Thylacinus***) ve keselişeytan (***Sarcophilus***), anakıtada ortadan kalkmasına karşın, bugün bu adada yaşamlarını sürdürmektedirler.

Göllerin birçoğu, çok yaşlı tatlısu gruplarının evrimleşme merkezi olmuştur. Örneğin Anaspidacea takımının Karbon devrinden beri bilinen Syncaridae yengeçleri gibi.

Diğer taraftan bazı tahtakuruları (**Peloriidae**), taşsineklerinden (Placoptera) **Griopopterygiidae**, titreksineklerden **Aphrofaeniidae** gibi omurgasız hayvanlar, Güney Yarımküredeki eski akrabalığın kanıtları olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR: En ayrıntılı çalışma Keast ve arkadaşlarının, Biogeography and Ecology in Avustraila, Junk-Verlag, Den Haag (Monographiae Biologicae, 8. cilt), 1959 adlı eseridir.

8.1.4.2. YENİ GİNE (PAPUA) ALT BÖLGESİ

Kapsadığı alan: Yeni Gine, Salomon ve Bismark Takımadaları.

Özellikleri: Anakıta Avusturalya'dan yayılan elemanlar, bu adaların fauna bileşiminin oluşmasına önemli katkılarda bulunmuştur. Bugün, tropik, subtropik ve ılıman iklimler arasında bir geçit özelliği gösterdiklerinden, kökenleri konusunda kesin karara varmak oldukça güçtür. Papua elemanlarının, genelde, sıcağı seven interglasiyal faunanın relikti mi olduğu yoksa bu bölgede mi meydana geldiği konusunda tam bir bilgimiz yoktur. Oriyentalis'e ait türlerin, Kuveterner'de Sunda Köprüsü'nü kullanarak ya da Filipinler ve Molukkan üzerinden, kapsamlı

bir göç dalgası ile Papua alt bölgesine ulaşarak, Wallacea hattının karşısındaki tartışmalı Lydekker hattının (Şekil-32) sınırını çizmişlerdir.

Notogea'daki omurgalı hayvan faunasının aksine, bu bölgenin böcekleri, Orientalis'teki gruplara daha çok benzediği için GRESSİTT (1961) tarafından, Papua Bölgesi Orientalis'in bir alt bölgesi olarak tanımlanmıştır. Bu sınıflandırma da henüz tam bir açıklığa kavuşturulamamıştır.

Avusturalya için endemik olduğu bilinen keselimemelilerden tırmanıcıkeseliler (**Palangerinae**), Kuskus, uçan zırhlıkeseliler ve ağaçkangurusu (**Dendrolaginae**), kloaklı hayvanlardan uzungagalı kirpi (***Zaglossus***) gibi birçok hayvan grubu Papua bölgesinde çeşitli formlarla temsil edilmektedir. Kuşlardan, özellikle Yeni Gine'de yoğun olarak rastlanan cennetkuşları (**Paradisacidae**) başta olmak üzere, fülütkuşlarının (**Cracticinae**) ve tepeli devekuşlarının birçok grubu bulunmaktadır. Bunlardan yalnız birkaç türün, Avusturalya'nın sadece kuzey Quensland kesiminde yaşadığı bilinmektedir.

KAYNAKLAR: Yeni Gine'nin zoolojik yönden ayrıntılı olarak incelenmesi New York Tabiat Tarihi Müzesi araştırıcıları tarafından gerçekleştirilmiştir. Arcbold Expedition. Böcek faunası Gressitt tarafından saptanmıştır. Pacific Insects Monographs, 2, Honolulu, 1961.

8.1.4.3. YENİ ZELANDA ALT BÖLGESİ

Kapsadığı alan: Yeni Zelanda ve Subantartik Adalar.

Özellikleri: Bu adalarda iki yarasa türünün dışında endemik memeli ve keza keselimemeli türü yoktur. Diğer birçok hayvan grubunun ise Avusturalya'nınkilerle yakın ilişkisi vardır.

Neotropik (Güney Amerika) ve özellikle de Andinpatagonik(And-Patagonya) faunaya belirgin bir benzerlik gösteren eski elemanlar, yoğun olarak güneydeki adaların dağlık kesiminde yaşamlarını sürdürürler. BRUNDİN (1966), bazı böcek gruplarında, örneğin titreksinekgillerin alt familyalarında, bu akrabalığın genel bir yansımasının olduğunu, dolayısıyla Yeni Zelanda titreksinekgillerinin Avusturalya'dakilerden çok Neotropik'tekilere benzediğini gayet somut bir biçimde ortaya koymuştur. Buna göre Yeni Zelanda'da yaşayan çok sayıda hayvan familyasının, Güney Amerika ve Güney Pasifik Adalarına ait gruplarla, duruma göre uzak ya da yakın akraba oldukları söylenebilir. Bunlara verilecek örnekler arasında: Taşsinekleri için **Eustheniidae,** yengeçler için **Stygocaridacea** ve dilli tatlısu salyangozları için de **Latiidae** (bu familyanın Güney Amerikadaki yakın akrabası **Chilinidae**'dir) v.s. sayılabilir. Işıktan kaçan Yeni Zelanda dilli salyangozu ya da diğer adıyla fenersalyangozu (***Latia neritoides***), şimdiye kadar saptanmış, ışık çıkarma yeteneği olan tek tatlısu hayvanıdır.

Avusturalya, Güney Amerika ve Afrika arasında, Gondwana'nın varlığı nedeniyle ortaya çıkmış ilişkiler, Mezozoyik'in sonlarına doğru, kıtaların birbirinden ayrılmasıyla, kesilmiştir.

Endemiklerin fazla olması, bölgeye özel bir kimlik kazandırmıştır. Bunlar:

Kurbağalar: Çok eski endemik bir familya olan **Leiopelmidae** ile temsil edilir.

Sürüngenler: Yaşayan fosil olarak bilinen tepegözlü kertenkele (*Sphenodon punctatus*) (**Rhychocephala**), Mezozoyik dönemin reliktidir. Anakıtada, timsahların, yılanların ve kertenkelelerin kardeş grupları gelişirken, bu kertenkele, adaların yalıtımı nedeniyle, günümüze kadar ulaşmayı başarmıştır.

Kuşlardan: Bir taraftan yerde yaşayan ve uçamayan Zellanda çulluğu, Zellanda devekuşu ve kiviler (**Apterygiidae**) ile jeolojik dönemlerde soyu tükenmiş dev devekuşları ve Moaslar (**Aepyornithidae**) gibi tür ve gruplar gelişirken bir taraftan da nestor papağanları (**Nestorinae**), Yeni Zelanda pittasları (**Xenicidae**), paçavrakuşları (**Callaeidae**) gibi uçma yeteneği olan gruplar meydana gelmiştir.

Memelilerden: **Mystacindae** (yarasa) Yeni Zelanda'ya özgüdür.

İnsanlar tarafından diğer kıtalardan taşınmış ikincil fauna Yeni Zelanda'da aşırı derecede yaygınlaşmıştır. Avrupa'dan getirilen yabani tavşanların, domuzların, keçilerin (*Capre ibex*, *Rupicapra rupicapra*), Kuzey Amerika ve Hindistan'dan getirilen geyik türlerinin ve keza Avusturalya'dan getirilen orta büyüklükteki kangurular ile büyük zararlara neden olan uçan sincaplardan *Pseudocheirus*'un özellikle ormanlık alanlarda aşırı çoğalmaları nedeniyle büyük zararlar ortaya çıktı ve devlet eliyle bu hayvanların sayılarının sınırlanması için imha politikaları geliştirildi. Buraya daha sonra Avrupa kirpisi, tilkisi ve sansarı gibi yırtıcı hayvanlar da getirtildi ve yaygınlaştırıldı. Yeni Zelanda'nın faunasına, ikincil fauna olarak, toplam 50 kadar memeli hayvan türü katılmıştır. Bunlara, başta serçeler olmak üzere, ispinozlar, karatavuklar ve sülünler gibi çok sayıda kuş türünü de eklenmiştir. Kıtanın Yeni Gine kökenli hayvan varlığı, ikincil fauna ile önemli bir şekilde değiştirildi. Öncelikle yerde yaşamakta olan yer papağanları ve kiviler tamamen yok edildi.

KAYNAKLAR: Bu adaların fauna tarihi ve paleontolojisi hakkında en iyi kaynak: Fleming, Ch.; New Zeland Biogeography, a paleontologist appraoch, Tutara, Wellington, N.Z., 1.B, 53-108, 1962'dir.

8.1.4.4. DOĞU PASİFİK ADALARI

Pasifik adaların faunası anakıtadan ayrıldıkça fakirleşmektedir. Yaşlı elemanlar tamamen kaybolmuştur. Ancak jeolojik bakımdan yaşlı alanlarda tek tük kara omurgalılarına (yılanlara, kertenkelelere ve kaplumbağalara) rastlanmaktadır.

Polinezya Adaları: Andezit hattının doğusunda kalan Polinezya bölgesinde (bu adalar jeolojik olarak andezitlerden meydana gelmiş volkanik kökenli adalardır) omurgalı hayvanlar tamamen kaybolmuştur. Böcek faunası, çoğunlukla Orientalis göçmenlerinden meydana gelmiştir

ve değişmeleri nedeniyle artık bunlar köken itibarıyla ait oldukları faunayı da tam anlamıyla temsil edememektedirler. Her adanın faunası, taşınma ve göçlerin değişik derecelerde olması nedeniyle, farklı bileşimler şeklinde ortaya çıkmıştır. Keza insan ırkları yapısı bakımından da bu çeşitlilik görülür. Böyle bir yerleşmede, grupların uçma ya da diğer şekillerdeki yayılma yetenekleri çok etkili olmuştur. Kural olarak adaların faunası kendilerine yakın olan kara parçalarının faunasıyla çok yakından ilişkilidir. Doğu Asya sıçanı *(Rattus concolor)* gemilerle taşınmış ve bugün tüm Polinezya adalarına yayılmıştır.

Yeni Kaledonya (Güney Malezya): Komşu adalarıyla birlikte özel bir bölge oluşturur (Şekil 8.6/4). Fauna ve florasındaki endemik türlerin fazla olmasıyla tanınır. Bu adalar, fauna bileşimi bakımından, Avusturalya'da görülen eski elemanlara sahiptirler. Trias'ta, büyük bir olasılıkla, bu adalar ile Avustralya anakıtası arasında, Yeni Gine ve Yeni Zelanda üzerinden geçiş yapılabilen bir kara bağlantısı vardı. Malezya Kemeri adı verilen bu bağlantı, fauna üzerinde çok etkili oldu. Bunu izleyen uzun bir yalıtım dönemi, birçok grupta endemik cinslerin oluşumunu sağladı. Hatta kuşlarda, buraya özgü kuğuların ve bataklık turnalarının dahil olduğu endemik bir familya (**Rhynochetidae**) meydana çıktı. Bu adalarda toplam 60 kuş türü yaşar. Bunlardan 18 tanesi Avusturalya'dan göç etmiştir. Sayıya kırlangıçlar da (**Aeghathelidae**) dahildir. Ayrıca sürüngenlerden *Rhacodactylus* cinsinin Yeni Kaledonya'da 6 dev gekosu yaşamaktadır.

Doğu Malezya (Fiji adalarına kadar Yeni Hebrid adaları) Şekil 8.6/5): Okyanus adalarına ait elemanlar, yeni Kaledonya'nınkinden daha belirgindir. Fiji adaları, jeolojik ve faunistik bakımdan anakıtanın özelliklerini göstermekte, omurgalı hayvanlardan birkaç kurbağa, yılan ve kertenkele (bir iguana cinsi olan *Brachylophos* endemiktir) türünü barındırmaktadır. Kara salyangozlarından *Placostylus*'un yayılış sınırı, doğuda, buralara kadar genişlemiştir. Bu adalardaki anakıta kökenli fauna elemanlarının varlığını açıklamak için bazı hayvan coğrafyacıları, Mezozoyik'te, Asya Kıtası ile adalar arasında, "**Malezya Kemeri**" adını verdikleri bir kara köprüsünün varlığını ileri sürmektedirler.

Mikronezya ve Doğu Polinezya: Ana kıtadan uzak, tamamen okyanus adalarıdır (Şekil 8.6/6). Buralarda fauna iyice fakirleşmiştir. Karada yaşayan kuş türlerinin sayısındaki azalma çok belirgindir. Örneğin; Samoa'da 33, Tahiti'de 17, Merkasas'da 11 ve Picarin'de 4 kuş türü yaşar. Böcekler az sayıda familya ile temsil edilir. Ağustosböcekleri Samoa'yı geçmez. Tekeböcekleri (Cerambycidae) Tahiti'ye kadar uzanır. Hortumlu kınkanatlıların (Curculionidae) ise Oster adalarına kadar yayıldıkları görülmektedir. Faunın yayılışını sınırlayan tek etmen adaların kıtalara uzaklığıdır.

Hawaii adalarındaki faunanın yalıtılması çok ileridir. Faunasını Pleistozen'de ya da daha sonraları, göçmen olarak gelip yerleşen türler oluşturmaktadır. Rüzgar ve denizle olan sürüklenmeler, faunanın bileşimine katkıda bulundu. Adadaki koşullar, zamanla, Avusturalya, Orientalis ve Amerika'dan gelen bu ana türlerin belirgin şekilde farklılaşmasına neden oldu. Böylece, ZİMMERMANN (1948)'ın varsayımına göre, 250 göçmen türden, bugün, 100 familyaya ait yaklaşık 5000 böcek türü meydana geldi. Bu göçmen türlerden sadece birkaç tanesi değişmedi, diğerleri ise çok sayıda endemik cins ve türlere evrimleşti. Kara salyangozlarında, sürüklenme ile Hawaii'ye ulaşan türlerden, bu adaya özgü **Achatinellidae** ve **Amastridae** olmak üzere iki endemik familya meydana geldi. Yalnız, burada yaşayan büyük paket salyangozunun (*Achatina fulica*) insanlar tarafından taşındığı bilinmektedir. Kuşlarda, Neotropik'ten göç etmiş bir türden, 9 cinse ait 22 türü kapsayan elbisekuşları familyası (**Drepanidae**) meydana geldi. Aynı zamanda Avusturalya-Polinezya göçmenlerinden balkuşları (**Melliphagidae**) ve sinekkapanların (**Muscicapidae**) birer endemik cinsi türedi. Kanada kazı, bu adalarda yaşayan Hawaii kazının *(Branta sandvicensis)* yakın akrabasıdır.

KAYNAKLAR: Doğu Pasifik Adaları'nın hayvan coğrafyası bakımından, grupların gözden geçirildiği kaynakların başında, J. L. GRESSİTT'in, problems in the Zoogeograhy of Pacific and Antarctic Insects, Pacific Insects Monogr. 2., Honolulu, 1961 isimli eseri yer almaktadır.

8.1.5. ANTARTİKA ZOOCOĞRAFİK BÖLGESİ

Kapsadığı alan: Antarktika ana katası ve çevre adalarını kapsar (Şekil 8.2).

Özellikleri: Büyük bir kısmı, senenin hemen her günü karla kaplı olduğundan ve çeşitlilik bakımından çok zengin olmadığından faunası uzun süre ayrıntılı olarak incelenmedi. Fakat günümüzde birçok yönüyle artık bilinmektedir.

Geçmişte, yani Güney Amerika Kıtası ile birlikte, özellikle Gondwana ana kıtasının bir parçası olduğu zaman zengin bir fauna ve flora yapısına sahıpti. Doğal olarak o günkü konumunun ekvotara yakın olması bu zenginliğin önemli bir neden olmuştu. Kıtanın ana kayaçlarını Plaleozoyik ve Mezozoyik (özellikle Triyas) kayaçları oluşturmaktadır. Doğuda gnays ve granitler yaygındır. Bunların üzerinde Silüriyen'den beri birçok sediman yığılmıştır. Güney Amerika'daki And dağlarının devamını bu kıta üzerinde görmek olasıdır. Adadaki dağlar bir bütün olarak ilişkilidir. Kuzeyde Graham yarımadası, Shetland ve Güney Sandwich adaları ve Güney Georgia üzerinden Schottik Kemer denen bağlantıyla kuzeye uzanırlar.

Glossopteri florasının ve keza 1968 yılında Triyas yaşlı, tatlısuda yaşayan Labyrinthodontia denen zırhlıkurbağa fosillerinin bulunması bu kıtanın Gondwana kıtası olan bağlantısını kanıtlamaktadır. Avustralya bu kıtadan ilk ayrılan kara parçasıdır. Daha sonra birçok amfibi ve sürüngen (Therapsidia, Thecodonta ve yırtıcı *Lystrosaurus*) fosili bulunmuştur.

Şimdiki faunası, genellikle batı kesiminde, Graham Yarımadası'nda ve kıyılarda bulunan, çoğunluk uçamayan böcekler (12 tür), akarlar (42 tür), Branchinecta'dan bir tatlısu-bataklık yengeci ve soğuğa dayanıklı omurgasızlardan oluşmuştur. Kuş akarları, deniz akarları ile birlikte omurgasız tür sayısı 150'ye ulaşmaktadır.

Omurgalılardan, buranın simgesi olmuş kral penguen ve kartal penguen ile, sekiz kulukça kuşu, fırtına kuşları, martılar en iyi bilinenleridir. Penguenler büyük bir olasılıkla Mesozoyik'in sonlarında burada oluşmuş ve daha sonra kuzeye yayılmıştır. Bu bölge konusunda daha geniş bilgi Van Mieghem ve arkadaşları tarafından yazılan ve Harrington tarafından katkılar yapılan " Biogeography an Ecology in Antartika, 1965 (Jung-Verlag) adlı çalışmada verilmiştir.

OMURGASIZ HAYVANLAR

Chironomidae = Titresinekgiller
Collembola = Sıçrar kuyruklular
Macrobiotis hufelandi = Ayı hayvancığı
Euphausia superba = Krill yengeci

Tablo 8.10: Antarktika'nın endemik hayvanları (Özkan 1988'e göre İllies'ten)

KUŞLAR

Eudyptes chrysalophus =Altın kaküllü penguen
Pygoscelis antarctica = Azgın penguen
Aptenodytes patagonica = Kral penguen
Aptenodytes forsteri = Paşa pengueni
Stercorarius skua = Büyük yırtıcımartı
Anthus antartica = Antartika cikciki
Oceanites oceanus = Alaca ayaklı fırtına kırlangıcı
Spheniscus magellanicus = Magellan pengueni
Medadyptes antipodes = Sarı gözlü penguen
Pygoscelis adeliae = Adelie pengueni
Diomedea exulans = Göçmen albatros
Chionis alba = Beyaz kılıç gaga kuşu
Pelecanoides magellani = Magellan fırtına kuşu

FOKLAR

Ommatophoca rossi = Ross foku
Lobodon carcinophagus = İstakoz foku
Hydrurga leptonyx = Deniz leopardı
Leptonychotes weddeli = Weddel foku

BALİNALAR

Balaenoptera physalus = Fin balinası
Balaenoptera musculus = Mavi balina
Orcinus orca = Kılıç balinası

8.2. DENİZLERİN ZOOCOĞRAFYASI

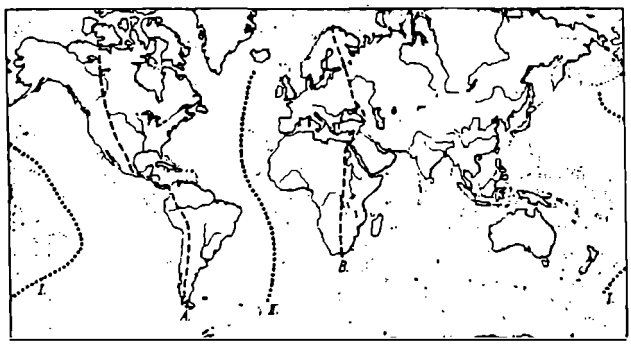
Yeryüzünün büyük bir kısım okyanuslarla kaplıdır. İlk canlılar denizlerde evrimleşmiş, daha sonra karalarda evrimleşmesine hızlı bir şekilde devam etmiştir. Yaklaşık iki milyon hayvan türünün % 10'u (DE LATTİN'e göre bunların yaklaşık 85.000'i çok hücreli türlerdir) denizlerde yaşar. Deniz faunasındaki bu oransal tür fakirliği deniz koşullarının çok ekstrem olmamasından ve aralarında kesin bariyerler oluşturamamasındandır. Yalıtım ve doğal seçilim için seçenekleri azdır. Halbuki karalardaki canlıların yaşam alanları sularla sınırlanmıştır. Örneğin birhücrelilerden (Protozoa) ışınlılar (Radiolaria), delikliler (Foraminifera), çok hücrelilerden (Metazoa), başta, süngerler (Porifera), denizanaları, denizgülleri, denizşakayıkları, mercanlar, haşlamlılar (Cnidaria), denizhıyarları, yumuşakçaların büyük bir kısmı (Mollusca), denizkestaneleri, denizyıldızları, derisidikenliler (Echinodermata), birçok ilkel ve yüksek organizasyonlu solucanlar (Chaetognatha, Pogonophora, Nemartina, Polychaeta), kabukluların (Crustacea) bir kısmı, mürekkepbalıkları (Cephalopoda), tutumlular (Tunicata), kıkırdaklıbalıklardan köpek balıkları (Chondrichthyes), hakiki kedibalıkları, kemiklibalıkların (Osteichthyes) takım ve familyalarının çoğu, memelilerden foklar (Pinnipedia), denizinekleri (Sirenia) ve balinalar (Cetacea) denizde yaşamaktadır.

Deniz faunasında yukarıda da belirtildiği gibi tür sayısı ile yapı çeşitliliği arasında bir oransızlık vardır. Tür sayısı az; fakat filum (şube) düzeyinde ortaya çıkan yapısal çeşitlilik çok zengindir. Filumların çoğu dünyanın ilk dönemlerinde belirginleşmiş ya da daha sonra denizlere girmiş (memeliler ve kemiklibalıkların bir kısmı) gruplardan oluşur. Bu nedenle filum çeşitliliği fazladır. Fakat yalıtım etkin olmadığı için tür çeşitliliği azdır. Yüzen ya da denizel akıntıyla hareket eden denizel fauna elemanları, önemli bir yayılma engeliyle karşı karşıya gelmez. Bu nedenle de denizlerdeki türlerin yayılış alanları karalardakine göre çok daha geniştir; hatta tüm dünyadaki denizlere yayılmış denizel türler vardır. Örneğin planktonik organizmaların birçok türü kozmopolittir. Yalıtım, ancak, sınırlanmış ya da uzun zaman dışarıya karşı kapalı kalmış bölgelerde meydana gelir ve doğal olarak bu gibi yerlerde türleşme teşvik edilmiş olur. Bunun aksine, karasal hayvanların, özellikle bugün 1.000.000'dan fazla türü tesbit edilmiş olan böceklerin, dar alanlarda yaşayabilme yeteneklerinden dolayı, çok çeşitli iklim ve coğrafik koşullara uyum yapmak için çeşitlenmeye uğradıkları görülür.

Deniz faunasının düzenlenmesini coğrafik etkenlerden çok ekolojik etkenler belirler. Fauna, pelajik ve bentik olmak üzere iki ana bölüme ayrılır. Bu iki fauna, dikey olarak aynı bölgede birbirinin üstüne çakışabildiği gibi, coğrafik olarak sadece yan yana da bulunabilir. Su sıcaklığı, deniz hayvanlarının yayılımında en önemli faktörlerden biridir. Bu sıcaklık farkına dayalı olarak, büyük bir alana yayılmış olan denizel fauna, soğuk suların hakim olduğu arktik ve antarktik ile ılıman ve sıcak suların hakim olduğu subtropik ve tropik fauna olarak ikiye ayrılmasını

sağlar. Arktik (Kuzey Kutbu) ve antartik (Güney Kutbu), genelde, fauna bileşimi bakımından farklıdır (örneğin foklar ve bazı kuşlar bakımından). Fakat bazı elemanlarının da ortak olduğu bilinmektedir. Örneğin iki kutuplu yayılış gösteren bazı balina türleri gibi. Rif mercanları ve bunlara eşlik eden fauna tropiğin dışındadır.

Bazı deniz bölgelerinin tuz içeriği bakımından farklı olması, hayvan coğrafyası açısından dağılımı önleyici bir faktör olabilir. Fakat tuz derişiminin yükselmesi ya da düşmesi, ekstrem koşul oluşturması nedeniyle, tür sayısında azalmalar ortaya çıkarır.



Şekil 8.7: Denizlerde karaların kıyı ve sıcak su faunalarını birbirinden ayırması. Kıtaların uçları orta bölgelerdeki sıcak sever faunanın doğu batı yönünde yayılışını önler. A. Afrika, B. Doğu Pasifik, C. Atlantik (De Lattin 1967).

Ayrıntılı faunistik incelemeler, denizlerde de, cins ve tür düzeyinde farklı bilişenlere sahip alt bölgelerin olduğunu göstermektedir. Örneğin soğuk su hayvanlarının yayılışı kutuplardadır. Sıcak su faunası da kendi içerisinde bölgelere özgü bileşimler gösterir. Büyük kıtalar, okyanusları boylam yönünde ayırdığı için önemli yayılış engelleri oluştururlar. Pelajik fauna, Batı Atlantik, Doğu Atlantik, İndopasifik ve Doğu Pasifik olmak üzere dört alt bölgeye ayrılır. Bunların en etkini Doğu Pasifik engelidir (Şekil 8.7). İndopasifik'e ait bentik türlerin pelajik larvalarının yayılışı okyanusun doğu sınırına kadar ulaşır. Larvalar belirli bir gelişim evresinden sonra dibe iner. Çünkü, burada yaşamak için besin maddelerini bulmak daha kolaydır. Sıcak sulardaki bentik hayvanların bir kısmı ve kıyılara yakın yaşayan türler, kıtalarla bağlantılarını koruduklarından dolayı, kıtaların güneye doğru soğuk su havzalarına kadar uzanan kıta uçlarıyla birbirinden yalıtılırlar. Örneğin Güney Amerika'nın ya da Afrika'nın uç kısmının, kıtanın batı ve doğu kıyılarındaki canlıları birbirinden ayırması gibi (Şekil 8.7/A).

Denizlerin 2000-3000 metreden aşağı, ışıksız derin deniz faunasına "**Abyssal Fauna**" denir. Bu tip faunanın yayılışında yukarıdaki sınırlayıcı engellerin etkinliği hemen hemen yoktur. Bunları sınırlayan koşulların başında, su derinliği, sıcaklık, zemin özellikleri ve besindir. Birçok durumda kıyı faunasıyla derin deniz faunası arasında geçiş oluşturan ve onunla ilişkin özel bir fauna da görülebilir. Derin denizlerin

zoolojik bakımdan araştırılmasında önemli güçlüklerle karşılaşılması bu konunun ayrıntılarıyla bilinmesini zorlaştırmaktadır. Fakat özellikle denizlerin tabanındaki çukur bölgelerde relikt olarak kalmış canlı toplulukları canlıların geçmişi ve özellikle o bölgenin tarihi konusunda önemli bilgiler sağlamaktadır.

KAYNAKLAR: Deniz zoocoğrafyası üzerine temel bir kaynak Ekman'in çalışmasıdır: Tiergeographie des Meeres, Leipzig, 1935.

8.3. HAYVAN GÖÇLERİ

Hayvanların bir kısmında bir dizi düzensiz yer değiştirme hareketleriyle, bir başka biyocoğrafik bölgeye kayma görülmektedir. Bunun yanısıra memeli, kuş, balık ve böceklerin zaman zaman göç ettikleri bilinmektedir. Göçün eski çağlarda da ortaya çıktığı, yazılı ve sözlü kaynaklardan anlaşılmaktadır. Örneğin; çekirge, kuş, sıçan ve lemming göçleri gibi.

Göçte çok sayıda birey hareket eder. Göçü ortaya çıkaran en önemli nedenlerin başında, üreme, yavruların yetiştirilmesi, kış gelmeden önce bulunduğu bölgeden uzaklaşma, besin kıtlığı ve topluluğun içinde bulunduğu bölgenin taşıyabileceğinden çok daha fazla büyümesi vs. sayılabilir. Düzenli göç edenlerde, göçün ortaya çıkması fizyolojik bir olaydır ve hormonlarla yakın ilişkilidir. Bu dönemde canlının çevresiyle olan ilişkileri zayıflar ve metabolizma hızının da düştüğü görülür.

Bilhassa böcek göçleri bir felaket şeklinde ortaya çıkar. Göçmen çekirgelerin zararları eski Mısırlılardan beri bilinmektedir. Son yıllarda Kuzey Afrika'da görülen bir çekirge sürüsünün yaklaşık 44 milyon tonluk bir ağırlığa sahip olduğu ve bir triliyon birey içerdiği tahmin edilmişti. Bazı kızböcekleri, kelebekler ve kınkanatlılar çok aşırı kalabalıklaştıklarında göç sürüleri oluştururlar. Bu göçleri sırasında sık sık karalardan ayrılıp, açık denizlere doğru yayıldıkları da olur. Yorulan ve ölen bireyler, kıyılarda, bazan kilometrelerce uzayan şeritler meydana getirirler. Kuzey Amerika'da mevsimsel kelebek göçleri yapılır. Örneğin çok sayıda hükümdarkelebeği (*Danaus plexippus*) her yıl 32. ve 48. kuzey enlemleri arasında gider, gelir. Kışı güneyde geçirirler. Uçuş mesafeleri 300 km. dir. Avrupa beyaz lahana kelebeği (*Pieris brassicae*) de zaman zaman çok büyük sürüler oluştururlar. Bir gece kelebeği olan *Laphygma exigua*, bazı yıllarda Azerbaycan'dan Batı Avrupa'ya kadar göç edebilmektedir (1964 yılında milyonlarca bireyin oluşturduğu sürü, hava akımının yardımıyla yaklaşık 14 gün içerisinde 3.500 km.lik mesafe katetmişti).

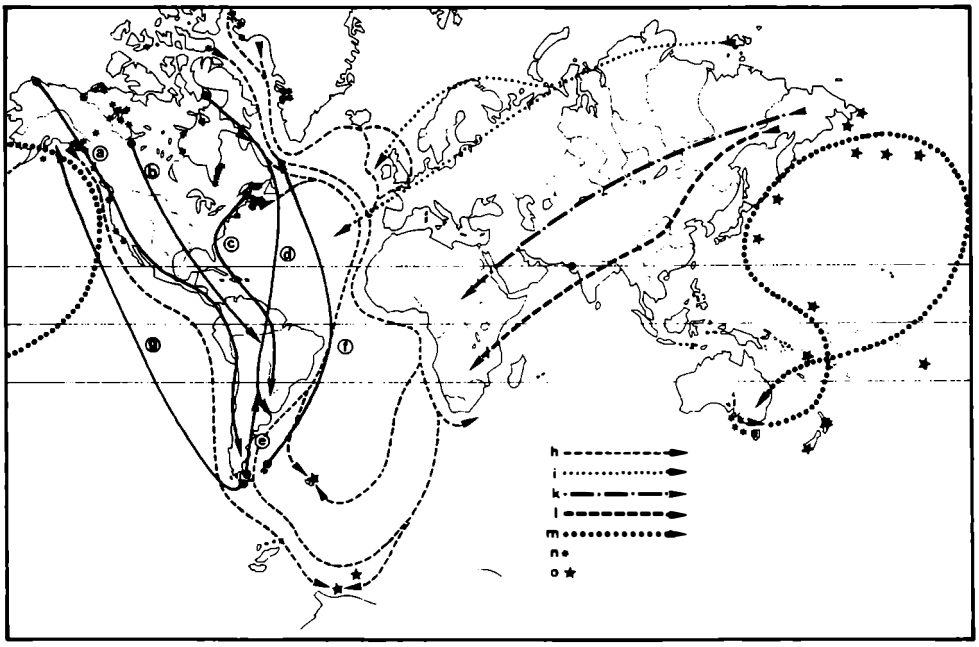
Omurgalı hayvanlardan ise başta balıklar olmak birçok göçmen tür vardır. Bunların en ünlüsü ringa balıklarıdır. Eşeysel olgunluğa erişmiş milyarlarca balık, önce büyük sürüler oluşturur ve daha sonra da yumurtlamak için yüksek denizlerin kıyı sularına göç ederler. Tonbalıkları, uskumrular ve morina balıkları da sürüler halinde yer değiştirir. Fakat bu değerli balıkların hareketi, avlama için, genellikle balıkçılar tarafından

izlenir. Diğer türler, örneğin sombalığı, kolanbalığı vs. üremek için ırmak ağızlarını arar ve uygun bir yumurtlama alanı buluncaya kadar yukarılara çıkmaya devam eder.

Katadrom balıklar ise (tatlısulardan tuzlusuya geçenler), yukaradaki anadrom balıkların (tuzlu sulardan tatlısulara göç edenler) tersine hareket eder. Bunların gelişmeleri tatlısularda tamamlanır. Eşeysel olgunluğa erişen hayvanlar yumurtlamak için bu defa denizlere göç ederler. Örneğin Avrupa yılanbalıkları (*Anguilla anguilla* Sargasso Denizi'ne (Batı Atlantik'te) göç eder ve orada yumurta bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar daha sonra analarının geldikleri yerlere geri dönerler (Golf-Stream Avrupa kıyılarına taşınmalarında etkili rol oynar). Saydam olan bu larva-ergin balıklar daha sonra nehir ağızlarına ve oradan da nehirlere girerler. Başkalaşımları üç yıl sürer. Eşeysel olgunluğa erişen yılanbalıkları denizlere dönmek için on yıl süreyle tatlısularda beslenirler. Tatlısudan yumurtladıkları Sargossa denizine göçleri yaklaşık 1.5 yıl sürer. Göçlerinin ortaya çıkmasında astronomik etkileşimlerin olup olmadığı, balıkların Atlantiği nasıl yüzerek geçtikleri ve yumurta koymak için bireylerin bizzat Sargasso Denizi'ne nasıl ulaştıkları ayrıntılarıyla bilinmemektedir. TUCKER'e göre bunlar yumurtlama bölgesine ulaşmadan yolda ölmektedir (belki sadece yumurtaları sürüklenmektedir !). Ergin Amerika yılanbalıklarının göç etmek zorunda oldukları mesafe çok kısadır. Amerika yılanbalıklarının Sargasso Denizinde açılan yumurtalarından çıkan larvalar, oluğunlaşmak için çeşitli yönlerde göç etmektedirler. Bu araştırıcıya göre, bu arada bir grup balık yavrusu da Avrupa'ya yönelmektedir. Bu yaklaşıma göre Avrupa yılanbalıklarının tümü aslında Amerika yılanbalıklarının soyundan gelmektedir.

Kuşlardaki göç etkinliği çok daha belirgindir. Kuşların önemli bir kısmını göçmen kuşlar oluşturur (Şekil 8.8). Kuluçka bölgelerini yılın soğuk mevsimleri gelirken terkederler. Gerek Bering araştırmaları ve gerekse çok sayıda kuş gözlemevindeki çalışmalar, göç yollarının ayrıntılı bir biçimde saptanmasına olanak vermiştir. Denizkırlangıçlarının (*Sterna macrura*) göçü çok ilginçtir. Yıl boyunca devam eden göçler, Kuzey Amerika'dan Antartika'ya ulaşılır. Kuşlar içinde en uzun ve en hızlı uçuşu, Pasifiğin ıslıkçı altın yağmurkuşu (*Charadrius dominicus*) gerçekleştirir. Bu kuş, Alaska ile Hawaii Adaları arasındaki 3300 km. mesafeyi 35 saatte uçar. Leyleklerin (*Ciconia alba*) Avrupa'dan Güney Afrika'daki kışlama bölgelerine göçü ve geçtikleri yerler konusunda ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir. Bir grup leylek İspanya üzerinden, diğer bir grup ise Türkiye üzerinden Afrika'ya göç etmektedir (Şekil 8.9). Hayvanların, göç uçuşu sırasında, bilindiği üzere genellikle, ters V harfi şeklinde bir uçuş düzenleri vardır.

Uçuş yönünün nasıl saptandığı, birçok bilginin elde edilmiş olmasına karşın, henüz ayrıntılarıyla açıklanamamıştır. Örneğin, radyo dalgalarının posta güvercinlerinin geri dönüş yönlerini şaşırmalarına neden olduğu gözlenmiştir. Yine gece göç eden çimensivrisinekleri gökyüzündeki yıldızlardan yararlanarak yönlerini tayin etmektedirler. Bu durum deneysel olarak da ispatlanmıştır.

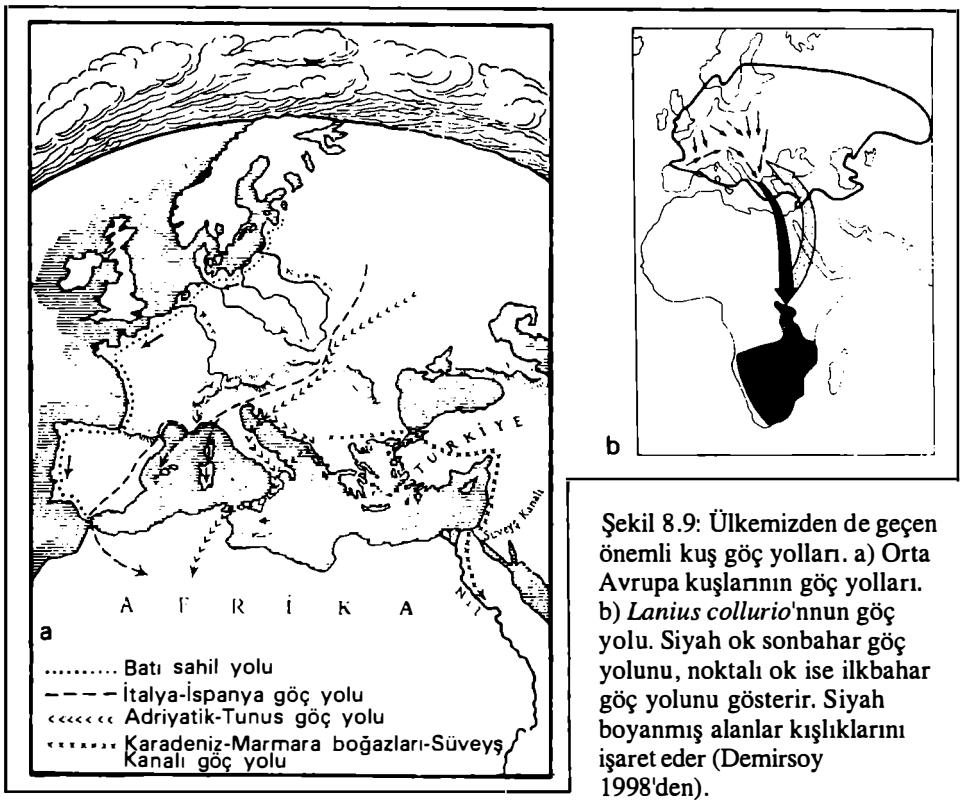


Şekil 8.8: Kuşların dünya yüzündeki göç yolları. a)- *Calidris alba*, b) *Vireo olivaceus*, c) *Doliconyx oryzivorus*, d) *Pluvialis dominica*, e) *Lessonia rufa*, f) *Oceanites oceaniucus*, g) *Puffinus griseus*. Büyük noktalar kuluçka yerlerini, okların işaret ettiği yerler de kışladıkları yerleri gösterirler. h)-Deniz kırlangıçlarının göç yollarını, i, k ve l)-Avrasyadaki önemli göç yollarını, n) Kuluçka yerini, o (halka içerisindeki harfler): Bulundukları yerleri gösterir (Demirsoy 1993'e göre Van Tyne, Dircksen ve Salmonsen'den).

Kuş göçlerinin bir kısmı ise arasıra yapılan düzensiz geri çekilme ve yayılma hareketleridir. Örneğin Sibirya çam kestanealakargası (*Nucifera caryocatactes*) sadece soğuk kışlarda Orta Avrupa'ya kadar uzanmaktadır. Yine bir başka örnek üveyik (*Streptopelia turtur* = kumru)'dir; 1938 yılında Güney Doğu Avrupa'dan Orta Avrupa'ya göç etmeye başladı ve daha sonra da tüm Avrupa'ya yayıldı.

Memelilerde de birçok hayvan türü göç etmektedir. Birkaç yarasa türünün göçü biribirinden yüzlerce kilometre uzakta olan yaz ve kış konaklama bölgeleri arasında gerçekleşir. Toynaklılardan bazı türler, uygun otlak bulmak için göç eder. Bunlarda, göç, otlak ve tuz yalama bölgelerini bulmak için yapılabildiği gibi, ren geyiklerinde olduğu şekilde yüksek dağların kar erime sınırı boyunca da yapılabilir. Lemminglerin (*Lemmus lemmus*) göçleri düzensiz aralıklarla yapılır. Kuzey tundraların bu kemirgenleri bazı yıllarda aşırı derecede çoğalarak, populasyon büyümesi açısından patlama noktasına ulaşır. Bu durum bireylerde huzursuzluğa neden olur ve sonuçta milyonlarca bireyden oluşan sürüler meydana gelir. Yönlendirilmemiş bu kitleler, çoğaldıkları bölgeden

ayrılarak göç etmeye başlarlar. Büyük zararlara neden olan bu göçler çoğu kez deniz kıyılarına kadar devam eder ve orada denize dökülerek son bulur.



Şekil 8.9: Ülkemizden de geçen önemli kuş göç yolları. a) Orta Avrupa kuşlarının göç yolları. b) *Lanius collurio*'nnun göç yolu. Siyah ok sonbahar göç yolunu, noktalı ok ise ilkbahar göç yolunu gösterir. Siyah boyanmış alanlar kışlıklarını işaret eder (Demirsoy 1998'den).

KAYNAKLAR: H. HEDİNGER tarafından "Die Strassen der Tiere, Braunschweg, 1967" adlı eser en ayrıntılı çalışmalardan biridir.

8.4. HAYVANLARIN YAYILIŞI VE İNSAN

İnsan ve hayvan arasındaki ilişkiler aslında ekolojinin konusudur. İnsanlar, ekonomik nedenlerle, hayvanların dünya üzerindeki yayılışını sınırlayan, daraltan ve genişleten önemli bir etken olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle dolaylı olarak hayvan coğrafyasını ilgilendirmektedirler.

8.4.1. AV OLARAK HAYVANLAR

İnsanların bugün olduğu gibi geçmişte de bitkisel besinlerin yanısıra, hayvansal besinlerden de yararlanmış oldukları fosillerden anlaşılmaktadır. Birkaç bin yıl öncesindeki insan kültürünün avcılık ve toplayıcılık özellikleri çok belirgindi. İnsanlar av hayvanlarının (ve keza balıkların) bulundukları bölgeleri keşfetmek ve buralarda yaşamak zorundaydılar. Av hayvanlarının çokluğu ve yayıldıkları bölgeler sınırsız değildi. Dolayısıyla, insanların yaşayacağı bölgeler, bir çeşit av hayvanlarının varlığı ile hem sınırlanmış ve hem de düzenlenmiş oluyordu. Tarih boyunca, insanlar ya bunları bizzat belirli bölgelerde yetiştirmek ya da yabani sürülerin göçlerini izlemek zorunda kaldı. Kuzey kutbuna yakın ve göçebe olan bir kısım halk bu kültür düzeyini, günümüzde de sürdürerek, rengeyiği sürülerinin mevsimsel göçlerine uygun olarak, sürekli yer değiştirmektedirler.

Av ile avcı arasında zaman zaman dalgalanmalar ortaya çıkmakla birlikte, genelde bir denge vardır. İki tür arasındaki bu duyarlı denge, çoğu kez insanın etkin müdahalesiyle, av alehine bozulmaktadır. Öyleki, bazen tek etçil durumuna geçen insan bir taraftan av hayvanlarını bir taraftan bitkisel besin kaynaklarını tüketmektedir. Yeni Zelanda'ya göçmen olarak gelip yerleşen insanlar, çok kısa bir zaman sonra devekuşlarından sonuncu moayı (*Euryapteryx gravis*) da ortadan kaldırmıştır. Denizlerdeki balıklar aşırı avlanma sonucu azaldı ve hatta bazıları tükenmeye yüz tuttu. İleri avlanma yöntemleri ve özellikle artan insan nüfusu av hayvanları üzerindeki etkinliğini her geçen gün biraz daha artırarak birçok türün yayılışını sınırlamış, birçoğunun da varlığını ortadan kaldırmıştır.

Kuzey Amerika bizonlarının sayısı, 1700 yılında yaklaşık 60 milyon civarındaydı ve doğal bir dengeye kavuşmuştu. Amerika'da Pasifik demiryolunun yapılması ve avlanma amacıyla yapılan uçuşlar, bu sayıyı, 1850 yılında sadece birkaç düzine bizon kalacak şekilde azalttı. Yine yaklaşık aynı tarihlerde Amerika göçmen güvercininin (*Ectopistes migratorius*) soyu tüketiliyordu. Hatta bir sürek avında bu türün 2 milyon bireyi vurulmuştur.

Özellikle yalıtılmış ıssız adalardaki türler çok ürkektir. Uçma içgüdüleri kısmen kaybolmuştur. Deniz yolculukları sırasında bu adalara çıkılır, özellikle yaşlı ve orta yaşlı bireyler kaçamadıklarından kolayca yakalanırdı. Hatta bu hayvanlara kolay temin edilen erzak gözüyle bakılırdı. Bu şekilde, Mauritius'da, 1681 yılında, büyükhindinin (*Raphus cucullatus*)soyu tüketildi, 1768 yılında Behring adasında hayatta olan son denizineği (*Hydrodamalis gigas*) öldürüldü.

Avrupa'da teknolojik gelişmelerin daha hızlı olması, bazı hayvan türlerinin burada çok daha önce ve çok daha hızlı bir tükenmesine neden olmuştur. Örneğin urun (= oroks) 1627, aslanın Mora Yarımadası'nda 1865, Morokko'da 1922, yabansığırının Kafkasya'da 1830 yılında, son bireylerinin öldürülmesiyle soyu tükeniyordu. Sonuncu Pensilvanya bizonu 1825, sonuncu Oregon bizonu ise 1850 yılında öldürülüyordu.

Bir kısım tür de gittikçe azalmaktadır. Örneğin 1920 yıllarında milyonlarcası öldürülerek derisi işlenen Avusturalya ayısına (*Phascolarctos cinereus*) bugün sadece hayvanat bahçelerinde ya da koruma altına alınmış

özel bölgelerde rastlamak mümkündür. Zoologlara göre yüzlerce kuş ve memeli türünün bu şekilde önce sayıları azaldı ve daha sonra da soyları tükendi.

Günümüzde birçok ülke bazı yasal önlemlerle hayvan varlığını koruma altına almıştır. Tükenme eşiğine gelmiş olan bazı türler de zoologlar tarafından önce hayvanat bahçelerinde ya da özel üretim yerlerinde üretilmeye ve daha sonra da uygun alanlara yeniden yerleştirilmeye çalışılmaktadır. Hayvanları korumak için uluslararası örgütler kurulmuştur. Bunlar soyu tükenmekte olan hayvanların isimlerini, sayılarını, yaşama alanlarını ve gelişme özelliklerini içeren bir kırmızı kitap (redbook) hazırlayarak sözkonusu türlerin izlenmeye alınmalarını sağlamaya çalışmaktadırlar.

Sportif amaçla avlanan türlerin birçoğu anavatanlarından çok uzaklara taşınmış ve doğada üretilmiştir. Örneğin alabalıklar (*Salmo trutta*) yeryüzündeki uygun tüm dağlık bölge sularında yetiştirilmektedir. Bu hayvanlar gittikleri yerlere çok iyi uyum sağlamış, hatta oraların doğal toplulukları gibi belirli bir populasyon büyüklüğüne ulaşmışlardır. Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) And dağlarına ve Yeni Zelanda'ya başarılı bir uyum sağlamış ve asıl yaşama alanlarınkinden çok daha güçlü ve büyük poyulasyonlar oluşturmuşlardır.

KAYNAKLAR: Soyu tükenme tehlikesi gösteren hayvan türleri, V. ZİSWİLER tarafından yazılmış olan Bedrohte und ausgerottete Tiere, Berlin, 1965'de birer birer sayılmış ve incelenmiştir.

8.5. EVCİLLEŞTİRME

Avcılık ve toplayıcılık döneminden sonra, bilindiği üzere, yerleşik toplum düzeni başladı. Artık yerleşim alanları çevresinde, halkın gereksinmelerini karşılayacak hayvansal ve bitkisel ürünler yetiştirilmeye başlanmıştı. İnsanlık tarihinde hayvan besleme, bitki yetiştirmeden çok önce ortaya çıkmıştır. İnsanlar, başlangıçta yabani hayvan sürülerinin serbestçe yer değiştirmesine engel oldular, ağıllarda, ahırlarda tuttular ve onları doğal düşmanlarından ve uygun olmayan iklim koşullarından korudular. Böylece, ilk olarak doğal seçilim devre dışı bırakıldı, daha sonra, çiftleştirilmelerinde eş seçimleri de yönlendirilerek evcilleştirilmeler gerçekleştirildi. Yabani ırklara özgü özelliklerin zamanla azaltılması, evcil hayvan ırklarındaki kalıtsal yapının oluşumunu sağladı. Evcil ırklarda, çok belirgin biçimde, vücut büyüklüğü arttı, pigmentler azaldı. Dolayısıyla daha iri ve daha açık renkli posta sahip ırklar oluştu.

İnsanlar, köpekleri, Orta Taş Devri'nde kurdun bir soyundan evcilleştirdiler. Amaç, bu soyun yırtıcı özelliğinden avlanmada yararlanmaktı. İlkçağlarda evcilleştirilen at ve sığır gibi koşum hayvanlarının, şehirlerdeki tarımsal işleri çok kolaylaştırmış olduğu anlaşılmaktadır. Bundan sonra evcilleştirilmiş olan tüm yabani hayvanlarda, et ve süt gereksinmelerinin karşılanması, yani beslenmeye doğrudan katkısı düşünüldü. Ancak evcilleştirmede, bunların deri ve yapağılarının, giyimdeki önemi de çok etkili oldu. Başlıca evcil hayvanların kökenleri ve evcilleştirme bölgeleri Tablo 8.11'de verilmiştir.

Tablo 8.11: Bazı evcil hayvanların atası ve evcilleştirildikleri bölgeler (Demirsoy 1992'den).

Evcilleştirilen hayvanın ait olduğu grup	Evcilleştirilen hayvanın bugünkü adı	Evcilleştirilen hayvanın atası olan yabani türün ya da alttürün adı	Evcilleşme bölgesi	Evcilleştirilme zamanı
RODENTİA (Kemirgenler)	Beyaz ve renkli fareler	*Mus musculus* (ev faresi)	Asya ve Avrupa	Taş Devri sonu
	Beyaz sıçan	*Rattus norvegicus*	Batı Asya	Taş Devri sonu
LAGOMORPHA (tavşanlar)	Tavşanlar	*Oryctolagus cuniculus* (yaban tavşanı =gri tavşan))	İspanya, İtalya, Fransa	Eski Çağ
CARNİVORA (yırtıcılar)	Köpekler	*Canis lupus* (kurt)	Avrupa, Asya ve	Orta Taş Devri
	Siyah ve gümişi tilki	*Vulpes fulva*	Kuzey Amerika	M.Ö. 2000
	Kediler	*Felis s. catus* (*Felis silvestris*=yabanikedi)	Avrupa	M.Ö. 2000
	Kediler	Kula Kedi	Mısır	M.Ö. 2000
	Vizon	*Mustela vison*	Amerika	M.Ö. 500
PERİSSODACTYLA (birtoynaklılar)	Koşu ve yok atları	*Equus caballus fossilis*	Avrupa	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Yarış atları	*Equus przewalskii*	Batı Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Gri eşekler	*Equus onager*	Batı Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Beyaz eşekler	*Equus asinus*	Mısır, Habeşistan	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
ARTİODACTYLA (Çifttoynaklılar)	Avrupa domuzu	*Sus scrofa*	Avrupa	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Asya domuzu	*Sus vittatus*	Güneydoğu Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Arabistan devesi= Tek hörgüçlü deve	*Camelusdromedarius*	Moğolistan	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	İki hörgüçlü deve	*Camelus bactrianus*	Moğolistan	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Lama	*Auchenia glama*	Güney Amerika	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Ren geyiği	*Rangifertarandus*	Kuzey Amerika	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Avrupa sığırı	*Bos taurus* (*Bos primigenius*)	Avrupa	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Asya sığırı	*Bos indicus* (*Bos sondaicus?*)	Güney Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Yak	*Poephagus grunniens*	Tibet	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Manda	*Bubalus bubalis*	Güney Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Koyun	*Ovis musimon*	Güney Avrupa	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Merinos ve yağlı kuyruk	*Ovisargal*	Batı Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Keçi	*Capraaegagrus*	Batı Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
	Keşmir ve Ankara keçisi	*Caprafalconeri*	Batı Asya	Taş Devri (M.Ö. 6000-2000)
AVES (kuşlar)	Ördek	Yaban Ördeği	Avrupa	Eski Çağda
	Güvercin	Kaya Güvercini	Akdeniz Bölgesi	M.Ö. 3000 yılları
	Tavuk	Bankiva Tavuğu	Hindistan	M.Ö. 2000 yılları
	Kaz	Yabankazı	Güney Avrupa	Eski Çağda

Dünya nüfusunun hızlı artmasına uygun olarak evcilleştirme çalışmaları da arttı. Fakat yabani hayvan varlığında önemli derecede azalmalar oldu. Bugün yaşayan büyük memeli hayvan türlerinin çoğunluğu evcilleştirilmiştir. UNO'nun tarım ve beslenme yıllığında dünyadaki toplam evcil hayvan sayısı (köpekler, kediler, rengeyikleri, yaklar, lamalar, alpakalar, tavşanlar ve kümes hayvanları hariç),1947/1952: 2 352 600 000, 1956/1957: 2 741 600 000, 1962/1963: 3 122 100 000'e ulaştı.

Evcilleştirme süreci yenilerini yetiştirme çabalarıyla devamlı geliştirildi. Geçmişte, geliştirilen çeşitli hayvan ırklarından birçoğu hâlâ soylarını sürdürmektedir. Yabani hayvanlardan evcilleştirilen yeni soylar daha çok beslenme ve tarımsal amaçlarla insanlığın hizmetine sunulmaktadır. Örneğin bu tür yeni araştırmalardan bir tanesi de miskööküzü (*Ovibus moschatus*) için yapılmaktadır. Miskööküzü, kuzeyde yaşayan eskimolara yeni bir kaynak sunabilmek için Kanada'daki araştırma laboratuvarlarında ve yetiştirme merkezlerinde evcilleştirilmektedir. Bu hayvanlar çok kanaatkardır. Tunduranın bitki örtüsüyle beslenir ve su gereksinmesini kar ile karşılayabilir. Yapağıları Keşmir keçisininki kadar değerlidir.

Balık yetiştiriciliği de özellikle son yıllarda büyük artış göstermiştir. Doğu Asya'da bataklıklarda ya da sular altındaki pirinç tarlalarında bin yıldan beri sazan yetiştirilmektedir. Bu yöntemin ilk defa M.Ö. 2100 yıllarında kullanılmış olduğu bilinmektedir. Avrupa'da sazan yetiştirilmesine Orta Çağ'da başlanmıştır. Bu çağda perhiz yemeği olarak balık kullanmak gelenek haline gelmiştir. Ancak günümüzde balık yetiştirilmesi tamamen ekonomik amaçlıdır. Daha önce Roma'da deniz balığı mürenler (*Muraena helena*) kıyılardaki bataklıklarda yetiştiriliyordu. CESAR'a verilen bir ziyafette, HİRTUS tarafından yetiştirilen 6000 balığın kullanıldığı bilinmektedir. Efsaneye göre bu balıkların semirtilmesinde köleler kullanılmıştı. Alabalıklardan *Salmo trutta*'nın yanısıra Amerikan gökkuşağı da gittikçe artan miktarlarda yetiştirilmektedir. Diğer balık türleri (turna balığı, yeşil sazan, sudak) de çok sayıda doğal ve yapay göletlerde üretilmektedir. Avrupa havuz balıkçılığının zenginleştirilmesinde Çin çayır balığı (*Ctenopharyngodon idella*) önem kazanmaya başlamıştır. Bu balık diğer tüm havuz balıklarının aksine bitkisel besinleri de kullanabilmektedir.

KAYNAKLAR: Ev hayvanları ve kökenleri için F. ZEUNER'in Geschichte der Haustiere, München, 1967 isimli eseri önerilir.

8.6. ZOOCOĞRAFYANIN YÖNLENDİRİLMESİNDE İNSANIN ETKİSİ

Geçmişte, insan, hayvan türlerinin var oluşuna ve yayılışına, özellikle, avlanma, evcilleştirme ve yetiştirme işlevleriyle çok etkili olmuştu. Gelişen teknoloji ve çoğalan nüfus tüm canlıları olumsuz yönde etkiledi. THİNEMANN (1950), bu nedenle insanı, canlılar aleminde diğer tüm doğal çevre şartlarının üzerinde bir "üst organik faktör" olarak değerlendirdi.Gerçek bir kültür doğayı bozmadan onu kullanabilmedir.

İnsanların yerleşim yerleri ve barınakları birçok canlı için ana yaşam alanı haline geçmiştir (sinekler, güveler, keneler, çeşitli kınkanatlılar, sıçanlar, fareler v.s.). Karatavuk (*Turdus merula*) ya da siyah ardıç kuşu, ürkek orman kuşlarından olmalarına karşın, birkaç döl boyunca insanların oturduğu bahçeli evlerde ya da civarında yaşarlarsa, bir çeşit evcil hayvan haline gelmektedirler. Sincap (*Sciurus vulgaris*), batı toplumlarında, artık, bugün bir çok yerde ormanlardan çok parklarda görülmektedir.

İnsanlarla aynı alanı ya da besini paylaşan hayvanlar bazan topluma çok büyük zararlar verirler. Örneğin, sıçanlar, güveler, bağ, bahçe ve koruluk zararlıları, parazitleri, insana hastalık bulaştıran diğer birçok zararlı (sivrisinek, tahtakurusu, bitler), insana ve insanla aynı alanı paylaşan diğer tüm hayvanların ölümüne neden olabilirler. Yapılan mücadele biyolojik ve özellikle kimyasal mücadele, doğada beklenilmeyen gediklerin açılmasına ve doğal dengenin bozulmasına neden olur.

Aşırı tüketim nedeniyle, ormanlar imha edildi, bozkırlar genişledi. Sonuçta bir bozkır kültürü doğdu. Toprağın aşınma ve sürüklenmesi aralıksız devam etti. Taşlık alanların ortaya çıkması ve bitki örtüsündeki tahribat birçok canlılın barınma olanağını ortadan kaldırdı.

Yapılan baraj ve göletler, göç ve yayılım yollarını değiştirdiği için tatlısu zoocoğrafyasını önemli ölçülerde etkiledi. Fakat en büyük etki, evsel ve sanayi atıklarının ırmakları, gölleri ve denizleri kirletmesidir. Bu alanlarda yaşayan yüzlerce hayvan türü (balıklar, salyangozlar, yengeçler, böcekler, midyeler ve bütün küçük benozlar) tamamen yok olmuştur. Bir kısmı da hızla tükenmektedir.

Bu tehlikeler çevreyi ve doğayı koruma bilincini doğurdu. Yasalarla fauna ve floranın tahribi ve toprağın kötü ve aşırı işlenmesi önlenmeye çalışılmaktadır. Arıtma tesislerinin yapımı üretim maliyetlerini artırmaktadır. Kurulan milli parklar, gezinti ve dinlenme alanı olmasının yanısıra, bazı türlerin korunması için iyi bir girişim olarak görülmektedir. Bu konuda yapılacak birçok girişim, birçok meslek grubu, özellikle biyologlar tarafından yönlendirilmelidir.

Not: Bu bölümdeki bilgilerin önemli bir kısmı, sayın Prof. Dr. Muhlis Özkan'ın izniyle, İllies 1971'e dayalı Türkçe "Hayvan Coğrafyası" adlı ders notu-kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır.

BÖLÜM: 9

HAYVANLARIN YAŞAMINA VE YAYILIŞINA ETKİ EDEN ETMENLER VE YAŞAM ORTAMLARININ GRUPLANDIRILMASI*

Ekoloji, organizmanın canlı ve cansız çevresiyle ilişkilerini inceleyen, temel bilimlerin tüm dallarında belirli düzeyde bilgi birikimi ve sentezi gerektiren bir bilim dalıdır. Ekoloji kavramı ilk defa 1866 yılında HAECKEL tarafından biyoloji bilimine sunulmuştur. Ekoloji, biyolojik spektrumda cansız madde, hücre, doku, organ, organizma, populasyon, kommünite, ekosistem, biyom ve biyosfer şeklinde oluşan sıralamanın, populasyon ve üzerindeki kategorileri ile ilgilenmektedir. SCHRÖTER, 3. Uluslararası Botanik Kongresinde verdiği bir tebliğde, çevre koşullarının incelenmesi ve bitki türlerinin uyumu tek tek ele alınırsa "**Autoekoloji**", diğer canlı toplulukları ile bu toplulukların çevresel etmenlerle olan ilişkileri birlikte incelenirse "**Sinekoloji**" kavramı kullanılır demiştir. Günümüzde, ekoloji, tür, populasyon, kommünite, ekosistem ekolojisi gibi ya da habitatlara göre deniz, tatlısu ve karasal habitat olarak ele alınmaktadır.

9.1. CANLILARI ETKİLEYEN ETMENLER

Canlıları etkileyen etmenler, abiyotik ve biyotik olarak ikiye ayrılmaktadır. Abiyotik etmenler, organik ve anorganik maddeler, klimatik faktörler ve topoğrafik etmenler olarak; biyotik etmenler ise tür içi ve türler arası olarak ayrılabilir.

9.1.1. CANSIZ (ABİYOTİK) ETMENLER

9.1.1.1. Abiyotik Maddeler

Protoplazmanın yapısında bulunan O_2, C, S, Ca, Mg ve P gibi maddeler temel elementlerdir. Bu elementlerin herbirinin kendisine özgü çevrimi vardır. Atmosfer ile doğrudan ilişkili olanlarına açık, olmayanlarına kapalı çevrimli denir. Bu maddeler, moleküller oluşturarak

---

* Bu bölüm, özellikle Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Muhlis Özkan'ın Hayvan Coğrafyası (1988/Erzurum) teksirinden ve Prof. Dr. Nihat Şişli'nin Ekoloji kitabından da yararlanılarak, Hacettepe Üniversitesi Fen fakültesi Biyoloji/Ekoloji Anabilim Dalı öğretim elemanlarından Doç. Dr. Behzat Gürkan ve Dr. Selim Süalp Çağlar tarafından hazırlanmıştır.

yaşamsal işlevlerde rol alırlar. Bazı maddelerin ise, canlıların normal gelişmeleri için hiç olmazsa ortamda eser miktarda bulunması gerekir. Bu maddelerin noksanlığında patolojik belirtiler görülür. Bunlar Fe, Mn, Cu, Zn, B, Na, Mo, Cl ve V'dur.

9.1.1.2. Klimatik Etmenler

İklim, yeryüzünün belirli noktalarında, hava olaylarının ortalama değerlerini ifade eder. İklim için dikkate alınan en önemli etmenler: sıcaklık, yağış, nem, rüzgar, güneşlilik ve bulutluluktur. Gözlemevlerinde uzun yıllar kaydedilen değerlerin ortalamaları, o bölgedeki iklimi ifade eder. İklim, türlerin oluşumunu, yayılışını ve soylarının sürdürülmesini sınırlar ya da kolaylaştırır. Adalar ve sıradağlar incelendiğinde, bir hayvan türünün yayılışında, iklimin jeolojik yapıdan daha etkili olduğu görülür. Ekologlar, iklimi makroiklim, mezoiklim ve mikroiklim olmak üzere üç grupta incelerler.

Makroiklim: Bu iklim tipine, meteorolojik ya da bölgesel iklim adı da verilir. Coğrafik konum ve dağların özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkar. Ekolojik kuşakların ve biyom tiplerinin belirlenmesi makroiklimle yakından ilişkilidir.

Mezoiklim: Bir makroiklim bölgesindeki yüzey şekilleri, yükselti, göl, orman gibi faktörlerin yarattığı belirli alanlara özgü iklim tipidir. Bu iklim tipine, yerel iklim ya da biyotop iklimi adı da verilir. Ekosistemlerin, kommünitelerin ve populasyonların yerleşmesi mezoiklimle yakından ilişkilidir.

Mikroiklim (mikroklima): Yerden 1.5 m yüksekliğe kadar olan klimatik değerleri ifade eder ve gün boyunca önemli değişiklikler gösterir. Ekolojik niş ve tür çeşitliliği mikroiklimle yakından ilişkilidir.

9.1.1.2.1. Sıcaklık

Sıcaklığın hayvanlar üzerindeki etkisi: Hayvanlar, vücut sıcaklık derecelerinin, çevrenin sıcaklık derecesi ile olan ilişkilerine göre, **Poikilotermal hayvanlar** (değişken sıcaklıklı = soğukkanlı) ve **Homoitermal hayvanlar** (sabitsıcaklıklı = sıcakkanlı) olarak iki gruba ayırılır. Birinci gruba, omurgasız hayvanların tümü, balıklar, kurbağalar ve sürüngenler gibi omurgalı hayvanlar girer; bunların vücut sıcaklık derecesi, çevrenin sıcaklığına yakındır. Kuşlar ve memeliler gibi ikinci gruba giren hayvanların vücut sıcaklık dereceleri, çevrenin sıcaklık derecesine bağımlı değildir. Homoitermal düzenlenme, yumurtadan çıkışa ya da doğuma kadar tam olarak gelişmez.

Canlıların yaşayabildiği sıcaklık aralığı: Türlerin yayılışını, bir taraftan belirli aralıklardaki (örneğin aylardaki) ortalama sıcaklıklar (özellikle su ve kara hayvanlarında), diğer taraftan belirli zamanlarda

oluşan aşırı sıcak (yazları) ve soğuklar (kışları) saptar. Çünkü canlı organizmalarda, kimyasal tepkimelerin hızı, bir genel kural olan Vant Hoff Kuralı'na göre, artan her 10°C için bir kat artar. Bu durum, öncelikle değişken vücut sıcaklığına sahip (poikiloterm) hayvanları daha çok etkiler. Çünkü bu gruplarda kuş ve memelilerde olduğu gibi vücut sıcaklığını düzenleyen herhangi bir sistem yoktur. Bu nedenle direkt olarak sıcaklıktan etkilenirler. Yıllık eş sıcaklık (izotermi) çizgileri, özellikle don sınırı, birçok hayvan türü için yayılma alanının sınırını çizer.

Kural olarak organizmaların yaşamsal işlevlerini yürütebildikleri sıcaklık aralığı, yaklaşık -1.5 ile 80°C arasında bulunur. 80°C'de, daha çok bazı bakteri ve mavi-yeşil alg türleri yaşayabilir. Hayvanların yaşamlarını sürdürebildikleri ya da dayanabildikleri en yüksek sıcaklık, 55°C civarındadır.

Aşağıdaki liste, sıcak su kaynaklarında da yaşayabilen bazı hayvan gruplarının, yaşamları etkilenmeden dayanabildikleri sıcaklık sınırlarını göstermektedir.

Böcekler (birkaç sucul kınkanatlı), sucul akarlar ve çarklısolucanlar:	45°C'ye kadar
İlkel yengeçlerden *Cypris balnearia*:	51°C'ye kadar
Titreksineklerden *Dasyhelea terna*:	52°C'ye kadar
Su salyangozlarından *Bythinia thermalis*	53°C'ye kadar
Bir hücrelilerden *Hyalodiscus*	55°C'ye kadar

Afrika'da yaşayan bir titreksinek türü olan *Polyedilum vanderplanki*'de deneysel olarak, -196°C'lik soğukta ve 100°C'nin üzerindeki sıcaklıkta, herhangi bir zarar ortaya çıkmaksızın, dokudan su çekilmesi gerçekleştirilebilmektedir. Bu işlem sırasında yaşamsal işlevler en düşük düzeye iner; ilk su alınmasından ya da ilk yağmurdan hemen sonra tekrar eski haline döner. Böyle geniş bir sıcaklığa hoşgörü yeteneği, bu sineklerin, bir kaya üzerindeki küçük bir su birkintisi içerisinde, ortamın kuru olması halinde bile, zamanla gelişmesini sağlar.

Hayvanların yayılışındaki sınırlanma, düşük sıcaklıklarda ve özellikle donma noktasında ortaya çıkar. Tür sayısındaki zenginlik bu nedenle ekvatordan kutuplara doğru azalır. Jeolojik olarak kökeni eskilere dayanan yaşlı hayvan grupları, özellikle düşük sıcaklıklara karşı çok daha duyarlıdır. Eğer deniz sıcaklığı 20°C'nin altına düşerse resif mercanları hemen ölür. Timsahların alt sıcaklık sınırı 4°C'dir. Dünyamızın durgun sularının alt katmanlarında, su ne kadar soğursa soğusun sıcaklık 4°C'nin altına düşmediği için, özellikle birçok plankton türünün çok yaygın olarak -çok defa kozmopolit olarak- yayılmaları sağlanmıştır. Halbuki kara hayvanlarında (insan topluluklarına bağlı olarak ya da taşınım ile yayılanlar ve parazitler hariç) kozmopolitlik daha az görülmektedir. Birkaç sucul salyangoz (örneğin karaciğerkelebeği salyangozu *Limnaea*), soğuk ve zaman zaman donan bataklıklarda ve keza sıcak su

kaynaklarında yaygın olarak bulunur. Sıcaksu balıkları ve süs balıkları gibi bazı gruplar ise sıcaklık değişimine çok az dayanırlar.

Sıcaklık farklılıklarına dayanma ve sıcaklık tercihi ölçüsüne göre organizmalar: "**Eurytherm**" geniş bir sıcaklık aralığında yaşayan ve büyük sıcaklık farklılıklarına dayanabilen organizmalar; "**Stenotherm**" ise sadece belirli ve dar bir sıcaklık aralığında yaşayan ve bu yüzden büyük sıcaklık farklarına dayanamayan organizmalar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Soğuk-Stenotherme soğuk su kaynaklarında ya da arktik topraklarda yaşayan bazı türler, sıcak-stenotherme ise birçok tropik kuş ve balık türleri örnek verilebilir.

Sabitsıcaklıklı hayvanlar (kuş ve memeli), dış sıcaklığa bağımlı değillerdir. Bu nedenle buzul ayıları, penguenler, foklar ve diğer birçok hayvan türü, kutup bölgelerinde yaşamlarını başarıyla sürdürürler. Sabit sıcaklıklı hayvanlarda sıcaklığın sürekli korunması, değişken sıcaklı hayvanlara göre çok daha fazla besine gereksinim gösterir.

Soğuk bölgelerde büyüme, oransal olarak yavaşlamış, genellikle eşeysel olgunluğa ulaşma uzamıştır. Besinin az olduğu zamanlar, genellikle kış uykusuyla atlatılır. Bununla birlikte, bu hayvanlarda, sıcaklığın etkisine bağlı olarak bazı ortak özellik değişimleri (eğilimleri) görülür.

Sıcaklığın hayvanların morfolojisi üzerine etkisi:

1. Büyüklük Kuralı (Bergmann Kuralı): Sabitsıcaklıklı hayvan türlerinin soğuk iklim koşullarında yaşayan bireyleri, sıcak iklimlerde yaşayan bireylerinden daha büyüktür. Bozayı (*Ursus arctos*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), yabandomuzu (*Sus scrofa*)'nun Sibirya'da yaşayan örnekleri İspanya'da yaşayanlarının iki katı büyüklüktedirler.Yine İngiltere'den Avusturalya'ya taşınmış olan tilki (*Vulpes vulpes*), İngiltere'deki atalarının ancak yarı büyüklüğüne ulaşabilmiştir.

2. Oran Kuralı (Allee Kuralı): Sıcak bölgelerde yaşayan sabitsıcaklıklı hayvanlarda, üyeler, kuyruk ve kulak gibi vücut uzantıları, aynı türün soğuk iklimlerinde yaşayan bireylerinkinden daha uzun ve daha büyüktür (ısı yitirilmesine karşı korunma). Çünkü vücut büyüdükçe birim hacime düşen yüzey küçülür ve ısı yitirilmesi de azalır. Tilki, vaşak ve yaban kedisi (*Felis silvestris)*.buna örnek olarak gösterilebilir.

3. Renk Kuralı (Gloger Kuralı): Sıcak ve nemli yerlerde yaşayan memeli ve kuşlar, serin ve kurak yerlerde yaşayanlarına göre daha koyu renklidir. Örneğin, kurt, tilki ve tavşanlar.

4. Kalp Ağırlığı Kuralı (Hesse Kuralı): Soğuk bölgelerde yaşayan hayvanlarda kalp hacmi ve ağırlığı, sıcak bölgelerde yaşayanlarınkinden belirgin olarak daha büyüktür.

Böcekler için Allee ve Bergman Kuralı geçerlidir. Güney enlemlerinde yaşayan balarılarının vücudu daha büyüktür. Kelebeklerin anten ve palpusları, güney enlemlerinde yaşayan formlarda daha

uzundur. Çekirge ve yarımkanatlıların kısa ve uzun kanatlılık yönünden dimorfizmi ya da polimorfizminin aynı biyolojik ilişkilerin sonucu olduğu düşünülebilir.

Canlılarda sıcaklığa karşı morfolojik ve fizyolojik uyumlar:

Aşırı sıcaklık: Canlılarda aşırı sıcaklık koşullarını atlatabilmek için, spor, yumurta, pup ve tohum meydana getirebilme özelliği evrimleşmiştir. Aşırı sıcaklıklara dayanabilme, dokulardaki su oranını düşürerek de gerçekleştirilebilir. Kuru haldeki tohum, spor ve kistler, donacak suyun bulunmaması nedeniyle tahrip olmaktan kurtulur.

Aşırı sıcaklıklara dayanabilme ve atlatabilme yollarından birisi de, gelişmenin duraksamasıyla ortaya çıkan durgunluk ya da uyku halidir. Bazı homoiterm hayvanlar, bitkiler, poikiloterm hayvanlar ve özellikle böcekler, sıcaklığın yüksek oluşu, kuraklık ve besin azlığı nedeniyle yaz aylarında "**Estivasyon**" denilen bir yaz durgunluğu geçirir. Böceklerde metabolizmanın ağırlaşması, genellikle diyapoz şeklinde görülür.

Düşük sıcaklık: Sıcaklığın düşmesi sonucu, uygun olmayan koşullarda metabolizma ağırlaşır ve buna "**Hibernasyon**" denir. Memeli hayvanlardaki kış uykusu, hormonal temele dayanan karışık bir olaydır.

Kuş ve memeli hayvanlar, aşırı düşük sıcaklıklarda, çevreye göre yüksek vücut sıcaklıklarını, kürk, tüy örtüsü ve yağ tabakasıyla koruyarak, kendilerini sıcaklık yitirilmesine karşı yalıtırlar. Bu hayvanlar, bu koşullar için, aynı zamanda fizyolojik uyumlara da sahiptirler. Kutuplarda yaşayan memelilerde, çevredeki hava sıcaklığı -45°C olduğu halde, vücut sıcaklıkları 38°C olarak korunabilir.

Hayvanların aşırı veya düşük sıcaklıklardan kurtulma yöntemlerinden biri de yatay ya da dikey termal göçlerdir. Uygun olmayan koşullardan kurtulmak için yatay göç hareketinde, bazen birkaç cm gibi kısa mesafeler bazen de kilometrelerce yol katedilir. Toprak içinde yaşayan böceklerin larvalarında da, toprağın sıcaklığına ve nemine bağlı olarak dikey yönde göç olayı gözlenir.

9.1.1.2.2. Su ve Nem

Protoplazmanın yapısında önemli bir öge olan su, bazı hayvan ve bitkilerin vücudunda %90 kadar yüksek bir oranda bulunabilir. Yaşamın sürdürülmesinde nemin ve özellikle suyun çok büyük bir önemi olduğundan, bu faktörler canlıların yayılışında önemli bir etmen olarak bilinir. Birçok kara hayvanı için sadece içme suyunun varlığı yeterli değildir; vücut suyunun korunması için (buharlaşma ve solunumla) belirli bir nemin de bulunması gerekir.

Özellikle filogenetik olarak ilkel sayılan birincil sucul hayvanların (birhücreliler, sölenterler, derisidikenliler ve balıklar) kısa bir süre için bile olsa sucul ortamı terketmeleri olanaksızdır. Ancak bazı gruplar (evcikli yumuşakçalarda olduğu gibi), etkin bir korunma sistemi geliştirmişlerdir. Kısa süreli kuraklıklara dayanabilir ve denizlerin gel-git

bölgelerine kadar sokulabilirler. Birincil sucul hayvanlardan bir kısmı geçici olarak suları terkedebilmeleri için bazı özel anatomik ve fizyolojik yapılar geliştirmişlerdir. Örneğin, solungaç gibi sürekli nemli olması gereken yüzeylerini, kurumaya karşı koruyan bazı yapılar geliştirerek sucul ortamı kısa sürelerle de olsa terkedebilirler. Yurt ve yeni yuva yerleri bulmak için kısa mesafelerde -karada sürünerek- hareket eden yılanbalıklarının durumu buna tipik örnek oluşturur. Palmiye hırsızı (*Birgus latro*) denen bir yengeç türü ise, tamamen karaya geçerek kıyı kenarlarındaki ağaç tepelerinde yaşar.

Karada yaşayan; fakat derilerinde buharlaşmaya karşı koruyucu yapılar gelişmediği için, büyük miktarlarda neme gereksinim gösteren hayvanlar da vardır. Ilıman tropik bölge ormanlarında, su kenarlarında, mağaralarda, genellikle toprak içinde yaşayan hayvanlar (solucanlar gibi) ile amfibilerin tüm grupları (kurbağalar ve semenderler), sucul kaplumbağalar, çıplak salyangozlar, yumuşak derili böcek larvaları ve birçok solucan türü nem seven hayvanlar topluluğuna dahildir.

Birçok hayvanda su yitirilmesini önleyen düzenekler gelişmiştir. Bu hayvanların sahip oldukları yetenekleri sayesinde, kurak ortamlarda, sürekli ya da geçici olarak yaşamaları mümkündür. Özellikle bozkır ve çöl sakinlerinde kuraklığa uyum, vücut yüzeyinin küçültülmesi (yuvarlaklaşması), derinin boynuzlaşması ve vücut işlevlerinin yavaşlatılması (kuraklık katılaşması, sist oluşumu) biçiminde ortaya çıkar.

Ağaç güveleri ile çöl kumlarında yaşayan bazı kınkanatlı (özellikle Tenebrionidae) türleri, aşırı kuraklıklara önemli uyumlar yapabilmektedirler. Bunlar, su ihtiyaçlarını besin maddelerini kimyasal değişime uğratarak elde ederler. Birçok ambar zararlısı (tahıl kınkanatlıları ve güveler) da gereksindikleri suyu bu yolla elde ederler. Yüksek sıcaklıkta neme olan gereksinim de artar. Türlerin gelişme evrelerinde, neme ve sıcaklığa hoşgörü farklı olabilir.

Hayvan-su ilişkisi: Hayvanların gereksindikleri suyu sağlamaları, aşağıdaki şekillerde olmaktadır:

1. İçme yoluyla,
2. Derileriyle ıslak yüzeylere temas ederek,
3. Alınan besin bileşiminde bulunan sudan yararlanarak,
4. Metabolizma sonucu su elde ederek.

Hayvanların kuraklığa uyumları: Yarı geçirgen ya da geçirgen olmayan integümente sahip olan hayvanlar, kuru habitatları işgal edebilirler. Sürüngenler, kuşlar, memeliler ve çeşitli böcekler bu tipte integümente sahiptir.

Solunumun akciğer ve trake sistemi ile yapılması önemli bir uyumdur. Vücut içine yerleşmiş bulunan solunum organları, su yitirilmesini bir ölçüde önlemekle birlikte, solunum organı vücut içinde bulunan bir hayvanda dahi, solunumla su yitirilmesi önemli boyutlardadır.

Kuraklığa uyumda, dışkı ve azotlu metabolizma atıklarının oransal olarak kuru ve yoğun olarak vücut dışına atılması sonucu su kaybı en aza indirilir.

Bazı basit organizasyonlu hayvanlar, özellikle Tardigrata, Rotifera ve Nematoda türleri, doğrudan doğruya güneş ışığı karşısında ve uzun süren kuraklıkta kalsalar bile canlılıklarını korur, su ile temas edince yine işlevlerine başlarlar. Bütün bu hayvanlar, tamamen kurumazlar; yağışlı mevsimlerde tekrar harekete geçebilecekleri, ancak belirli bir kritik noktaya kadar sularını azaltırlarlar.

Estivasyona, yani yaz kuraklığına dayanmanın diğer bir şekli de, rutubetli toprakların içini oyup, yağmurların başlamasına kadar bu oyuk içinde uyuşuk halde kalmaktır.

Kurak bölgelerin memeli hayvanları ile kuşlarının çoğu, kuraklık ve besin maddelerinin az bulunması yüzünden göç hareketini gerçekleştirirler. Memeliler bu gibi hallerde genellikle başıboş, rastgele hareket eder ve belirli bir yere gitmezler. Buna "**Nomadalizm**" denir. Kuraklık, bazen büyük kitlelerin hep birlikte hareket etmesini gerektirir. Göçmen çekirge sürüleri, kurak bölgelerden yağışlı olan yerlere doğru göç ederler.

Kurak bölgelerde yaşayan memeliler, bu koşula uyumun sonucu, suyunu ancak besin maddeleriyle alır. Söğüt yaprakları üzerinde yaşayan bazı kelebek tırtılları, üzerinde yaşadıkları yapraklardan daha yüksek oranda su içerirler. Kabak, karpuz ve diğer yeşil sulu bitkiler hayvanlar için su deposu gibidir.

Bazı hayvanlar vücutta bulunan karbonhidratların parçalanması sırasında açığa çıkan metabolizma suyundan yararlanır. Bazı böcekler (*Tribolium confusum* ve *Dermestes* spp.) kurak koşullarda, nemli koşullara göre belirli vücut ağırlığını meydana getirmek için daha çok besin tüketir ve kendilerine gerekli suyu metabolizma sonucu elde ederler.

9.1.1.2.3. Işık

Işık, hem yaşamın bütünlüğü için gerekli olan bir faktör, hem de sınırlayıcı bir çevre koşuludur. Ekoloji açısından ışığın kalitesi (dalga boyu ve rengi), şiddeti (gram-kalori olarak enerji ya da mum olarak) ve süresi (gün uzunluğu) önemlidir.

Bildiğimiz gibi insan gözüyle görülebilen ışık, 400-700 mμ dalga boyu arasındaki ışınlardır. Morötesi ışınlar, 390 mμ'un altında olup, kızılötesi ışınlar da 700 mμ'nun üzerindedir. Işık (ışın) enerjisi yeşil bitkiler tarafından karbonhidratların yapımında, yani en çok kullanılan enerji moleküllerinin sentezlenmesinde kullanılır. Daha sonra, glikoliz ve krebs tepkimeleri ile serbest hale geçirilen bu enerji, hayvanlar ve keza bitkiler tarafından diğer işlevlerin yürütülmesinde kullanılır. Hayvanlar güneş enerjisinin doğrudan alınmasını gerçekleştiremezler. Ancak bazı silliler ve sölenterler, vücut hücreleri içinde barındırdıkları yeşil alglerin (*Chlorella*) ürettikleri besin maddelerini kullanabilirler. Genelde doğrudan alınan güneş ve özellikle morötesi ışınlar, hayvan hücreleri için

zararlıdır. Korunmak için deriye çoğunlukla pigment depolanır. Buna karşın yeraltı sularında, toprakların ve bitkilerin ya da hayvanların içinde (örneğin bağırsaklarda) yaşayan türler çoğunlukla pigmentsizdir. Bunlar renksiz ya da beyaz olduklarından gün ışığına dayanamazlar. Topraksolucanları yağmurun yağmasından hemen sonra içinde yaşadıkları topraktan çıkarak üst yüzeyde sürünmeye başlarlar; eğer bu sırada güneş ışığına maruz kalırlarsa kısa bir süre sonra ölürler.

Hayvanlarda aktif süreçler için tercih edilen gün ışığı, biribirinden oldukça farklıdır. Gece işlek olan türlerin (baykuşlar, yarasalar, kirpiler v.s.) yanısıra, alaca karanlıkta işlek olanlar (bazı öten ötücü kuşlar, akşamın alaca karanlığında işlek olan birçok böcek) ile keza sadece açık havada ve parlak güneş ışığında tam işlek olanlar (birçok kertenkele ve böcek türü) vardır. Gün uzunluğu birçok hayvanın göçünü ve kızana gelmesini doğrudan saptar. Tropik bölgelerin ötücü kuşları, kuzey enlemlerinde, tüm koşullar sağlansa bile, tutuldukları kafese eğer yeterince yapay ışık verilmezse, beslenemezler ve açlıktan ölürler.

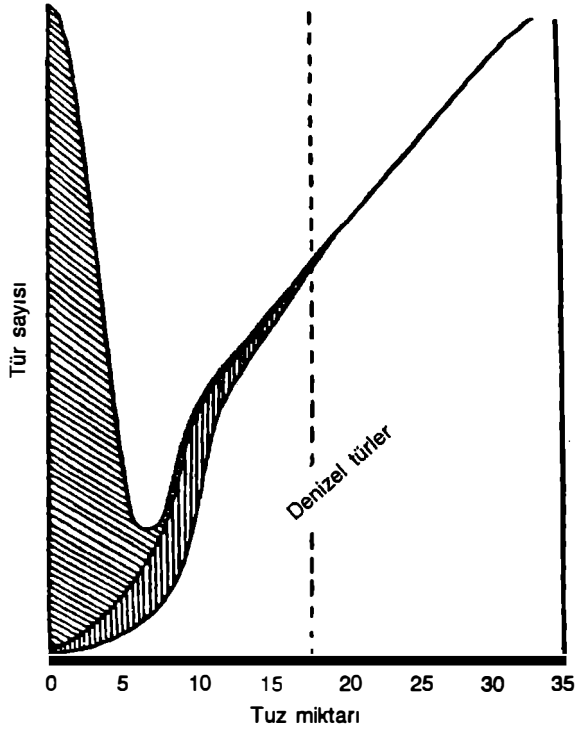
Karanlıkta yaşayan hayvanların bir kısmında ışık çıkarma yeteneğinin geliştiği bilinmektedir. Bu, erkek ve dişinin karşılıklı olarak biribirlerini bulmasını kolaylaştıran bir haberleşme aracı olarak kullanılmaktadır. Derin denizlerde yaşayan birçok balık türü de ışık organıyla donatılmıştır. Bunlardan bazılarında ışık, avın cezbedilmesinde kullanılır. Birçoğunda ışığın çıkarılması sinirsel denetim altında yürütüldüğünden, iyi bir haberleşme aracı olarak kullanılır.

Su ekosisteminde (deniz ya da tatlısu) suyun ışığı emmesi ya da yansıma yüzünden muhtelif derinliklere geçen ışık spektrumu farklıdır.

Bazı koyunlar, geyikler ve keçiler, kısa gün bitkileri gibi, günler kısaldıktan sonra çoğalma işlevine başlarlar. İlkbaharda çoğalan gelincik (*Mustella nivalis* ve *Mustella ermine*), sığırcık kuşu, hindi ve bunun yanında diğer birçok hayvan türü, günlerin uzamasıyla eşeysel bakımından işlek hale geçerler. Sincap, domuz, serçe, uzun ve kısa gün ışığının olduğu mevsimlerde çoğalırlar. Henüz tam açık olmamakla birlikte, yapılan bazı araştırmalara göre, eşey bezleri uzun gün ışığı olan günlerde işleve geçen hayvanlar bahar aylarında kuzeye, kısa gün ışığı olan günlerde de güneye göç ederler. Peryodik göçlerde gün uzunluğunun önemi büyüktür.

9.1.1.2.4. pH (hidrojen iyonu derişimi)

pH önemli bir ekolojik faktördür; ancak etkisi ve önemi bir organizma grubundan diğerine değişir. Denizlerde, genel olarak tuzların tampon özelliği yüzünden az çok sabit pH değeri vardır. Bu yüzden deniz ekosisteminde bulunan organizmalar için çok önemli değildir. Tatlısu habitatında yaşayan organizmaların pH toleransları (hoşgörüleri) geniştir.



Şekil 9.1: Denizlerdeki tuz miktarına bağlı olarak tür sayısında meydana gelen değişiklik. Yatay taranmış kısım tatlısulardaki, dikey taranmış kısım karışma bölgesindeki, beyaz kısım ise denizde yaşayan türleri göstermektedir. Minimum tür sayısı, tuzluluk ölçeğinin ortasında (kesik çizgiyle gösterilmiş) değil, yoğunluğun az olduğu bölgeye kaymıştır (Özkan'a göre Remane 1934'den).

9.1.1.2.5. Tuzluluk

Tuzluluk, özellikle deniz canlılarında ozmotik dengenin korunması için sınırlayıcı bir etmendir (Şekil 9.1). Bu yüzden sadece çok küçük tuzluluk farklılıklarına hoşgörülüdürler. Örneğin mercan kayalıklarını oluşturan mercanlar, ortamın tuzluluğuna karşı çok duyarlı olduklarından, halka atoller ve set mercan kayaları, nehirlerin denize döküldüğü yerlerde oluşmazlar. Denizin normal tuzluluğundan (%0.33-37) sapmalara, sadece "**Polihalin Organizmalar**" (örneğin tuzyengeci; *Artemia*) dayanabilmektedir. Tuzluluğun normal değerin altına düşmesi de denizel canlılar için tehlikelidir. Deniz ve tatlısuların biribirine karıştığı yerlerdeki yarı tuzlu suya ise yalnızca az sayıda eurihalin tür (yani hem tatlı hem de tuzlu suya karşı hoşgörülü olanlar) yerleşmektedir. Bu tip habitatlar tür sayısı bakımından fakir; ancak biyolojik bakımdan oldukça tipik bir faunaya sahiptirler.

9.1.1.2.6. Kalsiyum Tuzlarının Miktarı

Tatlısulardaki kalsiyum miktarı, canlıların yayılışını önemli ölçüde etkiler. Kalsiyum bakımından fakir olan sular, diğer bir tanımla yumuşak sular, derelerin kaynaklarında olduğu gibi, zengin bir yosun vejetasyonuna sahip olduğundan, hayvanların yerleşmesine uygundur. Diğer taraftan, örneğin nehir incimidyesi (*Margaritana margarifera*) gibi bazı hayvanlar, kalsiyum derişimi düşük olan sularda barınamazlar. Buna karşın kalsiyumca zengin sular, yani sert sular, birçok böcek grubu tarafından tercih edilir.

9.1.1.2.7. Oksijen

Karada yaşayan hayvanlar için çevrede bulunan (bitkiler tarafından üretilen) oksijen, normal koşullarda canlılığın sürdürülmesi için yeterlidir. Solunum sonucunda ortaya çıkan karbondioksit de aynı şekilde, atmosfere verilir. Mağaralarda solunum zorluğu çekilebilir, hatta oksijen yetersizliğinden dolayı yaşamın sürdürülmesi olanaksız hale gelebilir.

Denizlerde de çeşitli derinliklere kadar, atmosferden diffüzyonla suya geçerek, çözünmüş halde derinlere ulaşmış bulunan oksijen, dibe doğru inildikçe seyrekleşen hayvan varlığı için yeterlidir. Buna karşın tatlısularda oksijen bunalımı daha sık ortaya çıkar ve ara sıra bir felaket halinde sucul canlıların ölümüne neden olur (kitle halinde ortaya çıkan balık ölümleri buna en iyi örneklerden biridir).

Sudaki oksijenin sıcaklığa bağlı olarak çözünürlüğündeki azalma, sucul canlıların sıcaklığa bağlı olarak artan metabolizmalarıyla ters bir durum yaratır. Sıcak suda yaşayan canlılar bol oksijene gereksinim göstermelerine karşın, sıcaklıkla çözünmüş oksijen miktarı azalır, buna karşılık soğuk suda yaşayanlarda oksijene daha az gereksinim duyulur. Bu sulardaki çözünmüş oksijen miktarı da belirgin olarak yüksektir. Aşırı durumlar sıcak yaz aylarında, kitlesi azalmış sularda ortaya çıkar. Bu tip sularda, çözünmüş maddeler yoğunlaşır, kokuşmalar ve aniden ısınmalar nedeniyle de ortamdaki oksijen miktarı iyice azalır.

Göllerin derin bölgelerinde oksijen azalır ya da tamamen ortadan kalkar; bu da H_2S'li çamurların oluşumuna ve birikimine neden olur. Böyle göllerde, sonbahar ve ilkbahar aylarındaki su girdileriyle artan oksijen, yeniden derinliklere ulaşabilir. Tropik göllerin derinliklerinde oksijen bulunmadığından ve su sirkülasyonu da meydana gelmediğinden, ortamda hayvanlar yaşayamaz.

9.1.1.2.8. Hava ve Su Akımlarının Canlılar Üzerine Etkisi

Hava akımları: Birçok birhücreli, örümcek ve böcek türünün yayılışında rüzgarın etkisi oldukça büyüktür. Hava akımıyla hem uçan böceklerdeki gibi aktif ve hem de ağ ören örümceklerde olduğu gibi pasif (şeytan örümcekleri olarak bilinir) yayılımla yeni alanlar işgal edilir. Öncelikle adaların canlılar tarafından işgalinde, rüzgarla taşınmanın

önemi büyüktür. Güney Pasifik'te Collembola türlerinin, termitlerin, ağustosböceklerinin, sivrisineklerin, güvelerin ve küçük örümceklerin rüzgarla 1000 km'den fazla taşındığı kanıtlanmıştır. Tayfun, kasırga, hortum ve tornado gibi çok şiddetli hava akımlarının, aynı zamanda büyük organizmaları da yeryüzünden yükseklere çıkararak uzaklara taşıdığı bilinmektedir. THİENEMANN, Orta Avrupa'da da kuvvetli hava hareketleriyle, bazı balık ve kurbağa türlerinin sürüklendiğini ve hatta normalde erişilmesi zor olan su birikintilerini işgal edebildiklerini göstermiştir.

Hava akımları, ekolojik olarak yalıtılmış biyotoplarda yaşayanlar için bazen büyük tehlike oluşturabilirler. Örneğin dar bir alanda yaşayan sucul ya da karasal bir böceğin, içinde yaşamakta olduğu suyun rüzgar tarafından yok edilmesi sonucu, yeniden uygun bir ortama rastlama şansı azdır. Bu nedenle, özellikle yüksek dağ ve orman bölgelerinin üst kesimlerindeki, çoğunlukla açık arazilerde yaşayan böcekler, kuvvetli rüzgarların taşınımından korunmak için, doğal seçilimle, çoğunlukla kısa kanatlı böcek populasyonlarına dönüşürler. Anadolu'daki yüksek dağların başındaki böceklerin kanatsız ya da kısa kanatlı olmaları da bu nedene dayanır (örneğin Pamphaginae türleri). Kerguelen adalarında yaşayan sineklerin, kelebeklerin ve öteki böceklerin tamamı kanatsızdır; bunlar sadece koşarak hareket ederler.

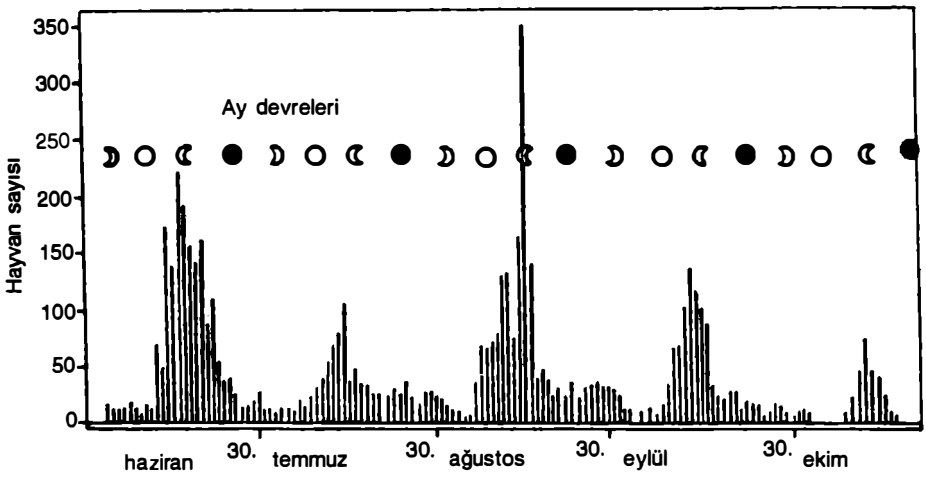
Su akımları:

Denizlerde: Deniz hayvanlarının taşınmasında, özellikle planktonik larva evrelerinde, deniz akıntılarının önemi büyüktür. Golf akıntısının yılanbalığı larvalarını Meksika Körfezi'nden Avrupa kıyılarına sürüklemesi buna örnek olarak verilebilir. Besince zengin olan derin suları üst yüzeye yönlendiren dikey su hareketleri, plankton verimliliği ve dolayısıyle su ürünleri için çok önemlidir. Dünya denizlerinin besin bakımından farklılıkları, çok defa, sahip oldukları deniz akıntılarından ileri gelir. Akıntıya bağlı olarak zengin balık varlığı yanısıra (örneğin Kuzeybatı Atlantik), durgunluğu neticesi bir çeşit çöl olarak nitelendirilen yerler de vardır. Bu tip denizler, planktonsuz olduklarından, daha parlak mavi renkte görülürler. Buralarda dikkate değer hiç bir balık türü bulunmaz, eğer bulunsa da birey sayısı bakımından zengin olamaz.

Tatlısularda: Su akımları, akarsularda yayılmayı düzenleyen en önemli etkendir. Bu akımlara karşı birçok canlı türünde (**Rheophilik**) ek donanım gelişmiştir. Bunlar; vantuz, çengel, kıl ve yapışma bezleri şeklindeki özel yapılardır. Böylece sarp ve çok dik olan kaynaklar ile dağ derelerinde yerleşme olanağı ortaya çıkar. Birkaç sucul böceğin larvası, bazı solucanlar ve yengeçler, bazı balık ve kurbağa türleri böyle bir özelleşmeyi gösterir. Tatlısulardaki konveksiyon akımları (katmanlar arasındaki farklı sıcaklık ve yoğunluktan dolayı su tabakaları arasındaki değişim) epilimniyonun ışığı geçiren bölgesindeki planktonların sürekli kalmaları için belirleyici rol oynarlar.

Suda, besin ve oksijeni sağlayan taşıma aracı da yine suyun akıntısıdır. Bu durum özellikle ırmaklar için çok önemlidir. Canlılardaki özel donanımlarla (ağlar, süzgeçler, elekler ve huni şeklinde örülmüş tuzaklar vs.), sulardaki besin partikülleri toplanır. Süngerler, *Hydropsyche* ve *Simulium* larvaları, besin parçalarını süzerek alırlar. Diğer birçok hayvan, besin partiküllerini solunum suyundan ayırarak elde ederler. Gerekli olan su akıntısını bizzat kendileri yılankavi vücut hareketleriyle (bazı solucanlar ve böcekler) ya da özel organlarıyla (silli huni, solungaçlar, solungaç kapakları) oluşturdukları yönlendirilmiş su girdaplarıyla sağlarlar.

Gel-git ve Dolunayın etkisi: Gel-git birçok kıyı organizması için yaşamsal öneme sahiptir. Keza dolunayın da davranışlar üzerine etkisi vardır. Mercanları delen *Einice* solucanları dolunayda eşeysel hücreleri dolmuş halde ortaya çıkarlar. Avrupa'da yılanbalıklarının göçü, ayın son çeyreğinde artar (Şekil 9.2).



Şekil 9.2: Ayın çeşitli evrelerinde yılanbalıklarının Ren Nehri'nde göçü (yakalanan birey sayısı) (Özkan'a göre Jens 1953'den).

9.1.1.2.9. Toprak

Toprak fiziksel bir etmen olarak değerlendirilmezse de, canlıların yaşam ortamını oluşturan ana faktör olarak kabul edilebilir ve bu başlık altında işlenebilir.

Toprağın ana maddesi: Toprak, yer kabuğundan ana kayaların aşınması ve ayrışması ile oluşan kısımdır. Biyotik ve abiyotik ögeler (canlı ve cansız) toprakta birbiriyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Toprak; barınma, besin bulma ve hareket etme için uygun yüzey oluşturması

bakımından organizmalar açısından önemli bir çevre faktörü olduğu gibi, organizmalar da toprağın oluşumuna katılır.

Toprak yerli maddeden ya da yerçekimi, akarsu, buzul ve rüzgarlarla taşınan maddelerden oluşur.

Toprağın yapısı: Toprağın yapısı, içerdiği parçacıkların büyüklüğüne ve bunların birbirine olan oranına göre değişir. Buna göre:

Parçacık çapı/büyüklüğü	Toprak türü
2 mm.'den büyük	Çakıl
2 - 0.2 mm. arası	Kaba kum
0.2 - 0.02 mm. arası	İnce kum
0.02 - 0.002 mm. arası	Mil (silt)
0.002 mm.'den küçük	Kil

Humus: Toprakta humus oluşmasıyla son bulan sürece, "**Humifikasyon**" denir. Humus, döküntü katının çürümeye dayanan organik kalıntılarıyla ve toprak canlılarının özellikle organik artıklarından oluşur. Bununla birlikte, humus,sonuçta CO_2, su ve minerallere ayrışır. Bu süreç "**Mineralizasyon**"dur. Makro ve mikro ayrıştırıcılar humus oluşumunda esas unsurlardır. Meydana gelen basit parçalanma ürünleri, toprağın aşağı kısımlarına doğru yıkanır ve burada bitkilerin kullanımına hazır besin elementlerini oluşturur.

Toprak profili: Toprak yüzeyinden derine doğru alınan bir kesit, toprak profilini verir. Böyle bir kesitte yüzeyden derine doğru birbirini izleyen ve çıplak gözle kolaylıkla ayırt edilebilen ve horizon olarak adlandırılan bir seri tabaka görülür. (Şekil 9.3).

Toprak çeşitleri: Toprakları, fiziksel özelliklerini esas alarak şu şekilde sınıflandırma olanağı vardır: Taşlı topraklar, kumlu topraklar, tınlı topraklar, killi topraklar, kireçli topraklar, humuslu topraklar.

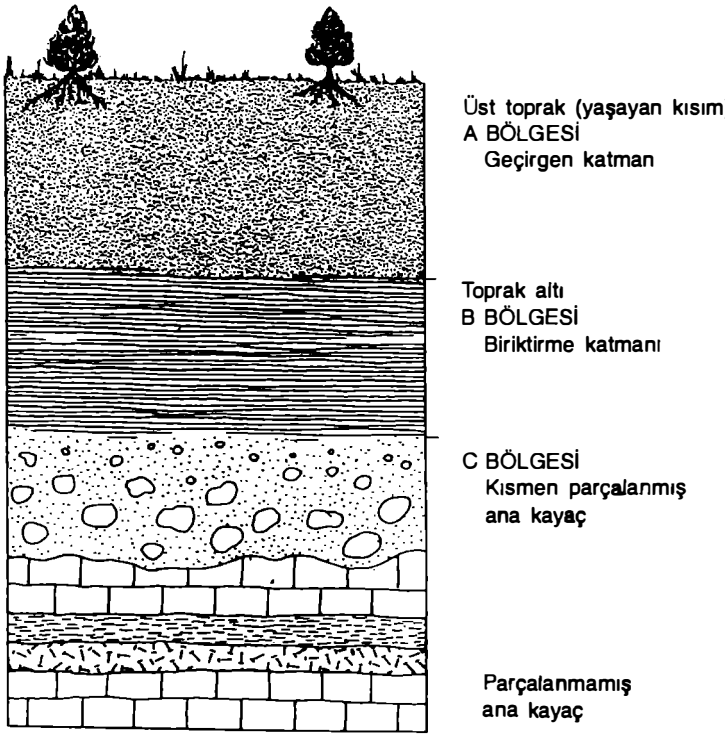
Toprak pH'sı: Genel olarak doğada pH değerine karşı geniş bir tolerans vardır. Bununla birlikte pH değeri düşük, yani asidik topraklar, besin maddelerince fakir topraklardır.

Toprak iklimi: Toprak içindeki sıcaklık, nemlilik ve gazlar, toprak yüzeyinin üzerinde bulunan havanın sıcaklığından, nemliliğinden ve gazlarından farklıdır.

Toprak atmosferi denildiği zaman, toprak taneleri arasındaki boşluğu dolduran hava anlaşılır. Tanecikler arasındaki boşluk; toprağın işlenmesinin sıklık derecesine, üzerinde bulunan bitki ve hayvan çeşidine ve doğrudan doğruya taneciklerin büyüklüğünden oluşan toprağın fiziki yapısına bağlıdır.

Toprak sıcaklığı güneşlilik derecesine, toprak yüzeyindeki hava hareketlerine, toprağın rengine ve yapısına, üstündeki vejetasyona,

bulunduğu coğrafi enleme, aynı enlem üzerinde farklı yükseklikliere ve derinliğe bağlı olarak değişir.



Şekil 9.3: Toprak profili.

Toprak suyu: Toprak nemi, toprağın fiziki, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkiler. Toprak suyu, çözücü özelliği nedeniyle bitki ve hayvanlarda bulunan ve bulunmayan birçok maddeyi çözer. Bir taraftan bitkilerin gereksinim duyduğu besin elementlerini taşır, diğer taraftan hücre zarından geçecek solunum gazlarının, besin maddelerinin ve metabolizma artıklarının alışverişine ortam oluşturur.

9.1.2. BİYOTİK ETMENLER

Hayvan ve bitkilerin toplamı canlı çevreyi oluşturduğu ve her canlı bu çevrenin öğeleri ile doğrudan ya da dolaylı ilişkide olduğu için, biyotik etmenler çok önemlidir. Bitkiler, oksijen sağladıklarından ve doğrudan ya da dolaylı olarak besin kaynağı olduklarından dolayı hayvansal yaşam için varlığın belki de birinci koşuludur. Ayrıca, avcı, yırtıcı, parazit ve rekabet ilişkileri de canlıların yaşamları üzerinde etkindir. Tüm bu etkilerin toplamına "**Biyotik Etmenler**" denir.

9.1.2.1. Beslenme ve Besin

Nerede iki hayvan türü yanyana bulunursa, orada, beslenmenin en azından ekolojik bakımdan iki farklı çeşidi var demektir. Doğal ve dengeli bir populasyonda, canlılar arasında beslenme ilişkileri bakımından belirli bir düzen kurulur.

Beslenme şekilleri, vücut yapılarındaki uyumla birlikte değerlendirilmelidir. Planktonlarla beslenenler genellikle ilkel hayvansal organizmalardır. Hayvansal beslenmenin bu en eski biçimi, özellikle ilkel deniz hayvanlarında bulunur. Bu hayvanlar genellikle bir süzgeç aygıtıyla donatılmıştır. Ancak bu gruba mavibalinalar da dahildir. Keza otoburlar da oransal olarak eski bir ekolojik gruptur. Bunlar yosun ve diğer bitkileri yiyen, genellikle gaga şeklinde ağız yapıları olan (birçok salyangoz ve böcek larvasında olduğu gibi), çoğunlukla küçük hayvanlardır. Emiciler sıvı besin alır. Bunlar parazit ve bitki özsuyu emicilerdir. Bunlara memelilerin genç formları da dahildir. Karada ve deniz tabanında yaşayan çamur ve humus yiyicileri, bu materyali bağırsaklarından geçirerek, içinden sindirilmiş besinleri aldıktan sonra, geri kalan karışımı vücut içinde hareket ettirmek suretiyle dışarıya atarlar. Bir hektarlık bahçe toprağında, bu şekilde beslenen, yaklaşık 4.000.000 kadar topraksolucanı yaşar. Gübre ve leş yiyiciler de bu gruba girmektedir. Bunlarda da substrat seçilmeden vücuda alınır ve ilk seçilim bağırsakta yapılır. Bütün bu tip beslenmelerde, genelde yumuşak besinler alınmaktadır. Yutma yeteneği olanlarda besinler bütün ve kısmen büyük parçalar halinde (yılanlarda ve yırtıcıbalıklarda olduğu gibi) alınır. Ağız parçaları arasında yer alan dişler, öğütme plakaları vs. vasıtasıyla besinin daha küçük parçalara ya da uygun büyüklüklere ayrılması sağlanır. Memelilerin tümü bu gruba girer.

Besinin türüne göre hayvanlar "**Herbivor**" (otçullar), "**Karnivor**" (etçiller) ve "**Omnivor**" (herşey yiyenler) olarak gruplara ayrılır. Ayrıca daha özelleşmiş alt gruplara da ayırabilme olanağı vardır (Leş yiyiciler, böcekçiller, tane yiyenler vs). Besin çeşidine göre hayvanlar "**Öyrifaj**", yani çok çeşitli besin alabilenler (örneğin yaban domuzunun besinine yosunlar, eğreltiler, mantarlar, salkımlı yabani meyveler, solucanlar, böcekler, fareler, leşler ve hatta hasta yabani hayvanlar girer) ve "**Stenofag**", yani kısıtlı sayıda besin çeşidi alabilenler (örneğin ot yiyenler, kan emenler vs.) olarak tanımlanır. Yalnız bazı türlerde beslenme sadece belirli besin maddelerine bağlı kalmıştır. Bu aşırı özelleşmiş gruba girenlere "**Monofag**" denir. Buna birçok parazitler ile bazı böcek larvaları ve bazı özelleşmiş hayvan grupları (örneğin karıncayiyen) dahildir.

Büyük kelebeklerin çoğunluğu -ipekböceğinin sadece dut ağacına bağlı olması gibi- aşağıda verildiği gibi bir ya da az sayıdaki bitkiye bağımlıdır.

Bitki tür sayısı:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kelebek türü sayısı:	132	53	57	38	23	15	14	11	5	9

Gerek duyulan besin maddesi miktarlarına göre hayvanlar "**Polifag**" ve "**Oligofag**" olmak üzere ikiye ayrılır. Öyleki polifaj olan köstebek günlük beslenmesinde kendi ağırlığının %150 oranında bir besin maddesine gereksinme duymasına karşılık, sıçankulaklıyarasada bu gereksinme sadece %7'dir. Besin alma sıklığı ve açlığa dayanma gücü çok farklıdır. Yumurtadan yeni çıkmış bir uğurböceği (*Coccinella*) eğer hemen bir av hayvanına (yaprakbitine) rastlamazsa birkaç saat içinde açlıktan ölür. Memeli hayvanlardan sivriburunlufare ve köstebek açlığa sadece birkaç saat dayanabilir. Diğer taraftan açlık süresi, bazı balıklarda olduğu gibi birkaç haftaya çıkabilir. Amozon timsahları yılda bir defa, balıklar ise yumurtlama zamanında sadece bir defa doyuncaya kadar yerler. Tahtakuruları (*Cimex*) açlık uyuşukluğuna girerek 8-10 yıl besin almadan dayanabilirler. Yassısolucanların bir kısmı aç kaldığı dönemlerde bizzat kendi vücut maddelerini besin olarak tüketirler. Bu şekilde *Planaria* türleri bir yıl içinde vücut ağırlıklarının 299/300'unu yitirebilirler.

Canlıların farklı gelişme dönemlerinde farklı beslenme tarzlarına sahip oldukları söylenebilir. Öyleki birçok böceğin larvası erginlerden farklı besin kaynaklarını kullanmaktadır. Örneğin, kelebekler, önce yapraklarla, sonra nektarla; sivrisinekler larva iken planktonlarla, daha sonra kan ya da bitki özsuyu ile beslenirler. Bu şekilde yavru ile erginin farklı besinler üzerinde beslenmeleri ve dolayısıyla aralarında olabilecek besin rekabeti önlenmiş olur.

9.1.2.2. Besin Piramidi ve Besin Zinciri

Ekosistemlerde, yeşil bitkiler, kendilerine gerekli olan maddeleri kendileri yaparak büyür ve gelişir. Herbivorlar bitkileri yer, karnivor hayvanlar da herbivorları ya da birbirlerini yerler. Ölü bitki ve hayvanlar, toprak veya su ekosisteminde elementlere ayrışır ve bu ekosistemleri zenginleştirir. Yapıcı organizmalar tekrar bu elementlerleri kullanırlar. Bu şekilde besin maddelerinin topraktan başlayarak bitki ve hayvanlar kademesine geçişi, kommünitede besin piramidi ya da besin zincirini oluşturur.

Genel olarak besin zinciri; a) Predatör zincir, b) Parazit zincir ve c) Saprofit zincirden oluşur. Besin zincirleri, birbirlerinden ayrı seriler olmayıp aksine birbirleriyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Bu nedenle bir besin ağından söz edilebilir.

Besin piramidi ya da besin zincirini oluşturan kommünite populasyonları arasında bir denge vardır. Herhangi bir düzeyde meydana gelen değişme, onun üzerinde bulunan basamaklar arasında kendiliğinden bir uyumun meydana gelmesine neden olur. Örneğin, bir yerde fazla miktarda bitkinin yetişmesi, sonuçta toprağın besin maddeleri yönünden fakirleşmesine yol açar. Bunun sonucu bitkiler yeterli besin maddesini bulamayınca gelişemez ve ölürler.

Hayvan populasyonları arasında da buna analog olan bir çevrim söz konusudur. Karnivor sayısının artması, besin oluşturan av durumundaki hayvan sayısının azalmasını gerektirir. Bunun sonucu karnivorların çoğu

açlıkla karşı karşıya kalarak ölür. Karnivor populasyonunun azalması, av populasyonunun zamanla artmasına olanak sağlar. Sayıları azalmış bulunan karnivorlar, bu kez iyi beslendiklerinden hızla çoğalırlar. Sonuç olarak, kısa zaman aralıklarında kommünitede her çeşit organizma sayısında dalgalanmalar görülürse de, uzun bir devre içinde bu sayının hemen hemen sabit kaldığı söylenebilir.

Bir kommünitenin bulunduğu alan, genellikle birden fazla besin piramidinin oluşmasına uygundur. Bu piramidlerin herbiri, farklı besinsel basamaklardan oluşur.

Besin enerjisinin, bunun kaynağı olan bitkilerden başlayarak yemek ve yenilmek suretiyle zincirleme olarak iletilmesine "**Besin Zinciri**" denir. Enerjinin geçişi sırasında, her kademede bir miktar potansiyel enerji sıcaklık şeklinde açığa çıkar. Besin zincirinin başlangıcına yakın olan organizma biomass (canlı ağırlık) halinde ya da solunum ile tüketilebilecek enerjiyi en yüksek oranda içerir. Genel olarak besin zinciri;

a) Predatör zincir: Bitki tabanından başlar ve küçük organizmadan, büyüğe doğru gider (1., 2. ve 3. dereceden tüketici).

b) Parazit zincir: Büyükten, küçük organizmaya doğru gider.

c) Saprofit zincir: Ölü maddeden, mikroorganizmaya doğru gider.

9.1.2.3. Biyolojik İlişkiler

Ekolojide, aynı ortamda yaşayan canlıların birbiriyle olan ilişkilerine "**Koaksiyon**" adı verilir. Bu ilişkiler aynı türün bireyleri arasında (türiçi = intraspesifik) ya da farklı iki türün bireyleri arasında (türler arası = Interspesifik) olabilir.

9.1.2.3.1. Türiçi İlişkiler

Aynı türün bireyleri arasında değişik amaçlarla ilişkiler kurulmuştur. Bu ilişkiler; erkek-dişi ilişkileri, koloni ilişkileri, grup-küme ilişkileri ve populasyonun taşıma kapasitesini aştığı durumlarda eş ve besin seçimi şeklinde ortaya çıkan rekabet tipinde olabilir.

Eşey ilişkileri: Aynı türden eşeyli üreyen erkek ve dişi bireyler sadece çiftleşmek ya da çiftleşip yavru vermek ve yavru bakımı amacıyla uzun ya da kısa süreli beraberlikler yaşarlar. Memeli ve kuşlarda yavru bakımı oldukça gelişmiştir. Eşler yavru bakımında son derece duyarlıdırlar. Bazıları belirli bir süre onları yanlarında gezdirir ya da vücutlarında özel olarak gelişmiş yapılarında taşırlar.

Koloni oluşturma: Koloniler, eşeysiz üreme sonucunda oluşan ve birbirinden ayrılmayan bireyler topluluğudur. Yüksek organizasyonlu canlıların çoğunda vücudu oluşturan organlar başlı başına iş görebildikleri halde, bazı düşük organizasyonlu bireylerin çoğu bir araya gelerek koloniler oluşturmakta ve aralarında bir iş bölümü yapmaktadırlar (Hydrozoa).

Gruplar: Aynı türe ait bireyler bazen belirli bir amaç için bir araya gelerek gruplar oluştururlar. Örneğin, *Aelia rostrata* (kımıl) ve *Eurygaster integriceps* (süne) gruplar halinde orman içlerinde hibernasyona girerler. Gruplaşmaya etki eden bir diğer faktör, çevresel etmenlere karşı türün yayılış alanı içerisindeki optimum alanların seçimidir.

Karabataklar (*Phalacrocorax bouganivillei*) en az binlerce bireyden oluşan gruplar yapabildikleri zaman yaşantılarını sürdürebilirler. Afrika'daki fil sürüleri en az 25'li, geyik sürüleri ise en az 300-400'lü gruplar halinde yaşarlar.

Kümeleşme: Buradaki kümeleşme deyimi, bir ortamda aşırı derecede yerleşen hayvanları göstermektedir. Hayvan gruplarıyla hayvan kümeleri arasında pek çok geçitlerin olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, gruplar, hayvanlar için genellikle yararlı sonuçlar doğurduğu halde, hayvan kümeleri zararlı sonuçlar yaratabilir (böcek istilaları). Bazı hayvanlar ise biyolojik ihtiyaçlarından kaynaklanan kast sistemleri geliştirmişlerdir (termitler, karıncalar ve arılar).

Türiçi rekabet: Hayvanlar arasında görülen tür içi; rekabet yuva koruma, eş bulma ve besin azlığı durumunda ortaya çıkar. Populasyonlardaki doğal artış, taşıma kapasitesini aştığı taktirde rekabetin hızı artar. Bazı türlerde yumurta, yavru ve zayıf bireylerin ortadan kaldırılması şeklinde "**Kanibalizm**" görülebilir.

Hastalık ve düşman dışında bu azalmaya, türiçi rekabet ve birhücreli hayvanlarda da çevre faktörlerinin etkisi neden olur. Aynı tür içerisinde dahi yıllara göre bir dalgalanma sözkonusudur. Örneğin her dört yılda bir mayısböceği populasyonlarında çoğalma ortaya çıkar. Türiçi rekabetin mekanizması, kalıtsal varyasyonlarla ve doğal seçilimin etkisiyle açıklanabilir.

9.1.2.3.2. Türler Arası İlişkiler

Populasyonlar arası ilişkiler sonucunda etkileşim olumlu (+) veya olumsuz (-) olabilir. Herhangi bir etkileşimin sözkonusu olmadığı durumlarda bu tarz ilişki (0) ile ifade edilir. Bu bakımdan populasyonlar arası ilişkilerin tümünü özetle göstermek olasıdır.

Populasyonlar arası ilişki şekilleri.

Etkileşim tipi	Türler A	B
Nötralizm	0	0
Komensalizm	+	0
Mutualizm	+	+
Amensalizm	-	0
Predasyon	+	-
Parazitizm	+	-
Rekabet	-	-

Nötralizm: İki organizmanın birbirinden bağımsız olarak yaşayabilmesine, yani birinin diğeri üzerinde hiçbir etkisinin olmamasına denir.

Komensalizm (birlikte bulunma): Kommensalizm, farklı türlere bağlı olan organizmaların arasında görülen bir ilişki çeşididir. Komensalizmde bir tür, birlikte bulunmaktan mutlaka yarar sağlar. Diğer tür, bu birlikten ne yarar ne de zarar görür. Bazı organizmalar bir türün vücut boşluğu içine sığınır. Örneğin, süngerlerin oskulum boşluğu içerisinde süngere doğrudan doğruya bir zarar ya da faydası olmayan zengin bir fauna bulunur.

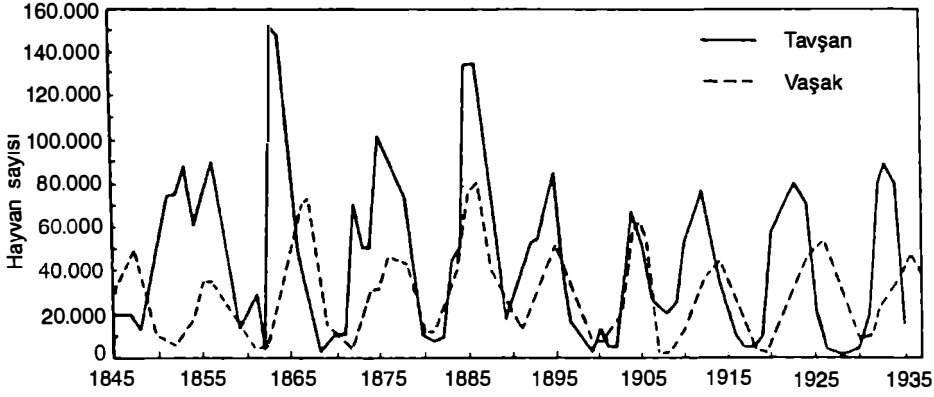
Mutualizm: Bu çeşit ilişkiyi ifade edebilmek için bazen "**Simbiyozis**" terimi kullanılırsa da, bu terim, türlerin karşılıklı yarar ve zararı yönünü ele almadan sadece birlikte bulunma koşulunu ifade eder. Onun için kommensalizm, mutualizm ve parazitizm şeklindeki ilişkiler simbiyozis teriminin anlamı içerisine girmektedir. Halbuki mutualizmde, türlerin karşılıklı olarak yarar sağlamaları zorunlu bir koşuldur. Hatta bu bakımdan bazı biyologlar mutualizme, karşılıklı parazitizm de derler. Likenler; alg ve fungusun birlikte bulunmasını zorunlu kılan bir birlik oluşturarak mutualizmin en güzel örneklerinden birini oluşturur. Birliği oluşturan fungus; alg için su, korunma ve bir yere bağlanabilme olanağını sağlar. Alg ise, fotosentezle yaptığı besin maddelerini fungusun kullanımına sunar.

Mutualizmin zorunlu olmadığı birlikteliklere "**Protokooperasyon**" denir. Her iki türün bireyleri birbirinden yararlanır. Fakat yaşamlarını sürdürebilmeleri için birlikte bulunmaları da zorunlu değildir. Örneğin, denizlerde yaşayan bazı yengeç türleri, sölenterleri, sünger ve deniz şakayıklarını kamuflaj amacıyla vücutlarının üst (sırt) yüzeyi üzerine yerleştirirler. Yengeç, bu hayvanlardan kamuflaj amacıyla yararlanırken, hareket etme yeteneği çok sınırlı olan bu hayvanlar da, yengeç aracılığıyla, besin maddeleri ve oksijenin bol olduğu yerlere taşınırlar.

Amensalizm: Genellikle bitkilerde yaygın olan amensalizm, bir türün salgısı ile diğer bir türün gelişmesinin durdurulmasıdır. Amensalizme doğrudan rekabette rastlanır. Örnek olarak *Hieracium polisella* gösterilebilir. Bu bitkinin köklerinden salınan toksik maddeler ortamda bulunan yıllık bitkileri elimine eder.

Predasyon: Predatörlük, besin zinciri düşünüldüğünde herbivorlar üzerinde beslenen 2., 3. ve diğer trofik seviyelerdeki canlıların birbirini öldürerek beslenmesi olayıdır. Diğer bir deyişle, predatörler diğer hayvanlarla beslenir, onları avlar ve yok eder. Birbiri üzerinden beslenen canlılar yani av ve avcı arasında bir denge vardır. Birinin sayısındaki azalma diğerinin sayısının da azalmasına neden olur (Şekil 9.4). Av olanlarda korunma mekanizmaları da oluşmuştur. Bu mekanizmalar ya davranış (**mimikri**) ya da morfolojik şekilde olabilir (zırh, kabuk, diken, zehir bezi, vs.).

Türler arası ilişkilerden biri olan predasyon, üç bakımdan önemlidir. Bunlardan birincisi predatör işlevinin, öteki populasyonun dağılışını sınırlaması ya da bolluğunu azaltmasıdır. İkincisi, predatör işlevi kommünitenin yapısını etkileyen önemli bir etken olmaktadır. Üçüncüsü ise predasyonun önemli bir doğal seçme gücü olmasıdır.



Şekil 9.4: Kar tavşanları ve Kanada vaşağı (av ve avcı) sayısındaki dalgalanmalar. Bu sayılar 1845-1935 yılları arasında Kanada'da her iki hayvanın işlenmiş kürklerinden elde edilmiştir (Özkan 1988'dan, Odum 1954'e göre).

Parazitlik: Bir başka canlı ile beslenen ve bunlar olmadığı zaman ölen canlılara "**Parazit**" denir. Parazitlerin birçoğu konakları ile sürekli temas halindedir. Bunlar konaklarına ya dıştan (ekto) ya da içten (endo) zararlı olur. Predatörlük ve parazitlik ekolojik açıdan ana çizgileriyle benzerlik gösterirse de, herşeyden önce parazit ve predatörler arasında büyüklük bakımından önemli fark vardır. Bunun dışında parazit ve patojenik organizmalar, predatöre göre yüksek biyotik potansiyele sahiptir. Yapı, metabolizma ve yaşam biçimi bakımından özgün oldukları gibi, belirli bir konağa bağlılık ve bir konaktan ötekine yayılma bakımından da özelleşmişlerdir. Parazitlik, canlının herhangi bir döneminde gereksinim duyduğu ortam, besin ve benzeri özellikler için gösterdiği biyolojik davranış şeklidir. Parazite "**Konakçı**", parazitlenen bireye ise "**Konak**" adı verilir.

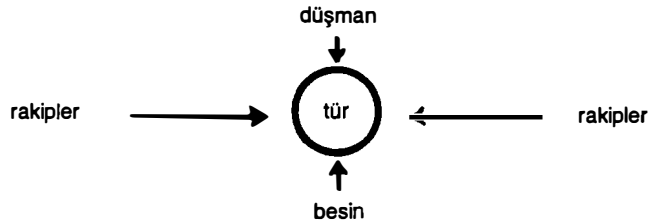
Rekabet: Bir yerdeki sınırlı yaşam olanaklarına (beslenme vs.), bölgeyi eşzamanlı paylaşan tüm üyeler ortak olduğu için, bir yarışma doğar ve sonuçta uyum yeteneği zayıf olanlar, yani zayıf türler olarak adlandırılanlar zararlı çıkar, kuvvetliler hakim olur. Bu yarışmada, ergenliğe ancak pek az hayvan ulaşabilir. Türiçi benzer davranışa ya da yaşam biçimine sahip birbirine yakın türler aynı besin maddelerini kullanır ve aynı yerde görülebilir. Ancak bunlar farklı besinleri alırlar, farklı zamanlarda faaldirler ya da nişleri değişiktir. Bir tür kendi nişinden pek az da olsa taştığı anda, rekabet başlar. Bir türün ötekini uzaklaştırması için nişinden ne derece taşması gerektiği bilinmemekle

birlikte, bir nişte, bir türün egemen olduğu deneysel ya da gözlemlere dayanan çalışmalardan anlaşılır.

9.1.2.3.3. Kommünite (tür toplulukları) = Biyosönöz

MOBİUS, karşılıklı olarak biribirine bağlı olan, belirli bir bölgede sürekli kalan, belirli şekil ve sayıda seçilmiş birey ve türlerden oluşan canlı topluluğunu "**Kommünite**" olarak tarif etmiştir.

Biyotik faktörlerin bileşiminin hayvan türleri üzerinde etkili olduğu yukarıdaki örneklerden anlaşılmaktadır. Her hayvan türü, yaşama alanında, parazit ve predatör türler ile ortama girmeye çalışan komşu türlerin baskısı altındadır (Şekil 9.5). Bu koşullarda türün varlığını sürdürdüğü ortama, yani türün bulunduğu yere, o türün "**Habitat**"ı, habitat içersindeki davranış haline ise "**Ekolojik niş**"i denir.



Şekil 9.5: Biyolojik etmenlerin bir türün üzerindeki etkisi; "ekolojik niş" (Özkan, 1988'den).

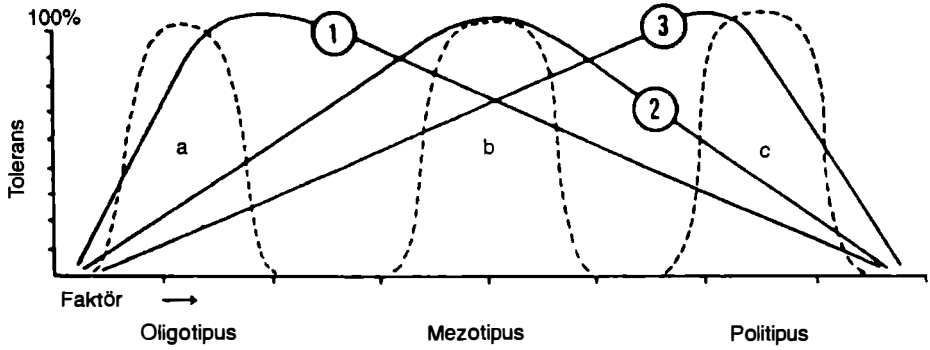
"**Biyotop**", canlı varlıkların yaşamını sürdürebilmesi için uygun çevresel koşullara sahip bir coğrafik bölge ya da değişken hacimli bir ortam şeklinde tanımlanır.

9.2. EKOLOJİK HOŞGÖRÜLER

Canlılar üzerinde etkili olan koşullardan sadece birine karşı hoşgörünün derecesini ifade edebilmek için euro- ve steno- terimleri kullanılır (örneğin eurytherm = sıcaklığa dayanıklı ve stenotherm = sıcaklığa dayanıksız gibi). Bu şekildeki hoşgörülerin isimlendirilmesinde biribirinden farklı birçok sistem (örneğin; *-xen, -phil, -biont; oligo-, poly-; rheo-, thermo-, oxy-* vb.) kullanılır. Bu terimler, bir metnin uzman olmayanlar tarafından okunup anlaşılmasını zorlaştırır.

Bu terimlerden ne anlaşıldığı ve nasıl kullanıldığı Şekil 9.6'de gösterilmiştir. Herbir etken için oligo (az), mezo (orta) ve poli (çok) derecelendirmeleri kullanılır. Örneğin oksijen, sudaki çözünme miktarına göre az, normal ve çok fazla olabilmektedir.

Bütün organizmalar, bu alanlardan sadece birine dahil olurlar, yani ancak belirli bir aralıkta yaşama şansları vardır. Stenök olanlar, oligo-, mezo-, poli- ön eklerinin arkasına, etmenin niteliğini bildiren terimler (therm, oxibiont, rheob gibi) eklenerek kullanılır (örneğin oligoterm = düşük sıcaklıkta yaşayan gibi). Buna karşın euryök organizmalar birden fazla alanı içine aldıkları, yani geniş bir aralıkta yaşayabildikleri için, sadece eury- ön ekinin arkasına etmenin bilimsel adı takılarak kullanılır (örneğin euryterm = geniş sıcaklık aralığında yaşayanlar) (Şekil 9.6).



Şekil 9.6: Ekolojik hoşgörünün genişliği ve en uygun durumu (Özkan'a göre Vouk, 1939'dan).

Birkaç cansız (abiyotik) etmen için değerlendirme aralığı:

	Oligotipus	Mezotipus	Politipus
O_2 miktarı	0 - 4 mg/l	4 - 7 mg/l	7 mg/l
Sıcaklık	< 10°C	10 - 20°C	20°C >
Tuzluluk yüzdesi	0 - 0.3	0.3 - 3.5	3.5
Akıntı hızı (m/sn)	0 - 0.05	0.05 - 0.5	0.5

Aşağıdaki örnekler şemanın kullanılmasını açıklamaktadır.

a) Oligo-steno-therm: Buzul piresi (*Isotoma saltans*)
b) Mezo-steno-rheoba: Barbus (*Barbus fluviatilis*)
c) Poly-sten-oxibiont: Gözkapağı sineği (*Liponeura cinerascens*)
d) Oligo-eury-oxibiont: Titreksineklerden (*Chironomus plumosus*)
e) Meso-eury-rheob: Nehir çanak salyangozu (*Ancylus fluviatilis*)
f) Poli-eury-holob: Denizanası (*Aurelia aurita*) örnek oluşturmaktadır.

9.3. EKOSİSTEM

Ekolojik sistemler, farklı organizmalarla, onların cansız çevrelerinin oluşturduğu ve bir bütün olarak ele alınabilen birimlerdir. Ekolojik sistemlere kısaca ekosistemler adı verilmektedir. Ekosistem kavramı ilk defa MOBİUS (1877) tarafından Kiel Körfezi'nde istiridyelerle yapılan çalışmalar sırasında tarif edilmiştir.

Ekosistemler, kendilerine özgü madde ve enerji dönüşümünün gerçekleştiği doğal alanlardır. Madde ve enerji dönüşümüne göre allokton ve otokton olmak üzere iki tür ekosistem tanımlanır.

"**Allokton Ekosistemler**"de, madde ve enerji dönüşümünün tamamlanması, başka ekosistemlere de gereksinme duyar ve dönüşüm bir ekosistem içinde tamamlanmaz. Böyle ekosistemlere ırmak, derin göl ve mağaralar örnek olarak verilebilir.

"**Otokton ekosistemler**", çevreden az ya da çok bağımsız, kapalı bir madde ve enerji dönüşümüne sahiptir. Bu tip ekosistemlere deniz, bataklık, tropik orman ve mercan resifleri örnek olarak verilebilir.

Bazı ekosistemler mevcut elemanlarının süksesyonu ile değiştiği için kararsızlardır (göletlerin zamanla bataklığa dönüşmesi). Bir kısmı ise süksesyonun en son basamağını oluşturduğu için kural olarak kararlıdır (olgunlaşmış bataklıklar ve yaprağını döken ormanlar). Bütün ekosistemler için geçerli olan üç temel kural vardır. Bunlar:

1. Bir biyotopun koşullarının değişkenliği, kommünitenin tür sayısının artmasına neden olur (THİENEMANN, 1918). Bu, balta girmemiş ormanların böcek merosönözü için geçerlidir. Burada farklı 100 tür bulmak, bir türe ait 100 örneği bulmaktan daha kolaydır.

2. Bir biyotopun yaşam koşulları canlılar için optimum olmaktan uzaklaşırsa, tür bakımından fakirleşmiş tipik kommüniteler ortaya çıkar (THİENEMANN, 1918). Uyum yapmış türlere ait bireylerin sayısı çok artar. Tür bakımından fakir biyotoplara tundralar örnek verilebilir. Kirlenmiş göl, tuzlu göl ve derin yeraltı göllerinin faunası da tür sayısı bakımından fakir olmakla birlikte, bir türe ait birey sayısı bakımından zengindir.

3. Bir biyotopta çevre koşulları uzun zaman aynı şekilde kalacak olursa, kommünitedeki tür sayısı da buna uygun olarak artar, bir süre sonra da sabit hale gelir (FRANZ, 1952). Mercan adaları yüksek tür sayısıyla böyle yaşlı biyotoplara iyi bir örnektir.

Sistematikçiler tarafından çoğunlukla farklı cinsler içinde verilen, birbirinden iyice uzaklaşmış akraba türlerin, aynı biyotopta, birbirine zarar vermeden yaşamaları mümkün olmaktadır. Ekosistemin eriştiği en yüksek olgunluk düzeyinde tür sayısı en fazla olur.

Yakın akraba türler bir biyotop içinde, çoğunlukla aynı habitatta, aynı zamanda ya da aynı yerde ortaya çıkmaz. Bundan dolayı, bir kommünitede, genellikle tür bakımından zengin cinsler ya da tür gruplarından, sadece bir tür temsil edilir. Cinse ait katsayı (tür sayısı/cins sayısı) çoğunlukla 1'dir.

Sistematikteki yerleri bakımından birbirinden çok uzak olan canlıların, vücut şekillerinin benzemesi "**Konverjentlik**" olarak tanımlanır.

Birbirinden çok eskiden ayrılmış kommünitelerde benzer vücut yapılarına sahip olan türler barınırsa, bu kommüniteler "**İzosönoz**" olarak tanımlanır.

9. 4. BİYOTOP

Daha önce anlatılan her abiyotik faktör belirli bir uyumun oluşmasını sağlar. Fakat ortamda faktörlerden hiçbiri yalıtılmadığından, aralarında açıklık derecesi az ya da çok olan, doğrudan ilişkiler bulunmaktadır. Sıcaklıkla hava nemliliği, akışkan bir ortamda sıcaklık ile oksijen içeriği, denizlerdeki tuzluluk ile yoğunluk arasında ilişki buna iyi bir örnek oluşturur. Fiziksel koşullar biribirine bağlılıklarından dolayı doğada tamamen belirli kombinasyonlarda bulunurlar.

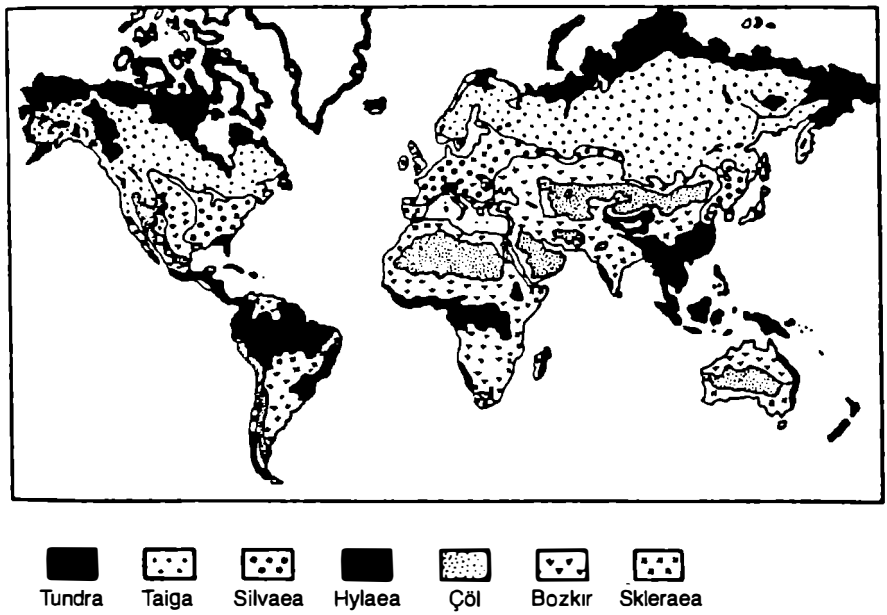
Hayvan türlerinin yaşadıkları çevredeki abiyotik faktörlerin bileşkesi, genelde hoşgörü sınırlarını belirler. Stenök ya da euryök olayında, belirli bir yerde yani biyotopta, mevcut olan faktör spektrumunun dar ya da geniş olmasına göre bir uyumun olduğu bilinir. Örneğin, çöl hayvanları yüksek sıcaklığa ve az miktarda neme ya da geçici kuraklığa; mağara hayvanları karanlığa, neme ve soğuğa; derin deniz hayvanları yüksek basınca, düşük sıcaklığa ve karanlığa uymuş durumdadır.

Birey sayısının en yüksek dereceye ulaşmış olduğu bir ortamda, tüm abiyotik faktörlere hoşgörünün optimumda bulunması, özünde hayvanların fizyolojik uyum güçlerine ters bir durumu ifade eder (yani hayvanın fizyolojik olarak uyum yeteneği yüksek olmasa da uyumu sağlıyor demektir). Bu optimuma, yani bir hayvan türünün tercih ederek bulunduğu yere, o hayvan türünün habitatı denir. Böyle habitatlara; ormanlar, otlaklar, orman içi otlaklar, humuslu topraklar, parçalanmış ağaç kütükleri, göl tabanları, aynı zamanda bir biyotopun yapısal unsurları örnek oluşturur. Türlerin habitatı her zaman aynen korunmayabilir, hatta yıl içerisinde birbirini izleyecek şekilde değişebilir. Bir yaprak kınkanatlısı habitat olarak belirli bir ağaç türünde bulunur. Fakat bu ağaç, sadece ormanda değil, çayır biyotopunda ya da açık bir alanda da bulunabilir. Yine otla beslenen bir tavşan yemekte olduğu bitkileri sadece çayırlıklarda değil, komşu ormanlık bölgelerde de bulabilir. Keza halkalısolucanlar ve yuvarlaksolucanlar da ekilebilen topraklarda bulunabildiği gibi sürülemeyen orman topraklarında da bulunur. Bunun nedeni, birbirinden farklı biyotoplara hayvan türlerinin dağılım yeteneğinin farklı olmasıdır. Biyotopa bağlanmanın farklı derecelerde olduğunu da gözönüne almak gerekmektedir. Biyotopa özgü türler "**Indigenae**", komşular "**Vicini**", ziyaretçiler "**Hospites**", cezbedilenler ya da yanlışlıkla gelen konuk türler "**Alieni**" diye ayrılır. Bitki sosyolojisine dayandırılarak, biyotopa bağlılığın isimlendirilmesinde, aşağıdaki kavramlar kullanılır: Rastlandıkları biyotopla sınırlı kalan türlere "**Sadık Türler**", belirli bir yeri özellikle tercih etmiş ve oranın haricinde bulunmayan türlere "**Sabit Türler**", sık sık ve düzensiz bulunan türlere "**Düzensiz Türler**" ve arasıra bulunan türlere de "**Kuşkulu Türler**" denir. Biyotopun karakterize edilmesinde kullanılan ilk iki gruba "**Karakteristik Türler**" de denir (örneğin, botanikte meşekayın ormanları ve zoolojide alabalık, levrek balığı bölgesi gibi).

"**Bolluk**", bir biyotopta belirli bir zamanda aynı bulunan türe ait bireylerin frekansı demektir. Bolluğa göre türler "**Baskın Türler**" ve "**Rezedent Türler**" olmak üzere iki gruba ayrılır. Ortamdaki toplam

birey sayısının % 2'sinden fazla bireye sahip olan türler baskın tür, % 2'sinden az birey sahip olan türlere ise rezedent türlerdir.

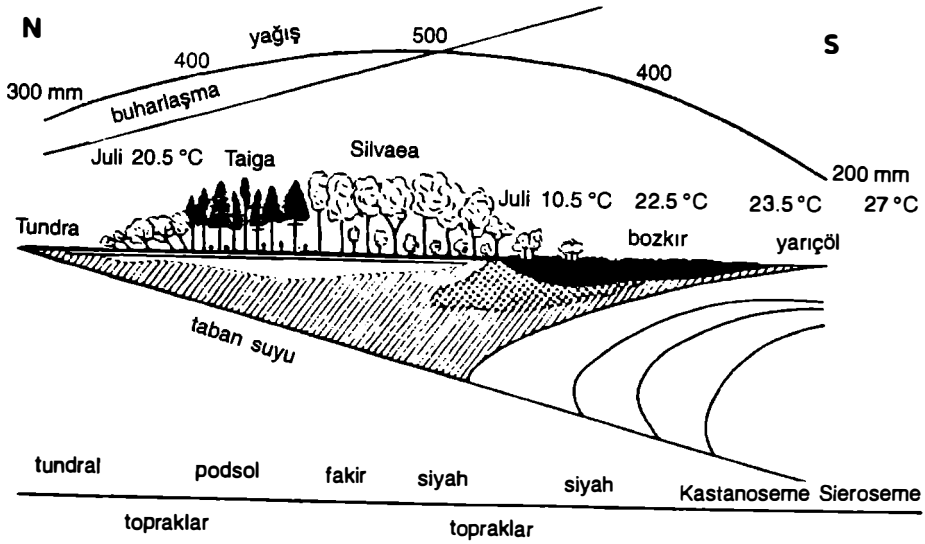
Biyotop ile kommünitenin birçok üyesinde, yapısal uyum sonucu ortaya çıkan belirli vücut şekilleri arasında, belirgin bir bağlantı vardır. Kum içindeki oyuklarda yaşayan hayvanların narin yapılı olması ve bir solucan biçimini alması, kuşlarda özel beslenme tarzına uygun gaga şekillerinin benzer şekilde ortaya çıkması, suda yaşayan böcek larvalarının vücut şekli bakımından hidrodinamik olması gibi daha çok ekolojik olarak ortaya çıkmış olan bazı sınırlı benzerlikler, genellikle yakın akrabalık bağı şeklinde değerlendirilmez. Böyle uyumlar değişik gruplarda aynı şekilde ortaya çıkabilir.



Şekil 9.7: Karaların biyocoğrafik bölgeleri (Özkan 1988'e göre Tischler, 1955'den).

9.5. BİYOCOĞRAFİK BÖLGELER VE HAYVANLARI

Bitki örtüsü, hayvan toplulukları (zoosönoz) ve ortam koşulları biyotopun bir parçası gibi değerlendirilir. Bitki toplulukları (fitoönoz) bulundukları yerin koşullarına doğrudan bağlıdır. Yeryüzündeki hayvan topluluklarının yayılışı, bitkilerin yayılışına uygunluk gösterir. Aynı ekosistemlere sahip olan bölgelerin benzer biyotoplarında, hayvansal ve bitkisel izosönozlar hüküm sürdüğünden, yeryüzünün belirli bölgelerinin karşılaştırılması kolaylaşır. Karaların biyolojik bölgelerinin ilke olarak coğrafik bölgelere paralel olarak oluşması, sıcaklık etmeninin asıl önemli rolü oynadığını göstermektedir. Kutuplara doğru sıcaklık düşmekte ve farklı nem oranları ortaya çıkmaktadır. Şekil 9.7 ve 9.8'de yeryüzünün karasal biyolojik bölgelerinin dağılımı gösterilmiştir. Toprak yapısında da bir farklılık vardır (Şekil 9.9). Bütün bunlar aynı zamanda hayvansal bölgelerin dağılımına da temel oluşturmaktadır.



Şekil 9.8: İklim ve toprak durumuyla biyolojik bölgeler arasındaki ilişkiler (Özkan 1988'e göre Kaschkarow, 1944'dan).

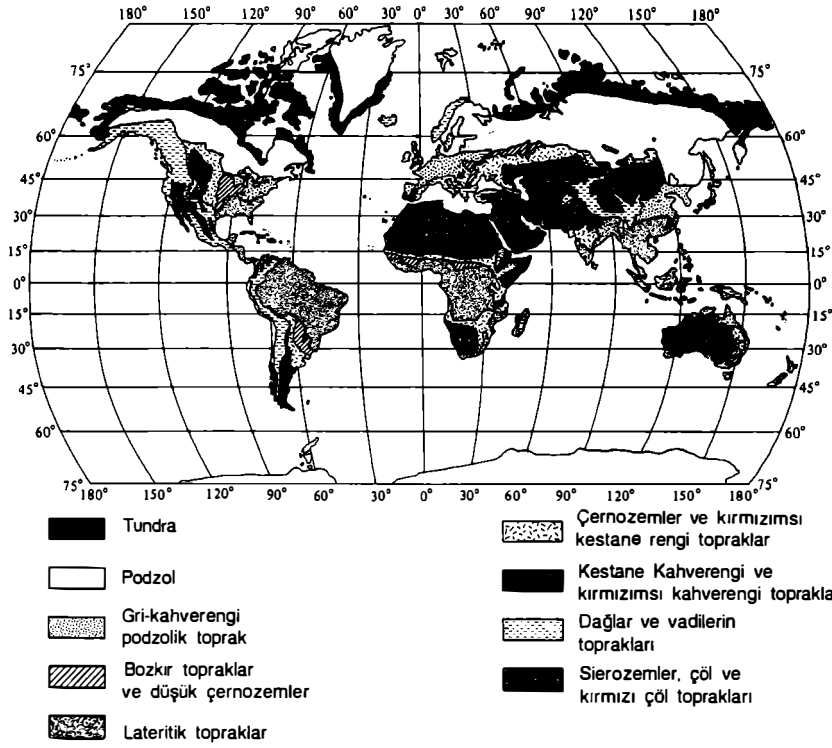
9.5.1. TUNDRA

Kutuplarda, toprakları sürekli don olan dağların yüksek kesimlerinde ve yaz aylarında kısa bir vejetasyon dönemine sahip olan bölgelerde görülür. Sıcaklık 0°C'lik bir izoterm gösterir; arktik yani alpinik vejetasyon (likenler, yosunlar ve bodur çalılıklar) yaygındır; ağaçlar sürekli büyüme yeteneğini yitirmişlerdir.

Soğuk ve berrak sular, bu donmuş topraklarda derinlere süzülüp akamadıklarından, gölet, turba ve bataklıklar oluştururlar.

Aşırı iklim şartları (biyosönötiğin ikinci kuralına göre) tür bakımından fakir kommünitelerin oluşumuna neden olur. Öncelikle Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'nın kuzey kıyılarını içine alan arktik tundralarda, ren geyikleri (*Rangifer*), kutup tilkisi (*Alopex lagopus*), kartavşanları ya da kutuptavşanları (*Lepus timidus* ve *Lepus articus*), misköküzü (*Ovibos*; bugün sadece Grönland'da yaşar), lemmingler (*Lemmus*) ve birkaç tür kazıcı fare gibi az sayıda memeli hayvan türü bulunmaktadır. Bunlara kıtaların buzul kenarındaki kutupayıları (*Thalarctos*) ve arktik deniz memelileri de dahildir. Tundralar, kuş ve böcek faunası bakımından da fakirdir. Bu hayvanların tipik özellikleri, soğuğa dayanıklılık, yaz döneminde gece ve gündüz işlerliği, vücut renklerinin açık renkli olması olarak sayılabilir.

Arktik ve antarktik tundralarla karşılaştırılabilen (DE LATTİN'e göre) yüksek dağ biyotopları **"Oreal"**, alpinik bir formasyon olarak ağaç sınırının üst yarısında görülür. Ada biçimindeki bu küçük bölgelerin özel memeli faunası oluşmamış; fakat tundralardaki gibi tipik kuşlar ve böcekler meydana gelmiştir. Özellikle ülkemizin yüksek dağlarında tipik bir böcek faunasına rastlanır.



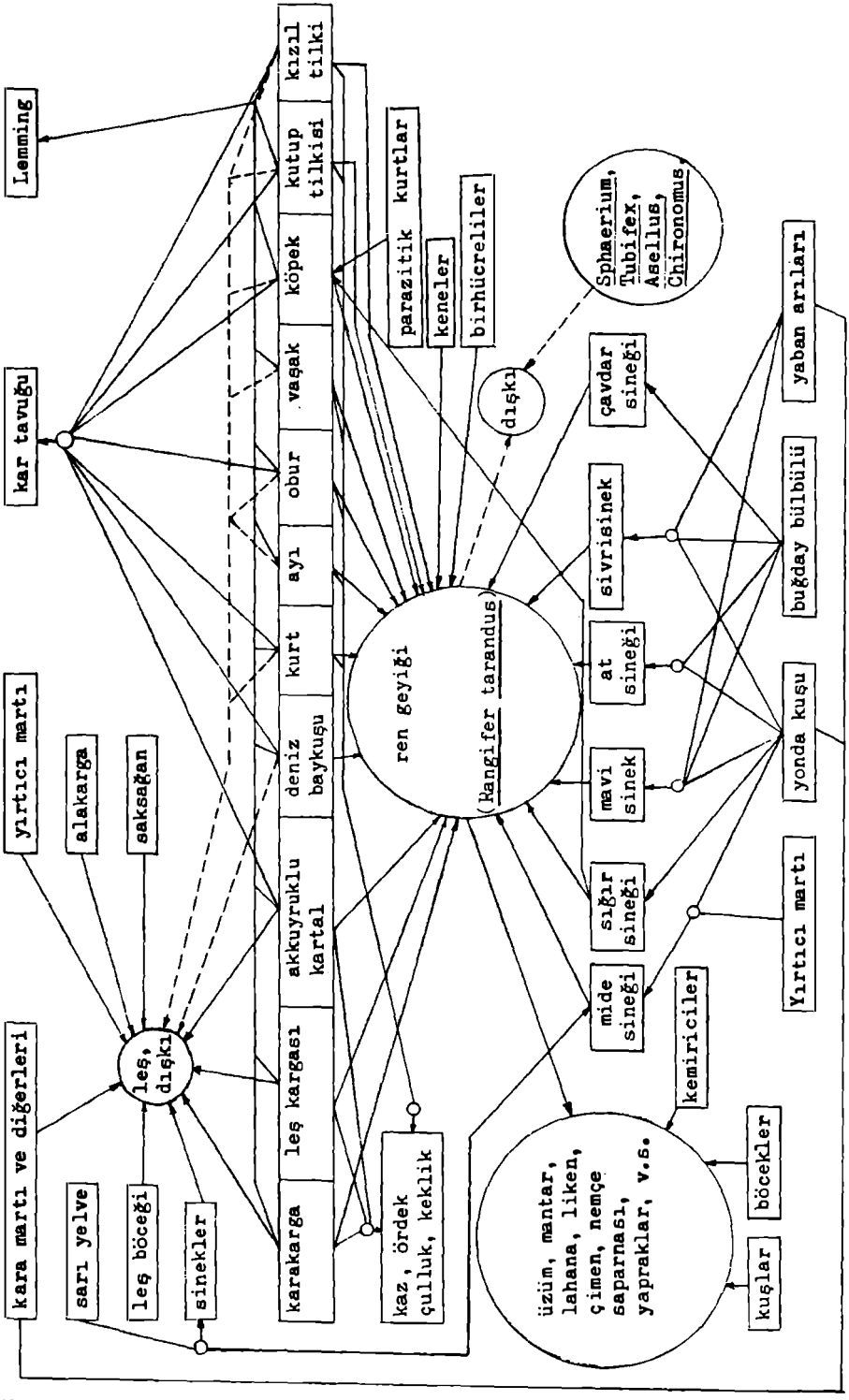
Şekil 9.9: Başlıca toprak tiplerinin coğrafik dağılışı (Kocataş'a göre Pianka 1988'den).

Tundralar, özünde bir buzul relikti olan ekosistemlerdir. Buzul dönemlerde, tundralar önemli ölçüde genişlemiştir. Bu genişleme sırasında faunanın bir kısmının (örneğin mamut ve yünlü gergedanların) soyu tükenmiş, diğer türler de (miskoküzü, rengeyikleri ve kutupayısı) iyice azalmıştır. Yaşamaya uygun olmayan aşırı iklim koşulları, kommünitenin az sayıda üyesine ve özellikle insan müdahalesine karşı büyük ölçüde duyarlı olan canlılara etkili olmuştur.

Sivrisineklerin çok büyük miktarlarda bulunması tundralar içinde tipiktir. Çünkü larvalar için çok sayıda uygun su birikintileri bulunur. Ancak buralarda sivrisineklerin kan emmesi (dişilerin) ve bununla ilişkin olarak bitki özsuyu (erkek) ile beslenme zorunluluğu, sınırlayıcı bir durum oluşturur.

9.5.2. TAİGA

İğneyapraklı tundra ormanlarının güneyinde yer alır. İklimi, sürekli don olan topraklardaki gibi değildir. Fakat sürekli düşük sıcaklık tipiktir. Taiga faunası içinde soğuğa dayanıklı orman sakinleri artmıştır. Tüm



Şekil 9.10: Tundra ve taigada beslenme ilişkileri. Burada rengeyiği esas alınmıştır (Özkan 1988'e göre Kühnelt, 1965'den).

tundra hayvanlarını bulundurmasının ötesinde, ilave olarak belirli bir zenginlikte orman faunasını da barındırır. Böyle bir ortamda, rengeyiklerinin ekosistemdeki en önemli diğer hayvan türlerinden, parazitlerden, düşmanlardan ve besin rekabetçilerinden nasıl etkilendiği Şekil 9.10'da gösterilmiştir. Daha önce Şekil 9.5'de verilmiş olan tavşan ile vaşak arasındaki av-avcı ilişkisi de bu bölgeye aittir. Buradaki *Alces* ve kızılgeyik (*Cervus*) gibi diğer büyük memeliler arasındaki ilişkiler de aynı rengeyiğindeki gibi ortaya çıkar.

İğneyapraklı orman topraklarında hem ince hem de çok verimli olmayan bir humus tabakası oluşur. Bu tabaka, akarları, sıçrarkuyrukluları, ipliğimsisolucanları ve çok sayıda da böcek larvalarını barındırır. Her ne kadar taiga alanlarında buzul dönemlerinden sonra bir gerileme olduysa da, yine de taiga bugün yeryüzünün orta düzlükte olan büyük bir biyolojik bölgesini ve aynı zamanda Kanada-Sibirya kara hattının medeniyet tarafından en az tahrip edilmiş bölgesini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, burada da aşırı ağaç kesimi ile kürk hayvanı avcılığı önemli tahribatlara neden olmaktadır. Taiganın en azından birkaç merkezi bölgesinin milli parklar biçiminde düzenlenerek tamamen yok edilmekten kurtarılması gerekmektedir.

9.5.3. SİLVEA

Ilıman bölgelerin ancak yazın yeşil olan ve yapraklarını döken ormanlık alanlarıdır. Tipik olarak Doğu ve Kuzey Amerika ile Orta Avrupa'da görülür. Ekolojik nişlerinin zenginliği bakımından tipik olan bu bölgenin tür sayısı da oldukça zengindir. Taiga faunasındaki elemanların büyük bir kısmı silveada da bulunur (örneğin büyük memeliler ve birçok kuş türü gibi). Buraya; ayrıca, soğuğa az dayanıklı hayvanlar, yapraklarını döken ağaçlara ve onlara eşlik eden diğer bitki örtüsüne bağlı böcekler ile böcekçil kuşlar girmektedir. Yaz sıcaklıklarının yüksek olması, sıcağı seven türlerin, en azından geçici olarak buralarda barınmasına izin verir. Sonbaharda yaprakların büyük ölçüde dökülmesi, toprakta kuvvetli bir humus tabakasının oluşumuna neden olur. Bu da iyi bir şekilde zenginleşmiş ve olgunlaşmış toprağın, dolayısıyla zengin bir toprak faunasının oluşmasına neden olur. Tropik bölgeler bir kenara bırakılırsa, birçok hayvan grubu bakımından zengin bir tür çeşitliliği görülür.

Silveanın özellikle iklim bakımından uygun bölgelerinde çok yoğun insan yerleşimi vardır. Bu yoğun yerleşme, faunaya zarar vermektedir. Birçok yerde ormanlar tamamen yok edilmiş ya da kültür koruluklarına dönüştürülmüştür; ekonomik olarak yararlı bazı ağaç türlerinin monokültürleri bir koruluk biçiminde genişletilmiştir. Bundan dolayı silvea faunasında belirgin bir bozulma ya da fakirleşme ortaya çıkmıştır. Örneğin Avrupa'da vaşak, yabankedisi, kurt, ayı, su samuru ve kunduz gibi bazı memeli hayvanlar tamamen yok olmuş ya da çok azalmıştır. Hayvan gruplarının tümünde, şehirleşmenin ve tarım arazilerinin genişletilmesi sonucunda önemli tahribatlar ortaya çıkmıştır. Doğada koruma bölgelerinin oluşturulması, küçük memeliler, sürüngenler,

böceklerin soylarını devam ettirmeleri için bir önlem olabilir. Fakat büyük memeliler ve kuşların korunması için yeni bireylere ve yedeklere gerek vardır. Bozulmamış silvea, Avrupa'da sadece Urallar'da ve kısmen Karpatlar'daki birkaç alanda kalmıştır. Fakat buralardaki gittikçe yaygınlaşan av turizmi de büyüyen bir tehdidi oluşturmaktadır.

9.5.4. HYLEA

Havası çok nemli, sürekli yeşil kalan ve bütün yıl boyunca büyüme gösteren bitki örtüsü olan ve içinde çok sayıda hayvan türünü barındıran subtropik ve tropik ormanları içine alan kuşaktır. Bu yüzden balta girmemiş tropik ormanlarda hemen bütün hayvan grupları çok sayıda türle temsil edilir. Hayvanlarda çok değişik vücut şekilleri ve parlak renkler bulunur. Buralarda kuşlar ve böcekler (özellikle kelebekler) tür çeşitliliği ve renk zenginliği ile göze çarpar. Uygun iklim koşulları, öncelikle çok nemli hava ve don olayının görülmemesi bazı arkaik (eski) hayvan gruplarının barınmasına da olanak verir. Öteki bölgelerde ortadan kalkan ya da çok azalan hayvan türleri, burada zengin bir çeşitlenmeye ve yayılışa sahiptir. Bunlara, amfibiler (*Gymnophion* = körsemenderler), sürüngenler (büyük yılanlar, kaplumbağalar), çıplaksalyangozlar, karagirdapı solucanları, kütükayaklılar (Onychophora), çok güzel yapılı Buprestidae türleri örnek olarak verilebilir. Böcekler için genelde bütün takımların ve ilave olarak da yaşlı familyaların hyleada temsil edilmekte oldukları söylenebilir. Parazit derisinekleri (Chalcididae) ve kısa kınkanatlıların (Staphylinidae) tropik türleri, bilinen tür sayısının % 50'den fazlasını oluşturur.

Hyleadaki türler çoğunlukla az sayıda bireyle temsil edilir. Madde döngüsünün hızlı olması hylea için tipiktir. Organik maddelerin hemen hemen tümü ve keza gerekli olan minerallerin çoğu canlı vücudunda bulunduklarından, toprak hem organik madde hem de mineral bakımından çok fakirdir. Ölü ve atık organik maddelerin hemen parçalanması ve keza elektrolitlerle birlikte tekrar canlı vücuduna alınması nedeniyle, balta girmemiş ormanlardaki sular elektrolit bakımından son derece fakirdir ve ayrıca humus oluşumu da zor olmaktadır. Hızlı madde dönüşümünün bir sonucu besin maddesi birikimi de başlayamadığından, hyleadaki hayvan türleri (memeliler, kuşlar ve böcekler) birey bakımından az sayılarda bulunur. Yani onlara seyrek olarak (ya da tek tek) rastlanır; aynı besin üzerinden beslendiklerinden aynı türün sürü hali genellikle görülmez. Hayvanların kitle ya da sürü halindeki büyük topluluklarına, hyleanın ormanlaşmamış karasal ekosisteminde rastlanır. Tropik ormanlarda yaşayan ilkel kabilelerinin nüfus yoğunluğu çok azdır. Çünkü toplayıcı ve avcı olarak geçimini sağlayan bu kabilelerin, büyük miktarlarda hayvansal besin bulmaları zordur.

Son zamanlarda özellikle gelişmiş ülkelerin tüccarları, yangın çıkarmak suretiyle, hyleada belirli alanları ve aynı zamanda mineral yataklarını tahrip ederek, bu bölgeleri, ekonomik tropik bitkilerin (muz,

kahve, hindistancevizi, mısır vs.) üretimine yönlendirmeye çalışmışlardır. Bu şekilde kazanılan topraklar, mineral bakımından fakir olduğu için, genellikle kısa zamanda verimsizleşmiştir. Birkaç yıl sonra yeni alanlar açılmak ve yeni yangınlar çıkarılmak suretiyle tahribatın boyutları gittikçe genişletilmiş ve bu durum sürmektedir. Bütün uyarılara karşın, bu tahribatlar, dünyanın geleceğini tehdit edecek şekilde sürüp gitmektedir. Bu yerlerde döküntü tipi yeni ikincil ormanları oluşmaktadır. Hyleanın asıl toplulukları hiçbir şekilde geri gelmemektedir. Tropik ülkelerdeki mali yetersizlikler ve politik karışıklıklar, bilimsel bir ağaçlandırmayı ve büyük bir titizlik gerektiren bir programın uygulamaya konmasını güçleştirmektedir. Böylece, sadece memeli ve kuşlar değil, bu bölgelerde yaşayan her çeşit canlı yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmiş bulunmaktadır.

9.5.5. SKLEREA

Nem miktarı, özellikle subtropik ve ılıman enlemlerin kurak bölgelerinde, örneğin Akdeniz Bölgesi'ndeki makilerde olduğu gibi sert yapraklı çalı vejetasyonu ile seyrek ve gevşek yapılı kurak ormanların oluşumuna izin verir. Bitki türlerindeki bu çeşitlilik azalmasına uygun olarak, hayvan dünyasında da tür sayısı bakımından belirgin bir azalma ortaya çıkmıştır. Komşu bölgelerin (silvea ve stepler) faunasına geçiş bölgeleri mevcuttur. Sklereanın bulunduğu yerler çoğunlukla parça parça küçük alanlardır ve bunlar da diğer biyocoğrafik bölgelerin içine ekstrem koşullar gösteren adalar gibi dağılmışlardır. Sklereadaki ormanların odun değerinin düşük olması, buralarda daha çok zeytin, hurma gibi yararlı bitkilerin yetiştirilmesine olanak tanımıştır. Sklereada narenciye yetiştirilmesi, yoğun yerleşim ve toprakların sulanması, buradaki faunayı belirgin bir şekilde değiştirmiştir. Havanın az nemli olması kuru ormanlardaki yangınların genişlemesini hızlandırır (örneğin Akdeniz kıyılarında ve Tasmanya'da olduğu gibi). Bu durum faunanın büyük bir şekilde zarar görmesi anlamına gelir. Güney Yarımküresi'nin nüfusun az olduğu bölgelerinde, sklereanın henüz tahrip edilmemiş doğal yapısını görmek olasıdır.

9.5.6. BOZKIRLAR

Stepler ya da savanlar, sert ve dayanıklı yeşil otlardan oluşan çayırlıklarla kaplanmış bölgelerdir. Buralara **bozkır** da denir. Bu bölgelerde tek tek yüksek ağaçların ve geniş yeşil çayırlık birlikte bulunması tipiktir. Bitki örtüsü için uygun sıcaklık, yeterli yağış miktarı ve derin tabansuyunun bir araya geldiği her yerde bu yapı oluşur. Bu da özellikle ekvatorun her iki yanındaki ılıman ve kurak subtropik bölgeleri oluşturur. Bu tür bozkır yapısındaki bölgelerde koşucu hayvanlar baskın olarak görülür. Gerçek step hayvanları olarak: toynaklılar (sığır, at, antilop, zürafa, deve), kemirgenler (tavşan, kobay, sıçan), yırtıcılar (aslan, leopar, kurt, sırtlan, çakal), sıçrayıcılar (sıçrayanfare, sıçrayantavşan, kanguru), kuşlardan: emu, devekuşu ve toykuşu gibi

koşucu tipler örnek verilebilir. Leş yiyen akbabalar ve yüksekten uçan yakalayıcı kuşlar (kartal ve şahin) da yaygın hayvanlardır. Doğu Afrika'da zebra, gnu, devekuşları ve antilop gibi çok sayıda farklı tür bir araya gelerek karışık sürüler oluşturur. Böceklerden termitler yuvalarını çoğunlukla araziye uygun bir şekilde yaparlar.

Hyleadakinin aksine, buralarda, ikinci biyosonötik kuraldan yani yaşama bölgesinin sınırlı koşullarından dolayı tür sayısı az, fakat aynı türe ait birey sayısının çok olduğu sürüler yaygındır. Başka hiçbir karasal ekosistemde bir tek türün milyonlarca bireyden oluşan sürüsü aynı alanda görülmez. Kuzey Amerika'nın bizonları ve göçmen güvercinleri, Afrika antilopları ile Yakın Doğu ve Afrika'daki çekirge sürüleri bu duruma örnek gösterilebilir.

Bozkırlar, yangınlar ve tarımsal amaçlı sulamalarla yapılan tahribat bir tarafa bırakılırsa, iklim ve vejetasyon bölgesi olarak, insan müdahalesinden en az zarar gören bölgelerdir. Bozkırlardaki bozulmalara, kuru ormanlardaki yangınlar, şehirleşme, aşırı otlatma, anız yakma, tarım arazisi olarak yapısını bozma, yeşil alanların tahribi, spor alanı olarak kullanılması vs. neden olmaktadır. Diğer taraftan bozkırların asıl hayvanları birçok bölgede tamamen imha edilmiştir. Bu tahribatlarla ve avcılığın eklenmesiyle, özellikle bizonlar, yaban sığırları, kurtlar, yırtıcılar gibi birçok memeli hayvan ve keza birçok bozkır kuşu ortadan kalkmıştır. Bu yok olmayı önleyebilmek için, birçok yerde, doğal büyük alanların milli parklar biçiminde düzenlenmesi yönünde eğilimler artmaktadır. Böyle bir kurtarma girişimi Afrika Serengetin'de gerçekleştirilmiştir. Fakat Asya ve Avrupa'da yabanatları ve bizonlar (*Bison bonasus*) için şu anda çok geç kalınmıştır.

9.5.7. ÇÖLLER

Yağışların ya hiç ya da pek az olduğu ve yüksek sıcaklıkların hüküm sürdüğü biyocoğrafik bölgelerdir. Çöllerde aylarca, hatta bazen bütün yıl boyunca geniş bitki topluluklarına rastlanmaz. Burada rüzgar erozyonu olumsuz faktör olarak etkili olur ve bitkilerle bağlanmamış kumlu toprakları sürekli hareket halinde tutar. Yalnız geceleri bir miktar çig düşmekte ve bu da nemin oluşumunu sağlamaktadır. Bundan dolayı hayvanların önemli bir kısmı, büyük ölçüde, uygun gecelerde hareketli olur. Çöl memelileri, özellikle küçük kemirgenler, gün boyunca mağaralarda ve bizzat kendileri tarafından açılmış oyuklarda yaşarlar. Bu nedenle çöllerde, kazıcı, koşucu ve sıçrayıcı hayvan tiplerinin yaygın olduğu görülmektedir.

Tür sayısı, neme paralel bir şekilde, kurak bozkırlardan başlayarak, yarı çöl, kumlu çöl, taşlık çöl ve kayalık çöllere doğru gittikçe azalır. Bununla birlikte, bütün bu arazi tiplerinde yaşayan özel türler mevcuttur. Böyle türler, ekosistemdeki besin kıtlığından dolayı az sayıda bireyle temsil edilir. Afrika kıyılarının hemen hemen tamamen kuru ve adeta uçarcasına hareketli olan ince kumlarında bile, toprak altında yaşayan böcek topluluklarına (kınkanatlılardan Tenebrionidae) ve az sayıda kemirgene rastlanır. Bunlar su gereksinimlerini metabolik yolla

karşılarken besin maddelerini de rüzgarın etkisinden korunmuş kuytu yerlerdeki organik tozlar oluşturur.

Kıtaların merkezinde bulunan büyük çöller ve buraların özellikle küçük yapılı hayvanları, insan tahribatına hemen hemen hiç uğramamışlardır. Bu biyocoğrafik bölgelerin çok fakir olması, insan yerleşimini önlediği gibi, tahribatını da önlemektedir.

9.5.8. LETOREA

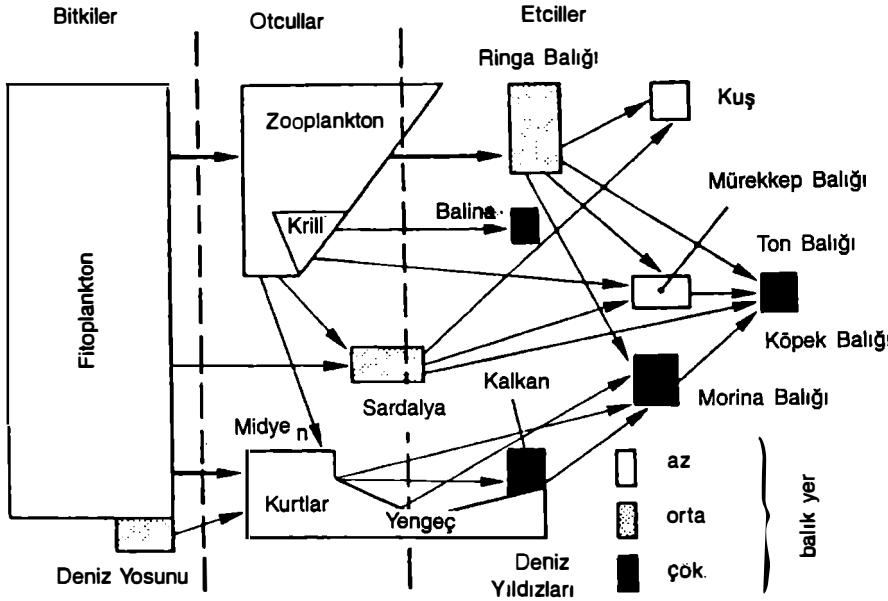
Deniz ve tatlısuların karasal biyocoğrafik bölgeler ile temas ettiği kıyılar, kıyı bölgeleri, bataklık bölgeler ile bunlara yakın nemli çayırlık alanlar, kara ile su bölgeleri arasındaki bütün geçit bölgeleri **litorea** olarak tanımlanmıştır. Suya yakın olmalarından dolayı, zaman zaman su basması sonucu sular altında kalmaları, bu yaşama alanlarının en önemli özelliğidir. Litorea faunası, her iki ortamdan gelen türlerin karışımından oluştuğu gibi bazı özel grupları da barındırır. Su ve çamur içinde yürüyebilen kuşlar, bataklık tavukları, sahillerin koşucu kuşları, sazlık ve çamurlu toprak yüzeyi ile kıyı kumullarının hayvanları bu bölgelerin en önemli faunasını oluşturur. Tatlısu ve denizlerin kenar şeridindeki dalgalar, küçük hayvanların beslenme ortamıdır.

Tropik deniz kıyılarının gel-git bölgelerindeki çamurlu yerlerde yaşayan *Rhizophora* cinsi ağaçlar uzun kökleriyle çamurlu zeminlere tutunurlar. Sular yükselince, tepeleri, su yüzeyinin dışında kalacak şekilde kalkar, sular çekildiğinde de kök sistemleri serbest hale geçer. Bunlara "**Tropik Mangrov**" adı verilir. Buralarda, özel koşullara uyum yapmış, az sayıda tür bulunur. Bunlara geçici olarak karada yaşayan çamurdasıçrayanlar (*Periophthalmus* cinsine ait balıklar) ve işaretci yengeçler (*Uca*) de dahildir.

9.5.9. DENİZLER

Denizler, kural olarak homojen koşulları olan, dünyanın en geniş alanını kapsayan biyocoğrafik bölgelerdir. Karaların sular tarafından yıkanması ile taşınan tuzlardan dolayı kendine özgü bir yapısı vardır.

Sudaki serbest yaşam alanlarına "**Pelajiyal**" denir. Pelajiyalin canlıları, planktonlar (çoğunlukla serbest yüzen hayvansal ve bitkisel organizmalar) ve nektonlardır (serbest yüzen hayvanlar, balıklar, kafadanbacaklılar, denizanaları vs.). Denizin ışık alan bölgelerine "**Eupelajiyal**" adı verilir. Burada bitkisel canlılar birincil üreticiler olarak bulunur. Denizin ışık almayan bölgeleri de "**Batipelajiyal**" olarak adlandırılır. Burada sadece tüketiciler, yani plankton yiyenler ve yırtıcılar yaşar. Okyanusların bazı yerlerinde, deniz akıntılarıyla besin maddesi bakımından zengin derin sular oluşur. Bu da balık varlığının artmasına neden olur. Özellikle tropik denizlerde sıcaklık ve tuza bağlı olarak, plankton ve nektonca fakirleşme, besin maddelerinde azalma gözlenir. Deniz ekosistemindeki beslenme ilişkisi Şekil 9.11'de gösterilmiştir.



Şekil 9.11: Denizde beslenme ilişkiler (Özkan'a göre Hempel 1969'dan).

Denizlerin ve derin göllerin zemini "**Bentik**" yaşam ortamını oluşturur. Bentikte yaşayan canlıların tümüne "**Bentoz**" denir. Sığ denizlerde bentoz olarak: bitkisel bentozlar (algler ve deniz yosunları), kendini bir yere bağlayarak yaşayan durağan (süngerler, sölenterler, deniztelekleri, mercanlar, tüplüsolucanlar, denizgülleri) ya da hareketli hayvanlar (yengeçler, midyeler, salyangozlar, halkalısolucanlar, derisidikenliler) yaşar. Bentoz, besin kıtlığı nedeniyle, hem tür sayısı hem de birey sayısı bakımından fakirdir.

Mercan resiflerinde, yaygınlık ve kitle büyüklüğü en üst düzeye ulaşmıştır. Tropik denizlerin tümünde, bitki ve hayvanlara ait kalker iskeletlerden (özellikle mercanlar ve yosun hayvanları) denizaltı kayaçları ve platoları meydana gelmiştir.

Mercanlar, sıcaklık, ışık, besin, barınma ve aynı zamanda birçok bentoz türü için yapışma yüzeyi oluşturma bakımından oldukça uygun bir yapı gösterir. Bu uygun ortamdan dolayı birçok nekton türü (özellikle mercan balıkları) çok sayıda bireyle ve diğer türlerle karışık birlikler oluşturarak bulunur. Kuzey Doğu Avusturalya kıyılarının önü, mercanlardan oluşmuş sığ alanlarla çevrilmiştir. Pasifik'de deniz tabanındaki volkanik kitlelerin yavaş yavaş batmasıyla oluşan atoller, çevredeki canlıların barınması için çok uygun ortamlar sağlar.

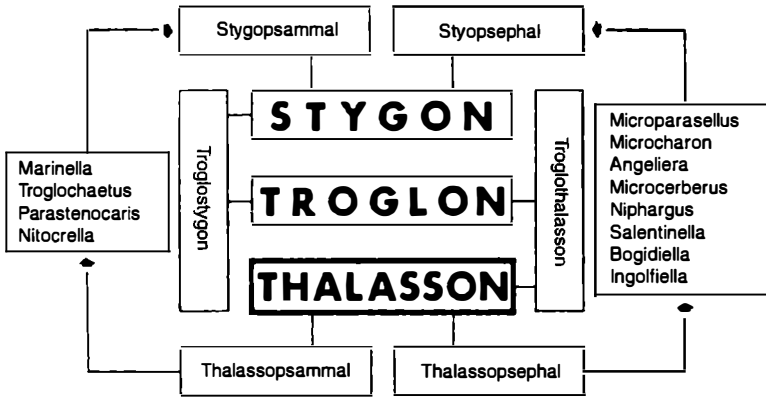
9.5.10. İÇSULAR

Fiziksel ve kimyasal etmenleri bakımından büyük farklılıklar gösteren, karasal biyocoğrafik bölgeler arasına dağılmış kıtasal su

toplulukları olduklarından, denizlere göre heterojen ekosistemlerdir. Bu yüzden içsular çok çeşitli hayvan türlerini barındırır.

Tuzlusular: Kıyılardan uzaklarda olmasına karşın, içsuların bir kısmı tuzludur (tuzlu bataklıklar, tuzlalar, tuzlu kaynak suları). Tuz yoğunluklarına göre sırasıyla, tuza dayanıklılık bakımından "**Euryhalin**", "**Polyhalin**" ve "**Stenohalin**" organizmalar yaşar.

Biyosonötiğin ikinci kuralına göre bu tip ortamlar, genellikle tür sayısı bakımından fakir, birey sayısı bakımından zengin bir oluşuma sahiptir. Her ne kadar deniz faunasında böceklerin önemli bir etkinliği yoksa da, iç sulardaki tuzlu sucul ortamlarda böceklerin bir kısmı önemli bir rol oynamaktadırlar (tuzsinekleri; *Ephydra*).



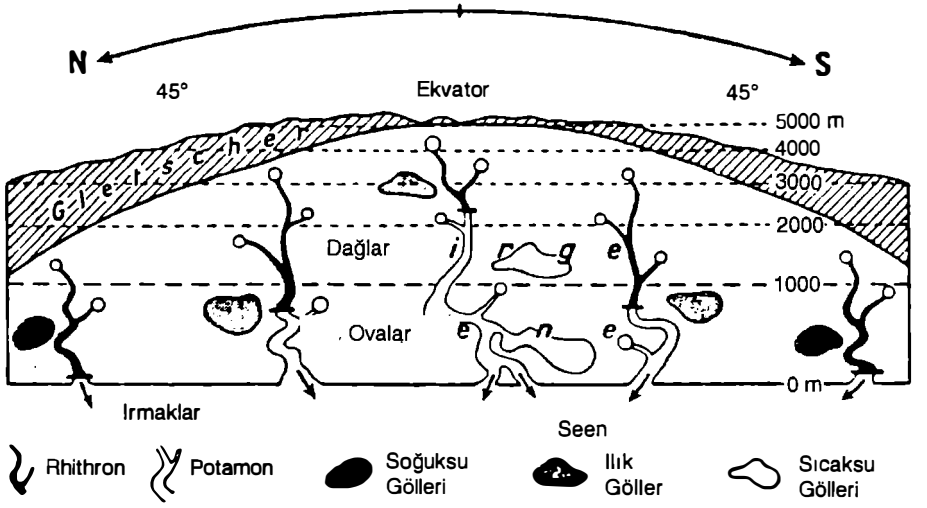
Şekil 9. 12. Yeraltı suyu ekosistemi (Özkan'a göre Hausmann, 1966'dan).

Tatlısular: Tatlısular ve diğer bütün benzer içsular ancak az miktarda çözünmüş tuz içerdiği için, bu ortamlarda yaşayan canlıların vücut sıvılarının ozmotik basıncı bulunduğu ortama göre genellikle yüksektir (hipertoniktir). Bu nedenle tatlısularda belirli türler yaşayabilirler (birhücreliler, bazı sünger türleri, solucanlar, böcekler, yumuşakçalar, yengeçler ve tatlısu balıkları gibi).

9.5.10.1. Yeraltı suları

Yeraltı suları "**Stygon**", büyük kitleler oluşturur. Bu suların bir kısmı kaynaklardan "**Krenon**" ve mağaralardan "**Troglon**" dışarı çıkar. Stygon, ekosistem olarak ışık almadığı, sıcaklığı ve oksijen miktarı (çok defa yıllık olarak da) değişmediği için kararlı bir yapı olarak değerlendirilir. Sıcaklık, ait olduğu yerin yıllık izotermine tamamen uygun olarak, donma noktasının üstünde ve uygun bir aralıkla bulunur. Bu yüzden bu biyotoplarda geçmiş jeolojik dönemlerin (genellikle üçüncü zamana ait) kabuklularını ve bazı su akarlarını relikt olarak bulmak olasıdır. Şekil 9.12'de yeraltı su ekosistemleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Birçok tipik denizel hayvan türü, karaya çıkarak, kıyıya

yakın yeraltı sularından "**Thalasson**" geçerek, küçük gözenekli kayaçların "**Psammal**" içine ya da iri delikli ve çakıllı yeraltındaki mağaralara "**Psephal**" ve en sonunda kıyılardan uzak karasal yeraltı sularına sokulabilir (kıyı yengeçleri: *Niphargus*).



Şekil 9. 13: İçsuların biyocoğrafik dağılımı, ırmaklar: Rhithral (siyah), potamal (beyaz). Göller: soğuk su gölleri (siyah), ılık göller (noktalı), sıcak gölleri (beyaz) (Illies, 1961).

9.5.10.2. Irmaklar

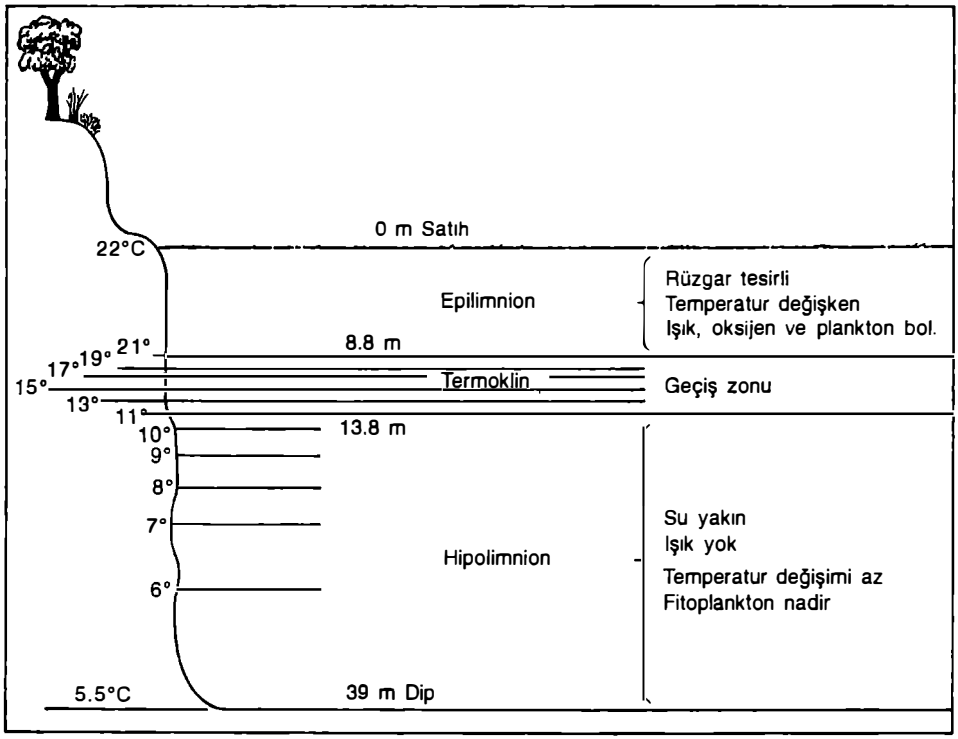
Yıl boyunca hemen hemen sabit sıcaklıkta çıkan yeraltı suları, üst yüzey sularının da katılmasıyla, su bolluğuna göre sırasıyla dereleri, çayları, ırmakları ve nehirleri oluşturur. Kaynaktan uzaklaştıkça, sıcaklık dış koşulların etkisi altına girer. Eğimden dolayı meydana gelen akıntı ve köpürme, havadaki O_2'nin alınmasını sağlar. Bu akıntılı bölgelerdeki özel koşullara uyum yapmış "**Reofilik**" bentozlar, akıntının sürükleme gücüne karşı koymak için bir takım ek önlemler kazanmışlardır. Bunlar arasında, vücudun yassılaşması, yapışma emeçlerinin (vantuzlarının) oluşması, yapıştırıcı salgıların çıkarılması gibi yapılar sayılabilir. En üst bölgelerdeki akıntılarda "**Rhithral**", yüksek O_2 derişimi, oransal olarak kararlı bir sıcaklık yapısı ve çok kuvvetli akıntılar hüküm sürdüğünden, buralarda çok özelleşmiş bentoz kommünitelerler (dip canlıları) yaşar. Bu bölgeler, çok kuvvetli akıntı olması nedeniyle, ancak yapısal ve fizyolojik olarak uyum yapmış canlıların yaşamasına izin verir. Örneğin; birgünsineği larvaları, taşsineği larvaları, vantuzlusalyangozlar, sıçrayan dereyengeçleri, bazı sineklerin larvaları ve titreksinek larvaları gibi hayvanlar bu bölgelerde yaşayan canlılardan bazılarıdır. Nektonlardan,

kışın yumurtlayan balıklar (alabalıklar) yaygındır. Aşağı akıntılarda "**Potamal**" sıcaklık değişmeleri çok fazladır (Şekil 9.13). Oksijen miktarı da buna bağlı olarak çok değişkendir. Akıntı yavaşlamış ve çoğunlukla zeminde çok azalmıştır. Buralarda oksijen azlığına hoşgörülü (mezo-, eury- ve oksibiyont türler), çoğunlukla euryterm (sıcaklık değişmelerine dayanıklı) türler yaşar. Örneğin, Odonata (subakireleri) larvaları, sucul kınkanatlılar (Dytiscidae, Hydrophilidae), sıcaklığa uymuş sinekler (Limnophilidae, Atriplectidae), su tesbihböcekleri ve çok sayıda su akarı gibi. Burada yaşayan balıklar hemen her zaman yaz aylarında yumurta bırakırlar (sazanlar, turna balıkları, levrek türleri gibi).

Rhithral (üst hızlı akıntılar) ve potamaldaki (alt yavaş akıntılar) tipik kommüniteler, enlem ve boylama ve keza yüksekliğe bağlı olmadan yeryüzünün her yerinde genel bir yapı olarak ortaya çıkar (Şekil 9.13). Rhitron kommünitenin genişlemesine, adalar ve dağ sıraları engel olur.

9.5.10.3. Göller

Durgun tatlısularla doldurulmuş çukur alanlar, limniyon (göller, göletler, bataklıklar) ekosistemini oluşturur. Suyun yoğunluğu, +4 °C'de en yüksek özgül ağırlığa erişir. Özellikle belirli derinlikte olanlarda, sıcaklık bakımından bağımsız bir tabakalaşma oluşur (Şekil 13). Kutup bölgelerindeki soğuk göllerin derin kısımlarında oldukça sıcak sular bulunur. Bu bölgenin üzerinde bulunan tabakalar, sadece yaz aylarında biraz ısınır; fakat çoğunluk çok soğuktur ve hatta yaz aylarında bile buz tutarlar. Subtropiklerdeki ve tropiklerdeki sıcak gölleri hiçbir zaman donmamakta ve derinliklerinde bütün yıl boyunca serin su bulunur. Ilıman bölgelerdeki ılık göller, bu iki ekstrem göl tipi arasında kalan bir değişiklik gösterir. İlk ve sonbaharda, bu göllerde, sıcak göl yapısından (yaz), soğuk olan göl yapısına (kış) dönüşüm görülür. Arada kalan sürelerde, özellikle yaz günlerinde bir sıcaklık tabakalaşması oluşur. Rüzgarın etkisiyle meydana gelen hızlı değişmeye karşın, üst kısımda oldukça tekdüze (homojen) ısınmış bir tabaka "**Epilimniyon**", bu üst tabakanın altında sıcaklığın daha düşük ve oransal olarak daha kararsız olduğu bir geçiş tabakası "**Termoklin**"(metalimniyon), onun altında da, yani derinde ise, sıcaklığın kararlı bir şekilde düşük olduğu "**Hipolimniyon**" tabakası bulunur. Oksijen derişimi de kural olarak bu sırayı izler. Oksijen bakımından en derişik ve besin bakımından en verimli tabaka epilimniyondur. Hypolimniyonda ise buna karışıklık tüketim yüksek, oksijen derişimi düşüktür; bu bölgenin tabanında göl yaşamı için çok önemli olan mineralleşme görülür. Tabandaki çamur tabakaları içinde az miktarda oksijen bulunur ve buralarda sadece çok az sayıda oligo-, eury- ve oksibiyont hayvan türleri (*Chironomus*, *Tubifex*) yaşar.

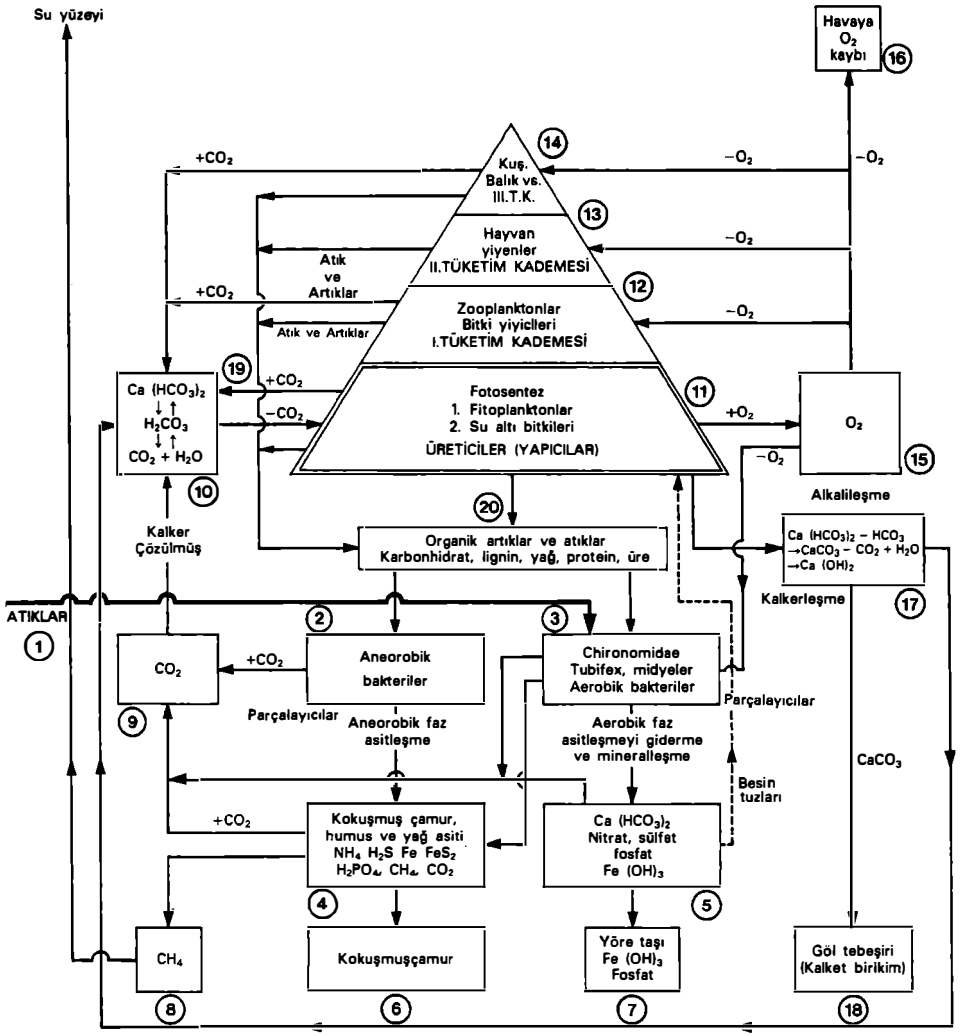


Şekil 9.14: Bir göl ekosisteminde ekolojik bölmeler (Kocataş'tan yararlanılarak).

Sabit sıcaklı tabakalaşma gösteren tropik göllerin zemini, hemen hemen oksijen almadığından, buralara hayvanların yerleşmesi zor olmaktadır ya da mümkün olmamaktadır. Epilimniyonda türce zengin limnoplanktonlar baskındır. Zooplankton olarak da Copepoda, Branchiopoda (özellikle Cladocera), Rotatoria ve Protozoa, fitoplankton olarak da Diatomea, Cyanophycea ve bazı bakteriler bulunur. Bunlar aynı zamanda nektonların (balıkları vs.) temel besin maddelerini oluştururlar. Balık faunası bölgelere göre önemli farklılıklar göstermesine karşın, limnoplanktonlarda büyük benzerlikler görülür. Bu sonuncuların birçok türü kozmopolittir. Hypolimniyonda renkli fitoplantonlar, ışık yetersizliğinden dolayı yaşayamazlar. Burada, bakteriler daha yaygın bir şekilde bulunurlar ve madde döngüsünün parçalanma evresini gerçekleştirirler. Göletlerin zeminine ya da göllerin kıyı kesimlerinin tabanına bentozlar yerleşir. Bunlar daha çok böcek larvaları, oligoketler, yengeçler ve tatlısu salyangozlarıdır.

Besin maddesi miktarına göre göller **ötrofik** (zengin) ve **oligotrofik** (fakir) diye genellikle ikiye ayrılır. Bunlardan birincisinin epilimniyonunda fazla miktarda üretim mevcuttur. Hipolimniyonda oksijen azlığından dolayı mineralleşme ancak kısmen olabilir. Dolayısıyla ürün atıklarının bir kısmının taban çamuru olarak biriktiği; hatta kokuştuğu görülür. Bu tip göle daha çok ılıman enlemlerdeki sığ göllerde rastlanır. İkincisi oligotrof göllerdir. Ülkemizin yüksek

dağlarındaki bütün derin göller bu tiptir. Bunlarda epilimniyonda üretim azdır; hipolimniyonda ise ışıklı bölgeden gelen üst yüzey bölgelerinin ürünleri tamamen minarilize edilir. Oksijen miktarının derinlerde yeterli olması, büyük çapta hayvansal yerleşimin olmasını sağlar.

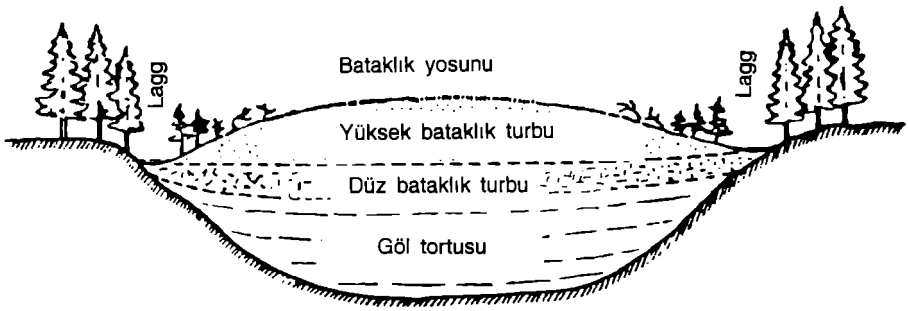


Şekil. 9.15: Bir gölde madde döngüsü (Demirsoy).

9.5.10.4. Bataklıklar

Bataklıklarda tamamen farklı fiziksel ve kimyasal etmenler egemendir. Bu ekosistemin yapısı yeryüzünün her yerinde bir benzerlik gösterir. Göllerin yükselmesi sürecinde son evre olarak ortaya çıkarlar. Epilimnik ya da limnik ürünün tümü, minerallerine kadar yıkılmaz.

Turbalık yosunlarının (*Sphagnum*) egemen hale geçmesi, bataklığın hem yükselmesini hem besin bakımından yüklenmesini ve çamur depolanmasını sağlar. Bataklıklar gittikçe sığlaşır ve nihayet karaya dönüşür (Şekil 9.116). Humustaki yüksek asitli içerik ile az mineral varlığı "**Dystrophe = Bozulmuş Göller**" bataklıklar için tipiktir. Bu tip biyotoplara; yüksek bitki örtüsü ve bu kimyasal koşullara uymuş kommüniteler ve az sayıda "**Tyrphobiost = Bataklıkta Yaşayan**" hayvan türleri (örneğin birkaç özellişmiş böcek türü) yerleşir.



Şekil 9.16: Bataklıklardaki tabakalaşma (Özkan 1988'e göre Ruttner, 1940'dan).

9.5.11. MAĞARALAR (KAVERNİKOL FAUNANIN YAŞAM ORTAMI)

Yeryüzünde ya da belirli derinliklerde, içleri bazen su ile bazen hava ile dolu, değişik şekillerdeki mağara, yarık ve oyukta, birbirleriyle akraba olmayan birçok gruptan ilginç bir fauna yaşar. Bu faunanın bazıları tümüyle yeraltı koşullarına uyum yapmıştır "**Kavernikola = Troglobiont = Eukaval**". Bazıları tümüyle suda, bazıları da karada yaşar. Yeraltının koşullarına, özellikle karanlığa tam uyum yapmışlardır. Görme organları ve pigmentleri körelmiş ya da tümüyle yitirilmiş; buna karşın koku alma ve koklama duyuları gelişmiştir. Bu hayvanların uyum özelliklerini inceleme biyolojinin ilginç konularından biri olmakla birlikte, zoocoğrafya açısından birbirinden uzak mesafelerde barındırılan kavernikola faunalalarının karşılaştırılması, tarihsel zoocoğrafya açısından çok belirleyici kanıtlar sunar.

Aynı kökten gelen birçok canlı grubu, birbirinden ayrı kalmış olan bu mağaralarda evrimleşmeye uğrayarak allopatrik türleri meydana getirir. Fakat evrimleşme hızı, ışın etkisinden uzak kaldığı için, yani mutasyon hızı düşük olduğu için yeryüzündekilerinden daha yavaştır. Kum ve çakıl taşları arasındaki küçük sucul ortamlarda, yalıtılmış çok ilginç fauna elemanları yaşamlarını uzun süre devam ettirebilirler. Aynı mağaranın içinde dahi, birbirinden yalıtılmış yaşam ortamlarına rastlanabilir. Bu yalıtıma dayalı olarak büyük bir varyasyon görülür. Özellikle Malakostraka, balık ve semender türleri bu yalıtımı en iyi şekilde gösterirler.

Kural olarak mağara ya da yeraltı yaşamına uyum, her canlı grubu için farklı olmakla birlikte, oldukça eski jeolojik bir tarihe dayanır. ***Bir çoğunun mağara yaşamına uyumunun Pliosen'den önce başladığı***

varsayılır. Bugün mağaralarda yaygın olarak görülen ve birçok tür ve alttürle temsil edilen Asellidae (keza Atyidae) üyelerinin daha çok Pleistosen'de buzul dönemlerinde hatta buzul sonrası dönemlerde çeşitlenmeye ulaştığı tahmin edilmektedir.

Mağara hayvanlarının kökeni, bağlantısına göre denizel, tatlısu ve karasal olabilir. Bir grup canlının yeryüzündeki tatlısulara geçmeden, doğrudan, denizden mağaralara girdiği ve zamanla orada tatlı su formlarına dönüştüğü varsayılmaktadır. Hatta denizden mağaralara doğru göçlerin, yeryüzündeki tatlısulara göçlerden daha az olmadığı söylenebilir. Bu göçlerin başarılı olmasının önemli bir nedeni, karalara göre daha az yarışmayla (konkrenz) karşılaşmış olmalarıdır. Denizden mağaraya geçişler daha çok karstik (kalkerli) arazilerde olur. Çünkü bu tip kıyılar hem çok sayıda mağara bulundururlar hem de denize bakan tarafları bir taraftan denizel ortamı yansıtırken, içlere doğru gittikçe tatlısuya dönüşmeye başlayan bir geçişi (gradiyenti) gösterirler. Böylece euroyik deniz canlılarının yerleşebileceği değişik yaşam ortamlarını hazırlarlar. Bu kıyıların bir kısmı tektonik (eustatik) nedenlerle yükselince ya da deniz düzeyinde yine aynı nedenlerle yükselme ya da alçalma olursa, deniz kökenli canlıları barındıran mağaralar, tümüyle tatlısu ya da kara ortamına dönüşürler. Özellikle iri yapılı canlıların ortam değiştirmesi bu şekilde olmuştur. Kıyılardaki tatlısu özellikli derin taban suyu da bu geçişte uygun bir ortam oluşturur. Kıyılardaki küçük oyuklarda ayrıca tipik bir fauna yaşar. Keza tatlısuların (daha çok taban suyu) denizlere geçiş bölgelerinde "**Mesopsammal**" yine tipik bir fauna bulunur (özellikle Amphipoda'ya ait).

Mağara ya da yer altına uyum preadaptasyon (önuyum) gösteren canlılar (troglophil eğilimli türler) arasında olur. Yani bir canlı mağara yaşamına başlamadan önce yeni ortama uyumu sağlayacak özellikleri ilkel düzeyde de olsa taşır. Örneğin göz körelmesi, pigment indirgenmesi, mağaraya girmeden önce populasyonun bazı bireylerinde belirli derecelerde gözlenir. Bu bireyler bir rastlantı sonucu mağaralara itilirlerse, daha önce kazanmış oldukları uyum yetenekleri güçlenmeye başlar. Bir zaman sonra da, eğer dış ortamdaki akrabaları ile gen alışverişini yitirmişlerse, kopmuş oldukları populasyondan farklı bir özellik kazanırlar.

Bir kısmı da bu ön uyumu göstermeden, sadece eustatik (deniz düzeyinin düşmesi sonucu) nedenlerle, zorunlu olarak populasyon parçalanmasına uğramış ve yeni ortama uyum yapmak zorunda kalmışlardır. Pleistosen'de görülen önemli deniz düzeyi değişimleri bu zurunlu ayrılmanın zeminini oluşturmuştur. Ayrıca buzul arası dönemlerden sonra, derin taban sularına ulaşmış türler de yeni yaşam ortamlarına uyum yaparak mağara hayvanı olmuşardır. Türkiye'de ise, özellikle karstik arazilerin bolluğundan dolayı, zengin bir mağara faunası gelişmiştir. Fakat ne yazık ki bugüne kadar ayrıntılı bir şekilde incelenememiştir. Türkiye'deki mağara faunasının incelenmesi, Önasya'nın zoocoğrafyasının açıklanması bakımından önemli katkılar getirecektir. Büyük Sahra'da olduğu gibi, bir zamanların yer üstü faunası

buzul dönemlerinden onra büyük ölçüde yer altına inmiş ve yeni yaşam ortamlarında soylarını sürdürmüşlerdir (keza birçok balık türü).

Bir de, buzul dönemlerinde yaygı, özellikle düşük sıcaklıkları seven, buzul arası dönemlerde sıcaklığın düşük ve sabit kaldığı mağaralara sığınan türler vardır. Bu tip reliktler (kalıntılar) özellikle Orta Avrupa'da yaygındır.

9.6. HAYVANLARIN DAĞILIMLARI İLE İLGİLİ BAZI GENELLEMELER

9.6.1. FAUNİSTİK ve JEOLOJİK GENELLEMELER

Hayvan coğrafyasının görevi, belirli bir coğrafik alan içindeki hayvan türlerinin ve hayvan gruplarının yayılışını saptamak ve bu yayılışın nedenlerini açıklamaktır. Bunun için ilk olarak hayvan türlerinin saptanması gerekir. Bu saptama, bilimsel olmasa da insanlığın tarihi ile başlamıştır. Avcılık ve toplayıcılıkla geçinen ilk toplulukların çevreyi tanıma için çabaları, el sanatlarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Sümerler zamanında hayvan ve bitkiler saptanmış olmasına karşın, bu konuda ilk bilimsel yöntemin kullanıldığı çalışmanın, batının biraz da şövenist yaklaşımı nedeniyle, ARİSTO ile başladığı savunulmaktadır.

Bir hayvan türü, çoğunlukla yeryüzünün belirli bir alanında özelleşmiş olarak yaşar. LİNNE, bu tipik alana türün habitatı demiştir.

Kıta faunalarının farklılıkları, özellikle Amerika Kıtası'nın keşfinden sonra daha çok açıklık kazanmıştır. BUFFON (1750), Eskidünya hayvanlarının Yenidünya hayvanlarından tamamen farklı olduğunu saptadı. Ondokuzuncu yüzyılın büyük bilimsel gezileri, yeryüzündeki hayvansal coğrafik bölgelere ait birçok ayrıntılı bilginin elde edilmesine neden oldu [SCHLATER (1858), HUXLEY (1868) ve WALLACE (1878)]. Daha sonraki ayrıntılı çalışmalar, bu bölgeler arasındaki farkı iyice belirlemiştir.

Her türün belirli bir merkezde oluştuğu, daha sonra göç ederek bugünkü yayılıma ulaştığı kabul edilmektedir. M.S. 400 yıllarında AUGUSTİNUS, adalardaki hayvanların oluşumunu tufanla açıklıyordu. İrlandalı PSEUDOAGUSTİNUS, 200 yıl sonra kendi anavatanı olan adadaki memeli hayvan faunasının, bir kara köprüsü üzerinden taşınarak ana kıtadan geldiğini savundu. Amerika Kıtası'nın keşfinden sonra konu tekrar güncel hale geldi. Karasal köprüler ile taşınma 16. ve 17. yüzyıllarda iyice kabul gördü (ZARATE, ACOSTA, KİRCHNER). AUGUSTİNUS'un dini kaynaklı görüşlerini, PARACELSUS **"Yeni Oluş"** adı altında yeniden bir araya topladı. Daha sonra bu görüşlere son kez 19. yüzyılda CUVİER'in açıklamalarında rastlanacaktır.

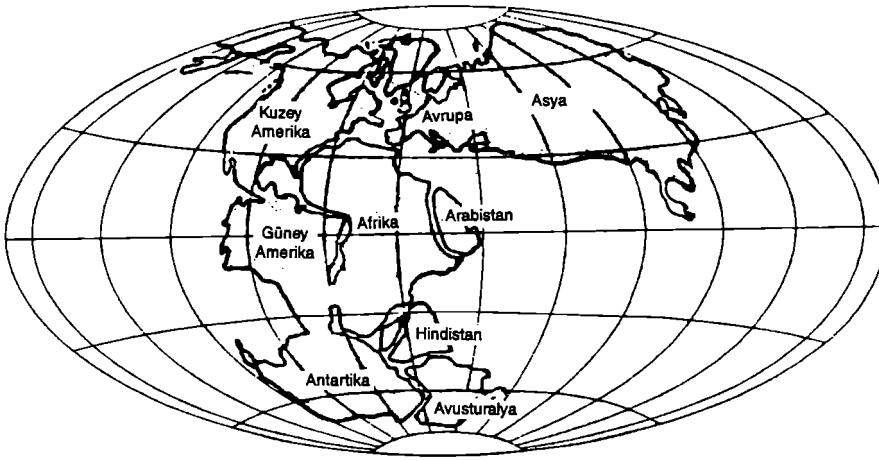
Ondokuzuncu yüzyılda, evrim konusundaki gelişmeler (LAMARK, DARWİN ve diğerleri), hayvanların yayılımının açıklamasında önemli katkılar yapmıştır. Bir başka bölgede sadece taşınma ile değil, o bölgede evrimleşme ile de yeni türlerin ortaya çıkabileceği anlaşılmıştır. Bilindiği gibi, DARWİN'in Galapogos Adaları'ndaki ispinozları gözlemesinin, evrim kuramının ortaya çıkmasında önemi katkıları olmuştu.

Fauna yayılış tarihinin anlaşılmasında en kesin ve değerli bilgiler, hem bölgenin geçmişi hem de bağlantıların kolayca anlaşılabildiği paleocoğrafyadan gelir.

Permanenz Kuramı dünyanın şeklininin değişmeden kaldığını esas alarak (WALLACE, 1876) açıklamalarını yapmış; göçleri, bugünkü bağlantı yolları ile açıklamaya çalışmıştır. Hayvan coğrafyasında, bu görüş, genç hayvan grupları, örneğin memeliler için günümüze kadar korunmuştur (DARLİNGTON, 1957).

Bu yaklaşımın aksine, bugün ayrı kalmış karaların arasındaki köprülerin varlığına, 19. yüzyıldan beri gittikçe daha çok inanılmaktadır. FARBES (1846) İngiliz adalarına yerleşmenin Manş Denizi üzerinden bir kara köprüsü ile olduğunu ileri sürmüştür HOOKER (1847) Avusturalya ve Güney Amerika arasında, floristik benzerliği açıklamak için, Transokyanusya adını verdiği karasal bir köprünün olduğunu ileri sürdü. Daha sonra RÜTİMEYER (1867), HUXLEY (1870), SCLATER (1874) ve IHERİNG (1890) tarafından ileriye sürülen, derin deniz tabanında, okyanusa ait yeni karasal köprülerin olduğu şeklindeki düşünceler, bugün terkedilmiştir.

Paleontologlar, Permo-Karbon devrinde, birleşik bir güney yarımküre kara kitlesinin (Gondwana Kıtası) var olduğunu ve bunun, derin deniz tabanının çökmesi ve kırılmasından sonraki kalıntılarının bugünkü güney kıtaları ile Hint Yarımadası'nı oluşturduğunu ileri sürmüşlerdi. Son zamanlarda yapılan jeofizik ölçümler, bu kabullere önemli bilimsel açıklamalar getirmiştir, getirmektedir. Bununla birlikte birçok araştırıcının kara köprüleri kuramına itirazları devam etmektedir.



Şekil 9.17: Mezozoyik'te kara parçalarının durumu (Özkan 1988'e göre T. Wilson, 1963'den).

WEGNER'in (1912) Kıtaların Kayma Kuramı kesinlik kazanınca, daha önce savunulan uzun biyocoğrafik bağlantılar ve köprülere gerek olmadığı, zaten bu kıtaların bir zamanlar birarada bulunduğu anlaşıldı. Bunların parçalanmasından bugünkü kara parçaları oluşmuştu.

MİCHAELSEN, IRMSCHER, RENSCH ve JEANNEL gibi bazı biyocoğrafyacılar bu kuramda yer alan ana kıtalar arasındaki faunistik ilişkinin kabul edilebilir bir açıklamasını yapmakla tanındılar. Bu da kuramın yerleşmesi için destek oldu. Ancak WEGNER'in bu coğrafik temelli modeli, birçok jeoloğun itirazı ile karşılaştı. Birçok biyocoğrafyacı da buna hemen inanmadı ve özel gruplara ait tartışmayı yetersiz buldu. Bunlardan dolayı Kıtaların Kayması Kuramı kesin kanıtlar ortaya çıkıncaya kadar tartışma konusu olarak kaldı. Uzun bir aradan sonra Kıtaların Kayma Kuramı yeniden destekler aldı (WUNDERLİCH, 1964). Bunlar arasında derin denizlere yönelik paleontolojik, jeolojik (MAACK), stratigrafik (BEURLEN) ve biyolojik (BRUNDİN) çalışmalar sayılabilir. Tüm bunların birlikte ve açık olarak ortaya çıkması, WEGNER'in kuramının temelde ve birçok ayrıntısında doğru olduğunu göstermiştir (ILLİES, 1965).

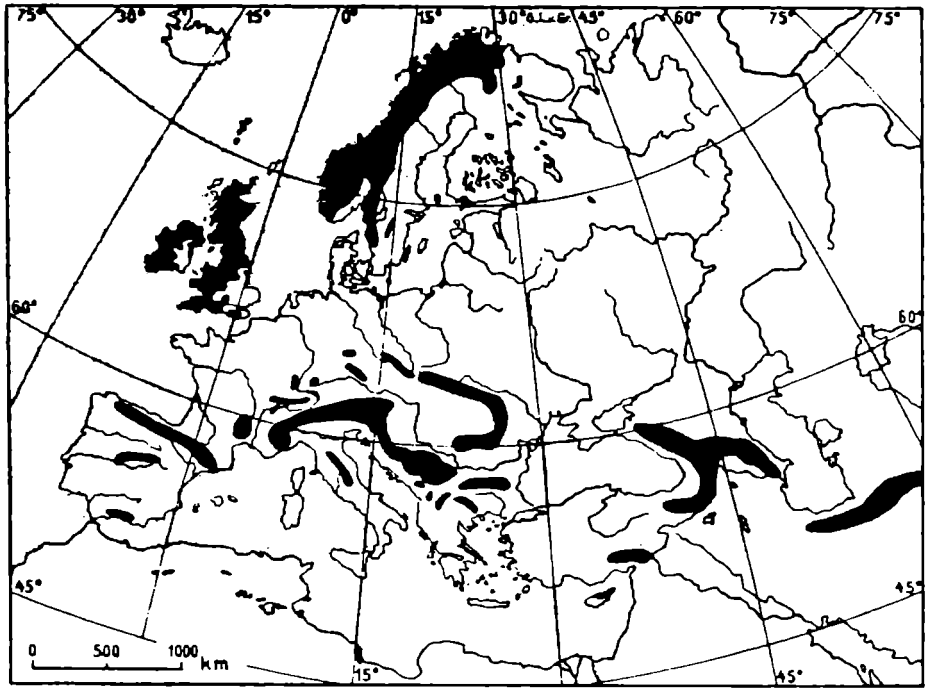
Kıtaların Kayma Kuramındaki başlıca olayları ana hatları ile yeniden şöyle özetlemek mümkündür. Permiyenin sonunda, yani 225 milyon yıl önce yeryüzünün bütün kara parçaları Pangea adı verilen bir tek kıtadan ibaretti. Daha sonra ikiye ayrıldı. böylece güneyde Gondwana, kuzeyde de Laurasia kıtaları oluştu. Bu iki kıtanın arasında Tetis Denizi yer aldı. Mezozoyik'te Güney Amerika kuzeybatıya, Hindistan ve Avusturalya kuzeydoğuya hareket etti. Kuzey yarımküresinde Avrasya ile Kuzey Amerika biribirinden ayrıldı. Tersiyer'de Hindistan Avrasya'ya bağlandı ve keza Afrika bu kıta ile temasa geçti. Tersiyer'in sonunda Kuzey Amerika'nın Güney Amerika ile kara bağlantısı gerçekleşti.

Jeolojideki yeni bilgilerine göre (ILLİES, 1965) Paleozoyik'in ana kıtası olan Gondwana ve Laurasia'nın parçalanmasından sonra Mezozoyik'ten beri gezmekte olan kara parçaları meydana gelmiştir Sürüklenme hareketi önce pasifik kitlesine yönelmiştir. Daha sonra pasifik kenarı ile çarpışmış ve aynı zamanda Tetis iki yanlı sıkışarak Atlas, Alp, Balkan, Himalaya ve Sunda dağlarını oluşturmuştur. Eski kıtaların çekirdeklerinde, 1.7 milyar yıldan daha fazla süren uzun jeolojik zaman aralığında, hiçbir değişiklik olmamıştır. Zamanla yeni formasyonlarla daha da büyümüşlerdir. Palezoyik'te, bugünkü birçok hayvan soyunun ortaya çıkması esnasında da, bu durum varlığını sürdürüyordu. Bundan 200 milyon yıl önce (Mezozoyik'te) meydana gelen büyük sürüklenme hareketinde kara parçaları ayrıldı (Şekil 9.17). Böylece bu dönemdeki hayvan soyları bütün kıtalara dağılmış oldu. Bundan dolayı kalıntı (relikt) hayvan soylarının genişleme tarihi, dünyanın genişleme tarihine dayanır.

9.6.2. HAYVANLARIN YAYILMASININ TEMEL KURALLARI

Hayvan coğrafyası gözleme dayanan bir bilimdir. Bilimler arasındaki boşluğu doldurmak üzere gerekli verileri toplayarak değerlendirir. Yayılma tarihi, filogeni, paleocoğrafya, sistematik gibi çeşitli bilim dallarının odağında yer alır.

Yayılış tarihinde, diğer doğa bilim dallarında olduğu gibi kesin yasalar beklemek şimdilik olası değildir. Ancak bazı temel kuralları işaret etmek mümkün görülmektedir.



Şekil 9.18: *Turdus torquatus* (küpeli ardıçkuşu)'un yayılış bölgeleri (Özkan 1988'e göre De Lattin 1967'den).

1. Kural: Bazı hayvan türlerinin yayılması hızlı olur; önemli engelleri (deniz ve sıradağlar gibi) aşabilirler. Bir çoğunda aktif göç ya da aktif taşınma yapılabilir. Örnek: Jawa'nın 40 km. doğusunda bulunan bir volkan adası olan Karakatau'nın büyük bir kısmı, 26.8.1893 yılında denize gömüldü. Kaçamayan canlılar, metrelerce yüksekliğe ulaşan lav tabakalarıyla örtüldü. Bütün canlılar yok oldu. Zamanla biyotopun tamamına yeniden yerleşildi. Yeni yerleşimi inceleyen botanikçilerin listesinde, bu doğal afetten 3 yıl sonra 27 yüksek bitki türü, 14 yıl sonra 67 yüksek bitki türü, 23 yıl sonra 114 yüksek bitki türü yer aldı (normal bitki örtüsü bununla yeniden oluşmuş oluyordu). Yapılan zoolojik analizler ise faunistik listede, 6 yıl sonra 40 eklembacaklı ve bir sürüngen türünün, 25 yıl sonra 240 eklembacaklı, 4 kara salyangozu ve 2 sürüngen türünün, 40 yıl sonra takriben 500 eklembacaklı, 7 kara salyangozu, 3 sürüngen (bir yılan, iki kertenkele), 26 kuluçkaya yatan kuş ve 3 memeli (2 yarasa, 1 oryantal sıçan) türünün yer aldığını göstermiştir.

Bütün bu türlerin adaya ulaşması, rüzgar ve denizdeki akıntılarla ya da uçma yetenekleri sayesinde mümkün olmuştur. Komşu ada Siberia, Karakatau'dan 18.5 km. uzaklıktadır. Bu uzaklıktan, türler, aktif ya da

pasif olarak bu adaya ulaşmıştır. Genelde, tropik adalar, en geç 50 yıl içinde ilk floristik ve faunistik yapısına kavuşabilmektedir. Bu da jeolojik bakımdan küçük bir zaman aralığı demektir.

2. Kural: Bazı hayvan türlerinin yayılışı, eğer sürüklenme olanağı yitirilmiş ve aktif yayılma etkinliği azalmış ise, deniz ya da iklim koşulları bakımından uygun olmayan engeller (bariyerler) tarafından sürekli olarak azaltılır. Örneğin Anadolu'nun yüksek dağlarında yaşayan Pamphaginae türleri ve Anadolu Diyagonali'nin set özelliği buna tipik örnektir.

3. Kural: Çok yaygın hayvan türlerinin bulunduğu alanlardaki iklim değişiklikleri ve tektonik olaylar, populasyonun bir ya da birkaç bölgede (refugium) arta kalmasına (relikt) neden olur. Anadolu'daki *Salamandra salamandra* türünün yayılışı bu kurala örnek oluşturur.

4. Kural: Bazı çevresel olaylar, hayvan türlerinin yayılış alanlarının biribirinden uzak ve ayrı kalmasına neden olur (disjunction). Bu da bölgeler hakkında genel bir fikir edinilmesine yardımcı olur. Bu şekildeki hayvan türleri ya bu bölgelerde önceden yerli form olarak mevcutlardı, dolayısıyla birbirinden uzak iki populasyona ayrıldılar ya da sonradan gelerek, o bölgeye yerleşip, bu tip dağılıma neden oldular. Örneğin, küpeli ardıçkuşu (*Turdus torquatus*), boreo-alpin ayırım gösterir. Türün biribirinden ayrı kalmış birkaç boreal bölgede (Anadolu ve Orta Avrupa yüksek dağ silsilelerinde) bulunması bu tip yayılıma tipik örnektir (Şekil 9.18). Soğuğu seven ardıç kuşlarına, bugün bu yüksek dağ silsileleri arasında yer alan sıcak ovalarda rastlanmamaktadır. Dolayısıyla bu hayvanların bugünkü yerleşmiş olduğu alanlara iklim koşullarının uygun olduğu zamanlarda (buzul dönemlerinde) göç etmiş olma zorunluluğu vardır. Bu tür Kuveterner'de belirgin bir oreal merkeze sahipti ve bu merkez de bir olasılıkla ya Alpler'de ya da Balkanlar'da bulunuyordu. Yayılma buralardan olmuştu.

Buzul devrinde, buzullar artmış, tundralar dağ silsilelerinin çevresinde yeni bir kuşak oluşturmuş ve bu kuşak daha sonra bitişikte yer alan ovalara doğru genişlemiştir. Kuzey Almanya ovasında boreal ve orael tundralar birleşti ve orada karışık bir buzul devri faunası meydana geldi (THİENEMANN). Bunu izleyen buzul arası devirde kuzeye ve güneye (Alplere) doğru çekilen tundralar beraberinde soğuğu seven faunayı da alıp götürdü. Böylece bazı türler asıl borael merkezin dışında kalan bölgelere yerleşmiş oldu. Bu bölgelerdeki boreal türler de daha sonra kayboldu.

5. Kural: Zamanımızda kapalı bölgeler olarak tanımlanan yerlerde, birbirinden yalıtılmış küçük adacıklarda dallanma görülebilir. Örnek: Galapagos adalarında (bir türü Cocas adasında) yaşayan ispinoz kuşlarından (Geospizinae) dört cinse ait 14 tür yakın akrabalık gösterir. Bu kuş grubu Darwin'in 1835 yılında yaptığı bir araştırma gezisi sırasında keşfedildi ve türlerin evriminin açıklanmasında kanıt olarak kullanıldı. Buradaki türlerin ortak bir soydan ve bir göçmen kuştan meydana gelmiş olabileceği kabul edildi.

Bu temel kuralın geniş bir kullanım alanı vardır. Tersi kanıtlanıncaya kadar, bu şekildeki hayvan gruplarının bulundukları yerde ortaya çıktıkları kabul edilir. Fosiller de birçok durumda bu varsayımları desteklemektedir.

6. Kural: Bazı hayvan türleri başka bir yerde oluştukları ve göç ettikleri halde, geldikleri yerde kapalı yayılış alanına sahiptir. Örnek: Zürafalar, Afrika faunasının tipik hayvanlarıdır. Zürafa benzeri hayvanlar ilk olarak Pliyosen'de Afrika'da değil, Güney-Doğu Avrupa, Hindistan ve Çin'de ortaya çıkmıştır. Bu grupun ortaya çıktığı merkezde soyu tükenmiş, yalnız bunlardan küçük bir kol Afrika'ya göç etmiş orada kalabilmiştir. Bunlar önce Etopya bölgesinde zürafa biçimini almış ve daha sonra da bölgenin çevresine yayılmıştır. Günümüzde iki türü (zürafa ve okapi) bulunmaktadır.

BÖLÜM: 10

BİYOCOĞRAFYA EKOLLERİ
ve
TARİHSEL BİYOCOĞRAFYA VE ALAN AKRABALIKLARI*

GENEL TANITIM: Biyocoğrafya, canlıların bugün yaşadıkları alanlarda niye bulunduklarını anlamaya ve tanımlamaya çalışan bir bilim dalıdır. Bunları yapmak için önemli bazı temel verilere gereksinme duyar. Bu temel veriler bilinmeden biyocoğrafyanın doğru olarak ortaya konması olanaksız olur. Bu verilerden en önemli ikisi:Canlının neden bugün orada bulunduğu, diğerleri ise canlının nasıl oraya geldiği ile ilgilidir. Bazı veriler tanımlama niteliğindedir ve net verilerdir. Diğerleri ise daha çok yorum niteliğindedir. Bu verilerin tümü canlıya/canlılara ya da canlının üzerinde yaşadığı alana/alanlara aittir. Biyocoğrafya, her iki tür veriyi kullanarak yorum ve değerlendirme yapılmasını sağlar.

Bu ***net verilerden birincisi, hangi alanlarda, hangi canlı taksonlarının yaşamakta olduğunun bilmesidir.*** Bu açıdan zoocoğrafya faunistik verilere, fitocoğrafya ise floristik verilere gereksinme duyar. Faunistik çalışmalarla alan ya da alanların canlı tür ve diğer taksonlarının listeleri hazırlanır. Her tür ya da üsttaksonun yayılış alanları ve sınırları belirlenir. Deskriptif (tanımlanmış) biyocoğrafya olarak tanımlanan bu alan verileri değerlendirmelerde kullanılır. Dolayısıyla, biyocoğrafyanın ilk adımı, taksonomistler ve sistematikçiler tarafından atılır. Bu veriler olmadan biyocoğrafyacıların yapabilecekleri bir şey yoktur.

Bilinmesi gereken ***diğer net verilerden ikincisi canlının yaşadığı alanın özellikleridir.*** Canlının yaşadığı alanın özelliklerini iki gruba ayırabiliriz. ***Alanın günümüze ait iklimsel faktörleri, edafik faktörleri ve aynı alandaki canlılar arasındaki ilişkiler birinci grup olarak tanımlayabiliriz.*** Bunlara, alanın topoğrafik yapısı ve diğer alanlarla olan bağlantıları (fiziksel konumu) gibi özellikler de dahildir. Bu tür verileri ekoloji ve coğrafya sağlar. Bu sonuncu veriler, faunistik verilerle birlikte biyocoğrafik değerlendirmelerin diğer bir ayağını oluşturur.

---

* Bu bölüm Doç. Dr. Battal Çıplak/Akdeniz Üniversitesi Biyoloji Bölümü/Antalya tarafından yazılmıştır.

İkinci grup veriler ise geçmişe ait özellikleridir. Alanların geçmişteki bağlantıları, topoğrafyası, iklimi ve taşıdığı canlı birlikleri gibi özellikleri kapsar. İkinci gruba, süreç içinde, bunların değişmeleri ve değişimlerinin nasıl olduğu da eklenebilir. Bu veriler bakımından biyocoğrafya jeolojiye gereksinme duyar.

Faunistik veriler, günümüzde yaşayan canlıların verileri niteliğindedir. Zoocoğrafya açısından, bugünkü veriler kadar, geçmişte, hangi canlıların orada var olduğu da çok önemlidir. Dolayısıyla, fosil kayıtları ile geçmiş dönemlerin faunaları saptanır ve biyocoğrafyanın hizmetine sunulur.

Belirli canlılar belirli alanlarda bulunur. Canlının üzerinde yaşadığı alan belirli bir topoğrafik konumdadır. Biyocoğrafya açısından asıl soru, onların neden ya da nasıl bu şekilde bulunduklarıdır. Bu konuma gelene kadar geçmişte nasıl bir süreçten geçerek, hangi değişimlerle, bu konuma ulaşıldığının; ayrıca, alanın evrimleşmesinin canlıların evrimleşmesini nasıl etkilediğinin açıklanması gerekir. ? Bu açıdan bakıldığında hem canlının geçirdiği evrim, hem de alanın geçirdiği evrimin anlaşılması önemlidir. Bu saptama biyocoğrafik değerlendirmeye ayrı bir yön ve bakış açısı getirir.

Bir türün ancak önceki bir türden evrimleşerek oluştuğu biyolojide genel kabuldür. O halde, bugünkü türler daha önceki canlı türlerinden, onlar da kendilerinden daha öncekilerden oluşmuş olacaklardır. Evrimleşme ilişkileri nedeniyle hem günümüz canlıları arasında, hem de günümüz canlıları ile geçmiştekiler arasında bir bağlantı olmalıdır. Bu ilişkilerin saptanması, herhangi bir tür ya da tür grubunun, niçin bulundukları yerde olduklarını açıklama için kanıtlar sağlıyacaktır. Değişimin mekanizma ya da mekanizmalarının nasıl olduğu evrimin konusudur. Dolayısıyla burada değinilmeyecektir. Bu açıdan zoocoğrafya (ya da biyocoğrafya) sonuç verilerini kullanır.

Tarihsel biyocoğrafya açısından canlıların evrimine ilişkin veriler ne kadar değerli ve gerekli ise, alanların evrimine ilişkin veriler de o kadar gerekli ve değerlidir. Belki önce şunu belirtmemiz gerekir. Bugünkü alanlar da belirli bir evrim sonucunda bugünkü konumlarında oldular. Canlının ve alanın evrimi, birlikte bulunacak ya da bulunmayacak türleri belirlemiştir. Başka bir deyişle, biyocoğrafya, canlıların ve bulundukları alanların bugünkü özelliklerine ek olarak, canlı taksonlarının nasıl ve niye orada bulunduğunu azıklayan bir bilim alanıdır.

Zoocoğrafya (ve de biyocoğrafya) bu kaynaklardan edindiği verileri kullanarak kendi verilerini oluşturur ve değerlendirmelerini yapar. Biyocoğrafya, verilerini kullandığı alanların kendi içinde de farklı kuram ve yaklaşımlar olması nedeniyle, biyocoğrafik yaklaşımları doğrudan etkiler. Bir de farklı kaynaklardan veri kullanılması eklenince durum biraz daha karmaşık bir hal alır. Bu da biyocoğrayada farklı ekollerin doğmasına neden olur. Tüm biyocoğrafik ekollerin amacı daha net ve sağlam veriler ortaya koymaktır. Farklı bir anlatımla, her ekol canlıların

neden bulundukları yerde olduklarını en iyi şekilde açıklama gayretindedir.

Biyocoğrafyada farklı ekollerin temel oluşturan ilkelere değinildikten sonra her ekol ele alarak tanıtılacaktır.

10.1. TÜRLEŞME VE TAKSON YAYILIŞLARININ İLKELERİ

Tür, taksonomide olduğu gibi biyocoğrafyada da temel birimdir. Türüstü kategoriler ancak bir ya da birkaç kademeli türleşme sonucunda oluşmuşlardır. Evrim kuramı tartışmasız olarak kabul edildiğine göre, türüstü kategorilerin oluşumu böyle açıklanabilir. Dolayısıyla, cins ve üstü taksonların biyocoğrafyaları üzerinde çalışırken, yine, tür kullanılacak esas birimdir. Bu da türleşmenin biyocoğrafik değerlendirmeler için ne kadar önemli olduğunu gösterir.

Bir türün yaşadığı alanda bulunmasının iki nedeni vardır. Bunlardan biri evrimsel, diğeri de ekolojiktir. Tür yaşadığı habitatın koşullarında yaşamını sürdürecek ve üreyebilecek uyumlara sahiptir (ekolojik uyum). Evrimsel nedenleri ayrıca ikiye ayırabiliriz; 1- Türün atası orada yaşamıştır ve tür orada oluşmuştur, 2- Tür önce başka yerde oluşmuş (yani atası orada yaşamamamış) sonra oraya taşınmıştır. Biyocoğrafik değerlendirmeler yapabilmek için bu nedenleri bilmemiz gerekir. Ekolojik neden günümüz biyocoğrafyasını ilgilendirir. Tarihsel biyocoğrafya açısından daha çok evrimsel neden önemlidir.

Bir türün yaşadığı alanda mı evrimleştiği yoksa sonradan mı oraya yayıldığı, akraba türlerinin (birlikte yer aldığı taksonların) yayılışı ile tahmin edilebilir. Bu açıdan türlerin yayılışı önemlidir. Yayılışlar, türleşme şekilleri hakında, türleşme şekilleri de yayılışları hakkında fikir verir. Dolayısıyla, tarihsel biyocoğrafya ile ilgili yorum yapabilmek için türleşme şekillerinin bilinmesi önemlidir.

10.1.1. SİMPATRİK TÜRLEŞME VE SİMPATRİK YAYILIŞ

Türler iki yolla oluşabilir: Simpatrik (aynı yerde) ve allopatrik (farklı yerde). Aynı atayı paylaşan, iki ya da daha fazla tür aynı alanda oluşmuşsa simpatrik türlerdir. Simpatrik türler aynı alanda yayılış gösterirler. Örneğin Kuzey Amarika cırcırböceklerinin % 50'sinin simpatrik olduğu bildirilmektedir. (WalkersCarlysle 1975). Simpatrik türleşme daha çok eşeysiz üreyen taksonlar için sözkonusudur. ***Eşeyli üreyen taksonlar arasında simpatrik türleşme azdır. Genelde poliployit türlerin simpatrik olduğu kabul edilmektedir.*** Banarescu (1990), bunların bile allopatrik bir süreç sonunda oluşabileceğini bildirmektedir. Biyocoğrafyada, simpatrik yayılış kavramı aynı alanda bulunan türler için kullanılmaktadır. Bu, aynı alanlarda yayılış gösteren türlerin her zaman simpatrik türleşme ile oluştukları anlamına gelmez. Çünkü, başlangıçta ayrı alanlarda oluşan türlerin daha sonraki yayılışlarıyla tekrar yayılış alanlarının çakışması sözkonusu olabilir.

Şimdi WalkersCarlysle (1975)'nin Kuzey Amerika cırcırböceklerini örneğini tekrar ele alalım. Türlerin % 50'sinin simpatrik olduğunu bildirmektedir. Bu, kalan diğer yarısının simpatrik olmadığını gösterir. Bu sonuncuların allopatrik olduğunu kabul etsek dahi, coğrafik olarak birlikte bulunmaları nedeniyle yine de simpatrik olarak kabul edilebilirler.

Simpatrik türler, biyocoğrafik olarak çok kullanışlı veriler vermezler. Aynı alanlarda bulunduklarından, iki alanın birbiri ile ilişkisi açısından kullanılamazlar. Simpatrik yayılış, yayılış verilerini kullanmayı zorlaştırır. Çünkü, simpatrik olarak yayılış gösteren türler farklı alanlarda oluşmuş ve sonra tekrar aynı alana taşınmışlarsa, bunun saptanması güçtür. Farklı alanlarda yayılış gösteren türler için durum daha farklıdır.

10.1.2. ALLOPATRİK TÜRLEŞME VE ALLOPATRİK YAYILIŞ

Allopatrik türleşme, bir atasal türün yayılışının bariyerlerle bölünmesi sonucu alt populasyonların oluşması ve bu alt populasyonların yeni türlere farklılaşmasıdır. Bir tür, ekolojik gereksinmelerine karşılık bulduğu sürece yayılış alanını genişletir. Genişleyen yayılış alanı yeni bariyerlerin ortaya çıkmasıyla bölünebilir. Bunun sonucunda bariyer (ya da bariyerler) populasyonu alt gen havuzlarına böler. Her bir gen havuzu, süreç içerisinde farklılaşmalar geçirerek yeni ve bağımsız gen havuzları ve de yeni türler oluşur. Çağdaş evrim kuramına göre, bölünen gen havuzları doğal seçilim ile farklılaşır. Gen havuzu bölünmeden de seçilim olması sözkonusudur. Diğer taraftan, gen havuzunun bölünmesi her zaman doğal seçilim olacak anlamına da gelmez. Değişim doğal bir süreçtir. Her gen havuzunun hızlı ya da yavaş belirli bir dinamizmi vardır. Populasyon bölünmese de bu meydana gelecektir. Ancak, alt populasyonların her birinin bulunduğu ortamın koşulları farklı olduğundan değişim yönleri farklı olacaktır.

Allopatrik türler, farklı coğrafik alanlara yayılmak suretiyle oluşurlar ya da farklı alanlarda bulunan türler allopatrik türleşme süreciyle oluşurlar. Bir atasal türden farklılaşan kardeş türler, ekolojik özellikleri benzer ancak bir coğrafik engelle ayrılmış alanlarda yayılış gösterirler (Jordan Kuralı).

Ancak, yayılış alanı çok geniş olan bir türün, farklı bölgelerindeki küçük populasyon altbirimleri belirli bir bariyerle ayrılmadan da diğer küçük altbirimlere göre bazı farklılaşmalara sahip olabilir. Burada tedrici bir farklışama ile meydana gelen bir türleşme sözkonusudur. Klasik bir örnek olan *Parus major*'un Palearktik yayılışı böyle bir farklılaşma niteliğindedir. Yani her zaman kesin ve ayırıcı bariyerler sözkonusu değildir.

Bir ana populasyondan periferik (çevreden, uçtan) bir ayrılmayla, periferik bir farklılaşmanın olması sözkonusu olabilir. Sonra periferik populasyon tekrar ana populasyonla karışabilir (eşeysel yalıtım sağlanmamışsa) ya da ayrı bir tür olarak ortaya çıkabilir. Eğer üreme yalıtımı tam olarak sağlanmamışsa gen havuzları tekrar karışır.

Allopatrik yayılışlar biyocoğrafik açıdan en kullanışlı veriler olarak kabul edilebilir. **Vikaryant biyocoğrafya ekolü**nün iki ayağından biri monofiletik takson diğeri ise tamamen allopatrik olan (vikaryant = yayılış alanları çakışmayan) yayılıştır. ***Vikaryant biyocoğrafya açısından, hem populasyonu ayıran bariyerin niteliği, hem de türün yayılış şekli, diğer yaygın ekol olan dispersalistlere göre esas farktır.*** Bariyerin niteliği ile ilgili ayarıntılı bilgi teorilerle ilgili kısımda verilecektir. Ancak, tarihsel biyocoğrafya açısından bakıldığında bariyerin görünme zamanı, sürekliliği ve etkinliği önemli olmaktadır.

10.1.3. BARİYERLER VE YAYILIŞLAR

Bariyer türün ekolojik taleplerini karşılayamadığı yer ya da yerlerdir. Her hangi bir alan, bir tür için tam bir bariyerken diğer tür için en iyi yaşama alanı olabilir. Bir karasal canlı için bir su kütlesi bir bariyer olabileceği gibi, bir dağ sırası, bir ova, bir çöl, bir ormanlık alan da bariyer olabilir. Jipsli toprakları seven bir tür için jipsli olmayan bir toprak da bir bariyerdir. Bir su canlısı için bir kara parçası gibi, sıcaklığı ya da tuzluluğu farklı bir su zonu da ortam ve alan olarak birer bariyer olabilir. ***Bariyer için ortak tanım: "bir türün bireylerinin yaşamını sürdüremediği ve soyunu devam ettiremediği" ortamlardır.***

Hem günümüz biyocoğrafyası hem de tarihsel biyocoğrafya açısından bariyerin çeşidinden çok, etkinliği önemlidir. Genel olarak, bir bariyerin gördüğü işlevler şunlardır. 1) Bariyer bir tür populasyonunu bölerek türleşme sürecini başlatabilir. Bu, geçmişte defalarca olmuştur ve olacaktır. 2) Bariyer allopatrik iki türün yayılışının karışmasını önler.

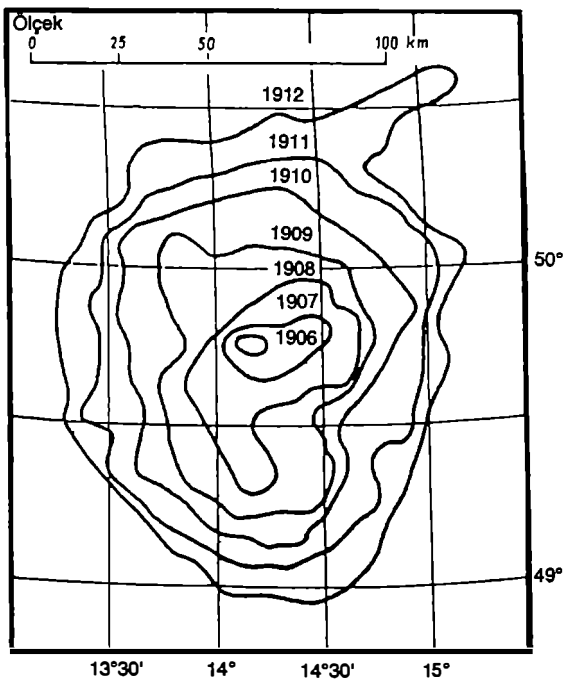
Bariyerlerin bu iki işlevi, farklı fauna ve floranın oluşumunu sağlar. Jeolojik devirlerde meydana gelen bu olaylar sonucunda, günümüzde farklı biyotoplarda farklı canlı birlikleri oluşmuşlardır. O halde jeolojik dönemlerde hangi bariyerlerin işlev gördüğünü bilirsek canlı dağılışları hakında bilgi edinebiliriz. Çünkü geçmişteki bazı jeolojik bariyerler, büyük canlı gruplarını etkilemişlerdir. Bu bariyerlerin bilinmesi ile birkaç türün değil, canlı gruplarının yayılışı hakkında fikir yürütebiliriz. Bu da kıtaların kayması kuramının anlaşılmasından başka bir şey değildir. O halde canlı dağılışları ve etki eden faktörlerin anlaşılması için en önemli hususlardan biri yerkürenin geçirdiği değişimlerdir. Kara parçalarının geçirdiği değişimlere 2. Bölümde genişçe değinilmiştir.

Yaşama alanlarını sınırlayan bariyerlerin, bu bariyerlerin zaman içinde değişimlerinin ve orada canlının başırılı olmasını sağlayan ekolojik uyumlarının sonucu, canlıların bugünkü yayılışları şekillenmiştir. Dolayısıyla bu unsurlardan herhangi birisini gözardı ederek yapılacak bir yorum (ister tarihsel, ister günümüz biyocoğrafyası) eksik kalacaktır. Yayılışların (ya da dağılımın) nasıl olduğu, günümüz biyocoğrafik yaklaşımların esasını oluşturmaktadır.

Türler evrimleşme ile oluştuklarına göre, bir türün iki farklı alanda birbirinden bağımsız olarak oluşması sözkonusu olamaz. Başka bir deyişle, bir türün oluşumu başlangıçta ancak bir populasyonla başlar (iki

farklı populasyonla değil). LİNNE, türün oluştuğu alandan başka alanlara yayılabileceğini belirtmiş olmasına karşın, bir türün kökeninin belirli bir yerden kaynaklandığı fikri ilk defa CROİZAT (1964) tarafından öne sürülmüştür. Bugün, bir tür geniş yayılış alanlarına sahipse, bu, türün dağılımının bir sonucudur. Başlangıç populasyonu, ekolojik isteklerini karşılayabildiği alanlara yayılarak, yayılış alanını genişletmiştir. Bu genişleme türe göre hızlı ya da yavaş olabilir. Yayılış alanının genişlemesi, türün ekolojik valansının (hoşgörüsünün) genişliğine, üreme yeteneğine ve ekolojik ortamın devamlılığına bağlı olarak meydana gelecektir. Dolayısıyla, ekololojik hoşgörüsü dar, üreme yeteneği sınırlı ve ekolojik ortam da geniş değil ise, türün yayılışı da sınırlı ve yavaş olacaktır ya da tersi durumlar için türün yayılışının alanının geniş olması sözkonusu olacaktır.

Bazen türün bir grup bireyinin, herhangi bir yolla sıçramalı olarak benzer ekolojik özelliklere sahip alanlara taşınması sözkonusu olabilir. Özellikle insana bağlı taşınmalar bu şekilde olur. Türün bireyleri gittiği alanda çoğalmaya ve farklılaşmaya başlar. Amerika'dan getirilen *Ondatra zibethica* (Kuzey Amerika misk sıçanı) türünün 1905-1912 arasında Çekoslovakya'daki yayılışı ilginç bir örnek oluşturmaktadır (Şekil 10.1). İnsanın yayılışı da böyle olmuştur.



Şekil 10.1:
Ondatra zibethica'nın 1905-1912 yılları arasında Çekoslovakya'daki yayılışı (Nelson ve Platnick 1981'e göre Nowak 1975'den).

Bir tür, ortaya çıktıktan sonra kısa bir sürede yayılış alanını genişletmesi çok zordur. Çünkü, bulunduğu ortamdan belirli ölçülerde farklı bir ortama yayılış yeni uyumlar gerektirir. Bu da populasyon gen havuzunda bulunan genlerin farklı şekilde seçilmesi ile, yeni özelliklerin ortaya çıkması şeklinde kendini gösterir.

Ancak, Buzul Dönemlerinde Palearktik faunada bu şekildeki değişimlerin daha hızlı olduğu konusunda kuvvetli kanıtlar vardır (DE LATTİN 1967, DEMİRSOY 1973, 1977 ve 1979, ÇIPLAK vd. 1992, 1993, ÇIPLAK 1992). Buzul Dönemlerindeki fauna değişimlerine. Bölüm 6'da genişçe değinilmiştir.

Bir tür için tek bir köken sözkonusu ise, tür üstü kategoriler içinde sözkonusu olmalıdır. Çünkü her takson bir başlangıç türüne (bir başlangıç cinse vb.) sahiptir. Bir başlangıç türün yayılış alanı belirli bir genişliğe ulaşınca, bariyerlerin ortaya çıkması ile yeni türleri oluşturacak alt populasyonlar ayrılır. Bunun sonucu olarak allopatrik ikiz türler oluşur ve bunlar bariyerlere paralel olarak ayrı yayılışlara sahip olurlar. Bugün monofiletik bir taksonun allopatrik alt taksonlarının yayılışları saptanarak, bulundukları alanların birbirleri ile olan tarihsel ilşkileri ortaya konabilir.

Bu bakımdan kullanışlı veriler, her canlı taksonundan elde edilemeyebilir. Monofiletik bir taksonun çakışmayan yayılış alanlarına (vikaryant) sahip alt taksonları varsa, bunların kökenin araştırılması en kolaydır. Alt taksonların yayılış alanları ne kadar çakışıyorsa ya da ne kadar fazla sayıda alt taksonun yayılış alanı çakışıyorsa, o kadar kullanışsız olacaklardır. Çakışmayan yayılış alanlarına sahip monofiletik tür (aynı kökenden gelen türler) grupları, biyocoğrafik değerlendirmeler için indikatör türlerdir. Taksonomide taksonları ayırt etmede değişebilir özellikler nasılkullanışsız, değişiklik göstermeyen ya da az değişebilen özellikler değerli ise, biyocoğrafyada da vikaryant (noktalı) yayılışlar o kadar değerlidir.

Vikaryant yayılışların değerli olabilmesi için öncelikle grubun monofiletik olup olmadığının belirlenmesi gerekir. NELSON ve PLATNİCK (1981)'e göre tüm gruplarda net ve eksiksiz verilerin edinilmesini beklemek hayaldir. Ancak, edinilen kullanışlı veriler indikatör olarak kullanılarak oldukça iyi sonuçlar alınabilir.

10.2. BİYOCOĞRAFYA EKOLLERİ

BANARESCU (1990) biyocoğrafyaya yaklaşımları 5 ekol olarak gruplandırır.

1- Geleneksel (dispersalist = dağılımcı) biyocoğrafya

2- Kladistik biyocoğrafya

3- Panbiyocoğrafya

4- Vikaryans biyocoğrafya

5- Ekolojik biyocoğrafya

Ancak, burada verilen, kladistik ve panbiyocoğrafya sentez olarak vikaryant ekolde toplanmıştır. Kladistik yaklaşım HENNİG'in "Filogenetik Taksonomi" kavramının biyocoğrafyaya uygulanmasıdır (HENNİG, 1966). Panbiyocoğrafya ise aynı üst taksona ait taksonların ilişkili bir yayılışının olacağı varsayımından hareket eder. Bu da bugünkü

vikaryans biyocoğrafyacılarının esinlendikleri çıkış noktalarından biridir. Ayrıca, panbiyocoğrafya ve kladistik biyocoğrafya ekollerinin bugün temsilcileri yoktur (BANARESCU, 1990; HUMPRİES 1992) ve her iki ekolün esasları büyük oranda vikaryans biyocoğrafya taraftarlarınca benimsenmektedir.

Dolayısıyla, burada geleneksel (dispersalist) ekol, ekolojik ekol ve vikaryans ekoller ele alınacaktır.

10.2.1. GELENEKSEL (DİSPERSALİST) BİYOCOĞRAFİK EKOL

Dispersalist ekol, LİNNE ile başlayan ve 1960'lara kadar tek kuram olarak devam eden, genel biyocoğrafik yaklaşımları bünyesinde barındıran bir ekoldür. Bu ekol temsilcilerinin bazı saptamaları, diğer ekollerin bünyesinde de vardır. Bugün gelişen biyolojik bulgulara göre, yeni uyarlamalarla devam etmektedir ve halen birçok temsilcileri bulunmaktadır. Şimdi bu ekolün süreç içerisindeki değişimlerini ve yaklaşımlarının özünü oluşturan hususları ele alalım.

Özellikle ilk dönemlerde tüm değerlendirmeler, kıtaların sabitliği esas alınarak yapılmıştır. LİNNE, türlerin bağımsız oluştuğunu kabul ediyordu. Ancak, LİNNE son dönemlerinde farklı alanlarda eline geçen çok sayıda canlı örneğini inceleyince, başlangıç düşüncesini değiştirmiştir. Farklı alanlarda aynı türlerin olduğunu görünce, canlı türlerinin oluşum merkezinden diğer yakın ya da uzak alanlara yayıldığını varsaymıştır (NORMAN ve PLATNİCK 1981'e göre, LİNNE 1781). Burada LİNNE'nin iki saptamasını görüyoruz. Birincisi, tür için bir ortaya çıktığı merkez kavramı, ikincisi ise bir türün yayılması kavramıdır. LİNNE'nin birinci saptaması, belki, bugünkü köken merkezi kavramından oldukça farklıdır. Ancak, türün disperse olması (yayılması) bugünkü dispersalist görüşün özünü oluşturmaktadır.

BUFFON, Afrika ve Güney Amerika arasındaki memeli türlerinin benzerliğini ortaya koyunca, yayılmanın nasıl olabileceği sorusu ön plana çıkmıştır. Daha sonraları, Afrika ve Güney Amerika kıtaları arasındaki bitki benzerliklerini HUMBOLT, böceklerdeki benzerliği LATREİLLE, ve sürüngenlerdeki benzerlikleri CUVİER ortaya koymuşlardır.

BUFFON, her iki kıtadaki canlı benzerliğini, iklimsel benzerlikle açıklamaya çalışmıştır. Bu durum sabit olarak kabul edilen iki kıtada aynı türlerin bir defada oluştuğu temel varsayımına ters düşüyordu.

İlk defa, bu kavrama bellirli bir açıklama getiren DE CONDOLLE'dir (NELSON ve PLATNİCK 1981'e göre CONDOLLE 1820'den). DE CONDOLLE, "Botanical Geography" adlı eserinde dünyayı bitki dağılışlarına göre 20 endemizm bölgesine ayırmıştır. Her alanın bitkilerinin kendisine özgü olduğunu kabul ederek, bir anlamda tür oluşumu konusundaki soruları yanıtlamaya çalışmıştır. Bir türün, oluştuğu alandan benzer ekolojik koşullara sahip alanlara yayıldığını ve böylece kendine özgü türleri içeren endemizm alanlarının oluştuğunu savunmuştur. Yalnız, kozmopolit türler saptandıkça sorular tekrar

gündeme gelmiştir. DE CONDOLLE, kozmopolit türlerin az olduğunu, bunların tohumlarının da aktif canlılar tarafından diğer alanlara taşındığını öne sürmüştür. Ancak, DE CONDOLLE'nin açıklaması, farklı alanlardaki ayrı; fakat benzer türlerin bulunmasını açıklayamamıştır. Örneğin, Afrika ve Güney Amerika'da akraba türlerin bulunmasının nasıl olabileceğini açıklayamamıştır.

Buradaki saptamalar, daha sonraki yaklaşımlar ile iki temel farklılığa sahiptir: 1) Türlerin yaratıldığı ve sabit olduğu, 2) Kıtaların değişmez kaldığı

WALLACE ve DARWİN'in evrim kuramlarının ortaya atılması ile, farklı alanlardaki benzer türlerin ortak bir ataya sahip olduğu görüşü ön plana çıkmıştır (DARWİN, 1859). Özellikle, WALLACE'ın türün yayılışına bağlı olarak farklılaşmanın nasıl olabileceği konusundaki çalışmaları, biyocoğrafya açısından önemlidir. Evrim kuramının ortaya atılması ile, biyocoğrafyacılar, yayılışı, evrimleşme ile birlikte ele almışlardır. Ancak, DARWİN-WALLACE'ın saptamaları, Afrika-Güney Amerika ve Asya-Kuzey Amerika (ve de birçok ada ile ana karalar) arasındaki, bu kadar uzak mesafelerde yayılımın nasıl olabileceğini açıklamaktadır. Hatta, ayrı alanlardaki akraba türlerin bir kökenden farklılaştığını ortaya koyduğundan, bir alandan diğerine kesin bir yayılışın olması gerektiğini göstermektedir. CONDOLLE'un. aktif taşınım ile ilgili görüşü, iki kıta arasındaki benzerliği açıklamada yeterli görülmemiştir. Bundan sonraki dönemde, kıtalar arasındaki (ya da ada ve anakara arasındaki) benzerlikler "Kara Köprüleri" ile açıklanmaya çalışılmıştır (6. Bölüme bkz!). Birçok kara parçası arasında köprüler varsayılmış ve bu köprülerin sonra yok olduğu kabul edilmiştir. Başlangıçta, Bering Boğazı dışındaki köprü varsayımlarının çoğu hipotetik görülmüş; fakat daha sonra denizlerin yükselmesi ve alçalması anlaşılınca, zoocoğrafik yayılımlarda, köprülerin etkisinin önemi anlaşılmıştır.

WEGENER'in kıta kayması kuramının anlaşılması, biyocoğrafyada yeni değerlendirmelerin başlangıcı olmuştur. WEGENER, kuramını 1912'de ortaya atmasına karşın, tam olarak 1950'lerden sonra anlaşılmıştır. Bundan sonraki dönemde, farklı kıtalardaki aynı ya da benzer türlerin nasıl oluştuğu ya da yayıldığı daha kolay açıklanabilmiştir. Kıta kayması kuramı, biyocoğrafik değerlendirmelerde, tür ve alanların birlikte ele alınması yönünde yoğunlaşmıştır. Bu saptama ile biyocoğrafya alanında bir bilgi patlaması olmuş ve bugünkü çağdaş çizgiler ortaya çıkmaya başlamıştır. Kıta kayması kuramının kabulü, biyocoğrafik alanda farklı ekollerin oluşmasının başlangıcıdır. Doğal olarak, diğer biyolojik bilgi birikimlerinin de (özellikle sistematik, faunistik ve ekolojik) etkisi olmuştur. Özellikle, HENNİG (1966)'in filogenetik-sistematik yaklaşımını saymak gerekir. Biyocoğrafyada ekolleşme bundan sonraki dönemde olmuştur. Dolayısıyla, günümüz dispersalist ekolünü, ilk dönemlerden ayırmak gerekir. Çünkü, dispersalistlerin bir kısmı kara köprüleri kuramı döneminde yaşamışlardır.

Dispersalist ekol temsilcileri olarak, KOSSWİG, SİMPSON, MAYR, DARLİNGTON, BANARESCU ve diğer birçok biyocoğrafyacı sayılabilir.

Günümüzde dispersalistler ve diğer ekoller arasındaki farklılık, yayılışın ne anlama geldiği ve nasıl olabileceği, bir taksonun yayılışının ne ifade ettiği ve edinilen verilerin hangi yöntemler kullanılarak biyocoğrafik değerlendirmelerin yapılabileceği noktalarında düğümlenmiştir.

Yakın zamana kadar, yayılış, çok geniş anlamda kullanılmaktaydı ve halen bu şekilde anlayanlar vardır. Dispersalist ekolün esas temasını oluşturan bu kavramı BANARESCU (1990), PİELOU (1979)'a dayandırarak farklı kategorilere ayırmaktadır. Bunlar:

Sıçramalı yayılış (jump dispersal): Bir grup bireyin, türün yayılış sınırlarını aşarak farklı alanlara ulaşması ve yeni bir koloni oluşturması olarak tanımlanır. Böylesi bir yayılışın süresi, bireylerin ömüründen kısadır. Bu tip bir yayılış sırasında, gen havuzunda değişimlerin olması beklenemez.

Diffüzyon: Kademeli olarak populasyonun kuşaklar boyunca yayılış sınırlarını genişletmesidir. Butür bir yayılışta, populasyonun gen havuzunda bazı değşiklikler meydana gelir.

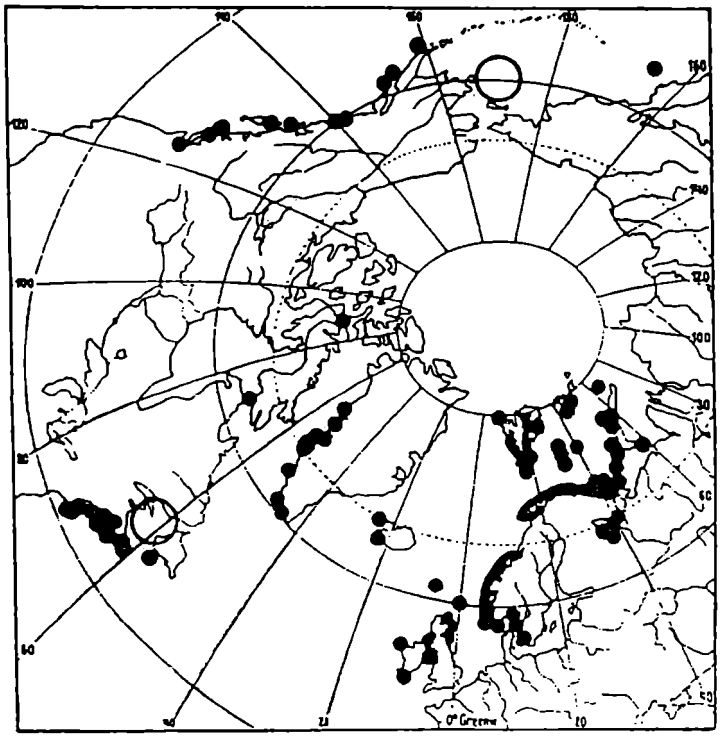
Uzun süreli göç (secular migration)**:** Uzun jeolojik süreçler boyunca meydana gelen ve belirgin genetik değişimlerin olduğu bir yayılıştır.

Bu yayılış şekillerinin tümü için örnekler mevcuttur ve tüm ekollerce kabul edilmektedirler. Vikaryans biyocoğrafyacılar, vikaryant türler için uzun süreli yayılışların olduğunu ve yayılışların, türün sınırını belirleyen bariyer oluşmadan ya da bariyer ortadan kalktıktan sonra olabileceğini kabul ederlerken, dispersalistler bariyer varken de olabileceğini savunurlar. Vikaryanscılar, yayılışlar belirlendikçe, her yayılışın o zaman kadar bilinmeyen vikaryant durumlarının açığa çıkacağını savunurlar.

Diğer bir fark, bu verilerin değerlendirilmesinde ortaya çıkar. Dispersalistler, yayılışların belirlenmesi ile farklı alanlar arasındaki benzerlikleri yorumlarlar. Vikaryans biyocoğrafyacılar birçok yayılışın kullanabilirlik açısından bilgi vermediği ve çok genel kaldığını savunurlar. Vikaryanscıların dispersalist yayılış kavramına eleştirilerini NELSON ve PLATNİCK (1981) şöyle ifade etmektedir: *Solaster endeca* (denizyıldızı), Kuzey Atlantik, Kuzey Pasifik ve Arktik denizler gibi birçok alanda (büyük bir olasılıkla Kuzey Yarımküre'nin tümünden) (Şekil 10.2) ve *Holothuria atra* (denizhıyarı) tüm sıcak denizlerde yayılış gösterirler (Şekil 10.3). Bu şekilde geniş alanlara yayılışlar tek başına bilgi vermez. Endemik taksonları olan bir grubun yayılışı ise bilgi vericidir. Ancak, yukarıdaki iki örnek yayılış, yayılışa etki eden etmenleri açıklamada anlam kazanabilir. Yoksa, yayılış tek başına bir anlam ifade etmez. Yine, aynı yazarlar her taksonun yayılışının temelinde vikaryant bir yayılış olduğunu ve indikatörleri saptanarak

bunun belirlenebileceğini, bu indikatörlerin de endemik türler olduğunu kabul ederler.

BANARESCU (1990), bu ilişkileri kabul eder; ancak biyocoğrafyanın monofiletik ilişkileri saptamayı beklemeye zamanı olmadığını belirtir. Diğer önemli bir fark, vikaryans biyocoğrafyacılar evrimsel ilişkileri taksonun filogenisine (kladistik yönteme) dayandırarak formüle eder (kladistik yöntem). Genel olarak biyolojide, bir taksonun alt taksonlarının bir kökenden farklılaştığı, dolayısıyla, bunların evrimleşmelerinin, bulundukları alanların evrimleşmeleri ile yakından bağlantılı olduğu varsayılır. Dispersalistler, değerlendirmeyi araştırıcının kişisel değerlendirmesine bırakır.



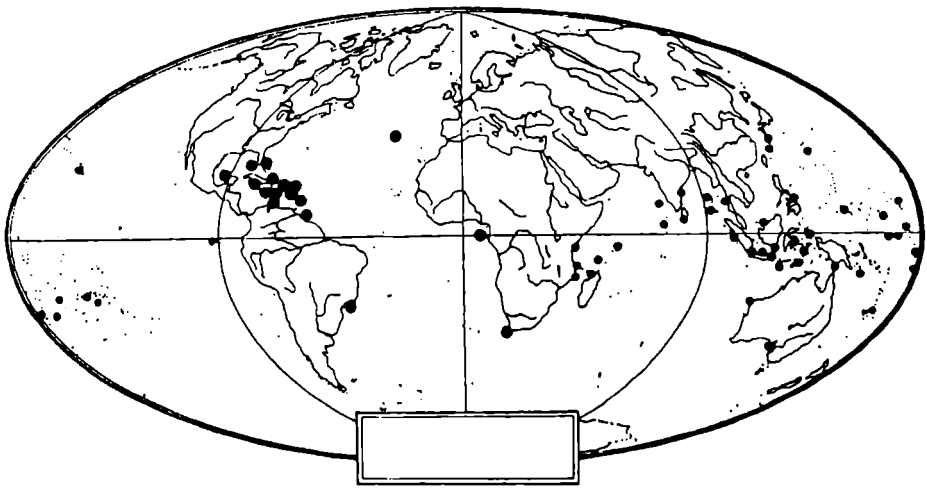
Şekil 10.2: *Solaster endeca*'nın dünya yayılışı.

10.2.2. EKOLOJİK EKOL

Bir türün, bir alanda bulunmasının nedenlerinden biri, türün, o habitatta yaşayabilmesi ve üreyebilmesidir. Bu husus ekolojik ekolün özünü oluşturmaktadır. Aslında bu saptama, tüm ekollerin genel kabulüdür. Diğer ekollerin üzerinde önemle durdukları bir nokta, türün bulunduğu alanda ilk olarak nasıl var olduğudur. Tür ya bulunduğu alanda oluşmuştur ya da sonra oraya taşınmıştır. Bunun sonucu olarak tarihsel bir geçmiş sözkonusudur. Dolayısıyla, türlerin evrimi ile biyotopunun evrimi arasında bir paralellik olmalıdır. Başka bir deyişle,

sadece biyotopun tür için uygun olması ile türün neden orada olduğu açıklanamaz, ayrıca tarihsel biyocoğrafya verilerine gereksinme vardır. Ekolojik ekol, bu hususta ayrı bir çaba gösterme gereğini duymaz.

Ekolojik ekolün temsilcileri, adaların ana karadan ayrıldıkları ve adalarda sabit sayıda türün bulunduğunu savunurlar. Bu türler de ana karadan getirilen türlerdir. Günümüz ada faunalarının birçoğunun ana karadan oldukça farklı olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, her adadaki canlı birliklerinin, adaya bağımlı olarak evrimleşmeleri sözkonusudur.



Şekil 10.3: *Holothuria atra*'nın dünya yayılışı.

Bu ekol için söylenecek en önemli eksiklik, tarihsel biyocoğrafya üzerine yoğunlaşmamasıdır. Çünkü, biyocoğrafyanın tarihsel yönü açıklığa kavuşturulmadan, bugünkü yayılışları açıklamak ve kavramak mümkün değildir. Çünkü tarihsel biyocoğrafya günümüz dağılışlarının nedenlerini açıklar.

10.2.3. VİKARYANS (KLADİSTİK) BİYOCOĞRAFYA

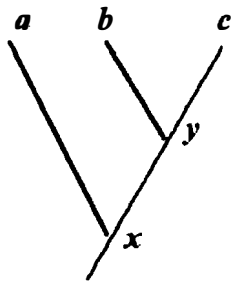
Vikaryans ekol, HENNİG (1966) kladistik taksonomi yaklaşımının, CROİZAT (1964)'ın genel yayılış yolları ile birlikte kullanılması ile oluşan bir sentezdir. HENNİG'in kladistik taksonomisi takson grubunun akrabalıklarına, CROİZAT'ın yayılış yolları ise alan akrabalıklarına işaret eder. Sentez olarak taksonların akarabalıkları ile alan akrabalıkları arasında bir paralellik vardır. Başka bir deyişle, takson akarabalıkları ile alanlarının akrabalıkları arasında bir bağlantı vardır. Alan akrabalıklarını anlamak için takson akarabalıklarını kullanabilir ya da takson akrabalıklarını anlamak için alan akrabalıklarından yararlanılabilir. Bir takson grubunun yayılışı, ekolojik uyumunun yanısıra, yaşadığı biyotopun diğer biyotoplarla olan jeolojik ilişkisinin de bir sonucudur.

Burada HENNİG (1966)'in ortaya koyduğu, taksonların akrabalıklarının saptanmasına ilişkin bir yöntemdir. Kladistik taksonomi denilen bu taksonomik ekol, taşınan eski özellikler ve türeyen yeni özellikleri kullanarak, taksonlar arasındaki filogenetik ilişkiyi saptamayı amaçlar. HENNİG (1966)'in önerdiği yöntem günümüze kadar bazı değişiklikler geçirmiştir. Filogenetik sistematik dediğimiz ekolün sistematik yaklaşımına ve yöntemlerinin ayrıntısına burada değinilmeyecektir. Bunun için, HENNİG (1966), NELSON ve PLATNİCK (1981), WATROUS ve WHELLER (1981), WİLEY (1981), WİLEY et al. (1991), FAİTH (1992), PİMENTEL ve RİGGİNS (1987), MADDİSSON (1984), FOREY et. al. (1992), QUİCKE (1993) ve diğerlerine bakılabilir.

Kladistik yöntemle, herhangi bir düzeydeki taksonların soyağacı belirlenir. Kladogram olarak adlandırılan bu soyağacı, tarihsel ilişkileri açıklamada kullanılır. Vikaryans biyocoğrafya, "her zaman, aynı soydan gelen taksonların dağılışı arasında bir ilişki vardır" varsayımını temel ilke olarak kabul eder.

CROİZAT (1964)'a göre hayvanların yayılış modelleri benzerdir. Farklı ekolojik isteklere sahip taksonlar bile, aynı alanda bulunabilir. Bunun nedeni ise, biyotoplarının tarihsel ilişkisidir. O halde, aynı alanda bulunan taksonların yayılışları benzer yollarla olmalıdır. Bu varsayım, belirli gruplarla oluşturulan modellerin, diğer canlılar için de kullanabilme olanağını sağlar.

Vikaryans biyocoğrafya açısından, her takson grubunun yayılışı kullanışlı değildir. Bu açıdan kullanışlı veriler, vikaryant taksonların yayılışından edinilebilir. Aynı üst taksona ait vikaryant taksonların yayılışıları ile yayılış alanları arasındaki akrabalık belirlenebilir. Yalnız, böyle bir vikaryant takson grubunu biyocoğrafik açıdan kullanabilmek için, taksonlar arasındaki filogenetik ilişkinin (kladogramın) belirlenmiş olması gerekir. ileride bu konu, gerçek yayılışlar bazında ele alınacaktır. Ekolü tanıtmak için aşağıdaki hipotetik örnek kullanılacaktır. Bir cinse dahil **a, b, c** türleri var ve bu türlerin filogenisi (cladogramı = kladistik yöntemle akrabalık ilişkisi saptanmış ağaç) Şekil 10.4'deki gibi olsun.



Şekil 10.4: **a, b** ve **c** taksonlarının kladogramı.

Bunlardan, **a** taksonu A alanında, **b** taksonu B alanında ve **c** taksonu C alanında bulunmaktadır. Burada her 3 taksonun atası olan türün (**x**) A, B ve C alanlarının her üçünde de bulunduğu, **b** ve **c** türlerinin atasının (**y**) B ve C alanlarında bulunduğu kabul edilir. Çıkarsama, türev türlerin

toplam yayılışı dikkate alınarak yapılmıştır. Bu çıkarsama ile, B ve C alanlarının jeolojik akrabalıklarının A'ya göre daha yakın olduğu söylenebilir.

Dikkat edilirse, atasal türlerin yayılışı ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, bir tür için köken merkezi yerine, atasal türün merkezi, tarihsel biyocoğrafya açısından daha önemli olmaktadır. Başka bir deyişle, bugünkü taksonların yayılışı, atasal türlerin süreç içerisindeki yayılışı sonucu olmuştur. Vikaryant biyocoğrafyanın savunması temel olarak bu hususlara dayanır. Monofiletik taksonların, filogenisi saptanırsa, hangi alanların birbiri ile akraba olduğu da saptanabilir. Kıta Kayması Kuramı'na (Bölüm 2'ye bkz!) göre başlangıç kıtasının (Pangea) parçalanması ile günümüz kara parçaları ortaya çıkmıştır. Ana kıtadan bugünkü kara parçalarının oluşumu bir evrimleşme ile gerçekleşmiştir. Karaların evrimleşmesi de üzerinde yaşayan canlıları doğrudan etkilemiştir.

Kladogram verileri ile takson ve alanlar arasındaki evrimsel ilişkiler saptanabilir. Bunun için yayılış alanları çakışmayan (vikaryant), monofiletik taksonlar kullanılabilir. Başka bir deyişle, endemik taksonlar ya da endemik alttaksonu fazla olan takson grubu kullanılabilir. Endemik taksonlar kullanılarak modeller oluşturulur. Oluşturulan modellerin jeolojik bulgularla uygunluğu kontrol edilir. Sonuç modeller, tüm canlı taksonları ve alanlara genellenebilir. Nelson ve Platnick (1981)'e göre ne kadar endemik taksonun yeterli olduğu konusu, bir yargı meselesidir.

Yukarıdaki açıklamalar nedeniyle, taksonomi (özellikle filogeni) ve endemizm kavramının ayrıca açıklanması gerektiği için ileride değinilecektir.

Diğer ekollerin vikaryant ekole olan eleştirileri şöyle özetlenebilir.

Her türleşme, allopatrik (vikaryant) değildir ya da başlangıçta allopatrik olarak oluşan türlerin yayılışları, süreç içerisinde tekrar karışabilir. Bu da varsayım için bir hata potansiyeli oluşturmaktadır. Ayrıca, kladistik yöntemle oluşturulan soy ağaçlarının içerebileceği yanlışlıklar da aynı etkilere sahip olabilir.

BANARESCU (1990), hem monofiletik hem de vikaryant yayılışlı grupları bulmanın hemen hemen imkansız olduğunu savunmaktadır. Halbuki, BROOKS et. al (1992) türlerin % 70'nin allopatrik olarak oluştuğunu ileri sürmektedir.

Diğer ekollere göre esas farklılıklardan biri, türün yayılışını bölen (türev taksonların oluşmunu sağlayan) bariyerin görünme zamanıdır. Vikaryanscılar, atasal türün yayılışının bariyerin oluşmasından önce olduğunu kabul ederlerken, dispersalistler ise bariyer sonrası yayılışın olabileceğini savunmaktadırlar. Vikaryant biyocoğrafyacılar, bariyer sonrası yayılmaların (özellikle insan faliyetleri ile) olduğunu, ancak bunların kullanışlı veri olmadığını savunurlar. Aktif insan faaliyetleri çok eski olmadığından, az sayıda türün yayılışının bu yolla gerçekleşebileceği ve bu yolla henüz yeni türleşmeler olmadığını savunurlar. Dolayısıyla, genel yayılış mekanizmasının sekular göç (uzun süreli yayılış) şeklinde olması gerekir.

10.3. BİRLİKTE EVRİMLEŞME VE ALAN AKRABALIKLARI

Yukarıda, türün ve alanının evrimleşmesinin birbiriyle yakın bağlantılı olduğu belirtilmişti. Başka bir deyişle, aynı alanda bulunan taksonlar, aynı etkilere sahip mekanı paylaştıkları için birlikte evrimleşirler. Alanın evrimleşmesi, üzerinde yaşayan ve hatta ekolojik talepleri benzemeyen tüm canlı taksonlarını etkiler. Dolayısıyla, bir takson için geçerli olan diğer takson için de geçerlidir ve alan için geçerli olanlar ise üzerinde yaşayan tüm taksonlar için geçerlidir. Bu açıdan düşünüldüğünde, tür ve alanın evrimleşmesinin nasıl olduğu ve bunun nasıl saptanabileceği önemli olur.

Tür, taksonomik, faunistik, ekolojik ve de biyocoğrafik çalışmaların temel birimidir. Tarihsel biyocoğrafya açısından düşünüldüğünde, türe ilişkin tüm biyolojik olgular (bugünkü tüm biyolojik özellikleri ve evrimsel ilişkileri gibi) önemlidir. Bunları algılama ve kavrama tarzımız, yukarıda saydığımız bilimsel alanlarda yapacağımız her hangi bir çalışmanın özünü oluşturur. Türün diğer türlerle olan ilişkisi (yayılış ya da evrimsel) biyocoğrafya açısından önemlidir. Aynı alanda bulunan canlı türleri, alanın geçmişine bağlı olarak ortak bir tarihsel geçmişe sahiptirler. Yine, aynı kökenden farklılaşan bir tür grubunun (ya da takson grubunun) geçmişi de ortaktır. Dolayısıyla, taksonomik grup olarak da ortak bir tarihsel geçmişe sahiptirler.

Biyocoğrafya da, türü temel birim olarak aldığından, tür için geçerli olan esaslar biyocoğrafya için de geçerlidir. HUMPRİES (1992), tarihsel biyocoğrafyanın her zaman taksonomiye bağımlı olduğunu belirtmektedir. Günümüzde birçok kişi tarafından ekolojik yapıya bağlantılı olduğu kabul edilen biyocoğrafyanın, özünde, tarihsel kısmı esas olarak taksonomi ile bağlantılıdır. Esas olarak biyocoğrafya, birçok bilimsel alanın ortak bir sentezidir. Türün geçirdiği evrimsel değişim, ilişkili olduğu evrimsel akrabaları ve yayılış verileri iyi bir şekilde saptanabilirse biyocoğrafya için kullanılacak sağlıklı veriler edinilmiş olur.

Hem türün ve alanının evrimsel ilişkisi hem de taksonların yayılışı açısından doğada tek bir doğru vardır. Bilimin amacı, bunu yakalamaktır. Dolayısıyla, biyocoğrafya ile ilişkili tüm verilerin mantıksal bir sentezi, doğruya daha yakın olmamızı sağlayacaktır.

Filogenetik soyağacının nasıl saptanabileceği ve kullanışlı yayılış kavramının ne anlama geldiğini ayrıca ele almak, konunun anlaşılması bakımından yararlı olacaktır.

10.3.1. FİLOGENİ VE BİYOCOĞRAFYA

Eğer, bir takson grubu, evrimsel olarak birbirleriyle ilişkili ise, dünyadaki yayılışları arasında da bir ilişki vardır. Bu evrimleşme ilişkisi ne kadar doğru saptanabilirse, yayılış öyküsü o kadar doğru anlaşılabilir.

Evrimsel olarak akraba olan bir takson grubunun, değişim ve yayılış öyküleri bağımsız olamaz. Değişimin (evrimleşmenin) nasıl saptanabileceği konusunda farklı görüşler vardır. Değişimi saptama yönteminden çok, değişim gerçeğinin biyocoğrafya açısından sağlıyacağı mantık ve sonuçları önemlidir.

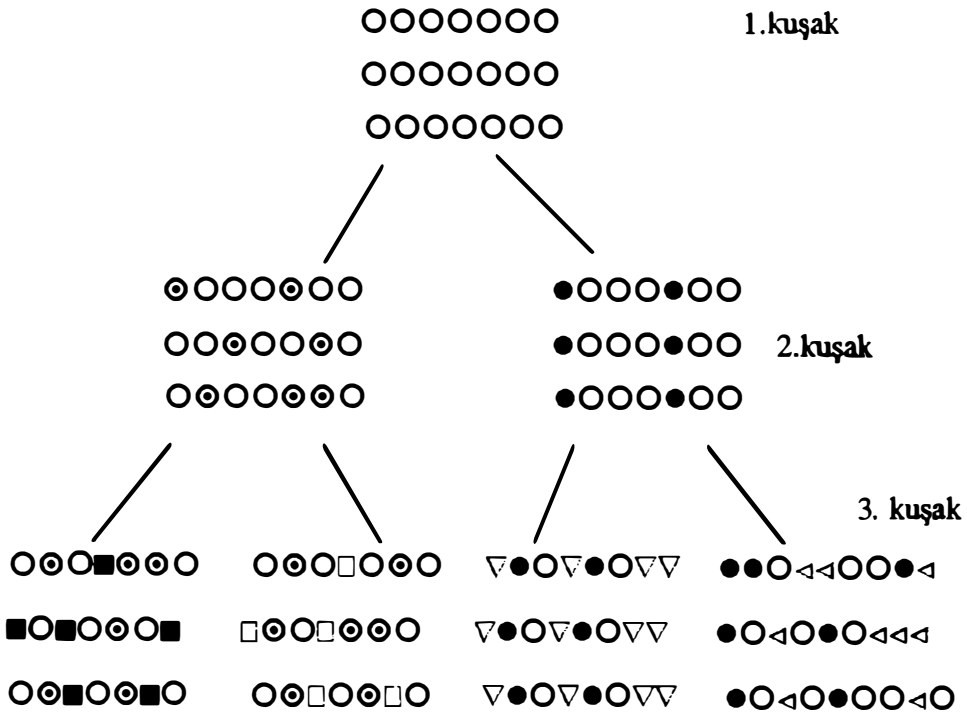
Canlı, taşıdığı genetik bilginin bir yansımasıdır. Başka bir deyişle, canlıların özellikleri (morfolojik, anatomik, davranışsal vb. tüm özellikleri) taşıdıkları genetik bilgi doğrultusunda oluşur. O halde, aynı genetik bilgiye sahip canlılar, aynı özelliklere sahip olacaklardır. Ya da farklı canlı fenonlarının (canlı gruplarının) genetik bilgileri ne kadar benzer ise fenotipik ifadeleri (genin canlıda özellik olarak görülen ifadesi) de o derece benzer, genetik yapısı ne kadar farklı ise fenotipik ifadeleri de o kadar farklı olacaktır. Kalıtsal bilgi DNA da saklıdır. Aynı kalıtsal bilgi, aynı DNA baz dizisi demektir. Aynı DNA dizisinin, farklı canlılarda tekrar tekrar oluşması olasılığı yok gibidir. Aynı DNA dizisine sahip canlılar, ancak birbirinden farklılaşma ile oluşabilir. Benzerlikleri sağlayan ortak genetik bilgiyi, ortak evrimleşenlerin (aynı soydan gelen ailenin) mirası olarak tanımlayabiliriz.

Bilindiği gibi, en yüksek taksonlardan en alt seviyedeki taksonlara doğru gidildikçe benzerlik oranı artar ya da aşağıdan yukarı doğru gidildikçe benzerlik oranı azalır. Bu da alt taksonlar seviyesinde ortak genlerin fazla olduğunu ve hiyerarşik sıra ile yukarı doğru gidildikçe ortak genlerin azaldığını gösterir. Bunun başka bir biyolojik açıklaması şu anki bilgilerimize göre yok gibidir.

Tür, dinamik bir varlıktır. Tür, yeni döller oluşturarak varlığını devam ettirir. Yeni döllerin oluşumu sürecinde, gen havuzu içeriğinde değişimler olur, farklı ya da aynı alanlarda olan değişimler, türleri kendi içersinde bir alt birimleşmeye götürür ve alt birimleşmenin tamamlanmasıyla yeni türler oluşur. Başlangıç türümüz ise, tür tanımlamamızdaki boyutu ile ortadan kalkmış olur; ancak yeni bir boyutla (ya da kavram olarak) doğada var olur. Değişim, yani evrimleşme süreci, bundan böyle yeni türler için başlayacak ve yeni türler bu süreci tamamladıklarında, bu kez başlangıç türü için yapılan tanımlama boyutundaki değişim, bu türler için geçerli olacaktır. Ancak, başlangıç türü, ikinci kez sahip olduğu statüden daha farklı bir statü kazanmış olacaktır. Bu seferki statüyü doğal yapısına uygun olarak tanımlamamız gerekir. Burada vereceğimiz ismin fazla bir önemi yoktur. Asıl olan örneğimizdeki iki kademeli değişimde oluşan üç grup arasındaki ilişkidir (Şekil 5). Bu değişim iki ya da daha fazla kademeli olabilir. Bazı grup canlılarda bu değişim basamakları daha sık, bazılarında daha az olarak olmuş olabilir. Doğada kendiliğinden oluşan bu ilişki ile bağlantılı unsurların (birbirinden farklılaşan canlı gruplarının = taksonların) durumu saptanabilir.

Populasyon genetikcilerinin ortaya koyduğu ve bu açıdan çok önemli olan bir saptama vardır. Tür populasyonlarının alt populasyonlarının oluşması sırasında gen havuzu belirli oranda değişir. Yeni populasyonların gen havuzu, her zaman atasal populasyonun gen

havuzundan miras genler alacak, hatta bu miras, yeni özelliklerle birlikte her değişimde belirli oranda taşınacak (ya da korunacak) ve yeni populasyonların bireylerinde görülecektir. Miras olarak kalan bu genetik yapı, her değişim kademesinde oransal olarak azalmış olsa da var olacaktır. Miras genetik bilgi oranında, ortak fenotipik (genotipin ifadesi) özellikler ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla, en alttaki kategoriden en üstteki kategoriye doğru gidildikçe ortak genler azalacak, aşağı doğru inildikçe de artacaktır. Taşınan ve aynı basamakta oluşan özellikler kullanılarak, evrimsel olarak ilişkili bir taksonun filogenisi belirlenebilir.



Şekil 10.5: Taksonlar arasındaki doğal ilişki durumunun şematik görünüşü. ilk kuşak türün özellikleri (daireler) ikinci ve üçüncü kuşaktada görülmektedir. İkinci kuşakta ortaya çıkan özellikler (içi boş ve dolu üçgenler) ise kendi türevi olan üçüncü kuşaklarda, birinci kuşağın özellikleri ile birlikte devam ettirilmektedir. Üçüncü kuşak türlerin kendilerine özgü yeni özellikleri vardır. Bu özellikler, oluşan yeni taksonların evrimsel ilişkisini açıklamada kullanılan indikatörlerdir.

Kladistik taksonomi (HENNİG ve taraftarları) bu temel yaklaşımdan hareket eder. Kademeli değişim sırasında, populasyonlar, her değişim basamağında yeni özellikler kazanır. Bir değişim basamağında kazanılmış olunan, yani yeni türemiş (apomorfik) özellikler o kademeyi diğerlerinden ayırt etmemizi sağlar (Şekil 10.5). Daha önceki

basamaklarda kazanılmış olunan (plesiomorfik) karakterler ise bir sonraki basamağın türlerine miras olarak kalır (Şekil 10.5) ve bir sonraki basamağın türlerinin kökenini saptamak açısından kullanılabilirler. Paylaşılan bu ortak özellikler aynı seviyedeki taksonların kökenini saptamak açısından çok önemlidir. Daha önceki basamaklardan alınan eski (plesiomorfik) özellikler yardımı ile her özelliğin değişim seyri saptanarak taksonların soyağacı (seceresi) yani filogenisi belirlenebilir. Yani, genetik yapıda korunan ortak genler (dolayısıyla korunan ortak özellikler) kullanılarak değişim kademeleri (dallanma noktaları) belirlenebilir. Bu açıdan daha geniş bilgi için HENNİG (1966), NELSON ve PLATNİCK (1981), WATROUS ve WHELLER (1981), WİLEY (1981), WİLEY et al. (1991), FAİTH (1992), PİMENTEL ve RİGGİNS (1987), MADDİSSON (1984), FOREY et. al. (1992), QUİCKE (1993) ve diğerlerine bakılabilir.

Kladistik (filogenetik) taksonomiden sağlanacak bu tür verilerle, türlerin evrimi ve yayılışları arasında bağlantı kurularak biyocoğrafik modeller oluşturabilinir ve oluşturulan modeller tüm canlı türlerinin yayılışlarına genellenebilir.

10.3.2. ENDEMİZM VE ENDEMİK TÜRLERİN BİYOCOĞRAFYADA KULLANILABİLİRLİĞİ

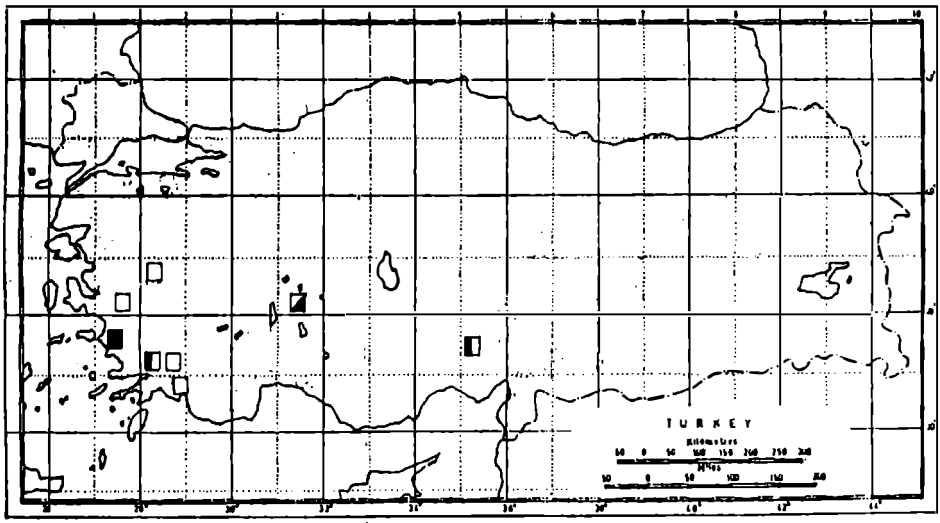
Her türün yayılış alanı aynı genişlikte değildir. Bazı türler, hemen hemen dünyanın her tarafında bulunabilir ya da yayılış alanları oldukça geniştir. Kozmopolit olarak adlandırdığımız böyle bir yayılışa sahip türler biyocoğrafya açısından kullanışlı değillerdir. Bazen kullanılabilir veriler sağlayabildikleri gibi bazen de akraba ya da akraba olamayan diğer türlerden sağladığımız verilerden kuşku duymamıza neden olurlar. Dolayısıyla, türün yayılışı her zaman kullanılabilirliği değil, bazen kullanışsızlığı verir. Son yüzyılda patates tohumu ile dünyanın her yerine taşınan patates böceği *Leptinotarsa decemliniata*'nın yayılışı, kullanışsız bir kozmopolit yayılış örneğidir. Ancak, topraksolucanı *Lumbricus terrestris* anakıta (Pangea)'da var olduğundan yayılışı kullanışlı bir kozmopolit yayılış örneğidir.

NELSON ve PLATNİCK (1981) endemik türlerin yayılışının bu açıdan kullanılabileceğini belirtmektedirler. Başka bir deyişle, yayılışları sınırlı kalmış türler sistematikteki iyi özellikler arasında sayılırlar. Filogenetik olarak ilişkili taksonların yayılışı ve yayılış alanlarının ilişkisine değinmeden önce endemizm kavramını açıklamak gerekir:

Endemik, Eski Yunancada yerli anlamındadır. İlk defa DE CONDOLLE (NELSON ve PLATNİCK 1981'e göre DE CONDOLLE 1820), yayılışları sınırlı olan türler için kullanmıştır ve kelimeye kökünden farklı terimsel bir anlam yüklemiştir. CONDOLLE, bitki türlerinin kendine has olan belirli bölgeleri "endemizm alanları" olarak tanımlamış ve belirli bir alanda bulunan bitkileri de endemik olarak nitelemiştir. Bizi ilgilendiren endemizmin kelime olarak değil, terim (özellikle biyolojide) olarak ifade ettiğidir.

Günümüzde endemizm kavramı üzerinde farklı tartışmalar vardır. Bazılarına göre oldukça göresel bir kavramdır. Fazla bir şey ifade etmemektedir. Bazılarına göre yeni verilerle taksonun yayılış sınırları değiştikçe ifade ettiği nitelik değişmekte ya da kayıp olmaktadır. Hatta, taksonun yayılışına ilişkin eksik veriler varsa yanlış nitelemelerle yanlış değerlendirmelere yol açabilir.

Canlıların büyük çoğunluğu belirli bir alanda yayılış gösterirler. Bu tür taksonların sınırlı yayılışlarını nitelemek için bir terim aradığımızda CONDOLLE'den beri kullanılmakta olan endemizm bunu en iyi şekilde karşılamaktadır. Yalnız, bu tanımlamanın üç boyutu vardır: 1) Taksonun kategorik seviyesi, 2) Taksonun yayılış alanı ve 3) Zaman. Bu üç boyut tanımlandığında endemizm kavramı net bir anlam kazanır.



□ *A. schwarzi* ◪ *A. rammei* ◧ *A. burri* ■ *A. davisi*

Şekil 10.6: *Anadolua* cinsinin yayılışı.

Anadolua (Orthoptera) cinsinin 4 türü yalnız Batı Anadolu'da yayılış gösterir (Şekil 10.6). Şu ana kadar, Batı Anadolu dışında herhangi bir yerden saptanmamıştır (ÇIPLAK et. al.. 1992, ÇIPLAK ve DEMİRSOY 1994). Takson olarak cins seviyesindeki *Anadolua*'yı ve yayılış alanı olarak da Batı Anadolu'yu verebiliriz. Zaman boyutu ise daha geniş bir anlam taşır. Zaman boyutundaki göreselliği şöyle açıklayabiliriz. Taksonun, dereceli sınıflandırmadaki statü (gerek farklılaşma ile yeni taksonlara farklılaşması ya da daha önceki statü hipotezinin nomenklatür çerçevesinde değiştirilmesi) değişikliği ve yayılış sınırlarının değişmesine kadar olan süre için endemizm nitelemesi geçerlidir. Belirli bir süre sonra, Yunanistan ya da Balkanlar'dan saptandığında endemizm nitelememiz değişebilir. Yine, bu cinsin diğer bir cinsin sinonimi olduğu belirlendiğinde, cins ortadan kalkacak ve yine tanımlamamız sınırlı olarak geçersiz kalacaktır. Ayrıca, cinsin her hangi bir türünün diğer birisinin sinonimi olduğu belirlenirse bu sefer 8 türle değil, 7 ya da daha

az türle temsil edilen bir endemik cins olacaktır. Yaptığımız nitelemeyi bozan zamanla bağlantılı ve daha uzun süreli diğer değişimler de sözkonusu olabilir. Her hangi bir tür yayılış alanını genişletebilir ve tanımlamamız bu süre sonunda geçersiz kalabilir.

Anadolua cins olarak Batı Anadolu'ya endemiktir. Anadolu'ya komşu alanların Orthoptera faunaları ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, *Anadolua* cinsinin her hangi bir taksonuna rastlanılmamıştır. Tür seviyesinde ele aldığımızda her bir tür için de endemizm nitelemesi yapılabilir. Hatta, *Anadolua*'nın bir türü için endemizm nitelemesinin alan sınırları daha dar olacaktır. Bu niteleme herhangi bir familya için de yapılabilir. Endemizm nitelemesi, tür ya da tür altı taksonlar için daha yaygın olarak kullanılır; ancak kategori seviyesi yükseldikçe bu tanım daha kullanılmaktadır. Çünkü taksonun hiyerarşik düzeyi yükseldikçe endemizm nitelemesi yapılacak alanın sınırları genişlemekte ve bu tanım önemini yitirmektedir. Örneğin, Altsınıf olarak alınan Marsupialia (Mamalia) Avusturalya için endemiktir. Pneumoridae (Orthoptera) familyası Güney Afrika için endemiktir. Anadolu Orthopter türlerininin %51'i Anadolu'ya endemiktir (Çıplak ve Demirsoy 1994a, 1994b).

Taksonomi ve biyocoğrafyada kullanılan birim türdür. Dolayısıyla, endemizm nitelemesinin daha çok tür için kullanılması, doğal olarak daha sağlıklıdır. Eğer iyi bir şekilde sınırları belirlenmişse diğer taksonomik kategoriler için de kullanılabilir. Özellikle, biyocoğrafik bölge bazında üst kategoriler kullanılabilmektedir. Geniş alanların özgül canlılarından söz ederken alt kategorik seviyedeki taksonlar kullanılamaz. Biyocoğrafik bölgelerin endemik taksonları genelde familya ya da alt familyalardır.

Değişik kaynaklarda endemik taksonlar (genellikle tür seviyesi için yapılmaktadır) **paleoendemik** ve **neoendemik** olarak verilir. Bu terimler türün oluşumu ve yayılış alanının belirlenmesi arasındaki ilişkiyi ifade etmede kullanılır. Paleoendemik nitelemesi daha önce yayılış alanı geniş olan, sonradan oluşan bariyerlerin sınırlandırması ile, yayılış alanı daralmış taksonlar için kullanılır. Bu tip örnekler oldukça çoktur. Neoendemik nitelemesi sonradan oluşmuş (türleşmeleri yeni olan) taksonlar için kullanılmaktadır. Özellikle buzul döneminde Anadolu'ya ulaşmış bazı grupların türleşmeleri ile birçok endemik takson oluşmuştur (DEMİRSOY 1973, 1994; ÇIPLAK ve DEMİRSOY 1994/a ve b). Pamphagine (Orthoptera) bu açıdan güzel bir örnek oluşturmaktadır. Bu populasyonların bir çoğu türleşmelerini henüz tamamlamadıklarından alttür olarak ele alınmaktadırlar.

Taksonomik statüler ve yayılış kayıtları değişebilir. Bu nedenle, yeterli olmasa dahi, elimizdeki verileri kullanarak yorumlarımızı yapmak zorundayız.

Endemik taksonlar varsa, doğal olarak endemizm alanları da olacaktır. ***Bir bölgenin endemizm alanı olabilmesi için, türlerinin % 80'nini***

endemik tür olması gerekir (NELSON ve PLATNİCK, 1981). ***Ele aldığımız iki ya da daha fazla alanın ilişkileri, akraba endemik türlerinin kullanılması ile belirlenebilir.*** Evrimsel ilişkileri saptanmış ne kadar fazla tür varsa alanlar arasındaki bu ilişki o kadar güçlüdür. Edinilmiş verilerle ilk olarak modeller geliştirilebilir. Geliştirilen modellerle hipotezler kurulur. Verilerin artması, hipotezde uygun değişiklikleri yapılması ile sonuçta kuram oluşturulur.

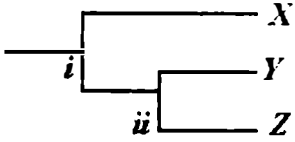
10.3.3. KLADOGRAMLAR YARDIMIYLA ALAN AKRABALIKLARININ SAPTANMASI

Filogenetik dallanmalar birçok amaç için kullanılabilir. Örneğin, bir grubun üyelerinin yerleşme tarihleri ile yerleşme alanlarının jeolojik tarihinin karşılaştırılması ya da bunların başka gruplarla karşılaştırılması amacıyla kullanılabilir (BROOKS 1981). Filogenetik dallanmayı bu amaçlarla kullanabilmek için, öncelikle, "bir türün yaşadığı alanda niçin bulunduğu ya da aynı alanda yaşadığı türlerle neden birlikte bulunduğu" sorusundan hareket etmek gerekir. Bir tür belirli bir coğrafik alanda atası orada yaşadığı için bulunabilir (WİLEY et. al. 1991), başka bir alanda oluşmuş, sonra bulunduğu alana taşınmış da olabilir. Türün bulunduğu alanda evrimleşmesi durumunda, türün tarihi ile alanlarının jeolojik tarihinin eşzamanlı olması beklenir. Taşınan türler için aynı şey beklenmeyebilir.

Alan-takson tarihlerinin uygunluk durumu, aynı ekolojik alanı paylaşan iki ya da daha fazla takson için de geçerlidir. Çünkü, ataları ilişkilidir ya da ilişkili olabilirler. Başka bir deyişle, birlikte evrimleşmeleri (ya da türleşmeleri) sözkonusudur. O zaman, iki grubun filogenetik dallanması ve alanları arasında bir bağlantı vardır. Filogenetik dallanma, jeolojik alanların tarihine açıklık getirebileceği gibi, bir grubun filogenetik dallanması, açık olmayan diğer taksonların durumlarını açıklamaya yardımcı olabilir. Dolayısıyla, yayılışları ve filogenileri saptanmış gruplar, tarihsel biyocoğrafya için kullanılabilecek indikatörlerdir.

Benzer durumlar, aynı gruba dahil parazit taksonlar için de geçerlidir. Başlangıçta bir konakta yaşayan bir parazit tür, konağının iki ya da daha fazla türe farklılaşması, parazitin de iki ya da daha fazla türe farklılaşması ile sonuçlanabilir "**Birlikte Türleşme**". Bu gibi durumlar parazit türler arasında oldukça yaygındır. Eğer, konağın evrimleşmesi ile aynı kökenden gelen farklı parazit türler oluşmuşsa, konak ve parazit türleşmelerinin tarihsel geçmişleri aynı olacaktır. Parazit-konak evrimleşmesi paralel ise, konak alan olarak alınıp, benzer işlemlere tabi tutulabilir.

Filogenetik verilerin nasıl kullanılabileceğini hipotetik bir örnekle açıklamaya çalışalım. Üç tür (**X**, **Y** ve **Z** türleri) içeren monofletik bir cins olsun. Bu türlerin filogenetik dallanması (kladogramı) Şekil 10.7'deki gibi olsun.



Şekil 10.7:
X, **Y** ve **Z** türlerinin filogenetik dallanması. **i** ve **ii** atasal türleri (ya da dallanma noktalarını) göstermektedir.

Bu türlerden,

X türü A alanında,

Y türü B alanında

Z türü C alanında yayılmış olsun.

Burada yapılacak iş, türlerin filogenetik akrabalıklarını gözönüne alarak bulundukları alanlar arasında ilişki kurmaktır. Türlerin filogenisi ile alanların ilişkisi arasında bir bağlantı vardır. Türlerin filogenisi (alana) bağımlı değişken, alanlar ise (canlılara) bağımsızdeğişken olarak alınabilir. Bu ilişkiyi matematiksel bir ifadeye çevirmek için sayısal bir dil kullanılır. Sayısal verilerle bir matriks oluşturulur. Bu matrikste iki çeşit sayısal değer kullanılacaktır. Bir türün bir alanda bulunması durumu "1", bulunmaması durumu ise "0" ile gösterilecektir.

Matriksin satırları alanları, sütunları ise taksonları göstersin. Örneğimizde, 3 alan varsa 3 satır bulunacaktır. Ancak, sütunlar için farklı bir durum vardır. Sütun sayısı takson sayısından fazladır. Sütunlarda, var olan tür sayısına ek olarak, filogenetik dallanmadan edinilen atasal taksonlar da gösterilecektir. Hipotetik örneğimizde, 3 tür ve 2 atasal takson olduğundan 5 sütun oluşturulacaktır.

Tablo 10.1: X, Y, Z türlerinin ve A, B ve C alanlarındaki yayılışlarına göre oluşturulan veri matriksi.

	T A K S O N L A R				
ALANLAR	**Z**	**Y**	**ii**	**X**	**i**
A	0	0	0	1	1
B	0	1	1	0	1
C	1	0	1	0	1

Matrikste kodlama yapılırken, X türü A alanında bulunduğundan A alanı için "1", B ve C alanları için "0" olarak; Y türü B alanında bulunduğundan B alanı için "1", A ve C alanları için "0" olarak ve Z türü C alanında bulunduğundan C alanı için "1" diğer alanlar için "0" olarak kodlanır. Atasal tür, hangi taksonların atası ise bu taksonlardan hemen sonra yazılarak, türev taksonların eklemeli yayılışlarına göre kodlanır. Buradaki varsayım, atasal takson hangi türlerin atası ise onların toplam yayılışlarına sahiptir. Atasal taksonlardan **i**, tüm türlerin atası olduğundan A, B ve C de alanlarının üçünde de yayılış gösterdiği kabul edilir ve ata **i** tüm alanlar için "1" olarak kodlanır. Diğer atasal takson **ii**, yalnız Y ve Z türlerinin atası olduğundan Y ve Z türlerinin bulunduğu B ve C alanları için "1", A alanı için "0" olarak kodlanmıştır. Verilerin kodlanması ile Tablo 10.1 ortaya çıkar.

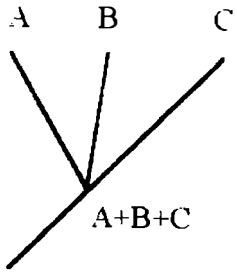
Tablo 10.1'e bakıldığında farklı nitelikte verilerin olduğu görülmektedir. Verilerin bir çeşidi gözlenebilir verilerdir. Bunlar X, Y ve Z türlerinin herbirinin bulunduğu alan için verilen pozitif "1" kodlaması ve bulunmama durumu için verilmiş olan "0" negatif kodlaması, faunistik çalışmalardan edinilmiş gözlemlerdir.

Diğer çeşit veriler ise çıkarsama olan verilerdir. Atasal tür **i**, türev üç türün varlığına dayanılarak her üç alan için "1" olarak kodlanmıştır. Yine ata **ii**, Y ve Z nin atası olduğundan bu iki türün bulunduğu alanlar için "1" olarak, A alanı için "0" olarak kodlanmıştır. Bu çıkarsama "bir türün atası o alanda bulunduğundan tür orada evrimleşti" varsayımından yola çıkılarak yapılmıştır. Dolayısıyla, atanın yayılışı türev türlerinin toplam yayılışıdır.

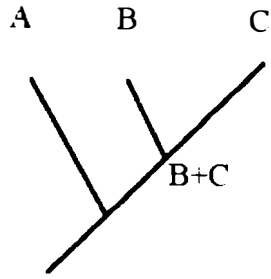
Bu husus bir anlamda dispersalistler ve vikaryanscılar arasındaki temel farklılıktır. Vikaryans biyocoğrafyacılar, vikaryant türler için yayılış alanının genişlemesinin bariyerin görülmesinden önce olduğunu savunurlar. Dolayısıyla, bir alanda bir türev türün bulunması (akraba bir gruba dahil) demek, bariyer öncesi atasal türün o alanda yayılışının olması demektir. Buna dayanarak, iki ya da daha fazla alanda akraba türev türler varsa atasal tür için veri matriksi "var" kodu ile kodlanır. Dispersalist biyocoğrafyacılar ise bariyerin daha önce var olabileceğini kabul ederler. Dolayısıyla, önceden atasal tür orada olmayabilir. Eğer bu görüş kabul edilirse atasal tür için "var" olarak kodlama yanıltıcı kabul edilir.

Elde ettiğimiz matriks verileri, belirli bir grubun filogenisi çalışıldığında edinilen veriler gibi işleme tabi tutulabilir. Filogenetik çalışmalarda satırlar taksonlarla, sütunlar ise özeliklerle temsil edilir. Burada ise taksonların yerine, alanlar, özelliklerin yerine ise taksonlar geçmiştir. Verilerin sonuçlandırılması aynı esaslara göre yapılır. Bu amaçla, "PAUP 2. 4 ve 3. 0 versiyonları", "PHILIP ve HENNIG 86, COMPANENT" gibi bilgisayar filogeni yazılımlarından yararlanılabilir. Bu yazılımlar olası tüm dallanmaları hesaplayarak en ekonomik dallanmayı verir. Özellikle, takson sayısı çok fazla olduğunda, bu yazılımlardan birinden yararlanmadan, sonuç dallanmasının elde edilmesi zordur. Ancak, örneğimizde, fazla veri olmadığından, yazılım kullanmadan da alan akrabalıkları dallanmasının (alan kladogramı) nasıl oluşturulabileceği gösterilecektir. Burada taksonlar yerine alanlar, özellikler yerine ise taksonlar kullanılır. Sonuçta, dallanmaların uçlarında taksonlar yerine alanlar bulunacaktır.

Yukarıda belirtildiği gibi, **i** atasal türü tüm alanların ortak türüdür. Bu atasal tür başlangıç birliğine işaret eder. Buna dayanarak A, B ve C alanlarının akraba olduğu kabul edilebilir. Bunun için örnek bir dallanma modeli oluşturalım (Şekil 10.8):



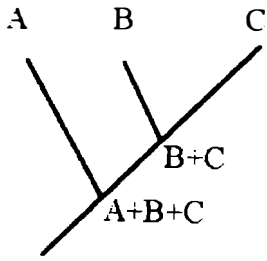
Şekil 10.8:
i atasına göre A, B ve C alanlarının akrabalıkları.



Şekil 10.9:
ii atasına göre A, B ve C alanlarının akrabalıkları.

Şimdi, ikinci ata **ii**'nin bulunma durumuna göre alan akrabalıklarını tekrar dallanma üzerinde gösterelim (Şekil 10.9).

Her taksonun farklı yayılışı, alanların farklılığını verir ve alan akarabalıkları açısından bir anlam ifade etmez. Sadece alanların ayrı olduğunu gösterir. Ancak, atasal taksonlara göre oluşturulan iki dallanma birleştirilirse işlem sonuçlanmış olur (Şekil 10.10).

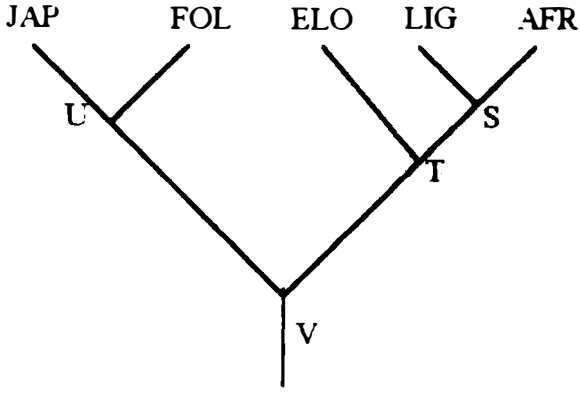


Şekil 10.10:
X, Y ve Z taksonlarına göre alan B+C akrabalıkları.

Sonuç: A, B ve C alanlarından A'nın ilk olarak B ve C'den ayrıldığı ve daha sonra B ve C'nin ayrıldığı yorumlanabilir. Yani, B alanı C alanına daha yakın akrabadır. Başka bir bakış açısıyla, X türünü ayıran bariyerin, Z ve Y'i ayıran bariyerden daha önce oluştuğu, Z'yi Y'den ayıran bariyerin daha sonra oluştuğu düşünülür. Sonuç, üç türün evrimsel ilişkisinden çıkartılmıştır. Veriler, her hangi bir başlangıç varsayımı olmadan kullanılacak olunursa, çok daha fazla dallanma olasılığı olacaktır. Olası dallanma sayısı, ortak ata varsayımı ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca, aynı atalarla farklı olası dallanmalar elde ediliyorsa, o zaman dallanmanın en ekonomik (parsimoni kuralı) olanı seçilir. Parsimoni ilkesi dallanma üzerinde değişim basamaklarının en az olanının benimsenmesini önerir. Farklı olası dallanmalardan en az adımlı olanı seçilmelidir. Bu varsayım, "evrim en ekonomik (kısa) yoldan olur" ilkesine dayandırılmıştır. Bu da sınırlamanın ikinci basamağıdır. Konunun kuramsal ve uygulama bazı ile ilgili, daha fazla bilgi için NELSON ve PLATNİCK 1981, WİLEY et al. 1991, HUMPRİES ve PARENTİ 1992 ve kladistik taksonomi ile ilgili diğer yayınlara bakılabilir.

Amphilinidea birçok kıtada bulunan yassısolucanlara ait bir parazit gruptur. Türlerinin filogenetik dallanması Şekil 10.11'deki gibidir (WİLEY et al. 1991).

Böylece matriks, alan akrabalıklarını açıklamak için kullanabilir. Bunun için yukarıdaki hipotetik örneğimizde kullanılan yöntem uygulanacaktır. Önce her bir sütunu dikkate alarak dallanmalar tek tek oluşturulacaktır. Sonra dallanmalar birleştirilecektir. Sonuçta tüm dallanmalar birleştirildiğinde alan akrabalıkları hipotez haline getirilmiş olacaktır.



Şekil 10.11:
Amphilinidea türlerinin filogenetik ağacı ve olası atasal türleri.

Türler ve yayılış alanları şunlardır:

Amphilina japonica (JAP): Kuzey Amerika (KA)

Amphilina foliacea (FOL): Avrasya (AS)

Gigantolina elongata (ELO): Avustralya (AT)

Schisochoerus liguloideus (LIG): Güney Amerika (GA)

Schisochoerus africanus (AFR): Afrika (AF)

Türler ve atasal taksonlar dikkate alınarak veri matriksi oluşturulacaktır. Atasal taksonları (U, T, S ve V) yerleştirirken hangi taksonların atası ise hemen onların yanına yerleştirmek gerekir.

Matrikste sadece bir alanda bulunan taksonlar, yalnızca o alanın ayrı olduğunu gösterir, alanların akrabalık ilişkileri konusunda bilgi vermezler. Bu nedenle, önce alanların akrabalık ilişkileri hakkında bilgi veren taksonlarla (atasal taksonlar) dallanmalar oluşturulacak, sonra bu dallanmalar birleştirilecektir. Tek bir alanda bulunan taksonlarla, o alanların ayrı olduğuna karar verilecektir.

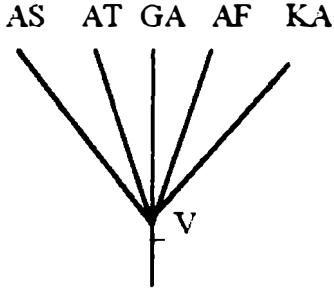
Tablo 10.2: Amphidilinidea taksonlarının yayılışlarına göre oluşturulan data matriksi.

	TAKSONLAR								
Alanlar	**JAP**	**FOL**	**U**	**LIG**	**AFR**	**S**	**ELO**	**T**	**V**
KA	1	0	1	0	0	0	0	0	1
AS	0	1	1	0	0	0	0	0	1
GA	0	0	0	1	0	1	0	1	1
AF	0	0	0	0	1	1	0	1	1
AT	0	0	0	0	0	0	1	1	1

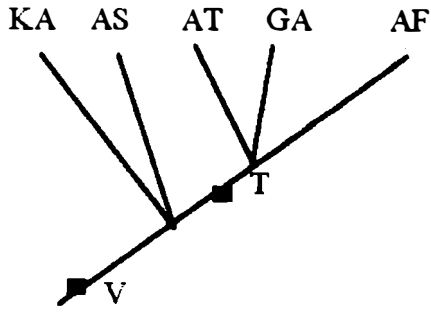
Kuzey Amerika (KA), Avrasya (AS), Avustralya (AT), Güney Amerika (GA), Afrika (AF). *Amphilina japonica* (JAP), *A. foliacea* (FOL), *Gigantolina elongata* (ELO), *Schisochoerus liguloideus* (LIG), *S. africanus* (AFR).

V atasal türü ile tüm alanların akraba olduğuna karar verebiliriz (Şekil 10.12).

Atasal tür T, GA, AF ve AT alanlarının akrabalığına işaret eder. T atasal türünün verdiği bu bilgiyi, V atasal türü ile oluşturduğumuz dallanmaya eklediğimizde Şekil 10.13'deki dallanma ortaya çıkar.



Şekil 10.12:
V ortak atasına göre alanların ilişkisi.

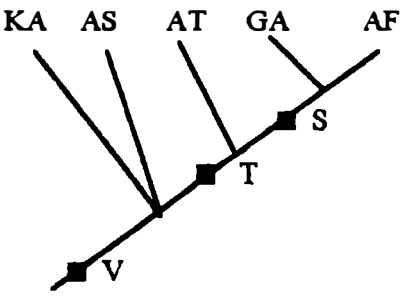


Şekil 10.13:
V ve T ortak atalarına göre alanların ilişiksi.

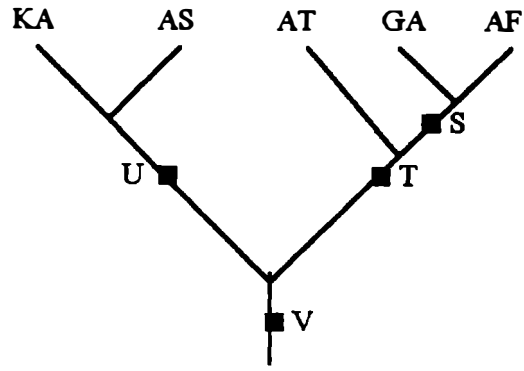
Atasal tür S, GA ve Af alanlarının akrabalığına işaret etmektedir. Bu bilgi, eklemeli olarak oluşturulan Şekil 10.13'deki ağaca eklendiğinde Şekil 10.14'deki ağaç oluşacaktır.

Atasal türlerden, dallanmaya uygulanmayan U türü, eklemeli olarak oluşturulan son dallanmaya uygulandığında alanların akrabalık ilişkisi belirlenmiş olacaktır. Toplam dallanmamıza (Şekil 10.14) U atasal türünün verdiği bilgilerin eklenmesiyle Şekil 10.15'deki kladogram ortaya çıkar.

Atasal taksonların yerine, alanların birlikte bulunma durumları yerleştiğinde, Şekil 10.16'deki alan kladogramı elde edilecektir.



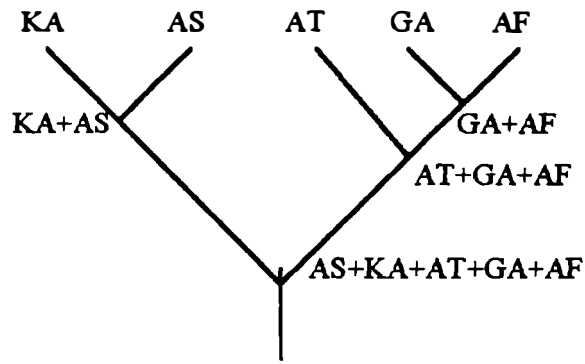
Şekil 10.14:
V, T ve S ortak atalarına göre alanların ilişkisi.



Şekil 10.15:
V, T, S ve U ortak atalarına göre V alanların ilişkisi (alan kladogramı).

Amfilinidae filogenisi ile alan filogenisi arasında tam bir uygunluk ortaya çıkmıştır (uygunluk katsayısı = 1). Edinilen veriler jeolojik verilerle karşılaştırılarak uyup uymadıkları ayrıca test edilebilir. Örneğimizde filogeni ile elde edinilen ayrılma, jeolojik verilere tam bir uygunluk göstermektedir. Eğer filogeni ile edinilen alan dallanması (kladogramı) taksonlarla tam bir uygunluk katsayısına sahip değilse, jeolojik verilerlerden yararlanılarak hipotez sonuçlandırılabilir.

Şekil 10.16:
Amphilinidae taksonlarının AT+GA+AF yayılışlarına göre yayılış alanlarının akrabalıkları. AS+KA+AT+GA+AF (dallanmalar alan ayrılışlarını göstermektedir).



Her kladogram (filogenetik dallanma) bir hipotezdir. Dolayısıyla, takson akrabalık dallarının oluşturulmasındaki bir eksiklik ya da hata, doğrudan alanlar için oluşturulacak alan akrabalık dallanmasına da yansıyacaktır. Aynı alanlar için ikinci bir takson grubu kullanılarak uygunsuzluk çözümlenebilir.

Yukarıdaki örneğimizde bir klad (clade = filogenetik sistemle akrabalığı hipotezlendirilmiş grup) kullanılmıştır. Ancak, tek bir klad

fazla birşey ifade etmez. Bununla bir ön hipotez oluşturulabilinir. Bu ön hipotez, farklı kladlar kullanılarak netleştirilebilir.

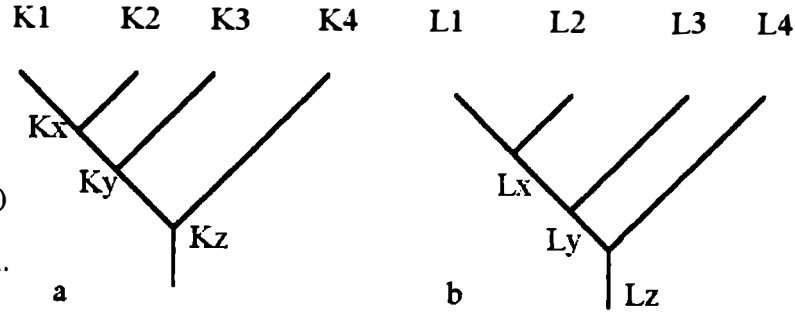
Şu ana kadar verdiğimiz iki örnek, tek taksonun kladogramı kullanılarak, alan akrabalıklarını belirleme ile ilgilidir. Daha önce belirttildiği gibi, aynı alanlarda yayılış gösteren birden fazla grubun kladogramları kullanarak alan akrabalıkları hipotezi daha sağlam olarak kurulabilir. Bunu, HUMPRİES ve PARENTİ (1986)'de verilen kurbağa ve kertenkelelerle ilgili hipotetik örnek kullanılarak açıklanmaya çalışılacaktır.

Elimizde 4 kubağa ve 4 kertenkele türü bulunmaktadır. Bunların yayılışı aşağıdaki gibidir.

Kurbağalar (K):		Kertenkeleler (L):
K1: Avustralya (AS)	K3: Güney Amerika (GA)	L1: ASL3: GA
K2: Yeni Gine (KA)	K4: Afrika (AF)	L2: YGL4: AF

Her iki grubun filogenileri ve atasal taksonları, Şekil 10.17/a ve b'de verilmiştir.

Tek grup durumundaki gibi, veriler, matrikse dönüştürülecektir. Buradaki farklılık her iki takson grubunun birlikte aynı matrikste gösterilmesidir. Her iki grubun ataları, tek gruptaki gibi, türev taksonlar yazıldıktan hemen sonra atasal takson yazılacaktır. Bu nedenle her grup ayrı ayrı olarak yazılmalıdır.



Şekil 10.17: a) Kurbağa, b) kertenkele kladogramları.

Tablo 10.3: K1-K4 ve L1-L4 taksonlarının yayılış alanlarına göre veri matriksi.

Her iki grubun filogenileri Şekil 10.17'de verilmiştir. Her grup için atasal kodlar işaretlenmiş ve atalar, türev türlerinin varlığına bağlı olarak, türev türlerinin bulundukları alanlar için "1", bulunmadıkları alanlar için "0" olarak kodlanmıştır. Bundan sonra yapılacak işlem, kaladistik özellik analizindeki gibi, taksonları alanların özellikleri kabul ederek, özellik analizine tabi tutmaktır. Daha önce belirtildiği gibi özellik analizi, bilgisayar yazılımları kullanılarak yapılabilecği gibi, bu tür proğramlar olmadan da yapılabilir. (yöntemin esasları ve yöntem için kladistik

taksonomi ile ilgili kaynaklardan yararlanılabilir). Karmaşık veriler için bilgisayar yazılımlarının kullanmanın yararları vardır.

	T A K S O N L A R													
Alanlar	**L1**	**L2**	**Lx**	**L3**	**Ly**	**L4**	**Lz**	**K1**	**K2**	**Kx**	**K3**	**Ky**	**K4**	**Kz**
AS	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
YG	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
GA	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
AF	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1

Kurbağalar (K):

K1: Avustralya (AS)
K2: Yeni Gine (YG)
K3: Güney Amerika (GA)
K4: Afrika (AF)

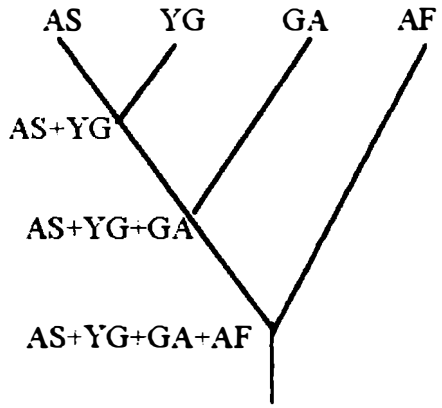
Kertenkeleler (L):

L1: AS L3: GA
L2: YG L4: AF

Yukarıdaki veri matriksi, analiz edildiğinde alan akrabalıkları Şekil 10.18'deki gibi ortaya çıkar.

Eksik veriler:

Şimdiye kadar verdiğimiz örnekler her grubun temsilcilerinin birer alanda bulunduğu durumlardır. Ancak, bütün kladlar bütün alanlarda yayılış göstermezler. Dolayısıyla, eksik veriler olarak değerlendirdiğimiz durumlar söz konusudur. Eksik verilerin farklı bir şekilde işleme tabi tutulmaları gerekir.



Şekil 10.18: K1-K4 ve L1-L4 taksonlarına AS, YG, GA ve AF alanlarının AS+YG+GA akrabalık ilişkisi.

Bir türün bir yerde bulunmamasının farklı nedenleri vardır. 1) Grubun atası hiç o alanda olmadığından grubun temsilcileri orada bulunmamıştır. 2) Grubun atası herhangi bir nedenle sonradan oradan ayrıldığından, bugün temsilcisi bulunmayabilir (alandan ayrılma ya da yok olma). 3) Grubun üyesi orada bulunduğu halde tespit edilememiştir (faunistik veri eksikliği nedeniyle). Farklı gruplar için bu üç nedenden her hangi biri

doğru olabilir. Böylesi eksik verilerin değerlendirilmesi için WİLEY et al. (1991) iki yöntem önermiştir.

1- Yayılış verileri, eksik ya da şüpheli ise grup analizden çıkartılır.

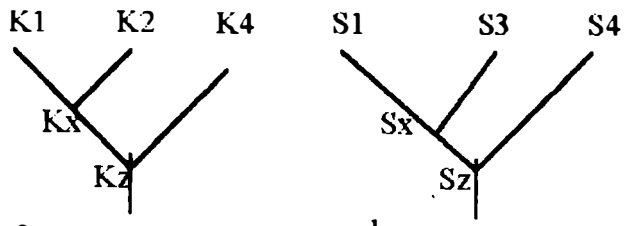
2- Yayılış verilerinin yeterli olduğu yargısına varılırsa (bu veriler, kabaca iyi ya da çok iyi olabilir), grup, değerlendirmeye alınır. Örnekleme hatası tüm gruplar için geçerlidir. Yok olma ya da atasal dağılıma bağlı olarak bulunma geçerli hipotezdir.

Bu iki strateji arasındaki fark önemlidir. Böylesi bir grup, analize dahil edildiğinde dikkat edilmelidir. Eğer grubun uygulanması ile bazı anormallikler ortaya çıkıyorsa grup analizden çıkartılmalıdır. Hangi stratejinin hangi durumlarda uygulanabileceği konusunda kesin kurallar vermek zordur. Ancak, genel olarak 2 nolu stratejinin uygulanması önerilmektedir. Filogenetik dallanma oluşturulduğunda, aynı verilerle eş uzunluğa (aynı adım sayısına ya da aynı sayıda değişim basamağına) sahip birden fazla dallanma oluşuyorsa, bu dallanmaların tümü sonuç açısından aynı değerde kabul edilir. Böyle bir grubun değerlendirmeye dahil edilmesi, dallanmada adım sayısını arttıracaktır. Eğer, aynı verilerle daha az adımlı bir dallanma (parsimonik = ekonomik) hipotezi oluşturulabiliyorsa, verileri eksik olan grubun, dallanma oluşturma üzerindeki etkisi, en ekonomik olan dallanma seçimi ile giderilmiş olunacaktır.

WİLEY et al. (1991)'in kuş ve solucanlara dayandırdığı örneğini ele alalım. Türler ve yayılışlar aşağıdaki gibidir.

Kuşlar (K):	Solucanlar (S):
K1: Avustralya (AS)	S1: AS
K2: Yeni Gine (YG)	S3: Güney Amerika (GA)
K4: Afrika (AF)	S4: AF

Grupların filogenisi ve ataları Şekil 10.19'daki gibidir.



Şekil 10.19:
a) K1-K4, b) S1-S4 taksonlarının kladogramları

Daha önceki örnekler gibi matriks oluşturulur. Ancak, bu sefer, farklı bir durumla karşı karşıyayız. Eksi veriler nasıl oluşturulacaktır ? Yeni Gine için solucanları, Güney Amerika için kuşları kodlarken vereceğimiz 0 ya da 1 kodunun ayrı ayrı ifadeleri vardır. Örneğin, Güney Amerika için Kx atasal taksonunu "0" olarak kodlarsak, atasının orada

bulunmadığını da "1" olarak kodlarsak, atası o alanda vardı sonra oradan ayrıldı ya da soyu tükendi durumlarını belirtmiş oluruz. Ancak, bu tür verileri "?" olarak kodladığımızda bu sakıncaları gidermiş oluruz. Hatalı bir kodlama ile matriksin matematiksel kullanımda yanılgı oluştururuz. Ancak, "?" olarak kodlarsak bu hata giderilir, yani tarafsız kalmış oluruz.

Tablo 10.4: K1-K4 ve S1-S4 taksonlarının yayılış alanlarına göre veri matriksi.

	T A K S O N L A R										
Alanlar	**K1**	**K2**	**Kx**	**K4**	**Kz**	**S1**	**S2**	**S3**	**Sy**	**S4**	**Sz**
AS	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
YG	0	1	1	0	1	0	1	0	?	0	?
GA	0	0	?	0	?	0	0	1	1	0	1
AF	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

Kuşlar (K):
K1: Avustralya (AS)
K2: Yeni Gine (YG)
K4: Afrika (AF)

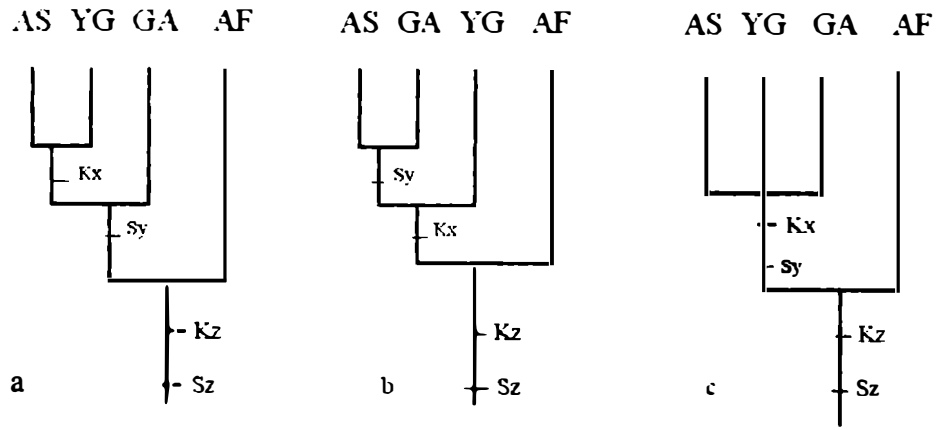
Kertenkeleler (L):
S1: AS
S3: Güney Amerika (GA)
S4: AF

Oluşturulan matriksin, istatistiki değerlendirme yöntemi, farklı sonuçlar (dolayısıyla farklı açıklamalar) getirir. Verilerin istatistiki analizinde, kladistik yöntem, DELTRAN ve ACTRAN olmak üzere iki farklı istatistiki yötem kullanılır (daha geniş bilgi için WİLEY et al. 1991 ve diğerlerine bakılabilir). DELTRAN kullanıldığında üç eş parsimonik (aynı adıma sahip = aynı değişim basamağı sayısına sahip) dallanma elde edilir. DELTRAN kullanılarak edinilen olası dallandırmalar ise Şekil 10.20'de gösterilmiştir. Şekil 10.20/a'da Kx görülmesi elenmiştir. Kx elendiğinde Sx'i eleyemeyiz. Şekil 10.20/b'de Sx'nin elenmesi gösterilmiştir. Sx'i elediğimizde Kx'i eleyemeyiz. Şekil 10.20/c'de Kx ve Sx arasındaki zıtlığı göstermektedir. Üç dallanmanın hiç bir durumunda AS+YG+GA gruplamasını gösteren hiçbir kanıt yoktur. DELTRAN kullanıldığında Kz ve Sz arasında zıtlık olmadığı görülür. ACTRAN uygulandığında, Kx ve Sx arasında uyumsuzluk yoktur. Ancak, ACTRAN uygulandığında AS+YG ya da AS+GA gruplamasını gösteren hiçbir kanıt yok iken, DELTRAN uygulandığında bu gruplamalar görülmektedir.

10.4. YAYGIN TAKSONLAR

Bir grup alanın kladistik biyocoğrafyasını incelemek için en az kullanılabilir iki takson grubunun olması gerekir (HUMPHRİES 1992). Kullanılan takson gruplarının yayılışları her zaman yalnız bir alanda olmamaktadır. Bazen taksonlardan bir ya da daha fazlası birden fazla

alanda yayılış gösterir. Yaygın taksonlar olarak adlandırdığımız böylesi durumlar, özellikle iki grup birlikte kullanıldığında uyumsuzluklar ortaya çıkabilir. Bu husus, vikaryans biyocoğrafyacıların henüz üzerinde anlaşamadıkları bir noktadır. Kladistik biyocoğrafyada, iki taksonun ayrı ayrı oluşturduğu kladogramların uyuşması gerektiği varsayılır. Çünkü, bir ya da bir grup alanın evrimsel tarihleri açısından, yalnız bir doğru oluşum şekli söz konusudur ikincisi söz konusu olamaz. Alanın evrimleşmesi, üzerinde yaşayan canlı türlerinin evrimleşmesini etkileyebilir; hatta en önemli etkendir. Ancak, canlıların evrimleşmesi, üzerinde yaşayan alanların evrimleşmesini etkilemez.



Şekil 10.20: K1-K4 ve S1-S4 taksonlarının yayılışlarına göre, AS, GA, YG ve AF alanlarının akrabalıkları için eş parsimonik üç olası dallanma (WİLEY et. al. 1991'den değiştirilerek).

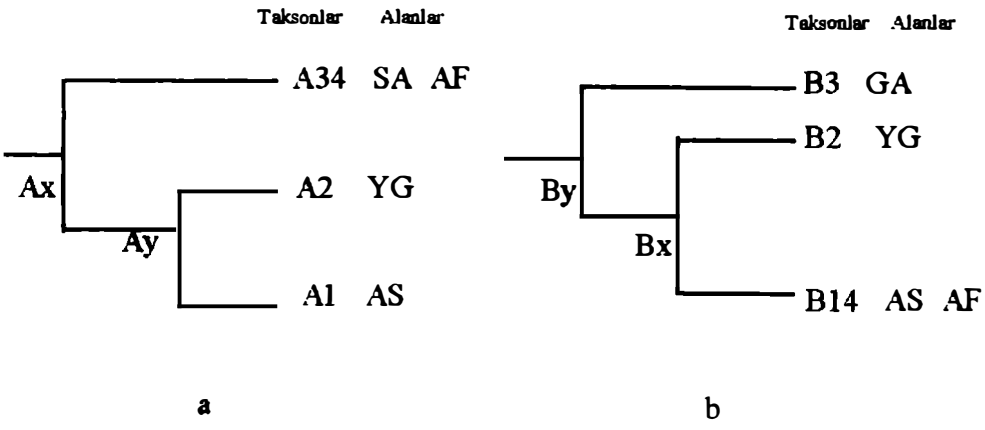
İki yöntem arasındaki zıtlığın giderilmesi ya ek bilgilerle ya da jeolojik verilere göre yapılabilir.

Bir türün yaygın tür olmasının şu tarihsel nedenleri olabilir: 1) Tür, alt populasyonlara ayrılmasına (bariyer oluşması) karşın türleşememiştir, dolayısıyla birden fazla alanda bulunur. 2) Tür, türleşme sonrası birden fazla alana yayılmıştır. 3) Tür, gerçekte iki türdür ancak, araştırıcı ayırt edememiştir. Bunlara kladogramların yanlış oluşturulması da eklenince, alan akrabalıkları için kullanılabilirliği sınırlanmıştır ya da yanıltıcı olmuştur.

Yaygın taksonların nasıl kodlanabileceği, HUMPRİES ve PARENTİ (1986)'nin hipotetik dallandırma ve balık kladogramları ile oluşturulan örnek Şekil 10.21 üzerinde gösterilecektir.

Bu veriler analiz edildiğinde, alan akrabalıkları kladogramı olarak, her biri 15 adımlı (aynı derecede parsimonik) üç dallanma elde edilir. Takson-alan uygunluk katsayısı (CI) 0.833 dür. Hipotez dallanmamızın

ortaya koyduğu bazı uygunsuzluklar vardır. Bu uygunsuzluklar A34 ve B14 türlerinin tekrarlanan yayılışlarıdır. Bu durumda kesin hipotez oluşturulamaz.



Şekil 10.21: a) Ağaç (A) (A1, A2, A34) taksonlarının filogenisi ve yayılış alanları, b) Balık (B) (B14, B2, B3) filogenisi ve yayılış alanları. Afrika (AF), Avustralya (AS), Güney Amerika (GA), Yeni Gine (YG).

Veriler matrikse kodlanacaktır. Veriler kodlandığında, Tablo 10.5'deki matriks elde edilecektir.

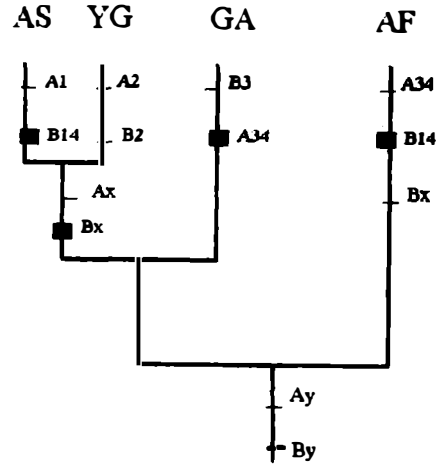
Tablo 10.5: A1, A2, A34 ve B2, B3, B14 taksonlarının yayılış alanlarına göre veri matriksi.

	T A K S O N L A R									
Alanlar	**A1**	**A2**	**Ax**	**A34**	**Ay**	**B14**	**B2**	**Bx**	**B3**	**Sz**
AS	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
YG	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
GA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
AF	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1

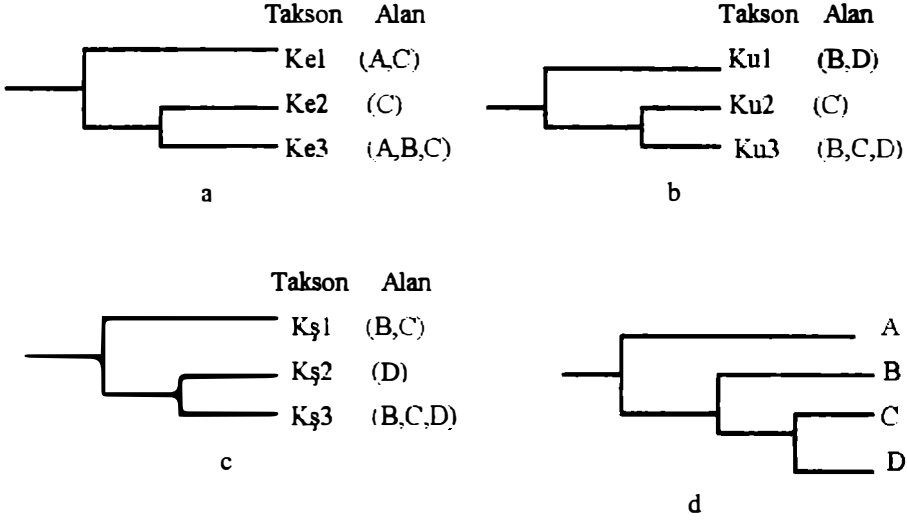
Afrika (AF), Avustralya (AS), Güney Amerika (GA), Yeni Gine (YG).

Yaygın türlerin nasıl oluşabileceği, yukarıda üç nedenle açıklamaya çalışılmıştı. WİLEY et al. (1991)'e göre; tür, bariyerlerle bölündüğü halde türleşememiş olduğu düşünüldüğünde (neden 1), her iki yaygın türün atasal tür olması beklenir. Dallanmalar (A34) bunu gösterdiği halde, balık kladogramı bunu göstermemiştir. Türün oluştuğu alandan başka alanlara yayıldığını varsayarsak (neden 2) iki yaygın türün polifletik

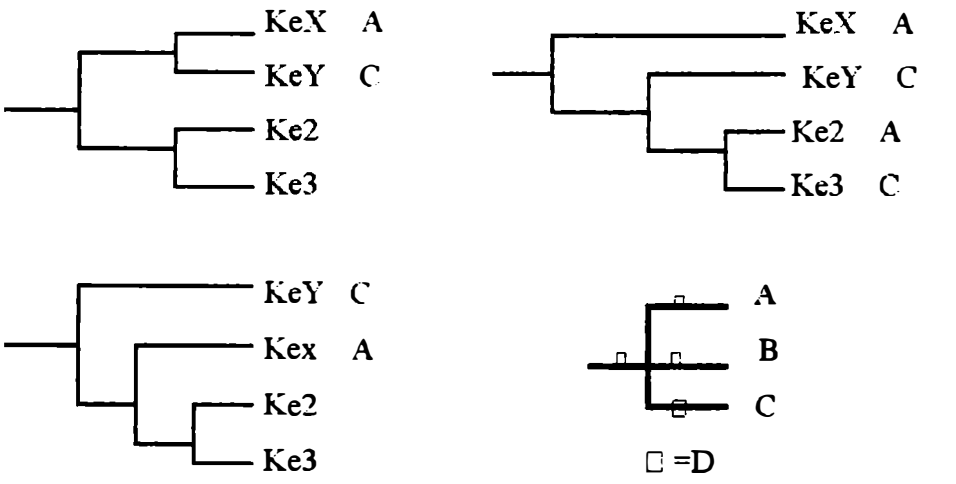
olması söz konusu olacaktır, ki bu da beklenilemez (bir tür ancak, bir orijin merkezine sahiptir). Dolayısıyla yetersiz bilgi varlığı (neden 3) daha kabul edilebilirdir (Şekil 10.22). Ancak, ek kladogramlar kullanılarak hipotez sonuçlandırılabilir.



Şekil 10.22:
A1, A2, A34 ve B1, B2, B3 taksonlarının kaldogramları ileoluşturulan alan akrabalık hipotezi. (-) tekrarlanmayan, (•) tekrarlanan yayılışları (homoplasti) göstermektedir.



Şekil 10.23: a) Kertenkele (Ke1-Ke3) taksonları kladogramı ve yayılış alanları, b) Kurbağa (Ku1-Ku3) taksonları kladogramı ve yayılış alanları, c) Kuş (Kş1-Kş3) taksonları kladogramı ve yayılış anlanları, d) A, B, C ve D alanlarının üç monofletik takson grubuna göre akrabalık kladogramları.

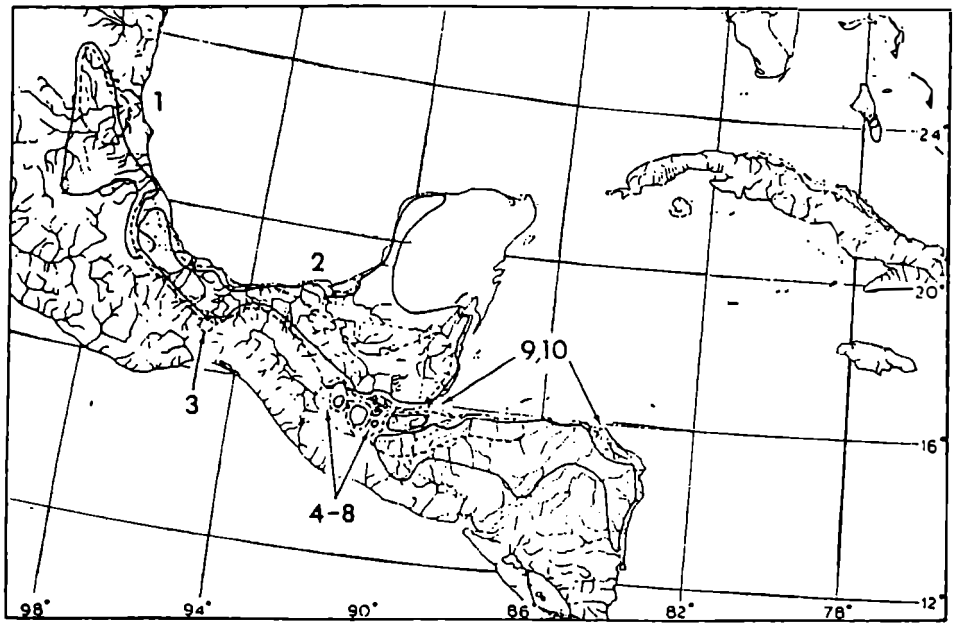


Şekil 10.24: a-c) Varsayım-1'e göre C alanının üç defa tekrarı. d) Kel-Ke3, Kul-Ku3 ve Kşl-Kş3 taksonlarına göre A, B, C ve D alanlarının ilişkisi.

NELSON ve PLATNİCK (1981)'in bileşen analizi (component analiys) yaygın türlerin alan akrabalıkları için kullanıldığında, iki varsayıma dayandırmışlardır. NELSON ve PLATNİCK'in yöntemini, hipotetik bir örnek oluşturarak açıklamaya çalışalım. NELSON ve PLATNİCK, bu modelin biyocoğrafik analizlerde karşılaşılabilecek tüm olası zorlukları içerdiğini varsaymaktadırlar.

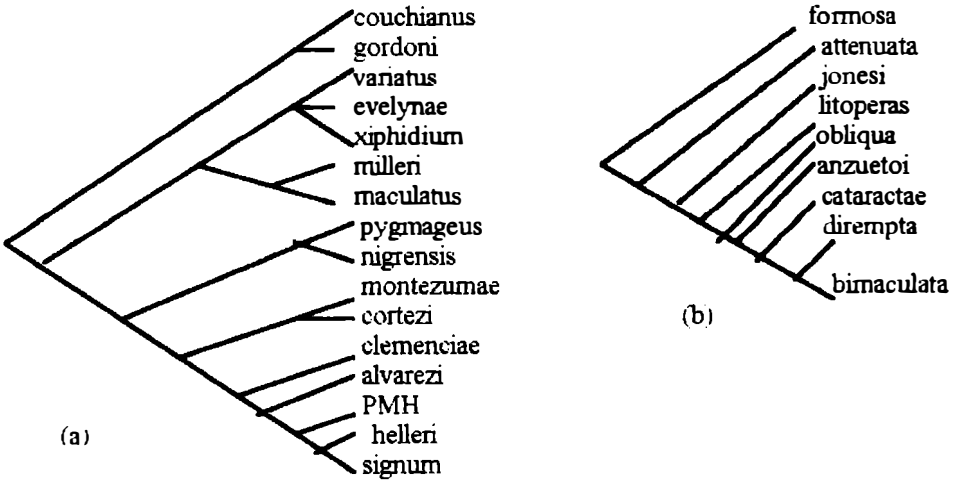
NELSON ve PLATNİCK (1981)'e göre yaygın taksonlar bilgi verici değillerdir. Hatta, kaldogramın uçlarında tekrarlar oluşturduklarından, biyocoğrafik analizlerde sorun çıkarırlar. HUMPRİES (1992), yalnız taksonomik hipotezler alan akrabalıkları hakkında bilgi verebilir. Dolayısıyla, yaygın taksonların da analizlerde gözardı edilmemesi gerektiğini belirtmektedir. NELSON ve PLATNİCK (1981), yaygın takson ve eksik verilerin analizi için öne sürdükleri 2 varsayım aşağıda açıklanmıştır:

Varsayım-1: "Yalnız türleşme ve nesil tükenmesi vardır" ilkesinden hareket eder. Şekil 10.23a'deki (kertenkele) taksonlarının yayılışına bakıldığında; A alanındaki Kel için geçerli olan her şey, akrabalık ilişkisi nedeniyle A, B ve C alanlarındaki Ke2 ve Ke3 için de geçerlidir. Başka bir deyişle, eğer Kel KeX ve KeY gibi iki taksona ayrılacak olursa (atasal türler gibi), bunların her biri sırasıyla A ve C alanlarında oluşacaklardır. Buradaki akrabalık monofletik (tek atadan farklılaşmış) ya da parafletik (iki kademeli bir değişimle, iki ya da daha fazla atadan farklılaşmış) olabilir (Şekil 10. 24). Bu varsayım, A, B ve C alanlarında bulunan Ke3 taksonu için de yapılabilir. Yine, aynı varsayımlar Şekil 10.23 b ve c kaldogramları için de yapılabilir.

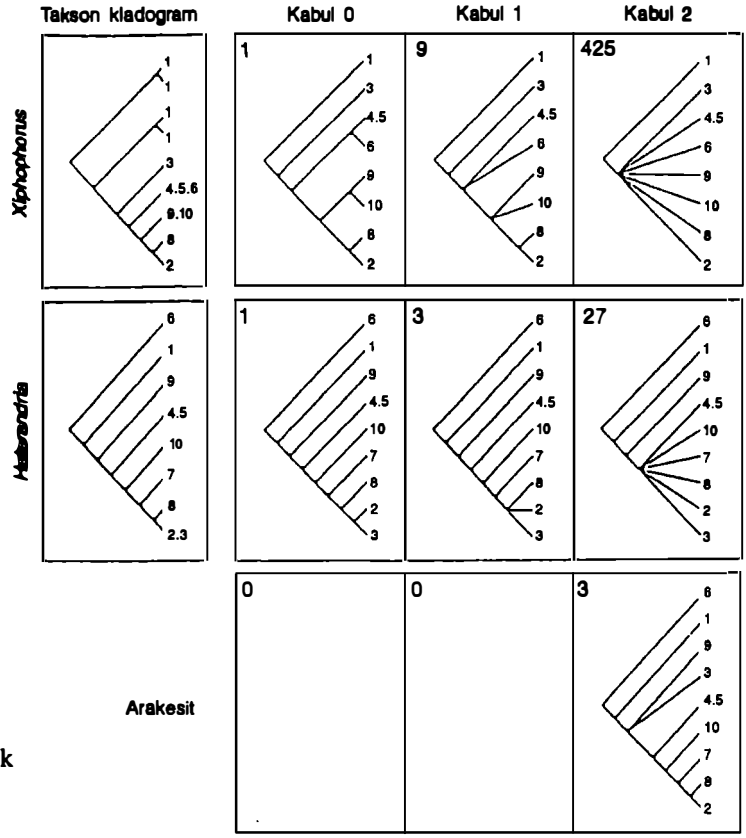


Şekil 10.25: *Xiphophorus* ve *Heterandria* cinslerinin Orta Amerika'daki yayılış alanları (Humphries 1992'den).

Şekil 10.22/a'daki kertenkele kladogramına göre; Ke1, Ke2 ve Ke3 ile C alanının üç defa tekrarlanması, Ke1 ve Ke3 ile A alanının iki defa tekrarlanması, Ke1'in B alanında olmayışı ve Ke2'nin A ve B alanlarında olmayışı daha çok türleşmeye işaret ederken, Ke2'nin yalnız C alanında bulunması, relikt (kalıntı) duruma işaret etmektedir.



Şekil 10.26: a) *Xiphophorus* cinsinin türleri ve filogenisi, b) *Heterandria* cinsi ve türleri ve filogenisi (Humphries 1992'den).



Her iki cinsin verileri ile oluşturulan birleşik ağaç

Şekil 10.27: *Xiphophorus* ve *Heterandria* cinslerinin Orta Amerika'daki yayılış alanları kladoğaramları (varsayım-1, varsayım-2 ve birleştirilmiş) (Humphries 1992'den).

Varsayım-2: Bu varsayım, türleşme, soy tükenmesi, dağılım ve başlangıç vikaryant yayılışının bozulması (iki ya da daha fazla türün yayılış alanının tekrar karışması) gibi yaygın takson oluşumu için tüm olası durumları kabul eder. Bu varsayımla, A ve C alanında bulunan Ke1 için doğru olan her şey, akarabalık ilişkisi nedeniyle Ke2 ve Ke3 için doğru değildir.

Yaygın taksonlar, alan kladoğramı oluşturmada, alanların polifilisine işaret ettiği için kullanışlı değildir. Yaygın taksonlarla, olası dallanma sayısı artar ve kladogramı sonuçlandırmak için ek bilgiye gereksinme doğar. Ek bilgi olmadan oluşturulacak alan kaldogram daha kuşkulu olacaktır. Ek bilgi, başka takson gruplarından sağlanılabilir. Oysa, birinci varsayım, olası alan kladogram sayısını sınırlandırmıştır. Başka bir deyişle, birinci varsayım, yaygın taksonların analizde kullanılmasını, ikinci varsayım atılmasını (elemeyi) önerir. ROSEN (1978, 1979) Orta Amerika Poesilidae balıkları, *Xiphophorus* ve *Heterandria* cinsleri üzerinde yaptığı çalışmada elemeyi (ikinci varsayım) uygulamıştır.

Xiphophorus ve *Heterandria* cinslerinin Orta Amerika'daki yayılış alanları Şekil 10.25'de gösterilmiştir. Yakın akaraba olan, iki cinsin filogenetik ağaçları Şekil 10.26'daki gibidir. *Xiphophorus* ve *Heterandria* cinslerinin yayılış alanlarının vikaryans analizi NELSON ve PLATNİCK'in iki varsayımına göre ayrı ayrı ve birleştirilmiş kladogramları HUMPRİES (1992)'de verilmiştir (Şekil 10.27).

KAYNAKÇA

1- **Banarescu, P. (1990)**: Zoogeography of Fresh Waters. Volume 1. AULA-Verlag, Wiesbaden.

2- **Brooks, D. R. (1981)**: Historic Ecology: A new approach to studying the evolution of ecological associations. Annals of the Missouri Boptanical Garden, 72, 660-680.

3- **Brooks, D. R. Mayden, R. L. ve McLennan, D. A. (1992)**: Phylogeny and biodiversity: conserving our evolutionary legacy. Trends Ecol. Evol. 7, 55-59. 4- Croizat, L. (1964). Space, time, form: the biological synthesis. Published by outhor. Caracas.

5- **Çıplak, B. (1992)**: Malatya ve çevresi Orthoptera (Insecta) faunası. Doktora Tezi. Malatya.

6- **Çıplak, B., Demirsoy, A. ve Bozcuk, A. N. (1992)**: Türkiye tettigoiidlerinin Anadolu Diagonaline göre yayılışları ve hareket yetenekleri ile ilişkisi. II. Ulusal Entomoloji Kongresi Bildirileri, Entomoloji Dernegi yayınları, 373-385. Adana.

7- **Çıplak, B., Demirsoy, A. ve Bozcuk, A. N. (1993)**: Distribution of Turkish orthoptera in relation to the Anatolian Diagonal, Articulata, 8 (1), 1-20.

8- **Çıplak, B. ve Demirsoy, A. (1994/a)**: Türkiye'de Ensifera (Orthoptera, Insecta) alttakımının endemizm açısından değerlendirilmesi. Doğa Zooloji Dergisi (basımda).

9- **Çıplak, B. ve Demirsoy, A. (1994/b)**: Caelifera (Orthoptera, Insecta) alttakımının Türkiye'deki endemizm durumu. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi 6-9 Haziran-Edirne (Basımda).

10- **Darwin, C. (1859)**: Türlerin Kökeni. Onur Yay. (1980 türkçe çeviri) 11- Demirsoy, A. (1973). Revision der Anatolischen Pamphaginae (Saltatoria, Caelifera, Insecta). Ento. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, 4 (83), 404-427.

12- **Demirsoy, A. (1977)**: Türkiye Caelifera (Orthoptera, Insecta) faunasının incelenmesi. Atatürk Univ. Yayınları No. 488, Erzurum.

13- **Demirsoy, A. (1979)**: Zoocoğrafya: Türkiye Faunası, A-ek Band, Hacettepe Üniv. Yay. no: 10, Ankara.

14- **Demirsoy, A. (1994)**: Zoogeograph of Asia Minor based on Pamphaginae (Orthoptera, Insecta). National Geography (basımda)

15- **Faith, D. P. (1992)**: Conservation evolution and phylogenetic diversity Biological Conservation, 62, 1-10.

16- **Forey, P. L., Humpries, C. J., Kitching, I. J., Scotland, R. W., Siebert, D. J. ve Williams, D. M. (1992)**: Cladistic: a practical course in systematics. The Systematics Association Publications, No:10, Oxford.

17- **Humpries, C. J. (1992):** Cladistic: a practical course in systematics, Chapter 9, 140-159. (Cladistic Biogeograph) The Systematics Association Publications, No:10, Oxford.

18- **Humpries, C. J. ve Parenti, L. R. (1986)**: Cladistic biogeography. The Clarendon Press. Oxford.

19- **Lattin, G. (1967)**: Grundriss der Zoogeographie. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

20- **Maddison, W. P., Donohuge, M. J. ve Maddison, D. R. (1984)**: Outgroup analiysis and parsimony. Syt. Zool. 33 (1), 83-103.

21- **Mayr, E.:** Sistematik Zoolojinin Prensipleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:298 (N. Lodos çeviri, **1979**).

22- **Mayr, E. (1982)**: Systematic and the origin of species. Colombia University Press. New York.

23- **Nelson, G. ve Platnick, N. (1981)**: Systematics and Biogeography: Cladistic and Vicariance. Columbia University Press. New York.

24- **Quicke, D. L. J. (1993)**: Prenciples on technicues of contemporary taksonomy. Blackie Academic and Professional, London.

25- **Pimentel, R. A. ve Riggins, R. (1987)**: The nature of cladistic data. Cladistics, 3 (3), 201-209.

26- **Ridley, M. (1993)**: Evolution. Blackwell Scientific Publications. Boston.

27- **Walker, T. J. ve Carlysle, T. C. (1975)**: Stridulatory file teeth in crickets: taksonomic and acoustic implications (Orthoptera, Gryllidae). International Journal of Insect Morphology-Embriyology, 4, 151-158.

28- **Watrous, L. E. ve Wheeller, Q. D. (1981)**: The outgroup comparison method of character analiysis. Sist. Zool. 30 (1), 1-11.

29- **Wiley, E. O. (1981)**: Phylogenetics: the theory and the practice of phylogenetic systematics. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Johns, New York, Chichester, Brisbanc, Toronto.

30- **Wiley, E. O., Siegel-Causey, D. J., Brooks, D. R. ve Funk, V. A. (1991)**: The Complead Cladist: a primer of phylogenetic procedures. Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence.

II. KISIM:

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

11. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOĞRAFYASINA GİRİŞ VE TÜRKİYE'NİN CANLILAR DÜNYASINDAKİ ÖNEMİ

12. BÖLÜM: KARA KISMININ JEOLOJİK DEĞİŞİMİ VE KARA CANLILARININ ZOOCOĞRAFİK ÖYKÜSÜ

13. BÖLÜM: TÜRKİYE TATLISULARINDA YAŞAYAN CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ

14. BÖLÜM: AMFİBİK (LARVASI SULARDA ERGİNLERİ KARADA YAŞAYAN) BİR HAYVAN GRUBU OLAN *CALOPTERYX* (ODONATA) TÜRLERİNİN YAYILIŞINA GÖRE ANADOLU + TRAKYA ZOOCOĞRAFYASINA KATKILAR

15. BÖLÜM: TÜRKİYE DENİZLERİNİN VE BARINDIRDIĞI CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ

16. BÖLÜM: TÜRKİYE LAGÜNLERİNİN GENEL TANITIMI

17. BÖLÜM: TÜRKİYE'NİN BİYOLOJİK ZENGİNLİKLERİNİN VE KORUNAN TÜRLERİNİN OECD ÜLKELERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

BÖLÜM: 11

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

"TÜRKİYE ZOOOĞRAFYASINA GİRİŞ VE TÜRKİYE'NİN CANLILAR DÜNYASINDAKİ ÖNEMİ"

GENEL TANITIM: Dünyada kıta özelliği gösteren, birçok türün anavatanı olan ve özellikle geçmişteki jeolojik ve iklimsel değişikliklerden etkilenen canlılara barınak olan Anadolu, dünyadaki herhangi bir kara parçasından çok daha fazla biyolojik öneme sahiptir. Bu önemin kavranması, hem üzerinde yaşadığımız toprakların hem de insanlığın ortak malı olan bu zenginliğin korunması için üzerimize düşen yükümlülüğün yerine getirilmesi açısından çok gereklidir. Bu karaparçasının coğrafik konumu ve topografik özellikleri nedeniyle, geçmişte ve bugün, dünyadaki canlı bileşimini ne denli etkilediğini bilmek, bu toprakların sahibi olan bizlerin kaçınılmaz görevidir. Eğer bu bilinci kazanamasak ve gerekli önlemleri alamazsak, çok kısa bir zaman sonra ağır suçlamalarla karşı karşıya kalacağımız gibi, insanlığın ortak mirası olarak kabul edilen canlı kaynakları koruyamama nedeniyle, bu zenginlik hatta bu karaparçası üzerindeki haklarımız tartışmaya da açılabilir. Bu nedenle, ilk olarak, bu zenginliğin ne olduğunu ve nereden kaynaklandığını bilmemiz gerekir:

Özünde, Anadolu, yaşayan ögeleri içeren zengin bir müzedir. Avrupa kıtasının tümünde bitki türlerinin sayısı yaklaşık 12.000 kadar olmasına karşın, bugün Türkiye'de saptanmış bitki türü sayısı hemen hemen bu sayıya yaklaşmıştır; gelecekteki çalışmalarla bu sayının daha da artacağı konusunda kesin kanıtlar vardır. Hayvan türlerinin sayısının ise, Avrupa Kıtasında yaşayanların hemen hemen birbuçuk katı kadar, yani 80.000'in üzerinde olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca her türün, topografik özelliklere bağlı olarak çeşitlenmesi nedeniyle, çok fazla miktarda alttür ve ırkla temsil edilmesi, bu zenginliğe birçok değer daha katmaktadır.

Fakat Anadolu'nun özenle korunma zorunluluğu sadece bu biyolojik zenginlikten gelmemekte, esas önemi, bugün, özellikle dünyadaki ekonomik bitki ve hayvan türlerinin anavatanı, yani ilk evrimleştiği yer olmasından kaynaklanmaktadır. Bunların birçoğu, geçmişte ve bugün, islah edilerek insanlığın hizmetine sunulmuştur. Örneğin, kirazın, bademin, kayısının, buğdayın, nohutun, mercimeğin, incirin, lalenin, kardelenin, çiğdemin...keza birçok diğer süsbitkisinin anavatanı, yani evrimleştiği topraklar, Anadolu'dur. Hatta tarla bitkilerinin % 30'u Anadolu'dan köken almıştır denilebilir. Bu, şu demektir: Bugün, Anadolu, bu evcilleştirilmiş türlerin birçoğunun yabani formunu, birçok varyetesiyle

ve gen bileşimiyle hala yaşatmaya devam ettirmektedir. Gelecekte, çok daha verimli, hastalıklara dayanıklı ırkların elde edilmesi, gelişmekte olan biyoteknolojiye gen kaynaklarının sağlanması, Anadolu'daki bu yabani formların korunmasına bağlıdır. Bu da onların yaşadığı habitatların (yaşam ortamlarının) bilinmesine ve özenle korunmasına bağlıdır.

Bunun yanısıra, bilindiği gibi, özellikle kıtalar arasında, güney-kuzey ve kuzey-güney, bazen doğu-batı ve batı-doğu yönünde göç eden kuşların, kullandıkları köprülerden en önemilerinden biri, belki de en önemlisi, Anadolu'dur denilebilir. Gerek kara, gerekse su habitatlarıyla, bu kuşlara, yılda en az iki kez evsahipliği, birçoğuna ise üremeleri için konalama yeri yine Anadolu'dur. Bunun bilincine yeni yeni ulaşmakta olan Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri, uluslararası antlaşmaların da etkisiyle, bu göçmen kuşların varlıklarını sürdürebilmesi için, özellikle sulak alanların korunması için yoğun çalışmalar yapmaya başlamıştır.

Keza, dünyada, artık, pek az bir yörede, yumurtlama olanağı bulabilen deniz kaplumbağlarınının (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) ve Nil kaplumbağasının (*Trionyx triunguis*) soylarını sürdürebilmesi, büyük ölçüde Türkiye'nin kumsallarının ve kıyılarının korunmasına bağlıdır. Soyları tükenmekte olan ve sayıları artık parmakla sayılacak kadar azalmış olan kelaynakların (*Geronticus eremita*) kulukçaya yattıkları yer olan Birecik de bu topraklar üzerinde bulunmaktadır. Ne yazık ki geçmişte insan etkisiyle ya da insan etkisi olmadan (iklimsel koşulların değişmesi sonucu) birçok canlı türünün ortadan kalktığını vurgulamak zorundayız.

Daha birçok canlı türüne yurt görevi yapan bu karaparçasının, bu nedenle geçmişten başlayarak bugüne kadar fauna ve flora tarihinin bilinmesi bilim dünyası ve ülkemizdeki her kesim için önemlidir.

Anadolu ve Trakya faunası, en azından bazı grupları, özellikle omurgalılar, son zamanlarda, Türk bilimadamları tarafından ayrıntılı olarak incelenmeye başlanmıştır. Gerçi şimdiye kadar birçok yabancı araştırıcı bu konuya eğilmişse de, örnek toplamada karşılaşılan birçok zorluk, Anadolu'nun iklimsel ve arazi yapısı bakımından, çok kısa mesafelerde şaşırtıcı derecelerde değişerek bir kıta özelliği göstermesi nedeniyle, faunanın tüm olarak ya da bazı gruplarının eksiksiz ortaya çıkarılması gerçekleşememiştir. Son çeyrek yüzyılda omurgalıların (balıklar, ikiyaşamlılar, sürüngenler, kuşlar, kısmen memeliler) ve omurgasızların (özellikle Odonata, Orthoptera, Mantodea, Dermaptera ve Myriopoda vd.) en azından belirli grupları üzerinde ayrıntılı incelemeler yapılmıştır. Toplanan bu biyolojik bilgilerin ışığı altında, hem ileride çalışacak sistematikçilere yardımcı olmak hem de faunanın kökeni konusunda belirli bir yönlendirmeyi sağlayabilmek amacıyla, belirli bir jeolojik bilgi birikimini de gözönüne alarak, özellikle sayın Prof. Dr. CURT KOSSWİG'in Türkiye zoocoğrafyasına katkılarının ve bu konudaki diğer savların da ışığı altında, biyolojik zenginliklerimizin niteliği ve kökeni konusunda bir yargıya varabilmek için, ülkemiz için bir model oluşturma olanaklı hale gelmiştir.

Türkiye zoocoğrafyasının babası sayılan, Ord. Prof. Dr. C. KOSSWİG, geniş bilgisine dayanarak, ülkemiz konusunda en köklü modelleri ortaya

koymuştur. Daha sonra bu konu üzerinde çalışan (de LATTİN 1948 VE 1967, WEİDNER 1967, KURU 1971 VE 1973, DEMİRSOY 1979, ÇIPLAK, DEMİRSOY VE BOZCUK 1991-1993, özellikle de DEMİRSOY 1973-1995) ortaya atılan bu modelin kısmen kanıtlanmasını ve geliştirilmesini sağlamışlardır.

Bu kitapta, KOSSWİG'in, tatlısu ve deniz hayvanlarını inceleyen zoocoğrafik çalışmalarının sunulmasının yanısıra, pek az bilinen ve bu konuda pek az yorum yapılan kara faunasının kökeni konusunda birtakım yeni yaklaşımlar getirmesi bakımından dikkati çekebilir. Daha önce, UVAROV (1921) ve WEİDNER (1969)' de bu yönde bazı açıklamalar getirmişlerdir.

Türkiye'de şu anda bilinen bazı hayvan gruplarına özellikle balıklara, amfibilere, sürüngenlere, kuşlara ve memelilere, omurgasızlardan, Chilopoda, böceklerden: yusufcuklara (Odonata), birgünsineklerine (Ephemeroptera), taşsineklerine (Plecoptera), düzkanatlılara (Orthoptera), peygamberdevelerine (Mantodea), kulağakaçanlara (Dermaptera), hamamböceklerine (Blattodea), kelebeklere (Lepidoptera), evcikliböceklere (Trichoptera), bazı kınkanatlılara (Coleoptera) dayanılarak faunanın tarihi gelişimi ve kökeni açıklanmaya çalışılmıştır. Bu arada, bilindiği kadarıyla zoocoğrafik önemi olan ve yayılışı kesinlik kazanmış diğer hayvan gruplarından da bazı örneklerin değerlendirilmesine çaba gösterilmiştir.

Türkiye faunasının kökenini, bu şekilde, birkaç hayvan grubu ile, doyurucu olarak açıklandığını savunmak yersiz olacaktır. Gelecekte bu konunun üzerinde daha ayrıntılı olarak çalışılmasını sağlama ve sistematikcilerin zoocoğrafya bilgisi eksikliğinden kaynaklanan yanılgılarından kurtulması için, bu konuyla ilgili çalışanların yayınlayacakları ek bilgiler ya da görüşler, fauna tarhimizin ortaya çıkması bakımından, kuşkusuz, büyük katkılar sağlayacaktır. Birçok yönü daha fazla açıklanmaya gereksinme gösteren bu çalışmanın, fauna ve biyocoğrafya ile ilgilenen bilim adamlarına ve amatörlere yararlı olmasını diliyorum.

11.1. ANADOLU VE TRAKYA'NIN JEOLOJİK OLUŞUMU

Türkiye'nin jeolojik yapısı her bölgesinde tam ayrıntısıyla çalışılmadığı ve özellikle göllerin durumu tam olarak bilinmediği için fauna ve floranın tarihini açıklamalarda zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle ileriye sürülen varsayım ve görüşlerin zaman içerisinde, yeni bilgiler ışığı altında revize edilmesi kaçınılmazdır. Anadolu'da karaların, tatlısuların ve denizlerin fauna tarihi farklı şekilde geliştiği için, bu üç yaşam ortamının biyolojik öyküsü, ayrı ayrı verilecektir.

11.1.1. ANADOLUNUN KARA PARÇASI OLARAK OLUŞUMU

Yaklaşık 200 milyon yıl önce, yani dünyada tek bir kıta parçası varken, Anadolu'nun bugün bulunduğu yerdeki kısım, büyük bir olasılıkla bu kıtanın iç taraflarında yer alan bir kara parçasıydı(Şekil 2.5/a, 6, 12 ve 15). Pangea parçalanıp, kuzeyde Laurasia, güneyde Gondwana kıtaları

oluşurken, bugün Anadolu'nun bulunduğu yerde, güneydeki sınırı (kıyısı), bugünkü Akdeniz'i kapsayan, Suriye üzerinden Basra Körfezi'ne ulaşan, Orta Amerika'daki kıstağı da örten, yani, dünyayı çepe çevre sararak, Laurasia ve Gondwana kıtalarını birbirinden ayıran Tethys denizine bakan, kuzeydeki kesimi ise Laurasia kıtasına bitişik olan, genel yapısı bakımından düz (yükseltisi çok az) olan bir kara parçası halindeydi (Şekil 2.5/b, 6, 12 ve 14). Tersiyer'de (bundan aşağı yukarı 60-70 milyon yıl önce), Gondwana, dar anlamda Afrika Kıtası'nın kuzeye doğru hareketiyle, Tethys denizinin tabanı sıkıştırılmış ve bu tortullardan, yükselmek suretiyle Alp kıvrımlarının oluşması sağlanmıştır. Alp kıvrımları oluşurken, aynı dönemde Balkan, Toros, Kuzey Anadolu ve Himalya sıradağları ve keza birçok dağ (Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Süphan, Erciyes, Babadağı, Kaz Dağı, Uludağ vs) da oluşmuştur. Anadolu bu dönemden sonra genel olarak sıkıştırma yönüne dik olarak, yani enlemler doğrultusunda birçok engebeyle çeşitli bölgelere ve buna bağlı olarak iklimsel farklılıklara ayrılmıştır. Bu evrede Anadolu, Avrupa kıtasına kesintisiz olarak bağlanmış bulunuyordu. Çanakkale ve İstanbul boğazının açılışı çok daha sonraları gerçekleşmiştir. Kuzey ve Güney Anadolu dağlarının yükselmesi, iç bölgede bir iç gölün oluşmasını sağlamıştır (Harita 13.1). Daha sonraki dönemlerde bu büyük iç göl, ardında birçok göl bırakıp gerilerken, eğimi yüksek olan kara kısımları da su akıntılarıyla yırtılmaya başlamıştır.

Son dönemlerin (özellikle Oligosen-Pleistosen) jeolojik yapısı, özellikle linyit kaynaklarını tesbit etmek için, 1965-1971 yılları arasında, açılan 1000 den fazla kuyudan elde edilen bulgulura dayanılarak daha iyi açıklanmıştır (GERD LÜTTİG ve PETER STEFFENS 1976).

Bu çalışmada Tetis ve Paratetis'in alt katmanlarının eşdeğerliliği (aynı zamanda meydana gelen katmanlaşma) saptanmıştır. Bu değerlendirmede Mollusca (yumuşakçalar) ve Ostracoda türlerinin kullanımı sınırlı kalmış; daha çok omurgalı fosilleri değerlendirilmeye alınmıştır. Buna göre:

Paleosen: ***Paleosen'de Anadolu'nun,*** bazı masiflerin (örneğin Kırşehir ve Menderes masifleri gibi) dışında, ***büyük bir kısım, hatta Doğu Anadolu denizle örtülüydü.***

Eosen: ***Eosen'de Güney ve Kuzey Anadolu dağ sıraları, Alp yükselmelerine bağlı olarak yükselmeye başlayınca, Anadolu'nun hemen her yerinden (Trakya ve Kafkasya'daki Rion-Kura çöküntüsü hariç; bu kısımlar Oligosen'in başlarında bile denizle bağlantısını sürdürmekteydi) deniz geri çekilmeye başlamıştır.*** Güney'de, Tetis, güney kıyılarında birkaç koy bırakacak şekilde geriye çekildi. İç tarafta, kuzeyde Kuzey Anadolu Dağları, Güneyde Toros'ların sınırladığı, organik madde bakımından zengin tatlısu özelliği kazanmış bir göl oluştu.

Oligosen: Alt ve Orta Oligosen çökellerinin (sedimanlarının), ***Paratetis*** (ve bağlantılı olduğu okyanusun), ***Hazar ve Karadeniz***'de (Alt Maikopien) aynı olduğu gösterilmiştir (36-32 milyon yıl önce). Yani ***hepsi birbiriyle bağlantı halindeydiler*** (Şekil 2.6). Alt Oligosen'de Trakya'yı örtmüş bulunan deniz (Harita 11.1), Orta Oligosen'de buradan geri çekilmiştir.

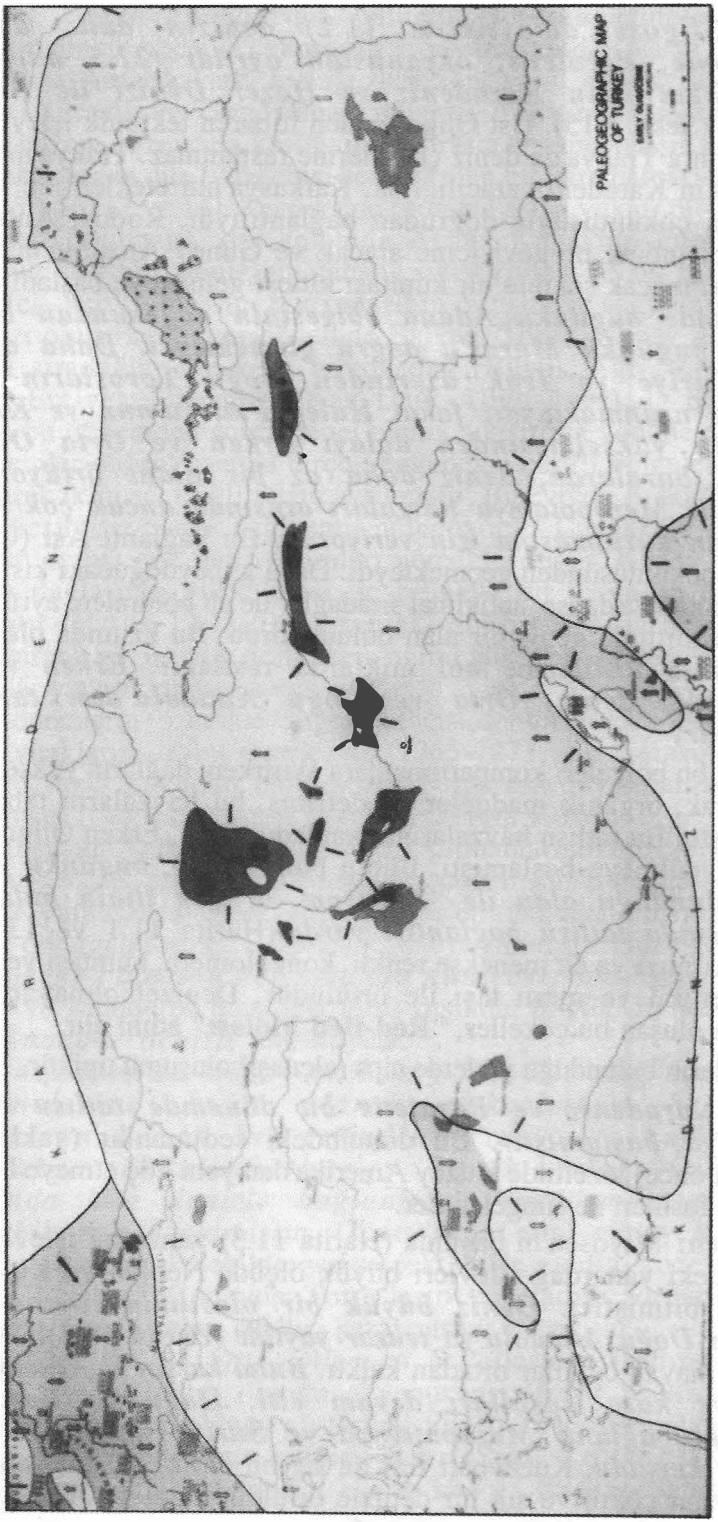
Üst Oligosen'de (Harita 11.2) ***denizin daha da geri çekilmesiyle, Paratetis, okyanustan ayrıldı (22.5 milyon yıl önce); fakat ilkin Karadeniz ve Hazer Denizi ile ilişkisini sürdürdü*** (Şekil 2.15). Üst Oligosen'den itibaren tektonik işlevler arttı. Bundan sonra Trakya'da deniz çökellerine rastlanmaz. Trakya'nın kuzey kesimi, ilkin Karadeniz aracılığıyla, Kafkasya'nın eteklerinde bulunan Rion-Kura çöküntüsüyle doğrudan bağlantılıydı. Rodos, Antalya ve Burdur arasındaki bölgeyi içine alacak ve Güney Anadolu'nun kıyısı boyunca uzanacak şekilde bir kumtaşı kitlesi gelişmeye başladı. ***Deniz, bu dönemde bugünkü Adana bölgesinin doğusundan bir koy şeklinde bugünkü Maraş'a doğru girmekteydi. Daha doğuda, deniz, Suriye ve Irak üzerinden Doğu Torosların güney kıyılarına uzanmaktaydı; fakat Halep Platosu'nun ve Kurtdağı Masifi'nin yükselmesinden dolayı Erken ve Orta Oligosen boyunca, buralarda, deniz daha az bir alanı örtüyordu ve Akdeniz ile Mezopotamya havzaları arasında ancak çok dar bir bağlantının kurulmasına izin veriyordu.*** Bu bağlantı Asi (Orantes) ve Afrine çöküntüsünden geçmekteydi. Daha güneydoğudaki kısım, yani Alt Mezopotamya'da ise, antiklinal sıradağlar ile alt bölümlere ayrılmış, sığ bir denizin örttüğü geniş bir alan bulunuyordu. Bu kısımda planktonik Foraminifera fosillerine bol miktarda rastlanır. ***Erken ve Orta Oligosen'de, deniz, Orta ve Doğu Anadolu'dan tamamen çekilmiştir.***

Dağlar, bu bölgeleri kompartımanlara ayırırken, dağların yükselmesine bağlı olarak, organik maddeler ve detritus, bu havzaların tabanlarını doldurmuştu. Bu tatlısu havzalarının kapladığı alan, Erken Oligosen'den itibaren küçülmeye başlamıştı. Bütün buna karşın, ***bugünkü Ankara ilinin bulunduğu alan ile Erzurum ve Van ilinin bulunduğu alan arasında tatlısu bağlantısı vardı*** (Harita 11.1 ve 13.1). Bu havzalar kırmızı ya da menekşe renkli, kongolomera, kumtaşı ve silt taşı ve yer yer kil ve marn taşı ile örtülüdür. Denizel olmayan, kurak koşullarda oluşan bu çökeller, **"Red-Bed Molası"** adını alır.

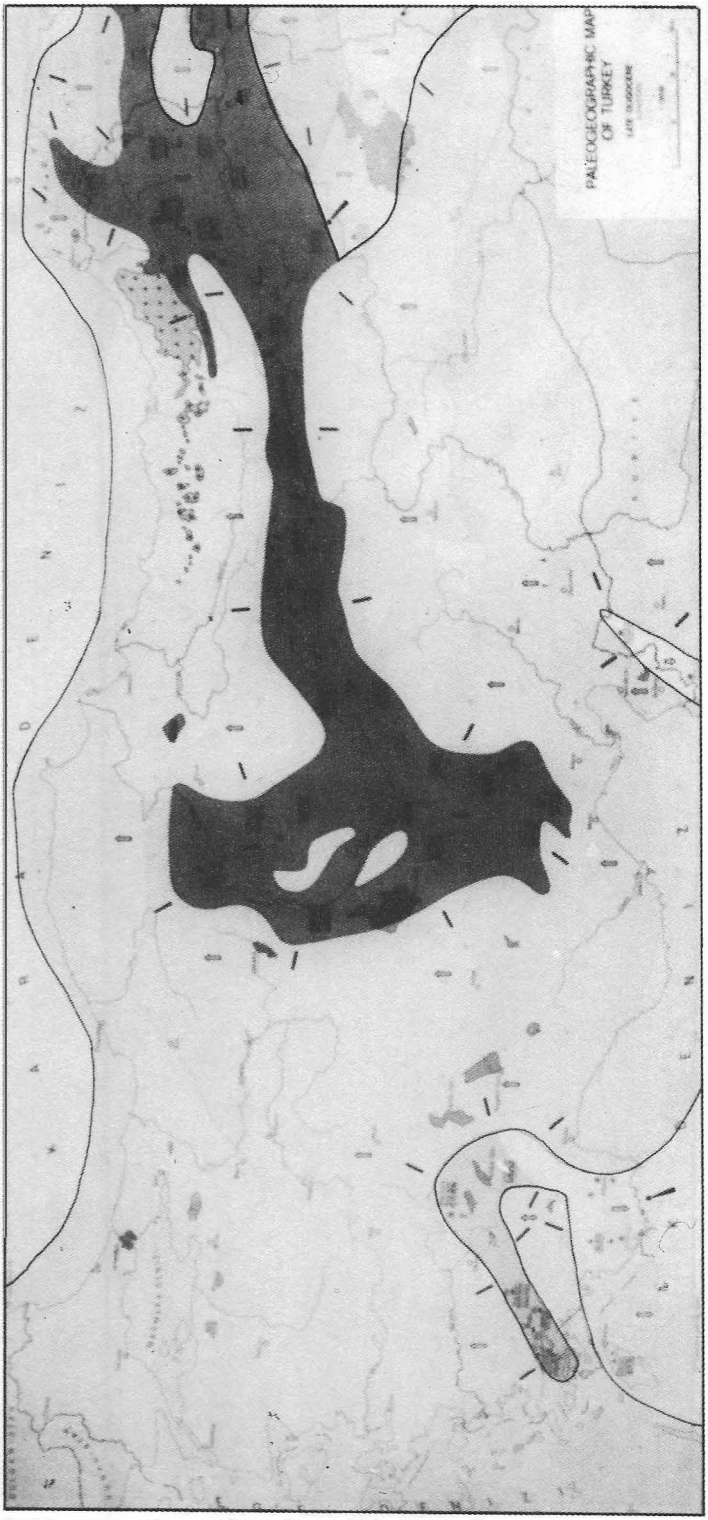
Tatlısuların bulunduğu yerlerde cips (alçıtaşı) oluşumu tipiktir.

İlkin Karadeniz ve Paratetis bu dönemde tatlısu özelliği kazanmaya başlamıştır. Bu dönemdeki sedimanlar (yaklaşık 10 milyon yıl önce), özellikle Kuzey Amerika'dan yeni göç etmeye başlayan *Hipparion* fosilleri ile simgelenirler.

Miyosen: Miyosen'in başında (Harita 11.3) yanardağ işlevleri arttı (Türkiye'deki yanardağ işlevleri büyük ölçüde Neojen ve Kuvaterner sırasında bitmiştir). ***Deniz büyük bir olasılıkla Adana-Maraş üzerinden Doğu Anadolu'ya tekrar yayıldı*** (Harita 11.3). Buradaki denizel olmayan canlılar ortadan kalktı. ***Buna karşın İç Anadolu'daki tatlısu ve kara koşulları devam etti. Doğu ve Batı Tetis arasındaki bağlantı Mezopotamya ve Suriye üzerinden tekrar etkinlikle kuruldu.*** Kuzeybatı İran'da sığ bir deniz oluştu; daha sonra Batı Toroslar çöktü ve sığ bir denizle örtüldü. Paratetis, Çarşamba ve Sinop arasını örtecek kadar içeriye girdi.

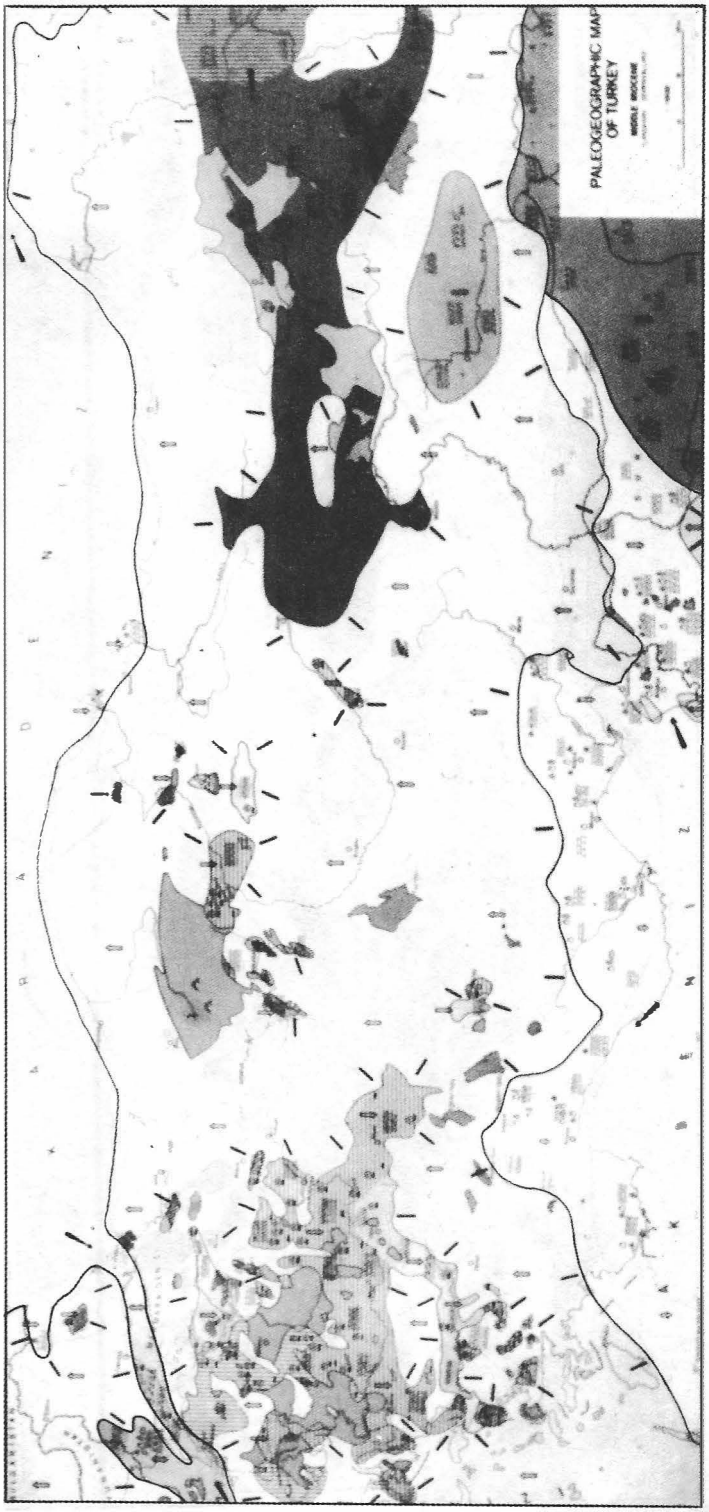


Harita 11.1: Erken Oligosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.

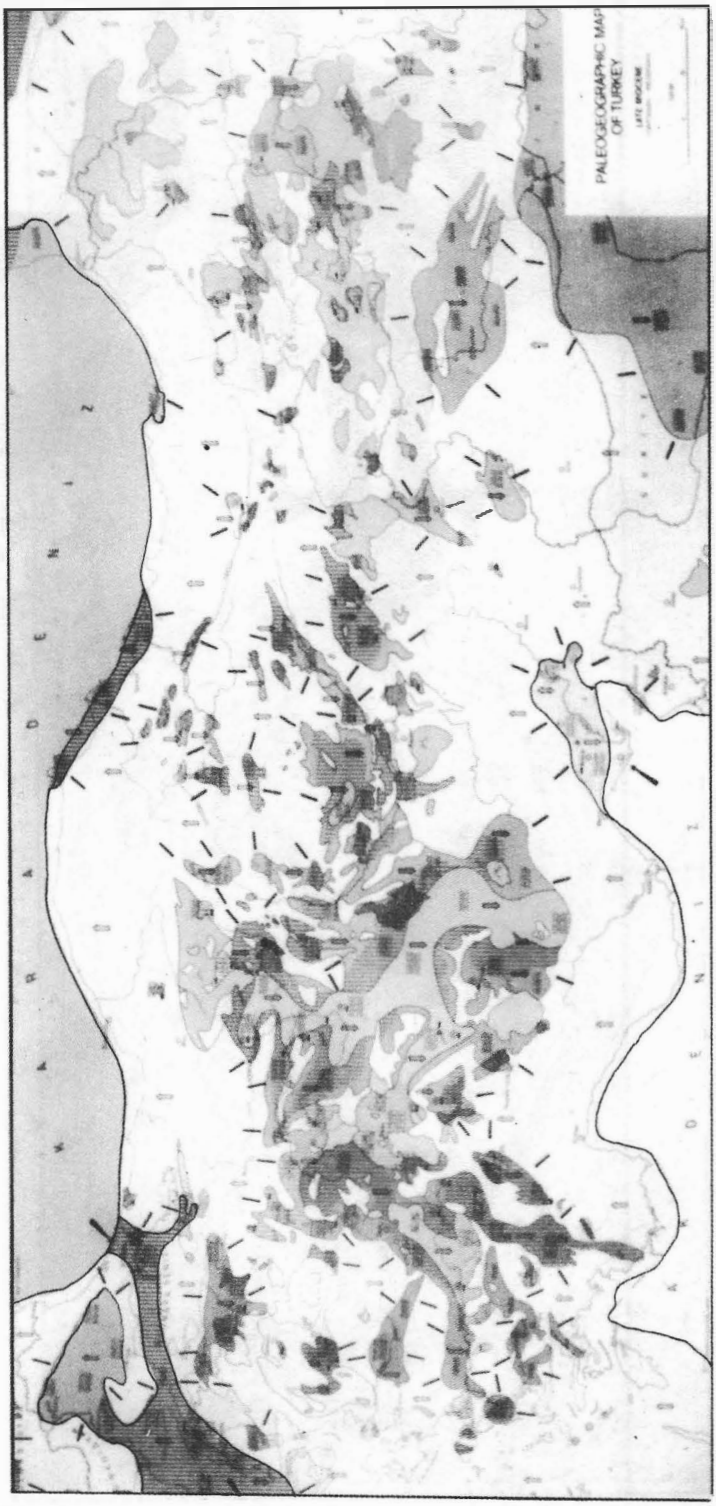


Harita 11.2: Geç Oligosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.

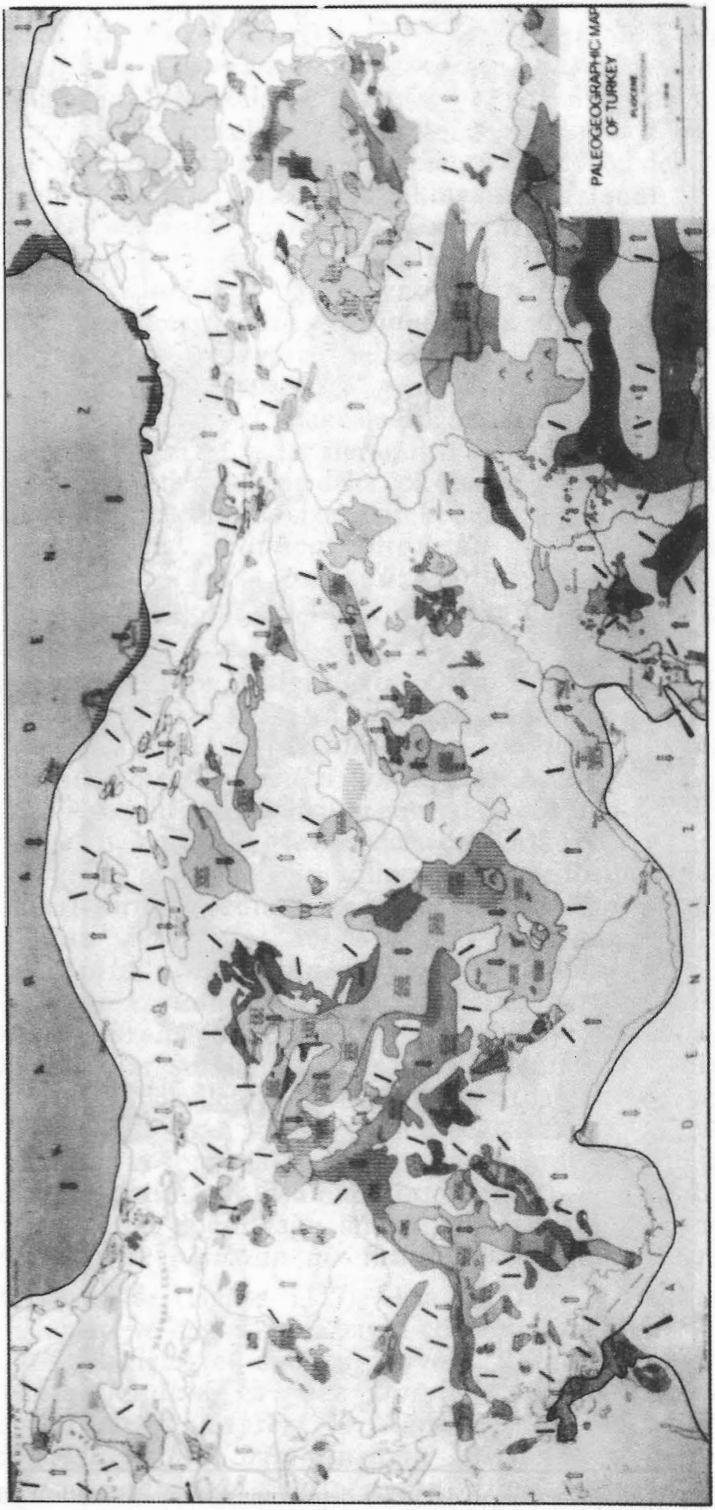
Harita 11.3: Erken Miyosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.



Harita 11.4: Orta Miyosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.



Harita 11.5: Geç Miyosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.



Harita 11.6: Pliyosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.

Harita 11.7: Pleistosen'de Önasya'daki kara-deniz konumlanması ve tatlısu gölleri.

Miyosen'in ortalarına doğru (Harita 11.4), ***deniz, tekrar Batı Toroslar'dan ve Kuzey Suriye ile Kuzey Irak'tan, arkasında değişik özellikler gösteren birçok lagün bırakarak, çekilmeye başladı.*** Dağlar arası havzalar, çökmeyle, bu dönemde ortaya çıktı ve dağların erozyonuyla denizel olmayan sedimanlarla dolmaya başladı. Bir kısmı tatlısu sedimanları taşıyan göllere dönüştü. Bu dönemdeki yanardağ işlevleri, bu oluşumların ortaya çıkmasını hızlandırdı. ***Doğu Anadolu'daki yanardağ işlevleri Orta Miyosen'de başlamış, Pliyosen ve Kuvaternerde sona ermiştir. Bu dönemdeki (Orta Miyosen'de) yanardağ işlevleri ve volkanik kayaçlar, yükselmeye başlamış Orta Anadolu ile Doğu Anadolu'yu birbirinden gittikçe yalıtmaya başlamıştır. Paratetis bir önceki dönem gibiydi (acı su özelliği gösteriyordu).*** Yalnız, deniz, bugünkü Marmara Denizi ve Çanakkale Boğaz'nın kuzey tarafı üzerinden, bugünkü Saroz körfezi'ne kadar ilerlemişti (Harita 15.3). Trakya'daki küçük tektonik hareketler, denizin daha çok batı ve güney batıya itilmesine neden oldu. Aynı şekilde, denizel hareketlerle, ***Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı, kabaca bugünkü şeklini aldı (ama Karadeniz'le bağlantı bu güzergah üzerinden henüz kurulmamıştır).*** Anadolu'daki linyit kömürlerinin çoğu bu dönemde oluştu.

Önasya'nın ve Ege Bölgesi'nin Orta Miyosen'de başlamış bulunan yükselmesi sonucu denizin geri çekilmesi, Geç Miyosen'de (Harita 11.5) ***Anadolu'nun bugünküne yakın bir biçimde şekillenmesine neden olmuştur.*** Anadolu'da, özellikle Orta ve Doğu Anadolu'da, dağ dizileri arasındaki çöküntüler belirgin hale geçti ve şekillendi. Yanardağ işlevleri daha çok Orta ve Doğu Anadolu'da arttı. Büyük göller şekillendi. Bu göllere omurgalı fosillerini de içeren moloz benzeri kırmızı sedimanlar çöktü. ***Orta Miyosen'den sonra yalıtımı artan Paratetis, acısu özelliği kazanmaya başladı. Marmara Denizi'nin bugünkü yeri ve Çanakkale Boğazı, tatlısu özeliğini korudu ve büyük bir kısmı kara olarak devam etti. Ege kara özelliğini devam ettirdi.*** Kuzey Anadolu Dağları arasındaki havzalar şekillenmeye (tam şekillenme geç Miyosen'de olmuştur) ve tatlısu çökelleri ile dolmaya başladı (daha çok kil ve kumlu). Bütün bunlara bağlı olarak iklimde önemli değişmeler ortaya çıktı (daha çok Orta Miyosen'in sonunda). Yarı kurak iklimlerde görülen periyodik yağışlara bağlı sediman oluşumları ortaya çıktı. Omurgalı faunası Miyosen'in ortalarına doğru yağış miktarının azaldığını gösterir. ***Kurak ve çok fazla sıcak olmayan bir iklim hüküm sürmüştür.***

Geç Miyosen'de (Harita 11.5), Orta ve Doğu Anadolu'da artan yanardağ işlevleri ve dağlar arası havza çökmeleri ile birçok kırılmalar ortaya çıktı. Bu işlevler sonucu, ***Afyon Bölgesi püskürükleri, Konya yakınlarındaki Erlener Dağı, Erciyes Dağı, Melenda Dağı, Hasan Dağı, Kayseri ve Karaman arasındaki Karadağ meydana geldi ve bunların oluşumu Pleistosen'e kadar devam etti. Doğu Anadolu'da ise Yaman Dağı, Bingöl Dağları, Erzurum'un güneyindeki Gavur Dağları, Van Gölü'nün***

kuzeyindeki Dağlar ortaya çıktı. Miyosen'in sonlarına doğru, Tetis, Çukurova deltasının bulunduğu kısım hariç, Anadolu'nun bugünkü güney kıyılarının güney tarafına çekilmiş oldu. Delta oluşumları kıyılarımızda bütün etkinliğiyle ortaya çıkmaya başladı.

Miyosen-Pliyosen sınırı yaklaşık 6 milyon yıl öncedir.

Pliyosen (Harita 11.6): ***Pliyosen'nin sonlarına doğru, Ege'nin çökmesiyle (bu çökme Kuvaterner'de maksimuma ulaşmıştır) Tetis tekrar karaları işgal etmeye başladı ve Kuzey Ege'ye kadar yayıldı. Özellikle bu devirde Saroz Körfezi yine büyük ölçüde çökerek (Pliyosen'in sonuna yakın), denizin kuzeye doğru ulaşmasını sağladı.***

Pliyosen'in sonlarına doğru (Pontia'nın sonunda) Paratetis ile Tetis ilişkiye geçti. Paratetis çevresindeki yağışın bolluğu nedeniyle su düzeyi yükseldi ve aradaki bariyerlerin yırtılmasına neden oldu. Bu bağlantı, Erken Pliyosen'de özel faunasını geliştirmiş olan Pannarion (Macaristan'da bulunan bu çöküntü, ilk olarak Paratetis'in, Üst Miyosen'in başından beri de Sarmatik iç gölün'bir parçasıydı; Orta Pliyosen'den sonra ise karaya dönüştü), Euxinic (= bugünkü Karadeniz'in kapladığı alana denk sayılabilen kısım) ve Kaspian (bugünkü Hazar Denizine denk sayılan alan) Havzaları'nın değişmesine neden oldu. Sonuncusu oldukça bağımsız olarak gelişmesini sürdürmüştür. Güneyde ise İran Körfezi'yle ilişki kuruldu ve bazı denizel formların Hazar Denizi'ne ulaşması sağlandı. Bu dönemde Kura-Rion çöküntüsü Hazar Denizi'nin etkisi altındaydı. Hatta Tiflis'e kadar deniz bu vadi aracılığıyla ilerlemişti.

Euxinic Havza: Daha çok bitkicoğrafyası ile ilgili bir terimdir. Karadeniz çevresindeki oluşumları açıklamada kullanılır. Euxinic Havza dendiğinde Karadeniz havzası kastedilir.

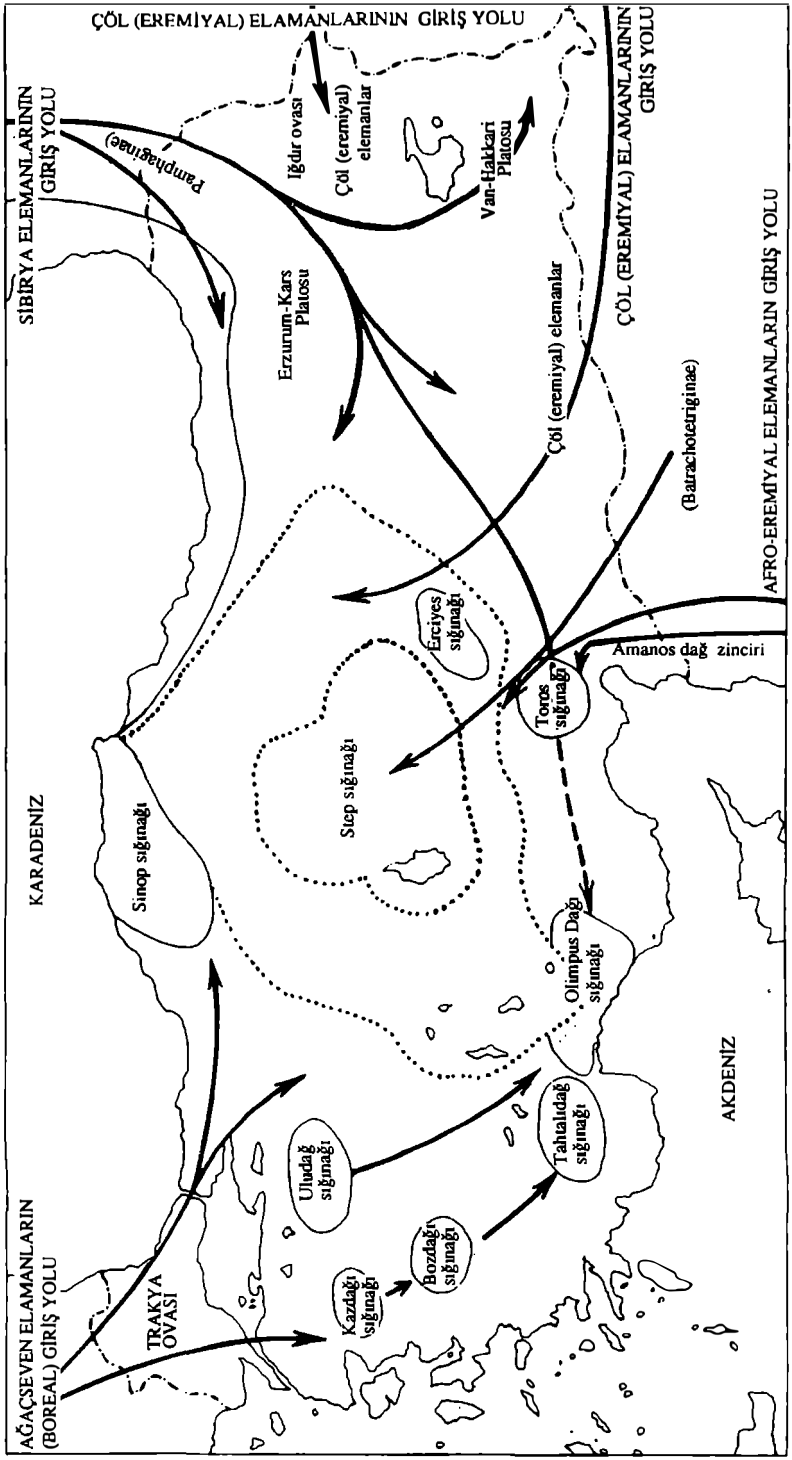
Orta Pliyosen'de Çanakkale ve İstanbul Boğazı'nın bulunduğu yerdeki nehirlerin erozyonla derin vadiler açması, bu boğazların ilk oluşumunu sağlamıştır.

Kaspien Havzası: Daha çok hayvan coğrafyası ile ilgili bir terimdir. Hazar Denizi'nin güneyinden, Karadeniz'in doğu kıyılarına kadar ve Kırım'a kadar uzanan bir bölgeyi kasteder.

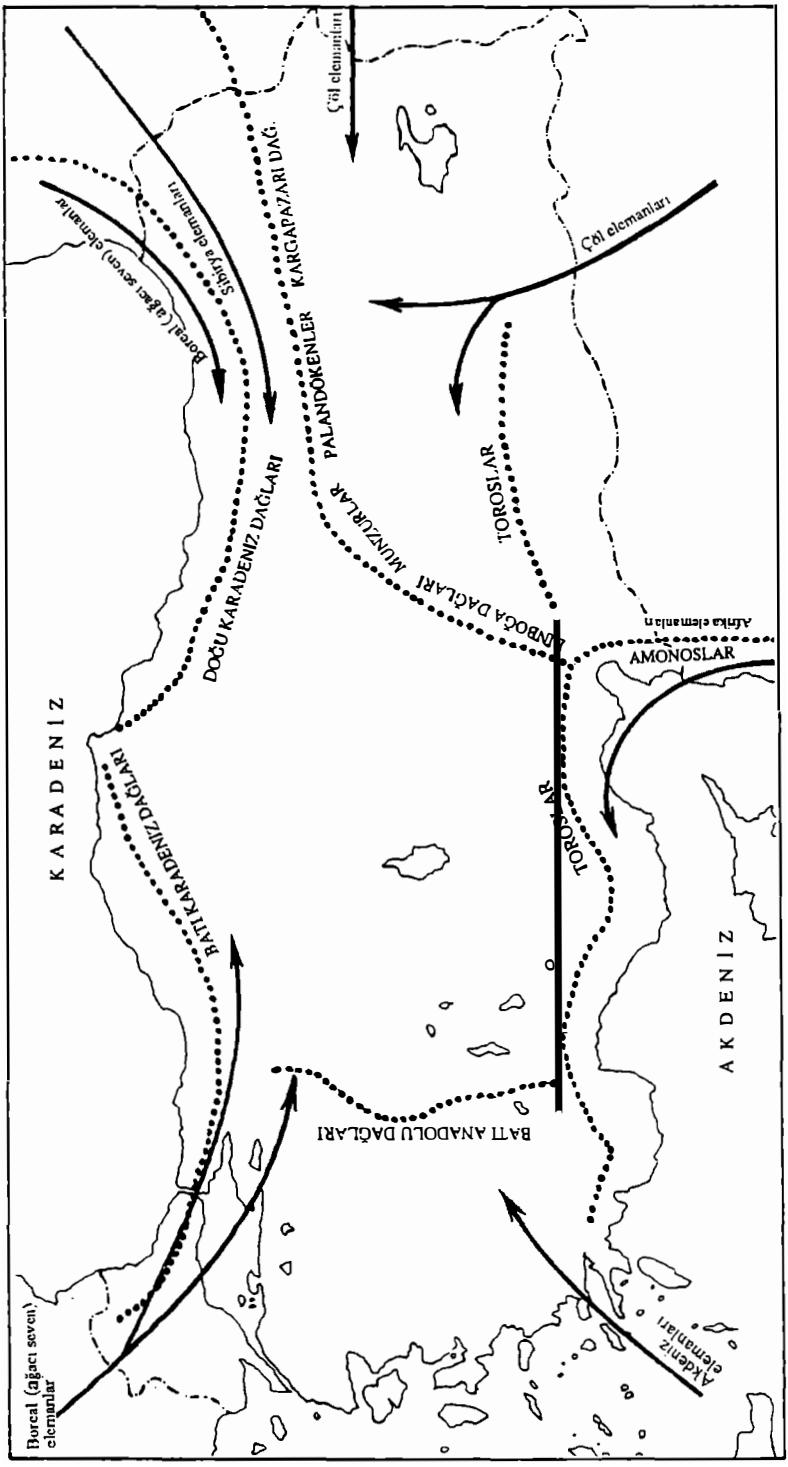
Pliyosen'de başlayıp Pleistosen'de sonlanan püskürüklerle, Kars Platosu, Küçük Ağrı, Diyarbakır ve Kuzey Suriye bazalt örtüsü meydana gelmiştir.

Tokat-Zile, Alaca, Çankırı, Çorum, Beypazarı, Polatlı-Sivrihisar bölgelerindeki limnik (göl ortamlı) sedimanlar, Pliyosen'in sonuna doğru, buharlaşmayla oluşmuş çökellerdir.

Bu sırada Denizli Ovası'nda acısu özellikli su birikimi bulunuyordu.



Harita 11.8: Buzul ve Buzularası dönemlerde, değişik fauna elamanlarının Anadolu'ya giriş yolları.



Harita 11.9: Önasya'ya giren değişik fauna elamanlarının Anadolu'daki yayılışını önleyen etkin engeller (bariyerler).

Adana Ovasının bulunduğu yerde, daha çok tatlısu çökelleri (sedimanları) yer alıyordu. ***Oligosen-Miyosen'deki çökeller ile Anadolu'ya doğrudan birleşmiş Rodos ile Anadolu arasındaki bağlantı, bu dönemde, erozyonla ortadan kaldırılmıştır.***

Çanakkale Boğazı'nın ve Karadeniz'in şekillenmesi, Ege'nin çökmesi-yükselmesi ve Paratetis'in ayrılmasıyla yakından ilişkilidir.

Tersiyer-Kuvaterner sınırı yaklaşık 2 milyon yıl öncesine dayanmaktadır.

Pleistosen (Şekil 11.7)**:** ***Bu dönemin zoocoğrafik açıdan en önemli olayı Ege'nin çökmesidir.*** Sınır bölgelerdeki çökmeler Pliyosen'de başlamıştı; Ege'nin güney kesiminin büyük bir kısmı su altında kalmasına karşın, Saroz Körfezi civarı hariç, kuzey kesimin önemli bir kısmı hâlâ karaydı.

Ege bölgesindeki en çarpıcı değişiklikler, Tyrrhenian'da (I. Tyrrhenian'da belki; fakat II. Tyrrhenian'da kesinlikle ***Ege Denizi ile Karadeniz arasındaki bağlantı gerçekleşmiştir***) meydana geldi. ***Tyrrhenian'daki (iki Tyrrhenian arasında) deniz çekilmesi sonunda deniz düzeyi yaklaşık 90 m. düştü*** (PFANNENSTEİN 1944). ***Bu dönemde, İstanbul ve Çanakkale Boğazı tekrar iki nehirle işgal edildi ve erozyonla derinliği artırıldı ve böylece denizle işgal edilmeden önce*** (Flandrian'da) ***bugünkü şeklini aldı.*** (Harita 15.12) ***Ege Denizi'nin orta kısmı ve kuzey kısmı da çöktü; böylece deniz buraları tamamen (adalar hariç) örttü. Marmara Deniz'i ve Sakarya Nehri'nin çöküntüsü (İzmit Körfezi, Sapanca ve Sakarya Nehri'nin alt kesimi) aracılığıyla Euxinic = Öksinik Havza ile denizel bağlantı kuruldu. Böylece Karadeniz Tetis Denizi'ne bağlanmış oldu.*** Böylece bu dönemde Akdeniz, hatta Atlantik Okyanusu'nun doğu kıyılarında fosil olarak rastladığımız Mollusca (yumuşakça) fosillerini, eşdeğer katmanlarda, Marmara, Karadeniz ve Hazar Denizi kıyılarındaki sedimanlarda da görmekteyiz (Tyrrhenian-II'de, deniz, Kuvaterner'deki en yüksek düzeyine ulaştığı için). Küçük Asya'nın bugünkü kara parçasının ancak pek az bir kısmı o dönemde deniz ile örtülüydü (Sinop ve Samsun arası). ***Kıyı şeridinin haricinde Pliyosen'den Pleistosen'e kadar bugünkü Anadolu'nun herhangi bir yerinde denizel çökellere rastlanmamıştır.*** Orta ***Pleistosen'de*** epeirogenik (kıta kaymalarına bağlı olarak ortaya çıkan) ***kırılmalar ile Anadolu bloklara ayrılmıştır.*** Ege'nin kırılması da bu nedene dayanır. Bloklar ya dikine hareket ettirildi ya da eğik olarak yana yatırıldı. Bu kırılmalara bağlı olarak bazı göller kurudu; ancak bazılarında sedimanlaşma günümüze kadar devam etti. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yoğun yanardağ işlevleri ortaya çıktı.

Erken Pleistosen sırasında acı su özelliği gösteren Öksinik Deniz (Karadeniz) ile Hazar Çöküntüsü arasında Manytch ya da Azov-Kuban çöküntüsü aracılığıyla zaman zaman bağlantı meydana gelmiştir (Harita 13.4). Fakat okyanus ile herhangi bir bağlantı bu dönemde oluşmamıştır. ***Ege Adaları'nın canlılar tarafından işgali (bugünkü***

bileşimiyle) Roman, intra Tyrrhenian ve post Tyrrhenian dönemlerinde denizin geriye çekilip, adaların Anadolu ve Yunanistan anakıtası ile bağlantı kurması sonucu oluşmuştur.

Pliyosen'de olduğu gibi Karadeniz Bölgesi'nin Doğu ve Batı kesimleri epirogenik olarak yükselmeye başladı. Orta Pleisosen'de yeni oluşan nehirlerle özellikle Doğu Anadolu büyük ölçüde erozyonla yırtılmaya başladı. Yükselme halen devam etmektedir ve Doğu Karadeniz bölgesinde yükseklik yaklaşık 4.000 m. ulaşmıştır. Soğanlı, Tatos ve Gavur Dağları'nın üst kısımları Pleistosen sırasında buzullarla kaplanmıştır. Bu dönemdeki devamlı kar sınırı 2.500 m.den sonra başlamaktaydı (LÖFFLER 1970).

Üst Pleisosen'de Düzce, Yeniçağa, Niksar, Selim, Göle, Ardahan ve Arpaçay Basinleri meydana gelmiştir.

Bu dönemde oluşmuş olan Ağrı, Nemrut, Süphan, Tendürek ve Bingöl Dağları'nın Holosen'e kadar aktif olduğuna inanılmaktadır. Arazinin önemli bir kısmında volkan camları (obsidiyan), alkali bazaltlar, piroklastik kayaçlar ve vitrofirler oluşmuştur. Muş ve Yüksekova çöküntülerindeki göller, büyük ölçüde dolmalarına karşın, kalıntı halinde günümüze kadar ulaşmışlardır. Devamlı kar çizgisi bu dönemde 2100-3000 m. arasında değişmektedir (WRİGHT 1962). Munzur, Keşiş, Şeytan, Artos, Cilo, Sat ve Nurhak Dağlarından bu buzullaşmaların kalıntıları vardır.

Diyarbakır, Mesopotamya ve Akdeniz Basini'nin paleocoğrafyası bu dönemde Doğu Anadolu'nunki gibidir. Denizel sedimanlar yoktur. Buradaki yükselme de şimdiki zamana kadar devam etmektedir. Karacadağ 200 m. kalınlığında bazalt ile örtülüdür. Deniz sedimanları 30-215 m. yüksekliğe çıkmıştır. Bu dönemde en batıdaki denizel sedimanlar ilk olarak Samandağı civarında başlar.

Adana Ovası'ndaki çökeltiler, Alt Pleistosen yaşlı, nehir kökenli, çakıl ve kumlu yapılardır. Güney kıyısı denizel etki altındadır. En genç sedimanlar ise Holosen yaşlıdır. Bu sedimanlar yer yer Pleistosen yaşlı bazaltlarla kesilmiştir.

Batı Anadolu'daki tatlısu çökeltileri, öncelikle Pliyosen'de ortaya çıkmış; fakat Orta Pleistosen'deki fay oluşumları ile kesintiye uğramıştır. Birçok göl, anakaranın yükselmesi, kırılması ve taban sedimanlarının geçirimli olması nedeniyle kurumuştur. Bazaltik örtü, lokal olarak (Kula, Bodrum vd. birkaç yerde) görülür. Dağların alçak olması nedeniyle, Uludağ hariç belirgin bir buzullaşma izi yoktur. Bu bölgede, Pleistosen'de, sürekli kar sınırı yaklaşık 2200 m. dir.

Orta Anadolu'nun ve Toros Sıradağları'nın Batı kesiminin Pleistosen'deki evrimi benzerdir. Orta Pleistosen'deki tektonik işlevler ile sediman oluşumları bozulmuştur. Toroslar yükselmeye devam ederek sıradağları yapmış; bu arada meydana gelen faylarla arazi kırılmış ve erozyona açılmıştır.

Anadolu'nun orta kesiminde, ana masif üzerinde duran Neojen katmanları, tektonik olaylardan etkilenmemiştir; böylece katmanlar düzenli kalmıştır. Göller (limnik sedimanlı) Konya-Ereğli Ovası'nda, Tuz Gölü

Çöküntüsü'nde, Yeşilhisar ve Kayseri Ovası'nda günümüze kadar kalmışlardır. Keza Akşehir, Beyşehir, Eğirdir, Burdur ve Acıgöl de bu oluşumlardandır. Antalya'nın travertenleri Kuvaterner yaşlıdır.

Torosların güneybatıdaki en yüksek zirvesi, Pleistosen'de buzullarla kaplıydı; sürekli kar çizgisi 2000-2400 m.deydi. Buzullaşma izlerine Akdağ, Sandras Dağı, Honaz Dağı, Bozdağ, Dedegöl Dağı ve diğer birkaç yerde rastlanmıştır (ONDE 1954, PLANHOL 1953, YALÇINLAR 1954). Erciyes'te de morenler (buzul kalıntıları) saptanmıştır (BARTSCH 1935, ERİNÇ 1951 ve KLAER 1962).

Hasan Dağı, Erciyes Dağı, Karapınar civarındaki Acıgöl Volkanı, yakın tarihe kadar işlekti.

Anadolu'nun her jeolojik devirde belirli bir kara parçasına sahip olması ve çok değişik kayaçları kısa mesafelerde birlikte bulundurması ve buna bağlı olarak toprak yapısının da çeşitlilik göstermesi canlı çeşitlenmesi üzerinde olumlu etki yapmıştır. Bu saptama kara ve su ortamlarının her ikisi için de geçerlidir.

11.2. ANADOLU VE TRAKYA'NIN İKLİMSEL DURUMU

Avrupa ile Asya arasında köprü görevi yapan, yaklaşık 776. 000 km^2lik bu kara parçası topografik nedenlerle değişik iklim kuşaklarını bünyesinde bulundurmaktadır. Hatta dünyanın herhangi bir yerinde bu kadar alana sahip herhangi bir kara parçasında bu kadar çeşitli iklim kuşakları gösteren bir kara parçası yoktur denilebilir.

Pangea kıtası varken (yaklaşık 200 milyon yıl önce), buradaki kara parçası, bugün ekvatorda görülen tropik iklime sahipti. Daha sonraları, yani ikinci zamanda (Mezozoyik'te) (200-70 milyon yıl önce) subtropik iklime sahip oldu. Tersiyer'de (70 milyon yıl önce—>şimdiki zaman) ise ana hatlarıyla hemen hemen bugünkü özelliğini kazanmaya başladı.

Bugün kuzeyde, özellikle Kuzey Anadolu Sıradağları'nın kuzey kesiminde yağışlı, nemli ve ılıman boreal iklim; güneydoğu kesiminde sıcak ve kurak çöl iklimi (eremiyal iklim); doğuda, özellikle kışları soğuk ve kurak Sibirya-tipi iklim, batıda ve güney batıda yazları sıcak ve kurak, kışları yağmurlu ve ılık-Akdeniz iklimi; iç kısımda ise yazları yağışsız, kurak ve sıcak, kışları ise karlı ve soğuk tipik step iklimi hakimdir. Tüm bu bölgelerin kapsadığı alanların içerisinde, deniz düzeyinden yükseklik ve alçaklığına ve keza korunmuşluğuna bağlı olarak birçok mikroklima görülebilir. Hatta çok yakın mesafelerde, örneğin Iğdır Ovası bir çeşit Akdeniz-yarı tropik iklim gösterirken, hemen yanıbaşında bulunan Ağrı Dağı ve Platosu bir çeşit Sibirya iklimine sahiptir. Ayrıca, farklı türler, derin vadilerle kesilmiş bu sıradağların belirli yüksekliklerine çekilerek yeni yaşam alanları bulmuşlardır. Bu iklimsel çeşitlenme, tür ve tür altı düzeylerinde çeşitlenmelere büyük olanaklar sağlamıştır.

11.3. ANADOLU VE TRAKYA'NIN GENEL FAUNA BİLEŞİMİ VE ÖNEMLİ FAUNA GİRİŞ KAPILARI İLE, GEÇİŞLERİ ÖNLEYEN ÖNEMLİ BARİYERLER (ENGELLER)

Anadolu ve Trakya, Palearktik Bölge'nin (kabaca Orta ve Kuzey Asya+Avrupa+Kuzey Amerika) içerisinde yeraldığı için, bugünkü zoocoğrafik bileşimi ve yapısı Palearktik faunanın bir parçası olarak görülür. Bununla birlikte, özellikle güneydoğu ve doğu kesimi, kuzeye doğru gittikçe azalacak şekilde, Oryental (Güney Asya) ve Etyopya (Afrika) elemanların etkisinde kalmıştır. Bu fauna elemanları doğudaki (İran ve kısmen Irak) ve güneydeki ülkelere (örneğin Suriye ve Filistin'e) gidildikçe daha çok yaygınlaşmaktadır.

Türkiye fauna ve florası konusunda sağlıklı bir tanı koyabilmek için, diğer fauna elemanlarının giriş noktaları olan bölgeleri özellikle çok iyi bir şekilde incelemek gerekmektedir.

11.3.1. CANLILARIN ANADOLU'YA GİRİŞ KAPILARI (Harita 11.8)

Kuzeydoğuda, Sibirya ve soğuk step elemanlarından oluşmuş Kafkas faunasının giriş bölgesi olan Kars-Erzurum Platosu, boreal (ağacı seven) Kafkas faunasının giriş bölgesi olan Doğu Karadeniz kıyı şeritidir. Eremial elemanların girdiği kapılar ise Iğdır-Aralık Üçgeni ve güneydeki Hakkari-Van Platosu'dur. Çöl elemanları Suriye sınırından; Afrika elamanları ise daha çok (özellikle ağaçlara bağlı olanlar) Hatay-Amonos hattından ülkemize ulaşmışlardır. Akdeniz elemanları Güneybatı Anadolu'dan; Avrupa elemanları ise Trakya üzerinden ülkemize girmişlerdir (girmektedirler).

11.3.2. ÜLKEMİZDE CANLILARIN YAYILIŞLARINI ÖNELEYEN ÖNEMLİ BARİYERLER (Harita 11.9)

Ülkemizde sistematik ve zoocoğrafik araştırma yapacak biri, Anadolu'daki bariyerleri çok iyi bir şekilde tanımak ve çalıştığı hayvan grubunun niteliğine göre bu bariyerlerin etkisini gözönüne almak zorundadır. Birçok canlı grubunun evrimsel olarak farklılaşması, bu bariyerlerin etkisi ile gerçekleşmiştir. Özellikle buzul dönemlerinde ve buzul sonrası dönemlerde bu bariyerler geçişleri büyük ölçüde önlediği için, populasyon farklılaşmalarına ya da yayılışların sınırlanmasına neden olmuştur. Bu konuda dört önemli çalışma (DEMİRSOY 1973, 1977, 1994/a ve 1994/b), bu bariyerlerin belirleyici özellikleri hususunda önemli katkılarda bulunmuştur.

Çöl ve kuru-sıcak step nitelikli Güneydoğu Anadolu bölgesini, soğuk-kuru step nitelikli Doğu Anadolu'dan ayıran Doğu Toros'lar; Akdeniz iklimine sahip Akdeniz Kıyı Şeriti'ni kuru step nitelikli İç Anadolu'dan ayıran Batı Toros'lar; Ilıman ve yağışlı Karadeniz Kıyı Şeriti'ni kurak İç Anadolu ve soğuk-kurak Doğu Anadolu stebinden ayıran Karadeniz Sıradağları; Doğu Anadolu'yu Batı ve İç Anadolu'dan ayıran ve Anadolu'yu enine kesen Binboğa Dağları; aktif ve pasif yayılım gösteremeyen kara ve tatlısu hayvanları için etkili bir bariyer oluşturan İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile; ikinci derecede önemli olan, Akdeniz iklimine sahip Ege bölgesi ile, kuru step özellikli İç Anadolu'yu birbirinden ayıran Dinar, Babadağ, vs.'nin oluşturduğu kısmi bariyer ve İç Anodolu'yu dar bir koridor halinde kısmen Kars-Erzurum Platosu'na bağlayan Kelkit ve özellikle Fırat Vadisi'ni güneyden sınırlayan, dolayısıyla Orta-Doğu Anadolu ile Kuzey-Doğu Anadolu arasında ikinci bir bariyer oluşturan Munzur, Kargapazarı ve Palandöken Dağ silsileleri, bilinmesi ve dikkate alınması gereken önemli bariyerlerdir. Bunun yanısıra, birer refigiyum (sığınak) görevi yapan ya da ekstrem iklim kuşaklarını taşımaları nedeniyle çeşitli hayvan gruplarına ada ada evsahipliği yapan, batıdan doğuya doğru, Uludağ, Kaz Dağı, Baba Dağı, Sultan Dağı, Akdağ, Erciyes Dağı, Ilgaz Dağı, Cilo Dağı, Süphan Dağı, Nemrut Dağı, Büyük ve Küçük Ağrı Dağları dikkate alınması gereken önemli noktalardır.

11.4. ANADOLU ZOOCOĞRAFYASININ DİĞER KITALARIN BİYOLOJİK GEÇMİŞİNİ AÇIKLAMA BAKIMINDAN ÖNEMİ

Anadolu faunası konusunda bilgimizin kısıtlı olması nedeniyle Anadolu'nun zoocoğrafyasını açıklama oldukça zor olabilir; fakat Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında çeşitli fauna elemanlarına değişik zamanlarda geçit görevi yapması ve özellikle buzullaşma (glacial) dönemlerinde, kuzeyden gelen canlılara (bitki ve hayvan) sığınak (refigiyum) görevi yapması ve birçok canlının buzul sonrası dönemlerde bu sığınaklardan tekrar kuzeye yayılması, bu kıtaların zoocoğrafyasının ve fauna bileşiminin eksiksiz açıklanabilmesi açısından son derece büyük öneme sahiptir.

Anadolu'nun topografik yapısı çok farklı olduğu ve özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörleri çok farklı ortamlar içerdiği için, alttür cenneti denebilecek şekilde bir çeşitlenme görülmektedir. Bu nedenle hem sistematik hem de zoocoğrafik açıdan doğru bir değerlendirme yapabilmek için, grupları alttür düzeyinde ayırabilecek bilgi birikimine sahip olmak gerekir. Nitekim *Calopteryx* ve Pamphaginae türleri üzerinde, yapılmış iki çalışmanın (DEMİRSOY: 1977 ve 1994) bu konuda en güvenilir bilgiyi verecek ayrıntıdadır. Keza bazı gruplarda, aynı cinse bağlı türlerin çeşitlenmesi (tarihsel iklim ve topografik değişikliklere bağlı olarak) Anadolu zoocoğrafyasının açıklanması açısından çok önemlidir.

11.5. ANADOLU ZOOOCOĞRAFYASI İLE İLGİLİ YAYINLARIN ÖZETİ

Anadolu zoocoğrafyası konusunda, şimdiye kadar yapılmış, yeterli bir literatür listesi vermek olanaksızdır. İlk defa UVAROV (1921), "*The Geographical Distribution of Orthopterous Insects in tle Caucasus and in Western Asia*" adlı eserinde geniş anlamda Orthopteroidleri alarak (Mantidae, Tettigonidae, Caelifera, Grillidae) bu bölgelerin Akdeniz-Mediterranien, arboreal ve eremial fauna ile olan ilişkilerini açıklamaya çalışmıştır.

Daha sonra KOSSWİG (1941-1967), çeşitli yayınlarla özellikle 1955'te yayınlamış olduğu, *Zoogeography of the Near East*, adlı eserinde çeşitli hayvan gruplarını kullanarak Anadolu faunasının, özellikle ilk defa denizlerin ve tatlısu faunasının köken ve yayılışları hakkında, geniş bilgisine dayanarak, yeni düşünceler getirmiştir.

1951-1967 yılları arasında, REİNİG tarafından ortaya atılan "**Refigual Kuram**", daha sonra De LATTİN'in *Über die Zoogeographischen Verhältnisse Vorderasiens* (1951), *Zur Evolution der westpalaarktischen Lepidopterenfauna* (1952), *Die Ausbreitungzenteren der holoarktischen Landtierwelt* (1957) ve *Grundriss der Zoogeographie* (1967) adlı çalışmalarıyla genişletilmiş ve özellikle Lepidoptera faunası esas alınarak Anadolu'ya uygulanmıştır. Daha sonra 1966 yılında Anadolu Carabidae faunası ele alınarak SCHWEİGER tarafından, Refigual Kuram çerçevesinde, Anadolu fauna tarihi açıklanmaya çalışılmıştır. WEİDNER (1969), DEMİRSOY'un [Orthoptera (1973, 1975, 1977, 1994), Mantodea (1977), Odonata (1982 ve 1994)] ve zoocoğrafya (1980) ile ilgili çalışmaları Türkiye fauna tarihine katkılarda bulunmuştur. Bunun yanısıra KURU (1975) balıklarla, BAŞOĞLU ve ÖZETİ (1973) Amfibiler'le, BAŞOĞLU VE BARAN (1977) kaplumbağa ve kertenkelelerle, BARAN (1976) sürüngenlerle ayrıntılı çalışmalar yaparak Türkiye Zoocoğrafyasının bu yönden eksik kalan kısımlarını tamamlamışlardır. En son ÇIPLAK, DEMİRSOY (1993) ve BOZCUK, ÇIPLAK VE DEMİRSOY (1994) Anadolu Diyagonali'nin her iki tarafındaki Orthoptera türlerini karşılaştırmak ve endemizmlerini tesbit etmek suretiyle katkıda bulunmuşlardır.

Bundan böyle yapılacak faunistik çalışmalar, zocoğrafya'nın temel ilkeleri gözönüne alanarak yapılırsa ve bugüne kadar yapılmış olanlar karşılaştırma için kullanılırsa gerçeğe daha yakın sonuçlara ulaşmak ve değerlendirmeler yapmak mümkün olacaktır.

BÖLÜM: 12

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

"KARA KISMININ JEOLOJİK DEĞİŞİMİ VE KARA CANLILARININ ZOOCOĞRAFİK ÖYKÜSÜ"

Bu bölümde, Türkiye'nin kara fauna tarihinin, dünyanın jeolojik devirlerde geçirdiği değişiklikler, kıtaların oluşumu, parçalanması, kayması ya da kaybolması; bu arada denizlerin ya da karaların ortaya çıkması, su köprülerinin oluşması ya da kesilmemesi ve tüm bunların sonucunda iklimde meydana gelen büyük değişiklikler, gözönüne alınarak, zaman içerisinde 4 evrede incelenmesi uygun görülmüştür. Bu evreler:

1-Perm-Triyas'ta dünyada tek bir kara parçası, yani Pangea varken (200-270 milyon yıl önce).

2-Bugünkü kıtalar ana hatlarıyla oluştuktan sonra. Yani Hint Okyanusu'nun, bugünkü Akdeniz ve Avrupa üzerinden Atlantik Okyanusu ile ilişkide olduğu dönem (Tethys denizinin olduğu dönem) (Oligosen'de) (50 milyon yıl önce).

3-Buzul (glasiyal) devirlerinde (120. 000 yıl öncesinden 10.000 yıl öncesine kadar) (Pleistosen-Kuvaterner'de).

4-Eremiyal evre (10. 000 yıldan beri) (çölleşme dönemi, postglasiyal evre).

12.1. PERM-TRİYAS'TA (DÜNYADA TEK BİR KARA PARÇASI = PANGEA VARKEN) ANADOLU'NUN FAUNA YAPISI

Perm-Triyas'da, yani bundan aşağı yukarı 200-270 milyon yıl önce, kuzey ve güney yarım kürede uzanan "Pangea" denen tek bir kara kütlesi vardı (Harita 2.5/a). Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda, dünyada, her 500-750 milyon yılda bir, kıtaların bir araya gelip daha sonra birbirlerinden ayrıldığı saptanmıştır. Pangea'dan önceki tek bir parçadan oluşan kara kitlesi çok defa süper kıta olarak da adlandırılır. Bu birinci kıta birliğinde, dünyada, ancak birhücreli hayvanlar ve ilkel çokhücreli hayvansal canlıların olduğu varsayıldığı için, ülkemizin hayvan coğrafyası açısından bu dönem önemli değildir. Pangea oluştuktan sonra dünyanın tüm kıtalarında yaygın olan canlı grupları, ülkemizde de temsil edilmekteydi. Karaya çıkan canlıların çeşidi oransal olarak azdı ve gelişmişlik derecesi oldukça düşüktü. Büyük dağ sıradağları oluşmadığı için iklim hemen hemen tekdüzeydi ve Türkiye'nin bulunduğu

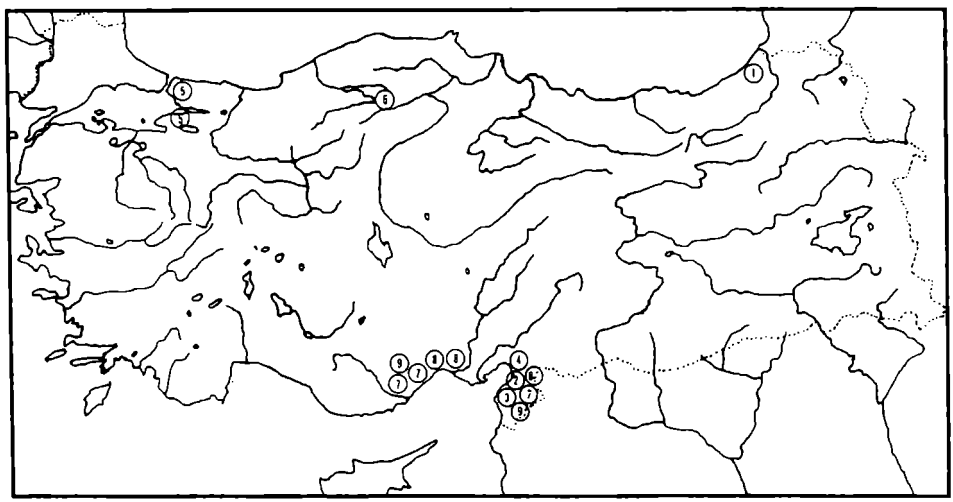
karaparçasında bir çeşit tropik iklim hüküm sürmekteydi. Zonguldak civarındaki madenkömürü yatakları bu devrin kalıntılarıdır. Doğal olarak bu devirdeki fauna da birçok karaparçasıyla tekdüzeydi ve oransal olarak fakirdi.

Daha önceki sayıda değindiğimiz gibi, WEGENER'in Kıtaların Kayma Kuramı'na göre, yer kabuğu (siyal), magma (sima) üzerinde yüzmektedir. Merkezkaç, konveksiyon (yerin iç küresindeki sıcaklık farklılıklarına bağlı olarak oluşan hareketler) ve diğer etkenler altında, bir zaman sonra, bu kıta parçası parçalanarak kuzeyde Laurasia ve güneyde Gondwana kıtasını yapmıştır (Harita 2.5/b). Bu şekilde, bu evrede, daha sonra, bir tarafta Antarktika, Afrika, Güney Amerika, Hindistan, Avusturalya ve Filipinleri oluşturacak Gondwana, diğer taraftan da Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'yı oluşturacak Laurasia kıtalarının belirginleştiği görülür. Bu iki ana kıta birbirinden ayrılırken, aralarında, bugünkü Akdeniz'den, Suriye ve Irak alçak platosundan, bugünkü Hint Okyanusu üzerinden ve Orta Amerika'dan geçerek dünyayı çepeçevre bir kuşak gibi saran ilkin denizlerden biri olan Tethys Denizi oluşur (Harita 2.5/a). Son zamanlarda yapılan sediman ve fosil araştırmaları, bu denizin varlığını ve yayılış alanlarını ayrıntılarıyla açıklamıştır. Tethys denizi, bugünkü Anadolu'nun güney kıyılarını yalayacak, bugünkü Ege Denizi'nin bulunduğu yerdeki kara parçalarından akan nehirlerin aktığı ve Güneydoğu Anadolu'da kısmen içeriye girerek, yani bugünkü düz platformları (Güneydoğu Anadolu Ovasını) da içine alacak şekilde konumlanmıştı.

Bu devrede, ilk ana kara parçasına, yani Pangea'ya yayılmış olan hayvan türlerinin (Placodermi = zırhlıbalıkların, Ostracodermi = kemiklibalıkların, Dipnoi = akciğerlibalıkların, ilkin yumuşakçaların vs.) ve ilkin eklembacaklıların (=Arthropoda) özellikle ilkin yengeç gruplarının kıtaların tümünde, değişime uğramamışlarsa ya da değişik nedenlerle ortadan kalkmamışlarsa, aynı ya da yakın akraba olmaları gerekmektedir. Bunların bir kısmı ortadan kalkmış ve sadece fosil halinde kalmıştır ya da en yakın akrabaları, örneğin, güneydeki kıtalarda bugün hâlâ yaşarken, kuzeydekiler sadece eski döneme ait katmanlarda fosille temsil edilmişlerdir. Bugün, o devirden kalan ve değişmeden şu ana kadar gelerek, bütün kıtalarda yaşamını sürdürenler arasında, topraksolucanları (Lumbricidae) ve pasif yollarla (örneğin sucul kuşların ayaklarına tutunarak taşınabilenleri hariç) taşınamayan yengeç türleri (örneğin *Heterocypris incongruens*), bazı kırkayaklı türleri ve keza köpekbalığı gibi dünya denizlerinde yaygın balıklar sayılabilir.

Diğer hayvan gruplarında yakın benzerliklerin bulunmayışı, büyük hayvan grupları (taksonlar) olarak ya daha sonra evrimleşmiş olmalarından ya da uzun zamandan beri yalıtılmış olarak kalarak farklı yönlerde evrimleşmeye uğramalarındandır. Ayrıca bugün güneye doğru göçeden kuş ve balıkların bir kısmı, bu devirdeki alışkanlıklarını tekrar etmektedirler. Çok daha uygun yollar olmasına karışın, kuşların çok tehlikeli ve zor güzergahları hâlâ göç yolu olarak kullanmaları, bu eski alışkanlıklarının sürdürülmesinden başka birşey değildir (Harita 8.9). En tipik örneklerden biri olarak, bıldırcınların, Karadeniz'in kıyı kesimini izleyerek kuzeye ya da güneye göç etmeleri daha güvenceli olacakken, bu

kuşlar, büyük kayıplar vererek Karadeniz'i doğrudan doğruya geçmeyi sürdürmektedirler. Çünkü, geçmişte, bu hayvanlara, göç davranışı, biyolojik yaşamlarının kaçınılmaz bir evresi olarak yerleşirken, büyük bir olasılıkla, Karadeniz'in bulunduğu yerde bir kara parçası bulunuyordu. Daha sonra bu bölgede büyük bir deniz (ya da göl) oluşmuş olsa dahi, güneş ve ay ışınlarına göre yön bulmaya uyum yapmış ve biyolojik saatini ona göre ayarlamış canlılar (burada kuşlar) yeni konumlanmaya uygun uyarlamayı zamanında gerçekleştirememişlerdir. Birçok kuşun, aynı şekilde, göç sırasında Himalaya dağlarını aşması da aynı nedene dayanır. Avrupa ve Asya'daki birçok kuş türünün Anadolu topraklarını kullanarak güneye, Afrika ve Arabistan'dakilerin kuzeye ya da kuzeyden ve güneyden sadece Anadolu'ya kadar göç etmeleri, kuşların yaygın olduğu ve göç davranışlarının başladığı dönemlerde (yani Pangea'nın parçalanıp ikiye ayrılması ve özellikle kuzeydeki yükseltilerin oluşmaya başlamasıyla, iklimde, değişikliklerin ortaya çıktığı dönemlerde), büyük bir olasılıkla kuzeyi, güneye, en kısa, en uygun ve en kolay yoldan bağlayan güzergahlar, bugün Anadolu'nun, İtalya-Sicilya'nın ve İberik Yarımadası'nın bulunduğu bölgelerde bulunuyordu. Dolayısıyla bu dönemde sabitleştirilmiş göç yolu içgüdüsü, koşullar değişmiş olsa dahi sürdürülmüştür (Harita 8.9).



Harita 12.1: Değişik bölgelere yayılmış Gosibiidae (Chilopada) türlerinden bazılarının Anadolu'daki yayılışları 1. *Ottobius hopanus*; 2. *Turkobius adherens*; 3. *T. annexus*; 4. *T. errantus*; 5. *T. orientis*; 6. *T. plesius*; 7. *T. andrethus*; 8. *T. sogukolukus* ve 9. *T. ocellatus* (Kosswig 1954'den).

Anadolu'da yaygın olarak bulunan, kanatsız, iri, hantal yapılı, pasif taşınımı hemen hemen hiç olmayan, bariyerleri aşma yeteneği çok kısıtlı olan *Saga* (Tettigonidae, uzun antenli çekirgelerden) cinsine bağlı en yakın türlerin, Güney Afrika ve Avustralya'da ve keza daha çok taşların altında

yaşamasından dolayı evrimleşme hızı düşük olan kulağakaçanların (Dermaptera) bazı türlerinin, yine ilkel ve ilkin böceklerden sayılan bazı tayyareböceklerinin en yakın akrabalarının Yeni Zellanda'da bulunması (*Orthetrum sabina*) ve Avrupa'dan Avustralya'ya kadar yayılmış olması, Anadolu'nun bir zamanlar (Pangea karaparçasının bulunduğu dönemde) bu kara parçalarıyla ilişkide olduğunu göstermektedir. Ayrıca hareket yetenekleri çok az olan, toprak içerisinde ve taş altlarında yaşadıkları için, yüksek enerjili ışınların mutasyon yapıcı etkisinden büyük ölçüde korunmuş ve dolayısıyle evrimleşme hızları yavaşlamış olan Diplopoda = binayaklılardan ülkemizde yaşayanlara (örneğin *Mellaphe*'nin) en yakın cinslerinin, örneğin *Karakodesmus*'un Orta Venezuella'da, yine *Scolopendera*'nın (çıyanların) *Collaria* altcinsi ile Amerika'da; Gosibiidae'nin (Chilopoda = kırkayaklar) birçok türüyle Amerika'da ve Anadolu'da bulunması, adıgeçen kara parçalarının bir zamanlar tek bir parça halinde olduğunu ve örnek olarak verilen bu hayvanların Pangea'dan gelen bir kalıntı (relikt) olduğunu gösterir (Harita 12.1).

12.2. KITALAR KISMEN (ÖZELLİKLE LAURASİA VE GONDWANA) OLUŞTUKTAN SONRA ANADOLU'NUN FAUNA DURUMU

Kıtalar kısmen oluşmuş(Harita 2.5/b ve c); fakat Tethys denizi hâlâ Hint Okyanusu'nu bugünkü Akdeniz ve Orta Avrupa üzerinden Atlantik'e bağlamaktadır. Bu devirde Palearktik'te, yani Kuzey Amerika ve Eurasya (Avrupa+Orta ve Kuzey Asya)'da yayılmış olan fauna, doğal olarak Anadolu+Trakya'da da bulunmaktaydı. O devirden kalan ve bugüne kadar Anadolu'da evrimleşmesine devam ederek farklılaşan hayvanların türnü, bugün, Anadolu'nun endemik (yerli) formları olarak kabul edilebilir. İşte bundan sonra Türkiye'ye özgüdür diye verilecek türlerin hemen hepsi bu gelişimin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Çok tipik örneklerden biri, Odonata takımından, durgun sularda yaşayan, yayılma güçleri kısıtlı olan, *Calopteryx* cinsine ait türlerin (14. Bölüme Bkz. !) Palearktikte yaygın olarak bulunması, en önemlisi, yapılan incelemelere göre, kromozom sayılarının tüm dünyada aynı olmasıdır. Ayrıca bu dönemde yaygın olan birçok hayvan grubu daha verilebilir.

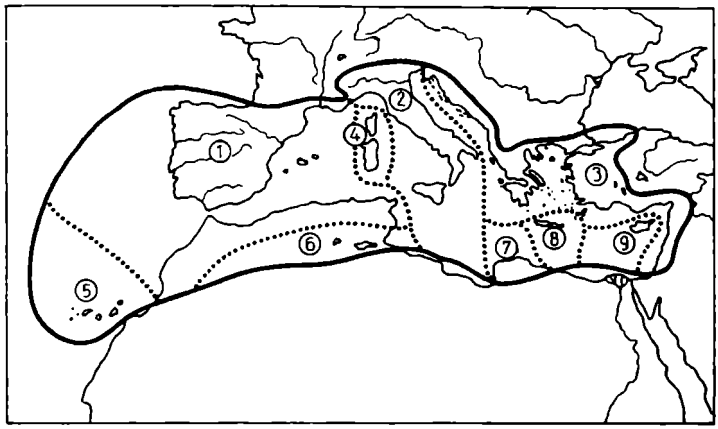
Bu dönemin kalıntısı olup da ülkemizde endemik olanlar:

Böceklerden: *Ebnorodes*, *Nocaracris*, *Tmethis*, *Ananothrotes*, (*Pamphaginae*), *Gomphocerus*'un bazı türleri, *Tridactylus irremipes*, *Dociostaurus cappadocicus*, birçok *Isophya* ve *Poecilimon* türleri (Tettigonidae), birçok *Bombus*, Dermaptera türleri (DEMİRSOY, KARABAĞ, KOSSWİG vs). (omurgasız fauna listesine bkz !)

Omurgalılardan: Anadolu'nun merkez olduğu diğer hayvan grupları endemik formlar içerisinde sayılır (KURU, BAŞOĞLU, ÖZETİ, BARAN, KOSSWİG'in çalışmalarına bkz.!). (omurgalı fauna listelesine Bkz !)

Bu devire girerken en büyük değişiklik, mevsimlerin belirgin olarak ortaya çıkması, buna bağlı olarak da çiçekli bitkilerin ve özellikle böceklerin tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de hızlı bir şekilde

evrimleşmeye başlamasıdır. Anadolu, jeolojik kıvrılmalardan ve daha sonra da erozyonla yırtılmalardan en çok nasibini alan bir ülke olması ve biyocoğrafik bölgeler arasında köprü olması nedeniyle, hem tür bakımından hem gen çeşitliliği bakımından çok zengin bir ülke olmuştur. Bu nedenle birçok ekonomik bitkinin ve hayvanın anavatanı olmuştur.

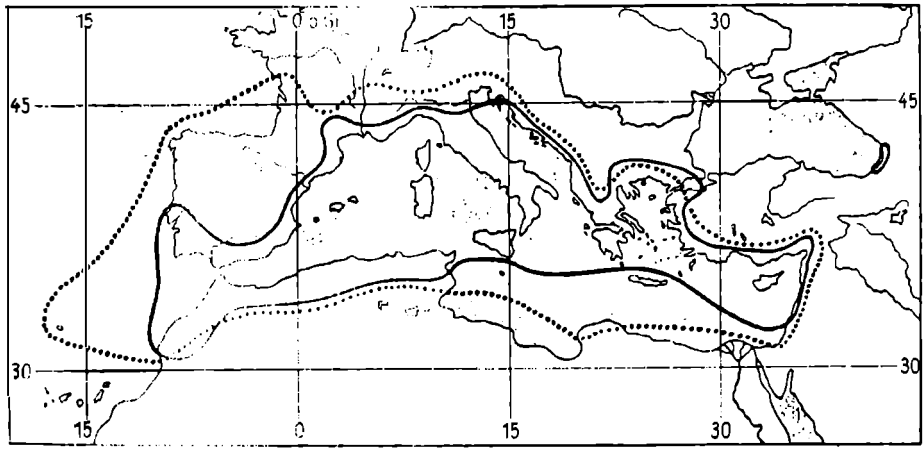


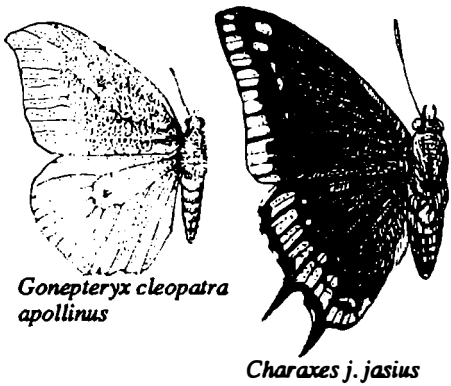
Harita 12.2: Akdeniz (Mediterranien) Bölgesi'nin ikincil merkezler olarak zoocoğrafik bölgelere ayrılışı. 1)-Atlantomediterranien (Atlantik), 2)-Adrimediteranien (Adriyatik), 3)-Pontomediteranien (Ege-Karadeniz), 4)-Tyrrhenien (Malta), 5)-Kanarya, 6)-Mauretanien (Moritanya), 7)-Cyrenaien (Libya), 8)-Kretien (Girit), 9)-Cyprien (Kıbrıs) (de Lattin 1967'den).

Bu devirde Anadolu'nun kendi öz faunasının yanında, Palearktik'in bir alt bölgesi olan Mediterranien (Akdeniz) elemanlarının da etkisini görüyoruz. De LATTİN (1949)'e göre Akdeniz alt bölgesi 9 kısma ayrılmaktadır (Harita 12.2). Batı Anadolu ve İç Anadolu'nun tümü, kuzeyde Sinop'a kadar, güneyde Hatay'a kadar kısım (Anadolu Diyagonali'ne kadar olan alan) Pontomediterranien alt bölgesinin etki alanı içerisine girmektedir. Bu alt bölge fauna elemanlarından, bugün:

Böceklerden: Acrididae (kısa antenli çekirgeler, Orthoptera)'ye ait *Oedipoda germenica meridionalis* (Anadolu ve Yunanistan), *Dociostaurus brevicolis* (tüm Akdeniz ülkelerinde), *Tropidopola longicornis greace* (Batı Anadolu ve Yunanistan), Tettigonidae (uzun antenli çekirgeler, Orthoptera)'ye ait *Isophya*, *Poecilimon*, *Leptophys*, *Decticinae*, *Platycleis*, *Drymedusa*, tipik Akdeniz elemanları olmakla birlikte Anadolu'nun her yerine yayılmıştır.

Kelebeklerden (Lepidoptera): *Pseudochazara anthelea*, *Pararge roxelana*, *Pieris ergana*, *Maniola Janira*, *Agriphila latistiria*, *Marumbua qurcus* (geniş yayılma yeteneği olan bir tür), *Gonopteryx cleopatra*, *Charaxes jasius* (yayılma yeteneği az olan bir tür) (Harita 12.3) *Limentis anonyma*, *Lasiommata megera*, *Chazara briseis* (yayılma yeteneği fazla olan bir tür).





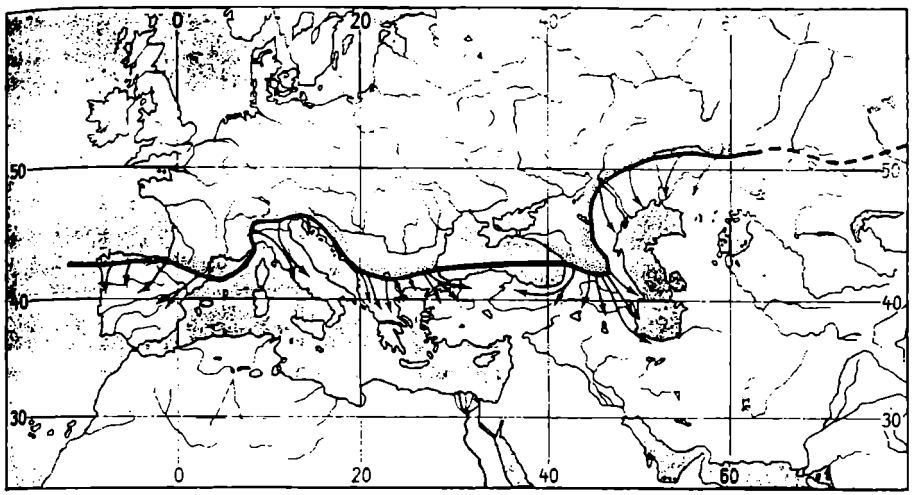
Harita 12.3: Yanlız Akdeniz ülkelerinde yayılmış iki kelebek türü (a-*Gonopteryx cleopatra* ve b-*Charaxes j. jasius*)(de Lattin 1967'den).

Uvarov'un 1921 de verdiği listede, euroyik (ekolojik hoşgörüleri geniş) olan türler hariç, Mediterranien elamanları ile Eremiyal elamanlar arasında hemen hemen ilişki yoktur.

12.3. BUZUL DEVRİNDE (PLEİSTOSEN'DE) ANADOLU KARA FAUNASI VE İLİŞKİLERİ

Bundan aşağı yukarı 65-70 milyon yıl önce, Güneydeki kıtaların (Afrika'nın) kuzeye Avrupa ve Asya'yı sıkıştırması ile, Alp kıvrımları ve bununla ilişkin olarak güneyde Toros ve kuzeyde Kuzey Anadolu Dağ Dizileri meydana gelirken, Anadolu'nun tümü yaklaşık 1000 m. kadar yükselmiş ve çukur hale gelen iç kısmında (ortasında) büyük bir göl oluşmuştur (Şekil 13.1). Dolayısıyla Anadolu'nun batı ve doğu kesimleri, orta kısmı göl olduğu için,'ancak', bu gölün kuzeyinden geçen, bugünkü Sinop civarına denk olan bölgesindeki (Paphlagonia) Kuzey Anadolu

dağlarıyla ve güneyinde yeralan bugünkü Adana civarının kuzeyinden geçen Toros silsilesi (Taurus) aracılığıyla, karasal fauna (hayvan topluluklarının) ve flora (bitki topluluklarının) bağlantıları sağlanıyordu. Yalnız, bu bölgelerin hem yüksek hem dar olmaları ve zoocoğrafik açıdan oldukça yetkin bir engel (bariyer) oluşturmaları nedeniyle, fauna ve flora elemanlarının geçişleri ve karışımları büyük ölçüde sınırlanmıştı. Keza daha sonra oluşan Anadolu Diyagonali (yani Amonoslar'dan başlayarak kuzeye doğru devam eden, Binboğa Dağları, Munzur Dağları, Kargapazarı ve Palandöken dağları, Allahuekber Dağları'nın oluşturduğu set) özellikle yüksek rakımlardan pasif olarak ya da aktif olarak geçemeyen türler için hemen hemen tam bir yalıtım sağlanmıştı (Harita 11.9). Böylece, larvaları tatlısuda, erginleri karada yaşayan ve keza erginleri aktif (örneğin uçarak ve yürüyerek) ve pasif yolla, ya da hem larvası hem de ergini karasal olan ve yine aktif ya da pasif yolla (rüzgarla ve yürüyerek) taşınamayan birçok böcek türü için (birinciler için tayyareböceklerinden *Caloptrerx* türleri, ikinciler için kanatsız ve hantal yapılı çekirge grubu Pamphaginea türleri örnek olarak verilebelir) tam ya da kısmi bir bir yalıtım oluşturur. Bu nedenle özellikle Anadolu Diyagonali'nin doğusundaki ve batısındaki türlerin hayvan ve bitki bileşimi, Anadolu Diyagonali sınır olmak üzere, farklıdır. Bu bariyerler (Anadolu Diyagonali, kısmen Kuzey ve Güney Anadolu sıradağları), özellikle buzul dönemlerinden sonra, Anadolu'da yaşayan birçok omurgasız grubunun türleşmesini ve alttürleşmesini sağlamıştır.



Harita 12.4: Buzul döneminde buzul kütlesinin sınırları (—) ve Sibirya elemanlarının Güneybatı Palearktik'e girişi (—>) (De Lattin 1957'den).

Özellikle Anadolu faunasının yapısını belirleyen dönem, bu gölün oluşumunu izleyen dönem, yani buzul dönemidir. Buzullaşma dönemlerini kapsayan dönem (biz bu dört buzul dönemini genel olarak Buzul Devri

diye niteleriz), bundan 120.000 yıl önce başlayıp, 110.000 yıl sürdükten sonra, bundan yaklaşık 10.000 yıl önce sonlanmıştır.

Buzul devri başlamadan önce, Orta ve Kuzey Avrupa'da boreal, yani yağışlı ve nemli, orman oluşumu için uygun bir iklim; doğuda, Angara (Sibirya ve daha güney kısımları)'da ise soğuk-step iklimi hüküm sürmekteydi. Buzul Devri başladığında (Harita 12.14), her iki bölgedeki fauna elemanları da güneye doğru göç etmeye başlamışlardır. Sibirya elemanları batı kesiminde, iki yoldan güneye inmişlerdir (doğu kesimindekiler ise Çin üzerinden güneye inmişlerdir). Birinci yolu izleyenler Kafkas'lar üzerinden geçerek, kuzey-doğu Anadolu'dan Hazar denizine kadar uzanan alanı içerisine alan İran-Hazar (İrano-Kaspien) sığınağına (refigiyumuna) ulaşmış; diğer yolu izleyenler ise boreal elemanlarla birlikte Balkanlar'ı içerisine alan Makedonya-Trakya sığınağına (refigiyumuna) ya da (Balkan Refigiyumuna) ulaşmıştır (Harita 12.14). Bu dönemde, Avrupa'nın batısındaki fauna ise bugünkü İspanya'nın bulunduğu bölgeye sığınmıştır. Daha sonra ya da zamanla ya da doğrudan doğruya bu iki sığınaktan yani İran-Hazar ve Balkan Sığınaklarından Anadolu'ya göç (yayılma) başlamıştır. Orta Anadolu'da iç göl olduğundan (Şekil 13.1) her iki sığınak elemanları daha önce değindiğimiz gibi yalnız Sinop Bölgesi'nde Kuzey Anadolu dağ sistemiyle, güneyde ise Toroslar aracılığıyla, birbirleriyle, yok denecek derecede, temas durumuna geçmişlerdir. Daha sonra oluşmuş Anadolu Diyagonali ise bu yalıtımı kesinleştirmiştir. Bugün, özellikle böceklerde, Doğu Anadolu ile Batı Anadolu türleri arasındaki büyük farklılıkların bulunmasının nedeni buna dayanmaktadır. Anadolu Diyagonali özellikle amfibik ve aktif taşanımı olmayan canlılar için yalıtımda önemli rol oynamıştır.

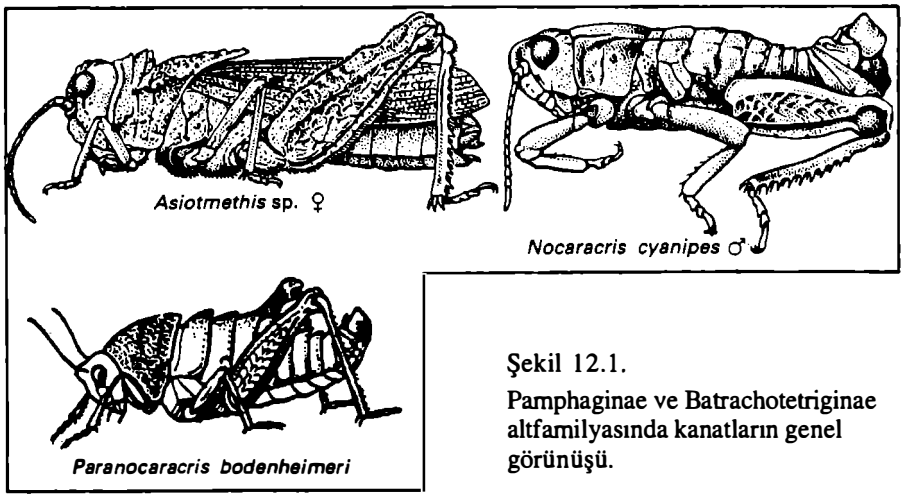
Bu sırada ekolojik hoşgörüleri oldukça büyük olan, boreal kökenli bazı türler, örneğin ateşsemenderi (*Salamandra salamandra*) Toroslar üzerinden Hatay'a, hatta Filistin'e kadar ulaşmıştır (BODENHEİMER 1935, BAŞOĞLU ve ÖZETİ 1973).

Angara ve Sibirya kökenli elemanların, özellikle yüksek dağ formlarının tipik yayılış öyküsü ve evrimleşmesi, bir model olarak, DEMİRSOY (1973 ve 1994)'un "Anadolu Pamphaginae türlerinin revizyonu (1973) ve buna bağlı olarak "Explanation of the Zoogeography of Asia Minor Based on the Distribution of Pamphaginae Species" (1996) adlı çalışmasında ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu çalışmada:

12.3.1. Yüksek Dağlarda Yaşayan ve Bir Buzul Devri Kalıntısı Olan Pamphaginae Türleri ile Alçak Yerlerde Yaşayan ve Buzularası Dönem Kalıntıları Olan Batrochotetriginae Türlerinin İncelenmesiyle Anadolu Zoocoğrafyasına Katkılar

Anadolu'nun tümünde yaygın olan; fakat aynı zamanda populasyonlar arasında iyi bir yalıtım gösteren; pasif ve aktif taşınımı az olan bir canlı grubu seçilmeye çalışılmıştır. Bu nitelikleri istenen ölçülerde taşıyan hayvan grubu ise, Orthoptera (düzkanatlılar=çekirgeler) takımının,

Pamphagidae familyası, özellikle Pamphaginae (altfamilya)'dir (Şekil 12.1). Pamphagidae (familya), Anadolu'da iki altfamilya ile temsil edilir. Birincisi Batrachotetriginae'dir. Bu altfamilyaya bağlı türlerin ön ve arka kanatları gelişmiş, kısalmış ya da körelmiş olabilir (Şekil 12.1). Fakat hiçbir zaman iyi uçucu değillerdir. İkinci altfamilyası olan Pamphaginae'ye bağlı türlerin hepsinde, hem ön hem de arka kanatlar tamamen ortadan kalkmıştır (Şekil 12.1). Her iki altfamilyanın türleri kaba, hantal yapılı ve az hareketlidir. Oldukça iri ve hantal olduklarından, pasif olarak taşınımları (rüzgarla ya da diğer hareketli bir aracı ile) olanaksızdır. Kural olarak işlevini yitirmiş derecede kanatlara sahip olduklarından ya da tamamen kanatsız olduklarından, aktif yayılmaları da olanaksızdır. Her iki familyanın, özellikle Pamphaginae'nin üyeleri, kışı, taşların altındaki oyuklarda, kuru ot yığınlarının altında vs.de, 2-3. nimf evresinde geçirirler ve coğrafik konumuna ve yüksekliğe göre ilkbaharın erken aylarında erginleşir ve çiftleşerek yumurta bırakırlar.

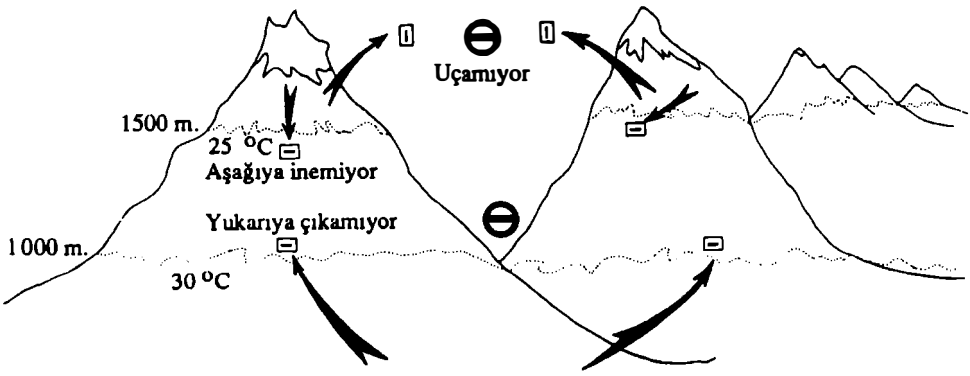


Şekil 12.1.
Pamphaginae ve Batrachotetriginae altfamilyasında kanatların genel görünüşü.

Bu niteliklere sahip bir hayvan grubunun Anadolu'nun zoocoğrafyasını açıklama bakımından çok büyük katkılar getireceği düşünülerek, 1966 yılından itibaren çalışılmaya başlanmıştır (DEMİRSOY 1978 ve 1980). Bunun için Trakya'dan Hakkariye, Kars'tan Antalya'ya kadar, yüksekliği 1500-2000 m.yi aşan dağların hemen tümüne çıkılarak örnek toplanmış ve daha önce araştırıcılar tarafından toplanmış olan ve Avrupa'daki değişik Müzelerde bulunan örneklerle karşılaştırılmıştır.

Pamphaginae türlerinin hemen hepsi, kural olarak 1500 m.'nin üzerinde yaşarlar ve yüksek sıcaklığa dayanamadıkları için daha aşağılara da inemezler. Bu grubun yakın akrabalarının yaygın şekilde Angara-Sibirya faunasına ait olması, bu altfamilyanın kökeninin kuzeyde olduğunu ve buzul dönemiyle birlikte Anadolu'ya yayıldığını göstermektedir. Hangi buzul dönemlerinde geldiklerini belki kesin olarak söyleyemeyiz; ancak yalıtımın son buzul döneminden beri etkinlikle sürdüğünü kesin olarak söyleyebiliriz. Çünkü daha önceki buzul dönemlerinde gelmiş ve yerleşmiş olsalar dahi, bir sonraki buzul döneminde, soğuyan iklimle birlikte,

aşağılara inerek, komşu populasyonlarla karışma olanağını bulacakları için, oluşmuş ya da oluşabilecek yalıtım bozulmuş olacaktır. Belki bugünün belirgin cinsleri, ilk dönem buzullarının yalıtımıyla ayrılmaya başlamış ve daha sonraki buzul dönemlerinde ise cinslerin türleşmesi ve alttürleşmesi sağlanmıştır.



Şekil 12.2: Buzul döneminde gelip, Buzularası dönemde yüksek dağların başına sığınan ve aşağıya (1.500 m.den aşağı) inemeyen Pamphaginae türleri ile, Buzularası dönemlerde gelip alçak kısımlara yayılan ve yukarıya (1000 m.'den yukarı) çıkamayan Batrochotetriginae türleri aktif taşınım yapamadıkları, hantal olduklarından dolayı pasif taşınıma da uğrayamadıkları için yalıtılma koşullarını yükseltmiş ve dolayısıyle çeşitlenmeye uğramışlardır.

Yukarıda anlatılan nedenden dolayı, son buzul döneminden beri, Anadolu'daki yüksek dağların belirli yüksekliklerinin üzerine sığınan bu hayvanlar, geçen bunca zaman içerisinde, yalıtımın etkinliğine bağlı olarak, alttürleşmeye ve türleşmeye uğrayarak çeşitlenmişlerdir. Bu çeşitlenmenin niteliğine bakarak Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda bazı yeni bilgiler getirilmeye çalışılmıştır.

Yüksek sıcaklığa dayanamadığı için, dağlardan aşağıya aktif olarak inemeyen, kanatları olmadığı için aktif olarak diğer bir dağın uygun yüksekliğine uçarak ulaşamayan, hantal ve iri vücutlu oldukları için rüzgar vs. ile pasif olarak da taşınamayan bu hayvanlar, buzul döneminden sonra, yani buzul arası dönemde (interglasiyalde), sıcaklık artınca ve bu arada erezyonla Anadolu Platformu yırtılınca, yükseklere, yani daha soğuk kısımlara çıkarak, parça parça, dağların belirli yüksekliklerinde yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bir nehirle ya da bir dereyle derin olarak kesilmiş iki dağın ya da dağ silsilesinin arasında, yukarıda anlattığımız nedenlerden dolayı gen akışı tamamen önlenmiş ve her dağdaki populasyon kendi başına evrimsel gelişimini sürdürmeye başlamıştır. Bu farklılaşma, Anadolu'ya giren ata türün niteliklerine büyük ölçüde bağlı olmak kaydıyla, coğrafik yalıtımın derecesi oranında olmuştur. Böylece coğrafik uzaklığa ve koşulların etkinliğine bağlı olarak populasyonlar arasındaki farklılaşma büyümüştür. Bir dağın üzerinde dahi, bu hayvanların, yaşam tarzları gereği yalıtılmaya uygun olmalarından dolayı, çok küçük farklı populasyonlar (bir anlamda demeler) oluşmuştur. Bu durumda, doğal

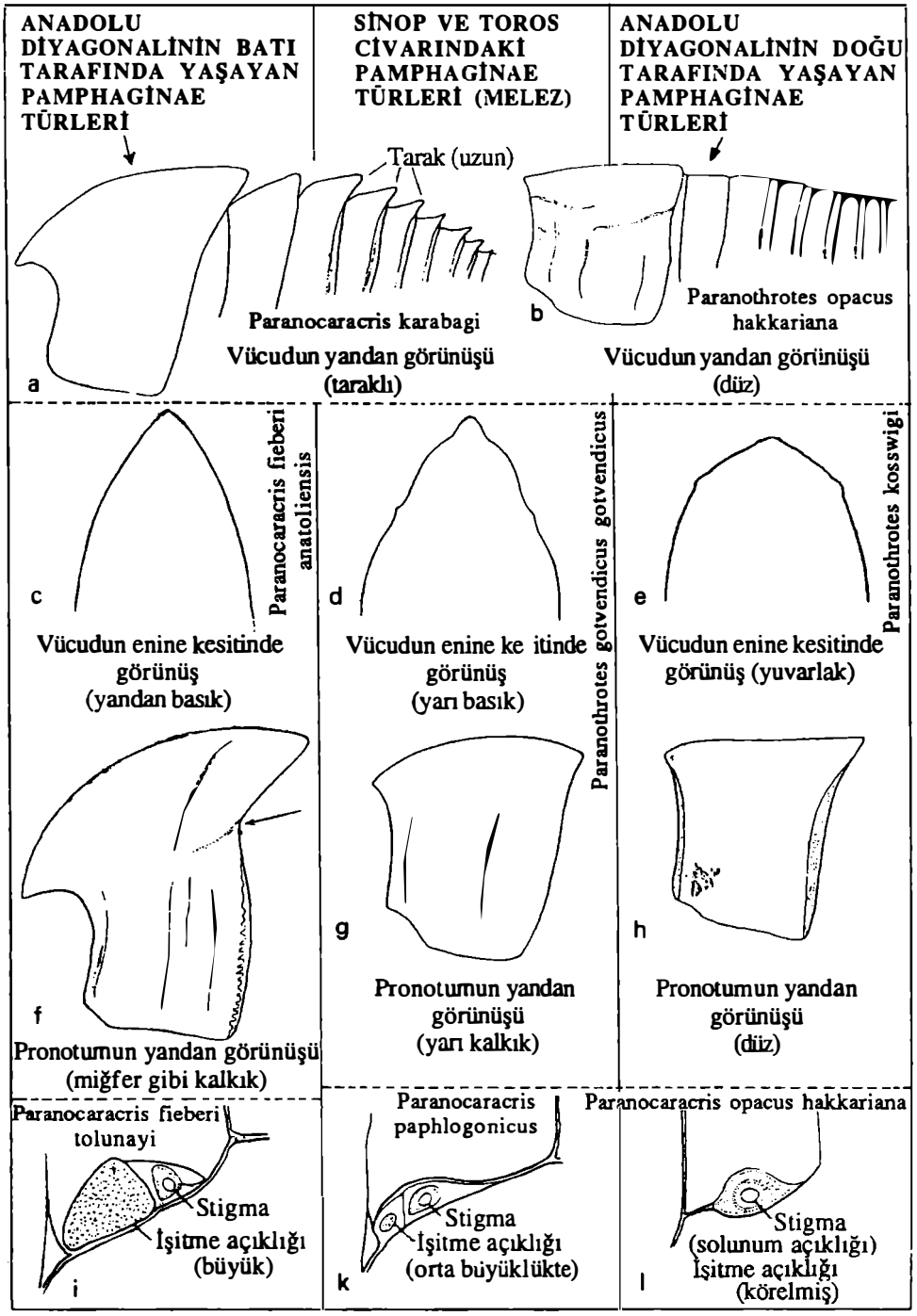
olarak, bir nehrin iki yakasındaki populasyonların benzerliği, daha uzaktaki bir populasyonun benzerliğinden daha fazladır.

Altfamilyaların, cinslerin ve türlerin ilginç dağılımı bize Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda kesin denebilecek bilgiler verebilmektedir. Bu hayvanların ilk olarak morfolojileri, daha sonra kromozom yapıları, olanaklar içirisinde incelenmiştir. Kromozom yapıları konusundaki çalışmalar sürdürülmektedir. Yalnız, toplanma ve anında prepare edilme güçlüğü nedeniyle kromozoma dayalı yorumların elde edilmesi uzun zaman alacağa benzemektedir. Burada vereceğimiz bilgilerin ve yapacağımız yorumların hemen hepsi morfolojik yapılarının incelenmesiyle elde edilmiştir. Buna göre:

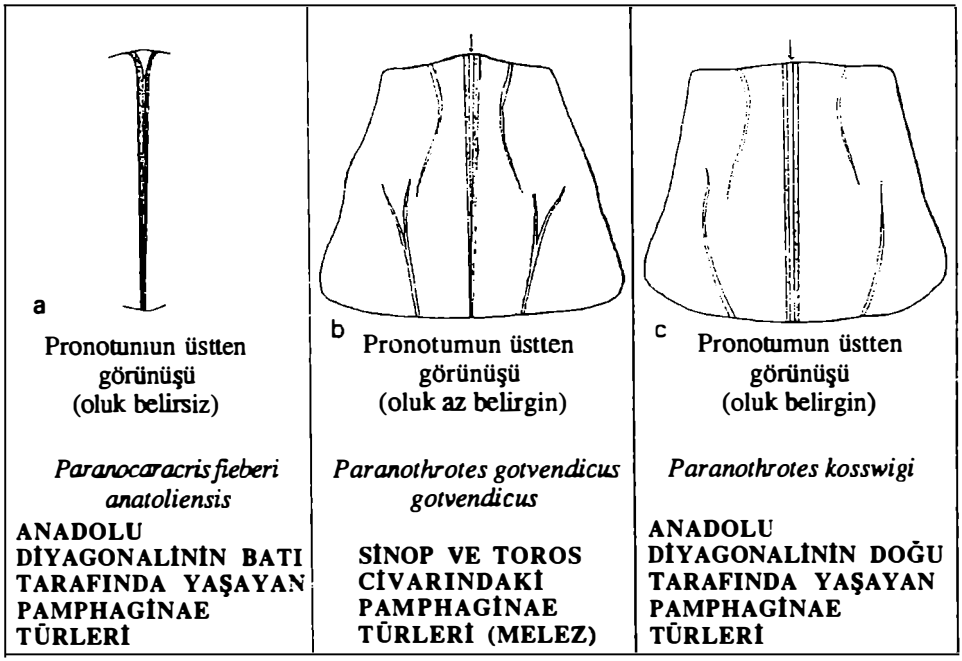
Yüksek dağların üzerinde yaşamaları nedeniyle, mutajenik yüksek enerjili ışınlara, özellikle morötesi ışınlara, alçak rakımdakilerden çok daha fazla maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle kromozom ve gen değişmeleri ve çeşitlenmeleri alışılagelmişin üzerindedir. Bu durum doğal seçilimi de olağanüstü kolaylaştırmaktadır. Böylece sadece alttür zenginliği değil, lokal populasyonlarda alttürleşmeye aday birçok farklılaşma da ortaya çıkmaktadır.

Pamphaginae ve Batrochotetriginae altfamilyalarının birbirlerinden farklılaşması da, büyük bir olasılıkla, Tersiyer'in başlangıcında ortaya çıkan, Alp Kıvrılmaları nedeniyle belirginleşmeye başlayan ve gittikçe yüksekliği artan Anadolu Diyagonali ve kuzey-güney yönünde uzanan dağlar aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu bariyerin doğusunda ve güneyinde kalan kesimde sıcağı seven ve bir çeşit çöl iklimine uyum yapan Batrochotetrigine türlerinin, kuzeyinde ve batısında kalan kesimde ise soğuğu seven Pamphaginae türlerinin gelişmesi teşvik edilmiştir. Buzul döneminin etkisiyle Pamphaginea türleri daha güneydeki kesimlere de sınırlı ölçülerde girerek çeşitlenmiş ve keza Batrochotetrigine türleri de buzularası dönemlerde sınırlı ölçülerde batıya (İç Anadolu'ya) girerek çeşitlenmiştir.

Hem Tersiyer'de yükselmeye başlayan bu diyagonal nedeniyle hem de son buzul dönemine kadar varlığını sürdüren Anadolu'daki iç göl nedeniyle (bu göl Anadolu Diyagonaline karşın, Bugünkü Van Gölü'nün bulunduğu alanı da içine alacak doğudaki göl kesimiyle ilişkideydi) (Şekil 13.1), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, yani iç gölün doğu tarafında yaygın olan Pamphaginae türlerinin tümünde birçok türün timpanal (ses alma) zarı körelmiş ya da tamamen ortadan kalkmış (Şekil 12.3/l) (soğuktan korunmaya bir önlem olabilir !); enine kesitte vücuttları silindirik ve sırtın orta kısmı bir karina şeklinde yükselmemiştir (Şekil 12.3/e) (bu son iki özellikte soğuğa karşı vücut yüzeyini küçültme olabilir !); abdomen segmentleri taraksız (Şekil 12.3/b); pronotumun oluğu geniş (Şekil 12.4/c). Buna karşın Batı, Kuzeybatı ve Güneybatı Anadolu'da, yani, iç gölün batı tarafında yayılmış Pamphaginae türlerinde timpanal zar dıştan net olarak görülecek şekilde gelişmiş (Şekil 12.3/i); enine kesitte vücut yanlardan basık (Şekil 12.3/c); sırtın orta kısmı bir balta ağzı gibi yükselmiştir (Şekil 12.4/c); abdomen segmentleri taraklıdır (Şekil 12.3/a); pronotumun olukları belirsiz (Şekil 12.4/a).



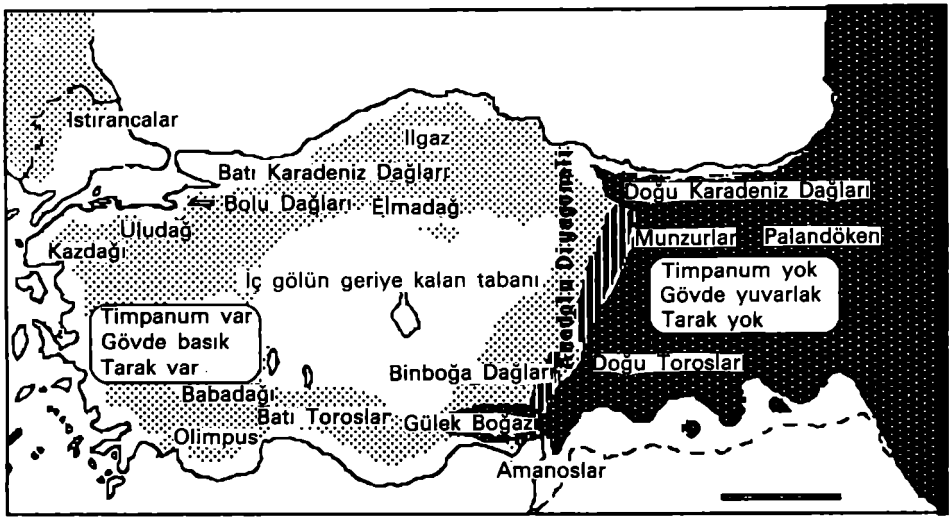
Şekil 12.3: Pamphaginae'ye ait türlerin batı ve doğuda yaşayışlarına göre timpanal zarlarının büyüklüğünün yandan; vücutlarının enine kesitte arkadan, sırt kısmındaki tarakların yandan görünüşü (Demirsoy 1977'den).



Şekil 12.4 : Pamphaginae'ye ait türlerin batı ve doğuda yaşayışlarına göre pronotumun ortasında boyuna uzanan oluğun farklılaşması (Demirsoy 1977'den).

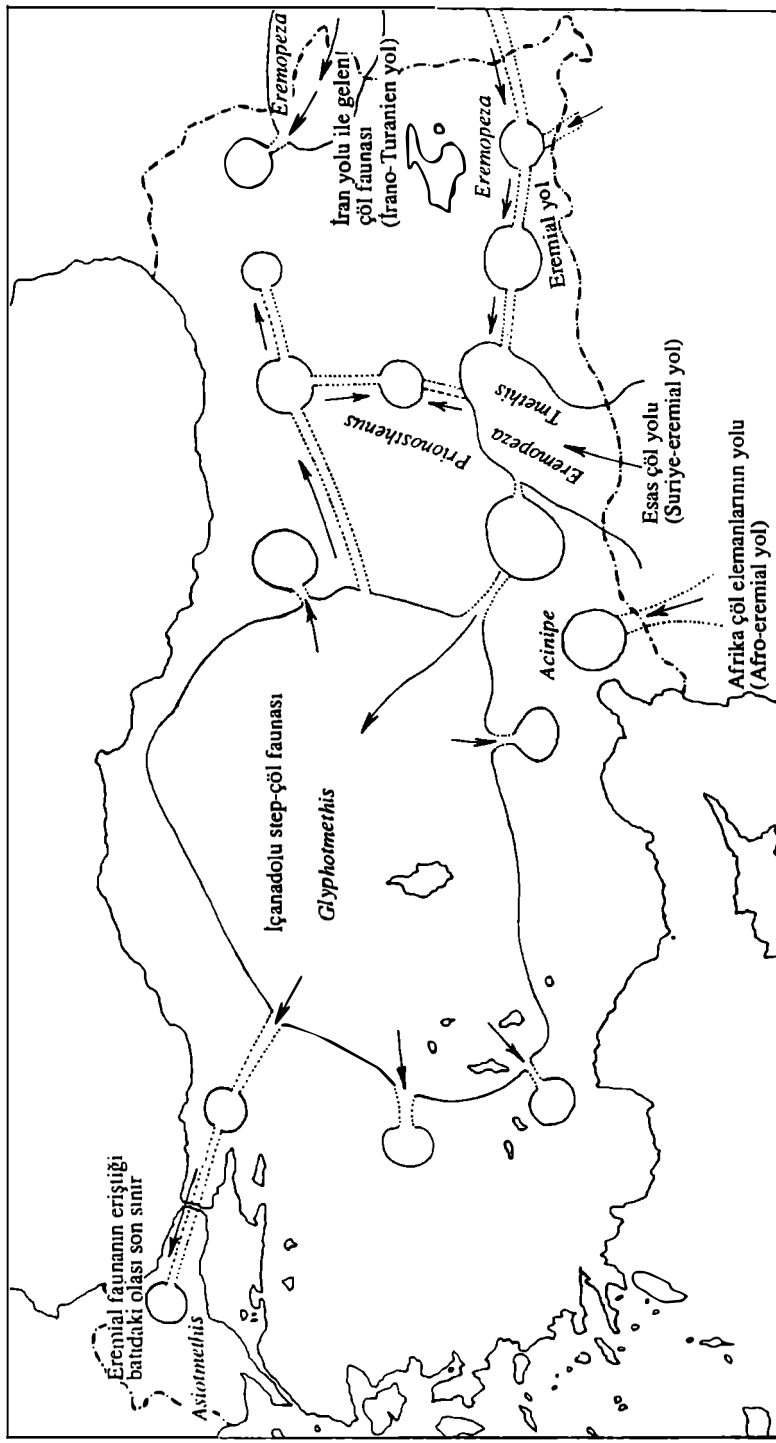
Batıda yaygın olan türlerin kökeni, büyük bir olasılıkla, Buzul Dönemi sırasında, Balkanlar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Doğu Anadolu'dakilerin kökeni ise Kafkaslar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Büyük bir olasılıkla da her iki takson, kuzey ülkelerinde, örneğin Angara elamanı olanlarla özdeşti (aynı taksondu) ya da birinci dereceden ortak bir atadan meydana gelmişlerdi. Anadolu'ya iki ayrı yoldan giren bu grup (ya da iki farklı grup), sınırları hâlâ tartışmalı olan bu iç gölün ve diyagonalin yalıtıcı özelliğinden dolayı, birbirlerine bağımlı olmadan farklılaşmaya başlayarak birçok cins, tür ve alttüre dönüşmüşlerdir. Pamphaginae'nin bu denli kısa bir süre içerisinde bu denli farklılaşmaya uğraması, yaşadıkları yerlerin çeşitliliğinden, yani doğal seçilim çeşitliliğinin fazla olmasından ve özellikle yüksek dağlarda yaşadıkları için yüksek enerjili ışınları (morötesi ışınları) daha fazla alma, yani, mutasyona uğrama olasılıklarının yüksek olmasından dolayıdır. Mutasyon-doğal seçilim mekanizması, Anadolu'da yaşayan hayvan grupları içerisinde belki de en fazla bunlarda etkisini göstermiştir. Böylece bir ya da olası birkaç ata tipten 50 kadar türün, çok sayıda alttürün ve birbirinden kolaylıkla ayrılabilecek demelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Anadolu'daki iç gölün doğu ve batı taraflarında kalan kara parçalarının birbiriyle ilişkiye geçtiği bölgelerin, yani kuzeyde Sinop bölgesinde (Paphlagonia) ve güneyde Toros (Taurus) bölgesinde

durumun ne olduğunu anlamak için yapılan arazi çalışmalarında, ilginç bir yapı ortaya çıkmıştır. Her iki tarafta da, dar bir bölgede, hem doğudaki hem batıdaki populasyonların özelliğini yarı yarıya gösteren, adeta melez, küçük populasyonlar saptanmıştır. Sırttaki karinanın yüksekliği (Şekil 12.3/b), timpanal zarın büyüklüğü (Şekil 12.3/k); pronotumun oluğu (Şekil 12.4/b), her iki populasyonun karışımı şeklindedir. Bu gözlem, doğu ve batı populasyonları arasında, kısmi bir gen akışının (türleşme olmadan önce), bu populasyonlar aracılığıyla yürütüldüğünü göstermektedir. Populasyonların daha batıdaki ve daha doğudaki uçları türleşmeler gösterirken, bu dar bölgedeki populasyonlar ilkin durumuna bağlı olarak gen karışımını yürütme yeteneğini hâlâ sürdürmektedir. Bu gözlem, ayrıca, her iki populasyonun atasının tek bir türe dayandığını da büyük ölçüde kanıtlar. Doğal şeçilimin doğuda farklı, batıda farklı olması bu özelliklerin farklı şekilde gelişmesini sağlamıştır.

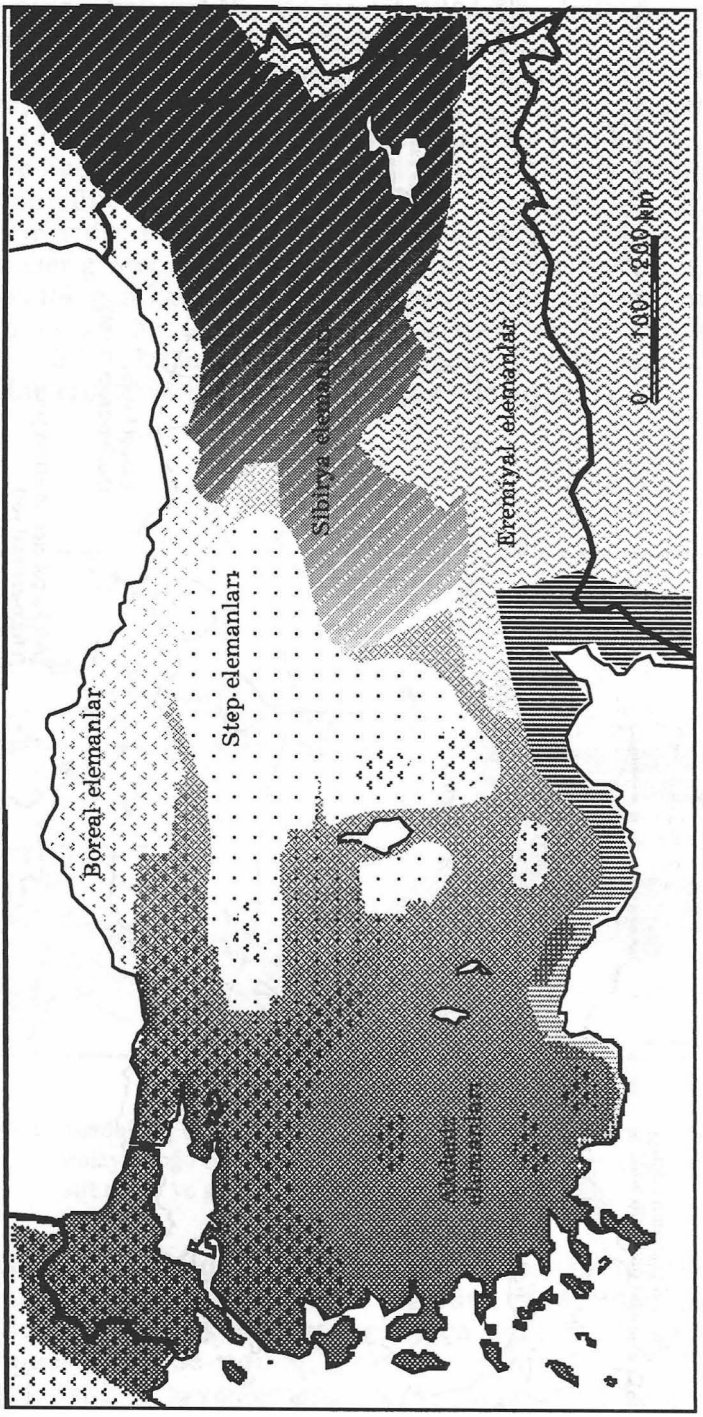


Harita 12.5: Anadolu İç Gölü'nün ve Anadolu Diyagonali'nin yalıtıcı özelliğinden dolayı, doğu batı Pamphaginae türlerinin timpanum (işitme zarı), abdomen sırt tarağı ve gövde yapısı bakımından farklılaşması.

Orta Anadolu'da daha önce var olduğu savunulan; fakat sınırları konusunda kuşkular belirtilen bu gölün, en azından güneydeki ve kuzeydeki sınırları konusunda oldukça açık bir bilgi bu yayılışın incelenmesiyle elde edilebilmektedir (Harita 12.5). Bu sınırların saptanması diğer hayvan gruplarının çalışılması ile daha da belirgin hale gelecektir. Bütün buna karşın bu gölün sınırları herkesin onaylayabileceği şekilde çizilememiştir. İleride yapılacak jeolojik sediman çalışmaları bu konuda aydınlatıcı bilgiler verebilecektir.

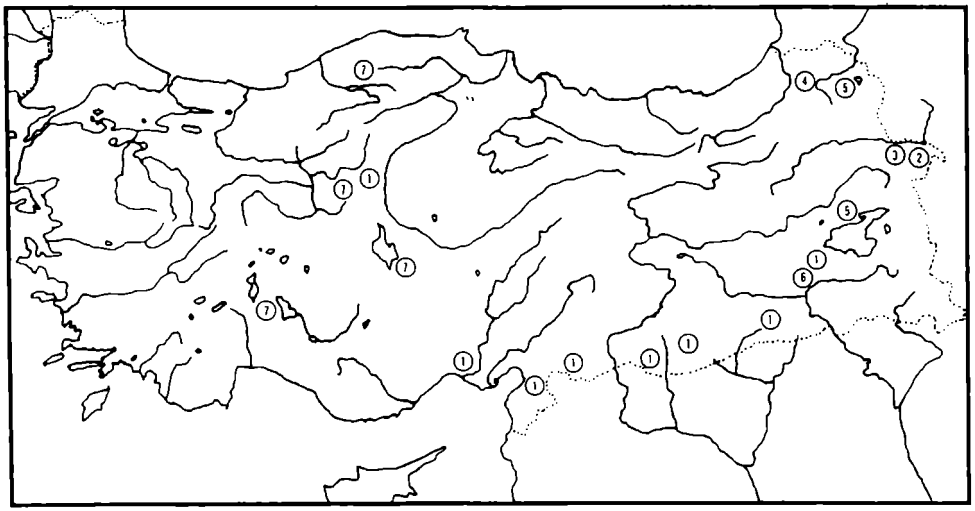


Harita 12.6: Batrochotetriginae alt takımının Buzul sonrası Anadolu'ya yayılışı ve değişik yerlerde çeşitlenmesi (Demirsoy 1977'den).



Harita 12.7: Anadolu'nun zoocoğrafik haritası (Demirsoy 1977'den).

Pampaginae türlerinin yayılışını incelemeyle, sadece doğu-batı populasyonları arasındaki yalıtımın sınırlarını ve derecesini anlamakla kalınmamış, bunun yanısıra, türlerin farklılaşma derecesine göre, her bölgenin kendi içerisindeki dağ silsilelerinin de biyolojik olarak yalıtım zamanları ve derecesini kısmen anlamak olanak dahiline girmiştir. Eldeki edilen bilgiler ile, diğer hayvan gruplarında da [Orthoptera'ya ilişkin olarak UVAROV (1921) ve BATTAL, DEMİRSOY VE BOZCUK (1991 ve 1992); Odonata'ya ilişkin olarak ÇIPLAK (1994)'un] ve bitkilerde [EKİM ve GÜNER (1985)] yapılan çalışmalarda elde edilen bilgiler arasında büyük bir paralellik görülür. ***Tüm bu çalışmalarda batı ile doğu arasındaki en büyük yalıtım hattının "Anadolu Diyagonali" denen, Ağrı'da Mergezer Dağlarından başlayarak, Palandökenler'den, Munzurlar'dan ve Binboğa Dağları'ndan, Amonos Dağları'na kadar uzanan sıradağlarının oluşturduğu hat olduğu anlaşılır.*** Bu ayırım birçok hayvan ve bitki grubu için, Eremiyal ve Afrika elemanları ile, Avrupa, bir anlamda, boreal elemanların ayırım hattıdır (Harita 11.9, 12.7 ve 14.1; Şekil 14.1 ve 3).

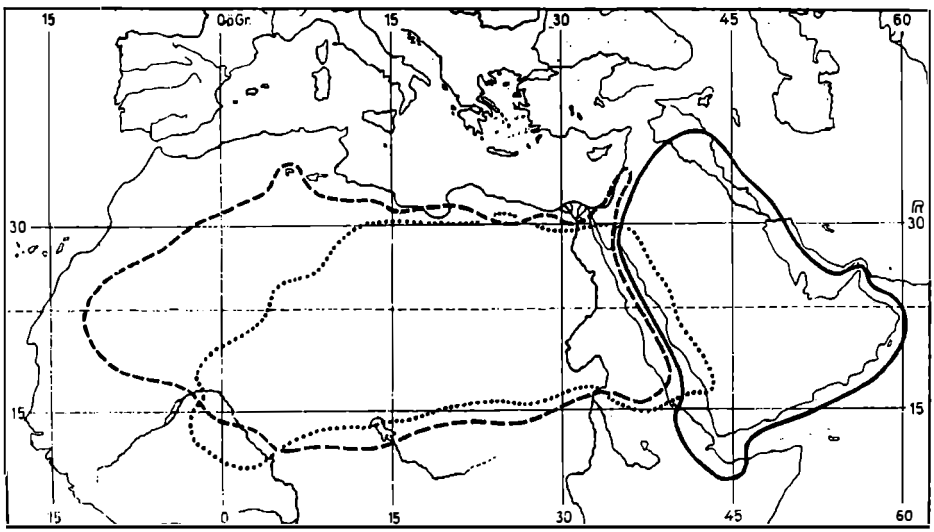


Harita 12.8: Anadolu'da stepe uyum yapmış sürüngen türleri (6. ve 7. Arboreal-Sibirya kökenli, diğerleri eremiyal). 1. *Eumeces schneideri* (2 alttür), 2. *Phrnocephalus helioscopus persicus*, 3. *Eremias pleskei*, 4. *Eremias arguta*, 5. *Eremias velox strauchi*, 6. *Lacerta princeps* ve 7. *Lacerta parva* (Kosswig 1955'e göre).

İkinci altfamilya, Batrochotetriginae'ye bağlı taksonlar ise, buzul arası dönemde, Diyagonalin doğusunda ve güneyinde eremiyal faunanın elemanları olarak çeşitlenirken, bir ya da birkaç takson (tür) İç Anadolu'daki göl büyük ölçüde kuruduktan sonra, özellikle güneydoğudan girerek, Orta Anadolu'da, yüksekliği 1000 m.nin altında olan kuru stepleri işgal etmiş ve aynı şekilde çeşitlenmiştir (Harita 12.6). İki familyanın

yayılış alanları (keza aynı yerde) arasında yaklaşık 500 m.lik bir yükseklik farkının olaması zoocoğrafya ve evrimsel gelişim açısından ilginç bir saptamadır (Şekil 12.2).

Bu dönemde kuzeyden gelerek Anadolu'ya geniş olarak yayılmış ya da mikroklimalarda arta kalmış türlerin sayısı az değildir.



----- a) Afroeremik (*Mesostena angustata*-Coleoptera)
····· b) Afroeremik (*Mesostena apicea*-Coleoptera)
——— c) Syroeremik (*Mesostena puncticolis*-Coleoptera)

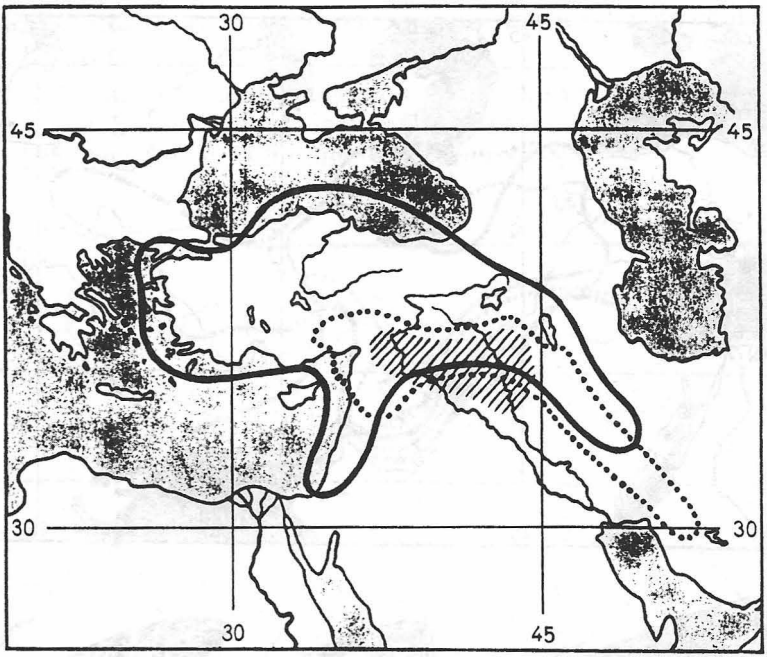
Harita 12.9: Afroeremik ve syroeremik bölgelerin sınırları (Koch 1940'dan).

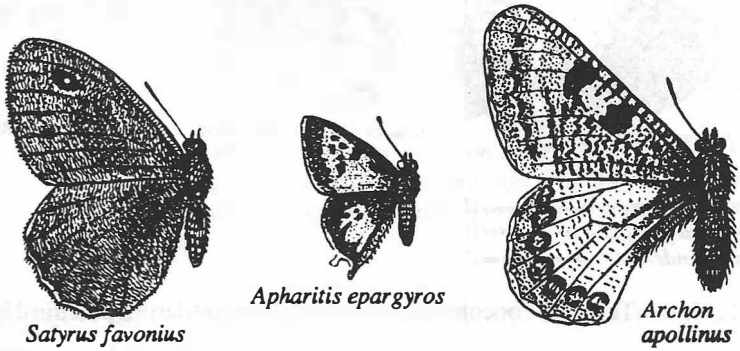
12.3.2. Buzul Döneminde Anadolu'ya gelmiş Diğer Hayvan Gruplarına Genel Bir Bakış (Harita 12.7)

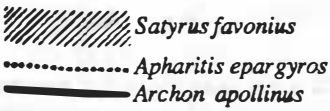
12.3.2.1. Angara elemanları olarak (ekteki fauna listesine bkz !)

Böceklerden: Birçok böceği saymak olasıdır. Bunlardan kendi çalışmama dayalı olarak verilen birkaç cins: Orthoptera: *Stenobothrus*, *Chorthippus*, *Omocestus*, *Gomphocerus*, *Mecostethus*, *Psophus* (*stridulus*).

Amfibi ve sürüngenlerden: *Anguis fragilis*,*Vipera berus* = engerek (daha sonra stepe uyum yapmış), *Salamandra salamandra* = semender,*Tritrus vittatus*,*Tritrus cristatus*, *Tritrus vulgaris*, *Bombina bombina* (KOSSWİG 1955'e göre).



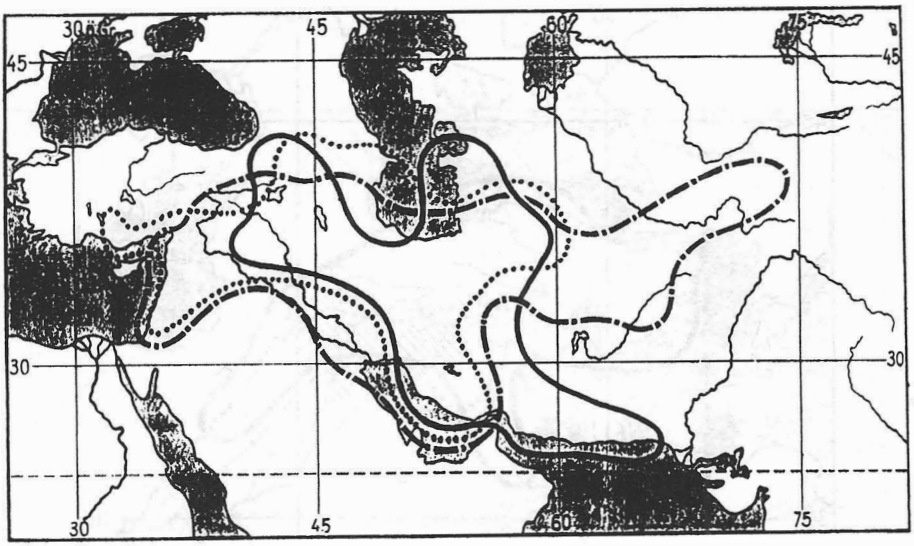


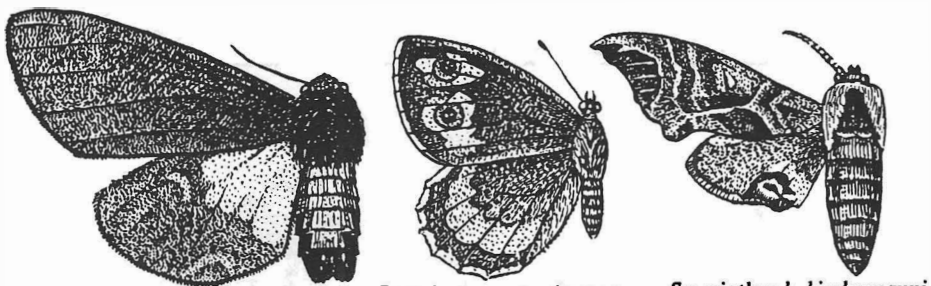


Harita 12.10: Suriye zoocoğrafik bölgenin alanın sınırları (De Lattin 1967'den).

12.3.2.2. Boreal elemanlar olarak (ekteki fauna listesine bkz !)

Böceklerden: Birçok böceği saymak olasıdır. Bunlardan kendi çalışmalarıma dayalı olarak verilen birkaç tür: Orthoptera: *Tettigonia viridissima*, *Tettigonia caudata*;





Axiopoena maura *Pseudochazara pelopaea* *Smerinthus k. kindermanni*

Axiopoena maura — a
Pseudochazara pelopaea ····· b
Smerinthus k. kindermanni — · — · — c

Harita 12.11: İrano-Turanien zoocoğrafik bölgenin alanın sınırları (De Lattin 1967'den).

Amfibilerden: *Salamandra salamandra*, *Triturus vulgaris*, *Triturus vittatus cristatus*, *Bombina bombina*

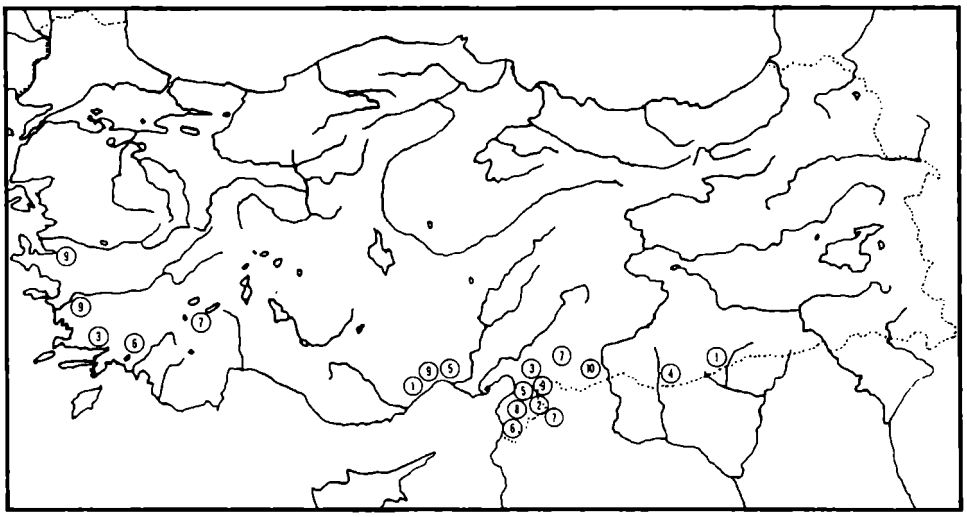
Sürüngenlerden: Kertenkelelerden: *Lacerta saxicola*, *Lacerta parave* (Harita 12.8) *Lacerta princeps* (Harita 12.8), *Anguis fragilis*. Yılanlardan: *Vipera berus* (boreal kökenli; fakat stepleşmeye iyi bir şekilde uyum yapmış), *Ophiops elegans*.

Memelilerden: (ekteki fauna listesine bkz !)

12.4. EREMİYAL DÖNEM = ÇÖLLEŞME DÖNEMİ (POSTGLASİYAL DÖNEM) (10. 000 YILDAN BERİ)

Eremiyal dönemin tipik özelliği, özellikle yazların sıcak ve yaz başta olmak üzere hemen hemen bütün mevsimlerin kurak olmasıdır. Orman örtüsü çok zayıftır ya da tamamen ortadan kalkmıştır; flora hemen hemen sadece ilkbaharda ortaya çıkan bitkilerden oluşmuştur. Fauna yönünden oldukça fakirdir.

Eremiyal alan, geniş anlamda, Sahra, Sina Çölü ve Arap Yarımadası, Mezopotamya, Suriye ve İran'ı içerisine almaktadır. UVAROV 1921 ve DE LATTİN 1957'ye göre de 3 alt bölgeye ayrılmaktadır.



Harita 12.12: Bazı eremial ve tropik fauna elemanlarının Anadolu'ya yayılışı 1. *Dorylus punicus* (göçebekarınca); 2. *Rousettus aegyptus* (meyve emen yarasa); 3. *Herpestes ichneumon* (firavunsıçanı); 4. *Gazella dorca*; 5. *Pycnonotus xanthopygus* (söğütbülbülü); 6. *Halycon smyrensis* (yalıçapkını); 7. *Ceryle rudis* (gri derekuşu); 8. *Anhinga rufa* (yılanboyunlu sukuşu); 9. *Chamaeleo* (bukalemun); 10. *Geronticus eremita* (kelaynak) (Kosswig 1955'e göre).

a)- Afroeremik Alan: Sahra ve Sina çölünü kapsar (Harita 12.9).

b)- Syroeremik Alan: Arap Yarımadası, Suriye ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar (Harita 12.10).

c)- İranoeremik Alan: İran ve Hazar Denizi'nin güney sahillerinden Pakistan'a kadar olan alanı ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar (Harita 12.11).

Buzul devrinde Anadolu'nun büyük bir kısmı boreal alana ait olduğu için, ormanlıktı. Bugün boreal orman kalıntılarını İç Anadolu'da hâlâ görmek mümkündür. Uludağ, Kazdağı, Sultandağı, Sandrasdağı, hatta

Erciyes dağı ve diğerleri. Fakat interglasiyal (buzul arası evre) girerken havaların ısınması ve nisbeten kuraklaşması özellikle son 6. 000 seneden beri Anadolu orman-faunasının insan eli tarafından tahrip edilmesi neticesi, ilk olarak kuvvetli bir stepleşme ve son senelerde de çölleşme ortaya çıkmıştır (Konya-Karapınar ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde görüldüğü gibi).

Dolayısıyla bu 3 eremial bölgeden son zamanlarda Anadolu'ya kuvvetli bir göç başlamıştır. Bununla birlikte, şunu da vurgulamak gerekir: Anadolu bugün boreal fauna elemanlarını bünyesinde barındırsa dahi, zoocoğrafik duruma bakılırsa, özellikle İç ve Güneydoğu Anadolu'da, kendi kendine, doğal olarak, yeniden bir orman oluşumunu beklemek yersizdir. Ancak, devamlı olarak insan yardımıyla, yeniden bir orman örtüsü yaratmak ve yaşatmak mümkündür.

Bu üç eremial faunadan Anadolu'ya göç, sırasıyla şu şekildedir.

a)- Afroeremial faunadan gelenler: Bunlar Sina, Filistin ve Suriye üzerinden Anadolu'ya girmişler ve genellikle Silifke'ye kadar güneyden yayılmışlardır. Bu elemanlar köken olarak iki grubu ayrılır: Birincisi: Afroeremial sahanın güneyine büyük bir olasılıkla, Ethiopya bölgesine ait olanlardır. Bunlar:

Böceklerden: Pyrgomorphidae

Sürüngenlerden: *Chamaeleo chamaeleon* (Harita 12.12).

Memelilerden: *Panthera pardus tulliana* ve *Hystrix indica* (Harita 12.13)'dir.

İkinci grup ise hakiki Afroeremial türler olarak adlandırılan ve daha çok Ethopya bölgesinin kuzeyine ait olan türlerdir. Bunlar:

Böceklerden: *Ailopus simultarix*, *Acrida bicolor* ve *Tropidopola longicornis* (ekolojik hoşgörüleri büyük olduğu için tüm Anadolu'ya yayılmışlardır).

Memelilerden: *Rousettus aegyptiacus* (Şekil 12.12/2), *Herpestes ichneumon* (Şekil 12.12/3) ve *Gazella dorcas* (Harita 12.22/4).

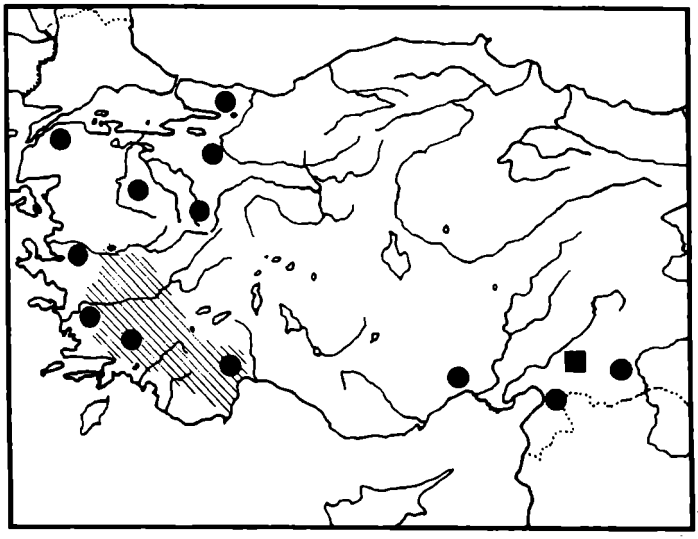
b)- Syroeremiyal faunadan gelenler: Güneydoğu Anadolu dağları ve Toroslar doğal bir engel oluşturduğu için bu fauna elemanlarının büyük bir kısmını sadece Güneydoğu Anadolu'da görüyoruz; fakat ekolojik hoşgörüleri fazla olanlar tüm Anadolu'ya yayılmıştır.

Böceklerden: *Dericorys tibialis*, *Pezottettrix platycerca*, özellikle bu bölgenin kuzeyde sınırını çizen *Schistocerca gregaria* ve Mantidodea'dan *Eremiophyla*'nın Anadolu'da bulunan üç türü; kelebeklerden, *Satyrus favonius*, *Apharitis epargyros* ve *Archon apollinus*.

Sürüngenlerden: *Varanus griseus* ve *Tironyx euphraticus* (yumuşak derili kaplumbağa).

Kuşlardan: *Pycnonotus xanthopygos* (Şekil 12.12/5), *Halcyon smyrensis*, *Cerylerudis*, *Aphinga rufa* (*chanteri*) (Şekil 12.12/8) ve *Geranticus eremita* (Harita 12.12/10).

Memelilerden: *Hyrax syriacus*



Harita 12.13: Güneyden gelen ve sıcak seven memelilerden 2'sinin Anadolu'da yayılışı. Daire olarak gösterilenler *Hystrix indica* taranmış olarak gösterilen yerlerde ve kare işaretinin bulunduğu yerde *Panthera pardus tulliana* (Anadolu panteri=parsı) bulunmuştur (Kosswig 1955'e göre).

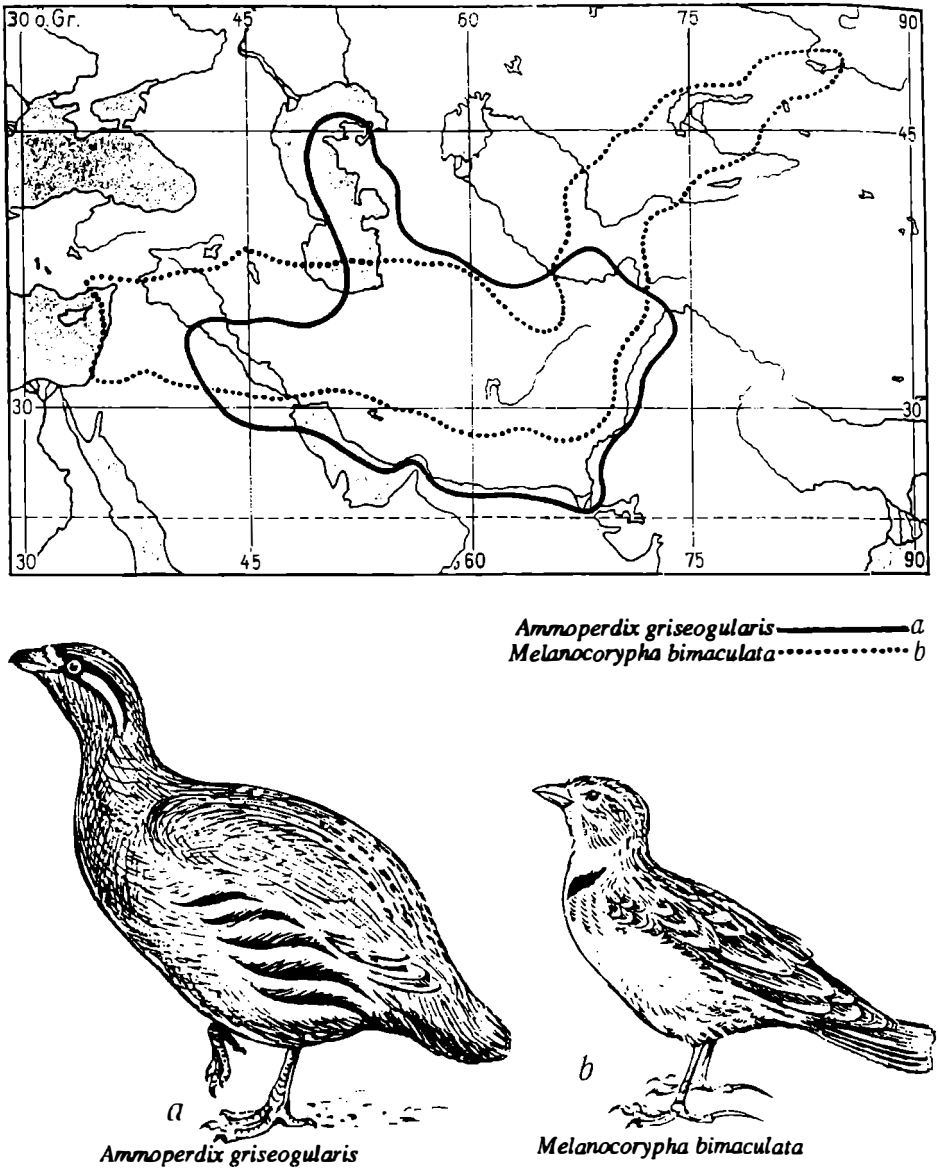
Filistin'e kadar yayılma alanlarını genişletmişlerdir. Fakat hiçbir zaman batıda Akdeniz sahillerine ulaşamamışlardır.

Böceklerden: Orthoptera'dan: *Brunnerella mirabilis* (Orta Anadolu) *Scintharista brunneri miramea* (Orta Anadolu), *Oedipoda schochii caucasica* (Kayseri'ye kadar), *Calliptamus teniucercis*, *Pyrgodera armata*, *Calliptamus coelesyriensis* ve *Heteracris littoralis*. Coleoptera'dan: Tenebrionidae'de türlerinin büyük bir kısmı; Lepidoptera'nın bir kısım türü.

Sürüngenlerden: (syroeremial fauna ile ortak) *Eumeces schneideri*, *Phrynocephalus helioscopus persicus*, *Eremias pleskei*, *Eremias arguta*, *Eremias velox*.

Kuşlardan: *Melanocorypha bimaculata* (Şekil 12.14/b), *Alectoris chukar* (kınalı keklik), *Tetraogallus caspius* (urkeklik).

Anadolu Kara Faunası İle İlgili Olarak Son bir açıklama ve öneri: Buzul devrinde Anadolu'nun büyük bir kısmı boreal alana ait olduğu için, ormanlıktı. Bugün bu orman kalıntılarını İç Anadolu'da hâlâ görmek mümkündür. Bunlar: Uludağ, Babadağı, Kazdağı, Sultandağı, Sandrasdağı, hatta Erciyes dağı ve diğerleridir. Fakat interglasiyal (buzul arası) evreye girerken, iklim sıcaklıklarının artması ve mevsimlerin oransal olarak kuraklaşması ve özellikle son 6.000 seneden (en çok son 2000 seneden) beri Anadolu orman-faunasının insan eliyle tahrip edilmesi sonucu, ilk olarak kuvvetli bir stepleşme ve son senelerde de ciddi bir



Harita 12.14: İranoeremik faunaya ait bazı kuşların yayılışı, a)- *Ammoperdix griseogularis* ve b)- *Melanocorpha bimaculata* (Gladkow 1951). İranoeremial faunanın sınırları ve etki altında bulundurduğu alanlar (De Lattin 1967'e göre).

çölleşme ortaya çıkmıştır (Konya-Karapınar ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde görüldüğü gibi). Dolayısıyla bu 3 eremial bölgeden son zamanlarda Anadolu'ya kuvvetli bir göç başlamıştır. Bununla birlikte, şunu da vurgulamak gerekir: Anadolu, bugün, boreal (ağacı seven) fauna

elemanlarını bünyesinde yaygın olarak barındırsa ve bulundursa dahi, zoocoğrafik duruma bakılırsa, özellikle İç ve Güneydoğu Anadolu'da, kendi kendine, doğal olarak, yeniden bir orman oluşumunu beklemek yersizdir. Ancak, devamlı olarak insan yardımıyla, yeniden bir orman örtüsü yaratmak ve yaşatmak mümkündür. Her geçen gün ağacı seven (boreal ya da arboreal) fauna elemanları, bu kuraklaşmaya ve stepleşmeye bağlı olarak ortadan kalkmaktadır ve ileride de bu yaklaşımla gittikçe artan hızlarla kalkacaktır...Ta ki ülke toprakları bilinçli bir şekilde kullanılmaya, gen çeşitliliği de gözönüne alınarak yeterince rezerv alanları oluşturuluncaya kadar...

BÖLÜM: 13

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

TÜRKİYE TATLISULARINDA YAŞAYAN CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ

13.1. AKDENİZ ÇEVRESİNDE VE ÖZELLİKLE ÖN ASYA'DA TATLISU BALIKLARININ YAYILIŞ YOLLARI

Ön Asya'da faunistik çalışmalar ilerledikçe, hayvanların kökeni ve çeşitlenmeleri açısından daha sağlıklı yorumlar yapmak olanağı doğmuştur (BODENHEİMER 1934, BERG 1933, KOSSWİG 1952, KURU 1971 ve DEMİRSOY 1982). Ülkemizde sucul canlılar içersinde en iyi incelenenler balıklar olduğu için, yorumlar başlangıçta, daha çok balıklara göre yapılmıştır. Çalışmalar sırasında Türkiye'de birçok sucul türün varlığı saptanırken, özellikle endemik birçok alttürün ve yeni türlerin bulunması, zoocoğrafya açısından önemli bir bölge olarak değerlendirilmesini gündeme getirmiştir. Sistematik durumları oldukça karışık olan sazangil (Cyprinidae) cinslerinin revizyonunun yapılması (KARAMAN 1969, 1971 ve 1972) hem zoocoğrafya açısından yeni boyutlar kazanılmasını hem de daha önce yapılan yorumların (KOSSWİG 1964, KOSSWİG ve BATTALGİL 1942) gözden geçirilmesini sağlamıştır. Bu çalışmalarda Türkiye için önemli üç husus bir daha doğrulanmıştır. Bunlar:

1. Anadolu, deniz düzeyinden bugünkü yüksekliğine, Pliyosen'den (yaklaşık 14.000.000 yıl önce) başlayarak Pleistosen'in geç dönemine (yaklaşık 120.000 yıl önce) kadar süren bir yükselme ile ulaşmıştır (CHAPUT, 1934).

2. Miyosen'de (25.000.000 yıl önce) yalnız Küçük Asya'yla sınırlı tek bir kara parçası bulunmaktadır; fakat Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmı bu dönemde hâlâ denizle örtülüdür. Bu evrede, Anadolu, Balkan Yarımadası ve Peloponnesos (Yunanistan'ın güneyinde, bugün Kerintos kanalı ile kesilmiş yarımada) ile (yani Ege Kalkanı aracılığıyla) doğrudan doğruya karasal bağlantıya sahipti. Egeopotamus denen büyük bir tatlısu nehri ve diğer birçok küçük akarsu, o dönemde, Sarmatik çöküntüden (yani bugünkü Karadeniz'i de içine alan bazen tatlı su bazen acı su özelliğindeki büyük bir iç göl), o dönemde kara olan Ege kalkanı

(bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak, Pliyosen'in sonunda (yaklaşık 2.000.000 yıl önce) büyük ölçüde küçülmüş bulunan Akdeniz'e akıyordu (VERHOEFFS 1941). Egeopotamus'un Akdeniz'e bağlandığı yer bugünkü Girit ve Kos adaları arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Bu bağlantı hem Avrupa hem de Anadolu hayvan coğrafyası açısından çok önemlidir. Bu yolla, bir taraftan, Avrupa kökenli birincil (tüm yaşamını tatlısuda geçiren) tatlısu hayvanlarıyla Anadolu'nun işgal edilmesi sağlanırken, diğer taraftan, Güneydoğu Asya kökenli Cyprinidae = sazangillerin (bu familya üyeleri Güneydoğu Asya'da büyük ölçüde çeşitlenmiş ve diğer bir koldan Sibirya'ya yayılmıştır) ve birçok diğer tatlısu hayvanının, yine bu yolla Orta Avrupa'ya kadar yayılmaları sağlanmıştır. Doğal olarak bu yayılma sırasında da, yol üzerindeki yalıtılmalar nedeniyle, büyük bir çeşitlenme ortaya çıkmıştır. Yayılan birincil tatlısu hayvanları daha çok hızlı hareket eden omurgalı gruplarına özellikle balıklara aittir. Omurgasızların bu kadar uzak mesaflere ulaşmaları çok zor olmuştur. En azından Uzakdoğudan bu yolla Anadolu'ya gelen omurgasızlar, Batı Anadolu'ya ulaştıklarında, Ege Denizi, Çanakkale ve İstanbul Boğazı açılmış olduğundan geçiş çok sınırlı kalmıştır (Harita 13.1). Halbuki erken ulaşan balıklar, Ege'ye ve Trakya'ya açılan nehirler ve akarsular aracılığıyla Avrupa'nın içlerine ulaşma olanağına bulmuşlardır.

Suriye ve bugünkü Basra Körfezi üzerinden geçerek ilkin Akdeniz'i ilkin Hint Okyanusu'na bağlayan Tetis, bölgesel adlandırılması ile Suriye-İran Denizi, ilk olarak Üst Miyosen'de (yaklaşık 15.000.000 milyon yıl önce) ortadan kalkmaya başlamıştır ve böylece Onasya'nın doğu kesimi ile Küçük Asya arasında gerçek bir tatlısu köprüsü kurulmuştur.

3. Bu yayılımada en önemli görevi üstlenen diğer bir oluşum da, uzun bir süre varlığını sürdüren, hatta Pleistosen'de (yaklaşık 2.000.000->120.000 yıl öncesine kadar) bile mevcut olan, bugünkü İç Anadolu'nun kapladığı alanı örten bir iç tatlısu gölünün bulunuşuydu (Harita 13.1). Bu gölden kaynaklanan birçok akarsu farklı denizlere akıyordu (Sakarya, Kızılırmak, Yeşilırmak, Çoruh Sarmatik iç denizine; Kura ve Aras Hazar Denizi'ne; Fırat ve Dicle'nin üst kesimleri iç göle, alt kesimleri ise başlangıçta iç göle, daha sonra Hint Okyanusu'na daha doğrusu Basra Körfezi'ne; Menderes ve Gediz Akdeniz'e daha doğrusu Ege'ye; Ceyhan, Seyhan ve Göksu Doğu Akdeniz'e akıyordu).

4. Yukarıda değindiğimiz bu üç hususa ek olarak, ilk defa burada ileriye sürülen, gölün, Anadolu Diyagonali ile kesilmesi de yine son zamanlardaki çalışmalarla doğrulanmıştır. Anadolu'daki bu yapısal değişikliklere bağlı olarak hayvanların tatlısuları işgali şu şekilde olmuştur:

13.2. DENİZDEN TATLISULARA GEÇEN BALIKLARIN (İKİNCİL TATLISU BALIKLARI) GEÇİŞ ZAMANINA GÖRE DURUMLARI

Kefal (*Mugil*) türlerinin ve yılanbalığının (*Anguilla anguilla*) Anadolu'yu çepeçevre saran yayılışına baktığımızda, bunların birincil

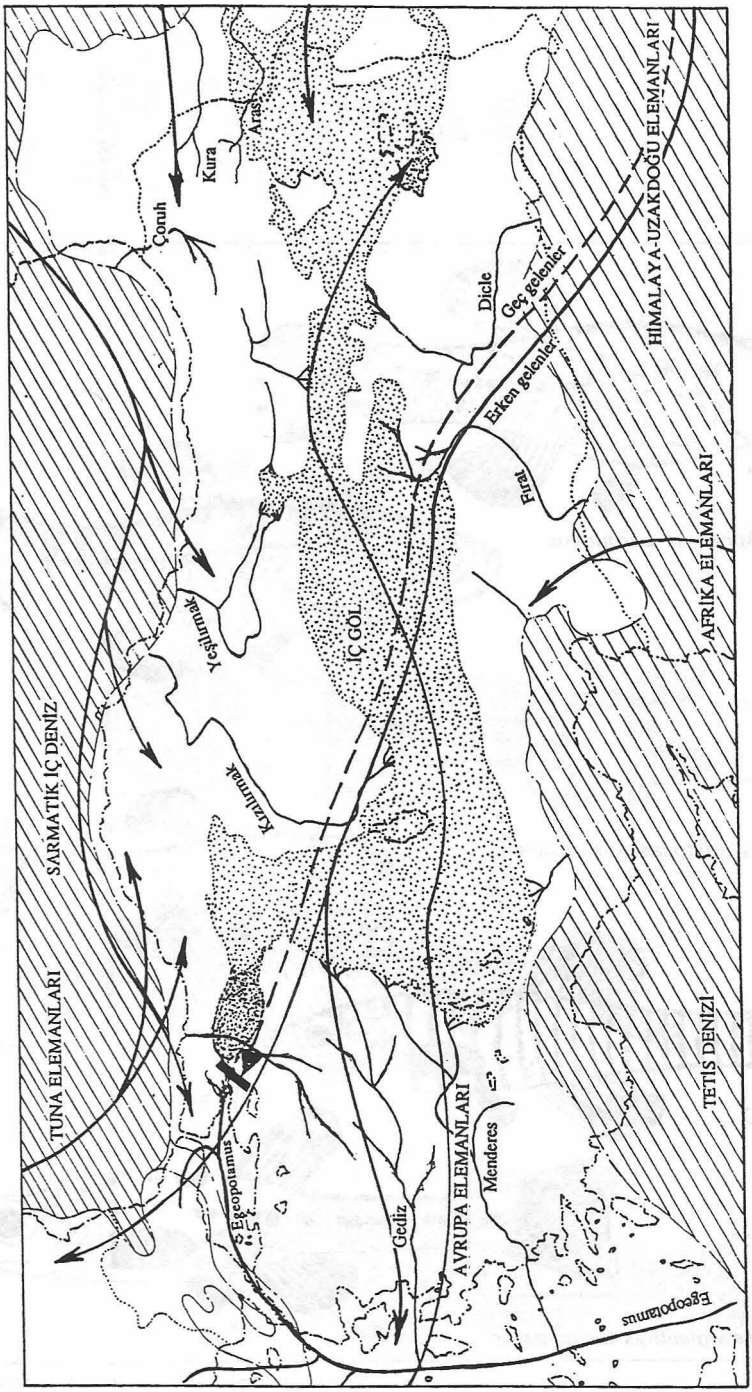
(tatlısularda evrimleşmiş) tatlısu balıkları olmadığı anlaşılır. Fakat ikincil olarak tatlısulara giren bu balıkların ve bu durumda olan diğer canlıların yayılış haritası, denizlerle tatlısuların geçmişteki ilişkileri konusunda bize önemli bilgiler vermektedir.

13.2.1.TETİS KÖKENLİLER

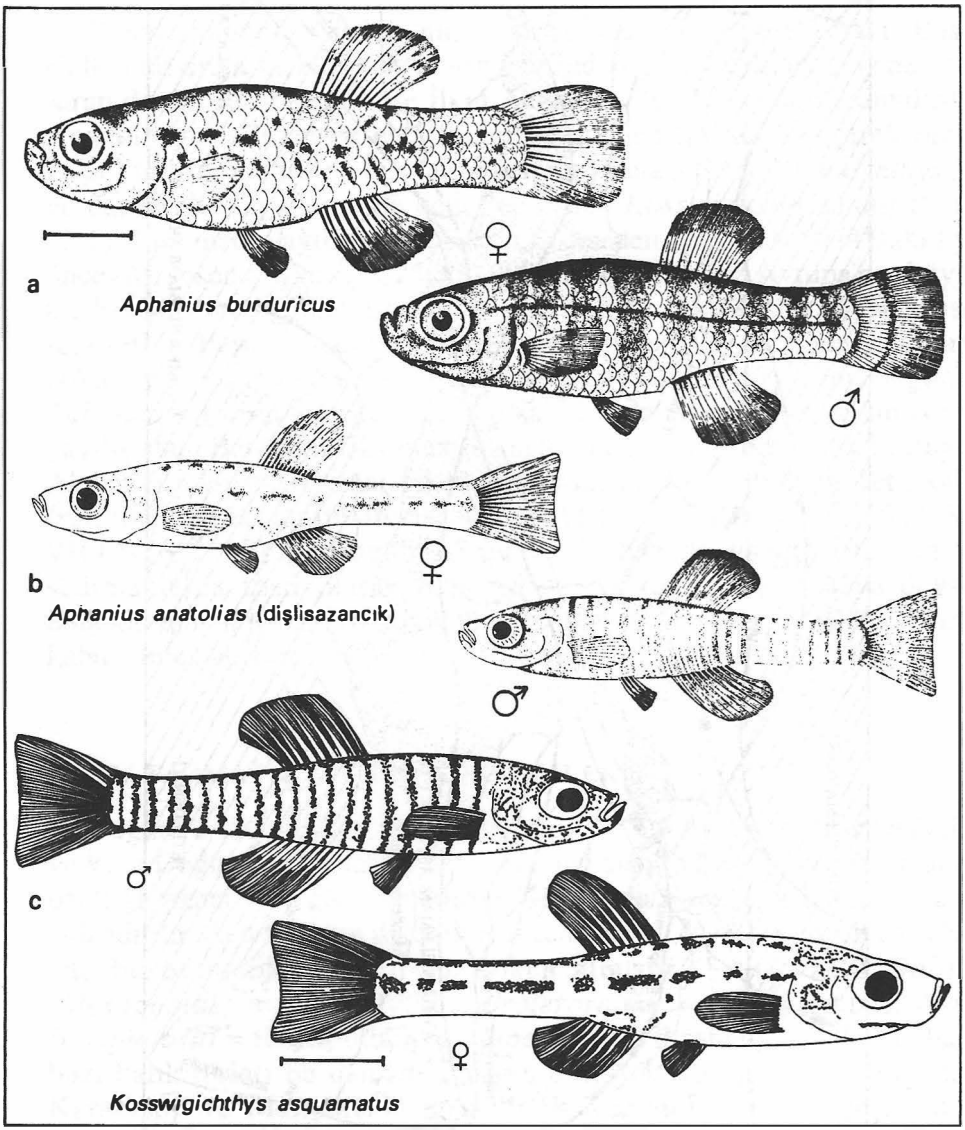
Geniş anlamda Anadolu'nun güneyinden geçerek Akdeniz'i, Basra Kalkanını örten ve Hint Okyanusu üzerinden geçerek dünyayı çepeçevre saran deniz, dar anlamda ise İlkin Akdeniz, "**Tetis**" olarak adlandırılır. Anadolu'nun bilinen en eski ikincil (denizden tatlısuya geçerek orada kalan) tatlısu balığı *Aphanius* (bundan meydana gelmiş *Anatolichthys* (?) ve bazen alt cins olarak da değerlendirilen *Kosswigichthys*) dur (Şekil 13.1). Bu cinsin yayılış alanı, Erken Eosen'den (yaklaşık 50.000.000 yıl önce) Miyosen'e (yaklaşık 25.000.000 yıl önce) kadar, Avrupa'nın büyük bir kısmını örten Paratetis ve Tetis ile çakışır (Harita 15.1). Bu cinsin fosillerine Paris Çöküntüsü ve Transkaspiyen (Hazar Denizi civarı) çöküntüsü sedimanlarının her ikisinde de rastlanmıştır. Yani, bugünkü *Aphanius* cinsinin temsilcileri, o zamanki İlkin Akdeniz'de yayılmıştı ve yayılış alanı Batı Hint Okyanusu'na kadar genişlemiş durumdaydı. Bugün Akdenizi çevreleyen birkaç ülkede kalmasından dolayı tipik bir Tetis kalıtı (relikti) olarak tanımlanırlar (STEİNİTZ 1951, KOSSWİG 1943 VE VİLLWOCK 1972). Bugün Akdeniz ülkelerinde yaygın olan ya da sedimanlarda fosil olarak bulunup da Anadolu'da yaşamaya devam etmekte olan hayvanların tümünü kural olarak Tetis kalıtı (relikti) olarak kabul etmek gerekir.

13.2.2. SARMATİK DENİZ KÖKENLİLER

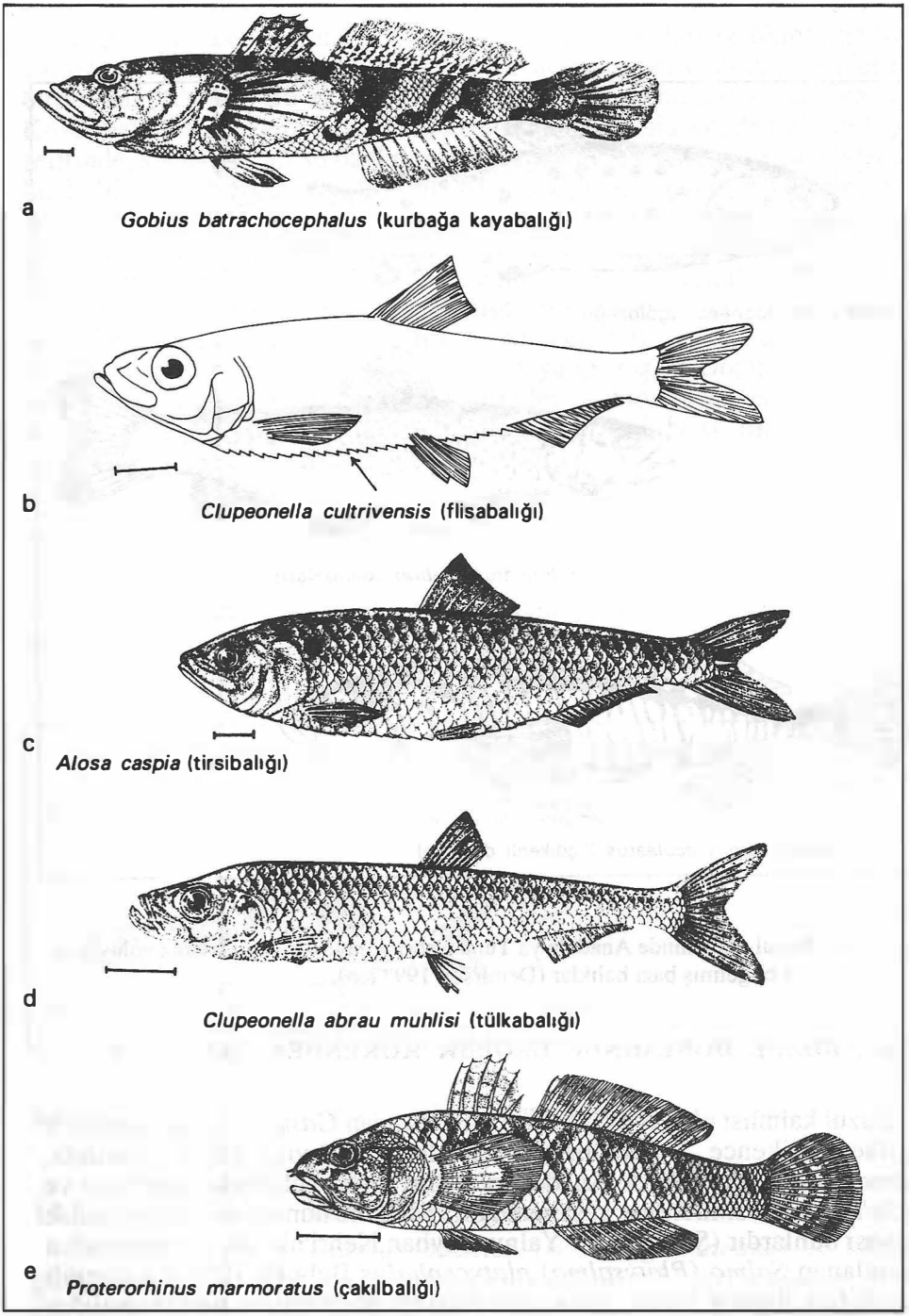
Bugünkü Karadeniz'i, zaman zaman Aral Gölü'nü ve Hazar Denizi'ni ve keza Doğu Avrupa'nın bir kısmını içine alan, bazen tatlısu bazen acısu özelliği gösteren iç göl "**Sarmatik Göl ya da Sarmatik Deniz**" olarak adlandırılır. Anadolu'nun diğer ikincil canlıları ve özellikle tatlısu balıkları, işte bu Sarmatik Denizin'den köken almıştır (Şekil 13.2). *Gobius (Mesogobius)* = kayabalıkları, *Proterorhinus* = çakılbalıkları, *Alosa (Caspialosa)* = tirsibalıkları ve *Clupeonella* = flisabalığı cinslerine bağlı bazı balık türleri bu denizden köken almıştır. Bu türlerin yayılış alanı Karadeniz ve Marmara Bölgesi'dir. Kayabalıklarının bir çeşidi olan *Gobius platyrostris*, Hazer Denizi'ne açılan Kura Nehri'nin 2000 m. yüksekliğinde bugün dahi yaşamaktadır (KURU 1971). Memelilerden suiti = susamuru (*Lutra lutra*) ve Kuzeydoğu Anadolu'da bulunması olası olan Avrupa kunduzu (*Castor fieber*) da bu yolla son dönemlerde Anadolu'ya ulaşmıştır.



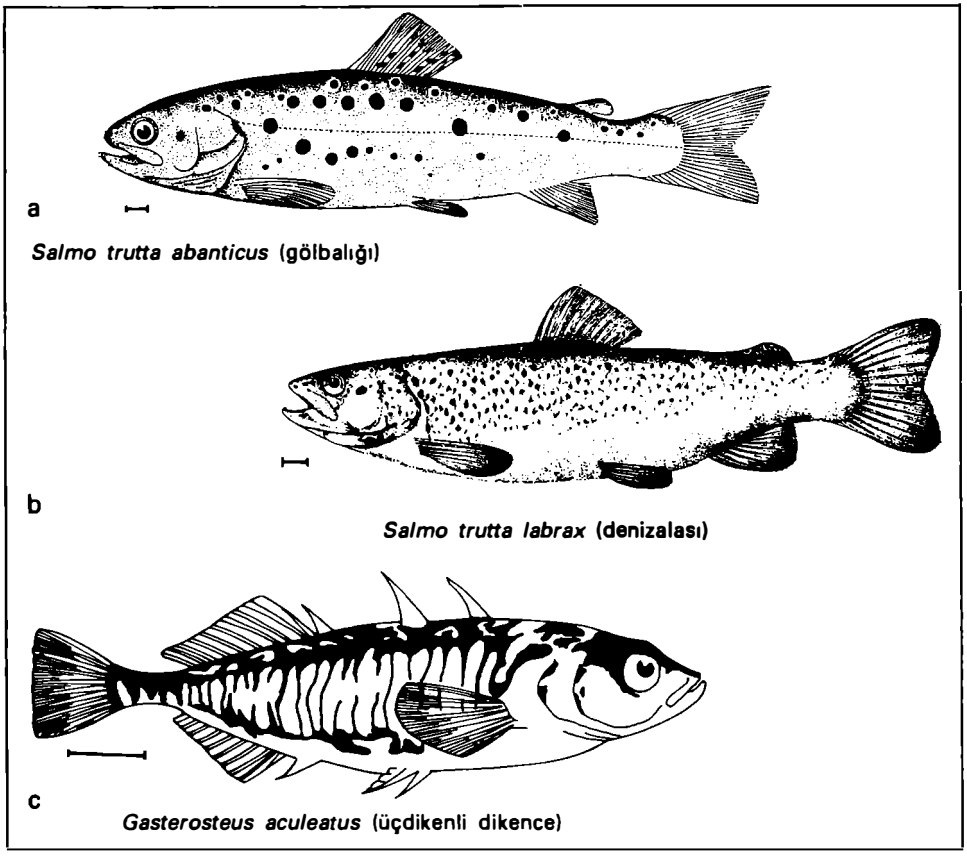
Harita 13.1: Pliyosen-Pleistosen dönemlerinde Anadolu'nun bugünkü batı nehirlerinin (Menderes ve Gediz) çıktığı yerden, Van gölünü ve belki daha doğusunu içine alan, kuzeyde sınırı Kuzey Anadolu dağ dizisine, güneyde ise Toroslar'a dayanmış bir tatlı su gölü bulunuyordu.



Şekil 13.1: Tetis'ten geçen, büyük bir olasılıkla güney kökenli *Aphanius* ve ondan türemiş *Kosswigichthys* cinslerine bağlı bazı türler. Sonuncusu yanlız Hazar gölünde yaşar (DEMİRSOY 1993'ten).



Şekil 13.2: Sarmatik iç denizden tatlısularımıza girmiş bazı balıklar (Demirsoy 1993'ten).



Şekil 13.3: Buzul döneminde Anadolu'ya Tuna Nehri yoluyla (b) ve Akdeniz yoluyla (a ve c) gelmiş bazı balıklar (Demirsoy 1993'ten).

13.2.3. BUZUL DÖNEMİNDE DEĞİŞİK KÖKENDEN GELENLER

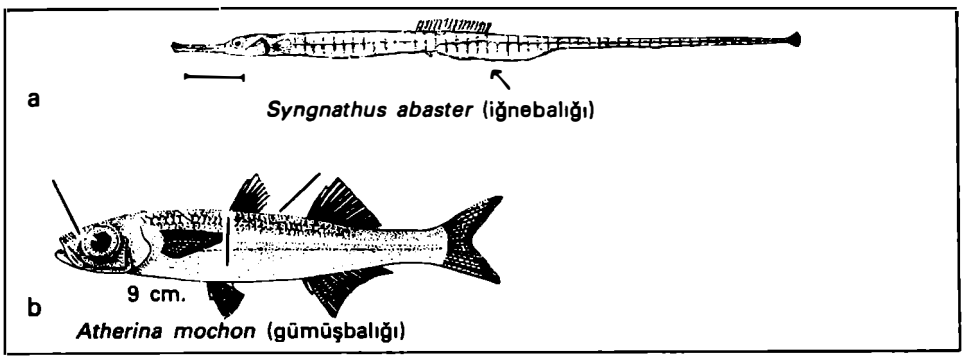
Buzul kalıntısı olan ikincil tatlısu balıklarından *Gasterosteus aculeatus* = üçdikenli dikence, Karadeniz'in ve Akdeniz'in kıyıya yakın sularında, *Salmo trutta* = alabalık ise Anadolu'nun tüm soğuk sularında hatta Fırat ve Dicle'nin üst kesimlerinde yaşamaktadır. Anadolu'nun en eski Salmonidae faunası bunlardır (Şekil 13.3). Yalnız Seyhan Nehri'nin üst kesimlerinden tanımlanan *Salmo (Platysalmo) platycephalus* Behnke 1968'nın önemli ölçüde farklılaşmış *Salmo trutta* olma olasılığı gözden uzak tutulmamalıdır. İskandinav kökenli alabalıkların Anadolu'nun içlerine kadar yayılması, bu türlerin, hızlı akan ve soğuk sulara çok iyi uyum yapabilmesinden

kaynaklanmaktadır. Halbuki birçok ikincil tatlısu canlısı, bu nedenle, sadece kıyılara yakın sularda sınırlı kalmışlardır.

Bugün, Akdeniz'de alabalığa (*Salmo trutta*) rastlamak olanaksızdır; yalnız çevre ülkelerde, hatta güneyde Cezayir'de dahi yüksek kesimlerde bulunmaktadırlar. Bu durum, bu balıkların, İskandinavya'dan ya da Kuzeybatı Avrupa'dan, buzulların erimesine bağlı olarak, denizlerin kıyı şeritinde, soğuk ve tatlısu özellikli bir göç yolunun oluştuğunu ve böylece, bu balıkların, bu yol aracılığıyla Akdeniz'in tüm çevre ülkelerine ve Anadolu'ya kadar yayıldığını kanıtlar. Bugün yayılışlarının, Akdeniz'in çevresinde, bazı bölgelerde parça parça sınırlı kalmış olması, aradaki su ortamının sıcaklığının yüksek olmasından ve su kaynaklarının sınırı olmasından dolayıdır. Diğer bir görüşe göre, bu balıklar büyük ölçüde Karadeniz kanalıyla (Tuna nehri ve kısmen tatlısu özelliği gösteren Sarmatik İç Denizi aracılığıyla), Anadolu'ya girmiş ve Doğu Anadolu'ya kadar yayılmışlardır. Akdeniz'den girenler *Salmo trutta macrostigma*, Karadeniz yoluyla girenler ise *Salmo trutta labrax* olarak kabul edilmektedir (Şekil 13.3).

13.2.4. YAKIN ZAMANDA DENİZDEN TATLISUYA GEÇENLER

Türkiye'yi farklı denizler çevirdiği için bunları ayrı ayrı incelemek gerekir.

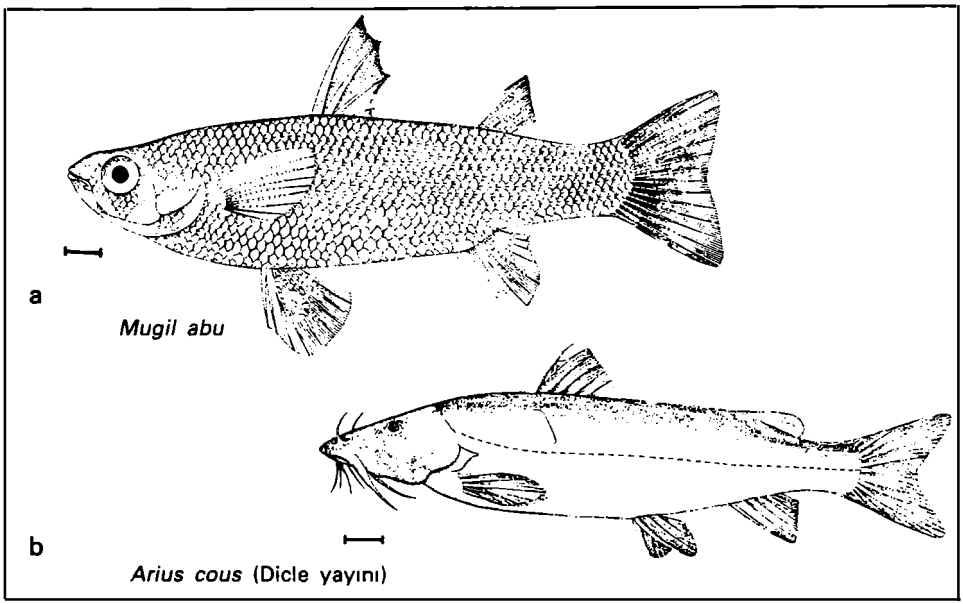


Şekil 13.4: Akdeniz'den Anadolu tatlısularına girmiş balıklardan ikisi (Demirsoy 1993'ten).

13.2.4.1. Akdeniz kökenliler

Deniziğnesi =*Syngnathus abaster* (= *S. nigrolineaus)* ve küçük gümüşbalığı = *Atherina mochon* (Şekil 13.4). Bu iki tür son buzul arası dönemlerden birisinde, Karadeniz ve Marmara Denizleri'nin hatta Hazar Denizi'nin kıyılarındaki tatlısulara girmişlerdir. *Atherina mochon* sadece Sapanca Gölü'nden bilinmektedir. Bu göl, Thyrrenien-I ve -II'de, Pontokaspik Havza (ilkin Karadeniz) ile Akdeniz Havzası'nı birbirine

bağlayan Sakarya-Bosporus su sistemi üzerinde bulunuyordu. Bu nedenle bu balıkların bu göle ulaşması gerçekleşmiştir.



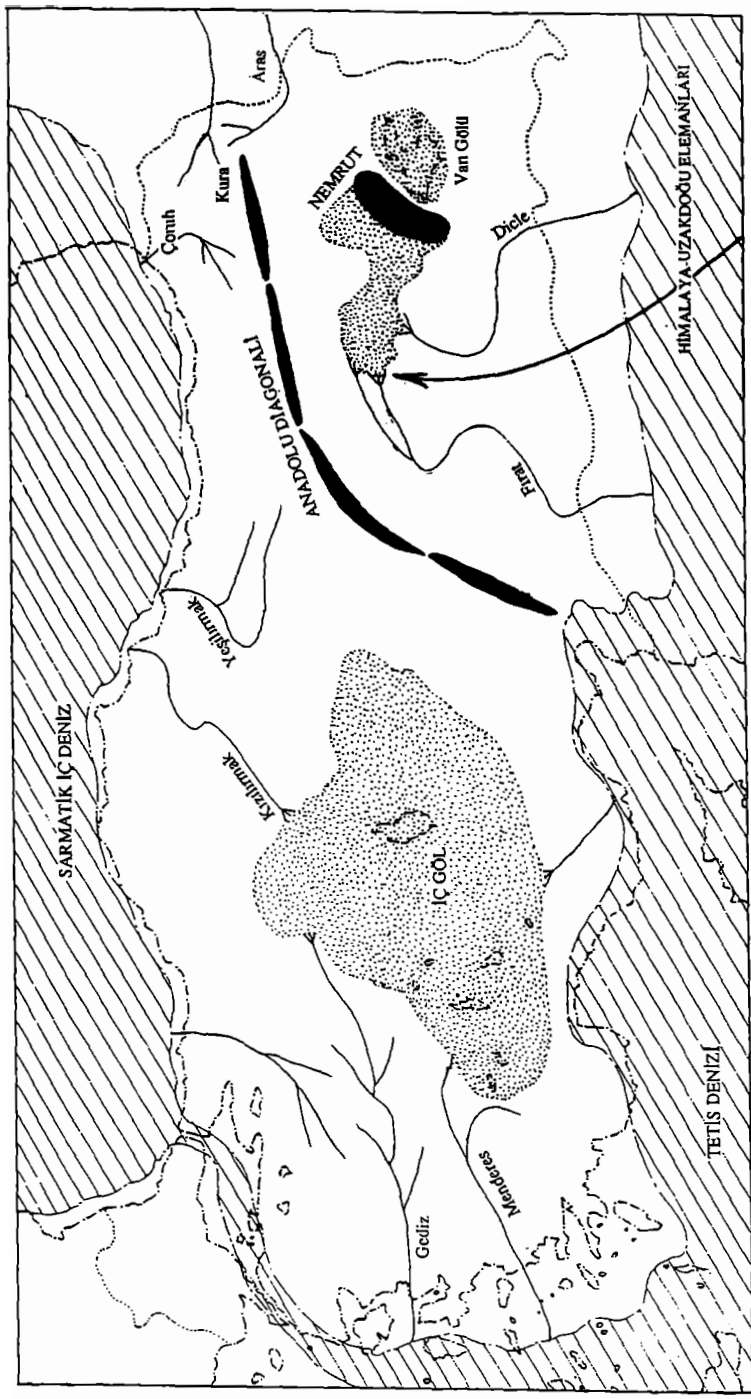
Şekil 13.5: Anadolu Diyagonali oluştuktan sonra ya da Anadolu iç gölünün doğu ile ilişkisi kesildikten sonra Hint Okyanusu'ndan Dicle ve Fırat sistemine giren iki balık (Demirsoy 1993'ten).

13.2.4.2. Hint Okyanusu Kökenliler (Şekil 13.5)

Sadece Fırat ve Dicle sisteminde bulunurlar. Dicle yayını = *Arius cous* ve Fırat kefali = *Mugil abu*, Dicle ve Fırat'ın aşağı kesimlerinde yaşarlar. Her ikisi de denizden geçmiştir.

13.3. ANADOLU'DA TATLISULARDA YAŞAYAN BİRİNCİL SUCUL HAYVANLARIN ÖZELLİKLE BİRİNCİL TATLISU BALIKLARININ ZOOCOĞRAFİK DURUMLARI

Bu yüzyılın başına kadar Anadolu'nun sucul hayvanları konusunda hemen hemen hiç bir yorum yapılmamıştı. Zaten derli toplu bir fauna bilgisi de yoktu. Bu konuda ilk adımı KOSSWİG (KOSSWİG ve BATTALGİL



Harita 13.2: Anodolu Diyagonali oluştuktan sonra (Pliyosen'in sonunda) Anadolu iç gölü birbirinden kesin olarak yalıtılmıştır.

1942) attı denebilir. Daha sonraki yayınlar ile (KOSSWİG, KURU 1971 ve DEMİRSOY 1982, 84 ve 94) Önasya ve özellikle Türkiye için zoocoğrafik bir modelin ana hatları ortaya çıkarıldı. Bu katkılar yapılırken birçok yeni paleontolojik ve jeolojik bulgular adıgeçelerin çalışmalarına yardımcı oldu. Burada son 20-30 yılın, faunistik, paleontolojik ve jeolojik bulguları gözönüne alınarak yeni bir revizyon yapılmaya çalışılacaktır.

Anadolu'nun tatlısu faunası, zoocoğrafik köken bakımından beş kısımda incelenmelidir:

1- Pangea (ve daha sonra Gondwana + özellikle Laurasia) kökenliler

2- Orta ve Güney Avrupa kökenliler (batı kökenli)

3- Batı Asya ve Orta Asya kökenliler (doğu kökenli)

4- Sarmatik iç denizden farklılaşarak, ayrı bir karakter gösteren, Karadeniz (aslen Pontik iç denizi) kökenliler (batı kökenli).

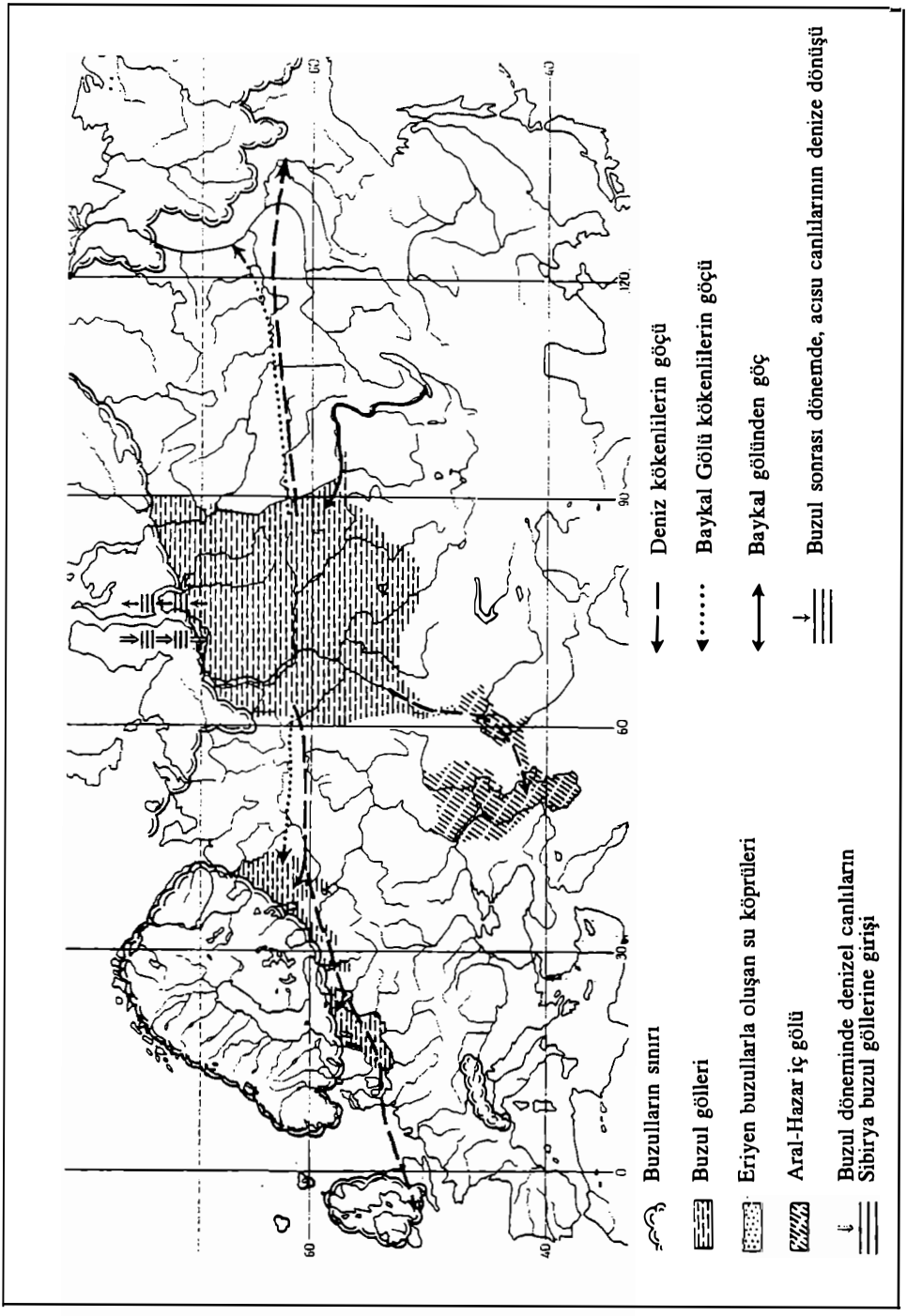
5- Afrika Faunası ile yakın ilişki gösteren ve onlarla birlikte Mezopotamya elemanları adını alan Güney-Doğu Asya ve Hindistan kökenliler (doğu kökenliler).

13.3.1. PANGEA KÖKENLİLER

Pangea kalıtı (relikti) olarak, bütün dünya da yayılmış olan bir çeşit kabuklu olan Ostrocoda takımından *Eucypris* ve *Heterocypris incongruens'i* vermek mümkündür. Bunlar her çeşit su birikintisinde ve 50°C'ye kadar olan sıcak sularda, ılıcalarda, kaynarcalarda yaşarlar. Bazı tatlısu yengeçlerinin zaman olarak bu kökene dayanması büyük bir olasılıktır. Daha sonraki evrelerde de, bir grup tatlısu hayvanının, özellikle tatlısu kabuklularının önemli bir kısmı Laurasia, bir kısmı da Gondwana kökenli olabilir. Bu dönemden kalan birincil su omurgalıları konusunda kesin yargıya varmak zordur. Kural olarak geniş yayılmış (Afrika, Asya, Amerika ve Avustralya Kıtalarında) ilkel canlıları bu gruptan sayabiliriz.

13.3.2. BATI PALEARKTİK VE AVRUPA KÖKENLİ OLANLAR

Bugün Avrupa'da geniş ya da sınırlı olarak yayılmış türlerin bir kısmını içerir. Türkiye'nin tümüne ya da bir kısmına yayılmış olabilirler. Bu sınırlar Türkiye'nin daha doğusuna ve daha güneyine taşmış olabilir. Fakat özellikle uçma yetenekleri sınırlı olan Avrupa Kökenli sucul böcekçillerin ya da hareket yetenekleri sınırlı olan omurgasız hayvanların yayılışı daha çok Anadolu Diyagonali'ne kadar yoğunlaşmıştır. Çünkü, özellikle buzul döneminde güneye doğru göç eden bu nitelikteki canlılar, Anadolu'ya ulaştıkları zaman iç göl, diyagonalle ikiye bölünmüş, en önemlisi bu diyagonalle batı ile doğu arasındaki tatlısu geçit ya da köprüleri tamamen kesilmişti (Harita 13.2). Çünkü bugün dahi Anadolu Diyagonali'ni batı-doğu yönünde kesen herhangi bir tatlısu bağlantısı (yolu) bulunmamaktadır. Bu da bu evreden sonra doğu ile batı Anadolu faunasının farklı yönlerde farklılaşmasını sağlamıştır. Sucul omurgasızlarla çalışanlar, tesbit işlemini yaparken özellikle bu hususa dikkat etmelidirler.



Harita 13.3: Buzul döneminin sonuna doğru Doğu Asya türlerinin batıya, Avrupa türlerinin doğuya göçüne olanak sağlayan (bunlara buzul relikti de denir) iç buz gölünün konumlanması (De Lattin'den).

Batıdan gelen en gözeçarpıcı hayvan grubu bazı Cyprinidae = sazan türleridir. Gerçekte bu hayvanlar köken olarak Güneydoğu Asya'da oluşmuş (BANERESCU 1968) ve daha sonra Pliyosen'de (yaklaşık 14.000.000 yıl önce) Sibirya üzerinden (buzul gölleri aracılığıyla) Avrupa'ya ulaşarak orada cins ve tür düzeyinde çeşitlenmişlerdir (bulgular, geçmişte, örneğin Pliyosen'de bugünkünden daha zengin bir Cyprinidae = sazangiller faunasının olduğunu göstermektedir). Çeşitlenen bu türlerin bir kısmı daha sonra 1) Karadeniz—>Marmara ve 2) Pleistosen'de (yaklaşık 2.000.000 yıldan beri) güneyden başlayarak kuzeye doğru yavaş yavaş deniz içine çöken Egeopotamus Nehri aracılığıyla Anadolu'ya ulaşmışlardır. Çünkü bu nehrin batıdaki kolları Avrupa'dan kaynaklanırken, doğudaki kolları iç gölle bağlantı halindeydiler). Buzul devrinde Avrupa'daki (özellikle İç ve Güney Avrupa'daki) nehirlerin kaynakları, buzulların çevresinde meydana gelen buzul gölleri aracılığıyla birbirleriyle ilişkideydiler (Harita 13.3). Böylece tatlısu hayvanlarının kıta içersindeki göçü sağlanabilmişti.

Buzul devrinde, iklimin kötüleşmesi sonucu, burada yaşayan balıklar iki yolu izleyerek güneye doğru göç etmeye başladı.

Bu yollardan birincisi: Tuna Nehri ve Pontik iç denizi (bugünkü Karadeniz'e denk olan iç deniz) aracılığıyla, boğazlar ve Marmara üzerinden Anadolu'ya girdikleri yoldur. Kuzeyden gelen bu elemanlara **Tuna Elemanları** adı verilir. O zamanlar Pontik iç denizi, boğazlar açılmadığı için Akdeniz'in tuzlu suyu ile karışmamış ve çevresinden gelen nehir ve derelerdeki suların fazla olması nedeniyle kısmen tatlısu özelliği kazanmıştı. Bu koşulların ortaya çıkması nedeniyle, bu elemanların, Tuna'dan Anadolu'ya göçü fazla zor olmamıştır.

İkinci göç yolu: Daha ziyade Güney Avrupa tatlısu formlarının izlediği yoldur (Harita 13.1). Öyleki, yukarıda değindiğimiz gibi, bugünkü Ege havzasında bulunan alçak kara parçasına Vardar ve Avrupa'dan çıkan diğer nehirler dökülüyordu. Bunların bir kısmı Egeopotamus Nehri'nin kollarını oluşturuyordu ve bu nehrin kollarının bir kısmı da keza Batı Anadolu'dan çıkıyordu; böylece Anadolu'dan Avrupaya tatlısu köprüsü kurulmuş oluyordu.

Bu elemanlar Avrupa'dan Anadolu'ya göç ettikleri zaman, Anadolu'nun iç kısmında, Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu (Harita 13.1). Ege Denizi'ne, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynakları çok büyük bir olasılıkla bu gölden çıkıyordu. Bugün göller bölgesinden, özellikle Eğirdir gölünün dibinden batan suların Akdeniz ve Ege denizine ulaşması ya da bu denizlere akan nehirlerin kaynaklarını bu göllerden almaları, zoocoğrafya açısından çok önemlidir. Bu suretle, Avrupa'dan Doğu Anadolu'ya, erken evrelerde, hatta, güneyde, Suriye ve Filistin'e kadar uzanabilen bir tatlısu köprüsü kurulmuştu. Yine bu zamanda Fırat ve Karasu, keza Dicle Nehri, daha doğrusu bu nehirlerin havzasını oluşturan bölgeden kaynaklanan nehir ve akarsular Hint Okyanusu'na değil, İç Anadolu'daki tatlı su gölüne dökülüyordu. Böylece Marmara, Ege ve Karadeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, Avrupa'dan iç göle ulaşan balıklar, Doğu Anadolu'ya ulaşma olanağını bulmuş oluyorlardı.

Köken bakımından Avrupa Faunasına ait olan ve Tuna Yoluyla Anadolu'ya ulaşarak burada endemik taksonları meydana getiren balıklar:

İncibalıklarından, *Alburnus orontis* (Orta Anadolu'dan Hataya kadar), *Alburnus kosswigi, Alburnus nasreddini, Alburnus escherichi* (Orta Anadolu), *Alburnus akili* (Beyşehir); tatlısu sardalyalarından,*Chalcalburnus mossulensis* (Fırat-Dicle sistemi), *Chalcarburnus tarichi* (Van Gölü), *Chalcarburnus colchicum* (Kızılırmak, Fırat, Dicle ve Kuzeydoğu Anadolu); sisbalığı *Aspius vorax* (Fırat ve Dicle); kayabalıklarından *Gobio hettiticus* (Orta Avrupa), *Gobio gobio microlepidotus, Gobio gobio intermedius* (Orta Anadolu); tatlısu kefallerinden *Leuciscus lepidus* (Ceyhan, Seyhan, Fırat, Dicle ve Beyşehir Gölü); taşısıranlardan *Cobitis elongota bilseli* (Beyşehir Gölü, Murat Suyu) ve çamurbalıklarından *Orthrias angora* (Balkanlar ve Tüm Anadolu). Nominat alttürü Avrupa'da (ya da Türkiye'de) bulunup da Anadolu'da (ya da Avrupa'da) diğer bir alttür şeklinde farklılaşmış olan canlıların birçoğu bu tip kökene dayalıdır.

Burada dikkati çeken önemli husus, yukarıda adıgeçen hayvanların, Avrupa kökenli olmasına karşın, göç yolu üzerinde bulunduklarına ilişkin kayıt verilmemiş olmasıdır. Gerçekte Tuna ve Ege yoluyla hızla Anadolu'ya giren ve doğuya doğru yayılan bu taksonlar, Batı Anadolu Dağları'nın ortaya çıkmasından sonra, farklılaşmalarını tamamlamış ve dağların etkin bir engel oluşturmasından dolayı da tekrar göç yollarına ve dolayısıyle Avrupa'ya ulaşma şansları kalmamıştır. Böylece gen akışı durmuştur. Böylece farklılaşma hızlandırılmıştır. Bugün yakın akrabaları Avrupa'da yaşayan ve Avrupa kökenli olup da Anadolu'da farklı cins ve türlerle temsil edilen birincil su hayvanlarının büyük bir kısmını, bu çerçevede değerlendirmek ve evrimleşmelerinin son aşamalarını Batı Anadolu Dağ sistemlerinin oluşumundan sonra tamamladıklarını düşünmek gerekir. Bu şekilde gelenlerin çoğu Ege yoluyla gelenlerdir. Böylece, Ege Kalkanı, deniz haline geçince, bağlantının kesilmesi de kolay olmuştur

Tuna Nehri yoluyla gelenler, Anadolu'dakilerle gen akımı ilişkilerini, akarsular aracılığıyla daha büyük ölçüde sürdürme olanağını bulduklarından dolayı ya da Ege yoluyla gelip de bağlantılarını yitirmediklerinden dolayı ya da yeterince evrimleşemediklerinden dolayı, Orta Avrupa'daki türlerle benzerliklerini sürdürenler ise şunlardır:

Avrupa faunasındakilere çok benzeyenler, genellikle Avrupa'daki gibi yavaş akan nehirlerde (örneğin Sakarya Nehri) yaşayanlar ve çok defa Kızılırmak ve Yeşilırmağa kadar kıyı boyunca yayılmış olanlar: İncibalığı = *Alburnus alburnus,* tahtabalığı = *Blicca bjoerkna,* tatlısukefali = *Leuciscus cephalus* (Fırat ve Dicle, Kuzeydoğu Anadolu ve Orta Anadolu), kababurun = *Chondrostoma regium* (Doğu Anadolu'ya kadar), kralbalığı = *Chondrostoma nasus,* akbalık = *Rutilus rutilus* (Marmara ve Doğu Karadeniz), levkit = *Rutilus frisii,* kadifebalığı = *Tinca tinca,* tatlısu levreği = *Perca fluviatilis*, egrezbalığı = *Vimba vimba*, çapakbalığı =

Abramis brama, yayın = *Silurus glanis* (Ceyhan, kuzeyde Çıldır gölüne kadar yayılmış), kızılkanat = *Scardinius erythrophthalmus*, kocaağız = *Aspius aspius*, sudak = *Stizostedion lucioperca*, tatlısu kolyozu = *Chalcalburnus chtalcoides*.

Kuzeydoğuda Anadolu'daki hızlı akan derelerde ve nehirlerde bulunanlar ve bugün hâlâ Karadeniz'in hafif acı sularında yaşayabilenler ise: tatlısu kolyozu = *Chalcarburnus chalcoides* (Çoruh'a kadar), bıyıklıbalık = *Barbus plebejus escherichi* (Trakya) ve levkit = *Rutilus frisii* (İznik ve Terkos Gölü ve Doğu Karadeniz)

Marmara Denizi'nin etrafındaki göllerde yaşayanlar ise: *Chondrostoma nasus* (Manisa civarı), noktalı incibalığı = *Alburnoides bipunctatus* (Doğu Anadolu'ya ve İzmir'e kadar), acıbalık = *Rhodeus sericeus* (İzmir'e kadar), Karadeniz tatlısu kefali *Leuciscus borysthenicus* (Muğla/Güllük'e kadar),

Denize yakın olan tatlısu göllerinde, Akdeniz kökenli deniz levreği = *Morone labrax*, kefaller = *Mugil*, hakiki gümüşbalıkları = *Atherina*, horozbinalar = Blenniidae ve kayabalıkları = Gobiidae spp.(özellikle *Gobio gobio*) rastlanır. Endemik formlardan güney tatlısu kefali = *Leuciscus berak* sayılabilir.

Bir olasılıkla Buzul Devri (ya da devirlerinde) Karadeniz'in batı ve kuzey bölgelerine (belki bir kısmı Anadolu'nun iç sularına) sığınmış tatlısu faunası, daha sonra, yani buzul arası dönemde (dönemlerde), tekrar, buradan Avrupa'ya yayılmıştır. İleride zamanı tam olarak saptanmış fosil kalıntılar, bu göçün öyküsünün daha açık bilinmesini sağlayacaktır.

13.3.3. BATI ASYA VE GÜNEYDOĞU ASYA KÖKENLİLER (Tablo 13.1)

Bu yayılışın gerçekleşmesi, Alt Miyosen ya da Pliyosen'in başından beri mevcut olan, Anadolu-Batı Asya tatlısu bağlantısına dayanır. Bu bağlantı Orta Asya, Himalaya ve Anadolu tatlısu köprüsü ile, Asya'nın güney kıyıları boyunca özellikle buzul dönemlerinde oluşmuş tatlısu kıyı yolu olmak üzere ikiye ayrılır. Birincisine kuzey yolu, ikincisine güney yolu denebilir. Bu yolu kullanarak gelen pek az tür Batı Anadolu bariyerini aşarak Ege kıyılarına ulaştığı için, bugün Avrupa'da Batı Asya ve Uzakdoğu kökenli canlıların sayısı oransal olarak azdır. Çünkü hem Batı Asya'daki (Orta Asya ve Himalaya'ların batı kesimini batıya bağlayan) su köprülerinin hem de Uzakdoğudan batıya doğru kıyıda oluşan tatlısu yollarının göç için yeterince uygun köprüler oluşturmaması nedeniyle, bu faunanın elemanları, Anadolu iç gölüne ulaştığı zaman, Ege açılmış ve Batı Anadolu Bariyeri oluşmuştu; dolayısıyla pek azı Avrupa'ya geçebilme şansını bulmuştu (Harita 13.1). Ancak Marmara Bölgesi'nde bulunan ve bugün İznik Gölü'nde yaşamını sürdüren noktalı karabalık = *Capoeta tinca* ve karabalık = *Capoeta capoeta sieboldi* geçebilmiştir (sonuncusu Sakarya Nehrin'den Rion'a kadar olan tüm nehirlerde bulunur). Buzul devrinde Orta Asyanın kuzey kısmında bulunan büyük bir buzul gölü, çevresindeki

buzulların erimesiyle, su düzeyinin (Harita 13.3) zaman zaman yükselmesi sonucu Aral Gölü, Hazar Denizi ve dolayısıyla Pontik Gölü olarak adlandırılan Karadeniz'in atası olan gölle ilişkili hale geçmiştir (Harita 13.4). Bu göldeki özellikle euroyik (ekolojik hoşgörüleri fazla), daha doğru eurohaloyit (tuza dayanıklı) olan formlar, Karadeniz ve Marmara kanalıyla Anadolu'ya girmişlerdir. Daha sonra burada yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bugün, bunların en yakın akrabalarını yine Batı, Orta ve hatta Güneydoğu Asya'da görüyoruz. Bir Batı Asya cinsi olan karabalıklar = *Capoeta* (KARAMAN 1969'in çalışmasına kadar Anadolu'daki türlerin zoocoğrafik kökenlerine bakılmadığı için, yanlış bir şekilde *Varicorhinus* cinsinin içerisine konmuştu) İran, Mezopotamya, Suriye, İsrail ve Anadolu'da geniş olarak yayılmıştır. karabalık = *Capoeta capoeta* alttürlere ayrılarak Aras, Kura, Fırat ve Dicle sistemlerinde keza Suriye'de, İsrail'de ve Anadolu'nun birçok yerinde yayılmıştır. *Capoeta trutta* (akrabası ya da sinonimi olan *Capoeta barroisi*) Dicle, Fırat sistemleri ile Hatay'dan Tarsus'a kadar olan akarsularda yaşar. Bu sonuncunun batıya yayılışı, *Acanthobrama*'da da görüldüğü gibi, buzul döneminde, İskenderun Körfezi'nin denizin geriye çekilmesinden dolayı kara ve dolayısiyle tatlısu özelliği kazanmasıyla sağlanmıştır (KOSSWİG 1965).

Beyşehir ve Eğirdir Göllerinde bulunan *Capoeta pestai* (daha önceleri cins olarak *Schizothorax* olarak verilmişti; fakat bu yanlışlık KARAMAN 1969 çalışması ile düzeltilmiştir) *Capoeta*'nın çok farklaşmış bir populasyonudur.

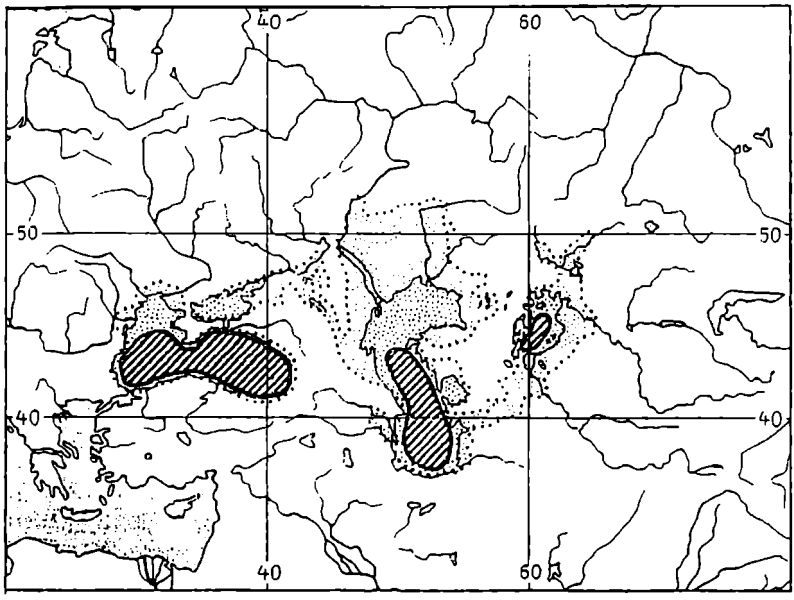
Daha çok güney yolunu kullanarak Anadolu'ya gelen, Siluridae'den vantuzluyayınlar = *Glyphtothorax* cinsine bağlı ülkemizde yaşayan yine Batı Asya ya da Güneydoğu Asya kökenli 2 tür, yaşam tarzlarıyla çok özelleşmiş balıklardır (oldukça hızlı akan akarsularda hatta alabalıkların yaşam ortamlarında bulunurlar). Bunlar Orta Anadolu göl sistemi kurulduktan ve Dicle ve Fırat Nehirleri Hint Okyanusu'na dökülmeye başladıktan sonra Doğu Anadolu'ya girmişlerdir. Bu nedenle bunlar sadece Fırat ve Dicle sistemlerinde yaşamaktadırlar. Ne yazık ki bu nehirler üzerine kurulan barajlardan dolayı, soyları tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlardır. Çünkü durgun sulara dayanıklı değillerdir.

Bu kökten gelen faunanın elemanlarından kuzeyden, yani Orta Asya'dan gelenler, yani kuzey yolunu kullananlar, çok defa bir sonraki fauna elemanları ile birlikte ele alınabilir.

13.3.4. SARMATİK İÇ DENİZDEN GELENLER

Buzul Devrinde Orta Asya'da bulunan buzul gölünün zaman zaman Hazar ve dolayısıyla Karadeniz'le ilişki haline geçtiğine bundan önceki kısaca değinmiştik (Harita 3 ve 4). Bu devirde kısmen tatlısu özelliği gösteren Pontik iç denizi, Batı ve Orta Asya formlarıyla birlikte, Sarmatik iç denizdeki formların da, batı-güney yönünde göç ederek, Marmara kanalıyla Anadolu'ya ve sınırlı da olsa, Sarmatik iç denize dökülen Kuzey Anadolu nehirleriyle, yine Anadolu'ya girmesini sağlamıştır (Harita 13.1). Orta ve Güney Asya kökenli balıkların Amu Derya ve Sri Derya ile Hazar

Denizi'ne oradan da uygun dönem ve koşullarda Karadeniz'e ulaşmaları olasıdır. Fakat Karadeniz'in güney kısmı daha tuzlu olduğundan, bu yönde gelen balıkların sayısı oldukça azdır. Yukarıdaki yolu izleyerek Sarmatik iç denizden Anadolu'ya giren formlar:



Harita 13.4: Pleistosen'de Pontik ve Aralokaspien (bugünkü Aral Gölü + Hazar Denizi) iç göllerinin sınırlarının değişmesi ve birbirleriyle ilişkiye geçmeleri.

Zaman zaman denizle ilişkisi olan Manyas, Apollon, İznik ve Sapanca Göllerine girenler: Tirsibalığı = *Alosa (Caspialosa)*, flisabalığı = *Clupeonella*, kayabalıklarından = *Gobius lacteus*, *Gobius melanostomus*, *Gobius gymnotrachelus*, çakılbalığı = *Proterorhinus marmoratus* türleridir; bu türler bugün hâlâ Hazar denizinde bulunmaktadır.

Anadolu'daki iç göl aracılığıyla Doğu Anadolu'ya kadar ulaşanlar: Karabalık = *Capoeta capoeta umbla* ve diğerleri.

Kızılırmak ve Yeşilırmak'a girenler: Karabalık = *Capoeta capoeta sieboldi*, küçük kayabalığı = *Gobius cepalarges constructor*, *Mesomysis kosswigi* (omurgasız), *Mesomysis kowalevskyi* (KURU 1975). Kuzey-doğu Anadolu'daki nehir sistemlerinde bulunan

kayabalıkları (örneğin *Gobius platyrostris cyrius*), Hazar'a dökülen Kura nehrinde de bulunur. Bu arada Akdeniz formu olan ve denizlerde yaşayan *Mugil auratus* ikincil olarak Karadeniz'e dökülen dere ve nehirlere girmiştir.

Tablo 13.1: Anadolu Diyagonali'nin doğusunda kalan akarsulardaki balıkların kökeni (Kuru 1975'den yararlanarak).

Türü	Kökenleri	Bulundukları Nehir Sistemleri			
		Fırat-Dicle	Kura-Aras	Çoruh	Karadeniz
Salmo trutta	Kuzey Avrupa	+	+	+	+
Chondrostoma regium	Avrupa	+	-	-	-
Chondrostoma cyri	"		+	-	-
Chondrostoma colchicum	"		-	+	-
Noemacheilus angorae	"	+	+	-	-
Alburnoides bipunctatus fasc.	"	+	+	+	+
Leuciscus cephalus orientalis	"	+	+	+	+
Chalcalburnus mossulensis	"	+	-	-	-
Rutilus frisii	"	-	-	-	-
Vimba vimba tenella	"	-	-	-	+
Gobius cephalarges constrioktor	Sarmatik	-	+	-	+
Gobius fluviatilis	"	-	-	-	+
Mugil auratus	"	-	-	-	+
Alburnus filippii	Hazar Denizi	-	+	-	-
Aspius aspius taeniatus	"	-	+	-	-
Acanthalburnus microlepis	"	-	+	-	-
Gobio persa	"	-	+	-	-
Leucalburnus satunini	"	-	+	-	-
Capoeta capoeta umbla	Batı Asya	+	-	-	-
Capoeta capoeta capoeta	"	-	+	-	-
Capoeta capoeta sieboldi	"	-	-	+	-
Capoeta tinca	"	-	-	+	+
Acanthobrama marmid	Mezopotamya	-	-	-	-
Garra rufa obtusa	"	+	-	-	-
Capoeta trutta	"	+	-	-	-
Mastacembelus simack	"	+	-	-	-
Cyprinion macrostomus	"	+	-	-	-
Tor grypus	"	+	-	-	-
Barbus xanthopterus	"	+	-	-	-
Barbus capito	"	+	+	+	?
Barbus mursa	"	-	+	-	-
Barbus mursa	"	+	+	-	-
Barbus plebejus	"	+	-	+	+
Barbus rajanorum mystaceus	"	+	-	-	-
Glyptothorax kurdistanicus	Himalayalar	+	-	-	-
Glyptothorax armeniacus	"	+	-	-	-

Aras ve Kura Nehrine Girenler: Karabalık = *Capoeta capoeta capoeta* ve kocaağız = *Aspius aspius,* Hazer Denizi'ne dökülen Aras ve Kura Nehirleri boyunca yükseklere doğru çıkarak Kuzeydoğu Anadolu'da yaklaşık 2000 m.ye kadar ulaşmışlardır.

13.3.5. MEZOPOTAMYA ELEMANLARI

Miyosen'in sonuna kadar (25.000.000 yıl öncesine kadar) tüm dünyayı bir çember gibi saran ve kuzeydeki karalar ile güneydeki karaları ayıran Tethys denizi, bugünkü Anadolu'nun güneyinden bir koridor şeklinde Suriye ve İran üzerinden geçerek Hint Okyanusu'na bağlanıyordu (Harita 13.1). Dolayısıyla, Hint Okyanusu, bu koridorla, Afrika'nın kuzey kesimiyle ve bugünkü Akdeniz'in bulunduğu kesimle ilişkideydi. Bu bağlantı ile, Hint Okyanusu faunasının bir kısmının, yani zengin tropik faunanın, Afrika'ya ve Akdeniz'e göç ettiğini ve özellikle Pliyosen (14.000.000 yıl önce) süresince, Afrika, Suriye, İsrail ve Arabistan'ın yanısıra Anadolu'yu da istila ettiğini biliyoruz. Güney Asya ve Hint Okyanusu'na ait birçok eleman Güney Anadolu'da, özellikle Antakya civarında yayılmıştı. Hatta tatlısu formları, bu kanalla, İç Anadolu'ya ulaşabilmiştir (bir taraftan da yani ters yönden de, yani Avrupa ve Batı Asya'dan da, bu yolla buraya göç oluyordu). Örneğin bugün Doğu Anadolu'daki su sistemlerinde yayılmış bulunan Sisoridae'den vantuzluyayınların = *Glyphtothorax*'ın iki türü [iğneliyayın = *Glyphthothorax turcicus (=armeniacus)*, vantuzluyayın = *Glyphthothorax firaticus (=kurdistanicus)*] (her ikisi de daha çok Fırat'ın üst kısımlarında yaşarlar), Orta Asya ve Himalaya kökenli olmalarına karşın, bu yolla gelmişlerdir. Bu iki balık türü de suların hızlı aktığı yerlerde yaşar ve göğüslerinin altındaki vantuzumsu kabartılar ile taşlara yapışırlar. Adıgeçen bu iki balık türünün Kura ve Aras sisteminde bulunmaması, bunların Sri Derya ve Amu Derya ile Orta Asya'nın Dağlık bölgelerinden Hazar Çöküntüsüne, oradan da buralara gelmediğini kanıtlar. Büyük bir olasılıkla, bu türler, buzul dönemlerinde tatlısu özelliği kazanan Hint Okyanusu kıyıları boyunca Mezopotamya'ya ulaşmıştır. Bu yolla gelenlerden diğerleri ise:

Mezopotamya'dan Dicle ve Fırat Nehirleri'yle Doğu Anadolu'ya yayılan balıklar, Fırat karabalığı = *Capoeta trutta* (Fırat ve Dicle sistemi), Fırat yılanbalığı = *Mastacembelus simack* (Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında), marmidbalığı = *Acanthobrama marmid* (Fırat ve Dicle Nehrinde yaşar ve keza daha önce iç göl aracılığıyla yayılarak Batı Anadolu'ya kadar gelmiş; bugün Batı Anadolu'da bulunur), beneklisazan = *Cyprinion macrostomus* (Fırat ve Dicle sisteminde yaşarlar, daha ziyade alt kesimlerde), yağlıbalık = *Garra rufa obtusa* (Fırat, Dicle, Seyhan, Ceyhan Nehirlerinde ve Amik Gölü'nde yaşarlar), sazbalıkları = *Tylognathus* (2 tür), Dicleyayını = *Arius cous* (Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında yaşar); *Discognathus* (3 tür), karayayın = *Clarias lazera* (Afrika kökenli), *Bertinius, Carosobarbus, Kosswigobarbus, Tor,* türce zengin bıyıklıbalıklar = *Barbus* cinsinin bir kısmı ve belki *Hemigrammocapoeta.*

Bu devirde Anadolu'nun iç kısmında büyük bir tatlısu gölü olduğundan, tropik formlar, güneyden göle ve bu gölden de batıdaki nehirler aracılığıyla Ege Denizi'ne ve Marmara'ya ulaşmışlardır. Fakat Anadolu'dan özellikle Batı Anadolu'nun dağlık bölgelerinden geçişleri çok uzun zaman aldığından, tropik fauna elemanları, Ege kıyılarına vardığında, Ege kara parçası çökmüş ve deniz oluşmuştu. Dolayısıyla erken gelen *Hemigrammocapoeta* (bu cinsin Güneydoğu Asya kökenli olması kuşkulu olabilir) ve *Acanthobrama* hariç diğer hiçbir tür Avrupa'ya geçememiştir (Harita 1). Adı geçen bu iki form da Avrupa'nın uygun yerlerinde bugüne kadar yaşayagelmiştir. *Hemigrammocapoeta klatti* Büyük Menderes'in kaynağında, Isparta'da ve Eğirdir Gölünde yaşar (batıdaki en uç yayılma sınırı). Miyose'nin sonlarına doğru yükselmeye başlayan Doğu Anadolu'daki nehirlerden Fırat ve Dicle, o zamana kadar bağlandıkları İç Anadolu tatlısu gölünden ayrılarak, güneye akmaya başlamışlardır ve dolayısıyla iç gölün Mezopotamya faunasıyla doğrudan ilişkisi kesilmiştir. Doğu Anadolu yükselirken Suriye-Irak kalkanının su üzerine çıkmasıyla Hint Okyanusu ve Akdeniz arasındaki bağlantı da kesilmiştir. Bu arada başlayan buzul devriyle iklim soğumuş ve suyun sıcaklığı düşmüştür. Akdenizde'ki tropik deniz formları iklim değişikliğine ayak uyduramadıklarından ölürken, tatlısuda yaşayanlardan, İç Anadolu'dakilerin de büyük kısmı ortadan kalkmış, yalnız bazıları yalıtılmış olarak, uygun ortamlara sığınma olanaklarını bulmuşlardır. Bu arada Doğu Anadolu'daki tropik, daha doğrusu Mezopotamya kökenli türler, soğuktan korunmak için, Fırat ve Dicle sistemiyle güneye doğru göç ederek, buzul devrini Mezopotamya'nın alt kesimlerinde geçirmişlerdir. Buzul devrinden sonra bunların bir kısmı tekrar Doğu Anadolu'ya dönmesine karşın, İç Anadolu'ya yayılabilmek için yol bulamamışlardır. Ancak yukarıda değinilen iki cinsin haricindeki, diğer cinsler, Fırat-Dicle sistemininden ve Tarsus civarındaki akarsuların batısına geçme olanağını bulamamıştır. Pleistosen'in bir buzul döneminde Akdeniz'in su düzeyi oldukça düştüğü için Hatay ile yeni oluşmakta olan Ceyhan ve Seyhan nehirleri arasında tatlısu bağlantısı kurulmuş ve bu yolla Mezopotamya elemanlarının bir kısmı buraya geçebilme olanağını bulmuşlardır. Keza Filistin'e kadar olan çöküntü boyunca da bir yayılma gerçekleşmiştir.

13.3.6. AKDENİZ'İN TATLISU CANLILARININ ETKİLEYECEK ŞEKİLDE GEÇİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLER VE AKDENİZ ÇEVRESİNDEKİ TATLISU CANLILARININ YAYILIŞI

Akdeniz'in Miyosen'den beri geçirdiği değişiklikler şöyle açılanabilir (RUGGİERİ 1967): Alt Miyosen'de Atlantik ile Hint Okyanusu arasında bugünkü Akdeniz aracılığıyla geniş bir bağlantı vardı. Orta Miyosen'in sonunda Atlantik ile olan bağlantısı ilk olarak "North Betic Caddesi = Kuzey Betik Caddesi", daha sonra da "South Rif strait = Güney Rif caddesi" ile sağlanmaya başlamıştır. Alt Miyosen'in sonunda Akdeniz ile Hint Okyanusu arasındaki bağlantı yitirildi. Aynı dönemde Paratetis'ten

(Fransa'nın güneyinden girerek Orta Avrupa ve Macaristan üzerinden bugünkü Karadeniz'e bağlanan yan deniz) Sarmatik iç deniz meydana gelmeye başladı. Bu Sarmatik iç deniz başlangıçta Akdeniz ile Balkanlar ve Türkiye üzerinden düzensiz bağlantılara sahipti. Miyosen'in sonunda Akdeniz'in Atlantik Okyanusu ile de tüm bağlantısı kesildi. Oluşan lagünler ya tamamen kurudu ya da tamamen tatlısu karekteri kazandı (*Melanopsis* faunasından anlaşıldığı kadarıyla). Derin denizlerde yapılan sondajlar, o zaman kurumuş olan Akdeniz kısımlarında jips ve kaya tuzu tabakalarının olduğunu göstermektedir. Pliyosen'de daha önce değindiğimiz Gibralter Caddesi açıldı ve Akdeniz tekrar deniz özelliği kazanmaya başladı. Bugünkü Akdeniz'in dibinde (bassininde), Anadolu'da, eski Avrupa Faunası ile Batı Asya ve Güneydoğu Asya Faunalarının karıştığı bir dönemde, belirli bir süre, lakustirik (lakünlerle donatılmış göl dizisi) oluştu. Bu sırada ve daha önceki dönemde, Akdeniz'in, kuzeyden güneye, güneyden kuzeye tatlısu canlıları için ne denli etkin bir yol oluşturduğu konusunda elimizde kesin bir bilgi yoktur. Ancak Miyosen'in sonunda, Akdeniz'de, süresi ve konumu tam olarak bilinmeyen, Önasya balık ve keza diğer sucul canlılar için bir cadde oluşmuştur. Bu yolla birçok doğu kökenli canlı Akdeniz civarı ülkelere yayılma olanağını bulmuştur.

Cyprinidae (sazanlardan)'den *Barbus* ve *Tor* gibi, sadece Batı ve Güneydoğu Asya kökenli balıklar değil, keza Holoarktik'e ait Leuciscinae (Barbinae'den ayrılarak kuzeyde gelişmiş bir altfamilya) cinsleri de bu yolla yayılmıştır (BANARESCU 1968). Bu durumda Anadolu'nun Cyprinidae grupları tarafından Miyosen'de başlayan işgalinden sonra, Avrupa'dan buraya doğru Leuciscinae temsilcilerinin de farklılaşması başlamıştır. KARAMAN 1972'ye göre, örneğin *Leucaspius delineatus*, *Scardinius*'tan, aynı şekilde *Ladigesocypris* (yanal çizgi körelmiştir) benzeri bir atadan *Acanthobrama* (yanal çizgi tam gelişmiştir) ve *Phoxinellus* evrimleşmiştir. KARAMAN, bu çalışmasında daha önce tanımlanmış birçok cinsi [*Paraphoxinus, Pararhodeus, Leucaspius* hatta daha önce *Rutilus* cinsine ait Anadolu'dan İtalya'ya kadar yaygın *R. rubilio* türü ve İspanya'da yaygın *R. macrolepidotus*, Önasya ve Güney Anadolu'dan (Burdur ve Antalya arasından) bilinen *R. tricolor* (bu tür *Ph. zeregi fahirae'ye* konmuştur); Kura'nın Azerbeycan kesiminden bilinen *atropatenus* , (bu tür *Ph. z. atropatenus*'a konmuştur) ve aynı bölgeden bilinen *R. soluchbulagi*, (*Ph. sojuchbulagi*'ye konmuştu) *Phoxinellus* cinsi altında toplamıştır. *Phoxinellus* cinsine ait *callensis* türü de *Acanthobrama*'ya konmuştur. Bu cinsler kısmen tuzlu sulara da dayanabildiklerinden Akdeniz'de büyük ölçüde yayılma göstermiş ve çeşitlenmişlerdir.

Akdeniz civarındaki ülkelerde, kökenine değil de, bugünkü yayılışına bakılarak yapılan değerlendirmede, bıyıklıbalıklar = *Barbus* cinsinin yayılışı ilginç bir durum gösterir. *Barbus* cinsinin türleri, Afrika'da geniş bir yayılış gösterir. Elde edilen bilgiler Torini gibi Barbini'nin de Güneydoğu Asya kökenli olduğunu göstermektedir. Miyosen'nin sonunda (yaklaşık 16.000.000 yıl önce) başlayarak Pliyosen boyunca (14.000-2.000.000 yıl önceki sürede) buradan Afrika'ya göç etmişlerdir. Çünkü

ancak bu dönemden (epochtan) sonra, son denizel çukur (çöküntü) ortadan kalkmıştır. O döneme kadar Akdeniz, Hint Okyanusu ile, Hatay'ın güneyinden ve Mezopotamya üzerinden geçen bir denizel bağlantıya sahipti. Güneydoğu Asya kökenli bir atadan türemiş *Tor* ve *Pseudotor* cinsleri Mezopotamya ile Arabistan yarımadasını geçerek Kuzey Afrika'ya ulaşmışlardır. Bu yayılış Nil Nehri aracılığıyla güneye doğru uzanarak Etopya faunasının zenginleşmesini sağlamıştır. *Barbus* türleri ise Batı Asya ve Güney Avrupa'da yaşarlar. Alpler'in kuzey kesiminde bulunan *Barbus barbus*, Tuna'dan su taşması ya da sızması ile Vardar nehrine geçmiştir. Güney Fransa'da ve Kuzey İtalya'da *Barbus meridionalis*, İspanya'da *Barbus comiza* bulunur. Bu sonuncu tür Afrika'ya ulaşmıştır. Birçok hayvanda olduğu gibi, bu türün Cebelitarık Boğazı'ndan geçişi, Pliyosen'in başlarında ortaya çıkan Giberalter yolunun oluşması ile gerçekleşmiştir. Fakat bu türün Afrika'dan İspanya'ya mı geçtiği yoksa İspanya'dan Afrika'ya mı geçtiği belirsizdir.

En ilginç yayılma *Barbus capito*'da görülür. Bu tür birçok alttür halinde Batı Asya'dan İspanya'ya kadar yayılmıştır. Bunlar:

capito : Kura, Aras, Aral Gölü (Kısmen Fırat ve Dicle)
pectoralis : Adana, Aksu, Torosların güney kesimi, Suriye, Lübnan ve İsrail
albanicus : Güney Arnavutluk ve Kuzeybatı Yunanistan
massaensis : Batı Fas
bocagei : Pireneler (Ebro sistemi hariç)
graelli : Ebro sistemi
haasi : Ebro sisteminin dağlık dereleri

Bu türün Traskaspien ve Aras Nehri'nin üst kısımlarında yoğun olarak bulunması bunların doğudan geldiğine işaret edebilir.

Keza benzer bir yayılışı, alttür düzeyindeki taksonları tartışmalı olmasına karşın (en azından bölgesel bir farklılık göstermeleri açısından önemlidir) *Barbus plebejus* altürleri gösterir. Öyleki:

plebejus : İtalya, Kuzey Dalmaçya
cyclolepis : Maritza
strumicae : Struma
escherichi : Karadeniz'in ve Marmara'nın çevresindeki akarsular, sahilden yükseklere kadar.
euboicus : Euboia
pergamonensis : Bergama
kubanicus : Kuban
ercianus : Van Gölü'ne akan derelerde
ciscaucasicus : Kuma, Terek, Dağıstan
lacerta : Kura, Aras, Çıldır Gölü, Aleppo, Fırat, Dicle
kosswigi : Hakkari, Dicle'ye akan bazı akarsular
gottschaicus : Sewan Gölü
perspensis : Mekadonya, Prespa Gölü

Barbus türlerinin, özellikle *Barbus plebejus*'un doğudan Po nehrine kadar yayılışı, Pleistosen'de birçok yeri tam bir tatlısu gölü haline dönen Akdeniz aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu dönemde Ege ve Kuzey Adriyatik de kara olduğu için tatlısu yolu kesilmemişti. *Barbus capito*'nun yayılışı daha ilginç görülmektedir. Çünkü bu sonuncu türün Transkafkasya'dan İspanya'ya kadar yayılışları ancak Akdeniz'in en az bir dönemde tatlısu balıklarının yayılışına elverişli bir özellik kazanması ile açıklanabilir.

Barbus türlerinin, özellikle *Barbus plebejus*'un doğudan Po nehrine kadar yayılışı, Pleistosen'de birçok yeri tam bir tatlısu gölü haline dönen Karadeniz aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu dönemde Ege ve Kuzey Adriyatik de kara olduğu için tatlısu yolu kesilmemişti. *Barbus capito*'nun yayılışı daha ilginç görülmektedir. Çünkü bu sonuncu türün Transkafkasya'dan İspanya'ya kadar yayılışı ancak Akdeniz'in en az bir dönemde tatlısu balıklarının yayılışına elverişli bir karekter kazanması ile açıklanabilir.

13.3.7. AFRİKA KÖKENLİLER

Doğu Akdeniz'e dökülen nehirlerde, özellikle Ceyhan'da, Aksu'da, İsrail, Suriye ve Hatay'da keza Ürdün'de saptanmış karayayın = *Clarias lazera* Afrika kökenlidir. Çoğunluk, yılanbalığı = *Anguilla anguilla* ve tatlısu horozbinası = *Blennius fluviatilis* ile birlikte bulunması, Tetis Denizi gözönüne alınırsa kolayca açıklanabilir. Fakat bu balığın Fırat ve Dicle'de bulunmaması ancak ekolojik koşulların elverişli olmamasına bağlanabilir.

13.4. GÖLLERİN DURUMU

Türkiye'de birçok göl bulunmaktadır. Bunlardan zoocoğrafik açıdan çok önemli olanlara değinmekle yetineceğiz. Amik Gölü zoocoğrafik açıdan önemli olmasına karşın, hemen hemen kurutulduğu için, önemini büyük ölçüde yitirmiş durumdadır. Bu nedenle üzerinde durulmamıştır.

13.4.1. VAN GÖLÜ'NÜN DURUMU

Bugünkü Van Gölü'nün yerinde Muş ovasını da içine alan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu (bir önceki sayıda bulunan haritaya bakınız !). Murat Nehri doğrudan doğruya bu göle bağlandığı için Batı Asya ile Avrupa formları, bu iç göl aracılığıyla buraya kadar ulaşmıştı (Harita 13.1). Belki tropik formlar da Antakya'dan ve kökenini iç gölden alarak ilkin Akdeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, buraya kadar ulaşmışlarsa da, bu türler soğuğa dayanıklı olmadıklarından dolayı, buzul devrinde ortadan kalkmış olabilirler. Daha sonra yanardağların, özellikle Nemrut Yanardağı'nın patlamasından dolayı Murat Nehri ile bu göl arasındaki bağlantı kesilmiş ve Murat Nehri, Karasu Nehri'ne bağlanmıştır (Harita 13.2). Dolayısıyla Mezopotamya elemanları Van gölüne geçebilmek için herhangi bir yol bulamamışlardır. Zamanla, kapalı bir havza özelliği gösteren, Van Gölü, çevresindeki kayaçların yapısı gereği acısu özelliği kazanmış; bu da barındırdığı canlıların büyük bir kısmının ölmesine neden

olmuştur. Bugün yalnız göle dökülen derelerin ağzında ve derelerde balıklar ve diğer bazı tatlısu canlıları yaşamaktadır. Buradaki balık faunası (belki omurgasız faunasının bir kısmı) Avrupa ve Batı Asya kökenlidir. Bunlardan: *Chalcalburnus tarichi*, *Barbus plebejus ercisianus*, *Capoeta capoeta kosswigi* ve *Ortharias angorae* balık faunasının tümünü oluşturur. Buradaki balıklar da Tuz Gölü'ndeki *Aphanius* sp. gibi, ancak, ilkbaharda gelen bol tatlısuya bağlı olarak, kıyılarda oluşabilecek tatlısu köprüleriyle birbirine temas etme olanağını bulur ve bu da ancak sınırlı bir gen aktarımını sağlar. Bu nedenle Van Gölü'nün çevresinde de aynı türe bağlı lokal olarak farklılaşmış birçok populasyon görmek olasıdır.

13.4.2. HAZAR GÖLÜNÜN DURUMU

Tektonik olarak ortaya çıkmış bu göl esasında Fırat Sistemi içerisinde yer almasına ve bazı özgün omurgalı ve omurgasız hayvan türlerini barındırmasına karşın, yakın zamanda yapılmış olan bir hidroelektrik enerji santrali dolayısıyla (kod farkından yararlanarak Hazar'ın suyu Dicle Nehrine akıtılmıştır), buradaki fauna doğrudan Dicle sistemine karışmaya başlamıştır. *Kosswigichthys asquamatus* buranın özgün balığı olarak evrimleşmiştir (Şekil 13.5). Omurgasızlardan da özgün türler vardır.

13.4.3. BATI VE İÇ ANADOLU'DAKİ GÖLLERİN DURUMU

Orta Anadolu Pliyosen'de (yaklaşık 14.000.000 yıl önce) büyük bir gölle örtülüydü (bir önceki sayıdaki haritaya bakınız !). Birçok nehir ve dere, kaynağını bu gölden alıyordu. Bugün dahi Akdeniz'e dökülen birçok dere ve düdenin kaynağı İç Anadolu'dur; keza Batı Anadolu'daki nehirler, özellikle bu gölden kaynaklanmışlardır. Dolayısıyla iç göle gelen elemanlar bu bağlantılar aracılığıyla yayılabiliyorlardı. Hatta iç gölün kalıntısı olarak, Pleistosen'de (2.000.000—> 20.000 yıl öncesine kadar) küçülmüş, parça parça göllere ve sulak alanlara ayrılmış bu alanlar, yağışlı iklim dolayısıyle, zaman zaman şişerek, birbirleriyle doğrudan ilişki kurabilmişlerdir. Bu göller bugün olduğu gibi, geçmişte de düdenler aracılığıyla, birbirleriyle bağlantıda olabilmekteydiler (bugün Karamuk ve Hoyran gölünde olduğu gibi). Batıdaki göllerin hemen hepsi bu iç gölün kalıntılarıdır ve Eğirdir gölü Akdeniz ile ilişkisini hâlâ yer altı su akıntısıyla İç Anadolu —> Akdeniz yönünde devam ettirmektedir.

Menderes nehrinin "Dinar ve Işıklı"daki çıktığı ilk kaynaklar da yine yer altı sularının bir neticesidir ve doğudan gelen elemanlar bu köprüyle Ege'ye ulaşmışlardır, fakat *Copoeta*'nın yayılışından da anlaşılacağı gibi Avrupa yakasına geçememişlerdir. Bu kaynaklarda, birçok Avrupa, Batı Asya, Akdeniz kökenli tür yaşarken, özellikle sıcak su içeren kaynaklarda (bu sıcak kaynaklar birçok türe sığınak görevi yapmıştır) tropik kökenli formlar (en belirgin olarak tropik Ostracoda türleri) varlıklarını sürdürmeye devam etmişlerdir. Göllerin, çevresindeki kayaçların yapısına bağlı olarak, bir kısmının tuzlu, bir kısmının acı, bir kısmının da tatlısu özelliği kazanmasından dolayı, faunalarında belirli bir farklılaşma da ortaya çıkmıştır. Bu göllerin suları ya buharlaşarak yitirilir ya da yer altı sızıntıları

şeklinde Akdeniz'e dökülür. Menderes'in çıktığı kaynaklarda, Sarmatik kökenli *Mesomysis*, Tropik kökenli *Tylognatus klatti* (Hindistan faunasına ait), Orta Avrupa kökenli *Gobio gobio*, Güney Avrupa kökenli *Pararhodeus*, Orta Asya kökenli *Acanthorutilus* birlikte yaşamaktadır. Bu da Türkiye'nin biyolojik zenginliğinin en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Özellikle Tuz gölünde yaşayan ve Tropik kökenli *Aphanius chantrei*'nin durumu çok ilginçtir. İç tatlısu gölünde yaygın olan bu hayvanlar, daha sonra ana göl daha küçük göllere parçalanıp, bazılarının tuzlu su özelliği kazanmaya başlamasından sonra, bu göllere dökülen nehirlerin ağzında yalıtılmış durumda kalmışlardır. Özellikle Tuz Gölü'ne dökülen derelerin ağzında çok küçük populasyonlar halinde ve birbirinden belirli kalıtsal farklarla ayrılmaktadırlar. Bu türe ait bireyler, ancak, Tuz Gölü'ne dökülen küçük derelerin ağzında yaşalar ve göle girip en yakın populasyonla temas haline geçmeleri, ilkbaharın bol tatlısu akışı olduğu dönemler hariç, olanaksızdır. Ancak uygun yerlerde, ilkbaharlarda, kıyılarda dar bir alanda bir tatlısu köprüsü oluşacağından, sınırlı bir gen alışverişi olanak dahiline girer. Bu da bir zamalar tek bir kökten gelmiş bir türün, geçen bu süre içerisinde, yalıtımın derecesine bağlı olarak, ne denli çeşitlenebileceğine tipik bir örnek olarak verilir.

İç Anadolu'daki diğer göller için, literatür'de sistematik durumları karışık ve yeterince aydınlatılmamış, gruplara ait özgün (endemik) türler ve alttürler verilmiş olmakla birlikte, bunların yeniden teyit edilmesi için yapılmakta olan arazi çalışmaları ve yeni örnek toplama girişimleri, ne yazık ki, göllere insan eliyle yırtıcı balık atılmasından, aşırı avlanma ve en önemlisi aşırı kirlenme baskısı altında kalmalarından dolayı sonuçlanamamıştır. Dolayısıyle endemizm açısından bir sonuca ulaşmak belki, tür ve alttür tanımlarının yapıldığı örneklerin (holotiplerin) ele geçirilmesiyle sağlanabilecektir.

13.5. ANADOLU+TRAKYA SICAKSU FAUNASI

Özellikle İkinci Zamandan (Mezozoyik'ten ve daha önceki dönemlerden) kalmış, yani mevsimler tam oluşmadığı zamandan kalmış ve değişik dönemlerde, daha çok buzularası dönemlerde güneyden Anadolu'ya değişik kanallarla ulaşmış canlılar, özellikle yengeçler, Anadolu'daki sıcak su kaynaklarında varlıklarını sürdürebilirler (sürdürebilmektedirler). Bu konuda ayrıntılı bir çalışma yapılmadığı için genel bir yorum yapmaktan da şimdilik kaçınmak gerekiyor.

13.6. ANADOLU+TRAKYA YERALTI SULARININ FAUNASI

Anadolu birçok yerde karstik (kalkerli) bir yapı gösterdiğinden, yeraltı göllerinin, akarsularının yoğun olması beklenilir. Nitekim Toros Dağ dizisinin altında bu şekildeki kaynakları belirli ölçüde tanıyoruz. Bu yeraltı sistemlerinde değişik yollarla, yüzeyden derinlere, değişik zamanlarda

ulaşmış canlılarda, hatta balıklarda (*Aphanius* türleri gibi) pigment yitirilmesi (buna bağlı olarak saydamlaşma) ve gözlerde körelme görülmektedir. Fakat yer altı suyu ile yüzey suyu arasındaki bağlantı mutlak bir şekilde kesilmediği için, yani zaman zaman yüzeyden tabana doğru canlı göçü olduğu için, gen izolasyonu sağlanamamış ve gerçek bir tür farklılığı ortaya çıkmamıştır. hatta dikkatli olarak yapılacak çalışmalarda yüzey ile yeraltı populasyonları arasında melezleşme (örneğin yarı pigmentleşme ya da yarı göz gelişimi) görülecektir. Keza Güney Doğu Anadolu'da halen kullanılmakta olan kuyu sistemlerinden edindiğimiz bilgilere göre, tabanda belirli bir su birikimi ve onların da içinde yine pigmentleri ve gözleri kısmen körelmiş bir canlılar topluluğu, hatta balıklar vardır. Bugün ilkel semenderlerden sayılan ve bir zamanlar dünyanın hemen her kıtasında uygun yerlerde yayılmış olan Proteidae (semenderler) temsilcilerinin, örneğin hem Kuzey Amerika'da hem Dinar Alpleri'ndeki mağaralarda yaşamını sürdüren, 30-50 cm. boyundaki renksiz ve gözsüz semender *Proteus*'un Türkiye'de uygun mekanlarda, örneğin Toroslar'daki derin mağaralarda bulunma olasılığı vardır.

Ülkemizdeki yeraltı sularının, özellikle yeraltı göllerinin incelenmesi, Türkiye'nin, Önasya'nın hatta Afrika, Asya ve Avrupa Kıtası'nın çok eski geçmişi hakkında değerli bilgiler verebilecektir.

BÖLÜM: 14

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

AMFİBİK (LARVASI SULARDA ERGİNLERİ KARADA YAŞAYAN) BİR HAYVAN GRUBU OLAN *CALOPTERYX* (ODONATA) TÜRLERİNİN YAYILIŞINA GÖRE ANADOLU+TRAKYA ZOOCOĞRAFYASINA KATKILAR

Bu cinse ait türler genellikle yavaş akan suların çevresinde yaşarlar. Çok defa toplu olarak sulara yakın alçak bitkilerde gecelerler. Çiftleşmeleri erkeklerin danslarıyla gerçekleşebilir. Larvaların hepsi yavaş ya da orta derecede hızlı akan sularda ve küçük derelerde yaşar. Uzun bacaklı larvaları yüzücüdür. Larvalarını gelişmeleri iki yıl kadar (soğuk yörelerde 3 yıl da olabilir) sürer.

Erginleri zayıf bir şekilde pırpır uçuşu yaparlar ve ancak bir defada 100-200 m.lik mesafeye uçabilirler. Bu nedenle aktif yıyılımları çok sınırlıdır. En fazla 800 m. yüksekliklerdeki rakıma çıkabilirler. Çok defa bu sınırın oldukça altında bulunurlar.

Büyük bir olasılıkla *Calopteryx* LEACH alttürleri (bazen tür düzeyine ulaşmış olanlar da) iki ana kökten gelmektedir. Bunlardan kanatları renkli olanlar *C. virgo* (LİNNEAUS)'dan (Şekil 14.1 ve Şekil 14.2/a ve b); kanatları saydam (Şekil 14.2/d), bantlı (Şekil 14.2/c) ve benekli olanlar da *C. splendens* (HARRİS)'ten (Şekil 14.1) türemişlerdir. Batı Asya, Avrupa ve kısmen Ortadoğu'da geniş olarak yayılmış bu cinse ait türler birçok alttür ve varyasyonla temsil edilmektedir. Her ne kadar şimdiye kadar Anadolu'dan ve çevre ülkelerden birçok tür ve alttür verilmişse de yaptığımız çalışmalar sonucunda bunların geniş ölçüde sadece varyasyon olduğu saptanmıştır (DEMİRSOY ve DUMONT, 1985-1990).

Dünyadaki Yayılışıları: Kuzey Amerika, Avrupa, Kuzey ve Orta Asya, Japonya.

14.1. ÖNASYA VE AVRUPA'NIN *CALOPTERYX* LEACH, 1815 TÜRLERİNE GENEL BİR BAKIŞ VE SİSTEMATİK AÇIDAN BAZI KATKILAR

Cinsin kısaca tanıtımı: *Calopteryx* LEACH cinsine ait türler Holoarktik'te, özellikle Palearktik'te yayılmıştır. DAVİS (1981) 30 kadar türünün olduğunu bildirmektedir. Nearktik'teki toplam beş türün (JOHNSON, 1874) dışında kalan, Palearktik'in türleri ve alttürleri sistematik açıdan bugüne kadar açıklığa kavuşturulamamıştır; özellikle sınırları kesin

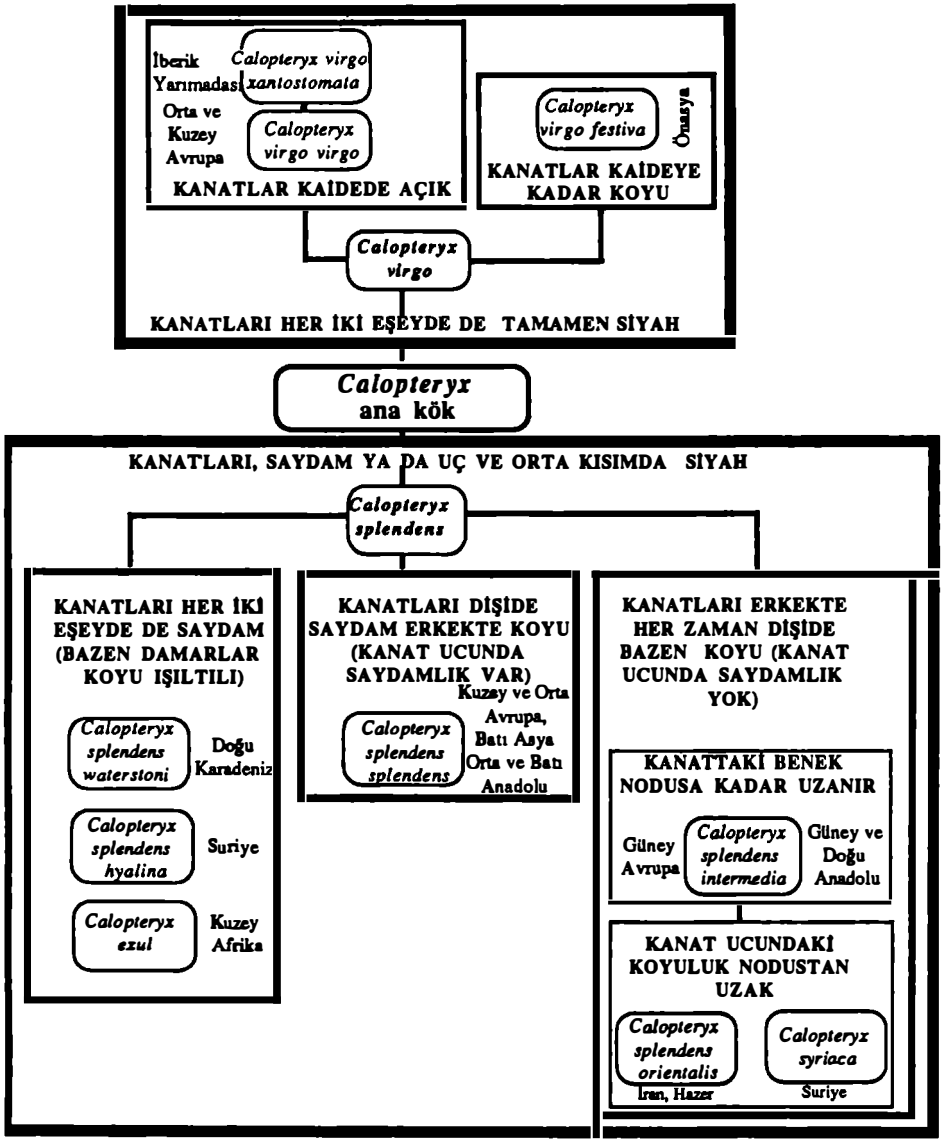
olarak verilememiştir. Palearktik Bölgenin içerisinde Anadolu'nun durumu daha karmaşıktır ve bugüne kadar tür ve alttürlerin taksonomik durumları açısından kesin hiçbir şey söylenememişti. Bu bölgeden, sadece, BARTENEF (1912 ve 1930/b) 16 tür, alttür ve infrasubspesies vermiştir. SCHNEİDER (1986)'e göre Doğu Akdeniz Bölgesinde yaşayan *Calopteryx* LEACH türlerinin nomenklatür durumu da tamamen karanlıktır. Literatürde *Calopteryx virgo festiva* (BRULLE, 1832)'nın yanısıra farklı kombinasyonlarla 11 değişik takson daha verilmiştir. DUMONT (1972/b ve 1977/b), SCHNEİDER (1981/a, 1984/a ve 1985/b) ve DEMİRSOY (1982)'un da açıkladıkları gibi, bu karışıklık tipolojik çalışmalardan meydana gelmiştir. Özellikle BARTENEF (1912 ve 1930/b), her değişik fenonu yeni bir tür, alttür ya da infrasubspesifik form (biotip) olarak tanımlayarak yanılgıya düşmüştür. St. QUENTİN (1958 ve 1965), cins içerisinde, damar sıklığı, kanat genişliği ve kanat renklenmesinin artması bakımından evrimsel bir eğilimin tesbit edilebileceğine inandığını yazmıştır

Yeterli olmayan sonuçların ortaya çıkmasına, sadece müze taksonomisi yapma değil, bunun yanısıra eksik arazi bilgisi ve materyal noksanlığı da neden olmuştur. Etolojik özelliklerin (davranışla ilgili) büyük rol oynadığı bilinen ve çok geniş alana yayılmış, muhtemelen varyasyon genişliği fazla olan bu cinsin türlerini klasik taksonomik yöntemlerle açığa çıkarmak zor görünmektedir.

DUMONT (1972/b), SCHNEİDER (1984/d) ve birçok diğer araştırıcının belirttiği gibi erkek eşey organlarının, pronotum ve ovipositorun yapısı, birçok Odonata'nın alfa taksonomisinde tür ayırımı için başarıyla kullanılmaktadır. Fakat hemen hemen tüm *Calopteryx* LEACH taksonlarında bu yapılar ya tamamen aynıdır ya da çok benzerdir. Çiftleşmeyle ilgili olan bu yapıların bu denli benzerliği, büyük olasılıkla etolojik (davranış) ve üreme davranışlarındaki sınırlamalar ile açıklanabilir. Böylece türler arası gen akışı önlenmiştir. Bununla birlikte elektronmikroskopla yapılacak çalışmalarda erkeğin appendiksinde ya da dişinin pronotumunda bulunan almaç bölgelerinin türlere özgü değişiklik göstereceği beklenilmelidir. Nitekim Gent Üniversitesi Hidrobiyoloji ve Ekoloji bölümünde elektronmikroskopu ile yaptığımız çalışmalar bu görüşü destekler niteliktedir.

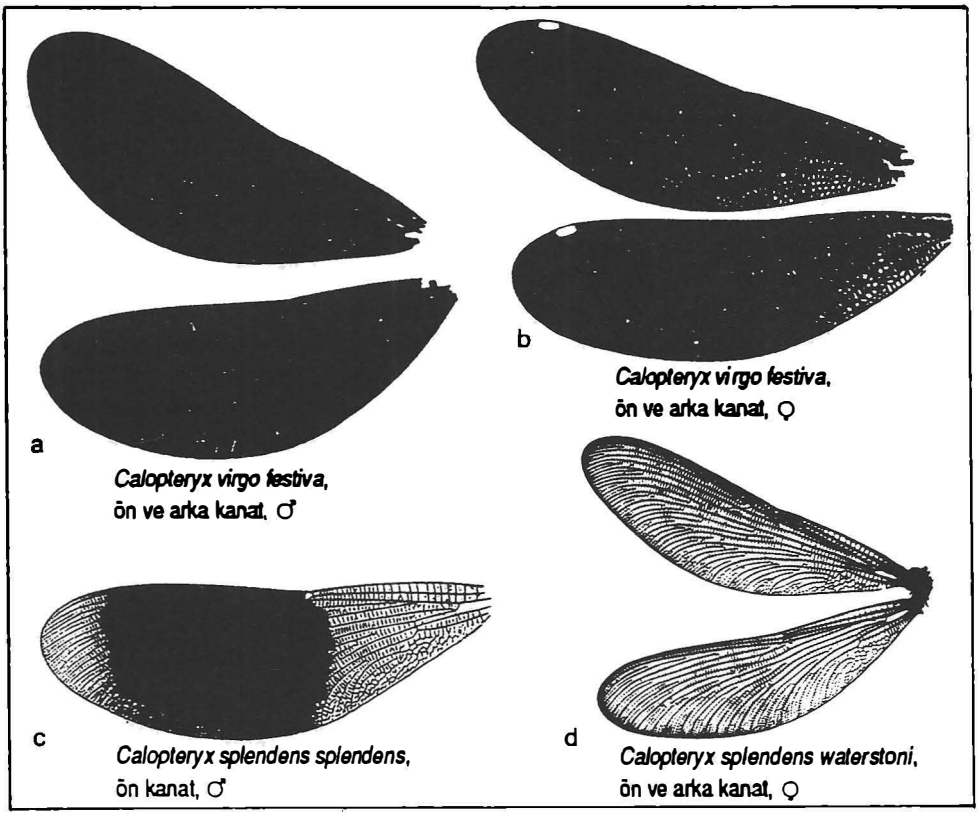
BUCHHOLTZ (1951 ve 1955), PAJUNEN (1966) ve HYMER (1973)'in çalışmaları, her iki eşeyde de "görme ile uyarının" çiftleşme için önemli rol oynadığını göstermektedir. HEYMER (1973)'e göre erkeklerde bir dişi şeması (özellikle kanat renkleri ve pterostigmanın olup olmamasına göre) kalıtsal olarak fikse edilmiştir; buna karşın BUCHHOLTZ (1951 ve 1955), erkeklerde bu şemanın saydam bir kanat ile sabitleştiği fikrini ileri sürmüştür. SCHNEİDER (1984/d)'e göre başarılı bir çiftleşme dişide oluşmuş bir erkek şeması ile gerçekleştirilebilir. Dişi, erkeğin sunduğu uyarıların yeterli olup olmamasına göre, çiftleşme işlemine eşlik eder. En önemli uyarı, kanat rengi ve son abdominal segmentin sternumunun rengidir. Erkeklerin kanat renklerinin pek az, tanıtıcı - rengin ise hemen hemen hiç değişmemesi ve buna karşın *Calopteryx* LEACH türlerinin bazılarında sadece dişilerde homokromin ortaya çıkışı, erkek renklenmesinin çiftleşme için daha önemli olduğunu, dişilerdeki renk

değişikliğinin çok önemli olamıyacağını kanıtlayabilir. Sonuç olarak etolojik açıdan çalışılmayan populasyonların hakkında verilecek her taksonomik karar eksik olacaktır.



Şekil 14.1: Kuzey Afrika, Avrupa, Önasya ve Batı Asya'daki *Calopteryx* türlerinin Buzul dönemlerindeki yalıtıma ve coğrafik engeller nedeniyle, farklılaşarak, ilk olarak ikiye daha sonra diğer gruplara ayrılmaları (yapısal özellikleri bakımından gruplara ayrılmaları).

Son olarak bazı Avrupa *Calopteryx* LEACH taksonlarının enzimleri üzerinde yapılan elektroforetik çalışmalar ve numerik taksonomi, büyük ümitlere karşın, herhangi yeni bir çözüm yolu getirememiştir (MAİBACH 1985). Elde edilen sonuçlar son yıllarda elde edilmiş klasik yöntemlerin sonuçlarından farklılık göstermemektedir.

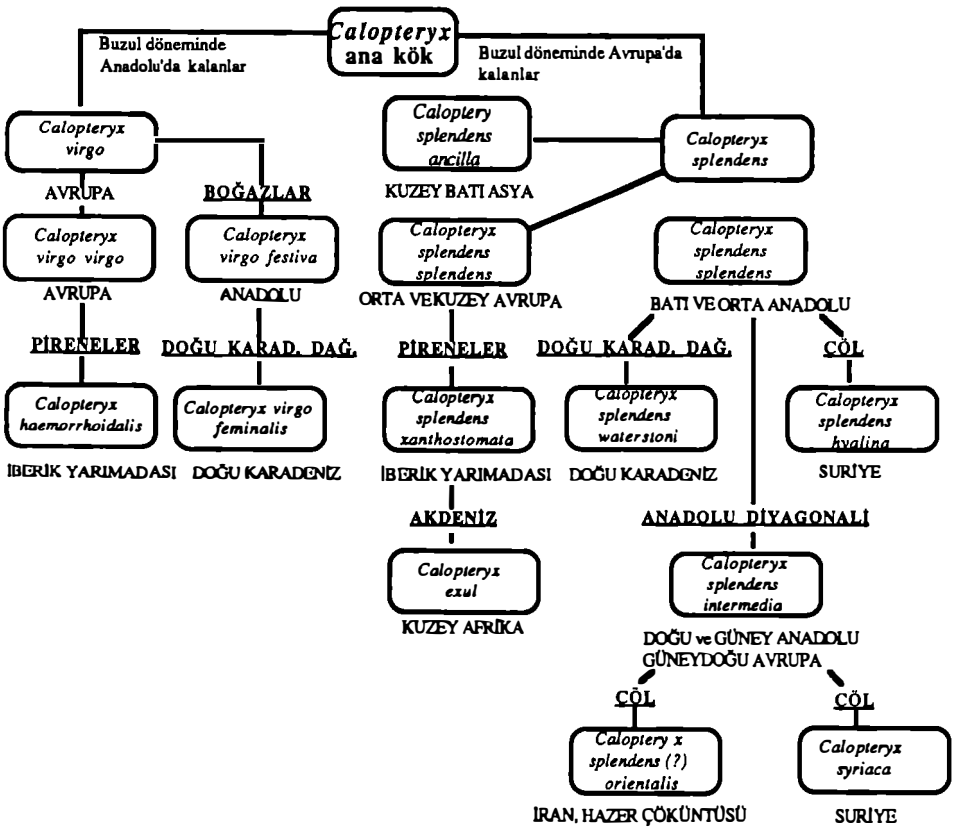


Şekil 14.2: *Calopteryx* cinsinde, kanat üzerindeki desen ve bantların oluşumuna göre, genel gruplandırma. a ve b)- Her iki eşeyde de, kanatlar, kanat kaidesine kadar koyu renkli olanlar (*Calopteryx virgo* grubu) ve c) yanlız dişilerinde saydam, erkeklerinde bantlı (kanat ucunda saydam bir kısım bırakacak şekilde); ya da dişilerinde saydam ya da bantlı (homokrom olanlarınkinde) ve erkeklerinde her zaman bantlı (her iki halde de kanadın ucunda saydam bir kısım olmayanlar) (*Calopteryx splendens* grubu), d)- Kanatları her iki eşeyde de saydam (*hyalina, waterstoni* ve *exul* grubu) olanlar.

Bu konunun açığa çıkarılması için yapılan çalışmalarımızda da, zamanın kısıtlı olması nedeniyle (ancak sınırlı olarak yapılabilmiştir), ne yazık ki etolojik gözlemlerden ziyade, morfolojik bulgulara göre yorum yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışma en azından bugüne kadar aynı yöntemle, yani klasik yöntemle yapılmış çalışmaların bir çeşit revizyonu olarak benimsenmelidir.

Fakat en azından Anodolu'da, elde ettiğimiz bir miktar örneğe dayanarak kısmen komşu ülkelerde, populasyonların kontak bölgeleri ve gen akış alanları çok dikkatli bir şekilde incelenerek, bir populasyon taksonomisi için gerekli gözlemler dikkatlice gerçekleştirilmiştir.

Palearktik'te, bugün geçerli tür ve alttür sayısı 30'un üzerindedir. Birçok bölgedeki, özellikle Önasya'dakilerin statüsü, kanımızca, bu çalışmaya kadar kesin değildi; çünkü türlerin ve alttürlerin geçerliliği, yayılış alanları sürekli tartışılmıştır.



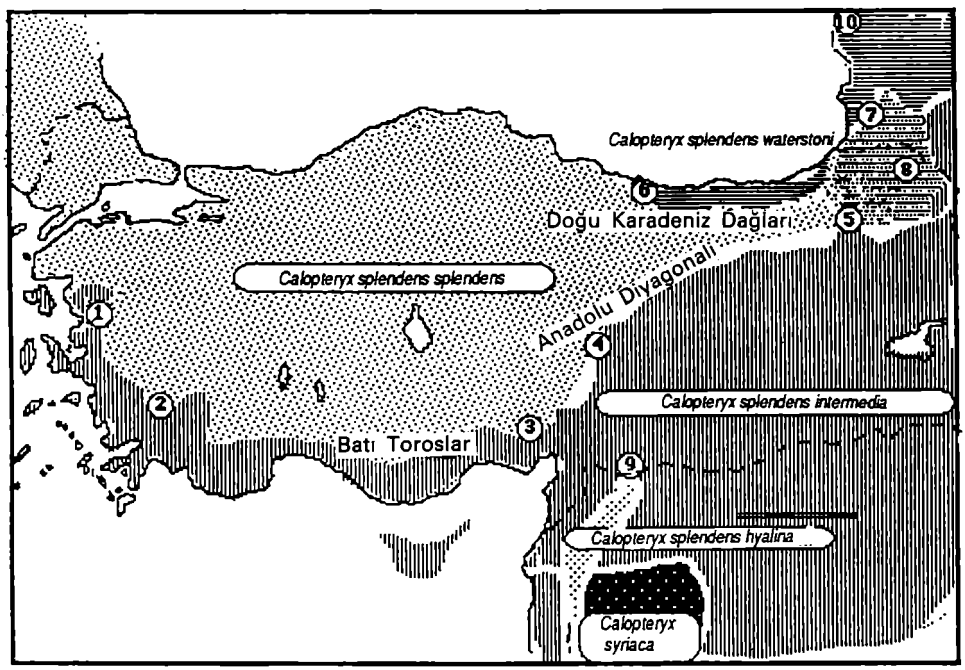
Şekil 14.3: Kuzey Afrika, Avrupa, Önasya ve Batı Asya'daki *Calopteryx* cinsinin Buzul Dönemlerindeki yalıtıma ve coğrafik engellere göre çeşitlenmesi. Tür ve alttürler etiketler içerisinde, çeşitlenmeye neden olan engeller (bariyerler) ise altları çizilmiş olarak verilmiştir. Etiketlerin altındaki yazılar yayıldıkları alanları gösterir.

Anadolu'nun engebeli yapısından ve birçok iklim değişikliğini bünyesinde bulundurmasından, yani farklı biyotop yapısından dolayı, diğer bazı böcek gruplarında da olduğu gibi, *Calopteryx* LEACH'de de birbirinden farklı birçok populasyonunun oluşmasına neden olmuştur. Bu yüzden de bu populasyonlara dayanılarak birçok tür ve alttür

tanımlanmıştır. Bu karmaşayı aydınlatabilmek için 1967 yılından beri DEMİRSOY, 1974-1980 yılları arasında DUMONT ve 1985-1993 tarihleri arasında da DEMİRSOY ve DUMONT tarafından toplanan örnekler, Gent Üniversitesinde bulunan, Avrupa'nın değişik bölgelerinden, keza Anadolu'nun komşu bölgelerinden toplanmış yeterli denecek sayıda örnekle birlikte çalışılmıştır.

Örneklerin incelenmesi bir gerçeği ortaya çıkarmıştır: *Calopteryx* LEACH türlerinin aydınlatılması, sadece yeterli örneğin biraraya getirilmesiyle de mümkün olmamaktadır. Özellikle populasyonların buzul döneminden bugüne kadar geçirdiği yayılışların ve bu yayılışlara etki eden önemli jeolojik ve iklimsel engellerin saptanmasının yanısıra, populasyonlar arasındaki geçiş bölgelerinin (bugünkü) ve kontak noktalarının saptanması da gerekmektedir.

Bu amaçla, ilk olarak, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin batısında (Görele'de), iyi türler olarak benimsenen *C. waterstoni* SCHNEİDER ile *C. amasina* (BARTENEF) arasındaki verimli melezler, doğuda ise, Çıldır Gölü civarında, *C. waterstoni* SCHNEİDER ile *C. tschldrica* (BARTENEF)'nın verimli melezleri bulunmuş ve populasyonlar arasındaki melezleşme gücü dikkati çekmiştir (DUMONT ve DEMİRSOY, 1987).



Harita 14.1: Anadolu Diyagonali, Doğu Karadeniz Dağları ve Toraslar'ın coğrafik yalıtım gücüne bağlı olarak *Calopteryx splendens*'in alttürlerine ayrılması. Bu alttürler arasındaki melezlerin bulundukları yerler daire içerisinde numaralarla verilmiştir.

Bunun üzerine saptanabilen birçok populasyonun (daha önce alttür ve tür olarak tanımlanmış) arasındaki geçişler, coğrafik bariyerler gözönüne alınarak incelenmeye başlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, kanımıza göre, bu karmaşayı büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır. Bu geçiş noktalarının populasyonlar arasındaki önemini ve değerlendirilmesini vermeden önce, konunun daha iyi anlaşılabilmesi için ilk olarak tarihsel gelişimlerini, yani zoocoğrafyalarını yorumlayalım.

14.2. *CALOPTERYX* LEACH TÜRLERİNİN AVRUPA VE ÖNASYA'DAKİ TARİHSEL YAYILIŞ ÖYKÜSÜ

Büyük olasılıkla son buzul döneminde kuzeyden güneye inen *Calopteryx* LEACH türleri -iki ana tür- [*Calopteryx virgo* (LİNNEAUS) ve *Calopteryx splendens* (HARRİS) olarak] büyük ölçüde Anadolu'ya, bir kısmı Hazar Denizi'nin güneyine, bir kısmı da İspanya ve Batı-Güney Fransa Kıyılarına sığınmıştır (Şekil 14.3). Büyük olasılıkla bu dönemde diğer birçok hayvan grubu için olduğu gibi (De LATTİN 1967, KOSSWİG 1955 ve DEMİRSOY 1980), *Calopteryx* LEACH türleri (*C. virgo* ve *C. splendens* grupları) için de en büyük ve önemli sığınak Anadolu idi. Daha sonraki dönemde, yani buzul arası dönemde, bu türler tekrar kuzeye doğru yayılmışlardır.

14.2.1. YAYILIŞ ÖYKÜSÜNE BAĞLI OLARAK TÜR VE ALTTÜRLERİN OLUŞUMU

1. *Calopteryx splendens splendens* (HARRİS, 1782): *Calopteryx splendens* (HARRİS) olarak buzul devrinde Anodolu'ya göç etmiş bulunan tür, buzul sonrası devirde tekrar kuzeye göç ederek büyük bir alanı kaplamış ve *Calopteryx splendens splendens* (HARRİS) nominant alttürünü oluşturmuştur. Bu alttürün sınırları, incelediğimiz örneklere göre, Alplerin, Dinarların, Torosların güney bölgeleri ve Kuzey-Doğu Anadolu'nun kuzey sahil kesimi ile Doğu Anadolu'nun orta ve güney kesimleri, İspanya, Polonya ve Prusya bölgeleri hariç, İngiltere'den Doğu Anadolu (Malatya iline kadar)'ya, Orta Finlandiya'dan Kuzey İtalya'ya kadar geniş bir alana uzanmaktadır. *C. s. splendens* (HARRİS) alttürünün doğudaki sınırı, *C. s. waterstoni* SCHNEİDER ile melezleştiği Doğu Karadeniz bölgesindeki Görele (Harita 14.1'de (6) numara ile gösterilmiş) ile Kars-Çıldır Bölgesi (7 ve 8) ve *C. s. intermedia* SELYS ile Ağrı-Hamur Deresi (5), derinliğine geniş bir alanda melezleştiği Malatya (4) ile Maraş'ın (3) batı kısımlarıdır. İç Anadolu'dan Kars'a doğru uzanan bu koridordaki *C. s. splendens* (HARRİS)'in, güneyde yaygın olan *C. s. intermedia* SELYS ile melezleşmesi, Munzur ve Palandöken dağ silsilesi ile tamamen önlenmiştir. Yalnız iki populasyonu birbirine bağlayan Ağrı ile Van arasındaki Hamur vadisi oldukça yüksek olmasına karşın, kısmi bir melezeleşmeye izin vermiştir (5). Güneydeki sınırı, Torosların kuzey yamacı boyunca batıya doğru bir hat üzerinden uzanar. Burada *C. s.*

intermedia SELYS ile melezleştikleri noktalar Güney Anadolu'da Muğla civarında bulunan Çine deresi (iki populasyonu birbirine bağlayan) ve Yatağan Vadisi (2) dir. Anadoluda'ki batı sınırı ise oldukça geniş bir bölgede, özellikle İzmir civarındaki Gümüldür (1) bölgesinde, yine *C. s. intermedia* SELYS ile melezleştikleri hattır. Doğudaki sınırı, yani Malatya ve Maraş bölgesindeki temas bölgeleri, kuzeyden güneye doğru birbirine paralel uzanan birçok engebenin ve dağın olması ve batıdan doğuya bu bölgeleri kesen (birbirine bağlayan) bir geçidin (su yolunun) olmaması nedeniyle melezleşme kesin olarak saptanamamıştır.

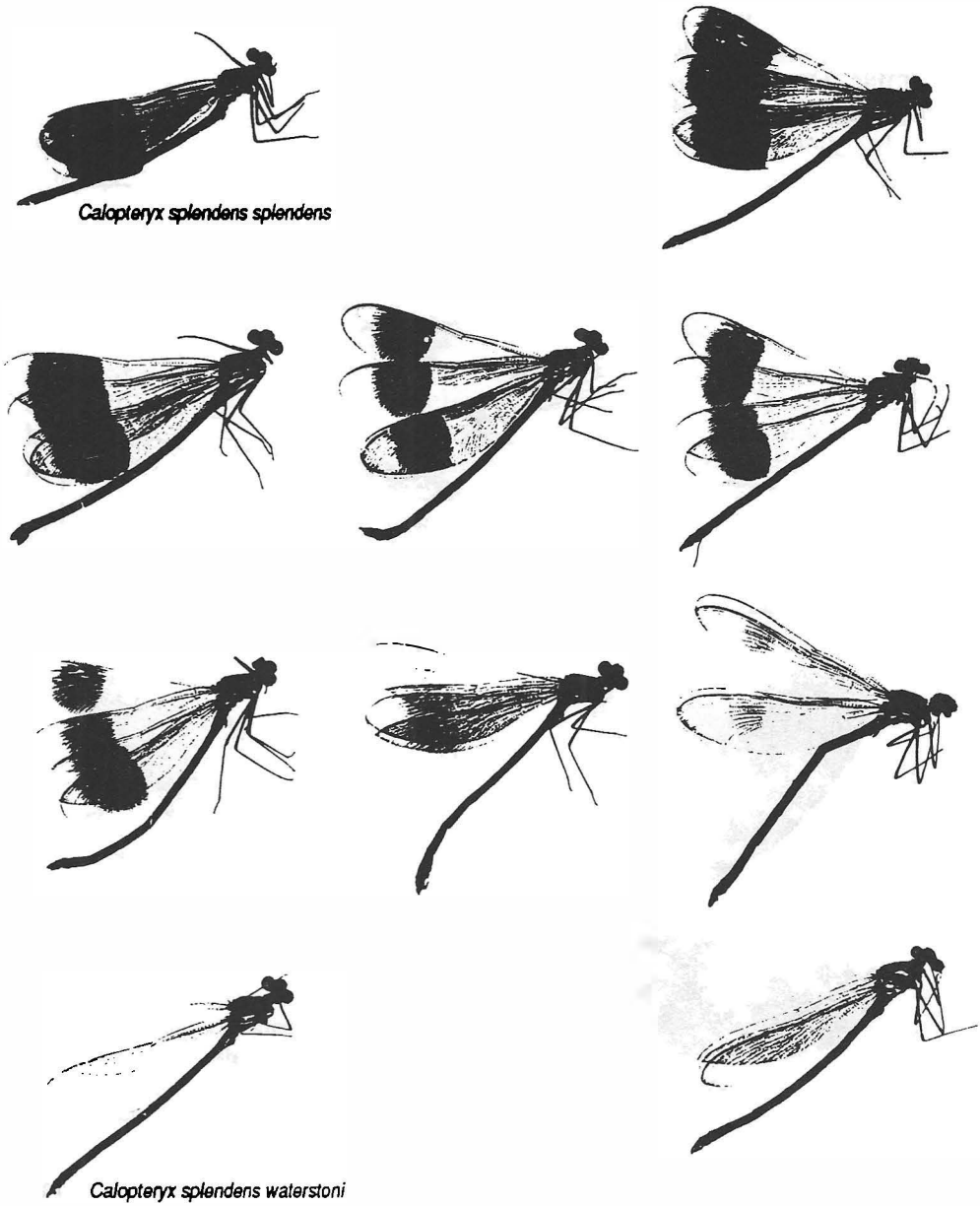
Calopteryx splendens splendens (HARRİS) için tipik özellik sayılan saydam kanat ucu, tip yeri olan Batı Avrupa'dan Malatya'ya kadar populasyondan populasyona tedrici olarak gittikçe azalmakta ve Ağrı (Hamur), Malatya (Anadolu Diyagonali'nin batı yakasında), Maraş (hibrit bölgesinde) ve Muğla (Çine-Yatağan Deresi'nde) ile İzmir civarında (Gümüldür) sadece kalıntı halinde kalmaktadır. Morfolojik olarak Fransa'daki *C. s. splendens* (HARRİS) populasyonu ile Malatya iline komşu Kayseri ilindeki *C. s. splendens* (HARRİS) populasyonlarını istatistiksel olarak birbirinden ayırmak mümkün olamamıştır. Haritaya bakıldığında Malatya'dan İngiltere'ye kadar, bu hayvanların yayılışını önleyebilecek ve populasyonlar arasındaki teması kesebilecek herhangi bir coğrafik bariyer mevcut değildir. Buzul sonrası devirde Anadolu'dan çıkan *C. s. splendens* (ya da sadece *C. splendens*) (HARRİS) populasyonu Trakya ve Balkanlar üzerinden özellikle Tuna boyunca Orta Avrupa'ya, Batı ve Doğru Avrupa'ya, hatta Sibirya'ya kadar yayılmıştır. Tüm bu populasyonlar arasında coğrafik izolasyon koşullarına göre az ya da çok kanat ucu saydamlaşma farkı vardır. Bununla birlikte her populasyon içinde diğer populasyonların özelliklerini gösteren birçok bireye rastlamak mümkündür.

2. *Calopteryx splendens waterstoni* SCHNEİDER, 1984: Anadolu'daki alttürün [*C. s. splendens* (HARRİS)] bir populasyonu Kuzey Doğu Anadolu dağ silsilesinin çok dar olan kıyı şeritinden (Harita 14.1) doğuya doğru yayılarak, *C. s. hyalina* MARTİN ve *C. exul* SELYS'e paralel bir genetik sürüklenmeye uğramış ve kanatları erkeğinde de dişisinde de saydam (siyah banttan yoksun); fakat mor ışıltılı damarlara sahip olan *C. s. waterstoni* SCHNEİDER alttürünü meydana getirmiştir. SCHNEİDER tarafından haklı olarak (hibrit bölgelerini saptama olanağı olmadığından) iyi bir tür olarak tanımlanan bu populasyon, daha sonra DEMİRSOY ve DUMONT tarafından Görele (6) bölgesinde, *C. s. splendens* (HARRİS)'le [eski tanıma göre *C. s. amasina* (BARTENEF)] verimli melezlerine rastlanınca, *C. splendens* (HARRİS)'in alttürü olarak değiştirilmiştir [DUMONT, DEMİRSOY ve VERSCHUER]. Bu melezleşme bölgesi kuzey-batıda yalnız Görele deresi ile sınırlanmıştır. Derenin doğusunda *C. s. waterstoni* SCHNEİDER, batısında ise *C. s. splendens* (HARRİS) [eskiden *C. s. amasina* (BARTENEF) olarak tanımlananan] yaşar. *C. s. splendens* (HARRİS) ile doğudaki melezleşme bölgesi ise, Selim/Kars'dan başlayarak Çıldır/Kars bölgesine kadar uzanan geniş bir alanı kapsar (Harita 14.1/7 ve 8). Öyleki, İç Anadolu'dan bir kol şeklinde, Kuzey Anadolu dağ silsilesi

ile Munzurlar ve Kargapazarı dağları arasından, bir koridor gibi Kars Platosuna kadar uzanan bu dar geçide yayılmış, Erzincan, Erzurum ve Kars illerinde (Selim kasabasına ve suyuna kadar) hâlâ *C. s. splendens* (HARRİS) özelliği taşıyan populasyon ile Selim/Kars bölgesinden düşük miktarlarda başlayarak, Çıldır Gölü ve Ardahan civarında çok belirgin (Şekil 14.4) olarak oluşturdukları verimli melez açılımını çok iyi bir şekilde görmek mümkündür. BARTENEF'in *C. tschldrica* olarak tanımladığı tür de bu melezlerdir. Selim'den Rus sınırına doğru gen gradiyentinin değiştiği çok belirgin olarak görülmüştür. Selim'de bantlı bireylerin sayısı % 90'lar civarında iken bu oran gittikçe azalmakta ve Rus sınırına yakın bu oran % 10'lara kadar düşmektedir (Ardahan civarında) (Şekil 14.4). Batıdan doğuya doğru yayılmış olan *C. s. splendens* (HARRİS), Karadeniz'in Kuzeydoğu sahilinde yayılmış olan *C. s. waterstoni* SCHNEİDER ile, Anadolu'da Görele ve Kars Platosunun haricinde temas kurma olanağına sahip olamamıştır. Çünkü her iki populasyonun da bu yüksek dağ silsilesini aşabileceği bir açıklık yoktur. Dağ silsilesinin tepe noktaları ise 2000 m.'nin üzerinde olduğundan, başka herhangi aktif bir yolla da bu yükseklik aşılamamıştır. Çoruh nehri ile bir bağlantı teorik olarak mümkün olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda bu bağlantının orta kısımlarında herhangi bir *Calopteryx* LEACH populasyonuna rastlanmamıştır. Büyük bir olasılıkla Çoruh Nehrinin hızlı akması nedeniyle, özellikle ilkbaharda erozyon ile süpürülmesi sonucu, ara bölgede bu grup hayvanların yaşamasına elverişli olmayan bir ortam yaratılarak yine izolasyonu sağlanmıştır. Dolayısıyla *C. s. waterstoni* SCHNEİDER populasyonunun, batı ve doğu taraflarında bulunan açıklıklarındaki melezleşmelerinin haricinde, bu iki alttür arasında Anadolu'da mutlak bir yalıtım vardır denebilir.

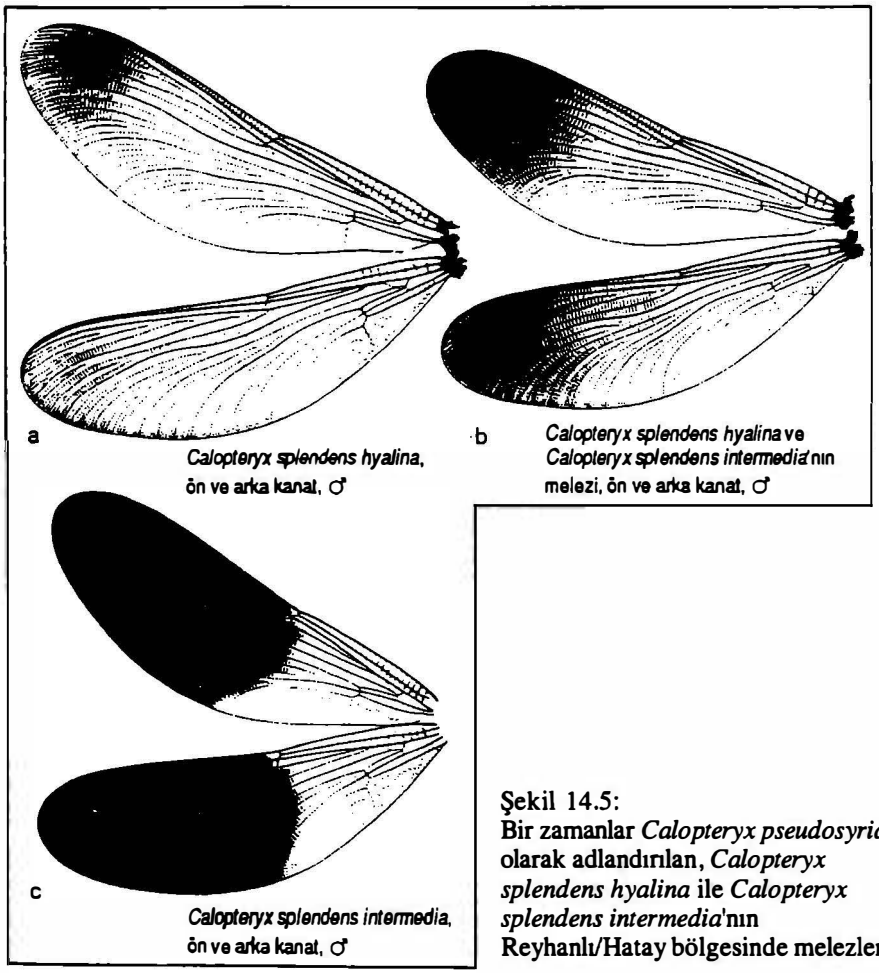
Tarafımızdan ayrıntılı arazi çalışması yapılmamakla ve sadece bazı müzelerdeki örneklere dayanılarak gözlemler yapılmakla birlikte, bu grubun genel eğilimini ve literatür bilgisini gözönüne alarak, *C. s. waterstoni* SCHNEİDER'nin (büyük olasılıkla Karadeniz'in doğu sahili boyunca kuzeye doğru yayılmış populasyonu) kuzeyde *C. s. splendens* (HARRİS)'in Avrupa üzerinden doğuda Kırım'a kadar uzanan koluyla melezleşmiş olduğu ve bu melezlerin SELYS tarafından *C. taurica* SELYS olarak tanımlanmış olduğu varsayılmaktadır. *C. taurica* SELYS'nın tanımı ve kanat renklenmesi, *C. s. splendens* (HARRİS) ile *C. s. waterstoni* SCHNEİDER'nin diğer melezlerinin tanımına büyük bir uygunluk göstermektedir [DUMONT, DEMİRSOY ve VERSCHUER (1987); BARTENEF].

3. *Calopteryx splendens intermedia* SELYS, 1887: Buzul döneminde Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya yayılmış *C. s. splendens* (HARRİS)'ten farklılaşmak suretiyle ortaya çıkmıştır. Kuzeyde, Munzur ve Palandöken dağ dizilerinin doğudan batıya, batıda ise, Anadolu Diyagonali'nin kuzeyden güneye geçit vermeyecek şekilde uzaması, bu yalıtımı kolaylaştırmıştır (Harita 14.1). Güneyde, *C. exul* SELYS ve *C. s. waterstoni* SCHNEİDER'ye paralel bir evrimleşme göstererek kanat bantlarını yitirmiş ve *C. s. hyalina* MARTİN ile melezleşmiştir (Şekil 14.5). Bu



Şekil 14.4: *Calopteryx splendens waterstoni* Karadeniz kıyı kesiminden doğuya doğru uzanarak, Kars Platosu'nda Görele/Giresun'dakine benzer şekilde, Kuzey Anadolu Dağları ile Munzur, Palandöken ve Kargasekmez Dağları'nın arasındaki koridordan doğuya doğru uzanmış *Calopteryx splendens splendens* populasyonu ile temasa geçerek melezlenme meydana getirir (hepsi erkek). Daha önce *Calopteryx tschdrica* olarak tanımlanmış bu melez populasyondaki F_2 açılımı tipik bir şekilde görülmektedir. Diğer traftan, yani kuzeyde, Avrupa'dan Kırım üzerinden doğuya uzanan *Calopteryx splendens splendens* populasyonuyla da temasa geçerek melezleşmeye uğramıştır (bu melez populasyonlar *Calopteryx taurica* olarak tanımlanmıştı). Fotografta Kars Platosu'ndaki kademe kademe gen basamaklaşmasını gösteren tipik melezleşme görülmektedir.

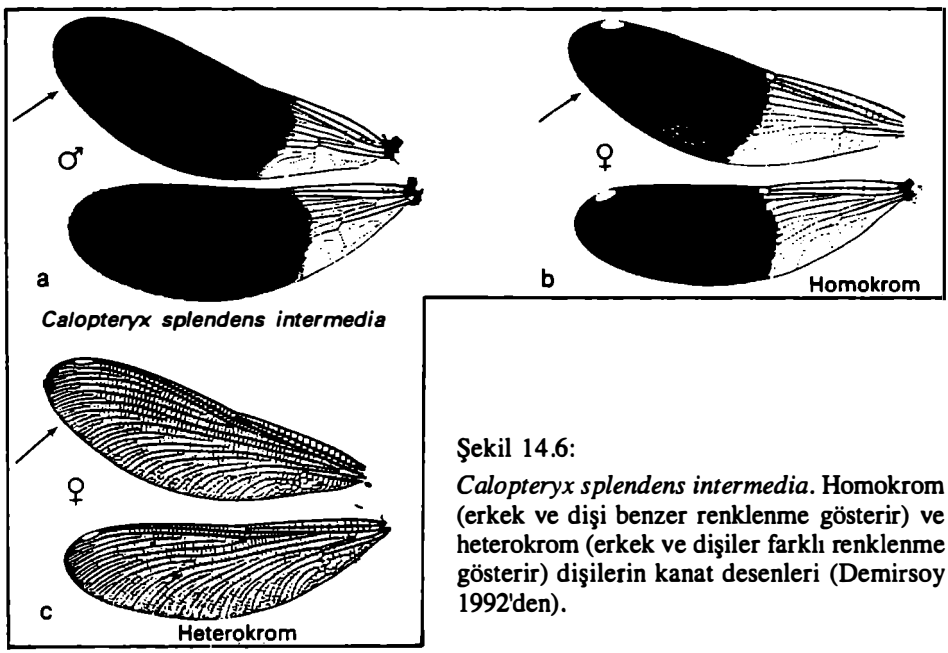
hibritler BUCHHOLTZ tarafından *C. pseudosyriaca* olarak tanımlanmıştır. Buna karşın *C. syriaca* RAMBUR izole bir populasyon olduğundan geçiş formları (melezleri) bulunamamıştır. Bu nedenle *C. syriaca* iyi bir tür olarak kabul edilmelidir.



Şekil 14.5:
Bir zamanlar *Calopteryx pseudosyriaca* olarak adlandırılan, *Calopteryx splendens hyalina* ile *Calopteryx splendens intermedia*'nın Reyhanlı/Hatay bölgesinde melezleri.

C. s. splendens (HARRİS), Balkanlar'dan Fransa'ya kadar uzanan kıyıya paralel dağ silsileleri ile *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) (büyük olasılıkla *C. s. intermedia* SELYS)'dan izole edilmiştir. Bununla birlikte Kuzey İtalya'dan ve Güney Yugoslavya'dan alınmış sınırlı sayıdaki örneklerde (Leg. MALİCKY ve DUMONT) melezleşmeye ait izlere rastlanılmıştır. Bununla birlikte Ege adalarının bir kısmında ya da tümünde, örneğin Girit'te *C. s. splendens* (HARRİS)'e rastlamak mümkün olabilir. Çünkü büyük bir olasılıkla bu adaların bir kısmı ve Güney Avrupa, çok daha sonra (buzul devrinden sonra), doğudan, Akdeniz kıyısı boyunca gelen *C. s. intermedia* SELYS'nın işgaline uğramıştır; *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) olarak tanımlanan alttür işte bu migrantın kısmen

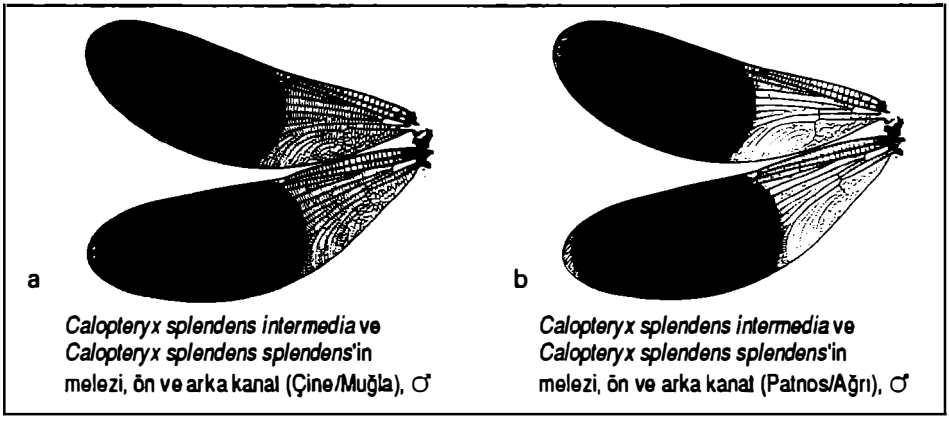
değişmiş poulasyonlardır. Nitekim *C. s. intermedia* SELYS ile *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ)'yı birbirinden morfolojik olarak ayırmak olanaksız görülmektedir; bunun yanısıra her ikisinde de aynı eğilimler görülmektedir [homokromi oranının yüksek (Şekil 14.6), iç hücrelerin sık (Şekil 14.9), kanat ucunun tamamen siyah olması gibi). Dikkatli bir çalışma ile bu dağ silsilelerinin kuzey ve güney populasyonları arasında melezleşme bölgelerinin (geçişlerin) saptanması mümkün olacaktır. Tipik özellikleri gösteren *C. s. intermedia* SELYS populasyonu ile *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) olarak kabul edilen populasyonlar arasında Ege Denizi dolayısıyla doğrudan bir temas noktası olmadığından, yorum biraz güçleşmektedir. Çünkü *C. s. intermedia* SELYS'nın Güney Anadolu boyunca gelerek Ege sahillerinden kuzeye yayılması, Bergama civarında *C. s. splendens* (HARRİS) ile melezleşmesiyle (Şekil 14.7) sonlanmış ve böylece *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) ilk karadan doğrudan bağlantısı kesilmiştir. Ege adalarının bir kısmından (sahile yakın) toplanan (sınırlı sayıda örnek incelenmiştir) örneklerin ise *C. s. intermedia* SELYS'ya mı yoksa *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ)'ya mı ait olduğu saptanamamıştır. Bize göre gerçeğe en yakın olanı *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) nın *C. s. intermedia* SELYS'nın bir yerel populasyonu olarak düşünülmesidir.



Şekil 14.6:
Calopteryx splendens intermedia. Homokrom (erkek ve dişi benzer renklenme gösterir) ve heterokrom (erkek ve dişiler farklı renklenme gösterir) dişilerin kanat desenleri (Demirsoy 1992'den).

4. *Calopteryx splendens ancilla* (SELYS, 1853): Büyük bir olasılıkla buzul devrinden sonra, *C. splendens* (HARRİS)'in bir çeşit genetik sürüklenmeye uğramış bir populasyonu Polonya'da *C. s. intermedia* SELYS'ya benzer şekilde bölgesel bir alttür olan *C. s. ancilla*'yı meydana getirmiştir. Genel yapısı ve eğilimleri *C. s. intermedia* SELYS'ya benzer. Yeterli örnek toplanarak melezleşmeleri incelenememiştir.

5. *Calopteryx xanthostoma* (CHARPENTİER) **ve *Calopteryx exul*** SELYS: İspanya'ya sığınmış, büyük bir olasılıkla nominant *C. splendens* (HARRİS), buzul sonrası süre içerisinde *C. s. intermedia* SELYS'ya paralel evrimleşme göstererek *C. xanthostoma* (CHARPENTİER)'yı yapmıştır. Bu türün *C. s. splendens* (HARRİS) ile melezleşmesi bilinçli bir şekilde örnek toplanarak incelenememiştir. Eğer ileride yapılacak çalışmalarda Pirene'lerde verimli melezler saptanırsa, *C. xanthostoma* (CHARPENTİER), *C. s. xanthostoma* olarak değiştirilmelidir. *C. splendens* (HARRİS)'in (nominant populasyon olabilir) ya da *C. xanthostoma* (CHARPENTİER)'nın Kuzey Afrika'ya ulaşmış populasyonları da, *C. s. hyalina* MARTİN'ya paralel evrimleşme göstererek, *C. exul* SELYS'ü oluşturmuştur. *C. exul* SELYS'ün kuzeyde *C. xanthostoma* (CHARPENTİER), doğuda ve yine kuzeyde *C. splendens intermedia* SELYS ve *C. s. splendens* (HARRİS) ile kontağı olmadığından dolayı (Akdeniz dolayısıyla) alttür mü yoksa tür mü olduğunu kesin olarak söyleyemeyiz. Fakat onun izole bir alanda bulunması tür olarak kabul edilmesini mümkün kılabilir.

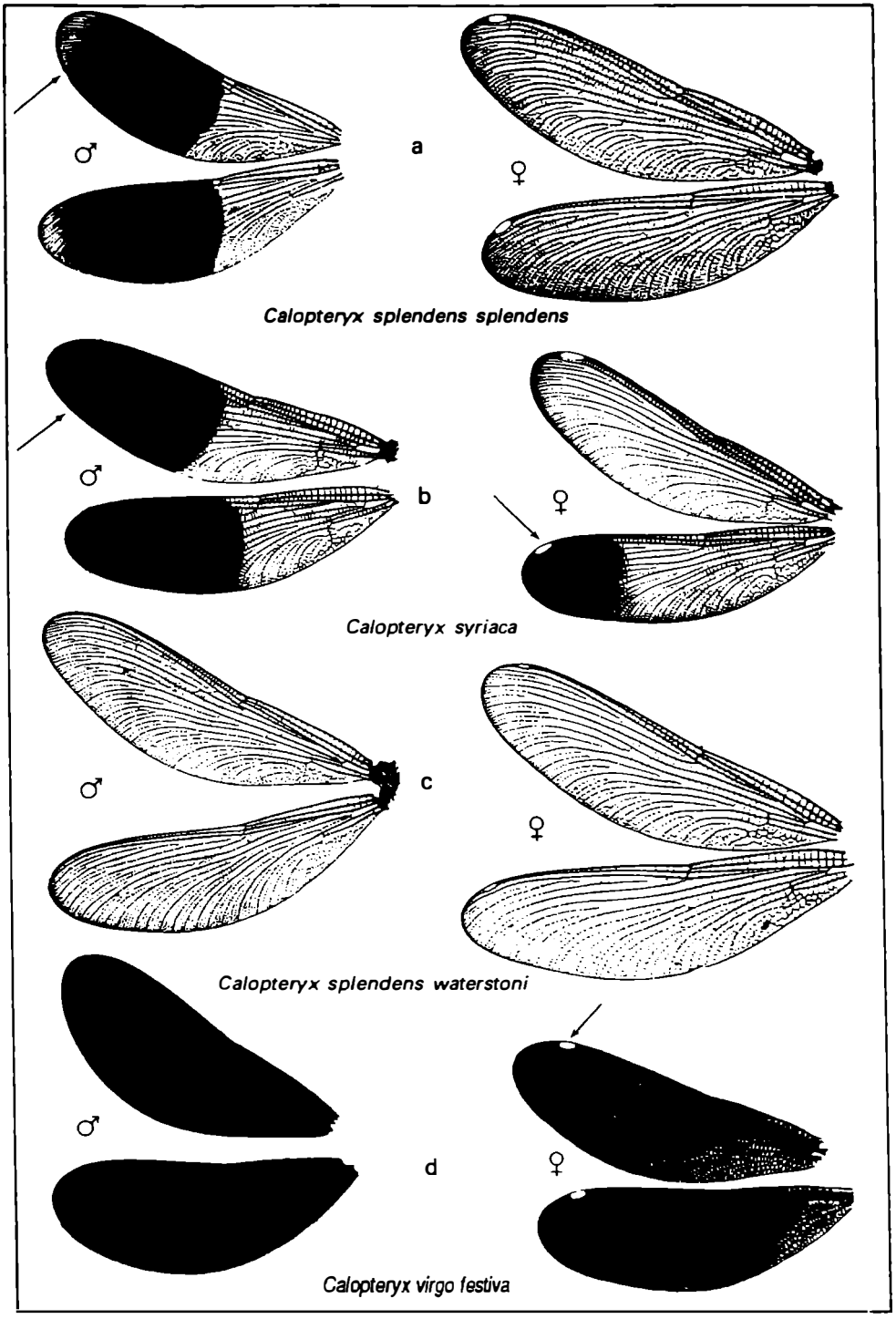


Calopteryx splendens intermedia ve *Calopteryx splendens splendens*'in melezi, ön ve arka kanat (Çine/Muğla), ♂

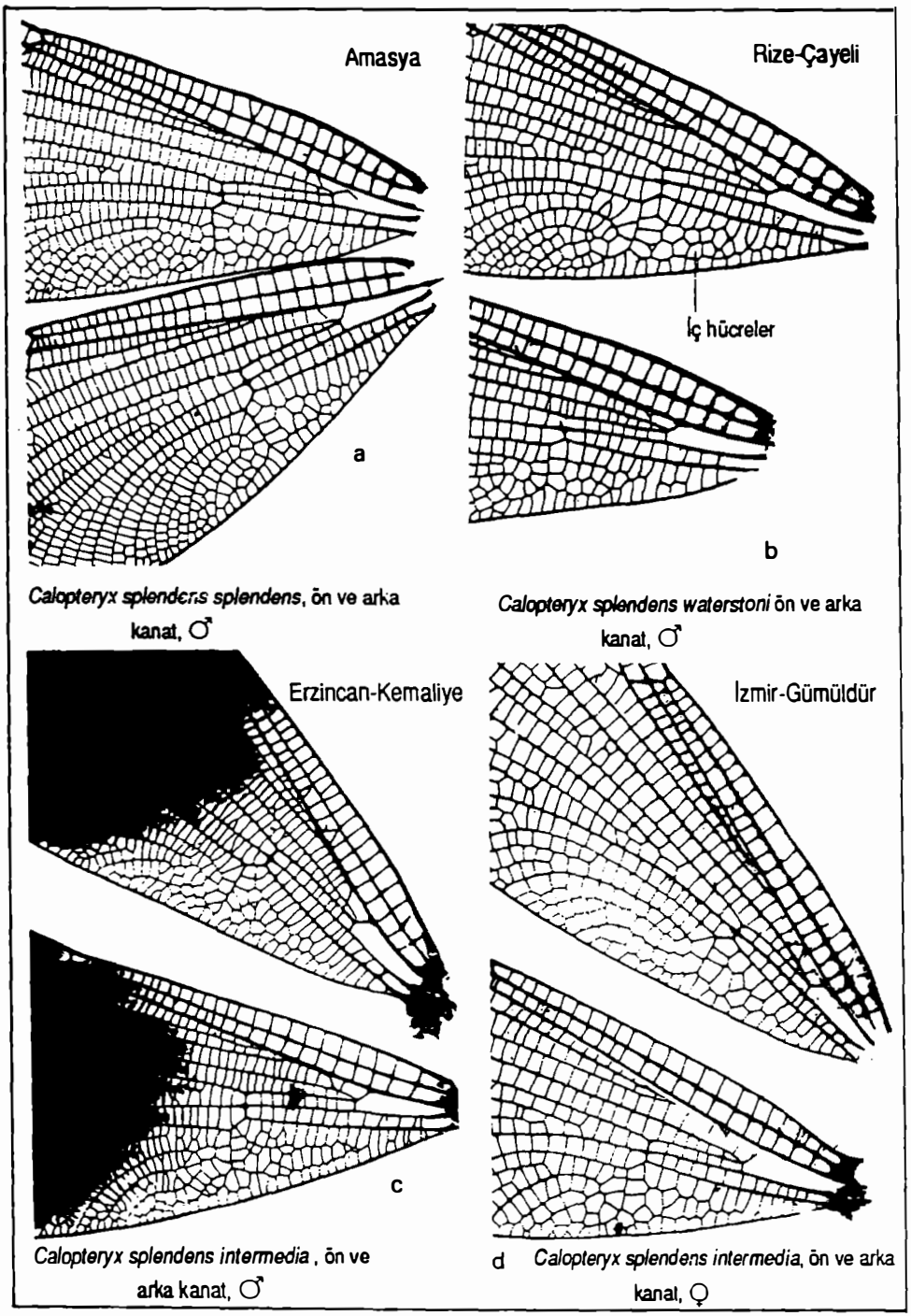
Calopteryx splendens intermedia ve *Calopteryx splendens splendens*'in melezi, ön ve arka kanat (Patnos/Ağrı), ♂

Şekil 14.7: *Calopteryx splendens splendens* X *Calopteryx splendens intermedia* melezleri.

6. *Calopteryx splendens hyalina* MARTİN, 1909: Suriye'de Hula Gölü civarında izole olarak bulunan bu türün Hatay, Reyhanlı civarında *C. splendens intermedia* ile melezleri bulunmuştur (DUMONT, DEMİRSOY ve MERTENS 1988). Bu melezler daha önce *C. pseudosyriyaca* olarak tanımlanmıştı. *Calopteryx splendens hyalina* MARTİN, 1909, yine *C. exul* ve *C. splendens waterstoni* gibi büyük bir olasılıkla buzul döneminde, aynı şekilde yalıtılarak, benzer evrimsel eğilimi göstermiş ve kanattaki pigmentlerini yitirmiş (Şekil 14.8), kanattaki iç hücrelerde sayıca azalmalar ortaya çıkmıştır (Şekil 14.9). Her ne kadar *C. splendens splendens* ile doğrudan teması yoksa da, *C. s. splendens*'in pigmentlerini yitirme eğilimi olmasından dolayı, buzul döneminde buraya kadar uzanmış olduğu varsayılan *C. s. splendens*'ten köken aldığı söylenebilir. Doğu kökenli olan *C. s. intermedia* ile teması daha sonra sağlanmıştır.Bugün ancak bu sonuncu alttürle teması vardır.



Şekil 14.8: *Calopteryx* tür ve alttürlerinin kanatları (Demirsoy 1992'den).



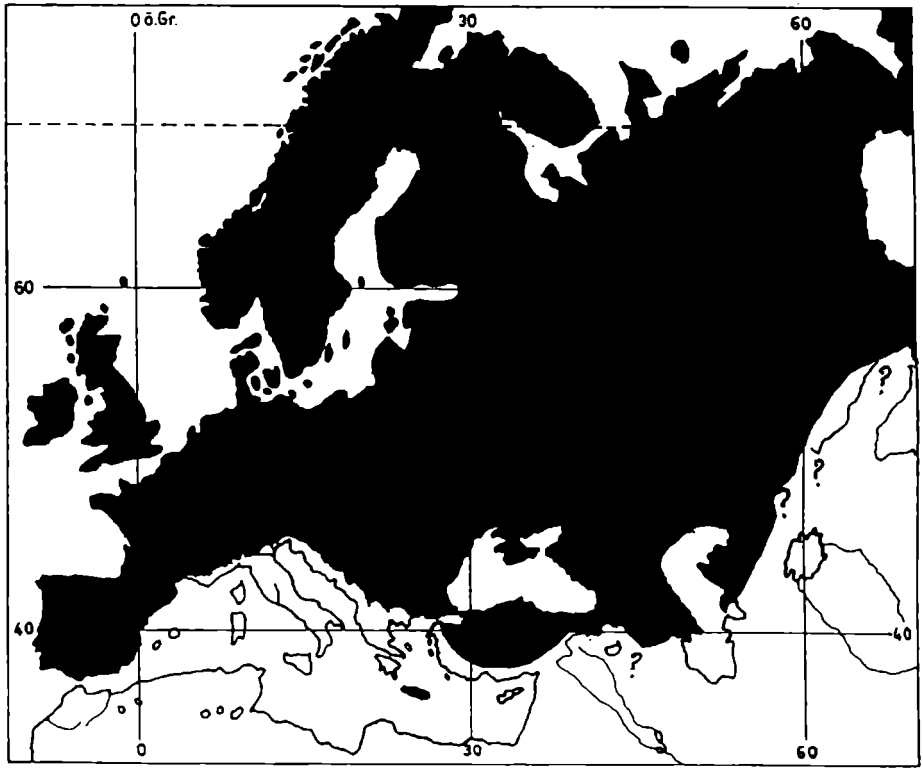
Calopteryx splendens splendens, ön ve arka kanat, ♂

Calopteryx splendens waterstoni ön ve arka kanat, ♂

Calopteryx splendens intermedia, ön ve arka kanat, ♂

Calopteryx splendens intermedia, ön ve arka kanat, ♀

Şekil 14.9: *Calopteryx* tür ve alttürlerinin kanatlarında iç hücreler.



Harita 14.2: *Calopteryx splendens splendens*'in yayıldığı alanlar.

7. *Calopteryx syriaca* RAMBUR,1842 (Şekil 14.8): Hula Gölü ile güneyde Ölü Deniz arasındaki bir alanda bulunurlar. Büyük olasılıkla buzul dönemi sonrasında *C. s. intermedia* SELYS'dan köken almış bir populasyon, İran'da yaygın *C. orientalis* (ya da *C. s. orientalis* SELYS)'e paralel bir evrimleşme göstererek *C. syriaca* RAMBUR'yı meydana getirmiştir. İki populosyonun arasına çöl faktörünün girmiş olması nedeniyle, bu iki populasyon birbirinden iyi bir şekilde yalıtılmış ve *C. syiraca*'nın tipik bir tür özelliği kazanmasını sağlamıştır.

8. *Calopteryx splendens orientalis* SELYS, 1887: Orta-Kuzey İran'da, büyük bir olasılıkla Hazar Denizi'nin güneyinde, ya da Orta Asya'da (?) *C. syriaca*'ya paralel bir evrimleşme eğilimi ile *C. s. intermedia*'dan meydana gelmiştir. Yine aynı şekilde çöl faktörünün araya girmesiyle bu iki populasyonun teması ortadan kalkmış ve *C. s. orientalis* tipik bir alttür şeklinde gelişmiştir.

14.3. MELEZLENME NOKTALARININ VE TARİHSEL YAYILIŞLARININ IŞIĞI ALTINDA, AVRUPA VE ÖNASYA'DA YAYILMIŞ BULUNAN *CALOPTERYX* LEACH POPULASYONLARININ GENEL KALITSAL EĞİLİMLERİNİ VE TAKSONOMİK DURUMLARINI YENİDEN DEĞERLENDİRME

14.3.1. *Calopteryx* LEACH Cinsinde Genel Kalıtsal Eğilimler

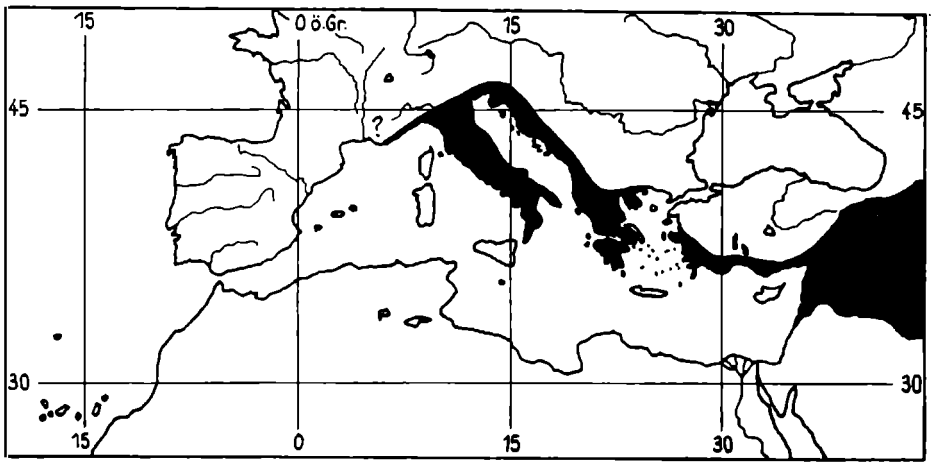
Calopteryx LEACH populasyonları genetik sürüklenmeye yatkınlık göstermekte ve bu sürüklenme sonucunda populasyonunun içindeki gen frekansları değişik bileşimler göstererek alttürleşmeye doğru kaymaktadır [*C. s. hyalina* MARTİN, *C. exul* SELYS ve *C. s. waterstoni* SCHNEİDER'nin kendi aralarında; *C. s. intermedia* SELYS ile *C. s. ancilla* (SELYS)'nın yine kendi aralarında paralel evrimleşmesini anımsarsak]. Büyük olasılıkla yapısal özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan bazı genler, birden fazla özelliği aynı zamanda denetlemektedir. Örneğin kanatta koyu bantın ortaya çıkmasını sağlayan genler, kanattaki iç hücre sayısının artmasını da sağlamaktadır (*C. s. hyalina* MARTİN, *C. exul* SELYS ve *C. s. waterstoni* SCHNEİDER birbirinden çok uzakta izole alttürler olmalarına karşın, bu yönde aynı eğilimi göstermektedirler; yani kanattaki bantın kaybolmasıyla birlikte hücre sayısında azalmalar ortaya çıkmıştır) (Şekil 14.8 ve 14). Bu da her üçünün aynı populasyondan yakın bir zamanda köken aldıklarını kanıtlayabilir. En fazla iç hücre sayısı, bantın kanat ucuna kadar yayıldığı *C. s. intermedia* SELYS, *C. s. ancilla* (SELYS) ve *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) alttürlerinde; orta sayıda iç hücre ise *C. s. splendens* (HARRİS) alttüründe saptanmıştır. İncelenen melezlerde genellikle bu renk hibritleşmesine paralel olarak iç hücre sayısında da hibritleşmeler görülmüştür. *C. virgo*'da ise kanatlar hemen hemen tamamen siyah olduğu için iç damar sayısı en yüksektir (Şekil 14.8). Keza kanat renklenmesini kanat ucuna kadar (açıklık bırakmayacak şekilde) gerçekleştiren genin homokromiyi de sağlaması muhtemeldir. Nitekim *C. s. intermedia* SELYS, *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) ve *C. s. ancilla* (SELYS)'nın aynı davranışı göstermesi başka türlü açıklanamaz.

Zoocoğrafik durumu inceledikten sonra daha doğru bir teşhis koyabilmek için türlerin sistematik durumunun yeniden gözden geçirilmesi gerekmiştir. Bu yorumda, ağırlıklı olarak Ön Asya gözönüne alınmış olmasına karşın, elimizde bulunan Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu (Suriye, Ürdün, İsrail) örneklerini de kısmen incelenme olanağı bulunduğu için, Avrupa'daki durum için de yorum yapılmıştır. Orta, Güney Asya, İran ve Uzakdoğu örnekleri de biraraya getirilince çalışma ve yorum son şeklini almış olacaktır.

1. *Calopteryx splendens splendens* (HARRİS, 1782)

Yayıldıkları Alan (Harita 14.2): Kuzeyde Polonya ve Prusya (?) bölgesi; güneyde Pireneler ve Balkanlar'dan başlayıp Fransa'ya kadar Akdeniz kıyısına paralel uzanan dağ silsilesinin güney kesimi hariç, tüm

Kuzeybatı, Orta ve Tuna Boyunca Doğu Avrupa; doğuda büyük olasılıkla Urallara kadar olan bölge, Balkanlar, Önasya'da Orta Anadolu, Kuzey Doğu Anadolu sıradağları ile Munzur ve Palandökenler arasından Kars Platosuna kadar uzanan kısımdır; Anadolu'da güneydeki yayılışı Toros sıradağları ile, doğudaki sınırı ise Maraş ve Malatya'dan geçen (kuzey-güney doğrultudan geçen) Anadolu diyagonali ile sınırlanmıştır.



Harita 9.30: *Calopteryx splendens intermedia*'nın yayılışı.

Diğer Alttürlerle Melezleşme Bölgeleri (Harita 14.1): Kuzeyde (Polanya'da) büyük olasılıkla *C. s. ancilla* (SELYS) ile, Güney Avrupa'da *C. s. intermedia* SELYS [*C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ)] ile (İtalya'nın kuzey bölgesinde ve Güney Yugoslavya'da, değişik geçit bölgelerinde), keza yine *C. s. intermedia* SELYS ile Anadolu'da İzmir bölgesinde oldukça geniş bir alanda (Harita 14.1/1), Batı Güney Anadolu'da Muğla Yatağan geçidinde (Harita 14.1/2). doğuda Maraş-Osmaniye ve Malatya civarında (Harita 14.1/3) melezleşmiştir. Kuzeyde Karadeniz kıyısında Görele'de [*C. s. amasina* (BARTENEF) olarak] ve Kırım'da [*C. s. taurica* SELYS olarak], keza Kars platosunda özellikle Çıldır Gölü civarında [*C. s. tchldirica* (BARTENEF) olarak] *C. s. waterstoni* SCHNEİDER ile melezleşmiştir (Harita 14.1/6, 7, 8 ve 10). Esasında *C. s. intermedia* SELYS ile melezleşmesiyle ortaya çıkan gradiyent, doğudan (Malatya'dan) başlayarak batıya doğru (Fransa'ya) tedrici bir kanat bantı daralması şeklinde ortaya çıkmıştır ve bu da tipik bir etki gradiyentinin göstergesidir. *C. s. splendens* (HARRİS)'in özgün nominant tanımı ise Yugoslavya'nın orta bölgelerinden başlayarak batıya doğru uzanan populasyonları içine alacak şekilde yapılmıştır. Haritada görülen tüm bölgelerdeki populasyonlar, aralarında küçük farklılıklar olmakla birlikte, *C. s. splendens* (HARRİS) alttürüne konmuştur (Harita 14.1).

Evrimsel Olarak Oluştukları Alan: Büyük olasılıkla buzul döneminde Anadolu'ya sığınmış kuzey populasyonunun buzularası dönemde tekrar Avrupa'ya yayılması ile ya da Anadolu'da oluşmuştur.

Melezleri:

Calopteryx splendens splendens x *Calopteryx splendens waterstoni*

1. Kars Platosu'ndaki melezler (*Calopteryx tschldrica* olarak bilinenler)

2. Doğu Karadeniz'deki melezler (genellikle *Calopteryx amasina* olarak bilinenler).

3.*Calopteryx splendens splendens* x *Calopteryx splendens intermedia*

2. *Calopteryx splendens intermedia* SELYS, 1887

Yayıldığı Alan (Harita 14.3)**:** Kuzey Anadolu'da Munzur ve Palandöken dağlarının güney sınırından, doğuda Orta İran'a kadar; güneyde Mezopotamya, Suriye'de Hula Gölü'ne kadar; batıda ise, Güney Anadolu'da Toros dağlarının güney sahili boyunca İzmir bölgesine ve büyük olasılıkla adalar üzerinden Dinar ve Alp sıra dağlarının güney kesimi boyunca Fransa'ya kadar [*C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ) olarak] yayılmıştır. Ege adalarının bazılarında sadece *C. s. splendens* (HARRİS)'e rastlanılması sürpriz değildir. Çünkü *C. s. intermedia* SELYS, bu bölgeleri işgal etmeden *C. s. splendens* (HARRİS)'in bu bölgelerde yayılmış olması büyük bir olasılıktır. Bu yayılmanın gerçekleştiği dönemlerde Ege'nin bir kara olduğunu ve bazı nehir ve derelerle kesilmiş olduğunu [*C. s. splendens* (HARRİS)'in yayılmış olduğu dönemde] unutmamak gerekir. *C. s.intermedia* SELYS, bu bölgeye ulaştığı zaman Ege Denizi çökerek adalar tuzlu su ile çevrilmiş ve dolayısıyla bu hayvanların yayılımını sınırlamıştır. Bu nedenle Ege Adalarının bir kısmının çevresinde (ana kıtada) *C. s.intermedia* SELYS yayılış göstermesine karşın, adaların bir kısmı öbekler halinde hala *C. s. splendens* (HARRİS)'i barındırmaktadır. Güney'de ise Suriye ve İsrail bölgelerindeki çöl, bu alttürün güneydeki yayılışını sınırlayarak güney sınırını çizmiştir.

Diğer Alttürlerle Melezleşme Bölgeleri: *C. s. splendens* (HARRİS)'le olan melezleşmelerinin (Şekil 14.7) dışında, güneyde *C. s. hyalina* MARTİN ile (*C. s. pseudosyriaca* BUCHHOLTZ olarak) melezleşmiştir (Şekil 14.5). İran'daki durumu konusunda şimdilik bir yorum yapmak olanaksızdır.

Evrimsel Olarak Oluştuğu Bölge ve Evrimsel Eğilimleri: Buzul Devri'nde güneye doğru göç etmiş *C. splendens* (HARRİS) grubunun, Anadolu Diyagonali'nin doğusunda ve Torosların Güney doğusunda kalan kısmındaki populasyondan oluşmuştur. Büyük olasılıkla daha sonra Toroslar'ın güneyinden ve Güney Avrupa Kıyıları üzerinden batıya göç ederek Fransa'ya kadar ulaşmıştır [*C. s. balcanica* (FUDAKOWSKI) olarak].

C. splendens (HARRİS) grubunun genetik kaymaya yatkın olması nedeniyle, buzul döneminde İspanya'ya (Pirenelerin güneyine) sığınmış

populasyonlarından, *C. s. intermedia* SELYS'ya çok benzeyen *C. xanthostoma* (CHARPENTİER) (ya da *C. s. xanthostoma* CHARPENTİER) evrimleşmiştir. Daha sonraki dönemde, Anadolu'dan Avrupa'ya yayılan *C. s. splendens* (HARRİS)'ten, Polonya'da, aynı eğilimle, *C. s.intermedia* SELYS'ya çok benzeyen *C. s. ancilla* (SELYS) oluşmuştur. Bu durumda *C. s.intermedia* SELYS, *C. xanthostoma* (CHARPENTİER) ve *C. s. ancilla* (SELYS) paralel evrimleşmeye uğramışlardır. Bu da *C. s. splendens* (HARRİS)'in ilkin gen havuzundaki polimerik genlerin zenginliğinden ya da gen çeşitliliğinde ortaya çıkmış olabilir. *C. balcanica* (FUDAKOWSKİ) [ya da *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ)] her ne kadar ayrı bir tür ya da alttür olarak tanımlanmışsa da, büyük bir olasılıkla, Ege'deki izolasyon bu alttürleşmeyi tamamlayacak kadar erken oluşmamıştır (Ege'deki denizleşmenin son buzul döneminin sonlarına doğru ortaya çıkması nedeniyle). Bu nedenle *C. balcanica* (FUDAKOWSKİ)'nın [ya da *C. s. balcanica* (FUDAKOWSKİ)] da *C. s. intermedia* SELYS'nın bir populasyonu olarak benimsenmesini öneririm.

Gelecekte *C. s. intermedia* SELYS ile *C. xanthostoma* (CHARPENTİER)'nın [ya da *C. s. xanthostoma* (CHARPENTİER)] arasındaki ilişkinin, en azından melezleşme açısından incelenmesi gerekecektir. Bu sonuncusuna ait yeterince örneği de incelemiş bulunuyorum. Yapısal olarak *intermedia*'ya büyük bir benzerlik göstermektedir. Fakat bu cinsin üyelerinde davranış şekli, üreme işlevini büyük ölçüde etkilediği için, arazide yapılacak gözlemden sonra kesin karar vermek gerekecektir.

3. *Calopteryx splendens ancilla* (SELYS,1853)

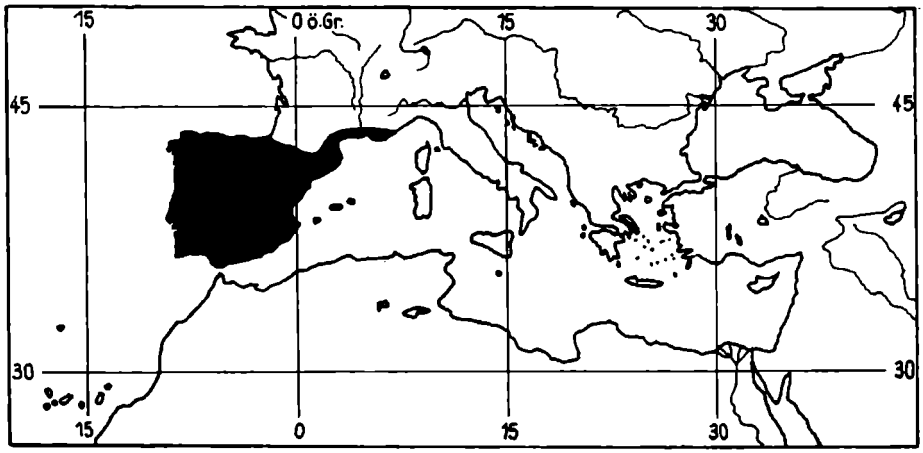
Polonya ve Prusya'da *C. s. splendens* (HARRİS)'ten buzul döneminin sonuda türemiştir. *C. s. intermedia* SELYS ve *C.xanthostoma* BUCHHOLTZ'nın gen bileşimine benzer yapı gösterir. Homokromi vardır; fakat oranı düşüktür; kanattaki bant *C. s. intermedia* SELYS'daki gibi; fakat nodusu içine alma oranı çok daha düşüktür. İç hücre sayısı *C. s. intermedia* SELYS'daki gibidir.

4. *Calopteryx xanthostoma* (CHARPENTİER, 1825)

Buzul döneminde *C. splendens* (HARRİS)'in İspanya'ya sığınan populasyonundan *C. s. intermedia* SELYS ve *C. s. ancilla* (SELYS)'ya paralel evrimi ile oluşmuştur. Tür olarak verilmesi tipik bir özelliğine dayandırılmıştır. Bu özellik, kanatlarının son deriyi değiştirdiğinden ancak 5-6 gün sonra renklenmeye başlamasıdır. Bu türün *C. splendens* (HARRİS)'in bir alttürü olma olasılığını da gözden uzak tutmamak gerekir. Yayılış alanı Güney Fransa ve İberik Yarımadası'yla sınırlıdır (Harita 14.4).

5. *Calopteryx splendens waterstoni* SCHNEİDER, 1984

Yayılışı (Harita 14.5): Kuzey-Doğu Anadolu'da, Görele Deresi'nden (Ordu) başlayarak (en batı sınırı) doğuya doğru sahilden uzanır ve yine sahili izleyerek Kırım'a kadar çıkar (Harita 14.5).



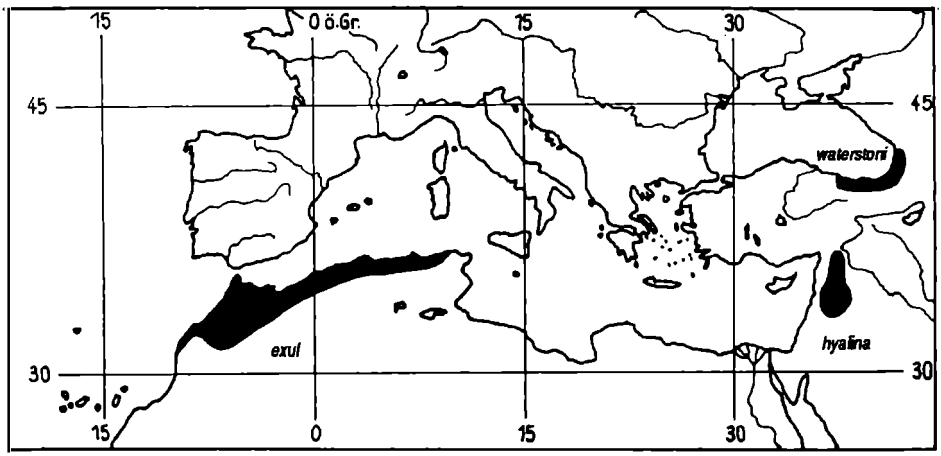
Harita 14.4: *Calopteryx xanthostoma*'nın yayılışı.

Melezleşmeleri: Kuzey'de Kırım bölgesinde *C. s. splendens* (HARRİS) ile [*C. taurica* SELYS olarak tanımlanan], doğuda, Kars Platosunda özellikle Çıldır Gölü civarında yine *C. s. splendens* (HARRİS) ile [*C. s. tschldirica* (BARTENEF) olarak tanımlanan], batıda ise Görele Deresi'nde yine *C. s. splendens* (,) [*C. s. amasina* (BARTENEF) olarak tanımlanan] ile melezleşmiştir. Melezleri bulunamamamış olmasına karşın, *C. s. orientalis* SELYS ile doğuda melezleşmiş ve bu melezler *C. transcaucasica* BARTENEF, 1911 olarak tanımlanmış olabilir.

Evrimsel Olarak Oluştuğu Alan: Büyük bir olasılıkla buzul devrinde, batıdan ya da kuzeyden Anadolu'ya göç eden *C.splendens* (HARRIS)'ten buzul devri sonrası evrimleşmiştir. Çok iyi yalıtıldığından dolayı, kıyı şeridinde, kısa sürede, alttür düzeyine ulaşabilmiştir. Karadenizin tipik sahil şeridi gözönüne alındığında, bu türün kuzeyden gelerek evrimleşme sürecine girdiği söylenebilir. Çünkü Görele (Harita 14.1/6) bölgesinde (sadece küçük bir dere boyunca), Kars platosunda (Şekil 14.1/5-8) ve Kırım'da (Şekil 14.1/10) *C. s. splendens* ile oldukça dar bir temas alanına sahip olduğundan, melezleşme düzeyi de çok sınırlı tutulmuştur.

6. *Calopteryx exul* SELYS, 1853

Büyük olasılıkla *C. splendens* (HARRİS)'in İspanya üzerinden Kuzey Afrika'ya yayılmış populasyonunun evrimleşmesi ile ortaya çıkmıştır (Harita 14.5). *C. s. hyalina* MARTİN ve *C. s. waterstoni* SCHNEİDER'ye paralel evrimleşme gösterir. Kuzey Afrika da yayılmıştır. *C. splendens* (HARRİS)'in diğer alttürleri ile teması (Akdeniz dolayısıyla) tamamen kesildiği için tür karakteri kazanmış olabilir. Yayılış alanı Kuzey Batı Afrika ile sınırlıdır.



Harita 14.5: Her iki eşeyinde de kanatları bantsız olan *Calopteryx* tür ve alttürlerinin bulundukları yerler.

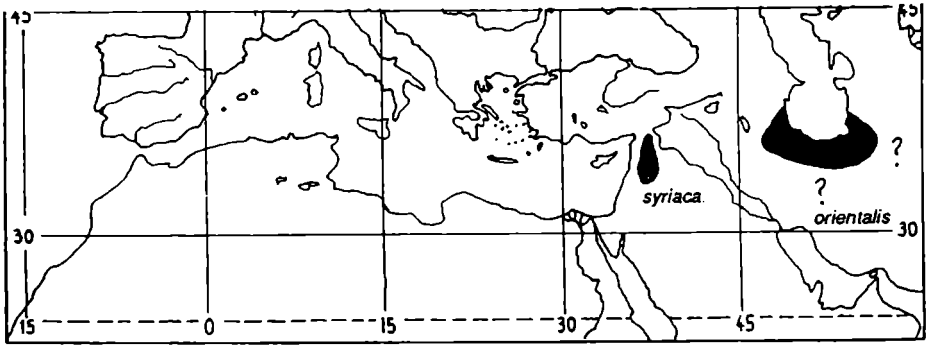
7. *Calopteryx splendens hyalina* MARTİN, 1909

Yayılışları (Harita 14.5)**:** Bu tür Suriyede'ki Litani, am Nahr al-'Away, am Barada've Asi Nehri (= Nahr al-'Asi = Orontes)'nin güneyinde Jisr ash-Shughur bölgesine kadar yayılmıştır. Akdeniz kıyısına ancak an Nahr al Kabir (güneyde) ve muhtemelen Litani'de ulaşır. Hula gölünde izole olmuş, hemen hemen nesli tükenmiş bir alttürdür. Ülkemizden hiç bir kayıt yoktur (SCHNEİDER 1986:26-27). Yalnız tarafımdan Reyhanlı'da melezleri bulunmuştur.

Evrimleştiği Alan: *C. splendens* (HARRİS)'ten buzul devrinde Kuzey-Doğu Suriye'de evrimleşmiştir. Yayılışı da burayla sınırlıdır.

Melezleşmesi: *C. s. intermedia* SELYS ile Hatay-Reyhanlı (şehir girişinde, Suriye sınırına 1-2 km. uzakta), Suriye'de an Nahr al-Kabir (güneyde) ve Asi Nehrinin alt kısmında (Jisr ash-Shughur'da al Ghab) bölgesinde melezleşir (bu melezler *C. s. pseudosyriaca* BUCHHOLTZ olarak adlandırılmıştır) (Şekil 14.5). *C. s. splendens* (HARRİS) ile doğrudan teması olmadığı için melezleşmesi bilinmemektedir. Çünkü her iki populasyon arasına, doğudan gelerek Hatay üzerinden Adana'ya doğru uzanan *C. s. intermedia* SELYS populasyonu girmiştir. *C. syriaca*

RAMBUR ile melezi saptanamamıştır. SCHNEİDER'e göre (1986:28) bu iki türün simpatrik yaşadıkları alanda dişilerinin ayrılması zor olmakla birlikte, *hyalina* dişilerinin stigmaları körelmekte; allopatrik oldukları bölgelerde ise belirginleşmektedir. Pterostigmanın erkete çiftleşmeyi uyaran en önemli yapılardan biri olduğu bilinmektedir (HEYMER 1973). Gerçi dişilerinin kanatları saydam olan tüm *Calopteryx* türlerinde bu eğilim görülmektedir. Tüm bunlar *C. syriaca* RAMBUR'nın iyi bir tür olduğunu ve geçmişte *C. s. splendens* (HARRİS) ile *C. s. intermedia* SELYS populasyonlarından tam yalıtıldığını göstermektedir.



Harita 14.6: *Calopteryx syriaca*'nın ve *Calopteryx splendens orientalis*'in yayılışı.

8. *Calopteryx splendens orientalis* SELYS, 1887

Melezleşmeleri: Bu çalışmada gözden geçirilen örneklerde melezlere rastlanmamıştır. Dikkatli incelemelerde *C. s. intermedia* SELYS (belki *C. intermedia persica* olarak) ve *C. s. waterstoni* SCHNEİDER (belki *C. s. transcaucasica* olarak) ile melezleri olabilir.

Evrimleştiği Alan: Büyük bir olasılıkla *C. s. intermedia* SELYS'dan buzul sonrası dönemde, Hazar çöküntüsü'nün güney kesiminde evrimleşmiştir. Aralarındaki izolasyonun coğrafik nedeni araştırılamamıştır. Ülkemiz sınırları içersinde saptanamamıştır. BARTENEF'in çalışmasında (1912) verilen kanat resmi tipik bir *C. orientalis*'i yansıtmaktadır. Bu nedenle sinonim listesine alınmıştır.

9. *Calopteryx syriaca* RAMBUR,1842

Yayılışı: Güney Suriye ve Kuzey İsrail. Türkiye'de bulunmaz.

Bu tür Ölü Denizin kuzeyinden, Ürdün ve Litani üzerinden, Asi Nehrinin başlarına kadar uzanır. Asi Nehri'nde ve Homo gölünün kuzeyinde bulunmaz (SCHNEİDER 1986). Daha önce BARTENEF (1930/b)'in bu türün Mısır'dan Malatya'ya kadar yayıldığına ilişkin görüşü, RAMBUR (1842)'un kuzey-doğuda Malatya'ya kadar yayıldığını belirten haritası, SELYS (1886)'in Malatya'da bulunduğuna dair verdikleri bilgiler ve keza DUMONT (1977/b)'un İskenderin Körfezine kadar yayılmıştır şeklindeki açıklamaları yanlıştır. DUMONT (1977/b)'un Antakya'dan *C. syriaca* olarak verdiği örnekler incelenmiş ve gerçekte *intermedia* ile *hyalina*'nın melezleri olduğu anlaşılmıştır.

Mısır'a kadar da yayılmadığı tesbit edildiğinden, DUMONT (1980) tarafından Mısır Odonata listesinden çıkarılmıştır. Bu bölgede yaptığımız yoğun çalışmalar nedeniyle, Türkiye'de de bulunmadığı anlaşıldığından, SCHNEİDER (1986)'in teklifine uyularak Türkiye fauna listesinden çıkarılmıştır.

Melezleşmeleri: Bu çalışmada incelenen örneklerde, literatürde verilen örneklerde ve özellikle SCHNEİDER'in doktora tezinde (1986) de belirtildiği gibi melezleşmeye rastlanmamıştır.

Evrimleştiği Alan: Büyük olasılıkla buzul dönemi sonrasında *C. s. intermedia* SELYS'dan köken almış bir populasyon, İran'da yaygın *C. orientalis* (ya da *C. s. orientalis* SELYS)'e paralel bir evrimleşme göstererek *C. syriaca* RAMBUR'yı meydana getirmiştir. Çöl faktörünü gözönüne aldığımızda, bu iki populasyonun birbirinden neden iyi yalıtıldığı ve *C. syiraca*'nın neden tipik bir tür özelliği kazandığı açıklanabilir.

14.4. *CALOPTERYX* CİNSİNİN, HER İKİ EŞEYİNİN DE KANATLARI HEMEN HEMEN TAMAMEN RENKLİ OLAN GRUBUNUN, ÜLKEMİZDEKİ TÜRLERİ AÇISINDAN EVRİMSEL GELİŞİMİ VE BUGÜNKÜ DURUMU

1. *Calopteryx virgo festiva* (BRULLE, 1832)

Melezleşmeleri: Büyük olasılıkla Batı Balkanlarda *C. v. virgo* (LİNNEAUS) ile melezleşirler.

Evrimsel Olarak Oluştuğu Alan: Buzul dönemine Anadolu'ya gelen *C. virgo* populasyonunun buzul döneminden sonra *C. v. festiva*'ya dönüşmesi ile oluşmuştur.

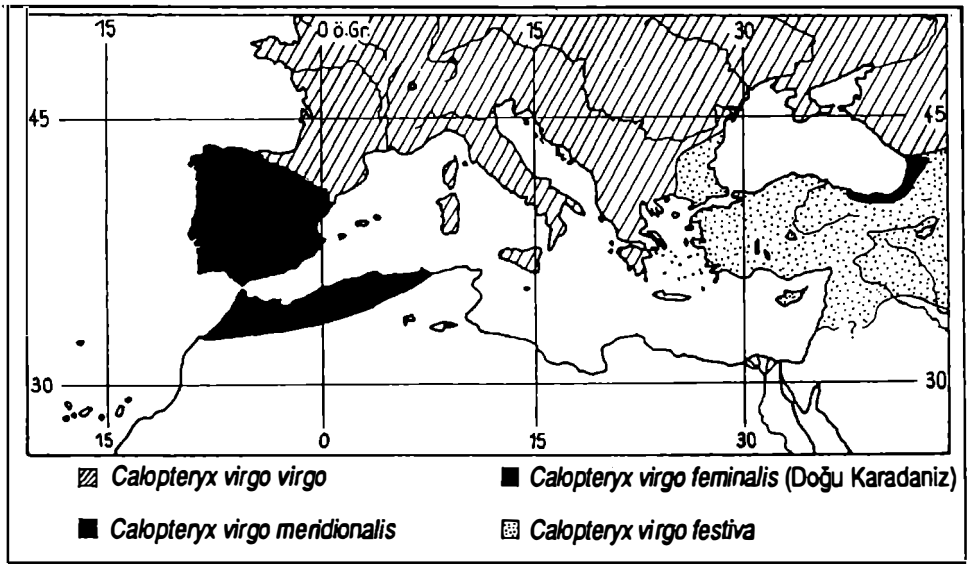
Yayılışları: Batı Balkanlardan Doğu Anadolu'ya kadar tüm bölgeyi içine alır. Güneyoğudaki en uç sınırı İskenderun (SELS 1887) ve Akabe (QUENTİN 1965)'dir.

2. *Calopteryx virgo feminalis* (* ?)

Yayılışı: Kuzeydoğu Anadolu'nun dağ silsilesi ile kıyı arasında kalan dar şeritten Kafkaslar'a kadar uzanır. Araştırmalarımızda, kıyıda, en batıdaki saptanmış sınırı Rize Fırtına deresidir.

Melezleşmesi: Araştırmalarımızda melezlere rastlanılmamakla birlikte *C.v.festiva* ile Fırtına Deresi/Rize civarında olabilir.

Evrimsel Olarak Oluştuğu Alan: *C. v. festiva*'dan Buzul Dönemi sonrası, Kuzeydoğu Karadeniz sahil kesiminde, dar bir alanda farklılaşmıştır.



Harita 14.7: *Calopteryx virgo* alttürlerinin bulundukları yerler.

3. *Calopteryx virgo virgo* (LİNNEAUS, 1758)

Yayılışı: İspanya ve Balkanlar hariç tüm Avrupa.

Melezleşmesi: Çok sayıda örnek incelenmemiştir. Büyük olasılıkla *C. v.festiva* (BRULLE) ile batı Balkanlarda hibritlerine rastlanabilir.

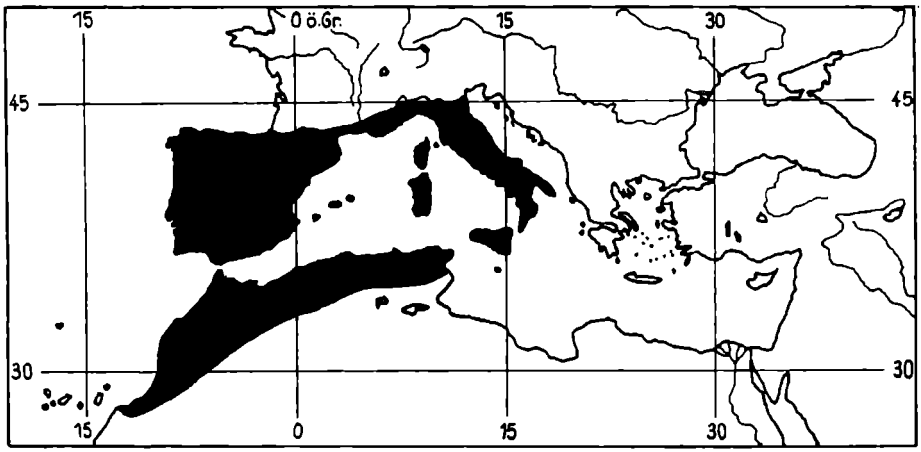
Evrimsel Olarak Oluştuğu Alan: Kıta Avrupa'sına yayılmış bu tür, buzul döneminde Anadolu'ya ve İspanya'ya sığınmıştır. Buzul sonrası dönemde tekrar Avrupa'ya dönen populasyon, *C. virgo virgo* (LİNNEAUS)'yu oluştururken, Anadolu'da kalan populasyon *C. v.festiva* (BRULLE)'ya dönüşmüştür.

Yayılışları: Kuzey İspanya'dan Balkanlara, tüm Kuzey Avrupa'dan Japonya'ya (?) kadar yayılmışlardır.

Daha önce tanımlanmış ***C. virgo padana*** CONCİ, 1956 (kanat kaidesi ve ucu saydam) (İtalya), ***C. virgo schmidti*** CONCİ, 1956 (kanatları

daha geniş bir alanda mavi) (İtalya) büyük bir olasılıkla bu alttür içerisinde incelenmelidir.

Japonya'da yaygın olan ***C. japonica*** SELYS, 1783'da yine büyük bir olasılıkla *C. virgo virgo*'nun uzak doğudaki bir buzul populasyonudur ve statüsünün *C. virgo japonica* olarak düzeltilmesi gerekir. Bu çalışmada *C. virgo japonica* örnekleri incelenmemiştir.



Harita 14.8: *Calopteryx virgo haemorrhoidalis*'in yayılışı.

4. *Calopteryx virgo haemorrhoidalis* (VAN DER LİNDEN 1825)

İspanya'ya sığınan populasyondan ise *C. haemorrhoidalis* (VAN DER LİNDEN, 1825) [büyük olasılıkla *C. v. haemorrhoidalis* (VAN DER LİNDEN)] meydana gelmiştir.

Kanatlardaki renk yoğunluğuna bağlı olarak *C. (virgo ?) haemorrhoidalis* içerisinde *occasi* CAPRA, 1945 (Kuzey İtalya ve Güney Fransa) ve *papyreti* SELYS ve HAGEN, 1854 (Sicilya) alttürleri tanımlanmıştır. Büyük bir olasılıkla bu populasyonlar bu alttürün lokal varyasyonlarıdır.

5. *Caloptreyx virgo meridionalis* SELYS, 1873

Güney Batı Avrupa, özellikle İberik Yarımadası ve Kuzey Batı Afrika'da bulunur. Gent Üniversitesi'nde bu taksona ait çok az örnek incelememe karşın, diğer taksonlarla temas noktalarından örnekleri (muhtemel hibritleri) gözden geçirmemiş olmam nedeniyle kesin yargıya varabilmiş değilim. Bununla birlikte bu populasyonun *C. virgo virgo*'nun, buzul döneminde güneyde kalan bir populasyonu olduğu görülmektedir. Kuzey Afrika uzun süredir Avrupa'dan ayrı kalmış olması nedeniyle, en az bir alttür kategorisinde incelenmesini zorunlu kılmıştır. İlerideki çalışmalarda *C. haemorrhoidalis* ile olan akrabalığını ya da filogenetik bağını incelemek gereklidir. *C.haemorrhoidalis*'ten de köken alan bir populasyon olma olasılığı vardır.

BÖLÜM: 15

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

TÜRKİYE DENİZLERİNİN VE BARINDIRDIĞI CANLILARIN GELİŞİM ÖYKÜSÜ

15.1. TÜRKİYE'Yİ ÇEVİREN DENİZLERİN JEOLOJİK DÖNEMLERDE GEÇİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLERE GENEL BİR BAKIŞ

Anadolu'yu kuzeyinden çeviren Karadeniz'i güneyden ve batıdan çeviren Akdeniz'i (ve her ikisinin arasındaki bağlantıyı sağlayan ve Akdeniz'in bir kolu olan Ege Denizi'ni ve Marmara Denizi'ni), jeolojik gelişimlerinin ve içerdiği fauna elemanlarının farklı oluşlarından dolayı ayrı ayrı incelemek gerekmektedir. Özellikle Karadeniz'in jeolojik dönemlerde geçirdiği gelişmeler ilginçtir. Karadeniz büyük tehlike altında olduğundan dolayı, hem geçmişi hem de şimdiki durumu biraz daha ayrıntılı incelenecektir.

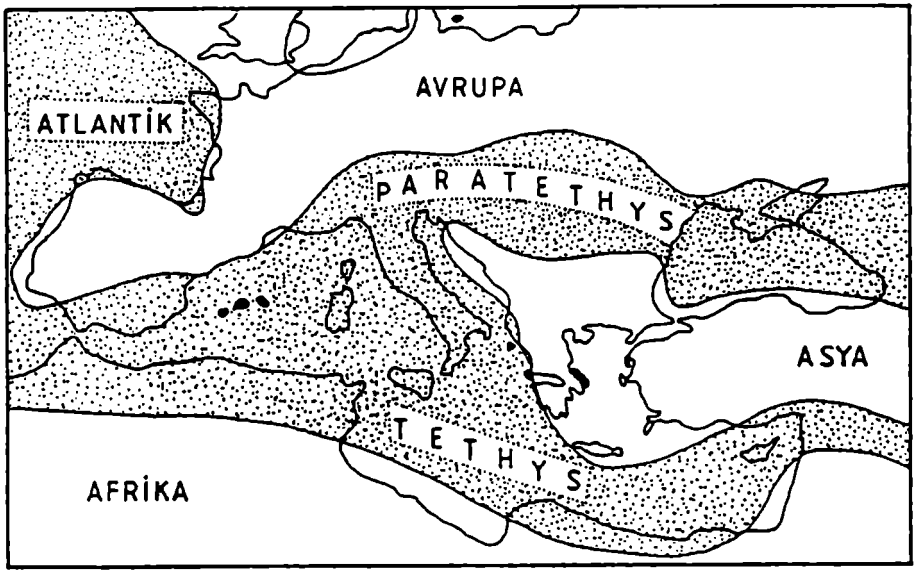
Türkiye'yi çeviren denizlerin geçmişine bir göz atacak olursak:

1. Pleosen'den—> Orta Eosen'e kadar (yani bundan 60.000.000—> 45.000.000 yıl öncesine kadar) Anadolu'nun büyük bir kısmının denizlerle kaplı olduğu görülür (Harita 15.1). Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Denizi, Tersiyer'in başında Güney Amerika ve Güney Asya'nın kıyılarını (bugünkü Hindistan'ın kuzey kısmını) örten Tetis Denizi'nin kalıntısıdır. Bu denizin yayılış alanı, nummulitler, mercanlar vd. bazı fosillerin kalıntıları ile saptanır (Remane ve Schliege, 1958).

2. Üst Eosen'de (bundan 45.000.000—>38.000.000 yıl öncesine kadar) deniz geriye çekilmiştir.

3. Alt ve Orta Oligosen'de (bundan 38.000.000—>30.000.000 yıl öncesine kadar) yalnız güneyde Güneydoğu Toroslar, Adana Havzası, Batı Toroslar, kuzeyde Trakya Havzası ve Doğuda Kura Vadisi denizlerle örtülüydü. İç Anadolu, bu evrede oluşmuş olan Kuzey Anadolu ve Güney Anadolu (Toroslar) sıradağlarından gelen malzemeyi toplayan bir iç göl halindeydi.

4. Üst Oligosen'de (bundan 30.000.000—>27.000.000 yıl öncesine kadar) Anadolu'nun ve Trakya'nın yükselmesi devam etmiş ve kuzeyda Paratetis Denizi'nin oluşumuna katkıda bulunmuştur (Harita 15.1). Bu evrede Adana ve Trakya Havzası'ndan deniz geri çekilmiştir.



Harita 15.1: Paratetis ve Tetis'in Erken Eosen ve Oligosen'deki durumu; Anadolu bir yarımada gibi batıya uzanmıştır (Washburn 1978'den).

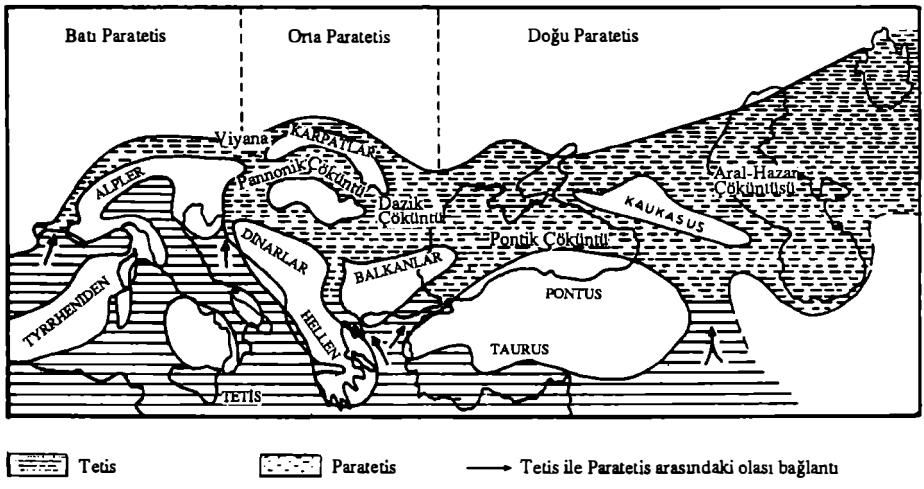
5. Üst Oligosen'in sonuna doğru (bundan 27.000.000—> 25.000.000 yıl öncesine kadar) İç Anadolu'nun tabanı kırmızı bir karasal çökelle (molas) kaplanmıştır (bu evrede kısa süreli deniz ilerlemeleri, iklimin de kurak olması nedeniyle, kayatuzu birikimlerine ve jips oluşumlarına neden olmuştur). En son evrede Orta İran'dan ilerleyen deniz Doğu Anadolu'nun bir kısmını kaplamıştır.

6. Erken ve Orta Miyosen'de (bundan 25.000.000—>16.000.000 yıl öncesine kadar) deniz ilerlemesi (Şattiyen'de) artmış, Doğu Anadolu'nun önemli bir kısmı, Toroslar ve Arap Yarımadası denizlerle kaplanmıştır. Böylece Akdeniz ile Basra Körfezi arasında tekrar etkin bir deniz bağlantısı kurulmuştur. Denizlerin kapladığı alan bu zamanda (Burdigaliyen'de) en geniş sınırına ulaşmıştır.

Orta Miyosen'de, Tetis Denizi'nin kuzey kesimi, güney kesiminden ayrılarak, Fransa'nın Rhon Havzası üzerinden Karadeniz'e ve Aral'a kadar uzanan "**Paratetis**"i yapar. Paratetis'in batı kısmı Fransa ve Bayern bölgesini, orta kısmı Bayern'den Karadeniz'in batı kesimine kadar olan alanı, doğu kesimi ise Karadeniz'den Aral'a kadar olan alanı kapsar (Harita 15.2).

Paratetis'in faunası, Orta Miyosen'de, doğrudan bağlantılı olduğu (büyük bir olasılıkla Dalmaç'ya üzerinden) Akdeniz'in o dönemdeki faunasına büyük benzerlik gösterir. Paratetis, bu dönemde Tetis ile bağlantısını sürdürmesine karşın, yavaş yavaş acısuya dönüşmeye başlamıştır.

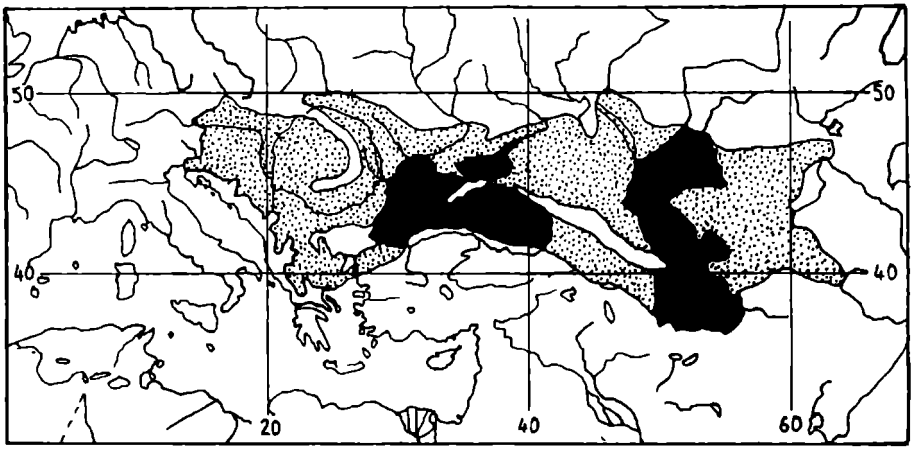
7. Orta Miyosen'in ortalarına doğru Doğu Anadolu'dan deniz çekilmesi başlamış ve yerini kurak iklimde oluşan kırmızı çökelli lagünlere bırakmıştır. Sonuna doğru ise, deniz, Adana ve Toroslardan çekilmiştir. Bu evrede Batı Anadolu'daki yükselmeler, iç taraftaki havzaların çökmesine ve birkintilerle dolmasına yol açmıştır. Yanardağ işlevleri bu evrede artmıştır. Paratetis, Trakya üzerinden Kuzey Ege'ye ilerlemiş ve büyük bir olasılıkla Siklat adaları üzerinden güneydeki Tetis ile ilişkiye geçmiştir.



Harita 15.2: Orta Miyosen'de Paratetis ve Tetis'in konumlanması (Thenius' 1977'den).

8. Üst Miyosen'de (bundan 17.000.000—>14.000.000 yıl öncesine kadar) denizel çökellerin yalnız Adana Havzası'nda bulunduğu gözlenir (burada Messiniyen'de kayatuzu ve Jips oluşumu görülür). Paratetis Trakya'nın güneyi ve Çanakkale Boğazı üzerinden Egeye doğru ilerlemiştir (bu ilerleme bugünkü Atina şehri hizasına kadar izlenebilmektedir) (Harita 15.3). Kuzey ve Doğu Anadolu'da akarsu-karasal kırmızı karasal çökellerin artığı (omurgalı fosillerinin bulunduğu) ve yanardağ işlevlerinde daha da fazlalaştığı görülür. Paratetis'in ayrı ayrı tatlısu havzalarına ayrıldığı varsayılır (örneğin Pontik ve Aral-Hazar).

9. Pliyosen'de özellikle Üst Pliyosen'de (bundan 14.000.000—> 2.000.000 yıl öncesine kadar) yeni bir deniz ilerlemesi görülür. Deniz, Güneydoğu Anadolu, Amik Çöküntüsü, Adana Havzası, Güney kıyılarımızdan İstanköy, Mora ve Siklat Adaları'na kadar olan bölgeyi, Saroz Körfezi'ne kadar sular altına almış ve Ege Karaparçası böylece parçalanmaya başlamıştır. Karalarda ise, batıda tatlısu, Trakya ve Kuzey Anadolu'da akarsu, Güneydoğu Anadolu'da karasal çökeller; Doğu Anadolu'da ise geniş alanlara yayılmış bazalt lavlar görülür.



Harita 15.3: Üst Miyosen'de Sarmatik İç Deniz'in konumlanması. Orta Avrupa'dan Orta Asya'ya uzanan bu gölün Okyanus'la bağlantıları bu dönemde kesilmiştir (de Lattin 1948'den).

10. Pleistosen'de (bundan 2.000.000—>20.000 yıl öncesine kadar) Ege Karaparçası'nın parçalanması büyük ölçüde tamamlanmıştır. Karadeniz dağılımı hemen hemen bugünkü durumuna ulaşmıştır. Genel yapısı Üst Pleistosen'de tamamlanmış Çanakkale-İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi yoluyla, Akdeniz, Karadeniz (Pontik Denizi) ve Aral-Hazar Havzalarıyla bağlantı kurmuştur. Bu evrede ortaya çıkan sürekli deniz çekilmeleri (Tablo 15.1/A ve B) Asya ve Avrupa Kuvaterner (zamanımız) faunasının Akdeniz Adalarına yerleşmesini sağlamıştır.

11. Batı Anadolu ve Toroslar'daki kırılmalar ve bloklaşmalar, karasal sedimanların aşınmasına yol açmıştır. Bu yer hareketleri (tektonik), Ege'nin çökmesine (derinleşmesine) önemli katkılarda bulunmuştur. Güneydoğu ve Doğu Anadolu'daki bazalt lav püskürmeleri Pleistosen'e kadar sürmüştür.

12. Son yüzyılda özellikle 1950'li yıllardan sonra, Orta ve Doğu Avrupa'nın atık maddeleri boşaltan başta Tuna Nehri olmak üzere, diğer birçok nehrin Karadeniz boşalması, kıyılardaki insan yoğunluğunun artması, avlama baskısının artması bu denizlerdeki faunanın doğal yapısını büyük ölçüde bozmuştur.

15.2. AKDENİZ'İN ZOOCOĞRAFYASI

Akdeniz Miyosen'e kadar dünyayı bir çember gibi saran Tetis denizinin içinde yeralmıştır (Harita 2.6 ve 15.1 ve 2). Gondwana ve Laurasia kıtalarının birbirlerine yanaşması ile, Tetis, bugünkü Cebelitarık Boğazı civarında boğumlanarak Akdeniz'in ilk yapısını oluşturmuştur.

ZAMAN	KADEME	DENİZ DÜZEYİ	KARADENİZ	HAZAR DENİZİ	KADEME
		Yükselir		Yıllık 1.6 m. su düzeyi değişir	Yeni Hazar
	Zamanımız		Transgressiyon		
GEÇ HOLOSEN		Düşer			
	Phanagoria		Regressiyon		
		Yükselir			
	Yeni Euxin		Transgressiyon; havza tatlısuya dönüşür; tuz oranı %o 5-12		
		Düşer ?			
	Suroz		Transgressiyon; Hazar Denizi ile bağlantı tamamen kopar		
		Düşer			
	Post Karagnat		Regressiyon; serin ve nemli iklim		
GEÇ PLEİSTOSEN		Yükselir		Transgressiyon	Chvelynsk
	Karagnat		Transgressiyon; iç gölden Akdeniz'e su akıntısı var, Hazar Denizi ile bağlantı kuruluyor; tuz oranı bugünkünden yüksek		
		Düşer			
	Post-Uzunlar		Regressiyon; iç gölden dışarıya su akıntısı var; tuz miktarı hala yüksek	Regressiyon; tuz oranı yüksek; su düzeyi düşer	Atel
ORTA PLEİSTOSEN		Yükselir			
	Uzunlar		Transgressiyon; Akdeniz ile su alışverişi var; Hazar ve Aral arasında bağlantı var; tuz oranı yükselir; fauna büyük ölçüde değişir	Transgressiyon; deniz bugünkünden büyük; tuz oranı düşük Regressiyon; deniz bugünkünden küçük; tuz oranı yüksek	Chazar Astrachan
		Düşer			

Tablo 15.1/A: Kuvaterner'de Karadeniz, Hazar Denizi'nde meydana gelen deniz hareketleri (karaları istila ya da geri çekilme), suların kazandığı özellikler ve katman olarak verilen adlar.

ERKEN PLEİSTOSEN	Eski-Euxin		Transgressiyon; denizin genişliği bugünkü gibi; Hazar ile Aral arasında bağlantı var.	Transgression; Hazar Denizi Stalingra'da kadar uzamış; Aral ile bağlantı var; tuz oranı yüksek; fauna değişiyor	Bakü
		Yükselir			
EN ESKİ BUZULLAŞ-MA	Post-Cauda		Regressiyon; iç göl oluşmuş	Regressiyon; Bakü kıvrımı olmuş	Gurjev
		Düşer			
	Cauda		Transgressiyon; Akdeniz'e akıntı var; Hazar ile bağlantı var; kuzey batı kısmı karalaşmış; tuz miktarı az	Transgrassion/Regressiyon; Hazar Denizi kuzeyde Stalingrad'a kadar genişlemiş; Bakü'de 1200 mb kalınlığında çökel var	Apşeron
		Düşer			
	Gurisch		Regressiyon; iç göl oluşmuş		
		Yükselir			
	Kujalnik		Transgressiyon; Akdeniz'le bağlantı yok; buna karşın Aral-Hazar Denizleri arasında bağlantı var; tuz miktarı yüksek ve gittikçe artıyor.	Hazar Denizi en büyük genişliğine ulaşmış, kuzeyde Kama Bölgesi'ne kadar uzamış; tuz miktarı Karadeniz'den daha yüksek	Akçagil
		Düşer			

Tablo 15.1/B: Kuvatemer'de Karadeniz, Hazar Denizi'nde meydana gelen deniz hareketleri (karaların istila ya da geri çekilme), suların kazandığı özellikler ve katman olarak verilen adlar.

Miyosen'in başında yer hareketlerindeki artmaya bağlı olarak, özellikle Anadolu'nun yükselmesiyle, doğu ile, yani Hint Okyanusu'yla ilişkisi kesilir. Böylece, Anadolu, Suriye, Filistin ve Sina kara köprüsüyle Afrika kıtasına bağlanır. O zamanki Akdeniz, bugünkünden çok daha küçüktü ve kuzey-batıdaki uzantıları ile, Orta Avrupa üzerinden, Doğu Fransa'dan Türkmenistan'a kadar uzanan iç denizle bağlantısı vardır. Kıta içine ulaşarak, Orta Avrupa'dan Orta Asya'ya uzanan bu deniz Paratetis ismini alıyordu (Harita 15.1 ve 33).

Daha sonra (**Pliyosen**'in başında) Batı Avrupa'nın yükselmesiyle, Akdeniz, Orta ve Batı Asya'da bulunan (Macaristan'dan-Türkmenistan'a kadar) iç denizle bağlantısını yitirdi; çünkü bugün Ege Denizi'nin bulunduğu yerde de alçak düzeyde bir kara parçası uzanıyordu (Harita 15.3). Ege karaparçası Pleistosen'in başına kadar kara olarak kalmıştır (daha sonra güneyden kuzeye doğru çökmüştür). Bugünkü Akdeniz'den şekil ve büyüklük bakımından (çok daha küçük) farklı olan o günkü ilkin Akdeniz, Cebelitarık boğazının güneyinde (Kuzey Afrika Dağları'nın güneyindeki nehir aracılığıyla) ve kuzeyinde uzanan (İspanya'nın güneyinden) kanallar "Gibraltar Caddesi" ile Atlantik ve dolayısıyla tropik fauna ile ilişkiliydi. İtalya'da ve Lübnan'da bulunan fosiller bunu doğrulamaktadır.

Pleistosen'de buzul devirleri (Mindel ve Riss) başlayınca, buzulların Akdeniz'le doğrudan doğruya teması olmamasına karşın, sıcaklık kuzeyden başlamak üzere büyük ölçüde düşmüş ve dolayısıyla tropik faunadan köken almış elemanlar, aynı zamanda eski Tetis'den kalan türler de ortadan kalkmıştır. Halbuki, buna karşılık Hint Okyanusu'nda, Tetis kalıntıları (reliktleri), buzul devrinde güneye kaçma fırsatını bulduklarından bugüne kadar yaşamaya devam edebilmişlerdir. Akdeniz'de yalnız "**eurotherm**", yani geniş bir sıcaklık aralığında yaşayan türler "in loco" yani yer yer, sıcak çöküntülerde relikt olarak varlıklarını sürdürebilmişlerdir. Bu nedenle Akdeniz'in derin çukurlarında son zamanlarda yeni birçok derin deniz balığı türü bulunmuş ve tanımlanmıştır. Tetis türlerinin büyük bir kısmı yok olduğundan, bugün, Akdeniz, Hint Okyanusu'yla fauna bakımından fazla bir benzerlik göstermemektedir; aynı zamanda Tropik-Atlantik fauna elemanları ile büyük ölçüde karıştığından dolayı Akdeniz'e endemik formlar az sayıda bulunabilmiştir. Geliş yönleri saptanamadığı için, Tersiyer relikti olarak, balıklardan *Pagrus* = mercanlar, *Sparus* =çipuralar, *Macrorhamphosus* = jiletbalıkları, *Cepola* = kurdelebalıkları, *Uranoscopus* = göğebakanlar, Akdeniz'in yerli formları olarak kabul edilebilir.

Sıcak seven "**thermophil**" tropik formların yerini, buzul devrinde kuzeyden gelen formlar almıştır. Bugün hâlâ Akdeniz'de kuzeyden gelen formları bulabiliyoruz. Örneğin; Midyelerden: *Pecten islandicus*, Salyangozlardan: *Buccinum undatum*; Yengeçlerden: *Nephrops norvegicus*, *Meganyctiphanes norvegica*; Balıklardan: *Acanthias achanthias* = mahmuzlu camgöz, *Raja clavata* = vatoz, *Clupea sprattus* = çaça, *Bothus maximus* = kalkan, *Pleuronectes flesus* = derepisisi, *Platessa platessa* = pisibalığı, *Gadus* = mezgitler, *Ctenolabrus suillus* = yelelicırcır, *Trigla garnardus* = beneklikırlangıç, *Scomber scomber* = uskumru, *Molva*

molva = gelincik. Ayrıca boreal kökenli olup da, Akdeniz'den geçerek, civar ülkelerdeki tatlısularda yaşayan türlerden *Salmo trutta macrostigma* = alabalıklar ve diğerleri bu yayılışa tipik bir örneklerdir.

Daha sonra buzul arası devreye girilince, Akdeniz'de bulunan ılıman kuşak elemanların büyük bir kısmı ortadan kalmış ve tekrar tropik-subtropik elemanlar Akdeniz'e girmeye başlamıştır. Bunlara "**Akdeniz-Atlantik Fauna Elemanları**" denir. Bunlardan, omurgasız olarak: *Corallium rubrum*, *Maia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Palinurus vulgaris*, *Pecten jacobaeus*, *Haliotis tuberculata*.

Yengeçlerden: *Pagurus arrosor*, *Gonodactylus chiragra*

Balıklardan: *Clupea pilchardus* = sardalya, *Engraulis encrasicholus* = hamsi, *Thunnus thynnus* = orkinos = tonbalığı, *Scomber japonicus* = kolyoz, *Xiphias gladius* = kılıçbalığı, *Mugil cephalus.* = esaskefal

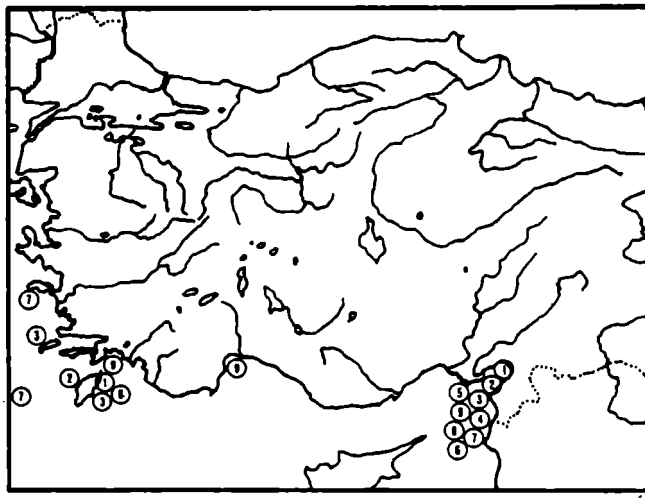
Diğer balık ve hayvan gruplarından: *Carcharhinus* = mavi köpekbalıkları, *Pristis* = testrelivatozlar, *Fierasfer* = incibalıkları, *Epinephelus*, *Balistes* = cütrebalıkları, *Hippocampus* = denizatları, *Julis* = günbalıkları, *Coris* = güneşbalıkları, *Anthias* = akkuyruklar, *Sardinella*, *Sarda* = torikler = palamutlar, *Pomatomus* = lüferler, *Sparisoma* = ıskaroz, *Euthynnus* = çizgili tenotolar, *Exonautes* = uçanbalıklar.

Karadeniz'den göç edenler: Pleistosen'in ikinci yarısından bu yana, Akdeniz, Karadeniz'le İstanbul ve Çanakkale boğazları aracılığıyla ilişkidedir. Gittikçe yükselen tuz oranına karşı, göçte yavaşlama, ekolojik bir kuraldır. Bu nedenle az tuzlu olan Karadeniz'den tuzlu olan Akdeniz'e göç pek azdır. Bunlardan Adriyatik denizinde sınırlı olarak kalan *Acipenser stellatus* = marmara mersinbalığı ve *Huso huso* = mersinmorinası en belirgin olanlarıdır.

Tablo 15.3: Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e geçen Hint Okyanusu kökenli elemanlar. Türk kıyılarında saptananlar toplam 5 tür. (Kosswig 1950 ve De Lattin 1967'den).

Tür	Takım	Yayıldığı son yer
Atherina pinguis	*Mugiliformes*	İskenderun
Leiognathus klunzingeri	*Perciformes*	Rodos
Upenoides tragula	*Perciformes*	İskenderun
Upenoides moluccensis	*Perciformes*	İskenderun
Mulloides auriflamma	*Perciformes*	Rodos
Holocentrum rubrum	*Perciformes*	Rodos
Serranus monhua	*Perciformes*	Suriye
Serranus melanurus	*Perciformes*	Suriye
Stephanolepis ocheticus	*Tetrodontiformes*	Rodos

Hint Okyanusu'ndan göçenler: En son olarak 1865'te Süveyş kanalının açılmasıyla, Hint Okyanusundan Akdeniz'e göç başlamıştır. Bunlara "**Erythreik Elemanlar**" adı verilir.



Harita 15.4: Hint Okyanusu'na ait elemanların "Erythraen", Anadolu sahillerinde bulundukları yerler. 1. *Mulloidicthys auriflamma*, 2. *Stephanolepis ocheticus*, 3. *Siganus rivulatus*, 4. *Atherina pinguis*, 5. *Leiognathus klunzigeri*, 6. *Holocentrum rubrum*, 7. *Tetradon spadiceus*, 8. *Upenus cf.*

Tablo 15.4: Yakın zamanlara (1994) kadar Anadolu kıyılarına ulaşmış Hin Okyanus'u kökenli balıklar; toplam 26 tür (Gucu ve ark.).

Aphanius dispar	Pemperis vanicolensis (Pempheridae)
Apogon nigripinnis (Apogonidae)	Pranesus pinquis (Atherinidae)
Callionymus flamentosus (Callionymidae)	Saurida undosquamis (Synodontidae)
Cynoglossus sinusarabici	Scomberomorus commerson (Scomberomoridae)
Dussumeria acuta (Dussumieridae)	Selar djeddaba (Carangidae)
Hemiramphus far (Hemiramphidae)	Siganus luridus (Siganidae)
Herklotischthys punctatus	Siganus rivulatus (Siganidae)
Holocentrus ruber (Holocentridae)	Sillago sihama (Sillaginidae)
Istiophorus gladius	Sphyraena chrsotaenia (Sphyraenidae)
Lagocephalus spadiceus (Tetraodontidae)	Stephanolepis diaspros (Monocanthidae)
Leiognathus klunzingeri (Leiognathidae)	Trichiurus haumela
Parexocoetus mento	Upeneus asymmetricus (Mullidae)
Pelates quadrilineatus (Theraponidae)	Upeneus moluccensis (Mullidae)

Esasında, göç, ancak 90-100 yıl önce başlamıştır; çünkü, bu zamana kadar akan su, kanalın tuzunun bir derece temizlenmesine yaramıştır. Bu yolla 1950 yılına kadar Akdeniz'e geldiği saptanan türler (Harita 15.4 ve Tablo 15.3)'da verilmiştir. Daha sonra Türkiye kıyılarına ulaşanların listesi ise Tablo 15.4'de verilmiştir.

Yengeçlerden: *Portunus pelagicus*

Balıklardan: 10-15 tür kadar sayılabilir (Tablo 15.3).

Akdeniz'den ise Kızıl Deniz'e yalnız *Serranus cabrilla* = orfozlar ve *Sciaena aquilla* = sarıağız türleri geçmiştir.

15.2.1.AKDENİZ'İN ABYSSAL (DİP) FAUNASI

Cebelitarık boğazındaki eşiğin, yüzeyden yalnız 320 m. derinde olması ve ayrıca Akdeniz'in dibinde yüksek sıcaklık, fazla tuz ve az oksijen bulunması, Akdeniz dip faunası ile Atlantik dip faunasını birbirinden ayırmaktadır. Bugünkü Akdeniz dip faunasının Atlantik dip faunası ile doğrudan ilişkisi yoktur. Fakat eskiden bu iki faunanın ne ölçüde bağlantısı vardı, iki dip faunası birbirine karışıyor muydu ? karışıyorsa ne ölçüde karışıyordu ? Bu soruların yanıtını verecek yeterince kanıta sahip değiliz. Bugünkü dip faunası fakir değildir; fakat gerçek abissal formlar çok azdır.

Akdeniz, özellikle doğu kesimi dünyanın temiz kalan denizlerinden sayılmasına karşın, batı kesimi, kıyılarında sanayinin artmasından dolayı hızla kirlenmeye başlamıştır. Aynı tehlike, yoğun turizm yatırımlarından dolayı güney sahillerimizde, yoğun sanayileşme ve yerleşimden dolayı da ege sahillerimizde başlayabilir. Marmara Deniz'i yoğun yerleşim ve atık maddelerin boşaltılmasından dolayı ölme eşiğine gelmiştir. Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz'de canlı türlerinin hızla ortadan kalktığı, kalanların ise sayıca azaldığı birçok araştırmada tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Bugün Marmara Denizi'nin bulunduğu yerde, yakın zamana kadar tatlı-acı su karekterinde bir gölün varlığını sürdürdüğünü, Marmara-Karadeniz bağlantısının, yani İstanbul Boğazı'nın sürekli olarak, ancak, bundan yaklaşık 7.500 yıl önce, belki bir tektonik işlev sonucu açıldığını unutmamak gerekir. Bundan önce de zaman zaman deniz yükselmesi ile bu bağlantının (güzergahları farklı olsa da) geçici süreler ile oluştuğu ve ara dönemlerde yine kesildiği, boğaz sedimanlarının incelenmesinden anlaşılmıştır (Harita 15.7).

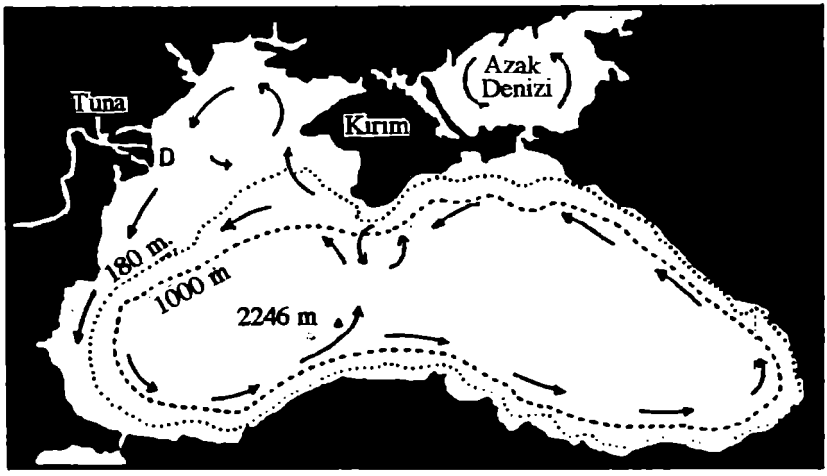
15.3. KARADENİZ'İN FAUNA TARİHİ

15.3.1. KARADENİZ VE GEÇMİŞTE İLİŞKİLİ BULUNDUĞU GÖLLERİN (DENİZLERİN) BAZI ÖZELLİKLERİ

Karadeniz 40^{o}-46^{o} enlemler, 27^{o}-41^{o} boylamlar arasında uzanan, kuzeyde Kerçenski Boğazı ile Azak Denizi'ne, güneyde İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile Akdeniz'e bağlantısı, 423.488 km^2 alanı, yaklaşık 537.000 km^3 su hacmi, ortalama derinliği 1271 m., en derin yeri 2245 m., yılda 400 km^3 tatlısu girdisi (sadece Tuna Nehri'nin getirdiği 200 km^3) olan, tuzluluğu az, üst suyu kuzeydeki Kerç Boğazı ile kuzeydoğuya, İstanbul Boğazı ile (yılda yaklaşık 174 km^3) güneye akan, koyları çok az,

özellikle güney sınırları sarp kıyılarla çevrilmiş bir denizdir (Zenkevitch, 1963). İstanbul Boğazı'nın altındaki daha sıcak ve daha tuzlu (%25-30, hatta bazı yerlerde 32-38) su, Karadeniz'e birkaç koldan girer. Bunlardan en kuvvetlisi Rumeli kıyıları boyunca kuzeye doğru ilerleyerek, kuzey batı kıyı boyunca yol alır. Bu akışın etkisi, İstanbul Boğazı'nın çıkışından kuzeye doğru 180 km.lik bir alana kadar devam eder. Bu alanda Akdeniz faunasını daha yoğun olarak görmek olasıdır. Anadolu yakasındaki tuzlu su akımı ise daha çok doğuya doğru yönelerek, Anadolu'nun kuzey kıyıları boyunca ilerler ve doğuda Kafkasya kıyılarından dönerek kuzeye doğru yönelir (Harita 15.5) (Pusanova 1964).

Morfolojik yapısından (tekdüze bir çöküntü özelliği gösterdiğinden) dolayı tuzlusu derinde toplanır. Derinlerdeki su O_2 bakımından fakir, H_2S bakımından zengindir. H_2S, *Microspira* bakterilerinin aracılığıyla sülfatların indirgenmesi şeklinde ortaya çıkar (Casper 1951). Nehirlerden sürekli $CaCO_3$ sevki, bu denizin, açık denizlere göre, 2-3 kat daha bazik olmasını sağlamıştır (pH: 7.7-8.45) (Raupach 1952).

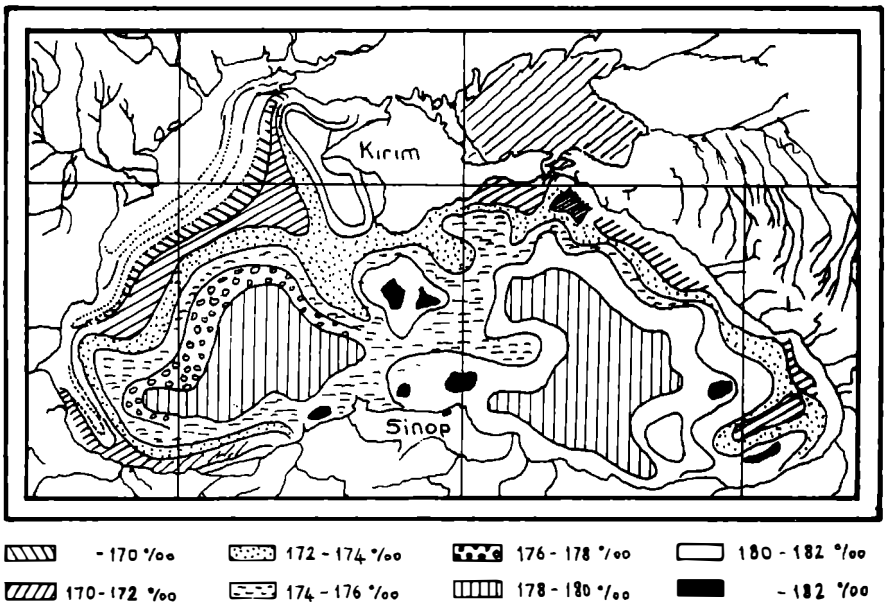


Harita 15.5: Karadeniz'deki yüzey akıntıları.

Yakın zamanlara kadar (1960 yılların sonuna kadar), ancak 130-200 m. derinliğe kadar hayvansal canlılar yaşıyordu. Bu alan ise yüzeyden aşağıya kadar olan katman ve bu katmanın kıyalarda örttüğü alan demektir, yani, bu durumda, toplam zemin yüzeyinin, yaklaşık, % 77'si, hayvansal canlılardan yoksun demektir. Bu katmanın orta kesimlerinde oransal olarak kararlı bir tuz oranı (% 18-21) görülür. Yaşayan katmanın dibinde bu oran % 23'e kadar yükselir (Raupach 1952). Son zamanlardaki kirlenmeden dolayı bu katmanın kalınlığı bazı yerlerde 15 m. kadar düşmüş ve cansız zeminin alanı ise çok daha büyümüştür.

Kıyılarda tuz oranı çok daha düşük ve çok daha değişkendir; özellikle büyük nehir ağızlarının civarında. Tuna Nehri'nin döküldüğü yerden-Kırım'a kadar olan kuzey kesimi sığ olduğundan dolayı, tuz oranı büyük

ölçüde düşme gösterir. İstanbul Boıazı'nın ağzı ve keza Kırım'ın her iki tarafı yüksek tuzluluk gösterir (Harita 15.6). Cansız katman ile canlı taşıyan katman arasında su karışımı çok azdır. Yüzey akımları ise Harita 15.8 de gösterilmiştir. Bu su akımının etkisi kıyılardan yaklaşık 175 m. derinlere kadar devam eder; 200 m. kadar olan su akımı ise, Karadeniz'in ancak % 2.5'inde görülür. Bu derinlik İstanbul Boğazı'nın önlerinde 225 m. kadar inebilir. Bu özelliklere bağlı olarak Karadeniz'deki bitki ve hayvan yayılımı şu şekildedir:



Harita 15.6: Karadeniz'de yazın (temmuz-eylül) tuz dağılımı (Caspers, 1957'den).

1) Beş metreye kadar *Zostera* türleri yaygındır; otuz metreye kadar, kumlu zeminlerde zengin midye faunası vardır. Bu sonuncular özellikle batı kıyılarında geniş bir kıyı şeritine yayılmıştır.

2) Batı ve Kuzey kıyılarında 15-65 m. derinlikteki geniş bir zonda, *Mytilus* -çamur tipiktir. Bu çamur açık gri ve ince kumlu-tonlu yapıdadır. Odessa'da koyu kahverenginden siyaha kadar dönüşür; kalker ve organik madde miktarı artar. Kuzeyde yaklaşık 10.000 km^2 de *Phyllophora rubens* denen bir yosun bu *Mytilus* -çamur zemini örter.

3) Yaklaşık 65-150 m. derinlikte *Phaseolina*-çamur hakim olur. Özellikle *Modiola phaseolina* yaygındır. Bu midye-çamur birliği, Karadeniz orta çöküntüsünü çelenk gibi çepeçevre tümüyle sarar. Kuzeybatı ve Doğu kesiminde bu iki fauna bileşimi birlikte ve zengin olarak bulunur (Raupach, 1952).

AZAK DENİZİ: Yüzeyi 37.000 km^2, su hacmi 324 km^3, derinliği 8-12 m., akan nehirlerden dolayı büyük ölçüde tatlısu özelliğinde (kışın daha tuzlu yazın daha az tuzlu), Karadeniz'e Kerçenskiz Boğazı ile bağlı bir denizdir.

HAZAR DENİZİ: Dünyanın en büyük iç suyudur. Su düzeyi denizlerden 28.5 m. daha düşük, iklimsel değişikliklere çok duyarlı (buharlaşma, sedimentasyon ve su girdisi nedeniyle özelliği hızla değişen), tuz oranı ortalama %o 13 (kuzey kısmında Volga nehri nedeniyle %o 2 kadar, güney kısmında %o 14), pH 7.6-8.6, orta kısmında (600 m. den daha derin kısmında) H_2S olan, zooplanktonların yaygın olduğu bölge ancak 400-600 m. derinlere inebilen, bentonik faunanın 400 m. den daha fazla derine inemediği, en derin yeri 1025 m. olan, kuzeydeki Volga, Terek ve Ural Nehirleri nedeniyle derinliğin 5-6 m. olduğu, yaklaşık 400.000 km^2 lik bir alana sahip olan bir deniz (göl) dir. Su seviyesi gittikçe düşmektedir.

ARAL GÖLÜ: Orta Asya'da, Siri Derya ve Amu Derya Nehirlerinin döküldüğü, 66 000 km^2 lik, en derin yeri 70 m, ortalama derinliği 16 m. olan, tuz oranı %o 9.5-10.5, pH oranı 8-8.2 arasında değişen bir göldür.

15.3.2. SARMATİK DENİZİ VE CİVARININ TARİHSEL ÖYKÜSÜ

Tersiyer'in başından beri ortaya çıkan değişiklikleri sırasıyla şu şekilde açıklayabiliriz:

I. TERSİYER:

1. Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Denizi, Tersiyer'in başında Güney Amerika ve Güney Asya'nın kıyılarını (bugünkü Hindistan'ın kuzey kısmını) örten Tetis Denizi'nin kalıntısıdır (Harita*). Bu denizin yayılış alanı, nummulitler, mercanlar vd. bazı fosillerin kalıntıları ile saptanır (Remane ve Schliege, 1958).

2. Orta Miyosen'de, Tetis Denizi'nin kuzey kesimi, güney kesiminden ayrılarak, Fransa'nın Rhon Havzası üzerinden Karadeniz'e ve Aral'a kadar uzanan "**Paratetis**"i yapar. Paratetis'in batı kısmı Fransa ve Bayern bölgesini, orta kısmı Bayern'den Karadeniz'in batı kesimine kadar olan alanı, doğu kesimi ise Karadeniz'den Aral'a kadar olan alanı kapsar (Harita 15.1 ve 33).

Paratetis'in faunası, Orta Miyosen'de, doğrudan bağlantılı olduğu (büyük bir olasılıkla Dalmaç'ya üzerinden) Akdeniz'in o dönemdeki faunasına büyük benzerlik gösterir. Paratetis, bu dönemde Tetis ile bağlantısını sürdürmesine karşın, yavaş yavaş acısuya dönüşmeye başlamıştır.

3. Üst Miyosen'de, Alp Dağları'nın yükselmesi önemli derecelere ulaştığı için Tetis ve Paratetis birbirinden ayrılmıştır. Paratetis, batıda

Macaristan'dan başlayarak doğuda Transkafkasya'ya ulaşan bir iç denize, yani "**Sarmatik Deniz**"e dönüşmüştür (Harita 15.3). Ponto-Azak Denizi (İlkin Karadeniz-ilkin Azak Denizi), Hazar Denizi, Aral Denizi, bu Sarmatik Deniz'in kalıntılarıdır (Ekman, 1935).

Tuzlu su sevkinin kesintiye uğraması ile faunada önemli değişiklik meydana gelmiştir. Tuzu seven deniz havyanları (mercanlar, derisidikenliler, brakipotlar ve kafadanbacaklılar) ortadan kalkarken, bir kısmı (salyangoz cinslerinden: *Cerithium, Trochus, Buccinum, Nassa* ve midyelerden: *Cardium, Modiola, Tapes, Mactra, Syndesma, Donax* ve *Ervilia*) yaşamlarına devam etmişlerdir. Bundan sonra, tek yönlü bir fauna, yani acısu endemik faunası gelişmiştir (Zenkevitch, 1963).

Rus jeologları ANDRUSOV ve BOGACEV'in araştırmaları, geri çekilen (regressive) ve tatlısuya dönüşen sarmatik bir dönemi, hemen Alt Miyosen (Maot)'de ortaya çıkan denizel bir ilerlemenin (tarsgression) izlediğini göstermektedir. Böylece, denizin tuzluluğunun artmasına bağlı olarak, Akdeniz Faunası'nın (*Ostrea, Venerugis, Lucina, Dosinia, Cerithium, Arca*) geri dönüşü için uygun zemin hazırlanmıştır. Fakat üst Maotik'te Sarmatik Deniz'in bir Shrumgfungu (?) bir tatlısuya dönüşmüştür. Bu, tekrar faunanın değişimine neden olmuştur; Akdeniz faunası geri çekilmiş; buna karşın *Congeria, Neritina, Hydrobia* ve *Micromelania* türleri yaygınlaşmıştır (Grahmann 1937 ve Zenkevitch 1963).

4. Pontik ve Kimmer Döneminde (Orta Pliyosen'de), Sarmatik Deniz'in bölünme işlemi, yani "**Pontik Deniz**" ve "**Aralo-Kaspien Deniz**" birbirinden ayrılmaya başlamıştır (Romane ve Schlieper 1958).

II. KUVATERNER

Kuvaterner'de denizlerin değişim öyküsü farklı araştırıcılar tarafından farklı şekilde anlatılır. Burada, son zamanlarda, Rus araştırıcıların yaptığı araştırmalar gözönüne alınarak verilecektir.

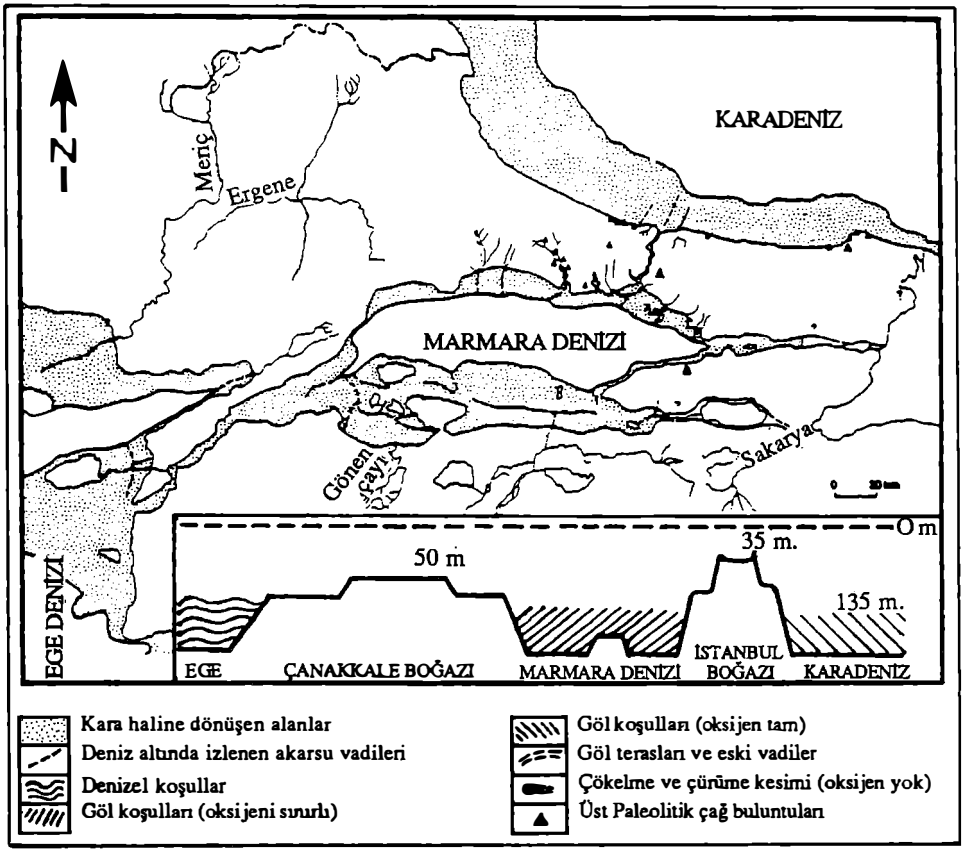
5. Pleistosen (Tablo 15* 1)**:** Ponto-Azak Havzası'nın su sisteminin temel değişimi, buzul hareketlerine ve hidrokratik (yağış ve buharlaşma) faktörlere bağlıdır (Markov ve Velicko 1962). Okyanus deniz suyunun, periyodik olarak, buzul dönemlerinde geriye çekilmesi, buzul arasında karalara doğru ilerlemesi, zoocoğrafik bağlantıların ve değişimlerin temelini oluşturur.

Denizlerin ilerlemesinin (trasgression) ve çekilmesinin (regression), Ponto-Azak Havza'larının hidrolojik sistem üzerindeki etkisi, Pleistosen'in farklı evrelerinde (epoch) farklı şekilde olmuştur.

Dünya Denizleri'nin geri çekilmesi, her iki denizin su düzeyinin düşmesine ve tatlısuların işgal ettiği alanların büyümesine neden olur. Dünya Denizleri'nin genişlemesi (transgression), buzulların erimesinin başlamasıyla artar. Bu evrede, boğazlardan su geçişleri başlar, daha önce varsa miktarı artar (İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Giberalter Caddesi'nde (Cebelitarık civarında) olduğu gibi) (Harita 15.7/A-D). Bu

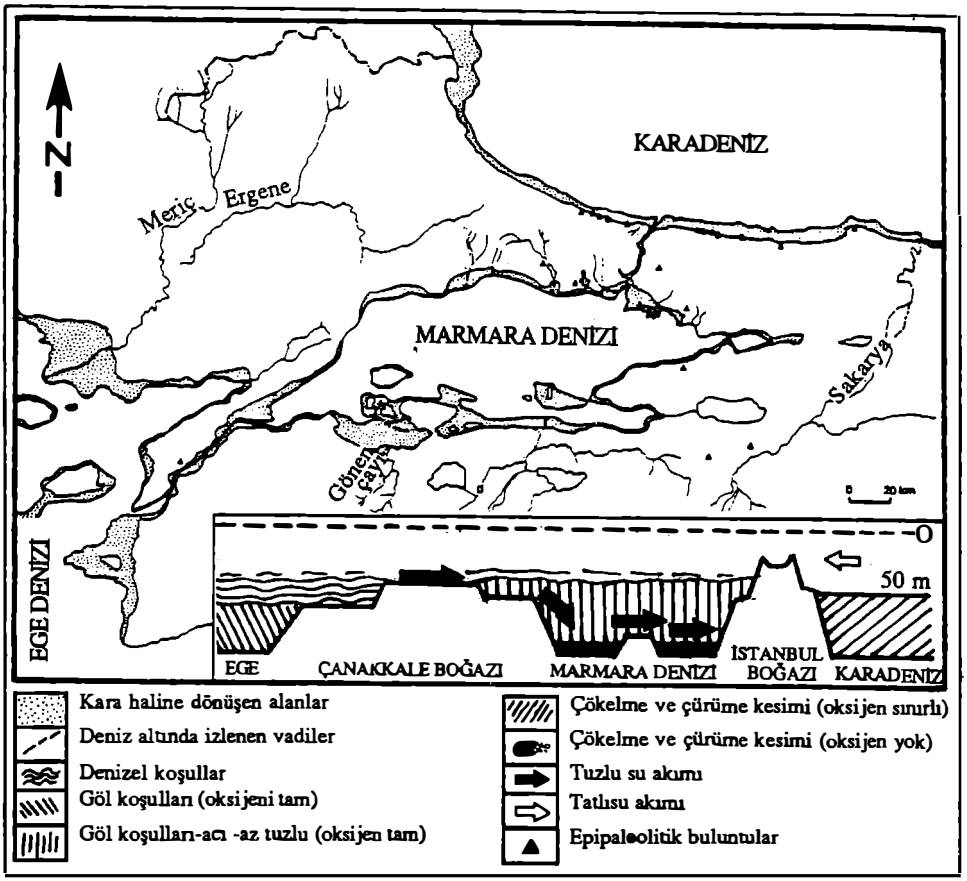
da, özellikle çukur bölgelerdeki tuzlanmanın artmasına ve Karadeniz'in de Akdeniz faunası tarafından işgaline neden olur (Markov ve Suetova 1964).

Pleistosen'in sonlarına doğru, yani denizlerin ilerlemesi sırasında, Ponto-Azak çöküntüsünün tuz oranı bugünkünden daha yüksektir ve hemen hemen dünya denizlerinin miktarına ulaşmıştır. Bu, tuz seven (stenohalin) ve sıcaklık (thermophil) seven Akdeniz faunasının yaygınlaşmasına neden olur.



Harita 15.7/A: Marmara Bölgesi'nin (Marmara Denizi-Boğazlar-Karadeniz Bağlantısı gözönüne alınarak) Son Buzul Dönemi'nden bundan yaklaşık 1000 yıl öncesine kadar geçirdiği değişiklikler (4 evre halinde) ve su akımlarının genel durumu (Özdoğan 1990'dan). "**Son Buzul Dönemi**"

Ponto-Azak çöküntü ile okyanus arasındaki değiş-tokuşun miktarı, bunları birbirine bağlayan boğazların Pleistosen sırasında gittikçe artan derinliğine bağlıdır (Harita 15.7/A-D) (Markov ve Velicko 1967).



Harita 15.7/B: Marmara Bölgesi'nin (Marmara Denizi-Boğazlar-Karadeniz Bağlantısı gözönüne alınarak) Son Buzul Dönemi'nden bundan yaklaşık 1000 yıl öncesine kadar geçirdiği değişiklikler (4 evre halinde) ve su akımlarının genel durumu (Özdoğan 1990'dan). "**Buzul Dönemi'nden sonra**".

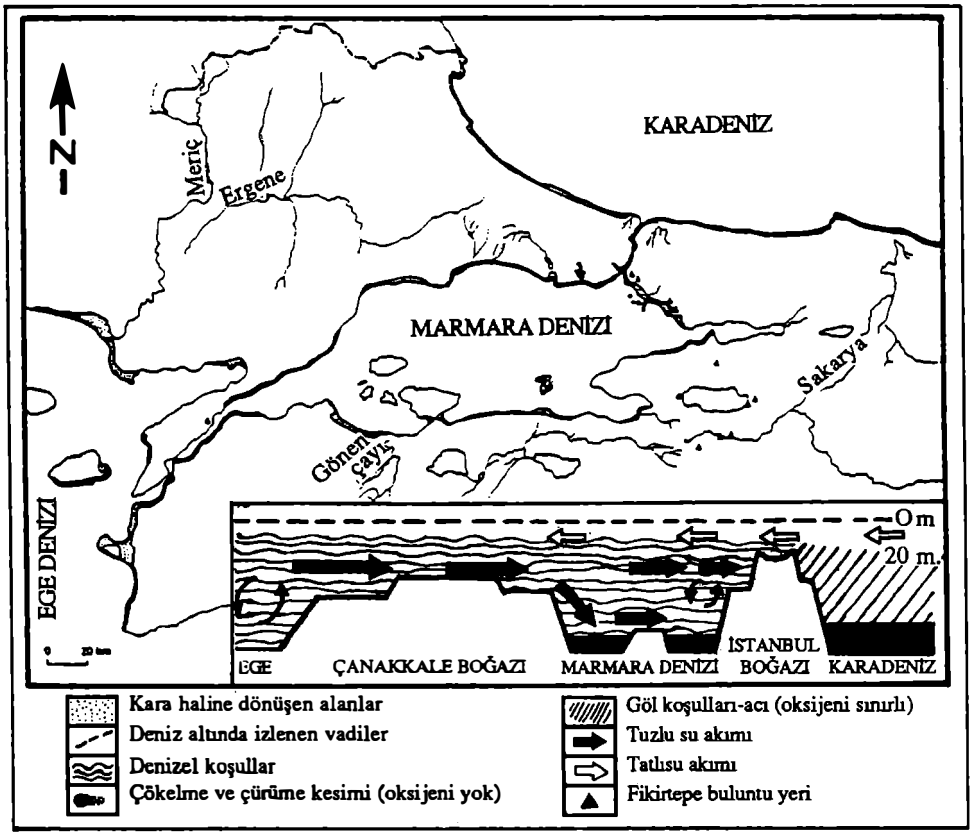
Buzul döneminde hidrokratik değişikliğin (yağış ve buharlaşma miktarının) etkisi tam olarak bilinmemektedir. Ancak, buzul dönemlerinde, özellikle buzul dönemlerinin sonlarına doğru ve buzularası dönemlerin başlangıcında denizlerdeki buharlaşmada azalma, aynı zamanda yağışlarda artma meydana gelmiştir (Markov ve Velicko 1967).

Bu zamanda, Manye-Senke boğazı ile Hazar ve Azak Denizi arasında bir geçit mevcuttu. Bu evre Ponto-Azak Denizi için Kujalnik-Kademe; Aral-Hazar Denizi içinde Akçagil-Kademe olarak tanımlanır.

Bu zamanda, Aral-Hazar Denizi, tarihindeki en yaygın büyüklüğe ulaşmıştır (Harita 15.8). Bu denizlerin yumuşakça (Mollusca) faunası, *Mactra, Cardium, Avicularia* ve diğerler bazı acısu cinsleri ile temsil edilir. Bu cinsler, o dönemdeki tuz miktarının, bugünkü Hazar Denizi'nin tuz

derişiminden daha yüksek olduğu gösterir (Markov, Lazukor ve Nikolaev 1965).

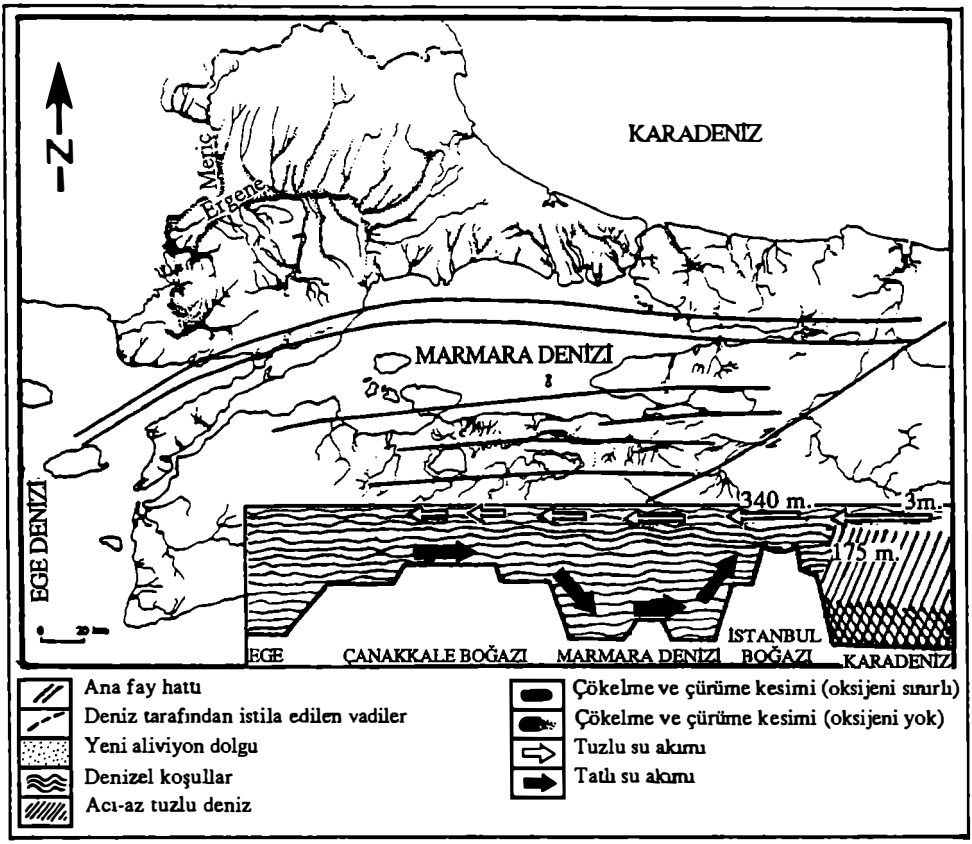
Mikrofauna için de aşağıdaki görüntü verilebilir: Batı Türkmenistan'da Akçagil-Kademe'nin alt katmanlarında *Eucypris puriformis* yaygındır; bu bileşim orta katmanda değişerek daha çok *Leptocythere, Candona, Loxoconcha, Trachyleberis* ve *Paracythereis* cinslerine (hepsi Ostracoda) dönüşmüştür. (Mandelstam 1962).



Harita 15.7/C: Marmara Bölgesi'nin (Marmara Denizi-Boğazlar-Karadeniz Bağlantısı gözönüne alınarak) Son Buzul Dönemi'nden bundan yaklaşık 1000 yıl öncesine kadar geçirdiği değişiklikler (4 evre halinde) ve su akımlarının genel durumu (Özdoğan 1990'dan). **"M.Ö. 5000-3000 yıl önce"**

Hazar Denizi'nin kuzey kesiminde de, Akçagil yığışımında üç tabaka ayrılır. En alt katmanda *Cyprideis torosa* var. *littoralis, Candonella albicans, Eucypris puriformis* ve *tuberculata* bulunmuştur. Orta tabakada *Loxoconcha eichwaldi, Loxoconcha aktschagylika, Leptocythere gubkini, Leptocythere circumsulata, Candona uschakensis, C. schubinae C. sulakensis, Limnocythere tschaflyginae, L. alveolata* ve *Cyprides torosa*

var. *littoralis*, üst katmanda ise daha çok tatlısu formu olan *Cyprideis torosa* var. *Littoralis, Limnocythere pliocenica, L. tennireticulata* ve *Eucythere naphtatscholana* (Sneider 1962).



Harita 15.7/D: Marmara Bölgesi'nin (Marmara Denizi-Boğazlar-Karadeniz Bağlantısı gözönüne alınarak) Son Buzul Dönemi'nden bundan yaklaşık 1000 yıl öncesine kadar geçirdiği değişiklikler (4 evre halinde) ve su akımlarının genel durumu (Özdoğan 1990'dan). **"M.Ö. 3000-1000 yıl önce"**.

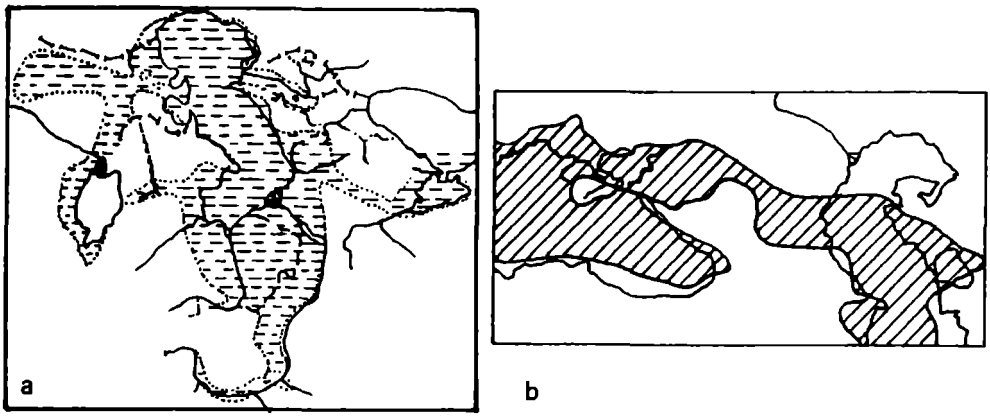
Buzularası dönemlerden buzul dönemlerin başına kadar kurak (arid) bir iklim olduğu varsayılır. Artan buharlaşma ve azalan yağış ile, Ponto-Azak çöküntüsü ile Aralo-Hazar çöküntüsü arasındaki bağlantı kopmuştur.

Buzullaşma ve yağış-buharlaşma etmenlerinin yanısıra, yer hareketleri de Ponto-Azak Denizi'nin şekillenmesine etkili olmuştur. Örneğin bu hareketler Karadeniz'in derin kısımlarının çökmesine, Kafkasya, Anadolu ve Kırım'da dağların yükselmesine neden olmuştur.

Pleistosen yükselmeleri, kıyılardaki Pleistosen teraslarından izlenebilir. Bu sedimanlardan, deniz ilerlemesinin iki evrede ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. İlk evrede "Çauda Transgressionu" Hazar Denizi'nden, Menyc-Senke aracılığıyla, Azak Denizi'ne (Harita 15.8) ve Kerc boğazıyla

Karadeniz'e akıntı olduğu ve zamanla Hazar Denizi faunasının Karadeniz çöküntüsünün büyük bir kısmına yayıldığı anlaşılmaktadır (Markov ve Velicko 1967).

Ara deniz çekilmesinden sonra, Çauda Transgressionu'nun (deniz ilerlemesinin) ikinci evresi meydana gelmiş ve Kerc Boğazı ile karşılıklı su alışverişi gerçekleşmiştir. Kerc-Taman bölgesindeki Karadeniz faunasının endemik türlerinin yaygın ve çoğunlukta olması ve Azak Denizi'ndeki Tagangrog körfezine kadar ilerlemiş olmaları bunu kanıtlar (Lebedeva, 1972).



Harita 15.8: Akçagil-Kademesi'nde Aral-Hazar Çöküntüsü'nde yaygın olan gölün ve onun Azak Denizi üzerinden Karadeniz ile olan bağlantısının görünüşü (Markov, Lazukov ve Nikolaev, 1965'den).

Karadeniz'de Çauda deniz ilerlemesinin (transgressionunun) ikinci evresi, Arola-kaspien Deniz'deki Apseron-Kademe'sine denktir (Şekil 5).

Güney Hazar'deki Apseron-tabakalarında birikmiş Ostracoda faunası hemen hemen Akçagil-Epochunun en son evresinde gelenler ile aynıdır (*Pontocypris guriana, Loxoconcha eichwaldi, Cythere andrussowi, Cyprideis torosa* var. *littoralis* ve *Cythereis azerbaidjanica* (Ali-Zade, 1960).

Hazar Denizi'nin kuzeyinde, *Eucythere naphtascholana* ve *Cyprideis torosa* var. *Littoralis, Limnocythera tenuireticulata* ve *Caspiocypris caudina* yaşamlarını sürdürürken, *Cythereis, Xestoleberis* ve *Caspiola* cinsleri eklenir.

Çauda fazından sonraki denizin geri çekilmesi, büyük bir olasılıkla yeni bir buzullaşma dalgası ile birlikte ortaya çıkmıştır.

5.1. Erken Pleistosen, euxinik epoch'un başlamasıyla kapanır. Bu evrede iki defa deniz yükselmesine bağlı olarak iki deniz ilerlemesi görülür. İlk deniz ilerlemesinde Ponto-Azak çanağında geniş olarak yayılmış deniz çökelekleri ve bunların içinde hem Hazar hem Karadeniz'de yaygın *Didacna* ve *Dreissenia* fosilleri bulunur. Paleocoğrafik kanıtlar, bu

dönemde Hazar ile Azak denizi ve keza İstanbul Boğazı üzerinden Akdeniz'e bağlantı bulunduğunu gösterir.

Dünya denizlerinde görülen deniz ilerlemesi sonucu, Akdeniz'den, İstanbul Boğazı aracılığıyla, Pontik Denize su akımı olur ve buna bağlı olarak tuzu seven Akdeniz faunasının (*Balanus* ve nadiren *Cardium edula*), Karadeniz'in güney ve doğu kesimine yerleştiği görülür.

Bu evrede Hazar Denizi'nde Bakü transgressionu (deniz ilerlemesi) görülür. Bu transgressionun olduğu yerlerde koyu çamur ve acı-tatlısu faunası birlikte görülür. Yükseklere doğru çıkıldıkça çamurun kum tabakalarına dönüştüğü görülür. Bu ise, bu kısımların sığ ve tatlısu özelliğinde sularla örtülü olduğunu, yani karalaşmaya başladığını gösteir. Aralo-Hazer denizinin tuzluluğu, bu evrede, bugünkü Hazar Denizi'nin tuzluluğuna eşittir.

Bu dönemde mikrofosillerde Apşeron-Kademesine göre önemli değişiklikler görülür. *Bacunella, Zonocypris, Cyprinotus, Delorecypris* cinsleri fauna listesine eklenmiştir.

5.2. Orta Pleistosen'in Ponto-Azak çöküntüsündeki uzunlar-çöküntülerinde iki katman görülür. Alttaki Hazar-Karadeniz kompleksi olarak bilinir. Bu katman eski euxinik katmana (*Dinacna pontocaspica*) fosilleri ile yakındır. Üst katmanında denizel çökeltiler ve içlerinde Akdeniz türleri olan *Cardium edula, Balanus, sp., Abra ovata* ve *Mytilaster lineatus* bulunur. Bu evrede, Hazar Denizi'nde de, daha önceki Bakü deniz ilerlemesinin yayılış alanını arkada bırakan, Chazar-deniz ilerlemesi görülür. Bu katmandaki sığ-acısu faunası, Bakü deniz ilerlemesindekilerden belirgin olarak ayrılmaz. Ancak Ostracoda'dan *Leptocythera ametra, L. tinnula, L. beata* ve *L. lanta* türleri fauna listesine eklenir.

Uzunlar deniz çekilmesinin sonunda nehir yataklarında önemli derinleşmeler ortaya çıkar.

Daha sonraki Ponto-Azak çöküntüsündeki Aşe-evresi, yalnız Kafkasya'da gösterilmiştir. Bu buzul transgrassionunun son evresinde, tuz oranı, bugünkünden %o 20-25 daha yüksek bir düzeye ulaşmıştır. Fauna, sadece, Akdeniz faunasından (*Paphia senescens, Scrobicularia plana, Chlamys sp., Chione gallina* ve *Cardium edula*) oluşur.

5.3. Geç Pleistosen'de Ponto-Azak çöküntüsünde buzul erimesine bağlı olarak Karangat-transgressionu görülür. Bu deniz ilerlemesi Ris-Würm buzularası dönemle birlikte olur ve deniz yayılması Pleistosenin en yüksek düzeyine ulaşır. Deniz düzeyi bugünkü deniz düzeyinin 10-15 m. üstüne çıkmıştır.

Bunu tuzlanmanın artması izler (%o 30'a kadar ulaşır); dolayısıyla tuz ve sıcak seven canlıların istilasına uğrar. Çökellerden anlaşıldığı kadarıyla, bu son buzulararası dönemde, Kafkasya kıyılarındaki iklim bugünkünden daha sıcaktı. ***Hazar ve Aral Denizleri'nin birbirinden ayrılmasının bu zamanda gerçekleştiği varsayılır*** (Kotljakov 1973).

Karangat deniz çekilmesinin ardından Suroz-deniz ilerlemesi görülür ve Karangat transgressionunda olduğu gibi kuvvetli bir tuzlaşma görülür. Fauna da Karangat kompleksindekine benzer.

Suroz-deniz ilerlemesini izleyen deniz çekilmesi sırasında (bundan yaklaşık 200.000 yıl önce) deniz düzeyi bugünkünden yaklaşık 90-110 m. kadar daha aşağı düşmüştür. Bu dönemde Karadeniz ile Hazar Denizi arasında varolan bağlantı tamamen kesilmiştir. Bu evreden sonra her iki deniz birbirinden bağımsız olarak gelişir. Karadeniz önemli ölçülerde tatlısuya dönüşür (tuz oranı %o1-2). Bu dönemdeki çökeltiler sert bir iklimin olduğunu gösterir (Muratov ve Fridenberg 1974).

Hazar Denizi bir dizi arktik türün (bugün kuzey denizlerinde ve Baltık Denizi'nde yaşamaya devam eden) fosilini de bulundurmaktadır. Büyük bir olasılıkla buzul sonrası ya da buzul devrinin sonlarına doğru Kuzey Denizi ve Hazar Denizi arasında, buzul gölleri aracılığıyla bağlantı vardı (Remane, Schlieper 1958).

Pleistosen'in sonunda Karadeniz'in düşen su seviyesi, öncelikle buzulların erimesi ile yeniden dolmaya ve bu yeni euxinik evrede sular tatlılaşmaya başladı; tuz miktarı %o 5-12 arasında değişmekteydi. Bugünkü kıyı (şelf) yumuşakça (Mollusca) faunası belirgin olarak Hazar denizinin özelliğini gösteriyordu (*Cardium edula* ve *Mytilaster* hariç).

III. HOLOSEN

6. Holosen'de Ponto-Azak çöküntüsünde deniz düzeyinin sürekli yükseldiği görülür.

Holosen'in başlangıcında tuzlu Akdeniz suları Karadeniz'e girer ve böylece deniz düzeyi hızla yükselir. Yüzlerce yıl süren bu dönemde tatlısu faunasının acısu faunasına dönüştüğü görülür (Strachov 1971). Bu döneme ait sedimanlardan, bu değişimin, yani transgressionun, yani Akdeniz'in tuzlusuyunun Karadeniz'e boşalmasının M.Ö. 8.000-9.000 yıl önce (Vinogradov ve ark. 1963), hatta sadece 5.000 yıl önce başladığı (Gülen 1993) anlaşılmaktadır.

Denizin ilerlemesi, özellikle başlangıçta, çok daha yoğun olmuştur. Yaklaşık 3.500 yıl içinde, deniz düzeyi 5 mm/yıl, yani toplam 18 m. yükselmiştir (Blagovolin 1973). Bu evredeki yumuşakçalar, Nevesskaja (1965)'a göre, hâlâ Hazar (yeni euxin) türlerinin hakim olduğu bir dönemdir; pek az Akdeniz formu vardır. Deniz ilerlemesinin en çok hızlandığı dönem bundan 5.000-3.500 yıl önceki dönemdir. İlk defa, Holosen'de deniz düzeyi bugünkünden birkaç metre daha yüksektir. Bu evrede, "**Eski Karadeniz Terası**" olarak adlandırılan, bugünkü deniz düzeyinden birkaç metre yukarıda da seyreden, tuz seven, yumuşakçaların yaygın olduğu bir sediman terası meydana gelmiştir.

Holosen'in ortasında Karadeniz'in su düzeyi yaklaşık 30 m. yükselmiş olur.

Holosen'in sonundaki Phanagoria deniz çekilmesi ile deniz düzeyi bugünkü düzeyinin 4-6 m. altına çekilir (Fedorov 1963). Böylece, eski Karadeniz terası, M.Ö.700 yılında, tamamen kurur ve bu bölgede, insanlar

tarafından birçok yerleşim merkezi kurulur. Karadeniz'in düşük su düzeyi (Phanagoria-su düzeyi), M.Ö. birinci yüzyıla kadar aynen kalmıştır (Blagovolin ve Sçeglov 1968). Bunu izleyen deniz ilerlemesi (son transgression), yani son evre, 10. yüzyılda başlamıştır. Bu deniz ilerlemesine ilişkin bilgiler, Kafkasya'daki buzullaşma dinamiğine uygunluk gösterir (Kotljakov, 1973). Ne yazık ki, bundan önceki yüzyıla kadar varlığını sürdüren bu buzulların, Orta Çağdaki durumu bilinmemektedir. Bu buzullaşma bilinseydi, Karadeniz su düzeyi konusunda önemli kanıtlara sahip olunabilinirdi.

Son yapılan araştırmalar, deniz ilerlemesinin (transgressionun) son birkaç on yılda yavaşladığını göstermektedir. Hem kıyı dinamiğinin gözlenmesi hem sediman analizi hem de su seviyesini gösteren ölçümler, bu yargının doğru olduğunu göstermektedir (Blagovolin ve Pobedonoscev 1973).

Bu değişim sürecinde Karadeniz Faunası'nda meydana gelen değişiklikler

Karadeniz'in fauna tarihi, uzun yıllar dünya açık denizleriyle ilişkisini yitirdiği için, Akdenizden büyük ölçüde farklılıklar gösterir. Çünkü, uzun zaman tatlı-acısu karakteri gösteren bir iç deniz halinde kalmıştır.

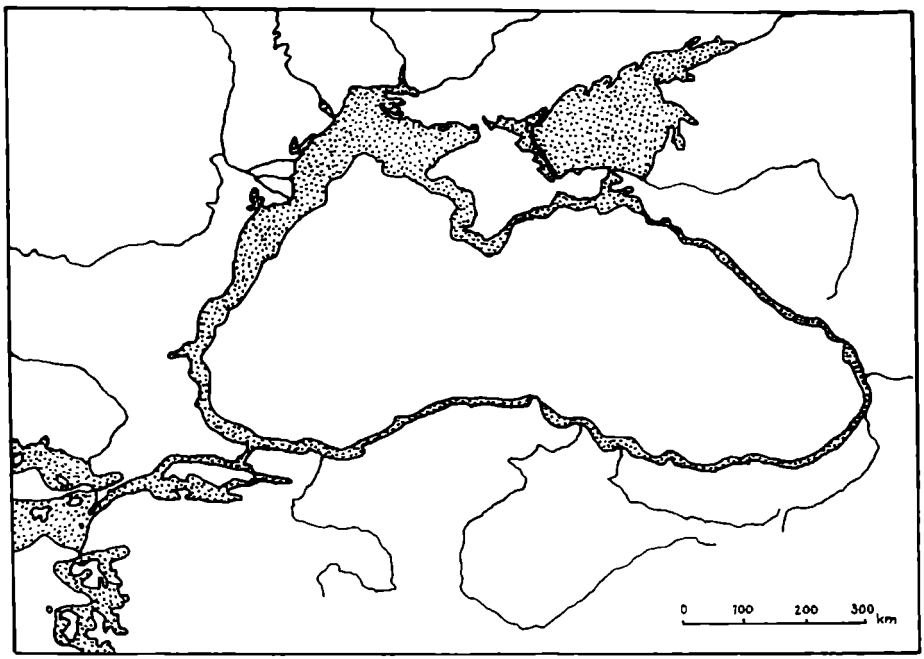
Miyosen'den önce Batı Avrupa üzerinden Tetis'le bağlantısını geniş bir alanda sağlayan Paratetis, Miyosen'in başlamasıyla Tetis Denizi'nin regressiyonu (geri çekilmesi) ile Akdenizle olan bağlantısını yitirmiştir.

Miyosen'in ortalarında izostatik nedenlerden, buzul devrinde, deniz suları kutuplara buz halinde depo edildiğinden, deniz düzeyinde önemli düşmeler meydana gelmiştir. PFANNENSTİEL (1944)'in hesaplarına göre, deniz düzeyi, bugünkü deniz düzeyine göre, 3. buzul döneminde 200 m., son buzul döneminde ise aşağı yukarı 100 m. düşmüştür. Buzul arası devrede doğal olarak kutuptaki buzlar eriyince, deniz düzeyi yükselmektedir. Yine aynı araştırıcının hesaplarına göre, bugünkü deniz düzeyi son buzul arası deniz düzeyinden 15 m. kadar düşüktür. Buradan, bugün, hâlâ buzul arası devrenin ortasına ulaşılamadığı anlaşılır. Deniz düzeyi tekrar yükselince, alçak olan bugünkü Ege'nin bulunduğu yerdeki kara parçası, Çanakkale Boğazı, Marmara, Sapanca Gölü ve Sakarya Nehri'yle, Akdeniz, tekrar Karadeniz'e bağlanmıştır. Aynı zamanda, bugünkü Karadeniz'in bulunduğu yerde de yaygın olan bu İç Deniz ya da Göl ile Tetis Denizi'nin diğer bir bağlantısı ancak Fransa'daki Rohr havzası üzerinden sağlanıyordu. Fosillerden anlaşıldığına göre bu sınırlı bağlantının sürdüğü dönemlerde, kuzeydeki bu Pontik Deniz acı su özelliği kazanmaya başlamıştır. Böylece tuzlu suyu seven deniz hayvanları (*Coralle*, *Brachiopoda*, *Cephalopoda* ve *Selachie*) yerine, acı su formları, özellikle midyeler (*Congeria*, *Cardium*, *Mactra*, *Tapes*, *Trochus*, *Rissoa*) yaygınlaşmaya başlamıştır.

Miyosen'in sonunda, tekrar yükselmelerle, Paratetis, batıda ve Anadolu'da Akdeniz ile bağlantılarını yitirmiş ve Macaristan'dan

Türkmenistan'a kadar uzanan, acı su özelliği gösteren bir iç deniz halini almıştır "**Sarmatik İç Denizi**" (Harita 15.2 ve 15.44). Bu acı su özellikli iç denizde, eski Tetis reliktlerinden (kalıtlarından) ve iç denize dökülen nehirlerde yaşayan hayvanlardan, yeni acı su formları türemiştir.

Pliyosen'in ortasında tekrar kara yükselmesi ile, Sarmatik İç Deniz de, birbirinden alıtılmış iki havzaya ayrılmıştır. Bunlar:



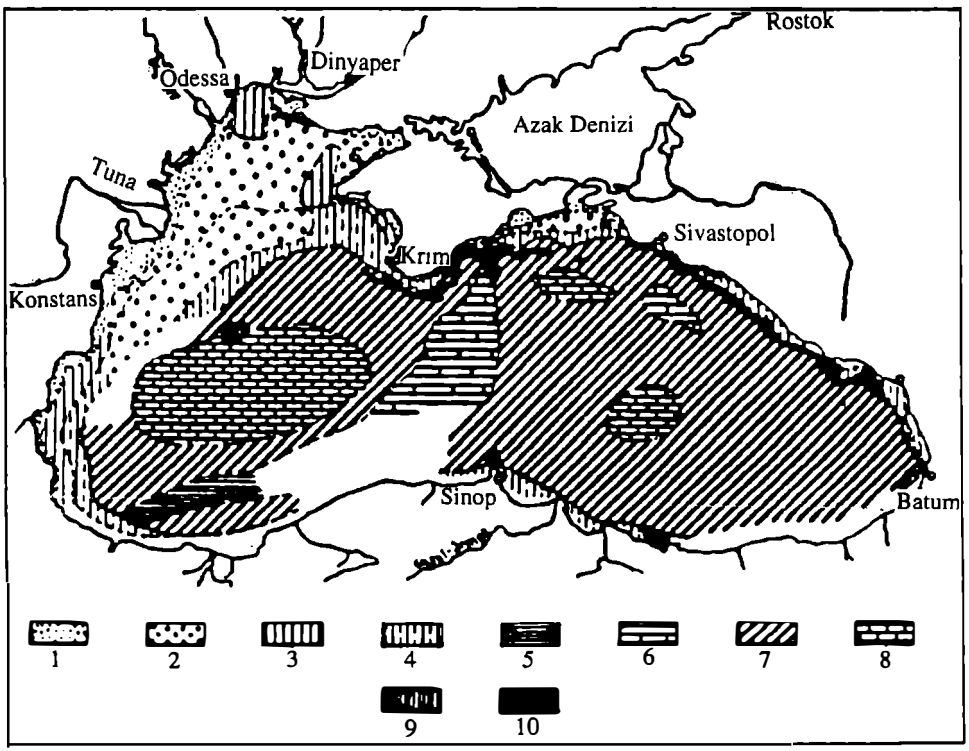
Harita 15.9: Würm Buzul Deviri'nde , Pontik İç Denizi'nin ve Marmara İç Denizi'nin (ya da gölünün) durumu. Bu gün deniz olup da o gün kara halinde olan alanlar noktalanmıştır (De Lattin 1967' den).

Birincisi "**Pontik Çöküntü**" (bugünkü Karadeniz'in bulunduğu havza), ikincisi "**Kaspi-Aral Havza**" (daha sonra bu havzadan Aral ve Hazar gölleri meydana gelecektir). Daha sonraki yalıtımdan dolayı meydana gelecek form değişikliklerini gözönüne almazsak, bu her iki havzanın faunası hemen hemen aynıdır.

Pleistosen'de meydana gelen buzullaşmalar ile sıcaklığın düşmesi , Sarmatik İç Deniz'de yaşayan formların büyük bir kısmının ölmesine neden olmuştur. Daha sonraki buzul arası dönemde (büyük bir olasılıkla Mindel-Riss), yine, Çanakkale, Marmara ve Sakarya havzasından ve Ege üzerinden bağlantı sağlanmış ve iç denizdeki tuz oranın yükselmesinden dolayı acısuya uyum yapmış hayvanların bir kısmı yine ölmüş, bir kısmı ise kenar havzalara sığınmıştır. Bu arada Akdeniz formlarından birçoğu Karadeniz'e geçmiştir. Örneğin: *Atherina mochon* = çamuka ve *Syngnathus nigrolineatus* = deniziğnesi hatta tropikten gelen *Strombus bubonius* ve *Purpura haemostoma* Karadeniz'e geçmiş, burdan da zaman

zaman meydana gelen su köprüsü aracılığıyla Hazar Denizi'ne kadar ulaşmışlardır.

Ondan sonra, son buzul devri geldiğinden, su düzeyi düşmüş, Sakarya ve Çanakkale yolu kara haline dönüşmüş, buna bağlı olarak Karadeniz'le Akdeniz arasındaki ilişki kesilmiş ve Karadeniz daha çok tatlısu gölü özelliğini kazanmıştır (Harita 15.9). Bu arada nehirlerde yalıtılmış durumda yaşamakta olan ya da kalıt (relikt) olarak kalmış tatlısu formları, Karadeniz'e tekrar egemen olmuştur. Bu evrede ve bundan önceki evrelerde Karadeniz ile Hazar Denizi arasında Manytik Çöküntüsü aracılığıyla sınırlı da olsa bir bağlantı vardı; dolayısıyle sınırlı da olsa fauna alışverişi gerçekleşmişti örneğin Akdeniz formu olan *Atherina mochon* ve *Syngnathus nigrolineatus* bu yolla Hazar'a ulaşmıştır).



Harita 15.10: Karadeniz'in yakın dönemlere ait çökelleri: 1)-Kum, 2)-Midye zonu, 3)-*Mytilus*-Çamur, 4)-*Phaseolina*-Çamur, 5)-Gri, derin deniz, tını, 6)-Gri derin deniz tınlı, arada kalkerli çamur var, 7)-Geçiş çamuru, 8)-Kalkerli çamur, 9)-Kalker-Diatomeli çamur, 10)-Şimdiki zamana ait çökelti yok (Raupach 1952'den).

Buzul sonrası, büyük bir olasılıkla Pleistosen'in ortasında, tektonik nedenlerden dolayı bugünkü İstanbul boğazı açılmış (Harita 15.7/A-D), Çanakkale boğazı ve Marmara denizi aracılığıyla, Akdeniz'in ve Karadeniz'in suyunun tekrar birbirine karışmasına neden olmuştur.

Tuzlanan Karadeniz'deki tatlısu formları büyük ölçüde yine ortadan kalkmış, kısmen de nehir ağızlarına ya da kuzeydeki Azak denizine sığınmışlardı. Bunlardan *Evadne hircus*, *Cercopagis pengoi* (Cladocera), *Eurytermora affinis*, *Eurytermora velox*, *Heterocope caspica* (Copepoda), *Pterocum apectinata* (Cumacea), *Monodacna colorata*, *Dreisse polymorpha* (Bivalvia), *Acipencer gueldenstaedti*, *Acipencer stellatus*, *Acipencer nudiventris* ve *Lucioperca marina* (Pisces) yine balıklardan *Caspiolosa*, euryhalin olduğundan, Karadeniz'in her tarafında 3 türle temsil edilir.

Bütün bu türler geri çekilme fazındadırlar. Çünkü Akdeniz (Mediteranien) elemanları tarafından işgal edilme hergün biraz daha ilerlemektedir. İstanbul Boğazı dar ve sığ olmasına karşın, çok kısa bir zamanda (7.500 yıl içinde) Karadeniz tamamen Akdeniz formları tarafından işgal edilmiş denebilir. Bugün Karadeniz'in türlerinin %75'i Akdeniz kökenlidir. Bunlardan bir kısmı yumurtlamak için özellikle Marmara'ya hatta Akdeniz'e dönerler. Örneğin; *Scomber scomber* uskumru Marmara'ya; *Thunnus thynnus* = orkinos Akdeniz'e gelir ve beslenmek için tekrar Karadeniz'e dönerler. Fakat bir kısmı da, örneğin; *Engraulis encrosicholus* = hamsi, *Belone belone* = zargana tamamen Karadeniz'in koşullarına uyum sağlamıştır.

Karadeniz'in yakın dönemlere ait çökelleri son durum konusunda kabaca bir bilgi verebilir. Bu çökellerin genel dağılımı Harita 15.10'de verilmiştir.

Karadeniz tatlısu elemanlarının, Akdeniz'den gelen bu son tuzlu suyun etkisiyle kitle halinde ölüp, tabana yığılmasıyla meydana gelen putrifikasyon (kokuşma) neticesi, zehirli gazlar, özellikle kükürt dioksit (H_2S), Karadeniz'in belirli bir derinlikten sonrasını yaşanmaz yapmıştır. İstanbul boğazındaki eşiğin (Fener Eşiğ'nin) sığ olması nedeniyle, Akdeniz ve Karadeniz taban suyunun birbirine karışmasını önlediği için, Karadeniz'in 125-200 m. aşağısındaki canlıların tamamen ortadan kalkmasına neden olmuştur.

Karadeniz'in dalgalı ve oldukça soğuk bir deniz olması nedeniyle oksijenin çözünerek belirli derinliklere (geçmişte 200 m.) ulaşması ve çevresindeki nehirlerin bol debili ve bir kısmının (özellikle güney kesimindekilerin) oksijen bakımından zenginleşmiş olması nedeniyle, çevreden beslenmek suretiyle, geçmişte 200 m.lik bir katmanda tür sayısı bakımından zengin bir faunanın oluşması sağlanmıştır. Bu bakımdan uzun yıllar zengin bir balık deposu olarak işlev görmüştür.

Son yıllarda, Uzakdoğudan deniz ulaşım araçlarıyla buraya sürüklenmiş bazı parazitler nedeniyle ve en önemlisi Orta Avrupa'nın tüm atığını toplayarak Karadeniz'e boşaltan Tuna ve kısmen diğer kuzeydeki kirlenmiş nehirlerin sularından dolayı, Karadeniz'deki oksijenlenmiş su katmanın kalınlığı 50, hatta bazı yerlerde 15 m.ye kadar düşmüştür. Bu da hem tür çeşitliliğini azaltmaktadır hem de birçok türün populasyon yoğunluğunu ürkütücü boyutlarda düşürmüştür. Kirlenme bu boyutlarda devam ederse, bu kitabı okuyan bir lise öğrencisi, normal yaşam süreci içerisinde, Karadeniz'de canlı kalmayacağını ve bu güzelim denizin bir forseptik çukuruna dönüştüğünü görecektir.

BÖLÜM: 16

TÜRKİYE LAGÜNLERİNE GENEL BİR BAKIŞ*

16. 1. LAGÜNLERİN BUGÜNKÜ DURUMLARI

Lagünler hem denizlere göre daha verimli alanlardır hem de su niteliği açısından geniş bir spektruma sahip olmaları nedeniyle tür çeşitliliği bakımından zengin biyotoplardır. Bununla birlikte hidrodinamik nedenlerden dolayı çok duyarlı yaşam alanları olarak bilinirler. Lagünlerin niteliği ve konumu, bulunduğu kıyının jeolojik yapı ve özellikleri ile yakından ilgilidir.

Karadeniz kıyılarında falezli (sarp) kıyı tipi baskındır. Bölgenin tektonik yönden aktif olması kıyı bölgesinde faylanmalara yol açmıştır. (1). Karadeniz kıyısında orta kesimde Kızılırmak ve Yeşilırmak olmak üzere iki önemli delta alanı mevcuttur. Kızılırmak, deniz düzeyinden yukarıda olması nedeniyle, geniş bir aluviyonal ovayı izleyen bir deltayı ve denize bakan kısımlarda ise lagünleri oluşturur. Karadeniz kıyılarında lagün alanı şekillenmesi oldukça sınırlıdır. Bu fakirliğe, Ordu'dan doğuya doğru Karadeniz kıyı zonunda Kretase kökenli fliş ve volkanik karmaşığı masif yapılı bir kütlenin yaygın olması neden olmuştur. Böylece, kıyılarda, dalgaların farklı aşındırma yapabileceği ve buna bağlı olarak değişik şekillenmelerin olabileceği yapılar gelişmemiştir. Ordu'nun batısından itibaren Ereğli'ye kadar olan kesimde ise deniz üzerinde duvar gibi yükselen sarp falezler mevcuttur.

Karadeniz kıyısında sıcaklık 7-25 °C arasında değişir. Doğu ile Batı Karadeniz suları arasında ise 0.5 °C farklılık bulunur. Karadeniz'in tuzluluğu ‰17-20 arasındadır. Karadeniz lagünleri arasında görülen tuz ve sıcaklık farklılıklarını iklimsel koşullar belirlemektedir.

Marmara Denizi kıyıları, Karadeniz kıyılarına benzer şekilde yüksek, kayalık ve falezli kıyılardır. Bununla birlikte tektonik çöküntü alanları ve akarsuların açmış oldukları vadilerin Flandriyen transgresyonu ile kaplanmasıyla yer yer rialı ve haliçli kıyılar meydan gelmiş ve sonuçta kıyı ovaları, bunların kıyı oku ile kapanması sonucu limanlı kıyı tipi ortaya çıkmıştır (1). Burada yer alan Arap Çiftliği Gölü alüvyon-set gölüne güzel bir örnek oluşturur (2).

Ege Denizinin şekillenmesinde, Kuvartern'de özellikle Pleistosten'de oluşan tektonik hareketler ve akarsuların biriktirme şekilleri önemli rol oynamıştır. Bölge kıyılarının girintili çıkıntılı olması, doğu-batı yönünde uzanan faylar ve çöküntü alanlarına bağlı olarak ortaya çıkmıştır (1).

---

* Bu bölüm, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Sedat Yerli tarafından hazırlanmıştır.

Akarsu yataklarının olduğu kesimlerde alüviyonal birikintilerin, delta ve lagün şekillenmesine yardımcı olduğu düşünülebilir. Karine Gölü bir alüvyon-set gölüdür (2). Yörede benzeri birçok durgun su ortamı mevcuttur.

Marmara ile Ege Denizi koşulları Karadeniz'e göre daha farklıdır. Kuzeyde sıcaklık 16-25 °C arasında değişir. Sığ kısımlarda daha uç değerlere rastlanabilir. Karadeniz'den Ege Denizi'nin ortasına doğru serin su akıntısı mevcut olup, kuvvetli kuzey rüzgarları hakimdir. Kuzey kesimleri ile güney bölgeleri arasında 6-7 °C fark olabilmektedir. Ege Denizi tuzluluğu ‰ 37-38 civarındadır. Çanakkale civarında ‰ 30 tuzluluğa rastlanmıştır.

Lagünler açısından daha zengin konumdaki Akdeniz kıyı kuşağının şekillenmesi daha farklı bir yapı ve özellik sergilemektedir. Batıda Dalaman ve Eşen Çaylarının oluşturduğu deltalar ile Finike-Kumluca arası kıyıları dışındaki alanlar çok sarp ve kayalıktır. Köyceğiz Lagün Sistemi tipik bir alüvyon-set oluşumu örneği olup, tektonik oluşumlu Köyceğiz Gölünü de içerisine almaktadır (2). Antalya-Manavgat arasında kıyı genişler. Altınkum ile Antalya arasında değişik birikim şekillerine sahip kıyı yapısı mevcuttur. Alanya ile Gazipaşa arası genellikle yüksek olmakla birlikte, akarsu ağızlarında kumullara rastlanır. Silifke ile Mersin arasında Miyosen kireçtaşlarının denize doğru eğimli yapısı nedeniyle girintili çıkıntılı rialar mevcuttur (1). Akarsuların aşındırması sonucu oluşan kanyonlar, deniz tarafından çökellerle doldurulmuştur. Bu bölge boyunca alçak kıyılarda kum sırtları ve setler bulunur. Seyhan ve Ceyhan Deltalarının denize açıldığı alanların önünde oluşan birikmeler lagün oluşumları ile sonuçlanmıştır.

Akdeniz bahsi geçen denizlere göre sıcaklık ve tuzluluk yönünden bariz şekilde farklı bir ortam sergilemektedir. Akdeniz'in farklı yapısı kıyısında bulunan lagün alanlarının da çeşitliliğini sağlamaktadır. Batı ve Doğu Akdeniz'de sıcaklık sırası ile 15, 5-28 ile 18-29 °C arasında değişmektedir. Tuzluluk ‰38-39, 5 arasındadır. En yüksek tuzluluk yazın Mersin civarında, en düşük tuzluluk ise kışın Anamur civarında görülür.

Lagünlerin temel özelliklerini belirleyen tuzluluk ve sıcaklık parametreleri, lagünleri kuşatan deniz ortamının etkisi altındadır. Bir anlamda lagünün üst fiziksel sınırlarını deniz belirlemektedir. Diğer yandan tatlısu bağlantıları lagün ortamında üst denizel sınırdan tatlısu ortamına doğru geniş bir varyasyon sağlar. Genel bir yaklaşımla, Türkiye lagünlerinde çok geniş tolerans aralığına sahip türler dışında deniz balıklarının bulunabildiği bir lagün ortamı için sınır, ‰2 tuzluluk olarak ifade edilebilir.

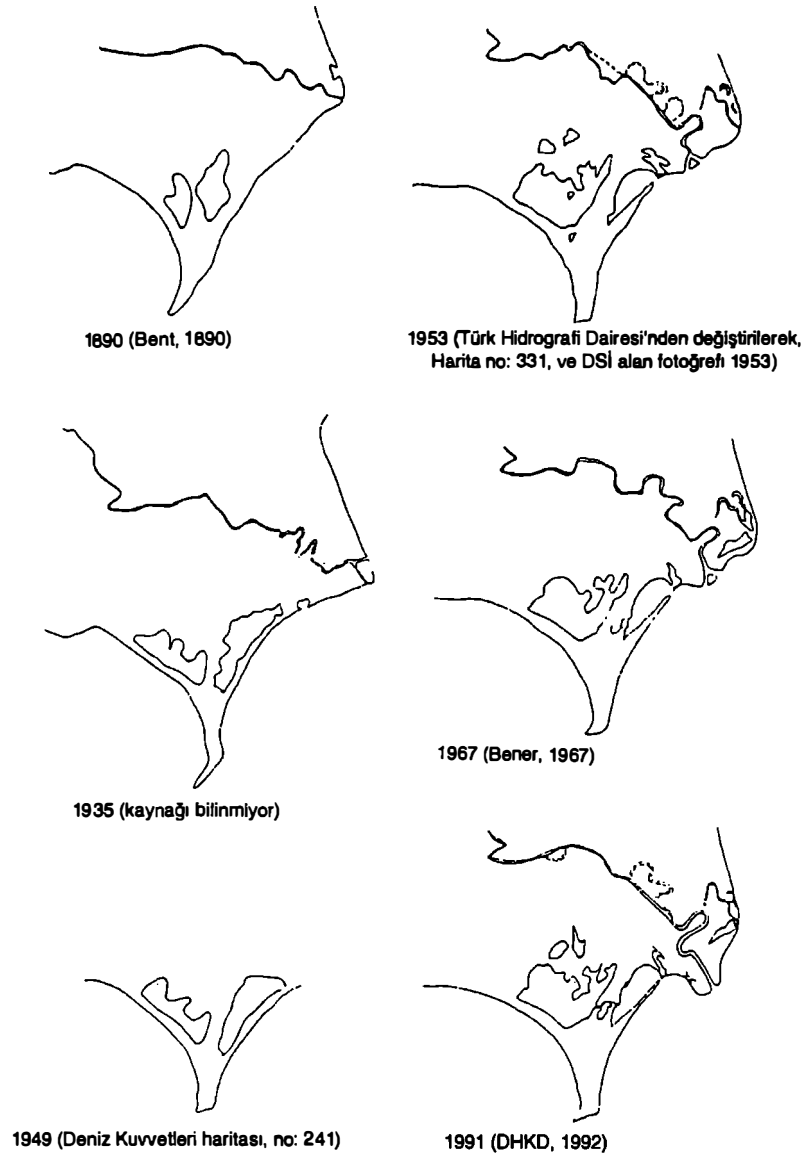
Türkiye'deki lagünler (Tablo 16.1 ve Harita 16.1) için kendine özgü modeller sunulması çok zordur. Jeomorfolojik konumlarından dolayı, her bir lagün için farklı koşullar bulunmaktadır. Genellikle, Türkiye lagünleri sığdır. Derinlik yönünden, Bafa Gölü ile Köyceğiz Lagün Sistemi, sırası ile yaklaşık 23, 30 m. değerleri ile uç örnekleri sergilemektedir. Genel bir özellik olarak lagün alanları dolma nedeni ile deniz bağlantısının olduğu yönde sığlaşır.

LAGÜN	Koordinat	Alan (ha)	İl	Yönetim	Avlanma	
Bafra Lagün Komp.	36°05'E- 41°35'N	2,500	Samsun	Kooperatif	Ağ	K
Çernek	36°04'E- 41°38'N	1,000	Samsun	Genel K.	Ağ	K
Karaboğaz	35°48'E- 41°35'N	166	Samsun	Genel K.	Ağ	K
Liman	36°01'E- 41°37'N	200	Samsun	Genel K.	Ağ	K
Miliç	37°02'E- 41°11'N	30	Samsun	Genel K.	Ağ	K
Terme Lagün Komp.	36°50'E- 41°17'N	150	Samsun	Genel K.	Ağ	K
Sarıkum	34°54'E- 42°01'N	200	Sinop	Devlet	Ağ	K
Küçükboğaz	30°44'E- 41°05'N	3	Sakarya	Genel K.	Ağ	K
Erikli	27°59'E- 41°53'N	9. 4	Kırklareli	Genel K.	Ağ	K
Mert ve Saka	27°58'E- 41°52'N	9. 5	Kırklareli	Özel	Ağ	K
Hersek	29°30'E- 40°43'N	150	Kocaeli	Özel	Ağ, Dalyan	M
Karakamış	30°22'E- 41°10'N		Kocaeli	Genel K.	Ağ	M
Dalyan Gölü	28°29'E- 40°23'N	600	Bursa	Özel	Ağ, Dalyan	M
Arapçiftliği	28°30'E- 40°24'N	1,000	Bursa	Araştırma	Ağ, Dalyan	M
Tatlı Azmak		0. 7	Balıkesir	Genel K.		M
Tuzlu Azmak		14	Balıkesir	Özel	Ağ	M
Yarıntı		36	Balıkesir	Genel K.	Ağ	M
Tuzla			Balıkesir	Genel K.		M
Albayın Azmağı		8	Balıkesir	Genel K.		M
Karabiga	27°17'E- 40°22'N	500	Çanakkale	Genel K.		E
Çardak Buruniçi	26°42'E- 40°23'N	180	Çanakkale	Kooperatif	Ağ, Dalyan	E
Çardak Dalyan			Çanakkale	Genel K.		E
Çıkrıkçı		10	Balıkesir	Genel K.		E
Uzungöl		3. 6	Balıkesir	Özel	Ağ	E
Güvenalan Hoyrat	27°26'E- 40°19'N	10	Çanakkale	Genel K.		E
Umurbey	26°35'E- 40°15'N		Çanakkale	Genel K.		E
Kumkale	26°11'E- 40°00'N		Çanakkale	Genel K.		E
Ayvacık Tuzla	26°06'E- 39°35'N		Çanakkale	Genel K.		E
Gökçeada Tuz	25°56'E- 40°08'N	10	Çanakkale	Genel K.		E
Anafarta Tuz		400	Çanakkale	Genel K.		E
Gelibolu	26°51'E- 40°36'N	400	Çanakkale	Genel K.		E
Erikli	26°15'E- 40°36'N	30	Çanakkale	Genel K.		E
Enez	26°02'E- 40°43'N	330	Çanakkale	Kooperatif	Dalyan	E
Bakırçay	26°57'E- 38°56'N		İzmir	Genel K.		E
Zeytinalan	27°01'E- 38°33'N		İzmir	Genel K.		E
Homa ve Küçük Dal	26°48'E- 38°17'N	1, 800	İzmir	Araştırma	Ağ, Ağ engel	E
Çakalburnu		136	İzmir	Genel K.	Ağ	E
Raufpaşa		700	İzmir	Özel	Dalyan	E
Kocagöl	27°14'E- 37°43'N	6	Aydın	Genel K.		E
Bafa Sakızburnu	27°28'E- 37°29'N	6, 708	Aydın	Kooperatif	Pompa, Dalyan	E
Mana	27°09'E- 37°38'N	50	Aydın	Genel K.		E
Akköy		1,200	Aydın	Kooperatif	Dalyan	E
Karine	27°10'E- 37°35'N	8,500	Aydın	Kooperatif	Dalyan	E
Kabahayıt - Karaca	27°12'E- 37°29'N	1, 500	Aydın	Kooperatif	Dalyan	E
Ilıca ve Akdeniz		260	Muğla	Özel	Ağ	A
Güllük	27°38'E- 37°15'N	100	Muğla	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Tuzla		320	Muğla	Şirket	Dalyan	A
Köyceğiz	28°40'E- 36°50'N	5,500	Muğla	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Kapıkargı			Muğla	Genel K.		A
Gelemiş	29°19'E- 36°17'N	60	Antalya	Özel	Ağ	A
Beymelek	30°03'E- 36°17'N	350	Antalya	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Akgöl-Paradeniz	33°59'E- 36°17'N	14, 500	Mersin	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Dipsiz		100	Mersin	Genel K.		A
Akyatan	35°14'E- 36°55'N	4, 900	Adana	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Akyayan	35°27'E- 30°33'N	1, 000	Adana	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Yumurtalık	35°37'E- 36°44'N	4, 000	Adana	Kooperatif	Ağ, Dalyan	A
Yeni Yurt Mera		90	Hatay	Genel K.		A
Katipoğlu		132	Hatay	Genel K.		A

K: Karadeniz; M: Marmara Denizi ; E: Ege Denizi ; A : Akdeniz

Tablo 16. 1. Türkiye lagünlerinin genel tanıtımı (3-10).

Harita 16. 1: Türkiye lagünlerinin dağılımı (ölçeksiz).



Şekil 16.1: Lagün jeomorfolojisinde değişimlere bir örnek: Göksu Deltası (6).

Havza bazındaki fiziksel değişimler, lagünün dolmasına, lagün girişinin kapanmasına, tatlı su kayıplarına ve sediment birikimine neden olur (Şekil 16.1). Rüzgar ve su taşkınları bu tip etmenlerin başında sayılabilir. Lagün yönetim sorunları, lagünlerin biyolojik çevrimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Tarımsal sulama, ulaşım, rekreasyon gibi lagün kulanımlarının birbiri ile girişimleri ise lagün kalitesini daha da ağır bir şekilde bozmaktadır. Son dönemlerde söz konusu insan aktivitelerinin kıyı bölgelerinde yoğunlaşması ve yapılaşma artışı başta

olmak üzere, lagünlerde kullanım baskısının artması lagünlerin nicelik ve niteliklerinde önemli düşüşlere yol açmıştır. Boğaziçi'nde 1960'lı yıllara kadar, hepsi lagün özelliğinde olmamakla birlikte, lagünlerde uygulanan dalyan tipi avcılığın mümkün olduğu 20'den fazla alan mevcut iken, bugün, Büyük ve Küçük Çekmece Gölleri başta olmak üzere tamamına yakını lagün özelliğini yitirmiştir. Bu nedenle lagünlerin korunması ve geliştirilmesi için ulusal bir politikanın uygulanması kaçınılmaz görünmektedir. Son on yılda, lagünler konusunda önemli plan ve projelere başlanmıştır. Bu tip yaklaşımlar balıkçılık açısından lagünlerin iyileştirilmesini amaç edinmekte ise de, ilke olarak sürdürülebilir lagün kullanımı ile lagünlerin farklı kullanım amaçları arasında denge de gözetilmektedir. Lagün alanlarının iyileştiril-mesindeki temel sorun, iklimsel koşulların egemen olduğu ve jeolojik oluşumlara bağlı oldukça karmaşık doğal hidrodinamiklerinden ileri gelmektedir.

Türkiye'de kıyı bölgelerinde bulunan lagünlerin kapladığı alan 60. 000 hektardan fazladır. Yaklaşık olarak, lagün alanlarının % 50 ve % 35'i, sırasıyla Akdeniz ve Ege kıyılarında yer almıştır. (Tablo 16.1 ve Harita 16.1). Türkiye lagünlerinin 33'ünde akuakültür ve balıkçılık yapılmaktadır. Son kayıtlara göre, 26 lagün ticari olarak işletilmektedir. Küçük yüzey alanına sahip bazı lagünler ve nehir ağızlarının denize bağlandığı deltalar bu envantere dahil edilmemiştir. Lagünlerin en önemli kullanım amaçlarının başında balıkçılık gelmektedir. Lagün alanlarına çok defa tatlısu girişi olması nedeniyle bağlantılı oldukları denizlere göre daha verimli olmaları, hoşgörüsü yüksek olan bazı balık türlerinin lagünlere beslenmek amacıyla girmesini sağlar. Türkiye için ortalama balıkçılık verimi 35 kg/ha/yıl ile 45 kg/ha/yıl arasında değişmektedir (10). Bu rakamlar iyi yönetilen diğer Akdeniz lagünlerine göre oldukça düşüktür.

Lagünlerde yapılan balık avcılığının önemli bir kısmını *Mugil* spp., *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata* ve *Anguilla anguilla* oluşturmaktadır. Sözkonusu kefal türleri, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens* ile *Chelon labrosus* 'tur. Türkiye'nin bu türler için toplam balık üretiminin yaklaşık olarak % 15'i lagünlerden karşılanmaktadır (10).

16.2. TÜRKİYE LAGÜNLERİNİN BİYOLOJİK ENVANTERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Türkiye lagünleri biyolojik envanteri üzerine kurum raporları dışında üretilmiş bilgi oldukça kısıtlıdır. Tablo 16. 2'de Türkiye lagünleri ve onun denizel çevresi için ekonomik öneme sahip başlıca türlerin listesi verilmiştir. Yaygın balık türleri: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Chelon labrosus*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata* ve *Anguilla anguilla*'dır.

G R U P L A R			
Algler	**Omurgasızlar**	**Balıklar***	**Diğer**
Alcidium helminthochorton	*Anemonia suleata*	*Acanthias vulgaris*	*Pagellus acerna*
Cystoseria spp	*Aurelia aurita*	*Acipenser gueldenstaedii*	*Pagellus centrodontus*
Gelidium spp	*Callinectes sapidus*	*Alosa fallax*	*Pagellus erythrinus*
Gigartina cicularia	*Carcinus eustuari*	*Alosa caspia*	*Pagrus ehrenbergil*
Gracilaria verrucosa	*Cassdaria echinophora*	*Anguilla anguilla*	*Pagrus pagrus*
Phyllophora nervosa	*Cerastoderma edule*	*Aphanius fasciatus*	*Phycis blennioides*
Porphyra leucosticta	*Corallium rubrum*	*Argyrosomus regium*	*Platichthys flesus*
Ulva rigida	*Eunicella cavolini*	*Atherine boyeri*	*Pomatomus saltator*
	Homarus vulgaris	*Auxis thazard*	*Proterorhinus marmoratus*
	Loligo vulgaris	*Barbus plebejus*	*Raja clavata*
	Maia squinado	*Belone belone*	*Raja mireletus*
	Metapenaeus monocerus	*Boops boops*	*Rutilus rutilus*
	Murex brandaris	*Boops salpa*	*Salmo salar*
	Mytilus galloprovincialis	*Capoeta c. bergamae*	*Salmo trutta*
	Neophrops norvegicus	*Chalcalburnus chalcoides*	*Sarda sarda*
	Octopus vulgaris	*Clupeonella cultriventis*	*Sardina pilchardus*
	Ostrea edulis	*Conger conger*	*Scardinius erythophthalmus*
	Palinurus elaphas	*Dentex macrophtalmus*	*Sciaena umbrina*
	Paracentrrotus lividus	*Dentex dentex*	*Scomber japonicus*
	Parapenaeus longirostris	*Dicentrarchus labrax*	*Scomber scomber*
	Penaeus japonicus	*Diplodus* spp	*Scomberesox saurus*
	Penaeus kerathurus	*Engraulis encrasicolus*	*Scorpaena porcus*
	Penaeus samisulcatus	*Epinephelus aeneus*	*Scorpaena scrofa*
	Pinna nobilis	*Epinephelus alexandrinus*	*Scyllium canicula*
	Rapana thomasiana	*Epinephelus gigas*	*Sepia officinalis*
	Ruditapes decussatus	*Epinephelus guaza*	*Seriola dumerilii*
	Scyllarides latus	*Esox lucius*	*Serranus cabrilla*
	Sepia officinalis	*Flesus* sp	*Smaris vulgaris*
	Spongia officinalis	*Gadus euxinus*	*Solea* spp
	Squilla mantis	*Gadus merlangus*	*Sparus aurata*
	Venus verrucosa	*Gambisia affinis*	*Sprattus sprattus*
		Gasterosteus aculeatus	*Sphyreana sphyreana*
		Gobius niger	*Spondyliosoma cantharus*
		Knipowitschia caucasica	*Stizostedion lucioperca*
		Leuciscus borysthenicus	*Syngnathus abaster*
		Leuciscus cephalus	*Syngnathus acus*
		Lichia amia	*Syngnathus typhle*
		Liza aurata	*Thunnus thynus*
		Liza ramada	*Tinca tinca*
		Liza saliens	*Trachinotus ovatus*
		Lophius piscatorius	*Trachinus draco*
		Maena maena	*Trachurus mediterraneus*
		Maena smaris	*Trachurus trachurus*
		Merluccius merluccius	*Trigla gurnardus*
		Micromecistuis poutassou	*Trigla lucerna*
		Mugil cephalus	*Trigla lyra*
		Mullus barbatus	*Upeneus molucensis*
		Mullus surmuletus	*Uranoscopus scaber*
		Mustelus vulgaris	*Vimba vimba*
		Neogobius melanostamus	*Xiphias gladius*
		Nerophis ophidion	*Zeus faber*
		Oblado melanura	*Zosterisessor ophiocephalus*

*Bu grup lagünlere giren ve ekonomik olmayan balıkları da kapsamaktadır.

Tablo 16. 2. Türkiye Lagünleri ile denizel çevresinde yaşayan ekonomik öneme sahip bazı alg, omurgasız ve balık türleri (11-13).

16. 3. LAGÜNLERİN İYİLEŞTİRİLMESİ İLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR

Havza bazında, birçok insan girişiminin yol açtığı fiziksel değişimler ile birlikte, lagünlerin trofik durumu, giren organik kirleticilerin artması nedeniyle gittikçe bozulmaktadır. Lagün ile bağlantılı deniz ve tatlısu kaynaklarının deniz ve karasal kökenli kirleticiler ile kirlenmesi en önemli sorun durumundadır. Bir diğer önemli sorun da lagün canlı kaynaklarının alabildiğine sömürülmesidir. Genel başlıklar halinde alınabilecek önlemlerin ana çıkış noktaları şu şekilde özetlenebilir:

1. Lagünlerde yaşayan organizmaların envanterinin çıkarılması ile sürdürülebilir kullanımı konusunda alanların özelliğine dayalı modellerin oluşturulmasını sağlayabilecek bir araştırma merkezi kurulmalıdır.

2. Akuakültüre kaynak girdisi olarak yararlanılan lagünlerin daha fazla yıpratılmaması için, üreticiler bilinçlendirilmeli, yavru balık temini iç ve dış pazarlarını gereksinmesini karşılayacak şekilde yeniden organize edilmeli, hatçerilerin sayısı ihtiyaca göre artırılmalıdır.

3. Doğadan küçük balık toplanması ve doğal stoklardaki tahribat için gerekli önlemler alınmalıdır.

4. Lagün ve çevresini içerisine alan, havza temelinde, fiziksel, biyolojik, kimyasal araştırmaların tamamlanarak, gerekli yönetim planları hazırlanmalıdır.

5. Lagünlerdeki deniz ve tatlısu sirkülasyonunun ve miktarının artırılması için gerekli fiziksel düzenlemeler yapılmalıdır. Lagünlere yavru balık girişi artırılmalı ve lagünü terk eden balıklarda seçici avlama yapılmalıdır.

6. Akuakültür, dalyan balıkçılığı, rekreasyon, turizm ve özel koruma alanı ve benzeri kullanım ve statüler arasındaki denge, ortamın niceliği ve niteliği yönünden gözden geçirilmelidir.

7. Her bir lagün için yönetim planlarının bir parçası olarak, alana ve kaldırma kapasitesine özgü işletim modellerinin geliştirilmesi ile modern dalyan iyileştirme teknikleri kazandırılmalıdır.

9. Çağdaş akuakültür teknolojileri tanıtılmalı ve yaygınlaştırıl-malıdır.

10. Lagün kullanıcıları ile ilgili kamu personeli ve dalyan işletmecileri eğitim yolu ile bilinçlendirilmelidir.

11. Lagünlerin kullanımı ile korunması konusundaki yasalar güncelleştirilmeli ve işlemlere serilik kazandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. **Atalay, İ.,** 1982, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş, EÜ, Ed., Fak., Yay. No 9, 456.

2. **Munsuz, N. Üniver, İ.,** 1983, Türkiye Suları AÜ, Zir. Fak., Yay. No 882, 392.

3. **Yerli, S. V.,** 1991, Brief Assessment of the Conservation Status of the Main Wetland Areas in the Aegean and Mediterranean Regions of Turkey "Seminar on Conserving and Managing Wetlands for Invertebrates", Council of Europe, T-PVS (91), 40.

4. **Environmental Problems Foundation of Turkey,** Wetlands of Turkey, Önder Matbaası, 220, 1989.

5. **Ertan A., Kılıç, A. ve Kasparek, M.,** Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları, Doğal Hayatı Koruma Derneği, 156, 1989.

6. **Doğal Hayatı Koruma Derneği, Göksu Deltası Özel Çevre Bölgesi Çevresel Kalkınma Projesi Olabilirlik Raporu,** 272, 1992.

7. **TKB, Project Proposal of Lagoon Management and Development Strategies** (Prepared by E. Akyüz), 1993.

8. **TKB, Karadeniz ve Marmara Kıyılarında Deniz Ürünleri Yetiştiriciliğine Uygun Olabilecek Alanlar,** TKB, 44, 1989.

9. **TKB, Ege Denizi ve Akdeniz Kıyılarında Deniz Ürünleri Yetiştiriciliğine Uygun Olabilecek Alanlar,** TKB, 62, 1988.

10. **TKB, Lagün Envanterleri,** (tarihsiz ve basılmamış).

11. **Kocataş, A., Bilecik N.,** Ege Denizi ve Canlı Kaynakları, TKB BSÜAE, Seri A, No 7, 1992.

12. **Meriç, N.,** 1986, Fishes Encountered In Küçükçekmece Lake, İstanbul, İÜ, FFak., Mec., Ser., B51, 33-39.

13. **Meriç, N.,** 1986, Fishes Encountered In Küçükçekmece Lake, İstanbul, İÜ, FFak., Mec., Ser., B51, 41-46.

BÖLÜM: 17

TÜRKİYE FAUNASININ BAZI OECD ÜLKELERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde, OECD ülkeleri ile Türkiye faunası, özellikle omurgalı faunası, tür sayısı, endemizm, türlerin tehlikede olma durumları, korumaya alınan türler ve bazı ekonomik türler bakımından karşılaştırılmıştır.

Tablo 17.1/A: OECD ülkelerinde tür çeşitliliği.

	Amfibiler		Tatlısu Balıkları	Çiçekli Bitkiler	İğne-yaprak-lılar ve Sikatlar	Eğrel-tiler	Yük-sek Bit-kiler
Ü L K E	Toplam tür	Endemik tür	Toplam tür	Toplam tür	Toplam tür	Toplam tür	Endemik tür
Avusturya	20	0	66	2.950	12	66	35
Belçika	17	0	-	1.400	2	50	1
Danimarka	14	0	41	1.200	2	50	1
Finlandiya	5.	0	66	1.040	4	58	-
Fransa	32	3	58	4.500	20	110	133
Almanya	20	0	68	2.600	10	72	6
Yunanistan	15	0	98	4.900	21	71	742
İzlanda	0	0	7	340	1	36	1
İrlanda	3	0	25	892	2	56	-
İtalya	34	7	-	5.465	29	106	712
Lüksemburg	14	0	-	1.200	4	42	-
Hollanda	16	0	-	1.170	3	48	-
Norveç	5	0	-	1.650	4	61	1
Portekiz	17	0	28	2.500	8	65	150
İspanya	25	2	50	4.916	18	114	941
İsveç	13	0	-	1.650	4	60	1
İsviçre	18	0	48	2,927	16	87	1
Türkiye	18	2	152	8.472	22	85	2.675
Birleşik Krallık	7	0	36	1.550	3	70	16
Japonya	52	36	186	4.700	42	630	2.000
Avustralya	2052	118	216	15.000	90	400	14.074
Yeni Zelanda	3	3	29	2.160	22	200	1.942
Kanada	41	0	177	2.920	33	65	147
ABD	233	122	822	16.302	125	549	4.036
Meksika	285	169	384	25.000	71	1.000	12.500

Kaynak: OECD (1995 verilerine göre Environmental Data Compendium-PARİS-'dan).

Tablo 17.1/B: OECD ülkelerinde memeli, kuş ve sürüngen tür çeşitliliği (devamı).

	Memeliler		Kuşlar		Sürüngenler	
ÜLKE	Toplam tür	Endemik tür	Toplam tür	Endemik tür	Toplam tür	Endemik tür
Avusturya	88	0	228	0	14	0
Belçika	65	0	169	0	8	0
Danimarka	50	0	170	0	5	0
Finlandiya	59	0	234	0	5	0
Fransa	113	0	354	9	37	0
Almanya	94	0	293	0	12	0
Yunanistan	116	2	407	0	58	3
İzlanda	4	0	75	0	0	0
İrlanda	31	0	146	0	1	0
İtalya	118	3	473	0	58	0
Lüksemburg	62	0	280	0	7	0
Hollanda	67	0	172	0	7	0
Norveç	50	0	222	0	5	0
Portekiz	99	1	312	2	34	2
İspanya	119	4	327	5	55	9
İsveç	63	0	242	0	6	0
İsviçre	83	0	204	0	15	0
Türkiye	128	1	449	0	106	4
İngiltere	42	0	520	1	6	0
Japonya	188	38	665	21	87	27
Avustralya	276	198	850	355	700	657
Yeni Zelanda	10	4	149	76	45	36
Kanada	193	7	514	3	43	0
ABD	466	101	1090	71	368	72
Meksika	449	140	1.150	89	717	369

Kaynak: OECD (1995 verilerine göre Environmental Data Compendium-PARİS-'dan).

Tablo 17.2: OECD ülkelerinde korumaya alınan türler (1995 tarihi itibariyle).

ÜLKE	Memeli	Kuş	Sürün-gen	Amfibi	Balık	Omur-gasız	Bitki
Avusturya	3	3	0	0	2	62	22
Belçika	2	3	0	0	1	29	3
Danimarka	1	2	0	0	1	19	6
Finlandiya	3	4	0	0	2	25	11
Fransa	5	5	2	2	3	92	117
Almanya	2	5	0	0	4	57	16
Yunanistan	5	9	4	1	17	17	539
İzlanda	0	1	0	0	1	1	1
İrlanda	0	1	0	0	2	6	9
İtalya	4	6	3	9	2	45	273
Lüksemburg	2	1	0	0	0	10	2
Hollanda	2	3	0	0	1	21	1
Norveç	3	3	0	0	2	19	20
Portekiz	6	7	0	1	9	83	240
İspanya	7	10	4	3	13	82	896
İsveç	3	4	0	0	2	32	19
İsviçre	2	3	0	1	3	44	9
Türkiye	4	13	10	3	18	18	1.827
Birleşik Krallık	1	2	0	0	2	18	28
Japonya	17	31	10	11	10	67	704
Avustralya	43	51	42	20	54	372	1.597
Yeni Zelanda	3	45	12	3	6	46	236
Kanada	6	5	0	0	20	12	649
ABD	22	46	23	16	174	860	1.845
Meksika	24	34	18	3	98	32	1.048

Kaynak: Red List of Threatened Animals (IUCN, 1994) ve WCMC Plants Database'den

Tablo 17.3/A : Ülkelere göre "endangered" ve "vulnerable" kategorisinde olup korunan türler (1990 rakamlarına göre).

	MEMELİLER		KUŞLAR		SÜRÜNGENLER		AMFİBİLER		BALIKLAR	
ÜLKE	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %
Avusturya	33	37.5	64	28.1	14	100.0	18	94.7	31	42.5
Belçika	14	21.5	49	29.0	6	75.0	17	100.0	?	?
Danimarka	12	24.0	22	12.9	-	-	4	28.6	6	18.2
Finlandiya	7	11.9	16	6.8	1	20.0	1	20.0	7	11.7
Fransa	24	21.2	52	14.7	6	16.2	11	35.5	27	6.3
Almanya	37	39.4	108	36.9	9	75.0	11	57.9	45	68.2
Yunanistan	43	37.1	48	11.8	3	5.2	-	-	41	36.9
İzlanda	-	-	5	6.7	-	-	-	-	-	-
İrlanda	5	16.1	36	24.7	-	-	1	33.3	?	?
İtalya	30	25.4	146	30.9	13	22.4	8	21.1	6?	7.1?
Lüksemburg	33	53.2	54	19.3	6	85.7	13	86.7	13	38.2
Hollanda	19	28.4	54	31.4	7	100.0	10	62.5	20	43.5
Norveç	4	8.0	23	10.4	1	20.0	2	40.0	-	-
Portekiz	17	17.2	109	34.9	3	8.8	-	-	8	18.6
İspanya	20	16.8	38	11.6	10	18.2	2	8.0	16	23.5
İsveç	12	19.0	19	7.9	-	-	6	46.2	6	4.0
İsviçre	22	26.5	83	40.7	11	73.3	16	80.0	12	18.5
Türkiye	13	10.2	39	8.7	5	4.7	1	4.8	17	3.9
Birleşik Krallık	19	45.2	147	28.3	2	33.3	2	33.3	5	12.2

Tablo 17.3/B : Ülkelere göre "endangered" ve "vulnerable" kategorisinde olup korunan türler (1990 rakamlarına göre).

	MEMELİLER		KUŞLAR		SÜRÜNGENLER		AMFİBİLER		BALIKLAR	
ÜLKE	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %	Sayı	Bilinen türlere göre %
Japonya	14	7.4	54	8.1	3	3.4	6	10.2	?	?
Avustralya	48	17.4	50	5.9	21	3.0	9	5.0	13	0.4
Yeni Zelanda	5	100.0	44	29.5	22	48.9	3	100.0	10	37.0
Kanada	15	7.8	23	4.5	30	69.8	10	23.8	47	4.4
Meksika	37	8.2	60	5.2	41	5.7	13	4.6	?	?
ABD	49	10.5	79	7.2	26	7.1	8	3.6	64	2.4

?: Bilinmiyor ya da belirsiz

Kaynak: OECD (1995 verilerine göre Environmental Data Compendium-PARİS-'dan).

Tablo 17.4: Bazı ülkelerde 1950-1990 yılları arasında sulak alanların konumu ve uğradığı değişiklikler.

	YİTİRİLMENİN YÜZDESİ –>						%	%
	1950	1970	1980	1985	1989	1990	1950-1980	1980-1990
	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(%)	(%)
Kanada	-	-	1.659.240	1.271.94	1.271 94	-	-	23.3
ABD	432.000	396.000	380.000	-	-	-	12.0	-
Yeni Zelanda	-	-	10.400	-	-	-	-	-
Avusturya	-	-	93	73	70	58	-	37.7
Danimarka	-	-	3.400	-	-	-	-	-
Finlandiya	27.150	23.000	20.900	20.951	20.708	20.828	23.0	0.3
Fransa	-	-	2.781	2.695	2.545	-	-	8.5
Almanya	2.471	1.697	1.174	1.072	913	-	52.5	22.2
Hollanda	1.930	762	737	659	-	-	28.4	-
Norveç	-	20.300	20.300	-	-	-	-	-
İspanya	-	-	10.853	10.830	10.830	-	-	0.2
İsveç	26.100	24.240	24.400	23.837	-	-	6.5	-
İsviçre	-	-	57	59	-	-	-	-
Türkiye	-	429	458	425	-	-	-	-

Kaynak: OECD (1993 verilerine göre Environmental Data Compendium-PARİS-'dan).

Tablo 17.5: OECD ülkelerindeki 5 çeşit ticari hayvan sayısı (milyon). Parentez içerisindekiler FAO tarafından tehlike derecesi olarak verilmiştir.

ÜLKE	Sığır	Keçi	At	Domuz	Koyun	
Avusturya	7 (5)				2 (1)	
Belçika	4	2 (2)	3	3		
Danimarka	5	1	2 (2)	2 (1)	3 (1)	
Finlandiya	4 (2)	1	1	2	1	
Fransa	31 (9)	3	14 (8)	10 (4)	48 (8)	
Almanya	18 (7)	4 (2)	10 (6)	8 (3)	18 (6)	
Yunanistan	3 (2)	1	1 (1)		11 (2)	
İzlanda	1		1		1	
İrlanda	2 (1)	1	3		2	
İtalya	29 (11)	20 (9)	10 (5)	2 (2)	49 (23)	
Lüksemburg			1			
Hollanda	3 (1)	1 (1)	3 (2)	2	7 (4)	
Norveç	3 (2)	1	4 (2)	2 (1)	6 (1)	
Portekiz	8	3	3 (1)	1	9	
İspanya	26 (17)	6	2	3 (1)	17 (4)	
İsveç	2 (1)	1	2 (1)		3	
İsviçre	4	9 (2)	1	1	7 (4)	
Türkiye	12	4	9 (1)		20	
Birleşik Krallık	22 (8)	1 (1)	11 (3)	10 (7)	44 (11)	
Japonya	8 (2)	3 (2)	9 (8)	1		
Avustralya	17	1	1	1	24 (2)	
Yeni Zelanda	2 (1)	4 (2)	1 (1)	2 (1)	18 (5)	
Kanada	6 (1)	4 (2)	4 (1)	6 (1)		
ABD	39 (4)	9 (2)	31 (2)	25 (6)	35 (10)	
Mexico	2	1	2	3 (1)	4	

Kaynak: Lottus ve Scherf (1993)'in verilerinden.

III. KISIM:

TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI EKLERİ

18. BÖLÜM: YAKIN JEOLOJİK DÖNEMLERİN EKOLOJİK YORUMU VE FOSİLLERİ

19. BÖLÜM: TÜRKİYE TATLISU ALGLERİ

20. BÖLÜM: TÜRKİYE ZOOPLANKTON TÜRLERİ
Rotatifera
Cladocera

21. BÖLÜM: TÜRKİYE OMURGALILARININ LİSTESİ VE BAZI ÖZELLİKLERİ
21.1. Türkiye deniz balıkları
21.2. Türkiye tatlısu balıkları
21.3. Türkiye amfibileri
21.4. Türkiye sürüngenleri
21.5. Türkiye kuşları
21.6. Türkiye memelileri

22. BÖLÜM: TÜRKİYE'NİN MİLLİ PARKLARI, DOĞAL KORUMA ALANLARI VE KORUNMAYA ALINMIŞ OMURGALI HAYVANLARI

BÖLÜM: 18

YAKIN JEOLOJİK DÖNEMLERİN EKOLOJİK YORUMU VE FOSİLLERİ*

Türkiye'de bugüne kadar tespit edilmiş omurgalı fosil ve yatakları, çeşitli jeolojik devirlere ait olmakla birlikte çoğunlukla 3. zaman arazisi içerisinde yeralmaktadır. Bu zamanın ortalarından Pleistosen sonuna kadar çeşitli stratigrafik seviyelerdeki bu fosiller oldukça büyük bir jeolojik alanı ve zamanı ilgilendirip, eski coğrafik olayların, yer ve formasyonların daha iyi tanımlanabilmesine olanak sağlamaktadır. Anadolu'da gerek fauna ve gerek sedimantasyon yönünden büyük ölçekte zaman boşlukları görülmemekte; memeli paleofauna serisi genelde boşlukları olmayan bir bütün oluşturmaktadır. Orta ve Geç Miyosen arasındaki memeli paleofauna sınırı kesin bir şekilde belirgindir. Örneğin, birçok memeli cinsi Geç Miyosen'e geçmemektedir. Kuraklık derecesi arttıkça, faunaların bulgu yerlerinin sayısı ve bolluğu da artmaktadır. Bulgu yerlerinin çoğu Geç Miyosen'e aittir. Özellikle memelilere ait fosiller diğer canlıların fosillerinin bulunmadığı ya da yetersiz olduğu formasyonların ve tabakaların açıklanmasında son derece önemli rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, bazen, özellikle biyostratigrafi ve kronostratigrafiye yönelik olanlar, karasal çökel ya da istifleri katlara/as katlara ayırabilecek, hatta daha dar zaman aralıklı zonlamalara (MN) bölünmesini sağlayacak şekilde ayrıntılı olabilmektedir. Günümüzde, karasal Tersiyer biyostratigrafisi ve biyokronolojisi, dünyanın birçok ülkesinde büyük ölçüde kemiricilere dayalı olarak kurulmuştur. Türkiye'de, Neojen devire ait fosiller içeren bazı lokalitelerin dahil edildiği MN zonları aşağıdaki gibidir.

ERKEN MİYOSEN		ORTA MİYOSEN	
MN 2	Konya-Ilgın-Harami	MN 6	Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar
MN 3	Ankara-Kızılcahamam-Keseköy	MN 6	Ankara-Kalecik-Çandır
MN 4	Kayseri-Gemerek-Horlak-I	MN 6	Ankara-Sarılar-İnönü-I
		MN 8	Kütahya-Sabuncu-Sofça
		MN 8	Muğla-Yenieskihisar

* Bu bölüm Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fiziki ve Paleoantropoloji Bölümü öğretim elemanlarından Ar. Gör. İsmail Özer, Mehmet Sağır ve Prof. Dr. Erksin Güleç tarafından hazırlanmıştır.

GEÇ MİYOSEN		PLİYOSEN	
MN 9	Ankara-Yassıören-Sinap	MN 15	Ankara-Kızılcahamam-Çalta
MN 9	Uşak-Eşme-Akçaköy	MN 15	Afyon-Dinar-Akçaköy
MN 11	Konya-Kayadibi	MN 16	Afyon-Sandıklı-Gülyazı
MN 11	Afyon-Sandıklı-Garkın	MN 17	Eskişehir-Yukarısöğütönü
MN 12	Afyon-Sandıklı-Kınık		
MN 13	Aydın-Amasya		

18.1. ANADOLU'NUN ERKEN MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

Rodentia : *Eumyarion, Miopetauista, Mirabella, Sayimys*

18.2. ANADOLU'NUN ORTA MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

İnsectivora : *Galerix, Lantonotherium*
Primata : *Griphopithecus alpani*
Lagomorpha : *Alloptox, Prolagus, Amphilagus*
Rodentia : *Cricetodon, Megacricetodon, Democricetodon, Peridyromys, Keramidomys, Leptodontomys*
Proboscidea : *Platyebeladon, Gomphotherium, Choerolophodon*
Perissodactyla: *Anchitherium, Chalicotherium, Hispanotherium, Brachypotherium, Aceratherium, Mesaceratherium, Beliajeniva*
Artiodactyla : *Listriodon, Schizohoerus, Conohyus, Muntiacinae, Euprox, Giraffokeryx, Triceromeryx, Palaeotragus, Hypsodontus*

18.3. ANADOLU'NUN GEÇ MİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

İnsectivora : *SchizogaleriΔ, Amblycoptus, Desmanella amasyae*
Rodentia : *Occitanomys*
Primata : *Ankarapithecus meteai*
Carnivora : *Percrocuta, Ictitherium*
Proboscidea : *Choerolophodon, Deinotherium*
Perissodactyla: *Hipparion, Anclotherium, Chilotherium, Diceros*
Artiodactyla : *MicrostonyΔ, Korynochoerus, Sus sp., Samotherium, Ovibovinae, Gazella, Prostrepsiceros, Oioceros*

18. 4. ANADOLU'NUN PLİYOSEN FAUNALARI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

İnsectivora : *Desmana bifida*
Lagomorpha : *Ochotona antiqua, Prolagus*
Rodentia : *Trogontherium minus, Pseudomeriones abbreviatus, Mimomys sp., Progonomys insuliferus, Pliospalax sp., Apodemus sp., Castillomys magnus*
Proboscidea : *Anancus arvernensis, Mammuthus meridionalis, Elephas planifrons*
Carnivora : *Euryboas lunensi, Felis issiodenensis, Homotherium, Vulpes odensea, Vulpes alopecoides, Canis etruscus*
Perissodactyla: *Dicerorhinus megarhinus*
Artiodactyla : *Potamocheorus, Paracamelus, Cervus perrieri, Mecodonitherium martinii, Giraffo, Gazella barbonica*

18.5. ANADOLU'NUN VİLLAFRANCHİYEN FAUNASI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

Carnivora : *Canis*
Proboscidea : *Anancus arvernensis, PalaeoloΔodon sp., Archidishodon planifrons*
Perissodactyla: *Equus stenonsis*
Artiodactyla : *Paracamelus, Gazella barbonica, Leptobis*

18.6. ANADOLU'NUN PLEYİSTOSEN FAUNASI İÇİN TİPİK OLAN ELEMANLAR

İnsectivora : *cf. Episoriculus*
Rodentia : *Citellus sp., Trogontherium cuvieri, Mimomys savini, Lagurus cf. arankae, Microtus sp., Prometheomys sp., Apodemus sylvaticus*
Proboscidea : *Elephas meridionalis*
Perissodactyla: *Equus sp.*
Artiodactyla : *Bos primigenius, Hippopotamus sp.*

Tablo 18.1: **ERKEN MİYOSEN**

Konya-Ilgın-Harami: Tragulidae (cüce geyik) ve Sciuridae (uçansincap)'nin bulunması yarı tropik orman varlığını kanıtlar. **Ankara-Kızılcahamam-Keseköy**: *Mirabella*'nın bulunması orman ve step arası bir ortamı gösterir. **Kayseri-Gemerek-Horlak I**: Genellikle step özelliğinde bir ortam vadır.	**Harami**	**Keseköy**	**Horlak 1**		
INSECTIVORA	Δ				
RODENTIA					
Cricetidae					
Mirabella sp.	Δ				
Eumyariyon sp.	Δ				
Deperotomys aff. intermedia	Δ				
Spanocricetodon	Δ				
Mirabella intermedia		Δ			
Mirabella tuberosa		Δ			
Democricetodon cf. mutilus			Δ		
Democricetodon cf. minor			Δ		
Democricetodon cf. gracilis			Δ		
Megacricetodon cf. collongensis			Δ		
Megacricetodon cf. bavaricus			Δ		
Megacricetodon cf. minor			Δ		
Ctenodactylidae gen. et sp. indet		Δ			
Sayimys sp.		Δ			
Sayimys cf. minor			Δ		
Gliridae					
Brantoglis fugax	Δ				
Gliridinus euryodon	Δ				
Vasseuromys aff. rugosus	Δ				
Sciuridae					
Miopetarista cf. dehmi	Δ				
Paleosciurus	Δ				
Ratufa	Δ				
LAGOMORPHA					
Ochotonidae gen. et sp. indet	Δ		Δ		
Albertona			Δ		
PERISSODACTYLA					
Rhinocerotidae gen et sp. indet	Δ				
ARTIODACTYLA					
Tragulidae gen. et sp. indet	Δ				

Tablo 18.2/A: **ORTA MİYOSEN (1)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek ormanlı, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.

Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.

Ankara-Kazan-İnönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.

Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.

Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	Çandır	İnönü	Sofça	Yenieskihisar
AMPHIBIA					
Anura		Δ			
REPTILIA					
Chelonia		Δ			
Squamata					
Varanidae					
Varanus sp.		Δ			
Scincidae indet		Δ			
Natricidae					
Natrix sp.		Δ			
AVES		Δ			
MAMMALIA					
Insectivora					
Soricidae	Δ			Δ	Δ
Deinosorex sp.		Δ			
Talpidae	Δ				
Desmanadon sp.		Δ			
Desmanella sp.				Δ	Δ
Desmaninae sp.					Δ
Erinaceidae					
Galerix cf. moedlingensis	Δ			Δ	Δ
Erinaceinae sp.					Δ
*Schizogaleri*Δ *anatoliensis*		Δ			
Chiroptera	Δ				Δ
Lagomorpha					

Tablo 18.2/B: **ORTA MİYOSEN (2)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.
Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.
Ankara-Kazan-Inönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.
Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.
Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	**Çandır**	**İnönü**	**Sofça**	**Yenieskihisar**
Ochotonidae					
Prolagus oeningensis	Δ			Δ	
Prolagus sp.		Δ			
Alloptox n. sp.	Δ				
Alloptox anatoliensis		Δ			
Alloptox gobiensis				Δ	
Rodentia					
Cricetidae					
Cricetodon paşalarensis	Δ	Δ		Δ	Δ
Megacricetodon sp.	Δ	Δ			Δ
Democricetodon sp.	Δ	Δ			
Megacricetodon similis n. sp.				Δ	
Democricetodon gaillardi				Δ	
Dakkamys n. sp.					Δ
Sciuridae					
Sciuropteridae sp. indet	Δ				
cf. Spermophilinus bredai	Δ	Δ			
Sciuridae sp.				Δ	Δ
Atlant0xerus sp.					Δ
Gliridae					Δ
Miodyromys sp.		Δ			
Microdyromis sp.		Δ			
Myomimus sp.		Δ			
Eomuscardinus sp.		Δ			
cf. Heterosminthus sp.				Δ	

Tablo 18.2/C: **ORTA MİYOSEN (3)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.

Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.

Ankara-Kazan-Inönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.

Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.

Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	**Çandır**	**İnönü**	**Sofça**	**Yenieskihisar**
Peridyromys dehmi				Δ	
Spalacidae gen. et sp. indet					Δ
Pliospalax marmarensis	Δ				
Castoridae gen. et sp. indet				Δ	Δ
Hystricomorpha					
Hystrix sp.					Δ
Rhizomyidae					
cf. Rhizomys sp.				Δ	
Ctenodactylidae gen. et sp. indet	Δ				
Dipodidae gen. et sp. indet	Δ				
Muridae					
Pseudodryomys sp.	Δ				
Eomyidae					
Eomyops sp.		Δ			
Primata					
Hominoidea (Hominoidae)					
Griphopithecus alpani	Δ	Δ			
Carnivora					
Ursidae					
Amphicyon major	Δ		Δ		
Amphicyon sp.		Δ			
Hemicyon sansaniensis	Δ		Δ		
Hemicyon sp.	Δ	Δ			
Hemicyonidae sp. indet				Δ	
Ursavus primaevus	Δ				

Tablo 18.2/D: **ORTA MİYOSEN (4)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.

Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.

Ankara-Kazan-İnönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.

Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.

Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	**Çandır**	**İnönü**	**Sofça**	**Yenieskihisar**
Ursavus cf. Intermedius	Δ				
Mustelidae					
Trochictis sp.	Δ				
Melinae sp. indet	Δ				
Ischyrictis anatolicus		Δ			
Procyonidae gen. et sp. indet	Δ				
Viverridae gen. et sp. indet	Δ				
Hyaenidae					
Protictitherium gaillardi	Δ	Δ			
Protictitherium n. sp.	Δ				Δ
Protictitherium intermedium		Δ			
Protictitherium crassum				Δ	
Percrocuta aff. tungurensis		Δ			
Percrocuta miocenica	Δ				Δ
Percrocuta cf. şenyüreki			Δ		
Miyohyaena montadai					Δ
Machairodontinae n. gen. n. sp. A					Δ
Felidae					
Pseudaelurus (Schizaelurus) lorteti	Δ				
Pseudaelurus cf. quadridentatus	Δ	Δ	Δ	Δ	
Tubulidentata					
Tubulidentidae					
Oryteropus sp.	Δ	Δ		Δ	
Proboscidea					
Gomphotheriidae		Δ			

Tablo 18.2/E: **ORTA MİYOSEN (5)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.

Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.

Ankara-Kazan-İnönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.

Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.

Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	**Çandır**	**İnönü**	**Sofça**	**Yenieskihisar**
Gomphotherium angustidens angustidens	Δ				
Gomphotherium angustidens subtapiroides	Δ				
Gomphotherium angustidens n. sp.	Δ		Δ		
Deinotheriidae					
Deinotherium sp.	Δ	Δ			
Choerolophodon pentelici		Δ		Δ	
Perissodactyla					
Equidae					
Anchitherium sp.	Δ			Δ	
Anchitherium aurelience		Δ	Δ		
Tapiridae					
Tapirus sp.	Δ				
Rhinocerotidae					
Beliajevina tekkayai	Δ				
Mesoceratherium simorrense		Δ		Δ	
Brachypotherium brachypus		Δ	Δ	Δ	
Hoploaceratherium aff. tetradactylum		Δ	Δ		Δ
Begertherium grimmi		Δ	Δ		
Hispanotherium grimmi				Δ	Δ
Peradiceros mukurii		Δ			
Chalicotheridae					
Chalicotherium grande		Δ		Δ	
Artiodactyla					
Hippopotamidae gen. et sp. indet		Δ			
Camelidae gen. et sp. indet		Δ			

Tablo 18.2/F: **ORTA MİYOSEN (6)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.
Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.
Ankara-Kazan-İnönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.
Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.
Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	Çandır	İnönü	Sofça	Yenieskihisar
Suidae					
Listriodon splendens	Δ	Δ		Δ	
Schizochoerus sp.	Δ				
Conochyus sp.	Δ				
Bunolistriodon sp.		Δ			
Listriodon lockharti			Δ		
Tayassuidae					
Schizotherium n. sp.		Δ			
Cervidae	Δ				
Euprox sp.		Δ			
Tragulidae					
Dorcatherium sp.		Δ		Δ	
Paleomerycidae					
Paleomeryx sp.		Δ			
Hispanomerycidae					
Hispanomeryx sp.		Δ			
Micromeryx sp.		Δ	Δ		
Giraffidae	Δ				Δ
Giraffokeryx sp.		Δ	Δ	Δ	
Palaeotragus sp.		Δ		Δ	
Palaeotraginae sp. indet				Δ	
Bovidae					
Gazella sp.			Δ	Δ	
Protoryx cf. carolinae	Δ			Δ	
Pachytragus sp.				Δ	

Tablo 18.2/G: **ORTA MİYOSEN (7)**

Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Paşalar: Seyrek orman, savanna, bozkırgeçişli bir ortam.

Ankara-Kalecik-Çandır: Geniş ölçüde açık araziler, savan ve çalılık step, yarı kurak iklim, kısmen ormanlık, akarsu ve göl kenarlarında alçak ormanlar ve çevre or-manları.

Ankara-Kazan-Inönü: *B. grimmi*'nin dişlerindeki çimentolaşmaya göre etkili açık araziler, yarı kurak iklim ve çalılık alanlar, *B. brachypus*'la galeri ormanlar ve *H. tetradactylum* ile de nemli alanların varlığı anlaşılır.

Kütahya-Sabuncu-Sofça: Castoridae ile ormanlık bir göl kenarı, arkada cılız orman ve makilik, Hispanotheri-um'a göre kısmen açık çayırlık.

Muğla-Yenieskihisar: Sofça ile benzer ekolojik koşullar.

	Paşalar	**Çandır**	**İnönü**	**Sofça**	**Yenieskihisar**
Tossunoria sp.				Δ	
Prostreptisiceros cf. rotundicornis	Δ				
Tethytragus koehlerae		Δ	Δ		
Hypsodontus pronaticornis		Δ	Δ		
Turcocerus gracilis		Δ	Δ		

Tablo 18.3/A: **GEÇ MİYOSEN (1)**

Ankara-Kazan-Sinap: Kuru çalı ve bozkır biyotopu. Bozkırların kenar sahalarında çalılık, orman ve açık alanlar.
Uşak-Eşme-Akçaköy: Kuru çalı ve bozkır biotopu. Bozkırın kenar sahalarında çalılık orman alanları da söz konusudur.
Konya-Kayadibi: *Chilotherium* ile makilik, bozkır ve çalılıkların ve *Trionyx* ve timsahların bulunması uygun akarsuların bulunduğunu gösterir.
Afyon-Sandıklı-Garkın: Geniş maki alanları ve bozkır.
Afyon-Sandıkh-Kınık: Tam bir bozkır faunası yaygın, bir olasılıkla küçük maki ve otluk alanlar da var.
Aydın-Amasya: Muridae, *Prolagus*, Giraffidae ve *Prota-lactaga* bulunması gölün arka kesimlerinde çıplak arazi- nin bulunduğunu gösterir.

	Sinap	Akçaköy	Kayadibi	Garkın	Kınık	Amasya
REPTILIA						
Chelonia						
Testunidae						
Testudo sp.		Δ				
MAMMALIA						
Insectivora						
Soricidae						
Soricidae sp.						Δ
Talpidae						
Desmanella sp. 1						Δ
Erinaceidae						
Galerix n. sp.						Δ
Lagomorpha						
Ochotonidae						
Prolagus cf. loxodus						Δ
Leporidae						
Alilepus sp.						Δ
Rodentia						
Cricetidae						
Cricetidae sp. 1						Δ
Cricetidae sp. 2						Δ
Muridae						
Apodemus cf. primaevus						Δ
Primata						
Hominoidea (Hominoidae)						
Ankarapithecus meteai	Δ					

Tablo 18.3/B: **GEÇ MİYOSEN (2)**

Ankara-Kazan-Sinap: Uşak-Eşme-Akçaköy: Konya-Kayadibi: Afyon-Sandıklı-Garkın: Afyon-Sandıklı-Kınık: Aydın-Amasya:	Sinap	Akçaköy	Kayadibi	Garkın	Kınık	Amasya
Carnivora						
Ursidae gen. et sp. indet			Δ			
Hyaenidae						
Crocuta sp.	Δ					
Percrocuta eximia				Δ	Δ	Δ
Protictitherium crassum		Δ				
Percrocuta cf. şenyüreki		Δ				
Machairodontinae n. gen. n. sp. A		Δ				
Felidae	Δ					
Felidae sp.			Δ			
Canidae gen. et sp. indet	Δ					
Mustelidae						
Ictitherium sp.			Δ			
Ictitherium robustum				Δ	Δ	
Ictitherium hipparionum				Δ	Δ	
Proboscidea						
Elephantidae						
Tetralophodon cf. grandincisivum						Δ
Gomphotheriidae gen. et sp. indet	Δ					
Deinotheriidae						
Choerolophodon anatolicus n. sp.	Δ					
Choerolophodon pentelici		Δ	Δ	Δ	Δ	
Deinotherium giganteum			Δ			
Perissodactyla						
Rhinocerotidae						
Chilotherium samium	Δ		Δ			
Chilotherium zernowi	Δ	Δ	Δ			
Chilotherium kowalevskii				Δ		
Chilotherium habereri				Δ		
Chilotherium schlosseri					Δ	Δ

Tablo 18.3/C: **GEÇ MİYOSEN (3)**

Ankara-Kazan-Sinap: **Uşak-Eşme-Akçaköy:** **Konya-Kayadibi:** **Afyon-Sandıklı-Garkın:** **Afyon-Sandıklı-Kınık:** **Aydın-Amasya:**	**Sinap**	**Akçaköy**	**Kayadibi**	**Garkın**	**Kınık**	**Amasya**
Chilotherium intermedium		Δ				
Diceros pachygnathus		Δ				
Diceros neumayri	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Helladotherium sp.						Δ
Chalicotheridae						
Chalicotherium cf. goldfussi		Δ				
Tapiroidae						
Ceratorhinus sp.	Δ					
Equidae						
Hipparion ancyranum n. sp.	Δ					
Hipparion sp.			Δ	Δ	Δ	Δ
Hipparion matthewi		Δ				
Hipparion mediterraneum		Δ				
Tubulidentata						
Tubulidentidae						
Orycteropus sp.			Δ			
Orycteropus pottieri n. sp.	Δ					
Artiodactyla						
Suidae						
Sus sp.	Δ					
Listriodon splendens		Δ				
Cervidae gen. et sp. indet	Δ					
Giraffidae						
Samotherium sp.	Δ	Δ			Δ	
Palaeotragus cf. germaini			Δ			
cf. Palaeotragus quadricornis			Δ			
Palaeotragus cf. coelophyrs				Δ	Δ	
Palaeotragus cf. decipiens		Δ				
Samotherium neumayri				Δ		
Bovidae						Δ

Tablo 18.3/D: **GEÇ MİYOSEN (4)**

Ankara-Kazan-Sinap: **Uşak-Eşme-Akçaköy:** **Konya-Kayadibi:** **Afyon-Sandıklı-Garkın:** **Afyon-Sandıklı-Kınık:** **Aydın-Amasya:**	**Sinap**	**Akçaköy**	**Kayadibi**	**Garkın**	**Kınık**	**Amasya**
Antilop gen. et sp. indet	Δ		Δ			
Protoryx carolinae major	Δ					
Protoryx capricornis n. sp.	Δ					
Gazella sp.	Δ				Δ	
Gazella gaudryi schlosser	Δ	Δ				
Gazella deperdita gervais	Δ					
Gazella ancyrensis n. sp.	Δ					
Gazellinae indet		Δ	Δ	Δ		
Palaeoryx sp		Δ		Δ	Δ	
Protragelaphus sp.			Δ			
Helicortagus sp.			Δ			
cf. Capra bohlini			Δ			
Prostreptisiceros sp.				Δ		
Oioceros sp.					Δ	

Tablo 18.4/A: **PLİYOSEN (1)**

Ankara-Kızılcahamam-Çalta: Genellikle step.
Afyon-Dinar-Akçaköy: Muridae, küçük Cervidae ve *sus minor*'a göre rutubetli iklim koşulları, üst Miyosen'e oranla daha büyük ormanlar, Ochotonidae'ye göre çıplak arazi bölümleri vardır.
Afyon-Sandıklı-Gülyazı: İklim Akçaköy'e göre daha kurak. Akarsu ve göllerin bulunduğu sahada ormanları olan otluk ve çalılık söz konusudur.
Eskişehir-Yukarı Söğütönü: Bozkır elemanları hakim. Akarsuların kenarında çevre ormanları içeren çalılık bozkır ve çıplak savanlar. İklim Gülyazı'dan daha kurak.

	Çalta	Akçaköy	Gülyazı	Y. Söğütönü	
MAMMALIA					
Insectivora					
Soricidae gen. et sp. indet				Δ	
Blarinella sp.	Δ				
Soriculus sp.		Δ			
Soricidae sp.2		Δ	Δ		
Sorex araneus				Δ	
Erinaceidae					
Erinaceus sp.	Δ				
Talpidae sp. indet			Δ		
Desmaninae sp. indet		Δ			
cf. Desmana kormosi			Δ		
Lagomorpha					
Leporidae gen. et sp. indet			Δ	Δ	
Ochotonidae					
Ochotona antiqua	Δ				
Ochotonoides cf. complicidens		Δ			
Rodentia					
Gliridae					
Myomimus sp.		Δ			
Muridae					
Apodemus dominans	Δ				
Apodemus jeanteti		Δ			
Apodemus sp.		Δ			
Eomyidae gen. et sp. indet		Δ			
Cricetidae					
cf. Allocricetus sp.			Δ		
Cricetulus sp.			Δ		
Mesocricetus cf. primitivus	Δ				
Gerbilinae sp. indet		Δ			

Tablo 18.4/B: **PLİYOSEN (2)**

Ankara-Kızılcahamam-Çalta: Genellikle step. **Afyon-Dinar-Akçaköy**: Muridae, küçük Cervidae ve *sus minor*'a göre rutubetli iklim koşulları, üst Miyosen'e oranla daha büyük ormanlar, Ochotonidae'ye göre çıplak arazi bölümleri vardır. **Afyon-Sandıklı-Gülyazı**: İklim Akçaköy'e göre daha kurak. Akarsu ve göllerin bulunduğu sahada ormanları olan otluk ve çalılık söz konusudur. **Eskişehir-Yukarı Söğütönü**: Bozkır elemanları hakim. Akarsuların kenarında çevre ormanları içeren çalılık bozkır ve çıplak savanlar. İklim Gülyazı'dan daha kurak.	**Çalta**	**Akçaköy**	**Gülyazı**	**Y. Söğütönü**	
Arvicolidae					
Mimomys gracilis	Δ				
Mimomys polonicus			Δ		
Mimomys septimanus			Δ		
Mimomys sp. 1				Δ	
Mimomys sp. 2				Δ	
Spalacidae		Δ			
*Pliospala*Δ *composidentus*	Δ				
Carnivora					
Canidae					
Nyctereutus sp.	Δ				
Vulpes sp.	Δ			Δ	
Vulpes cf. alopecoides			Δ		
Canis odessanus			Δ		
Canis sp.				Δ	
Canis etruscus				Δ	
Felidae gen. et sp. indet		Δ			
Felis issiodorensis	Δ		Δ		
Dinofelis sp.			Δ		
Hyaenidae					
Machairodus sp.	Δ				
Hyaena perrieri			Δ		
Mustelidae gen. et sp. indet		Δ			
cf. Enhydrictis sp.		Δ			
Proboscidea		Δ			
Elephantidae					
Mammuthus meridionalis				Δ	
Palaeoloxodon sp.				Δ	
Palaeoloxodon antiquus				Δ	
Archidiskodon planifrons				Δ	

Tablo 18.4/C: **PLİYOSEN (3)**

Ankara-Kızılcahamam-Çalta: Genellikle step.
Afyon-Dinar-Akçaköy: Muridae, küçük Cervidae ve *sus minor*'a göre rutubetli iklim koşulları, üst Miyosen'e oranla daha büyük ormanlar, Ochotonidae'ye göre çıplak arazi bölümleri vardır.
Afyon-Sandıklı-Gülyazı: İklim Akçaköy'e göre daha kurak. Akarsu ve göllerin bulunduğu sahada ormanları olan otluk ve çalılık söz konusudur.
Eskişehir-Yukarı Söğütönü: Bozkır elemanları hakim. Akarsuların kenarında çevre ormanları içeren çalılık bozkır ve çıplak savanlar. İklim Gülyazı'dan daha kurak.

	Çalta	Akçaköy	Gülyazı	Y. Söğütönü	
Perissodactyla					
Rhinocerotidae					
Dicerorhinus sp.	Δ				
Equidae					
Hipparion longipes	Δ				
Hipparion cf. crassum	Δ				
Hipparion sp.		Δ		Δ	
Hipparion cf. crusafonti			Δ		
Equus stenonis sp.				Δ	
Artiodactyla					
Suidae					
Sus minor	Δ	Δ			
Camelidae					
Paracamelus cf. alexejewi			Δ		
Paracamelus sp.				Δ	
Cervidae gen. et sp. indet			Δ		
Cervus perrieri	Δ				
Cervidae sp. 1		Δ			
Cervidae sp. 2		Δ			
Cervidae sp. 3		Δ			
Giraffidae					
Giraffa sp.	Δ				
Bovidae					
Gazella sp.	Δ	Δ			
Antilopinae indet ex gr. Gazellospira		Δ			
Caprinae sp. indet		Δ			
Leptobis sp.		Δ	Δ	Δ	
Gazella cf. sinensis			Δ		
Gazella sp. ex. aff. borbonica			Δ	Δ	
Spiroceros sp.			Δ		

Tablo 18.4/D: **PLİYOSEN (4)**

Ankara-Kızılcahamam-Çalta: Genellikle step. **Afyon-Dinar-Akçaköy**: Muridae, küçük Cervidae ve *sus minor*'a göre rutubetli iklim koşulları, üst Miyosen'e oranla daha büyük ormanlar, Ochotonidae'ye göre çıplak arazi bölümleri vardır. **Afyon-Sandıklı-Gülyazı**: İklim Akçaköy'e göre daha kurak. Akarsu ve göllerin bulunduğu sahada ormanları olan otluk ve çalılık söz konusudur. **Eskişehir-Yukarı Söğütönü**: Bozkır elemanları hakim. Akarsuların kenarında çevre ormanları içeren çalılık bozkır ve çıplak savanlar. İklim Gülyazı'dan daha kurak.	Çalta	Akçaköy	Gülyazı	Y. Söğütönü	
Rupicaprinae sp. indet			Δ		
Caprinae sp. indet			Δ		

Tablo 18.5/A: **PLEYİSTOSEN (1)**

Konya-Akşehir-Dursunlu: Castoridae'ye göre göl ve akarsu, *Hippopotamus*'a göre nemli ve ılıman bir iklim. Ayrıca çevrede devamlı bitki örtüsüne sahip alanlarla, orman alanları vardır.	**Dursunlu**	
PİSCES	Δ	
AMPHIBIA	Δ	
REPTILIA		
Chelonia		
Testudinidae		
Turtle sp.	Δ	
AVES	Δ	
MAMMALIA		
Insectivora	Δ	
Lagomorpha		
Leporidae		
Lepus sp.	Δ	
Rodentia		
Castoridae		
Beaver sp.	Δ	
Trogontherium cuvieri	Δ	
Cricetidae		
Microtus (Allophaiomys) nutiensis	Δ	
Ellobius sp.	Δ	
Cricetulus sp.	Δ	
Muridae		
Lagurus cf. arankae	Δ	
Apodemus cf. dominans	Δ	
Micromys minutus	Δ	
Arvicolidae		
Mimomys savini	Δ	
Dipodidae		
Allactaga sp.	Δ	
Carnivora		
Mustelidae		
Lutra sp.	Δ	
Proboscidea		
Elephantidae		
Elephas sp.	Δ	
Mammuthus primigenius	Δ	

Tablo 18.5/B: **PLEYİSTOSEN (2)**

Konya-Akşehir-Dursunlu: Castoridae'ye göre göl ve akarsu, *Hippopotamus*'a göre nemli ve ılıman bir iklim. Ayrıca çevrede devamlı bitki örtüsüne sahip alanlarla, orman alanları vardır.	**Dursunlu**	
Perissodactyla		
Equus caballus	Δ	
Equus stenonis	Δ	
Rhinocerotidae gen. et. sp. indet	Δ	
Artiodactyla		
Cervidae		
Megaloceros sp.	Δ	
Hippopotamidae		
Hippopotamus sp.	Δ	
Bovidae		
Bos primigenius	Δ	

BÖLÜM: 19

TÜRKİYE TATLISU ALGLERİ*

Algler, gerek yapısal olarak gerekse de dış görünüşleri bakımından oldukça farklı özelliktedirler. Yapısal olarak eukaryotik (gelişmiş hücre tipi) ve prokaryotik (basit yapılı hücre tipi) olmak üzere iki büyük gruba ayrılırlar. Buna göre mavi-yeşil algler göstermiş oldukları hücre organizasyonları bakımından prokaryot hücre özelliği taşımaktadırlar. Belirgin bir hücre çekirdeğinin olmaması ve çok basit olan kromatofor yapısındaki pigmentlerin dağılımı ve prokaryotik hücre özellikleri bakımından diğer alglerden ayrılırlar. Dış görünümleri bakımından tek hücreli, ipliksi formlardan karışık olarak gelişmiş bireylere kadar değişik biçimlerde olabilirler (ROUND, 1973).

Her canlı gibi, algler de soylarını sürdürebilmek için çoğalmak zorundadırlar. Algler üç farklı üreme tarzı gösterirler. Bunlar: vejatatif üreme, eşeyli ve eşeysiz üremelerdir. Vejatatif üreme yaygındır. Bazı türlerde, üreme, hücrelerin büyüyerek koloni oluşturmasına ve bunların daha sonra normal büyüme sonucu bölünmesine dayanır. Diğer bazı türlerde ise tallusun büyümesi ya da ana bitkinin büyümesinin sürmesiyle gerçekleşir. Genellikle alglerin ilkel gruplarında görülen eşeysiz üreme, çok değişik biçimlerde ortaya çıkar. Kamçılı alglerin bazı gruplarında vejatatif üreme ile eşeysiz üreme arasında büyük benzerlikler bulunur. Bu tip üremeye sahip alglerin hücrelerinden bazıları farklılaşır ve sonuçta bunlar birer birey oluşturarak ana hücreden ayrılırlar. Son üreme şekli olan eşeyli üreme ise alglerin genel bir özelliği değildir. Bu tip üreme genellikle gelişmiş organizmalarda görülür. Alglerde eşeyli üreme çoğunlukla aynı tür iki organizmanın plazmalarının ve çekirdeklerinin birleşmesiyle gerçekleşir. Bu durum çok basit olarak morfolojik yapıları aynı olan 2 gametin birleşmesiyle olur. Gametler kamçılılara benzerler ve hareketlidirler. Bazı türlerde gametler yapılarına göre büyük ve küçük olarak ayrılabilirler (GÜNER, 1991).

Algler, her ne kadar morfolojik, sitolojik ve üreme varyasyonları bakımından bitkilerden çok farklılıklar gösterirlerse de, basit biyokimyasal mekanizmalarının benzer olduğu görülür. Örneğin, klorofil *a* yapıları ve bu pigmentler yoluyla çalışan fotosentetik sistemleri, basit besin ihtiyaçları ve assimilasyonun son ürünleri olan karbonhidrat ve proteinler, yüksek bitkiler ile benzerlik gösterir.

---

* Bu bölüm Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Araştırma görevlilerinden Aydın Akbulut tarafından hazırlanmıştır.

Ekolojik olarak algler, karlı alanlar, tamamen buzla kaplı alanlar ve toprakta da bulunabilirler. Fakat % 70'nin bulunduğu asıl yayılım alanı sulardır. Bu ortamlarda organik karbon bileşeklerinin majör primer üreticisidirler. Mikroskobik fitoplankton formunda meydana gelebilirler. Gövde ya da benzer işlevlere sahip yapıları ile su sistemlerinin alt kısımları ve sedimenlere, toprak partiküllerine, bitkilere ya da kayalara tutunurlar. Yukarıda da belirtildiği gibi buzla kaplı alanlarda bulundukları gibi 70 ^{0}C ya da daha yüksek sıcaklıktaki kaynak sularında da yaşayabilirler. Bazıları çok tuzlu su ortamlarında bile gelişebilirler. Göllerde ve denizlerde yüzeyden 100 m. aşağıda ya da daha düşük ışık yoğunluğu ve yüksek basınç altında bulunabilirler (ELLİOT et. al., 1992).

Algler su ortamında birincil üretici canlılardır. Yapılarındaki pigmentleri sayesinde, karbondioksit ve suyu, ışığın etkisi ile karbonhidratlara çevirirler; böylece su ortamındaki besin değerinin ve çözünmüş oksijen oranının artmasını sağlarlar. Sonuçta kendi gelişimlerini sağlayarak besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar. Bu şekilde üretime olan katkıları ve üst basamaktaki canlılarla olan ilişkileri açısından önem taşımaktadırlar. Alglerin üretimleri çevresel faktörlerle sınırlanmıştır. Bunlar, ışık, sıcaklık ve besindir. Bu sınırlayıcı faktörler iyileştirilirse, üretim düzeyi artar. Üretim artışının belli bir düzeyi aşmasının doğal bir sonucu olarak da çevresel denge bozulur ve bu gelişime eutrofikasyon adı verilir. Eutrofik bir ortamda besin madde girdisinin fazlalığından dolayı (özellikle azotlu bileşikler ve fosfat gibi, alglerin gelişimini arttıran bileşikler) alg ve bakteri faliyetleri ile bulanıklık artar ve ışığın suyun alt kısımlarına işlemesi önlenir. Bu durumda, oksijen, dip kısımlarda sınırlayıcı bir özellik kazanır. Bu da bentik bölgede yaşayan canlılar için ölümle sonuçlanabilir.

Bu bölümde, Türkiye'de yapılmış çalışmalardan elde mevcut olanların kullanılması ile değişik habitatlardan elde edilmiş olan tatlısu alglerinin dağılımları sunulmuştur.

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/1

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (1)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Achnanthes affinis Grun.													Δ	
A. clevei Grun.						Δ						Δ		
A. deflexa Reim									Δ					
A. flexella (Kütz.) Grun.									Δ	Δ		Δ		
A. hungarica														Δ
A. lapponica Hust.														Δ
A. lanceolata (Breb.) Grun.						Δ			Δ				Δ	Δ
A. lanceolata var elliptica Cl.												Δ		Δ
A. lanceolata var rostrata (Ostrup) H.												Δ		Δ
A. linearis W. S.			Δ			Δ								
A. microcephala Kütz.		Δ	Δ											
A. minutissima Kütz.		Δ				Δ			Δ				Δ	
A. minutissima var cryptocephala G.		Δ												
Actinoptychus sp.														
Amphiprora alata Kütz.														
A. costata Hust.														
Amphora coffeaeformis Ag.	Δ													
A. conmutata Grun.	Δ				Δ									
A. marina (W. S.) V. H.														Δ
A. normani Rabh.														
A. ovalis Kütz.		Δ		Δ		Δ						Δ	Δ	Δ
A. ovalis var affinis (Kütz) V.H.														
A. ovalis var ovalis Kütz.												Δ		
A. ovalis var pediculus (Kütz.) V. H.				Δ		Δ		Δ	Δ	Δ		Δ		Δ
A. pediculus (Kütz.) Grun.													Δ	
A. normani Rabh.														
A. perpusilla Grun.						Δ								
A. proteus Greg.														Δ
A. robusta Greg.														Δ
A. venata Kütz.		Δ												Δ
Anomoeoneis costata (Kütz) Hust.														
A. sculpta														
A. smithii Grun.														
A. sphaerophora (Ehr.) Pf.		Δ	Δ										Δ	Δ
A. sphaerophora var sculpta (Ehr) Mü.					Δ									
A. serians (Breb.) Cl.						Δ								
Asterionella formasa Hass.														
A. formasa var gracillima (Hantz.) G.									Δ					
Bacillaria paradoxa Gmelin														
Caloneis alpestris (Grun.) Cl.												Δ		
C. amphisbaena (Bory.) Cl.			Δ	Δ	Δ				Δ				Δ	
C. bacillum (Grun.) Cl.						Δ						Δ		
C. limosa (Kütz.) Patr.														
C. limosa var limosa									Δ					
C. obtusa (W.S.) Cl.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/2

Familya, cins ve türler

BACİLLARİOPHYTA (2)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Caloneis permagna (Bailey) Cl.				Δ										
C. schroderi Hust.														
C. schumanniana (Grun.) Cl.						Δ								
C. schumanniana var biconstricta G.						Δ								Δ
C. silicula (Ehr.) Cl.				Δ					Δ					
C. silicula var geniuna (Ehr.) Cl.		Δ												
C. silicula var gibberulla					Δ									
C. ventricosa (Ehr.) Meist.												Δ	Δ	
C. ventricosa var alpina										Δ		Δ		
C. alpestris (Grun) Cl.														
Campylodiscus sp.														
Campylodiscus hibernicus Ehr.						Δ								
Ceratoneis arcus Kütz.													Δ	
C. arcus var amphioxys (Rabh.) Brun.														
Chaetecorus curvisetus Cl.							Δ							
C. muelleria Lemm.							Δ							
C. procerum														
Closterioide sp.														
Cocconeis disculus Sch.							Δ						Δ	
C. hustedtii Krass.														
C. pediculus Ehr.												Δ	Δ	
C. placentula Ehr.	Δ		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ
C. placentula var euglypta (Ehr.) Cl.		Δ			Δ	Δ						Δ	Δ	Δ
C. placentula var lineata (Ehr.) Cl.	Δ					Δ						Δ		
Coscinodiscus sp.														
C. lacustris														
Cyclotella astraea (Ehr.) Kütz.													Δ	
C. bodanica Eulenst.						Δ								
C. catenata Brun.					Δ									
C. chaetoceros Lemmern								Δ						
C. comta (Ehr.) Kütz.						Δ							Δ	
C. glomerata Bachm.						Δ		Δ						Δ
C. kützingiana Thwaites		Δ	Δ	Δ		Δ					Δ			
C. kützingiana var radiosa Fricke														
C. meneghiniana Kütz.	Δ	Δ		Δ					Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
C. ocellata Pantocksek		Δ		Δ	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
C. stelligera Cl.										Δ		Δ		
Cymatopleura elliptica (Breb.) W. S.				Δ	Δ	Δ			Δ			Δ	Δ	Δ
C. elliptica var ovata Grun.												Δ		
C. elliptica var elliptica (Breb.) W. S.												Δ		
C. elliptica var nobilis (Hantz.) Hust.				Δ										
C. solea (Breb.) W. S.		Δ		Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
C. solea var apiculata (W. S.) Ralf.		Δ												
C. solea var clavata O. Müll.												Δ		
C. solea var solea (Breb.) W. S.												Δ		

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/3

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (3)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Cymatopleura solea var regula (Ehr.) G.												Δ		
Cymbella affinis Kütz.					Δ	Δ		Δ		Δ		Δ	Δ	
C. amphicephala Naeg.				Δ		Δ				Δ		Δ	Δ	
C. amphicephala var amphicephala K.														
C. angustata (W. S.) Cl.													Δ	
C. aspera (Ehr.) Cl.						Δ							Δ	
C. cistula (Hemprich) Grun.		Δ				Δ							Δ	
C. cistula var cistula (Ehr.) Kirch.									Δ					
C. cistula var gibbosa Brun.									Δ					
C. cistula var maculata (Kütz) V.H.					Δ									
C. cuspidata														
C. cuspidata var cuspidata Kütz.														
C. cymbiformis (Ag.) V. H.		Δ		Δ	Δ				Δ	Δ		Δ		Δ
C. cymbiformis var longa N. V.		Δ												
C. ehrenbergii Kütz.									Δ					
C. hauckii var hauckii V. H.									Δ					
C. helvetica Kütz.		Δ											Δ	
C. helvetica var compacta (Öst.) Hust.														
C. hungarica (Grun.) Pant.														Δ
C. hustedtii Krab.					Δ									
C. inaequalis (Ehr.) Rabh.									Δ					
C. laevis Kütz.									Δ					
C. lanceolata (Ag.) Ag.		Δ				Δ							Δ	
C. lunata var lunata V. S.	Δ													
C. microcephala Grun.		Δ				Δ				Δ		Δ		
C. minuta Hilse ex. Rabh.														
C. minuta var pseudogracilis (Ch.) Re.									Δ					
C. minuta var silesiaca (Ble.Rab.) Ra.						Δ			Δ					
C. muelleri Hust.														
C. naviculiformis Aneis.				Δ		Δ						Δ		Δ
C. parva (W.S.) Cl.					Δ									
C. prostrata (Berk.) Cl.				Δ					Δ			Δ		Δ
C. prostrata var auerswaldii (Rab.)Re.										Δ		Δ		
C. pusilla														
C. pusilla var pusilla Grun.	Δ													
C. sinuata Greg.												Δ		
C. subaequalis Grun.														
C. tumida (Breb.ex.Kütz.) V. H.					Δ	Δ								
C. tumida var tumida (Breb.-Kütz)														
C. tumidula													Δ	
C. turgida (Gregory) Cl.		Δ			Δ				Δ				Δ	
C. turgidula Grun.									Δ			Δ		
C. ventricosa Kütz.		Δ		Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Denticula elagans Kütz.						Δ			Δ	Δ		Δ		
D. lauta var lauta Bail.									Δ					

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/4

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (4)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Denticula tenius Kütz.				Δ					Δ					
D. termalis Kütz.									Δ					
Diatoma anceps (Ehr.) Grun.			Δ			Δ								
D. elliptica (Kütz.) Cleve														
D. elongatum (Lyngb.) Ag.		Δ							Δ				Δ	
D. hiemala (Lyng.) Herbeig						Δ								Δ
D. hiemale var mesodon (Ehr.) Grun.													Δ	
D. teneu A. V.H.			Δ											
D. tenue var elangatum (Lyng.)														
D. vulgare var ovalis (Fricke) Hust.														
D. vulgare Bory.		Δ		Δ			Δ	Δ		Δ		Δ	Δ	Δ
D. vulgare var breve														
D. vulgare var brevis Grun.				Δ					Δ					
D. vulgare var grande (W. S.) Grun.										Δ		Δ		
D. vulgare var linearis Grun.													Δ	
D. vulgare var ovalis (Frick.) Hust.													Δ	
D. vulgare var producta Grun.				Δ								Δ	Δ	Δ
D. vulgare var vulgare Bory.										Δ				
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sch.														
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.						Δ						Δ	Δ	
D. ovalis (Hilse) Cl.														
D. puella var puella (Schum.) Cl.						Δ								
Epithemia adnata (Kütz.) Breb.		Δ												
E. adnata var adnata (Kütz.) Breb.									Δ					
E. adnata var saxonica														
E. argus Kütz.													Δ	
E. argus var protracta A. Mayer						Δ								
E. cistula														
E. elegans Kütz.														
E. intermedia Fricke.									Δ					
E. probosciadae														
E. smithii														
E. smithii var mesolepta (Rabh.) Heib.		Δ												
E. sorex Kütz.					Δ			Δ	Δ		Δ			
E. turgida (Ehr.) Kütz.									Δ				Δ	
E. turgida var turgida (Ehr.) Kütz.														
E. zebra (Ehr.) O. M.					Δ	Δ								
E. zebra var procellus (Kütz.) Grun.													Δ	
Eucocconeis flexella Kütz.						Δ								
Eunotia arcus Ehr.									Δ					
E. arcus var bidens Grun.														
E. lunaris (Ehr.) Grun.													Δ	
E. mainor (W. S.) Rabh.												Δ		
E. monodon Ehr.									Δ					
E. pectinalis (Kütz.) Rab.									Δ					

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/5 **Familya, cins ve türler** **BACİLLARİOPHYTA (5)**	SEYFE	KARAMUK	SULTANSAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Eunotia pectinalis var minor (Kütz.) R.														
E. praerupta var inflata Grun.									Δ					
Fragilaria sp.														
Fragilaria capucina A. V.H.													Δ	
F. capucina var mosolepta (Rabh) Gr.					Δ									
F. contricta Ehr.				Δ										
F. contricta var contricta									Δ					
F. contruens (Ehr.) Grun.				Δ								Δ		Δ
F. contruens var binodis														
F. contruens var contruens														
F. contruens var subsalina Hust.						Δ			Δ					
F. contruens var venter (Ehr.) Grun.					Δ									
F. crotenensis Kitt.						Δ			Δ				Δ	
F. elliptica														
F. gracillima Mayer														
F. harrisonii W. S.				Δ										
F. intermedia Grun.		Δ		Δ	Δ									
F. leptostauron (Ehr.) Hust.													Δ	
F. pinnata Ehr.						Δ								Δ
F. pinnata var trigona (Brun. H.) Hus.									Δ					
F. vaucheriae (Kütz.) Peters.												Δ		
F. virescens Ralfs.				Δ					Δ					
Frustulia rhomboides (Ehr.) de Toni			Δ						Δ					
F. rhomboides var capitata (A.M.)Par.										Δ		Δ		
F. vulgaris (Thwaites) DeT.														
Gamatophora sp.														
Gomphonema sp.								Δ						Δ
Gomphonema abbreviatum Ag., Kütz.														Δ
G. acuminatum Ehr.													Δ	
G. acuminatum var clavatus (Breb.) G.														
G. acuminatum var acuminatum Ehr.														
G. acuminatum var terris														
G. angustatum (Kütz.) Rabh.													Δ	
G. angustatum var angustatum (Kütz.)R														
G. augur Ehr.														
G. bohemicum Reic. Fr.					Δ									
G. constrictum Ehr.														
G. contrictum var capitatum (Eh.) V. H.													Δ	
G. contrictum var constrictum														
G. contrictum var curta														
G. exigum Kütz.							Δ							
G. gracile Ehr.													Δ	
G. intricatum Kütz.		Δ				Δ						Δ		
G. intricatum var pumila Grun.														
G. lanceolatum Ehr.		Δ		Δ								Δ		Δ

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/6

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (6)	SEYFE	KARAMUK	SULTANSAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Gomphonema lanceolatum var affine (Kütz.) Cl.		Δ												
G. longiceps var subclavata Grun.														Δ
G. olivaceum (Lyng.) Kütz.		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ		Δ	Δ
G. olivaceoides var densestriata Foged														
G. olivaceoides var olivaceoides (Ly)K.												Δ		
G. olivaceum var calcarea (Cl.) Cl.												Δ		
G. olivaceum var olivaceum Kütz.												Δ		
G. parvalum Kütz.		Δ		Δ					Δ				Δ	Δ
G. parvalum var micropus (Kütz.) Cl.		Δ												
G. parvalum var parvalum (Kütz.) G.														
G. tenellum var tenellum Kütz.									Δ					
G. turuncatum Ehr.												Δ		
G. truncatum var capitatum (Ehr.) Pa.		Δ							Δ					
G. ventricosum Greg.									Δ					
Gyrosigma sp.								Δ						
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh.		Δ	Δ	Δ		Δ			Δ			Δ	Δ	Δ
G. attenuatum (Kütz.) Rabh.														Δ
G. balticum var balticum (Ehr.) Rabh.	Δ													
G. kützingii (Grun.) Cl.														Δ
G. spencerii (Quek.) Griff.	Δ													
G. terryanum var terryanum (Per.) Cl.	Δ													
Hannaea arcus (Ehr.)														
Hantzschia amphioxys (E.) Grun.		Δ		Δ					Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
H. amphioxys var moior Grun.														
Licmophora sp.												Δ		
Melosira arenaria														
M. distans														
M. granulata (Ehr.) Ralfs.														
M. granulata var angustissima Müll.					Δ									
M. italica (Ehr.) Ralfs.					Δ								Δ	
M. varians C.A. Ag.				Δ	Δ	Δ		Δ			Δ		Δ	Δ
Mastogloia sp.														
Mastogloia danseii Thwaites		Δ												
M. danseii var elliptica A. Boyer		Δ												
M. danseii var streptoraphe (A.Be.)Cl.		Δ												
M. elliptica Ag.									Δ					
M. smithii Thwaites		Δ	Δ											
M. smithii var lacustris Grun.		Δ												
M. smithii var lanceolata Grun.		Δ												
M. undulata														
Meridion circulare (Grev.) Ag.												Δ	Δ	
Navicula sp.														
Navicula acuminata (W. S.) Grun.	Δ													
N. anglica Ralfs				Δ		Δ								

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/7 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (7)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Navicula angusta Grun.					Δ									
N. arenaria					Δ									
N. arvensis var arvensis Hust.									Δ					
N. atomus (Kütz.) Grun.														
N. binodis Ehr.														
N. bacillum Ehr.										Δ		Δ	Δ	
N. bicapitellata Hust.					Δ									Δ
N. bicephala var bicephala Hust.									Δ					
N. capitata Ehr.												Δ		
N. cari Ehr.					Δ									
N. clementis var clementis Grun.	Δ													
N. cincta (Ehr.) Kütz.	Δ													
N. coconeiformis Greg.					Δ								Δ	Δ
N. cryptocephala Kütz.				Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ
N. cryptocephala var cryptocephala K.										Δ		Δ		
N. cryptocephala var exilis					Δ									
N. cryptocephala var lancettula Sch.					Δ									
N. cryptocephala var intermedia Grun.					Δ									
N. cryptocephala var venata (Küt.) Ra.		Δ		Δ		Δ				Δ		Δ	Δ	Δ
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.										Δ		Δ	Δ	Δ
N. cuspidata var ambigua (Ehr.) Cl.				Δ										Δ
N. cuspidata var cuspidata Kütz.														
N. cuspidata var major Meist.		Δ												
N. decussis Oestrup.													Δ	
N. densestriata Hust.														Δ
N. dicephala (Ehr.) W. S.				Δ		Δ							Δ	Δ
N. directa W. S.		Δ												
N. exigua (Gregory) O. M.														
N. flasiensis Grun.					Δ									
N. fonticola Grun.														
N. frugalis Hust.													Δ	
N. gastrum Ehr.													Δ	
N. gothlandica Grun.		Δ			Δ									Δ
N. gottlandica var gottlandica Grun.	Δ													
N. gracilis Ehr.				Δ	Δ	Δ							Δ	Δ
N. graciloides A. Mayer					Δ									
N. gregaria Donk.					Δ									
N. grimmei Krabke						Δ								
N. halophila (Grun.) Cl.		Δ												
N. halophila var halophila (Grun.) Cl.	Δ													
N. hungarica Grun.				Δ	Δ	Δ								
N. hungarica var capitata (Ehr.) Cl.		Δ				Δ							Δ	
N. hungarica var lüneburgensis Grun.					Δ									
N. hustedtii Krasske														Δ
N. indifferent Hust.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/8

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (8)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Navicula integra (W. S.) Ralfs.									Δ					
N. lanceolata (Ag.) kütz.						Δ				Δ		Δ	Δ	
N. laterostrata Hust.														
N. longiloststris Hust.					Δ									
N. lucidula Grun.														
N. major														
N. mayerii Mayer														Δ
N. menusculus Schumann													Δ	Δ
N. menusculus var upsaliensis Grun.												Δ		
N. minima Grun.	Δ								Δ					Δ
N. minima var minima Grun.														
N. minuscula				Δ										
N. mutica Kütz.														
N. mutica var undulata (Hilse) Grun.														
N. neoventricosa Hust.														
N. nivalis (Ehr.)														
N. nivaloides Bock.													Δ	
N. notha					Δ									
N. oblonga Kütz.														
N. perpucilla Grun.														Δ
N. placentula (Ehr) Grun.				Δ										
N. placentula var rostrata A. Mayer														
N. plicata Donkin						Δ								
N. protracta Grun.														
N. protracta var protracta	Δ													
N. pseudo-bacillum														
N. pupula Kütz.				Δ	Δ				Δ			Δ	Δ	Δ
N. pupula var capitata Sh. ex Moyer												Δ		
N. pupula var elliptica Hust.						Δ								Δ
N. pupula var rectangularis (Greg.) G.		Δ												
N. pupula var pupula												Δ		
N. pygmaea Kütz.				Δ								Δ	Δ	
N. pygmaea var pygmaea Grun.	Δ													
N. radiosa Kütz.		Δ		Δ	Δ	Δ			Δ			Δ	Δ	Δ
N. radiosa var parva Wallace														
N. radiosa var radiosa Kütz.										Δ		Δ		
N. radiosa var tenella (Breb-Kütz.) G.					Δ					Δ		Δ		
N. reinhardtii Grun.									Δ				Δ	
N. rostellata Kütz.														
N. rhyncocephala Kütz.						Δ								
N. salinarum Grun.														Δ
N. salinarum var intermedia (Gr.) Cl.						Δ						Δ		
N. salinarum var salinarum Grun.	Δ													
N. schönfeldii Hust.														Δ
N. simplex Krass.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/9

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (9)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Navicula spicula (Dickie) Cl.									Δ					
N. subtilissima Cl.						Δ				Δ		Δ		
N. tridentula Krabke														
N. tripunctata (O.F. Müll.) Bory												Δ		
N. tuscula (Ehr.) Grun.						Δ							Δ	
N. verencunda Hust.														Δ
N. viridula														
N. viridula var avanacea Grun.) V. H.														
N. viridula var viridula (Kütz) V. H.														
N. virudula var rostellata (Kütz.) Cl.													Δ	
N. clementis var clementis														
Neidium affine (Ehr) Cl.														
Neidium affine var amphirhynchus (Ehr.) Cl.													Δ	
N. binode (Ehr.) Hust.												Δ		
N. dubium (Ehr.) Cl.		Δ		Δ		Δ			Δ	Δ		Δ	Δ	Δ
N. dubium fo constricta Hust.														
N. iridis (Ehr) Cl.														
N. iridis var amphigomphus (Eh.) V. H.													Δ	
N. productum (W. S.) Cl.												Δ		
Nitzschia sp.														
Nitzschia acicularis W. S.		Δ					Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
N. acicularis var closterioides Grun.														
N. actinastroides														
N. acuminata (W. S.) Grun	Δ			Δ										
N. acuta Hust.		Δ		Δ	Δ				Δ				Δ	
N. amphibia Grun.		Δ				Δ							Δ	Δ
N. angustata (W. S.) Grun.				Δ	Δ	Δ				Δ		Δ	Δ	Δ
N. angustata var acuta Grun.					Δ	Δ						Δ		
N. angustata var angustata (W. S.) Gr..														
N. apiculata (Gregory) Grun.				Δ	Δ								Δ	Δ
N. circumsuta (Bial.) Grun.		Δ												Δ
N. clausii Hantz.		Δ												
N. commutata Grun.														Δ
N. dissipata (Kütz.) Grun.		Δ		Δ	Δ	Δ						Δ	Δ	Δ
N. dubia W. S.														Δ
N. fasciculata Grin.														
N. filiformis (W. S.) Hust.				Δ	Δ									Δ
N. fonticola (Grun.)	Δ	Δ		Δ									Δ	
N. frustulum (Kütz.) Grun.	Δ			Δ	Δ							Δ	Δ	
N. frustulum var perminuta Grun.														
N. frustulum var subsalina					Δ									
N. gandersheimiensisi Krasske					Δ									
N. gracilis Hantz.					Δ	Δ							Δ	
N. hantzschiana Rabh.														Δ

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/10 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (10)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Nitzschia heufleriana Grun.	Δ													
N. holsatica Hust.					Δ									
N. hungarica Grun.				Δ								Δ	Δ	Δ
N. intermedia Hantz.													Δ	Δ
N. invisitata Hust.						Δ								
N. kützingiana Hilese					Δ									Δ
N. linearis W. S.												Δ		
N. lorenziana Grun.														Δ
N. lorenziana var subtilis Grun.					Δ									
N. microcephala Grun.	Δ					Δ								
N. normana Grun.														
N. obtusa (Grun.) Hust.	Δ					Δ								Δ
N. obtusa var scalpelliformis Grun.														Δ
N. palea (Kütz.) W. S.		Δ		Δ		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
N. paleacea Grun.					Δ	Δ								
N. paradoxa														
N. pseudoamphioxys Hust.		Δ												
N. punctata (W. S.) Grun.		Δ												Δ
N. recta Hantz.		Δ		Δ		Δ			Δ			Δ	Δ	
N. romona Grun.					Δ									
N. rostellata Hust.														
N. sigma (Kütz.) W. S.				Δ								Δ		Δ
N. sigmoidea (Ehr.) W. S.				Δ		Δ			Δ		Δ	Δ		Δ
N. sinuata (W. S.) Grun.												Δ		
N. sinuata var tabellaria Grun.						Δ						Δ		
N. spectabilis (Ehr.) Ralfs.									Δ					
N. stagnorum Rabh.														Δ
N. subcapitellata Hust.													Δ	
N. sublinearis Hust.	Δ			Δ		Δ						Δ		Δ
N. subtilis (Kütz.) Grun.					Δ									
N. subtibucola Germain														
N. suecica (Grun.) Cl.														Δ
N. thermalis Kütz.				Δ								Δ		Δ
N. tryblionella Hantz.				Δ										Δ
N. tryblionella var levidensis Hantz.														Δ
N. tryblionella var subsalina Hantz.													Δ	
N. tryblionella var victoriae Grun.					Δ									
N. vermicularis (K. G.) Grun.	Δ			Δ					Δ		Δ	Δ		
N. vitrea (W. S.)				Δ								Δ		Δ
N. microcephala Grun.														
Pinnularia sp.														
Pinnularia appendiculata (Ag.) Cl.						Δ								
P. biceps Greg.														
P. borealis Ehr.														
P. borealis var borealis Ehr.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/11

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (11)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Pinnularia brebissionii (Kütz.) Rabh.				Δ						Δ		Δ	Δ	Δ
P. brebissonii var diminuta												Δ		
P. brevicostata (Kütz.) Cl.		Δ		Δ										
P. brevicostata var brevicostata Cl.														
P. dactylus Ehr.														
P. gibba Ehr.													Δ	
P. lancettula (Cl.)														Δ
P. lata (Breb.) Smith									Δ					
P. maior var maior (Kütz.) Rabh.									Δ					
P. mesolepta (Ehr.) W. S.										Δ		Δ		
P. microstauron (Ehr.) Cl.		Δ										Δ		Δ
P. interrupta														
P. subcapitata Rabh.			Δ											
P. viridis (Nitz.) Ehr.				Δ					Δ			Δ	Δ	
P. viridis var commutata (Grun.) Cl.														
P. viridis var semicruciata Ehr.													Δ	
Pleurosigma sp.							Δ							
Pleurosigma salinarum Cl.			Δ											
P. scalproides														
P. spencerii var nodifera Müll.														
P. strigosum var strigosum	Δ													
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	Δ	Δ		Δ		Δ		Δ			Δ	Δ	Δ	Δ
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll.		Δ										Δ		
R. gibba var ventricosa (Ehr.) Grun.		Δ											Δ	
R. gibberula (Ehr.) O. M.	Δ							Δ			Δ		Δ	
R. musculus Kütz. O. M.													Δ	
Stauroneis anceps Ehr.		Δ		Δ	Δ							Δ	Δ	
S. anceps var anceps Ehr.														
S. anceps var gracilis Rabh.									Δ					
S. anceps fo linearis														
S. nobilis var nobilis Schum.									Δ					
S. phoenicenteron V. H.			Δ											
S. pelagica Hust.												Δ		
S. rumpens var fragilarioides														
S. smithii Grun.												Δ	Δ	Δ
Stenopteribia intermedia					Δ									
S. pelagica Hust.														
Stephanodiscus sp.														
Stephanodiscus astraea Grun.				Δ	Δ	Δ		Δ			Δ		Δ	
S. astraea var minuta (Küt.) Grun.														
Surirella angustata Kütz.				Δ								Δ		Δ
S. biseriata Breb.														Δ
S. biseriata var bifrons (Ehr.) Hust.													Δ	
S. capronii Breb.														
S. didyma Kütz.														Δ

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/12 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (12)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Surirella delicatissima Lewis														
S. gracilis (W. S.) Grun.														
S. linearis W. S.						Δ						Δ		
S. linearis var halvetica (Grun.) Meist.														Δ
S. ovalis Breb.		Δ		Δ		Δ		Δ	Δ				Δ	Δ
S. ovata Kütz.	Δ			Δ		Δ			Δ		Δ	Δ	Δ	Δ
S. ovata var apiculata W. Smith													Δ	
S. ovata var crumena (Breb.) V. H.				Δ										
S. ovata var ovata Kütz.												Δ		
S. ovata var pinnata W. S.				Δ								Δ		
S. ovata var salina W. S.	Δ			Δ										
S. patella (Ehr.) Kütz.														Δ
S. robusta Ehr.														Δ
S. robusta var splendida (Ehr.) V. H.												Δ		Δ
S. smithii Ralfs.				Δ										
S. spiralis Kütz.														
S. spiraloides Hust.												Δ		
S. striatula Ehr.													Δ	
S. subsalsa W. S.														Δ
S. suecica Grun.														Δ
S. tenera Greg.												Δ		
S. tenuis Mayer														Δ
S. turgida W. S.												Δ		
S. ovata var apiculata W. S.														
Synedra actinastroides Lemm.									Δ					
S. acus Kütz.		Δ		Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	Δ		
S. acus var acus Kütz.	Δ													
S. acus var angustissima Grun.														
S. affinis														
S. affinis var faciculata (Kütz.) Grun.									Δ					
S. amphicephala Kütz.				Δ					Δ	Δ		Δ		
S. capitata Ehr.		Δ		Δ					Δ					
S. delicatissima W. S.										Δ		Δ	Δ	
S. delicatissima var delicatissima W. S.									Δ					
S. parasitica W. S.						Δ								Δ
S. parasitica var subconstricta Grun.													Δ	
S. pulchella Kütz.														
S. rumpens Kütz.					Δ	Δ			Δ					
S. rumpens var familiaris (Kütz.) Grun.		Δ				Δ								
S. rumpens var meneghiniana Grun.					Δ									
S. tenera var tenera W. S.									Δ					
S. ulna (Nitzsch) Ehr.		Δ		Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
S. ulna var amphirynchus (Ehr.) Grun.									Δ					
S. ulna var biceps (Kütz.) Kir.	Δ					Δ			Δ					
S. ulna var constracta Str.														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/13 **Familya, cins ve türler** **BACİLLARİOPHYTA (13)**	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM ÇAYI	ARAS NEHRİ	İNCESU
Synedra ulna var danica (Kütz.) Grun.				Δ										
S. ulna var oxyrhychus (Kütz.) V. H.					Δ								Δ	
S. ulna var oxyrhychus fo mediocontracta Forti.					Δ									
S. ulna var oxyrhychus fo contracta H.					Δ									
S. ulna var rasemi (Hu-Perag.) H. S.					Δ									
S. ulna var spathulifera (Grun.) V. H.													Δ	
S. ulna var subaegualis (Grun.) V.N.						Δ								
S. ulna vardanica (Kütz.) V.H.														
S. vaucheriae var capitellata Grun.					Δ									
Tabellaria binalis (Ehr.) Grun.									Δ					
T. fenestrata (Lyng.) Kütz.									Δ					

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/14 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (1)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Achnanthes affinis Grun.														
A. clevei Grun.														
A. deflea Reim														
A. flexella (Kütz.) Grun.														
A. hungarica														
A. lapponica Hust.														
A. lanceolata (Breb.) Grun.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ					
A. lanceolata var elliptica Cl.				Δ										
A. lanceolata var rostrata (Ostrup) H.	Δ			Δ	Δ									
A. linearis W. S.														
A. microcephala Kütz.														
A. minutissima Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								
A. minutissima var cryptocephala G.														
Actinoptychus sp.								Δ						
Amphiprora alata Kütz.	Δ													
A. costata Hust.							Δ							
Amphora coffeaeformis Ag.														
A. conmutata Grun.														
A. marina (W. S.) V. H.														
A. normani Rabh.		Δ		Δ										
A. ovalis Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ		Δ		
A. ovalis var affinis (Kütz.) V.H.					Δ									
A. ovalis var ovalis Kütz.														
A. ovalis var pediculus (Kütz.) V. H.		Δ	Δ	Δ										
A. pediculus (Kütz.) Grun.	Δ				Δ		Δ							
A. perpusilla Grun.														
A. proteus Greg.														
A. robusta Greg.														
A. venata Kütz.						Δ								
Anomoeoneis costata (Kütz) Hust.	Δ													
A. sculpta						Δ								
A. smithii Grun.														
A. sphaerophora (Ehr.) Pf.														
A. sphaerophora var sculpta (Ehr) Mü.														
A. serians (Breb.) Cl.														
Asterionella formasa Hass.		Δ	Δ								Δ			
A. formasa var gracillima (Hantz.) G.														
Bacillaria paradoxa Gmelin	Δ							Δ						
Caloneis alpestris (Grun.) Cl.	Δ													
C. amphisbaena (Bory.) Cl.		Δ	Δ	Δ	Δ									
C. bacillum (Grun.) Cl.	Δ			Δ										
C. limosa (Kütz.) Patr.														
C. limosa var limosa														
C. obtusa (W.S.) Cl.				Δ										

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/15

Familya, cins ve türler **BACİLLARİOPHYTA (2)**	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Caloneis permagna (Bailey) Cl.														
C. schroderi Hust.		Δ												
C. schumanniana (Grun.) Cl.														
C. schumanniana var biconstricta G.														
C. silicula (Ehr.) Cl.				Δ										
C. silicula var geniuna (Ehr.) Cl.														
C. silicula var gibberulla														
C. ventricosa (Ehr.) Meist.	Δ				Δ									
C. ventricosa var alpina	Δ													
C. alpestris (Grun) Cl.				Δ										
Campylodiscus sp.	Δ													
Campylodiscus hibernicus Ehr.														
Ceratoneis arcus Kütz.		Δ	Δ									Δ		
C. arcus var amphioxys (Rabh.) Brun.		Δ												
Chaetecorus curvisetus Cl.		Δ												
C. muelleria Lemm.														
C. procerum								Δ						
Closterioide sp.														
Cocconeis disculus Sch.														
C. disculus Schumann														
C. hustedtii Krass.				Δ										
C. pediculus Ehr.	Δ				Δ				Δ			Δ		
C. placentula Ehr.				Δ			Δ		Δ			Δ		
C. placentula var euglypta (Ehr.) Cl.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ			Δ					
C. placentula var lineata (Ehr.) Cl.		Δ	Δ											
Coscinodiscus sp.			Δ											
C. lacustris								Δ			Δ			
Cyclotella astraea (Ehr.) Kütz.														
C. bodanica Eulenst.														
C. catenata Brun.														
C. chaetoceros Lemmern														
C. comta (Ehr.) Kütz.		Δ			Δ									
C. glomerata Bachm.														
C. kützingiana Thwaites	Δ		Δ											
C. kützingiana var radiosa Fricke			Δ											
C. meneghiniana Kütz.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ		Δ		Δ			
C. ocellata Pantocksek	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ					
C. stelligera Cl.			Δ											
Cymatopleura elliptica (Breb.) W. S.	Δ			Δ	Δ			Δ						
C. elliptica var ovata Grun.														
C. elliptica var elliptica (Breb.) W. S.														
C. elliptica var nobilis (Hantz.) Hust.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/16

Familya, cins ve türler **BACİLLARİOPHYTA (3)**	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Cymatopleura solea (Breb.) W. S.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ						
C. solea var apiculata (W. S.) Ralf.														
C. solea var clavata O. Müll.														
C. solea var solea (Breb.) W. S.														
C. solea var regula (Ehr.) Grun.														
Cymbella affinis Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					Δ				
C. amphicephala Naeg.	Δ			Δ	Δ									
C. amphicephala var amphicephala K.		Δ												
C. angustata (W. S.) Cl.														
C. aspera (Ehr.) Cl.											Δ			
C. cistula (Hemprich) Grun.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ		Δ	Δ			
C. cistula var cistula (Ehr.) Kirch.														
C. cistula var gibbosa Brun.				Δ										
C. cistula var maculata (Kütz) V.H.														
C. cuspidata												Δ		
C. cuspidata var cuspidata Kütz.		Δ												
C. cymbiformis (Ag.) V. H.	Δ			Δ		Δ	Δ							
C. cymbiformis var longa N. V.														
C. ehrenbergii Kütz.														
C. hauckii var hauckii V. H.														
C. helvetica Kütz.												Δ		
C. helvetica var compacta (Öst.) Hust.	Δ				Δ									
C. hungarica (Grun.) Pant.														
C. hustedtii Krab.														
C. inaequalis (Ehr.) Rabh.														
C. laevis Kütz.														
C. lanceolata (Ag.) Ag.	Δ				Δ			Δ						
C. lunata var lunata V. S.														
C. microcephala Grun.	Δ	Δ		Δ	Δ									
C. minuta Hilse ex. Rabh.		Δ				Δ								
C. minuta var pseudogracilis (Ch.) Re.														
C. minuta var silesiaca (Ble.Rab.) Ra.														
C. muelleri Hust.		Δ												
C. naviculiformis Aneis.	Δ	Δ	Δ		Δ									
C. parva (W.S.) Cl.			Δ			Δ		Δ						
C. prostrata (Berk.) Cl.	Δ	Δ	Δ									Δ		
C. prostrata var auerswaldii (Rab.)Re.														
C. pusilla								Δ						
C. pusilla var pusilla Grun.														
C. sinuata Greg.	Δ	Δ	Δ		Δ									
C. subaequalis Grun.		Δ												
C. tumida (Breb.e.Kütz.) V. H.		Δ										Δ		
C. tumida var tumida (Breb.-Kütz)														
C. tumidula														
C. turgida (Gregory) Cl.				Δ								Δ		

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/17	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Familya, cins ve türler														
BACİLLARİOPHYTA (4)														
Cymbella turgidula Grun.														
C. ventricosa Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ				
Denticula elagans Kütz.	Δ				Δ	Δ								
D. lauta var lauta Bail.														
D. tenius Kütz.				Δ										
D. termalis Kütz.														
Diatoma anceps (Ehr.) Grun.		Δ												
D. elliptica (Kütz.) Cleve							Δ							
D. elongatum (Lyngb.) Ag.	Δ	Δ	Δ		Δ				Δ		Δ			
D. hiemala (Lyng.) Herbeig														
D. hiemale var mesodon (Ehr.) Grun.		Δ	Δ											
D. teneu A. V.H.														
D. tenue var elangatum (Lyng.)	Δ													
D. vulgare var ovalis (Fricke) Hust.														
D. vulgare Bory.	Δ				Δ	Δ			Δ	Δ	Δ			
D. vulgare var breve		Δ	Δ											
D. vulgare var brevis Grun.					Δ									
D. vulgare var grande (W. S.) Grun.														
D. vulgare var linearis Grun.		Δ												
D. vulgare var ovalis (Frick.) Hust.														
D. vulgare var producta Grun.		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								
D. vulgare var vulgare Bory.		Δ	Δ											
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sch.		Δ	Δ											
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	Δ			Δ										
D. ovalis (Hilse) Cl.				Δ					Δ					
D. puella var puella (Schum.) Cl.														
Epithemia adnata (Kütz.) Breb.		Δ	Δ											
E. adnata var adnata (Kütz.) Breb.														
E. adnata var saxonica						Δ								
E. argus Kütz.						Δ								
E. argus var protracta A. Mayer														
E. cistula						Δ								
E. elegans Kütz.														
E. intermedia Fricke.														
E. probosciadae						Δ								
E. smithii						Δ								
E. smithii var mesolepta (Rabh.)Heib.														
E. sorex Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								
E. turgida (Ehr.) Kütz.	Δ													
E. turgida var turgida (Ehr.) Kütz.		Δ												
E. zebra (Ehr.) O. M.	Δ					Δ								
E. zebra var procellus (Kütz.) Grun.						Δ								
Eucocconeis flexella Kütz.														
Eunotia arcus Ehr.		Δ												
E. arcus var bidens Grun.														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/18 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (5)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Eunotia lunaris (Ehr.) Grun.		Δ												
E. mainor (W. S.) Rabh.														
E. monodon Ehr.														
E. pectinalis (Kütz.) Rab.												Δ		
E. pectinalis var minor (Kütz.) Rabh.		Δ												
E. praerupta var inflata Grun.														
Fragilaria sp.				Δ										
Fragilaria capucina A. V.H.														
F. capucina var mosolepta (Rabh) Gr.														
F. contricta Ehr.														
F. contricta var contricta														
F. contruens (Ehr.) Grun.	Δ	Δ			Δ							Δ		
F. contruens var binodis						Δ								
F. contruens var contruens														
F. contruens var subsalina Hust.				Δ										
F. contruens var venter (Ehr.) Grun.		Δ												
F. crotenensis Kitt.														
F. elliptica												Δ		
F. gracillima Mayer					Δ									
F. harrisonii W. S.														
F. intermedia Grun.		Δ												
F. leptostauron (Ehr.) Hust.														
F. pinnata Ehr.	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ								
F. pinnata var trigona (Brun. H.) Hus.														
F. vaucheriae (Kütz.) Peters.	Δ	Δ	Δ		Δ									
F. virescens Ralfs.				Δ								Δ		
Frustulia rhomboides (Ehr.) de Toni														
F. rhomboides var capitata (A.M.)Par.														
F. vulgaris (Thwaites) DeT.	Δ				Δ									
Gamatophora sp.											Δ			
Gomphonema sp.														
Gomphonema abbreviatum Ag., Kütz.				Δ										
G. acuminatum Ehr.														
G. acuminatum var clavatus (Breb.) G.		Δ												
G. acuminatum var acuminatum Ehr.		Δ												
G. acuminatum var terris												Δ		
G. angustatum (Kütz.) Rabh.														
G. angustatum var angustatum (Kütz.)R		Δ												
G. augur Ehr.	Δ				Δ									
G. bohemicum Reic. Fr.														
G. contrictum Ehr.									Δ					
G. contrictum var capitatum (Eh.) V. H.												Δ		
G. contrictum var constrictum												Δ		
G. contrictum var curta												Δ		
G. exigum Kütz.														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/19 **Familya, cins ve türler** **BACİLLARİOPHYTA (6)**	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Gomphonema intricatum Kütz.	Δ		Δ	Δ	Δ									
G. intricatm var vibro (Ehr.) Cl.					Δ									
G. intricatum var pumila Grun.	Δ													
G. lanceolatum Ehr.		Δ				Δ								
G. lanceolatum var affine (Kütz.) Cl.														
G. longiceps var subclavata Grun.														
G. olivaceum (Lyng.) Kütz.	Δ		Δ	Δ	Δ		Δ			Δ	Δ			
G. olivaceoides var densestriata Fog.			Δ											
G. olivaceoides var olivaceoides (Ly)K.		Δ												
G. olivaceum var calcaria (Cl.) Cl.	Δ				Δ									
G. olivaceum var olivaceum Kütz.		Δ												
G. parvalum Kütz.	Δ		Δ	Δ	Δ				Δ	Δ				
G. parvalum var micropus (Kütz.) Cl.														
G. parvalum var parvalum (Kütz.) G.		Δ												
G. tenellum var tenellum Kütz.														
G. turuncatum Ehr.														
G. truncatum var capitatum (Ehr.) Pa.		Δ												
G. ventricosum Greg.				Δ										
Gyrosigma sp.								Δ			Δ			
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh.	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ							
G. attenuatum (Kütz.) Rabh.	Δ				Δ				Δ					
G. balticum var balticum (Ehr.) Rabh.														
G. kützingii (Grun.) Cl.														
G. spencerii (Quek.) Griff.														
G. terryanum var terryanum (Per.) Cl.														
Hannaea arcus (Ehr.)	Δ													
Hantzschia amphioxys (E.) Grun.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ									
H. amphioxys var moior Grun.				Δ										
Licmophora sp.														
Melosira arenaria												Δ		
M. distans											Δ			
M. granulata (Ehr.) Ralfs.	Δ	Δ	Δ			Δ								
M. granulata var angustissima Müll.														
M. italica (Ehr.) Ralfs.														
M. varians C.A. Ag.	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ				Δ		
Mastogloia sp.								Δ						
Mastogloia danseii Thwaites												Δ		
M. danseii var elliptica A. Boyer														
M. danseii var streptoraphe (A.Be.)Cl.														
M. elliptica Ag.						Δ								
M. smithii Thwaites														
M. smithii var lacustris Grun.														
M. smithii var lanceolata Grun.														
M. undulata												Δ		

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/20 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (7)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Meridion circulare (Grev.) Ag.	Δ	Δ									Δ	Δ		
Navicula sp.	Δ										Δ			
Navicula acuminata (W. S.) Grun.														
N. anglica Ralfs				Δ										
N. angusta Grun.														
N. arenaria														
N. arvensis var arvensis Hust.														
N. atomus (Kütz.) Grun.	Δ				Δ									
N. binodis Ehr.				Δ										
N. bacillum Ehr.		Δ												
N. bicapitellata Hust.														
N. bicephala var bicephala Hust.														
N. capitata Ehr.	Δ													
N. cari Ehr.		Δ	Δ	Δ										
N. clementis var clementis Grun.														
N. cincta (Ehr.) Kütz.				Δ										
N. coconeiformis Greg.														
N. cryptocephala Kütz.	Δ			Δ	Δ		Δ		Δ	Δ				
N. cryptocephala var cryptocephala K.		Δ	Δ											
N. cryptocephala var exilis												Δ		
N. cryptocephala var lancettula Sch.														
N. cryptocephala var intermedia Grun.				Δ										
N. cryptocephala var venata (Küt.) Ra.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.	Δ			Δ	Δ									
N. cuspidata var ambigua (Ehr.) Cl.				Δ										
N. cuspidata var cuspidata Kütz.		Δ		Δ										
N. cuspidata var major Meist.														
N. decussis Oestrup.														
N. densestriata Hust.														
N. dicephala (Ehr.) W. S.		Δ												
N. directa W. S.						Δ								
N. exigua (Gregory) O. M.	Δ				Δ									
N. flasiensis Grun.		Δ												
N. fonticola Grun.														
N. frugalis Hust.														
N. gastrum Ehr.		Δ												
N. gothlandica Grun.														
N. gottlandica var gottlandica Grun.														
N. gracilis Ehr.		Δ		Δ			Δ		Δ	Δ		Δ		
N. graciloides A. Mayer	Δ				Δ									
N. gregaria Donk.	Δ				Δ									
N. grimmei Krabke														
N. halophila (Grun.) Cl.														
N. halophila var halophila (Grun.) Cl.														
N. hungarica Grun.			Δ				Δ							

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/21	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Familya, cins ve türler														
BACİLLARİOPHYTA (8)														
Navicula hungarica var capitata (Eh.) C				Δ										
N. hungarica var lüneburgensis Grun.														
N. hustedtii Krasske														
N. indifferent Hust.	Δ				Δ									
N. integra (W. S.) Ralfs.														
N. lanceolata (Ag.) kütz.	Δ			Δ	Δ				Δ					
N. laterostrata Hust.		Δ												
N. longiloststris Hust.														
N. lucidula Grun.				Δ								Δ		
N. major						Δ								
N. mayerii Mayer														
N. menisculus Schumann	Δ			Δ	Δ				Δ					
N. menisculus var upsaliensis Grun.		Δ												
N. minima Grun.														
N. minima var minima Grun.														
N. minuscula														
N. mutica Kütz.	Δ													
N. mutica var undulata (Hilse) Grun.	Δ													
N. neoventricosa Hust.					Δ									
N. nivalis (Ehr.)	Δ				Δ									
N. nivaloides Bock.														
N. notha														
N. oblonga Kütz.						Δ								
N. perpucilla Grun.														
N. placentula (Ehr) Grun.										Δ				
N. placentula var rostrata A. Mayer				Δ										
N. plicata Donkin														
N. protracta Grun.		Δ		Δ										
N. protracta var protracta														
N. pseudo-bacillum												Δ		
N. pupula Kütz.	Δ	Δ		Δ	Δ									
N. pupula var capitata Sh. ex. Moyer				Δ	Δ									
N. pupula var elliptica Hust.				Δ										
N. pupula var rectangularis (Greg.) G.														
N. pupula var pupula														
N. pygmaea Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							
N. pygmaea var pygmaea Grun.														
N. radiosa Kütz.	Δ			Δ										
N. radiosa var parva Wallace	Δ				Δ									
N. radiosa var radiosa Kütz.														
N. radiosa var tenella (Breb-Kütz.) G.						Δ								
N. reinhardtii Grun.														
N. rostellata Kütz.				Δ										
N. rhyncocephala Kütz.		Δ		Δ			Δ					Δ		

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/22 Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (9)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Navicula salinarum Grun.		Δ												
N. salinarum var intermedia (Gr.) Cl.														
N. salinarum var salinarum Grun.														
N. schönfeldii Hust.														
N. simplex Krass.							Δ							
N. spicula (Dickie) Cl.														
N. subtilissima Cl.	Δ				Δ									
N. tridentula Krabke		Δ												
N. tripunctata (O.F. Müll.) Bory	Δ				Δ				Δ					
N. tuscula (Ehr.) Grun.														
N. verencunda Hust.														
N. viridula								Δ				Δ		
N. viridula var avanacea Grun.) V. H.		Δ												
N. viridula var viridula (Kütz) V. H.		Δ												
N. virudula var rostellata (Kütz.) Cl.														
N. clementis var clementis														
Neidium affine (Ehr) Cl.				Δ										
Neidium affine var amphirhynchus (Ehr) Cl.														
N. binode (Ehr.) Hust.					Δ									
N. dubium (Ehr.) Cl.	Δ				Δ									
N. dubium fo constricta Hust.				Δ										
N. iridis (Ehr) Cl.														
N. iridis var amphigomphus (Eh.) V. H.														
N. productum (W. S.) Cl.														
Nitzschia sp.						Δ	Δ				Δ			
Nitzschia acicularis W. S.	Δ	Δ		Δ	Δ						Δ			
N. acicularis var closterioides Grun.														
N. actinastroides												Δ		
N. acuminata (W. S.) Grun				Δ										
N. acuta Hust.				Δ										
N. amphibia Grun.	Δ	Δ	Δ		Δ									
N. angustata (W. S.) Grun.		Δ	Δ	Δ			Δ							
N. angustata var acuta Grun.														
N. angustata var angustata (W. S.) Gr.														
N. apiculata (Gregory) Grun.	Δ			Δ	Δ									
N. circumsuta (Bial.) Grun.														
N. clausii Hantz.	Δ													
N. commutata Grun.		Δ												
N. dissipata (Kütz.) Grun.	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ							
N. dubia W. S.				Δ										
N. fasciculata Grin.	Δ													
N. filiformis (W. S.) Hust.														
N. fonticola (Grun.)		Δ	Δ											
N. frustulum (Kütz.) Grun.		Δ								Δ				

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/23 **Familya, cins ve türler** **BACİLLARİOPHYTA (10)**	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON			
Nitzschia frustulum var perminuta Grun.					Δ										
N. gandersheimiensisi Krasske		Δ													
N. gracilis Hantz.		Δ		Δ											
N. hantzschiana Rabh.															
N. heufleriana Grun.															
N. holsatica Hust.															
N. hungarica Grun.	Δ			Δ	Δ										
N. intermedia Hantz.					Δ										
N. invisitata Hust.															
N. kützingiana Hilese															
N. linearis W. S.	Δ	Δ	Δ		Δ				Δ	Δ					
N. lorenziana Grun.							Δ								
N. lorenziana var subtilis Grun.															
N. microcephala Grun.															
N. normana Grun.															
N. obtusa (Grun.) Hust.	Δ														
N. obtusa var scalpelliformis Grun.															
N. palea (Kütz.) W. S.	Δ	Δ	Δ	Δ						Δ					
N. paleaceae Grun.															
N. paradoxa											Δ				
N. pseudoamphioys Hust.															
N. punctata (W. S.) Grun.															
N. recta Hantz.	Δ			Δ											
N. romona Grun.	Δ	Δ	Δ												
N. rostellata Hust.	Δ														
N. sigma (Kütz.) W. S.	Δ	Δ		Δ				Δ			Δ				
N. sigmoidea (Ehr.) W. S.	Δ			Δ	Δ				Δ		Δ				
N. sinuata (W. S.) Grun.															
N. sinuata var tabellaria Grun.															
N. spectabilis (Ehr.) Ralfs.															
N. stagnorum Rabh.															
N. subcapitellata Hust.	Δ				Δ					Δ					
N. sublinearis Hust.				Δ											
N. subtilis (Kütz.) Grun.															
N. subtibucola Germain	Δ				Δ										
N. suecica (Grun.) Cl.															
N. thermalis Kütz.				Δ											
N. tryblionella Hantz.	Δ	Δ		Δ											
N. tryblionella var levidensis Hantz.					Δ										
N. tryblionella var subsalina Hantz.															
N. tryblionella var victoriae Grun.															
N. vermicularis (K. G.) Grun.		Δ		Δ				Δ							
N. vitrea (W. S.)															
N. microcephala Grun.															
Pinnularia sp.						Δ					Δ				

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/24

Familya, cins ve türler BACİLLARİOPHYTA (11)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Pinnularia appendiculata (Ag.) Cl.									Δ					
P. biceps Greg.	Δ				Δ									
P. borealis Ehr.	Δ	Δ		Δ										
P. borealis var borealis Ehr.		Δ												
P. brebissionii (Kütz.) Rabh.	Δ	Δ		Δ	Δ					Δ				
P. brebissonii var diminuta	Δ				Δ									
P. brevicostata (Kütz.) Cl.														
P. brevicostata var brevicostata Cl.		Δ												
P. dactylus Ehr.		Δ												
P. gibba Ehr.														
P. lancettula (Cl.)														
P. lata (Breb.) Smith														
P. maior var maior (Kütz.) Rabh.														
P. mesolepta (Ehr.) W. S.	Δ				Δ									
P. microstauron (Ehr.) Cl.														
P. interrupta							Δ							
P. subcapitata Rabh.														
P. viridis (Nitz.) Ehr.	Δ			Δ										
P. viridis var commutata (Grun.) Cl.		Δ												
P. viridis var semicruciata Ehr.														
Pleurosigma sp.														
P. scalproides												Δ		
P. spencerii var nodifera												Δ		
Pleurosigma salinarum Cl.														
P. strigosum var strigosum														
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ		
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll.	Δ			Δ		Δ	Δ							
R. gibba var ventricosa (Ehr.) Grun.		Δ		Δ		Δ								
R. gibberula (Ehr.) O. M.	Δ	Δ		Δ		Δ								
R. musculus Kütz. O. M.						Δ								
Stauroneis anceps Ehr.				Δ										
S. anceps var anceps Ehr.		Δ												
S. anceps var gracilis Rabh.														
S. anceps fo linearis				Δ										
S. nobilis var nobilis Schum.														
S. phoenicenteron V. H.														
S. pelagica Hust.														
S. rumpens var fragilarioides														
S. smithii Grun.	Δ			Δ	Δ									
Stenopteribia intermedia											Δ			
S. pelagica Hust.														
Stephanodiscus sp.											Δ			
Stephanodiscus astraea Grun.	Δ			Δ	Δ				Δ		Δ			
S. astraea var minuta (Küt.) Grun.			Δ											
Surirella angustata Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ									

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.1/25 **Familya, cins ve türler** **BACİLLARİOPHYTA (12)**	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Surirella biseriata Breb.											Δ			
S. biseriata var bifrons (Ehr.) Hust.														
S. capronii Breb.	Δ													
S. didyma Kütz.														
S. delicatissima Lewis		Δ												
S. gracilis (W. S.) Grun.		Δ												
S. linearis W. S.					Δ									
S. linearis var halvetica (Grun.) Meist.														
S. ovalis Breb.	Δ			Δ		Δ		Δ						
S. ovata Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ				
S. ovata var apiculata W. Smith														
S. ovata var crumena (Breb.) V. H.							Δ							
S. ovata var ovata Kütz.														
S. ovata var pinnata W. S.	Δ	Δ		Δ	Δ									
S. ovata var salina W. S.	Δ													
S. patella (Ehr.) Kütz.														
S. robusta Ehr.														
S. robusta var splendida (Ehr.) V. H.		Δ			Δ							Δ		
S. smithii Ralfs.				Δ										
S. spiralis Kütz.														
S. spiraloides Hust.														
S. striatula Ehr.														
S. subsalsa W. S.														
S. suecica Grun.														
S. tenera Greg.		Δ												
S. tenuis Mayer														
S. turgida W. S.														
S. ovata var apiculata W. S.														
Synedra actinastroides Lemm.														
S. acus Kütz.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ					
S. acus var acus Kütz.														
S. acus var angustissima Grun.					Δ									
S. affinis							Δ					Δ		
S. affinis var faciculata (Kütz.) Grun.														
S. amphicephala Kütz.														
S. capitata Ehr.	Δ					Δ			Δ					
S. delicatissima W. S.														
S. delicatissima var delicatissima W. S.														
S. parasitica W. S.														
S. parasitica var subconstricta Grun.														
S. pulchella Kütz.											Δ			
S. rumpens Kütz.														
S. rumpens var familiaris (Kütz.) Grun.														
S. rumpens var meneghiniana Grun.														
S. tenera var tenera W. S.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.1/26

Familya, cins ve türler

BACİLLARİOPHYTA (13)

	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	BALIK GÖLÜ	KÖYCEĞİZ	SAKARYA	HATİP	EĞİRDİR	TRABZON		
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
S. ulna var amphirynchus (Ehr.) Grun.														
S. ulna var biceps (Kütz.) Kir.	Δ								Δ					
S. ulna var constracta Str.		Δ												
S. ulna var danica (Kütz.) Grun.		Δ	Δ											
S. ulna var oxyrhychus (Kütz.) V. H.	Δ	Δ			Δ				Δ					
S. ulna var oxyrhychus fo mediocontracta Forti.														
S. ulna var oyrhychus fo contracta H.														
S. ulna var rasemi (Hu-Perag.) H. S.														
S. ulna var spathulifera (Grun.) V. H.														
S. ulna var subaegualis (Grun.) V.N.														
S. ulna vardanica (Kütz.) V.H.														
S.vaucheria var capitellata Grun														
Tabellaria binalis (Ehr.) Grun														
T. fenestrata (Lyng.) Kütz.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/1

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (1)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Actinastrum hantzschii Lager				Δ	Δ						Δ			
A. hantzschii Lager.														
A. hantzschii var elongatum G.M.S.									Δ					
A.hantzschll Lager.														
Ankistrodesmus densus Korch.					Δ									
A. brauni (Naeg.) Bru.									Δ					
A. falcatus (Cord.) Ral.		Δ						Δ	Δ		Δ			
A. spiralis (Tur.)Lemm.									Δ					
Ankyra ancore (Smith) Fott.					Δ									
A. judayi (Smith) Fott.					Δ									
A. paradoxioides					Δ									
Asteriococus limneticus														
Botryococcus braunii Kütz.					Δ			Δ			Δ			
B. braunil Kütz.														
B. vraunii Kütz.		Δ												
Bulbochaete sp.		Δ												
Bulbochaeta nana Wittrock						Δ								
Carteria sp.						Δ		Δ			Δ			
Carteria cordiformis (Carter) Diesing	Δ													
C. klepsii													Δ	
C. pethofiensis Kus.					Δ									
Cerasterias staurasroides W. and W.													Δ	
Characium sp.								Δ						
Characium acuminatum A. Braun														
Chlamydomonas sp.						Δ		Δ		Δ	Δ		Δ	
Chlamydomanas globosa Snow.		Δ		Δ									Δ	
C. gracilis Snow.				Δ										
C. angulosa Dill.									Δ					
C. cienlzowskii Sch.									Δ					
C. epiphytica G. M. S.									Δ					
C. globosa Snow									Δ					
C. polypyrenoideum Pr.												Δ		
C. pomiformis (Car.) Dill.														
C. pseudopertyi Pasc.									Δ					
C. snowii Printz.									Δ					
C. sphagnicola Frit.									Δ					
Chlorangiopsis blatnense (Et.) Foot.					Δ									
Chlorhormidium flaccidium (A. Br.) Fo.														
Chlorella sp.														
Chlorella ellipsoidea Gernech.				Δ										Δ
C. vulgaris Beyerinck													Δ	Δ
Chodatella ciliat (Lager.) Lemm.					Δ									
C. citriformis Snow.					Δ									
C. longiseta Lemm.					Δ									
Cladophora crispata (Roth.) Kütz.		Δ												

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/2

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (2)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK I	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Cladophora fracta (Dillw.) Kütz.									Δ				Δ	
C. glomerata (L.) Kütz.								Δ	Δ			Δ		
C. aeragropila (L.) Rabek					Δ									
C. humicola (Nag.) Roben														
Closteriopsis longissima Lemm.									Δ					
Closterium sp.														
Closterium acerosum (Schr.) Ehr.				Δ						Δ		Δ		
C. aciculare T. West.														
C. acutum (Leg.) Breb.				Δ	Δ									
C. acutum var linea					Δ									
C. acutum var tenuis Nord.					Δ									
C. acutum var variabile					Δ									
C. dianea Ralfs.			Δ											
C. ehrenbergi Meneg.			Δ											
C. exiguum (Schr.) Ehr.												Δ		
C. gracile Breb.											Δ			
C. libellula var interrupta														
C. littorale Gay.													Δ	
C. lieblenii var boergesenii														
C. lunula (Müll.) Nitzs.														Δ
C. macilientum var japonicum (Sur.) K.					Δ									
C. moniliferum Ehr.			Δ											
C. nordstedtii var polystichum (Nyg)R.													Δ	
C. parvulum Naeg.					Δ									Δ
C. pritchardianum Archer													Δ	
C. rostratum Ehr.													Δ	
C. rostratum var rostratum														
C. stedtii var polystichum (Ny.) Ruz.														
C. strigosum Breb.				Δ							Δ	Δ		
C. venus Kütz.								Δ						
Coealastrum sphaericum Naeg.				Δ										
C. cambricum														
C. cambricum var intermedium					Δ									
C. microporum Naeg.		Δ		Δ				Δ			Δ			
C. reticulatum (Daug.) Jenn.					Δ									
C. sphaericum Naeg.											Δ			
Coenocystis obtusa Korc.					Δ									
C. subcylindrica Korc.					Δ									
Cosmaruim sp.								Δ						Δ
Cosmarium abbreviatum Racib.					Δ									
C. bioculatum Breb.					Δ									
C. bioculatum var depressum (Sch.) S.		Δ												
C. botrytis Ralfs.		Δ	Δ						Δ					
C. contrictum Delp.														
C. depressum (Naeg.) Lund.				Δ										

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/3 Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (3)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Cosmarium depressum var planctonicum	R.	Δ												
C. formosolum Hoff.		Δ		Δ						Δ	Δ	Δ		
C. formosulum var nathorstis (Bold.) W					Δ				Δ					
C. granatum Brew.		Δ	Δ		Δ							Δ		
C. humile (Gay.) Norast.		Δ												
C. impressulum Elf.		Δ												
C. impresellum var suborthogonium (Racib.) W.-W.					Δ									
C. incavatum Breb.			Δ											
C. laeve var octangulare (Wille) W.-W.					Δ									
C. leave Rabenh.		Δ												
C. margaritatum (Lund.) Biss.														Δ
C. meneghinii Breb.		Δ												
C. obtusatum (Sch.) Sch.														
C. orthopunctulatum Sch.					Δ									
C. phaseolus var minutum Krieg.					Δ									
C. pseudorectangulare Grön.					Δ									
C. punctulatum Breb.		Δ												
C. pyramidatum Breb.			Δ											
C. regnellii Wille.		Δ							Δ					
C. regnellii var minimum Eich. Gutw.		Δ												
C. reniforme (Ralfs.) Arc.		Δ							Δ					
C. sexnotatum var tristriatum (Lüt.) S.					Δ									
C. skujae Krieg.					Δ									
C. subconstatum Nord.					Δ									
C. subimpressulum Borge.		Δ												
C. trilobulatum Reins.		Δ												
C. wittrockii Lund		Δ												
Crucigenia apiculata (Lemm.) Kom.					Δ									
C. pulchsa (W. ve G. S. M.) Koman.					Δ									
C. irregularis Wille									Δ					
C. lauterbornei Sch.								Δ						
C. neglecta (Fl.and Et.) Kom.					Δ									
C. quadrata Morren.				Δ				Δ			Δ			
C. rectangularis (A. B.) Gay.		Δ												
C. tetrapedia (Kirc.) G.S.W.				Δ								Δ		
Dactylococcus infusionum Naeg.				Δ										
Debarya sp.														
Desmidium swatzii Ag.			Δ											
Dictyosphaerium ehrenbergianum Nae.					Δ						Δ			
D. pulchellum Wood.		Δ			Δ			Δ			Δ			
Elakatothrix gelatinosa Wille					Δ									
E. viridis (Snow.) Print.									Δ					
Euastrum insulare (Wittr.) Roy.		Δ												

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/4 Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (4)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK I	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Eudorina elegans Ehr.					Δ									
E. unicocca Smith.					Δ									
Franceia sp.														
Franceia droescheri (Lemm.) G. M. S.													Δ	
F. ovalis (Fran.) Lemm.					Δ									
F. tenuissima Korc.					Δ									
Gloeocystis gigas (Kütz.) Lagerheim.				Δ				Δ						
G. major Ger.									Δ					
Gloetaenium loitlesbergerianium Han.		Δ												
Golenkinia radiata Chod.					Δ									
Golenkiniopsis maxima var granulata Cirik-Altındağ					Δ									
Gomhospaeria sp.														
Gonium pectorale Muell.		Δ												
G. sociale (Dug.) War.					Δ									
Haematococcus fluvialis Ag.					Δ									
H. lacustris (Girod.) Ros.									Δ					
Hoffmania lauterbornii Sch.					Δ									
Kirchneriella sp.								Δ						
Kirchneriella lunaris (Kirch.) Moeb.														
K. obesa (W.West.) Sch.		Δ												
K. obesa var aperta (Teil.) Bruonthalor														
K. subsolitaria G. S. W.									Δ					
Korshikoviella gracilipes var minör K.					Δ									
K. micharbuskoensis (Elenk) S. Va.					Δ									
K. setosa (Filar.) Silva.					Δ									
Lagerhemia sp.											Δ			
L. subsalsa Lemm.														
Lobomonas denticulata Korch.					Δ									
L. ampla Pasch.					Δ									
Micractinium pusillum Fres.					Δ									
Microspora sp.						Δ								
Monoraphidium angustus Bern.														
M. brauni (Kütz.) Kom.					Δ									
M. contortum (Breb.) Kom.					Δ		Δ							
M. griffithii (Berk.) Kom.					Δ									
M. irregulare (G.M.S.) Kom.					Δ									
M. setiforme (Nyg.) Kom.					Δ									
M. tortile (G.S.M.) Kom.					Δ									
Mougeotia sp.		Δ			Δ									
Nephrocytium agardhianum Naeg.		Δ			Δ				Δ					
N. lunatum W. West.									Δ					
Oedogonium sp.		Δ				Δ						Δ	Δ	
O. autumnale Wittr.														
O. braunii Kütz.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/5

Familya, cins ve türler **CHLOROPHYTA (5)**	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Oedogonium cardiacum fo interjectum H														
O. ciliatum (Hass.) Pringsherm														
O. collinsii Tiffany														
O. concatenatum (Hass.) Wittr.														
O. crassum (Hass.) Wittr.														
O. crispum fo inflatum Hirn.														
O. curvum Prinsheim														
O. hoersholmiense Hallassec. Hirn.														
O. longipilum Joa.														
O. macrandrium var propinquum Hirn.														
O. mitratum Hirn.														
O. obtruncatum Wittr.														
O. pisanum wittr.														
O. rothii (Le Clerc.) Pringsherm														
O. sancti-thomae Wittr. et Cleve														
O. vaucherii (Le Clerc.) Al Braun														
Oocystis sp.														Δ
Oocystis gigas Archner														
O. borgei Snow.		Δ		Δ				Δ			Δ			
O. citriformis														
O. coronata var elegans Foltvelch				Δ	Δ	Δ								
O. crassa Wittrock.					Δ			Δ						
O. elliptica W. West.								Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
O. gigas Archer		Δ												
O. gloeocystiformis Borge.								Δ						
O. lacustris Chod.					Δ									
O. marssonii Lemm.					Δ									
O. parva W. West.					Δ			Δ	Δ					
O. solitaria Wittrock.		Δ			Δ						Δ			
O. solitaria var major Wille		Δ			Δ									
O. solitaria var pachyderma Pr.		Δ												
O. pusilla Hansg.									Δ					
Oocystidium sp.														
Palmellocystis planctonica														
Pandorina morum Bory.		Δ		Δ	Δ						Δ		Δ	
Pediastrum sp.														
Paradoxia multiseta Svirenko					Δ									
Pediastrum araneosum (Raeip.) G.M.S.									Δ					
P. biridiatum														
P. boryanum (Turp.) Mene.		Δ	Δ	Δ					Δ	Δ	Δ	Δ		Δ
P. boryanum var typicum fo punctulatum Kr.					Δ									
P. clathratum (Sch.) Lemm.					Δ									
P. dublex Meyen.		Δ	Δ	Δ	Δ						Δ	Δ		
P. dublex var chathrum (A. Br.) Lager														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/6 Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (6)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK I	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Pediastrum integrum Naeg.									Δ					
P. simplex Meyer					Δ									
P. tetras (Ehr.) Ralfs.			Δ								Δ			Δ
P. tetras var tetraodon Rab.					Δ				Δ					
Penium cylinarus Breb.			Δ											
P. margaritaceum														
P. navicula			Δ											
Phacotus sp.										Δ		Δ		
Phacotus lendneri Chod.					Δ									
P. lenticularis (Ehr.) Stein.		Δ		Δ	Δ						Δ			
Planctonema lauterbornii Sch.					Δ									
Planktosphaeria gelatinosa G.M.S.					Δ									
Protococcus viridis Ag.														
Protoderma viride Kütz.													Δ	
P. sarcinoidea (Gr. ve Bold) Tuba					Δ									
Pseudobohlinia americana Bourr.					Δ									
Pseudosphaerocystis lundii (Bour.)Bo.					Δ									
P. planctonica Vor.														
Pteromonas angulosa Lemm.					Δ									
P. limnetica Hortobagyi					Δ									
P. limnetica var cordiformis					Δ									
Quadricula sp.											Δ			
Quadrigula lacustris (Chod.) G.M.S.								Δ	Δ					
Rhapalosoen saccatus (Filars) Fott.					Δ									
Scenedesmus sp.						Δ								
Scenedesmus acuminatus (Lage.) Cho.			Δ		Δ					Δ		Δ		
S. acuminatus var tetradesmoides G.M.S.									Δ					
S. acutus Meyen.							Δ				Δ			
S. arcuatus Lemmerm.		Δ			Δ			Δ						
S. arcuatus var platydisca G.M.S.									Δ					
S. armatus Chod.					Δ									
S. bernardii G.M.S.									Δ					
S. bicaudatus Chod.											Δ			
S. bijuga (Turp.) Lagerh.													Δ	Δ
S. bijuga var alternans														
S. bijuga var flexuosus (Lemm.) Kütz.									Δ					
S. circumfusus Hortob.		Δ												
S. dimorphous (Turp.) Kütz.									Δ					
S. ecornis (Ralfs.) Chod.		Δ	Δ	Δ	Δ					Δ	Δ	Δ		
S. ecornis var disciformis Ch.		Δ			Δ			Δ						
S. falcatus Chod.									Δ					
S. flexuosus (Lemm.) Ahlst.					Δ									
S. incrassatulus Bohl.					Δ				Δ					
S. intermedius Chod.					Δ			Δ						
S. intermedius var balatonicus Hor.					Δ									

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/7

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (7)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Scenedesmus longus Meyen														
S. oahuensis Lemm.G.M.S.					Δ									
S. opoliensis P. Richt.					Δ									
S. ovalternus Chod.		Δ			Δ									
S. quadricauda (Tur.) Bre.		Δ	Δ	Δ	Δ			Δ		Δ	Δ	Δ		
S. quadricauda var longispina (C.) G.M.									Δ					
S. quadricauda var maximus W.G.S. W.					Δ									
Schroederia indica Philipose					Δ									
S. setigera (Sch.) Lemmerm					Δ			Δ						
S. setigera var anatolica Cirik-Altın.					Δ									
Schroederia spiralis (Printz.) Korsh.					Δ									
Selenastrum minutum (Naeg.) Collins.									Δ					
S. westii G.M.S.									Δ					
Sphaerocystis sp.														
Sphaerocystis polycocca Korch.					Δ									
S. schroeteri Chod.		Δ		Δ	Δ			Δ			Δ	Δ		
Spirogyra sp.		Δ		Δ				Δ				Δ		Δ
Spirogyra aplanaspora Rand.														
S. bellis (Hasal.) Cl.														
S. biformis Jao.														
S. calcarea Transeau														
S. chenii Joa														
S. daedales Lageheim														
S. denticulata Transean														
S. dentireticulata Jao.														
S. dubia Kütz.														
S. granulata Jao.														
S. grossii Schmidle														
S. holladiae Taft.														
S. hydrodictya Transean														
S. inflata (Vaucher.) Kütz.														
S. jurgensii Kütz.														
S. lagerheimii Wiltrock														
S. longata (Vauch.) Kütz.														
S. novae-angliae Transean														Δ
S. oudhensis Randhama														
S. pulchrifigurata Joa.														
S. quadrata (Hassall) Petit.														
S. sahnii														
S. scrobiculata (Stocmayer) Czurda														
S. spieeiana Robenhorst														
S. subsalina Cedercruetz														
S. variformis Transean														
S. venusta Jao.														
S. weberi Kütz.		Δ												

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/8

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (8)	SEYFE	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUK I	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAMÇAYI	İNCESU	KARASU
Spirogyra westii Transeau														
Staurastrum sp.								Δ						
Staurastrum brachioprominens Börg.					Δ									
S. crenulatum var britannicum Mess.					Δ				Δ					
S. cyclacanthum West. G.S.W.					Δ				Δ					
S. gracile Ralfs.		Δ		Δ							Δ			
S. hexacerum (Ehr.) Witt.		Δ												
S. margarithaceum (Ehr.) Witt.		Δ												
S. punctulatum Breb.		Δ			Δ									
Stigeoclonium sp.														
Stigeoclonium polymorphum (Fr.)Hee.													Δ	
S. elongatum (Hass.) Kütz.					Δ									
S. tenue (Agard.) Kütz.														
S. farctum Berthold														
Tedraedron minimum (A. Braun) Han.		Δ	Δ	Δ						Δ	Δ	Δ	Δ	
T. muticum (A. B.) Hans.		Δ												
T. regular Kütz.		Δ												
T. trigonum (Naeg.) Hans.		Δ												
Tetrallanios lageheimii Teil.							Δ							
Tetraselmis cordiformis Stein.					Δ									
Tetrastrium glabrum (Roll.) Ahi. Tiff.					Δ									
T. staurogeniaforme (Sch.) Lemm.					Δ									
Traubaria planctonica (G.M.S.) Korc.					Δ									
T. triappendiculata Bern.					Δ									
Ulotrix subtilissia Rabenhort													Δ	
U. subconsricta G. S. W.														
U. tenerrima Kütz.													Δ	
U. variabilis Kütz.													Δ	
U. zonata (Web. and Mohr.) Kütz.								Δ	Δ					Δ
Vitreochlamys gloeocystiformis Diel.					Δ									
Volvox fertius														
Westella botryoides (W. West.)DeWil.					Δ									
Zygnema sp.								Δ				Δ		
Z. cylindiricum Transean														
Z. chalybeospermum Hansgirg.														
Z. excompressum Czurda														
Z. pectinatum (Vauc.) Agard.		Δ												
Z. sterile Transean														
Zygnemopsis sp.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/9

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (1)	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Actinastrum hantzschii Lager														
A. hantzschii Lager.														
A. hantzschii var elongatum G.M.S.														
A.hantzschll Lager.														
Ankistrodesmus densus Korch.														
A. brauni (Naeg.) Bru.														
A. falcatus (Cord.) Ral.		Δ												
A. spiralis (Tur.)Lemm.														
Ankyra ancore (Smith) Fott.														
A. judayi (Smith) Fott.														
A. paradoxioides														
Asteriococus limneticus								Δ						
Botryococcus braunii Kütz.														
B. braunil Kütz.														
B. vraunii Kütz.														
Bulbochaete sp.		Δ												
Bulbochaeta nana Wittrock														
Carteria sp.						Δ								
Carteria cordiformis (Carter) Diesing														
C. klepsii														
C. pethofiensis Kus.														
Cerasterias staurasroides W. and W.														
Characium sp.														
Characium acuminatum A. Braun		Δ												
Chlamydomonas sp.														
Chlamydomanas globosa Snow.		Δ												
C. gracilis Snow.		Δ												
C. angulosa Dill.														
C. cienlzowskii Sch.														
C. epiphytica G. M. S.														
C. globosa Snow														
C. polypyrenoideum Pr.						Δ								
C. pomiformis (Car.) Dill.														
C. pseudopertyi Pasc.														
C. snowii Printz.	Δ													
C. sphagnicola Frit.														
Chlorangiopsis blatnense (Et.) Foot.														
Chlorhormidium flaccidum (A. Br.) Fo.						Δ								
Chlorella sp.								Δ						
Chlorella ellipsoidea Gernech.		Δ			Δ									
C. vulgaris Beyerinck														
Chodatella ciliat (Lager.) Lemm.														
C. citriformis Snow.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/10

Familya, cins ve türler **CHLOROPHYTA (2)**	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Chodatella longiseta Lemm.														
Cladophora crispata (Roth.) Kütz.														
C. fracta (Dillw.) Kütz.			Δ		Δ	Δ								
C. glomerata (L.) Kütz.			Δ			Δ			Δ					
Chlorococcum sp.	Δ		Δ											
C. humicola (Naeg.) Roben					Δ									
Closteriopsis longissima Lemm.														
Closterium sp.							Δ							
Closterium acerosum (Schr.) Ehr.		Δ												
C. aciculare T. West.														
C. acutum (Leg.) Breb.														
C. acutum var linea														
C. acutum var tenuis Nord.														
C. acutum var variabile		Δ												
C. dianea Ralfs.					Δ									
C. ehrenbergi Meneg.										Δ				
C. exiguum (Schr.) Ehr.														
C. gracile Breb.														
C. libellula var interrupta										Δ				
C. littorale Gay.														
C. lieblenii var boergesenii										Δ				
C. lunula (Müll.) Nitzs.														
C. macilientum var japonicum (Sur.) K.														
C. moniliferum Ehr.														
C. nordstedtii var polystichum (Nyg)R.														
C. parvulum Naeg.	Δ													
C. pritchardianum Archer														
C. rostratum Ehr.														
C. rostratum var rostratum										Δ				
C. stedtii var polystichum (Ny.) Ruz.														
C. strigosum Breb.														
C. venus Kütz.														
Coealastrum sphaericum Naeg.														
C. cambricum								Δ						
C. cambricum var intermedium														
C. microporum Naeg.		Δ	Δ					Δ						
C. reticulatum (Daug.) Jenn.														
C. sphaericum Naeg.		Δ												
Coenocystis obtusa Korc.														
C. subcylindrica Korc.														
Cosmaruim sp.						Δ								
Cosmarium abbreviatum Racib.														
C. bioculatum Breb.														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/11

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (3)	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Cosmaruim bioculatum var depressum (S.) S.														
C. botrytis Ralfs.														
C. contrictum Delp.		Δ												
C. depressum (Naeg.) Lund.		Δ												
C. depressum var planctonicum Rev.														
C. formosolum Hoff.		Δ	Δ			Δ								
C. formosulum var nathorstis (Bold.) W.-														
C. granatum Brew.														
C. humile (Gay.) Norast.														
C. impressulum Elf.														
C. impresellum var suborthogonium (Ra.) W.-W.														
C. incavatum Breb.														
C. laeve var octangulare (Wille) W.-W.														
C. leave Rabenh.														
C. margaritatum (Lund.) Biss.														
C. meneghinii Breb.														
C. obtusatum (Sch.) Sch.					Δ									
C. orthopunctulatum Sch.														
C. phaseolus var minutum Krieg.														
C. pseudorectangulare Grön.														
C. punctulatum Breb.														
C. pyramidatum Breb.														
C. regnellii Wille.														
C. regnellii var minimum Eich. Gutw.														
C. reniforme (Ralfs.) Arc.														
C. sexnotatum var tristriatum (Lüt.) S.														
C. skujae Krieg.														
C. subconstatum Nord.														
C. subimpressulum Borge.														
C. trilobulatum Reins.														
C. wittrockii Lund														
Crucigenia apiculata (Lemm.) Kom.														
C. pulchsa (W. ve G. S. M.) Koman.														
C. irregularis Wille														
C. lauterbornel Sch.														
C. neglecta (Fl.and Et.) Kom.														
C. quadrata Morren.		Δ												
C. rectangularis (A. B.) Gay.														
C. tetrapedia (Kirc.) G.S.W.		Δ												
Dactylococcus infusionum Naeg.		Δ												
Debarya sp.				Δ										

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/12

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (4)	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Desmidium swatzii Ag.														
Dictyosphaerium ehrenbergianum Nae.														
D. pulchellum Wood.														
Elakatothrix gelatinosa Wille														
E. viridis (Snow.) Print.														
Euastrum insulare (Wittr.) Roy.					Δ									
Eudorina elegans Ehr.														
E. unicocca Smith.														
Franceia sp.		Δ												
Franceia droescheri (Lemm.) G. M. S.														
F. ovalis (Fran.) Lemm.														
F. tenuissima Korc.														
Gloeocystis gigas (Kütz.) Lagerheim.														
G. major Ger.					Δ									
Gloetaenium loitlesbergerianium Han.														
Golenkinia radiata Chod.														
Golenkiniopsis maxima var granulata Cirik-Altındağ														
Gomhospaeria sp.														
Gonium pectorale Muell.														
G. sociale (Dug.) War.														
Haematococcus fluvialis Ag.														
H. lacustris (Girod.) Ros.					Δ									
Hoffmania lauterbornii Sch.														
Kirchneriella sp.														
Kirchneriella lunaris (Kirch.) Moeb.		Δ												
K. obesa (W.West.) Sch.														
K. obesa var aperta (Teil.) Bruonthalor		Δ												
K. subsolitaria G. S. W.														
Korshikoviella gracilipes var minör K.														
K. micharbuskoensis (Elenk) S. Va.														
K. setosa (Filar.) Silva.														
Lagerhemia sp.														
Lagerhemia subsalsa Lemm.					Δ									
Lobomonas denticulata Korch.														
L. ampla Pasch.														
Micractinium pusillum Fres.														
Microspora sp.														
Monoraphidium angustus Bern.					Δ									
M. brauni (Kütz.) Kom.														
M. contortum (Breb.) Kom.														
M. griffithii (Berk.) Kom.														
M. irregulare (G.M.S.) Kom.														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/13															
Familya, cins ve türler	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON						
CHLOROPHYTA (5)															
Monoraphidium setiforme (Nyg.) Kom.															
M. tortile (G.S.M.) Kom.															
Mougeotia sp.				Δ		Δ									
Nephrocytium agardhianum Naeg.															
N. lunatum W. West.															
Oedogonium sp.		Δ	Δ												
O. autumnale Wittr.				Δ											
O. braunii Kütz.				Δ											
O. cardiacum fo interjectum Hirn.				Δ											
O. ciliatum (Hass.) Pringsherm				Δ											
O. collinsii Tiffany				Δ											
O. concatenatum (Hass.) Wittr.				Δ											
O. crassum (Hass.) Wittr.				Δ											
O. crispum fo inflatum Hirn.				Δ											
O. curvum Prinsheim				Δ											
O. hoersholmiense Hallassec. Hirn.				Δ											
O. longipilum Joa.				Δ											
O. macrandrium var propinquum Hirn.				Δ											
O. mitratum Hirn.				Δ											
O. obtruncatum Wittr.				Δ											
O. pisanum wittr.				Δ											
O. rothii (Le Clerc.) Pringsherm				Δ											
O. sancti-thomae Wittr. et Cleve				Δ											
O. vaucherii (Le Clerc.) Al Braun				Δ											
Oocystis sp.	Δ														
Oocystis gigas Archner															
O. borgei Snow.		Δ													
O. citriformis								Δ							
O. coronata var elegans Foltvelch															
O. crassa Wittrock.															
O. elliptica W. West.															
O. gigas Archer															
O. gloeocystiformis Borge.															
O. lacustris Chod.								Δ							
O. marssonii Lemm.															
O. parva W. West.															
O. solitaria Wittrock.						Δ		Δ							
O. solitaria var major Wille															
O. solitaria var pachyderma Pr.															
O. pusilla Hansg.															
Oocystidium sp.								Δ							
Palmellocystis planctonica					Δ										
Pandorina morum Bory.		Δ													

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/14 **Familya, cins ve türler** **CHLOROPHYTA (6)**	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Pediastrum sp.						Δ		Δ						
Paradoxia multiseta Svirenko														
Pediastrum araneosum (Raeip.) G.M.S.														
P. biridiatum								Δ						
P. boryanum (Turp.) Mene.	Δ	Δ						Δ						
P. boryanum var typicum fo punctulatum														
P. clathratum (Sch.) Lemm.								Δ						
P. dublex Meyen.		Δ				Δ		Δ						
P. dublex var chathrum (A. Br.) Lager		Δ												
P. integrum Naeg.		Δ	Δ											
P. simplex Meyer														
P. tetras (Ehr.) Ralfs.														
P. tetras var tetraodon Rab.														
Penium cylinarus Breb.														
P. margaritaceum									Δ					
P. navicula														
Phacotus sp.		Δ												
Phacotus lendneri Chod.														
P. lenticularis (Ehr.) Stein.														
Planctonema lauterbornii Sch.														
Planktosphaeria gelatinosa G.M.S.														
Protococcus viridis Ag.	Δ													
Protoderma viride Kütz.														
Pseudobohlinia americana Bourr.														
Pseudosphaerocystis lundii (Bour.)Bo.														
Pseudosphaerocystis planctonica Vor.					Δ									
Pteromonas angulosa Lemm.														
P. lendneri Chod.														
P. limnetica Hortobagyi														
P. limnetica var cordiformis														
Quadricula sp.														
Quadrigula lacustris (Chod.) G.M.S.														
Rhapalosoen saccatus (Filars) Fott.														
Scenedesmus sp.						Δ			Δ					
Scenedesmus acuminatus (Lage.) Cho.		Δ				Δ								
S. acuminatus var tetradesmoides G.M.														
S. acutus Meyen.														
S. arcuatus Lemmerm.														
S. arcuatus var platydisca G.M.S.														
S. armatus Chod.														
S. bernardii G.M.S.														
S. bicaudatus Chod.														
S. bijuga (Turp.) Lagerh.			Δ											

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/15

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (7)	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Scenedesmus bijuga var alternans		Δ												
S. bijuga var flexuosus (Lemm.) Kütz.														
S. circumfusus Hortob.														
S. dimorphous (Turp.) Kütz.														
S. ecornis (Ralfs.) Chod.		Δ												
S. ecornis var disciformis Ch.														
S. falcatus Chod.														
S. flexuosus (Lemm.) Ahlst.														
S. incrassatulus Bohl.														
S. intermedius Chod.														
S. intermedius var balatonicus Hor.														
S. longus Meyen			Δ											
S. oahuensis Lemm.G.M.S.														
S. opoliensis P. Richt.														
S. ovalternus Chod.														
S. quadricauda (Tur.) Bre.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ						
S. quadricauda var longispina (C.) G.M.														
S. quadricauda var maximus W.G.S. W.														
Schroederia indica Philipose														
S. setigera (Sch.) Lemmerm														
S. setigera var anatolica Cirik-Altın.														
Schroederia spiralis (Printz.) Korsh.														
Selenastrum minutum (Naeg.) Collins.		Δ												
S. westii G.M.S.														
Sphaerocystis sp.							Δ	Δ						
Sphaerocystis polycocca Korch.														
S. schroeteri Chod.														
Spirogyra sp.			Δ			Δ		Δ	Δ					
Spirogyra aplanaspora Rand.				Δ										
S. bellis (Hasal.) Cl.				Δ										
S. biformis Jao.				Δ										
S. calcarea Transeau				Δ										
S. chenii Joa				Δ										
S. daedales Lageheim				Δ										
S. denticulata Transean				Δ										
S. dentireticulata Jao.				Δ										
S. dubia Kütz.				Δ										
S. granulata Jao.				Δ										
S. grossii Schmidle				Δ										
S. hollandiae Taft.				Δ										
S. hydrodictya Transean				Δ										
S. inflata (Vaucher.) Kütz.				Δ										
S. jurgensii Kütz.				Δ										

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.2/16

Familya, cins ve türler CHLOROPHYTA (8)	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON						
Spirogyra lagerheimii Wiltrock				Δ											
S. longata (Vauch.) Kütz.				Δ											
S. novae-anglia Transean				Δ											
S. oudhensis Randhama				Δ											
S. pulchrifigurata Joa.				Δ											
S. quadrata (Hassall) Petit.				Δ											
S. sahnii				Δ											
S. scrobiculata (Stocmayer) Czurda				Δ											
S. spieeiana Robenhorst				Δ											
S. subsalina Cedercruetz				Δ											
S. variformis Transean				Δ											
S. venusta Jao.				Δ											
S. weberi Kütz.				Δ											
S. westii Transeau				Δ											
Staurastrum sp.															
Staurastrum brachioprominens Börg.															
S. crenulatum var britannicum Mess.															
S. cyclacanthum West. G.S.W.															
S. gracile Ralfs.		Δ													
S. hexacerum (Ehr.) Witt.															
S. margarithaceum (Ehr.) Witt.															
S. punctulatum Breb.															
Stigeoclonium sp.	Δ		Δ			Δ									
Stigeoclonium polymorphum (Fr.) Hee.															
S. elongatum (Hass.) Kütz.															
S. tenue (A. Ag.) Kütz.						Δ									
S. farctum Berthold															
Tedraedron minimum (A. Braun) Han.		Δ	Δ												
T. muticum (A. B.) Hans.		Δ													
T. regular Kütz.															
T. trigonum (Naeg.) Hans.															
Tetrallanios lageheimii Teil.															
Tetraselmis cordiformis Stein.								Δ							
Tetrastrium glabrum (Roll.) Ahi. Tiff.															
T. staurogeniaforme (Sch.) Lemm.															
Traubaria planctonica (G.M.S.) Korc.															
T. triappendiculata Bern.															
Ulotrix subtilissia Rabenhort															
U. subconsricta G. S. W.			Δ												
U. tenerrima Kütz.															
U. variabilis Kütz.															
U. zonata (Web. and Mohr.) Kütz.			Δ												
Vitreochlamys gloeocystiformis Diel.															

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.2/17 **Familya, cins ve türler** **CHLOROPHYTA (9)**	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	İZMİR ÇEV	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR	TRABZON					
Volvox fertius					Δ									
Westella botryoides (W. West.)DeWil.														
Zygnema sp.														
Z. cylindiricum Transean				Δ										
Z. chalybeospermum Hansgirg.				Δ										
Z. excompressum Czurda				Δ										
Z. pectinatum (Vauc.) Agard.														
Z. sterile Transean				Δ										
Zygnemopsis sp.				Δ										

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.3

Familya, cins ve türler **CHRYSOPHYTA (1)**	KARAMUK	ÇUBUK 1	TORTUM	HAFİK	ALTINAPA	MERAM	BEYTEPE	MARMARA	BALIK	KIZILIRMAK				
Bicoeca sp.								Δ						
Characiopsis cylindirica									Δ					
Dinobryon sp.			Δ		Δ		Δ							
Dinobryon sertularia	Δ	Δ		Δ										
Dinobryon tabellariae (Lemm.) Pasch.					Δ	Δ								
Mallomonas sp.								Δ						
Pseudostaurastrum gracile (Rein.) Chod								Δ						
P. limneticum (Borge) Chod.								Δ						
Ophiocytium majus								Δ	Δ					
Vaucheria sp.										Δ				

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.4

Familya, cins ve türler **CRYPTOPHYTA (1)**	KARAMUK	ÇUBUK 1	TORTUM	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTIAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	BEYTEPE					
Cryptomonas sp.			Δ			Δ		Δ						
Cryptomonas erosa Ehr.	Δ													
Cryptomonas ovata Ehr.		Δ		Δ	Δ		Δ		Δ					
Rhodomonas sp.		Δ							Δ					

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.5/1 **Familya, cins ve türler** CYANOPHYTA (1)	SEYFE	BALIK GÖL.	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU
Anabaena sp.									Δ					Δ
Anabaena affinis Lemm.		Δ												
A. ambigua var minor (L.) Fr.						Δ								
A. bergi var minor (Kis.) Kass.								Δ						
A. circinalis Raben.		Δ												
A. flos-aquae (L.) Breb.		Δ												
A. flos-aquae var treleasei Fla.		Δ												
A. oscillaroides var tenuis (Lemm.) G.								Δ						
A. schermelleri Elenkin				Δ										
A. solitaria var planctonica (Br.)						Δ								
A. solitaria var smithii Koma.						Δ								
A. spiroides Kleb.		Δ				Δ		Δ						
A. spiroides var crassa Lemm.		Δ				Δ								
A. variabilis Kütz.				Δ		Δ								
Anabaenopsis sp.						Δ								
Anabaenopsis cunningtonii R. Taylor			Δ											
A. elenkinii Mill.		Δ												
Aphanizomenon sp.											Δ		Δ	
Aphanizomenon aphanizomenoides (Forti) Koma.								Δ						
A. assatschenkai						Δ								
A. flos-aquae (L.) Ralf.		Δ				Δ								
A. flos-aquae fo gracile (L.) Elen.						Δ								
Aphanocapsa sp.			Δ											Δ
Aphanocapsa biformis Braun.		Δ												
A. elachista West.										Δ				
A. endophytica G. M. S.										Δ				
A. grevillei (Hass.) Rabh.														
A. clatharata W. et. G.S.W.														
A. Microspora														
A. nidulans P. rich.														
A. nidulans var endophytica W.- G.S.W														
A. rivularis (Larm.) Roben														
A. microscopica Naeg.														
A. jelatinosa														
A. stagnina														
A. viresceus														
Aphanotheca saxicola Naeg.										Δ				
A. microscopia Naeg.										Δ				
Arthrospiro jenneri (Kütz.) Stizen.													Δ	
Calothrix fusca (Kütz.) Bornet										Δ				
Chroococcus sp.							Δ							
Chroococcus dispersus (Keiss.) Lemm.			Δ						Δ					
C. dispersus var distans G. M. S.														
C. dispersus var minor G. M. S.										Δ				

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/2

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (2)	SEYFE	BALIK GÖL.	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU
C. limneticus Lemm.		Δ	Δ			Δ		Δ	Δ					
C. limneticus var distans		Δ				Δ				Δ				
C. limneticus var elegans		Δ												
C. limneticus var subsalsus Lemm.		Δ	Δ			Δ								
C. minor (Kütz.) Naeg.					Δ					Δ			Δ	
C. minutus (Kütz.) Naeg.					Δ	Δ				Δ				
C. minimus (Keisst) Lemm.														
C. planctonicus Bethge.														
C. purpureus														
C. turgidus var maximus														
C. turgidus (Kütz.) Naeg.		Δ	Δ							Δ			Δ	
C. turisensis								Δ						
C. varius Brau.										Δ				
C. varius var samoensis Wille.														
Coelosphaerium dubium				Δ										
C. goetzei Sch.														
C. pusillum Van Goor.														
C. kutzingianum														
Cylindrospermum minumum G. S. W.			Δ											
Cyanarcus hamiformis Pascer														
Dactylococcopsis acicularis Lemm.		Δ								Δ				
D. fascicularis Lemm.										Δ				
D. irregularis G.M.S.		Δ												
D. raphidioides Hans.		Δ								Δ				
Gleocapsa sp.			Δ											
G. magna														
Gleocapsa rupestris Kütz.										Δ				
Gloeothece linearis Naeg.										Δ				
Gloeotrichia pisum (Ag.) Thuret			Δ											
G. echinulata (J. E. Smith) Rich.						Δ			Δ					
Gomphoshaeria aponina		Δ	Δ	Δ										
G. aponina var delicatula Viriex														
G. lanceolatum Ehr.														
G. lacustris Chod.			Δ											
Holopedia irregularis Lager														
Lyngbya sp.														
Lyngbya bourrellyana Comp.						Δ								
L. corium (Ag.) Cook.						Δ								
L. circumerata G.S.W.														
L. diguetii Gom. in Harlot														
L. faveolarum (Gom.) Hans.						Δ								
L. hieronymusii Lemm.		Δ	Δ											
L. limneticus (Lemm.) Pach.								Δ						
L. loveolarum (Gom.) Hans.								Δ						
L. nordgaardii Wille														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/3

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (3)	SEYFE	BALIK GÖL.	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU
Lyngbya retzii (Gom.) Hans.						Δ								
L. martensiana Meneg.														
L. pseudospirulina Pascher														
L. subfusca (Ag.) Cook.						Δ								
L. valderiae (Delp.) now. comp.						Δ								
Merismopedia sp.							Δ							
Merismopedia elegans Braun.		Δ				Δ		Δ						
M. glauca (Ehr.) Naeg.		Δ	Δ	Δ		Δ								Δ
M. punctata Meyen.		Δ	Δ		Δ					Δ			Δ	Δ
M. trolleri Bach.														
M. tenuissima Meyen		Δ		Δ	Δ			Δ	Δ	Δ			Δ	
Microcoleus sociatus West.						Δ								
Microcystis sp.							Δ		Δ					
Microcystis aeruginosa Kütz.		Δ	Δ		Δ	Δ			Δ	Δ				
M. aeruginosa f. flos aquae	Δ					Δ								
M. delicatissima (G. S.W.) St.						Δ								
M. flos-aquae (Wit.) Elan.														
M. grevillei (Hass.) Elenk.						Δ								
M. robusta (Clark.) Naeg.														
M. incerta Lemm.			Δ			Δ				Δ				
M. wesenbergii Komark.						Δ								
Nodularia harvegana (Thw.) Thur.		Δ												
N. spumigena Mertes.		Δ												
Nostoc sp.														
Nostoc commune														
Nostoc sphaericum Vauch.				Δ										
Oscillatoria sp.						Δ	Δ		Δ					
O. acuminata Gorn.														
O. acutissima														
O. amphigranulata Van Goor.														
Oscillatoria amphibia Ag.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ							Δ	
O. articulata Gard.						Δ								
O. brevis (Kütz.) Gomont			Δ											
O. chalybea Merteni			Δ											
O. cortiana Gom.						Δ								
O. formasa Bory.		Δ			Δ	Δ		Δ					Δ	
O. granulata						Δ		Δ						
O. ionica Skuja						Δ								
O. irregua Kütz.						Δ								
O. iwanoffiana (Neag.) Geit.			Δ											
O. limnetica Lemm.		Δ			Δ						Δ		Δ	Δ
O. limosa (Roth.) Ag.	Δ			Δ	Δ					Δ				
O. hamelii Fr.						Δ								
O. minima Gick.														Δ
O. planctonia														

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/4

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (4)	SEYFE	BALIK GÖL.	KARAMUK	SULTAN SAZ	ÇUBUKI	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU
Oscillatoria princeps Vauch.	Δ													
O. pristleyi G. S.W.	Δ													
O. producta G. et. G.S.W.														
O. prolifica (Grev.) Gom.														
O. pseudogeminata Schmid.	Δ													
O. rubescens Gom.						Δ								
O. sancta														
O. splandida Grev.						Δ								
O. subbrevis														
O. tenuis Ag.	Δ		Δ		Δ	Δ		Δ		Δ	Δ		Δ	
O. tenuis var latens Gom.													Δ	
O. tenuis var natans						Δ								
O. tenius var tergestina Rabh.		Δ	Δ											Δ
Phormidium ambiguum														
P. foveolarium														
P. molle														
Phormidium mucicola Naum.		Δ												
P. retzii														
P. subfuscum														
P. tenue (Megeg.) Gom.	Δ													
Pseudoanabaena sp.							Δ				Δ		Δ	
Pseudoanabaena articulata Skuja.		Δ				Δ								
Pseudoanabaena catenata Laut.		Δ				Δ		Δ						
Pseudoanabaena lonchoides Anag.						Δ								
Raphidiopsis sp. Fritsch.														
R. mediterranea Skuja						Δ								
Schizotrix sp.														
Schizothrix lardaceae (Ces.) Gom.						Δ								
Spirulina sp.									Δ					
S. labrinthyformis Gom.														
Spirulina jenerii (Stizenb.) Geit.			Δ											
S. laxa G. M. S.								Δ						
S. laxissima				Δ										
S. major Kütz.	Δ	Δ	Δ			Δ								
S. meneghiniana Zanard.	Δ													
S. nordstedtii Gom.													Δ	
S. platensis (Nord.) Geitl.														
S. spirulinoides														
S. subsalsa Oersted.														
Synechocuccus sp.														
Synechocuccus aeruginosus Naeg.										Δ				
Tetrapedia reirischiana				Δ										

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/5

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (1)	KARASU	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	KARADENİZ	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR					
Anabaena sp.	Δ		Δ											
Anabaena affinis Lemm.	Δ					Δ								
A. ambigua var minor (L.) Fr.														
A. bergi var minor (Kis.) Kass.														
A. circinalis Raben.	Δ	Δ												
A. flos-aquae (L.) Breb.														
A. flos-aquae var treleasei Fla.														
A. oscillaroides var tenuis (Lemm.) G.														
A. schermelleri Elenkin														
A. solitaria var planctonica (Br.)														
A. solitaria var smithii Koma.														
A. spiroides Kleb.														
A. spiroides var crassa Lemm.														
A. variabilis Kütz.														
Anabaenopsis sp.														
Anabaenopsis cunningtonii R. Taylor														
A. elenkinii Mill.														
Aphanizomenon sp.														
Aphanizomenon aphanizomenoides (Forti) Koma.														
A. flos-aquae (L.) Ralf.				Δ	Δ									
A. flos-aquae fo gracile (L.) Elen.														
A. assatschenkai														
Aphanocapsa sp.														
Aphanocapsa biformis Braun.						Δ								
A. elachista West.														
A. endophytica G. M. S.						Δ								
A. grevillei (Hass.) Rabh.			Δ											
A. microscopica Naeg.														
A. viresceus														
Aphanotheca saxicola Naeg.														
A. clatharata						Δ								
A. microspora						Δ								
A. nidulans P. Rich.						Δ								
A. nidulans var endophytica W.- GSW.						Δ								
A. rivularis (Larm.) Elen.						Δ								
A. microscopia Naeg.						Δ								
A. jelatinosa						Δ								
A. stagnina						Δ								
Arthrospiro jenneri (Kütz.) Stizen.						Δ								
Calothrix fusca (Kütz.) Bornet														
Chroococcus sp.	Δ		Δ											
Chroococcus dispersus (Keiss.) Lemm.		Δ				Δ								
C. dispersus var distans G. M. S.														
C. dispersus var minor G. M. S.						Δ								

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.5/6 Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (2)	KARASU	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	KARADENİZ	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR					
Chroococcus limneticus Lemm.														
C. limneticus var distans						Δ								
C. limneticus var elegans														
C. limneticus var subsalsus Lemm.														
C. minor (Kütz.) Naeg.			Δ											
C. minutus (Kütz.) Naeg.	Δ	Δ	Δ			Δ								
C. minimus (Keisst) Lemm.						Δ								
C. planctonicus Bethge.														
C. purpureus						Δ								
C. turgidus var maximus						Δ								
C. turgidus (Kütz.) Naeg.			Δ			Δ								
C. turisensis														
C. varius Brau.						Δ								
C. varius var samoensis Wille.			Δ											
Coelosphaerium dubium						Δ								
C. goetzei Sch.						Δ								
C. pusillum Van Goor.						Δ								
C. kutzingianum						Δ								
Cylindrospermum minumum G. S. W.														
Cyanarcus hamiformis Pascer						Δ								
Dactylococcopsis acicularis Lemm.														
D. fascicularis Lemm.														
D. irregularis G.M.S.														
D. raphidioides Hans.														
Gleocapsa sp.														
G. magna									Δ					
Gleocapsa rupestris Kütz.														
Gloeothece linearis Naeg.														
Gloeotrichia pisum (Ag.) Thuret														
G. echinulata (J. E. Smith) Rich.														
Gomphoshaeria aponina						Δ								
G. aponina var delicatula Viriex						Δ								
G. lanceolatum Ehr.						Δ								
G. lacustris Chod.														
Holopedia irregular Lager						Δ								
Lyngbya sp.									Δ					
Lyngbya bourrellyana Comp.														
L. corium (Ag.) Cook.														
L. circumerata G.S.W.						Δ								
L. diguetii Gom. in Harlot						Δ								
L. epiphytica in Englera						Δ								
L. faveolarum (Gom.) Hans.														
L. hieronymusii Lemm.														
L. lagerheimi (Möb.) Bach.							Δ							
L. lauterbornii (Schmidle) Uterm.						Δ								

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/7

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (3)	KARASU	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	KARADENİZ	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR					
Lyngbya limneticus (Lemm.) Pach.						Δ								
L. loveolarum (Gom.) Hans.														
L. nordgaardii Wille				Δ										
L. retzii (Gom.) Hans.														
L. martensiana Meneg.				Δ										
L. pseudospirulina Pascer.						Δ								
L. subfusca (Ag.) Cook.														
L. valderiae (Delp.) now. comp.														
Merismopedia sp.														
Merismopedia elegans Braun.														
M. glauca (Ehr.) Naeg.							Δ	Δ						
M. punctata Meyen.	Δ		Δ											
M. trolleri Bach.						Δ								
M. tenuissima Meyen			Δ											
Microcoleus sociatus West.														
Microcystis sp.								Δ	Δ					
Microcystis aeruginosa Kütz.				Δ										
M. aeruginosa f. flos aquae														
M. delicatissima (G. S.W.) St.														
M. flos-aquae (Wit.) Elan.														
M. grevillei (Hass.) Elenk.														
M. incerta Lemm.														
M. robusta (Clark) Naeg.						Δ								
M. wesenbergii Komark.									Δ					
Nodularia harvegana (Thw.) Thur.														
N. spumigena Mertes.														
Nostoc sp.			Δ					Δ						
Nostoc commune					Δ									
Nostoc sphaericum Vauch.														
Oscillatoria sp.							Δ		Δ					
O. acuminata Gorn.						Δ								
O. acutissima						Δ								
O. amphigranulata Van Goor.						Δ								
Oscillatoria amphibia Ag.			Δ			Δ	Δ							
O. articulata Gard.														
O. brevis (Kütz.) Gomont			Δ											
O. chalybea Merteni														
O. cortiana Gom.														
O. formasa Bory.	Δ						Δ							
O. granulata														
O. ionica Skuja														
O. irregua Kütz.					Δ									
O. iwanoffiana (Neag.) Geit.														
O. limnetica Lemm.	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ								
O. limosa (Roth.) Ag.	Δ		Δ	Δ				Δ						

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.5/8

Familya, cins ve türler CYANOPHYTA (4)	KARASU	TERCAN	BEYTEPE	PORSUK	KARADENİZ	HOTAMIŞ	KIZILIRMAK	KÖYCEĞİZ	EĞİRDİR					
Oscillatoria hamelii Fr.														
O. minima Gick.														
O. planctonica						Δ								
O. princeps Vauch.														
O. pristleyi G. S.W.														
O. producta G. et. G.S.W.						Δ								
O. prolifica (Grev.) Gom.			Δ											
O. pseudogeminata Schmid.														
O. rubescens Gom.					Δ									
O. sancta									Δ					
O. splandida Grev.														
O. subbrevis					Δ									
O. tenuis Ag.	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ							
O. tenuis var latens Gom.														
O. tenius var tergestina Rabh.						Δ								
O. tenius var natans Gomont.														
Phormidium ambiguum							Δ							
P. foveolarium							Δ							
P. molle							Δ							
P. mucicola Naum.						Δ								
P. retzii					Δ									
P. subfuscum					Δ									
P. tenue (Megeg.) Gom.														
Pseudoanabaena sp.	Δ	Δ				Δ								
Pseudoanabaena articulata Skuja.														
Pseudoanabaena catenata Laut.									Δ					
Pseudoanabaena lonchoides Anag.														
Raphidiopsis sp. Fritsch.							Δ							
R. mediterranea Skuja														
Schizotrix sp.	Δ													
Schizothrix lardaceae (Ces.) Gom.														
Spirulina sp.							Δ							
Spirulina labrinthyformis Gorn.						Δ								
S. jenerii (Stizenb.) Geit.														
S. laxa G. M. S.				Δ										
S. laxissima						Δ								
S. major Kütz.	Δ					Δ	Δ							
S. meneghiniana Zanard.														
S. nordstedtii Gom.														
S. platensis (Nord.) Geitl.						Δ								
S. spirulinoides						Δ								
S. subsalsa Oersted.						Δ								
Synechocuccus sp.						Δ								
Synechocuccus aeruginosus Naeg.														
Tetrapedia reirischiana														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.6/1 **Familya, cins ve türler** EUGLENOPHYTA (1)	SEYFE	KARAMUK	BEYTEPE	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU	KARASU
Colacium vesiculosus Ehr.					Δ									
Euglena sp.														
Euglena acus				Δ	Δ	Δ			Δ				Δ	
E. bacilifera var mintina							Δ							
E. deses Ehr.			Δ											
E. ehrenbergii var africana Bour.					Δ									
E. elastica Presc.			Δ	Δ						Δ		Δ	Δ	
E. elongata Sch.									Δ					
E. gracilis Klebs.		Δ	Δ	Δ					Δ	Δ		Δ	Δ	
E. hemicromata Sk.													Δ	
E. minuta Presc.			Δ											
E. oxyuris Sch.			Δ	Δ	Δ			Δ	Δ			Δ		
E. oxyuris var minor Defld.			Δ		Δ									
E. polymorpha Dang.					Δ									
E. proxima Dang.													Δ	
E. rustica Schillller													Δ	
E. spathirhyncha Skuja.														Δ
E. spirogyra					Δ									
E. tripteris (Dujardin) Klebs.			Δ		Δ									
E. tripteris var klebsii Lemm.					Δ									
E. tripteris var majör Swir.					Δ									
Lepocinclis sp.								Δ				Δ		
L. acicularis France.													Δ	
L. acuta Presc.				Δ										
L. fusiformis (Carter) Lemm.	Δ		Δ	Δ										
L. ovum (Ehr.) Lemm.					Δ									
L. salina Fritsch.					Δ									
Petalomonas mediocanellata														
Phacus sp.								Δ						Δ
P. acuminatus Stok.			Δ	Δ								Δ		Δ
P. acuminatus var acuticauda (Roll.)Po.					Δ									
P. acuminatus var discifera (Poc.)H. P.					Δ									
P. ankylonoton Pochm.					Δ									
P. brachykenton Pochm.					Δ									
P. brevicaudatus (Klebs.) Lemm.					Δ									
P. caudatus Hüb.					Δ									
P. caudata var ovalis Drezep.			Δ											
P. chloroplasles Presc.		Δ												
P. clavatus												Δ		
P. curvicauda Suriv.					Δ									
P. denisi Al.					Δ									
P. hamatus Pochm.													Δ	
P. indicus Skw.					Δ									
P. longicauda (Ehr.) Dujardin			Δ	Δ	Δ								Δ	
P. longicauda var insecta Koczw.					Δ									

FİTOPLANKTON
Tablo 19.6/2

Familya, cins ve türler EUGLENOPHYTA (2)	SEYFE	KARAMUK	BEYTEPE	ÇUBUK 1	MARMARA	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	KURTBOĞAZI	MERAM	İNCESU	KARASU
Phacus longicauda var majör Swir.													Δ	
P. nordstedtii Lemm.			Δ		Δ									
P. onyx Pochm.					Δ									
P. orbicularis Hüb.				Δ	Δ				Δ				Δ	
P. orbicularis var caudatus Skvot.			Δ											
P. petoloti Lefevie.					Δ									
P. pusillus Lemm.					Δ									
P. skujai Sku.					Δ									
P. tortus (Lemm.) Skvord.					Δ									
P. trypanon Poch.					Δ									
P. undulatus Skw.					Δ									
Strombomonas deflandrei (Roll.) Defl.					Δ									
S. fluviatilis (Lemm.) Defl.					Δ									
S. gibberosa Delf.					Δ									
S. schavinslandii (Leem.)Delf.					Δ									
S. tombowika					Δ									
S. triquetra (Playfar) Delf.					Δ									
S. verrucosa var borystheniensis (R.) D					Δ									
S. verrucosa var conspersa (Pasc.) Delf.					Δ									
S. verrucosa var verrucosa Daday					Δ									
S. verrucosa var zmievilca					Δ									
Trachelomonas sp.		Δ												
T. hispidata (Perty.) St.		Δ	Δ	Δ	Δ					Δ			Δ	
T. hispidata var crenulatocolis (Ma.) L.					Δ									
T. regulosa var dangeardi Defl.					Δ									
T. similis Stok.									Δ					
T. volvocina Ehr.				Δ						Δ			Δ	

TATLISU ALGLERİ
Tablo 19.6/3

Familya, cins ve türler EUGLENOPHYTA (1)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	KÖYCEĞİZ							
Colacium vesiculosus Ehr.			Δ											
Euglena sp.	Δ	Δ				Δ	Δ							
Euglena acus														
E. bacilifera var mintina														
E. deses Ehr.														
E. ehrenbergii var africana Bour.														
E. elastica Presc.		Δ												
E. elongata Sch.	Δ													
E. gracilis Klebs.	Δ			Δ	Δ									
E. hemicromata Sk.														
E. minuta Presc.														
E. oxyuris Sch.					Δ									
E. oxyuris var minor Defld.														
E. polymorpha Dang.														
E. proxima Dang.														
E. spathirhyncha Skuja.			Δ											
E. spirogyra														
E. tripteris (Dujardin) Klebs.														
E. tripteris var klebsii Lemm.														
E. tripteris var majör Swir.														
Lepocinclis sp.														
L. acicularis France.														
L. acuta Presc.														
L. fusiformis (Carter) Lemm.														
L. ovum (Ehr.) Lemm.														
L. salina Fritsch.														
Petalomonas mediocanellata														
Phacus sp.		Δ	Δ											
P. acuminatus Stok.	Δ													
P. acuminatus var acuticauda (Roll.)Po.														
P. acuminatus var discifera (Poc.)H. P.														
P. ankylonoton Pochm.														
P. brachykenton Pochm.							Δ							
P. brevicaudatus (Klebs.) Lemm.														
P. caudatus Hüb.														
P. caudata var ovalis Drezep.														
P. chloroplasles Presc.														
P. clavatus														
P. curvicauda Suriv.														
P. denisi (Al.)														
P. hamatus Pochm.														
P. indicus Skw.														
P. longicauda (Ehr.) Dujardin														
P. longicauda var insecta Koczw.														
P. longicauda var majör Swir.														

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.6/4 Familya, cins ve türler EUGLENOPHYTA (2)	KIZILIRMAK	KARASU	TERCAN BAR	BEYTEPE	PORSUK	HOTAMIŞ	KÖYCEĞİZ							
P. nordstedtii Lemm.														
P. onyx Pochm.														
P. orbicularis Hüb.														
P. orbicularis var caudatus Skvot.														
P. petoloti Lefevie.														
P. pusillus Lemm.														
P. skujai Sku.														
P. tortus (Lemm.) Skvord.														
P. trypanon Poch.														
P. undulatus Skw.														
Strombomonas deflandrei (Roll.) Defl.														
S. fluviatilis (Lemm.) Defl.														
S. gibberosa Delf.														
S. schavinslandii (Leem.) Delf.														
S. tombowika														
S. triquetra (Playfar) Delf.														
S. verrucosa var borystheniensis(R.) D														
S. verrucosa var conspersa (Pasc.) Delf.														
S. verrucosa var verrucosa Daday														
S. verrucosa var zmievilca														
Trachelomonas sp.						Δ								
T. hispidata (Perty.) St.														
T. hispidata var erenulatocolis (Ma.) L.														
T. regulosa var dangeardi Defl.														
T. similis Stok.														
T. volvocina Ehr.					Δ									

TATLISU ALGLERİ Tablo 19.7 Familya, cins ve türler DİNOPHYTA	KARAMUK	ÇUBUK I	TORTUM	BAFA	GÖLBAŞI	HAFİK	ALTINAPA	MERAM	TERCAN	BEYTEPE	MARMARA	HOTAMIŞ	BALIK	EĞİRDİR
Ceratium hirundinella (Müll) Sch.	Δ		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ
Glenodinium quadridens (Stein.) Sch.									Δ					
G. borgei (Lemm.) Sch.												Δ		
Henidinium nasutum Stein												Δ		
Peridinium sp.			Δ		Δ									
P. biceps Stein.				Δ										
P. pusillum (Penard.) Lemm.							Δ	Δ						
P. cinctum	Δ	Δ				Δ						Δ		
P. cinctum var regulatum Li.	Δ													
P. incospicium												Δ		
P. volzii														Δ
Peridiniopsis cunnigtonii Lemm.											Δ			

KAYNAKÇA

Altuner, Z., 1982, Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Algleri Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniv., Kazım Karabekir Eğitim Fak. (Doktora Tezi).

Altuner, Z., 1988, A Study of the Diatom Flora of the Aras River, Turkey, Nowa Hedwigia, 46: 255-263.

Altuner, Z., 1994, A Study on the Phytoplankton of the Tercan Dam Lake, Turkey, Tr. J. of Botany, 18:443-450.

Altuner, Z., Gürbüz, H., 1991, Karasu (Fırat) Nehri Epipelik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma, Doğa Tr. J. of Botany, 15: 253-267.

Aykulu, G., Obalı, O., Gönülol, A., 1983, Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonun Yayılışı, Doğa Bilim Dergisi, Cilt 7, sf. 277-287.

Cirik, S., 1980, Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Fak.Sist. Bot. Kürsüsü, 1980, İzmir.

Cirik, S., Metin, C., 1988, Bafa Gölü Planktonik Algleri ve Mevsimsel Değişimleri, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3., Sivas.

Conk, M., Cirik, S., 1991, Eğirdir Gölü Fitoplanktonu Üzerinde Bir Araştırma, Göller Böl., Tatlı su Kaynaklarının Korun. ve Çevre Sorun. Sempozyumu.

Elliot. W., Stoching, C. R., Barbour, M. G., Rost, T. L., 1982, Botany, An Introduction to Plant Biology, 6 nd. Ed., John Wiley and Sons, Singapure.

Elmacı, A., Obalı, O., 1992, Kırşehir Seyfe Gölü, Bentik Alg Florası, İstanbul Üni. Su Ürünleri Dergisi, 1: 41-64.

Gönülol, A., 1985, Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar , II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A2, 9, 2, sf. 253-268.

Gönülol, A., Arslan, N., 1992, Samsun-İncesu Deresinin Alg Florası Üzerinde Araştırmalar, Doğa Tr. J. of Botany, 16: 311-334.

Gönülol, A., Çomak, Ö., 1992, Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar I-Cyanophyta, Doğa Tr. J. of Botany, 16: 223-245.

Gönülol, A., Çomak, Ö., 1992, Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar IV-Bacillariophyta, Dinophyta, Xanthophta, Ondokuz Mayıs Üniv., Fen Dergisi, 4, (1), 1-19.

Güner, H., Aysel, V., 1991, Tohumsuz Bitkiler Sistematiği, I. Cilt, Algler, Ege Üniv. Basımevi, İzmir.

Gönülol, A., Obalı, O., 1986, Phytoplankton of Karamuk Lake (Afyon), Turkey, ISSN, 0256-7865, Ankara Üniversitesi Basımevi.

Hasbenli, A., Yıldız, K., 1993, Kızılırmak Nehrinin Bacillariophyta dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif Bir Çalışma, İstanbul Üni. Su Ürünleri Dergisi, 1: 2-17

Kazancı N., İzbırak, A., Çağlar, S., Gökçe, D., 1992, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Sucul Ekosisteminin Hidrobiyolojik Yönden İncelenmesi, 165 sayfa, Ankara.

Kılınç, S., Dere, Ş., 1988, Hafik Gölü (Sivas) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3., Sivas.

Kolaylı, Y., 1988, İzmir İli ve Civarında Yayılış Gösteren Oedogoniaceae Familyası Üyelerinin Anatomisi ve Taksonomisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst., İzmir.

Obalı, O., 1984, Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 1. sf. 91-104.

Özesmi, U., 1986, Sultan Sazlığı'nda Yaşayan Planktonik Türler ve Kalitatif İncelenmeleri, Doğa Tü., Biyol., D., 11.3.1987.

Round, F. E.,1973, The Biology of the Algae, Second Edition. 278 p., London.

Sukatar, A., Güner, H., Ege Üniversitesi Kampüsündeki Birikinti Sularda Yayılış Gösteren Bazı Cyanophyta ve Chlorophyta Üyeleri, Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3., Sivas.

Şahin, B., 1990, Trabzon ve Yöresi Tatlısu Makro ve Micro Algleri Üzerinde Bir Araştırma, Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ünal, Ş., 1980, Gübre ile Zenginleştirilmiş Beytepe Göletinde Algolojik Araştırmalar, Mesef, H. Ü., Ankara.

Yıldız, K., 1985, Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde, Araştırmalar, Kısım I: Fitoplankton Topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, A2, 9, 2, sf. 419-427.

Yıldız, K., 1985, Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, Kısım III: Sediman Üzerinde Yaşayan Algler, Doğa Bilim Dergisi, A2, 9, 2, sf. 428-434.

Yıldız, K., 1986, Porsuk Çayı Alglerinin Kalitatif Olarak İncelenmesi, TÜBİTAK, Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: 694.

Yıldız, K., Özkıran, Ü., 1991, Kızılırmak Nehri Diyatomeleri, Doğa Tr. J. of Botany, 15: 166-188.

Yıldız, K., Şen, B., Baykal, T., Kudret, S., 1995, İç Anadolu Bölgesinin Bazı Akarsularında Bol ve Yaygın Bulunan Diyatomeler, II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 11-13 Eylül, Ankara (Basımda).

BÖLÜM: 20

TÜRKİYE ZOOPLANKTON TÜRLERİ*

- ROTİFERA -

Rotifera'ya ait bireylerde oldukça küçük, mikroskobik canlılardır. Büyük bir çoğunluğu tatlısularda yayılış gösterir. Yalnızca *Seison* denilen bir cinsi denizeldir. Bununla birlikte gölcüklerde, küçük su birikintilerinde, acısu ortamlarında ve tuzlusularda yaşayan türleri de mevcuttur. Türlerin büyük bir kısmı planktonik olup, göllerin limnetik ve littoral bölgelerinde yaşarken bir kısmı da dip kesimlerde sesil olarak yayılış gösterirler. Tatlısu sistemlerinin su kalitesini saptamada, Rotifera türlerinin indikatör olarak kullanılmaları, sucul ekosistemlerde birçok omurgasız ve omurgalı canlının besinlerini oluşturmaları nedeniyle önem taşımaktadır.

Türkiye'de bugüne kadar tespit edilmiş 167 takson mevcuttur. Bu türlerin büyük bir kısmı kozmopolittir (EMİR, 1994). Birçok göl ve bölge Rotifera açısından incelenmiş, mevcut türleri ortaya konulmuş ve sınırlı sayıda ekolojik çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, zoocoğrafik açıdan değerlendirilememiştir.

- CLADOCERA -

Zooplanktonik organizmaların önemli bir grubunu oluşturan Cladocera takımı, oldukça küçük, çoğunlukla mikroskobik hayvanların oluşturduğu bir gruptur. Avrupa limnofaunasıyla ilgili olarak yayınlanan katalogta, Avrupa'da yayılış gösteren toplam tür sayısı, bu grup için, 154 olarak verilmiştir. Bu türlerden 15'inin Türkiye'de kesinlikle bulunamayacağı ifade edilmiştir (ILLİES, 1978). Türkiye'de şimdiye kadar saptanan tür sayısı ise seksendir.(GÜNDÜZ, 1996).

Bu takım içerisinde, beslenme adaptasyonuna uygun olarak iki ayrı hattın evrimleştiği görülür. Podonidae, Polyphemidae ve Leptodoridae familyalarının yer aldığı grupta, bacaklar yakalayıcı tipte olup predatör olarak beslenir. Daphniidae, Chydoridae, Macrothricidae, Bosminidae, Moinidae familyalarının bulunduğu grupta ise organizmalar, su içerisinden süzdükleri alglerle, detritiusla ya da sucul bitkiler üzerinde bulunan algler üzerinden beslenmeye uyum sağlamışlardır (SCOURFİELD and HARDİNG, 1966).

---

* Bu bölüm, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı öğretim elemanlarından Doç. Dr. Ertunç Gündüz (Cladocera) ile Dr. Nuray Emir (Rotifera) tarafından hazırlanmıştır.

Cladocera takımına ait türlerin büyük bir çoğunluğu tatlısularda yayılış gösterir. Sadece *Podon*, *Euadne* ve *Penilia* cinslerine ait türler denizeldir. Tatlısularda yaşan türler genillikle planktonik olup göllerin limnetik bölgelerinde bulunurlar. Bununla birlikte gölcüklerde, küçük su birikintilerinde, akarsuların durgun zonlarında, tuzlu göllerde, acısulu ortamlarda yayılış gösteren türler de vardır. Bazı türler ise su sistemlerinin bentik bölgesinde yaşamaya uyum sağlamıştır.

Bu hayvanlar hem partenogenetik olarak hem de eşeyli olarak çoğalabilirler. Çevre koşulları elverişli olduğu zaman populasyondaki dişi bireyler mayoz geçirmemiş çok sayıda yumurta üretirler. Bu yumurtalar kısa sürada gelişerek yeni bireyler populasyona katılır ve böylece populasyonun birey sayısında kısa sürede artış sağlanır. Çevre koşulları elverişsiz olmaya başladığında ise, dişi bireyler mayoz geçirmiş daha az sayıda yumurta üretirler. Bu yumurtalar döllendikten sonra, kuluçka odacığının çevresi oldukça kalın bir kılıf ile kuşatılarak yumurta çevre koşullarına dayanıklı hale getirilir. Ephippium adını alan bu yapı, olumsuz çevre koşullarına karşı son derece dayanıklıdır ve birey yaşamını yitirse bile ephippium içerisindeki yumurta canlılığını sürdürür. Ephippium özellikle Daphniidae. Macrotricidae familyalarında çok iyi gelişmiştir; bununla birlikte Chydoridae ve Bosminidae familyalarında da ephippium oluşumu görülür. Kurumaya, donmaya ve diğer olumsuz çevre koşullarına karşı son derece dayanıklı olan bu yapı, Cladocera türlerinin yayılımında büyük etken olmuştur. Çünkü, ephippium rüzgarla ve su kuşları vasıtasıyla bir ortamdan diğer bir ortama taşınabilmekte ve bir görüşe göre türlerin kıtalar arasında bile yayılışı sağlanabilmektedir. Bu nedenle bir çok türün kozmopolit yayılış gösterdiği ifade edilmektedir.

FREY (1987), farklı kıtalarda aynı isimle anılan Chydoridae familyasına ait taksonların aslında kozmopolit yayılış göstermediklerini, aksine bu türlerin yeryüzünde ekolojik gereksinmelerine göre özel habitatlarda yaşamaya uyum sağlayarak sınırlı alanlarda yayılış gösterdiklerini ifade etmiştir. Yazar, farklı kıtalarda aynı isim altında yayılış gösteren türlerin morfolojik özelliklerini ayrıntılı analize tutup bu özelliklere ait sınırlar belirlenirse, büyük çoğunluğunun farklı türler olduğu ortaya çıkacağı ve kozmopolitliğin ortadan kalkacağını savunmuştur. Yumurta taşınımı olmaksızın benzer tür listelerine nasıl sahip olunduğunun açıklanmasında ise kıtaların kayması ve birbirinden ayrılması ya da bir araya gelmesi ile kıta tektoniği olaylarına başvurarak açıklanması gerektiğini belirtmiştir.

Türkiye'de sınırlı sayıdaki tatlısu ortamı Cladocera grubu açısından incelenmiş; zooplanktonik yorumları ise bugüne kadar ele alınmamıştır.

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/1

Familya, cins ve türler **ROTİFERA (1)**	ÇAVUŞCU	AKŞEHİR	EBER	KARAMUK	ÇİLDİR	BALIK GÖLÜ	EYMİR	FIRAT NEH.	SARIGÖL	VAN GÖLÜ	ABANT	KUŞ GÖLÜ	KARATAŞ	MARMARA
Anuraeopsis coelata De Beauhamp														
Anuraeopsis fissa (Gosse)	Δ	Δ	Δ	Δ										
Ascomorpha ovalis Bergendahl	Δ	Δ		Δ										
Ascomorpha saltans Bartsch	Δ	Δ	Δ	Δ									Δ	
Asplanchna brightwelli (Gosse)											Δ	Δ		
Asplanchna girodi (De querne)	Δ	Δ	Δ	Δ										
Asplanchna priodonta Gosse	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ							Δ
Asplanchna sieboldi (Leydig)		Δ	Δ	Δ		Δ								
Asplanchnopus sp. Guerne														
Brachionus angularis Gosse	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ			Δ		Δ		
Brachionus budapestinensis Daday								Δ						
Brachionus calyciflorus Pallas	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ				Δ		Δ
Brachionus diversicornis(Daday)			Δ	Δ								Δ		
Brachionus falcatus Zacharis							Δ							
Brachionus pala							Δ							
Brachionus plicatilis O. F. M.	Δ	Δ		Δ			Δ			Δ				
Brachionus quadridentatus Hermann	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ						Δ
Brachionus rubens Ehrenberg	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ								
Brachionus urceolaris O. F. M.	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						Δ		Δ
Cephalodella auriculata O. F. M.	Δ			Δ										
Cephalodella catellina O. F. M.				Δ										
Cephalodella exiqua (Gosse)														
Cephalodella forficula (Ehrenberg)														
Cephalodella gibba (Ehrenberg)	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ								
Cephalodella sterea (Gosse)	Δ			Δ										
Cephalodella ventripes Dixon Nuttall				Δ										
Collotheca ornata Ehrenberg				Δ										
Colurella adriatica Ehrenberg		Δ		Δ	Δ			Δ		Δ				
Colurella colurus (Ehrenberg)	Δ			Δ										
Colurella obtusa (Gosse)				Δ	Δ									
Colurella uncinata O. F. M.		Δ		Δ	Δ									
Conochilus dossuarius Skorikov	Δ			Δ								Δ		
Conochilus natans Seligo	Δ	Δ	Δ	Δ										
Conochilus unicornis Rousselet	Δ			Δ							Δ			Δ
Dicronophorus forcipatus O. F. M.														
Dicronophorus grandis (Ehrenberg)					Δ									
Dicronophorus haverianus Wierzejski														
Dicronophorus lütkeni (Bergendal)														
Dicronophorus secretus Donner														
Encentrum saundersiae (Hudson)	Δ			Δ										
Eosphora anthadis H& M				Δ										
Eosphora ehrenbergi Weber														
Eosphora nujas Ehrenberg				Δ										
Eosphora thoides Wulf.		Δ												
Epiphanes brachionus var spinosus Rou.				Δ										
Euchlanis contortaWulf														
Euchlanis dilatata Ehrenberg	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ				Δ					Δ

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/2 **Familya, cins ve türler** **ROTİFERA (2)**	ÇAVUŞCU	AKŞEHİR	EBER	KARAMUK	ÇILDIR	BALIK GÖLÜ	EYMİR	FIRAT NEH.	SARIGÖL	VAN GÖLÜ	ABANT	KUŞ GÖLÜ	KARATAŞ	MARMARA
Euchlanis incisa Carlin				Δ										
Euchlanis lyra Hudson					Δ									
Euchlanis meneta Myers				Δ										
Euchlanis oropha Gosse								Δ						
Filinia cornuta (Weisse)														
Filinia cornuta var brachiata (Rousselet)														
Filinia longiseta Ehrenberg	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ					Δ		
Filinia longiseta var passa O. F. M.							Δ							
Filinia longiseta var saltator														
Filinia passa														
Filinia pejleri Hutchinson		Δ	Δ	Δ										
Filinia terminalis Plate	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ				Δ	Δ			
Floscularia ringens Linne	Δ			Δ										
Gastropus hyptopus (Ehrenberg)														
Habrotrocha sp.														
Hexarthra fennica Levander	Δ	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	Δ				
Hexarthra intermedia Wierzejski						Δ								
Hexarthra mira Hudson		Δ		Δ		Δ	Δ							Δ
Hexarthra oxyuris (Sernov)									Δ			Δ		
Hexarthra poyodonta (Hauer)										Δ				
Kellicottia longispina (Kelllicott)	Δ										Δ			
Keratella cochlearis (Gosse)	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ				Δ	Δ	Δ		
Keratella quadrata (O. F. M.)	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ			Δ	Δ	Δ		Δ
Keratella testudo Ehrenberg														
Keratella tropica (Apstein)	Δ			Δ		Δ		Δ						
Keratella valga Ehrenberg							Δ							
Lecane bulla (Gosse)	Δ			Δ	Δ			Δ						
Lecane closterocerca (Schmarda)				Δ	Δ									
Lecane elsa Hauer				Δ										
Lecane flexilis (Gosse)					Δ									
Lecane furcata (Murray)				Δ										
Lecane grandis (Murray)														
Lecane hamata (Stokes)	Δ		Δ	Δ	Δ									
Lecane inermis (Bryce)	Δ			Δ										
Lecane lamellata (Daday)		Δ	Δ	Δ										
Lecane ludwigi (Eckstein)														
Lecane luna (O. F. M.)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ
Lecane lunaris (Ehrenberg)	Δ			Δ	Δ									
Lecane nana (Murray)	Δ	Δ		Δ										
Lecane ohionensis Herrick		Δ		Δ										
Lecane papuana (Murray)														
Lecane pyriformis (Daday)														
Lecane quadridentata (Ehrenberg)			Δ	Δ			Δ	Δ						Δ
Lecane stichaeta Harring	Δ			Δ										
Lecane ungulata (Gosse)														
Lepadella acuminata (Ehrenberg)														
Lepadella amphitropis Harring					Δ									

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/3 **Familya, cins ve türler** **ROTİFERA (3)**	ÇAVUŞCU	AKŞEHİR	EBER	KARAMUK	ÇILDIR	BALIK GÖLÜ	EYMİR	FIRAT NEH.	SARIGÖL	VAN GÖLÜ	ABANT	KUŞ GÖLÜ	KARATAŞ	MARMARA
Lepadella patella f. similis (Lucks)		Δ												
Lepadella ovalis (O. F. M.)	Δ		Δ	Δ		Δ								
Lepadella patella (O. F. M.)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ									
Lepadella quadricarinata Stenroos					Δ									
Lepadella quinquecostata														
Lepadella romboides (Gosse)														
Lepadella triptera (Ehrenberg)														
Lephocharis naias Wulf														
Lephocharis oxysternon Gosse														
Lephocharis rubens Wulf		Δ												
Lephocharis salpina (Ehrenberg)	Δ	Δ		Δ									Δ	
Macrochaetus collinsi (Gosse)	Δ			Δ										
Mytilina brevispina Ehrenberg							Δ							
Mytilina mucronata (O. F. M.)	Δ	Δ		Δ										
Mytilina ventralis (Ehrenberg)	Δ	Δ		Δ										Δ
Notholca acuminata (Ehrenberg)	Δ	Δ				Δ	Δ							
Notholca squamula (O. F. M.)												Δ		
Notommata copeus Ehrenberg				Δ										
Notommata crytopus Gosse														
Notommata longiseta O. F. M.				Δ										
Philodina megalotrocha Ehrenberg		Δ	Δ	Δ										
Philodina roseola							Δ							
Platyias quadricornis (Ehrenberg)				Δ										
Pleurotrocha petromyzon Ehrenberg				Δ	Δ									
Polyarthra dolichoptera Idelson	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ						
Polyarthra euryptera (Wierzejski)												Δ		
Polyarthra major Burckhardt														Δ
Polyarthra remata (Skorikov)				Δ										
Polyarthra vulgaris Carlin	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ						
Pomplolyx complanata Gosse		Δ	Δ	Δ										
Pomplolyx sulcata (Hudson)														
Poralides sp. De beauchamp														
Ptygura beauchampi Edmondson				Δ										
Ptygura furcillata (Kellicott)														
Resticula nyssa H & M		Δ												
Rotaria neptunia Ehrenberg				Δ										Δ
Rotaria rotatoria Pallas	Δ		Δ	Δ										
Rotaria socialis Kellicott				Δ										
Scardium longicaudum O. F. M.				Δ										Δ
Squatinella lamellaris Pejler														
Squatinella mutica (Ehrenberg)				Δ										
Squatinella rostrum (Schmarda)				Δ										
Synchaeta littoralis Rousselet														
Synchaeta oblonga Ehrenberg		Δ	Δ	Δ										
Synchaeta pectinata Ehrenberg		Δ	Δ	Δ			Δ							
Synchaeta stylata Wierzejski						Δ		Δ						
Taprocampa selenura (Gosse)					Δ									

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/4

Familya, cins ve türler **ROTİFERA (4)**	ÇAVUŞCU	AKŞEHİR	EBER	KARAMUK	ÇILDIR	BALIK GÖLÜ	EYMİR	FIRAT NEH.	SARIGÖL	VAN GÖLÜ	ABANT	KUŞ GÖLÜ	KARATAŞ	MARMARA
Testudinella elliptica (Ehrenberg)							Δ							
Testudinella incisa (Ternetz)														
Testudinella incisa var emarginula(Sten.)														
Testudinella patina (Hermann)	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ							Δ
Testudinella reflexa (Gosse)														
Trichocerca capucin a Wıer.-Zacharias												Δ		
Trichocerca cavia (Gosse)														
Trichocerca collaris (Rousselet)										Δ				
Trichocerca cylindirica (Imhof)												Δ		
Trichocerca iernis (Gosse)	Δ			Δ										
Trichocerca longiseta (Schrank)					Δ									
Trichocerca porcellus (Gosse)														
Trichocerca rattus (O. F. M.)														
Trichocerca relicta (Donner)														
Trichocerca similis (Wıerzejski)														
Trichocerca stylata (Gosse)		Δ												
Trichocerca taurocephala (Hauer)					Δ					Δ				
Trichocerca tenuior (Gosse)	Δ		Δ	Δ						Δ				
Trichocerca tigris O. F. M.					Δ									
Trichocerca vernalis Hauer														
Trichocerca weberi Jennings	Δ			Δ	Δ									
Trichotria curta Skorikov								Δ						
Trichotria pocillum (O. F. M.)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ
Trichotria tetractis (Ehrenberg)	Δ		Δ	Δ		Δ		Δ						
Tripleuchlanis plicata Levander								Δ						
Wolga spinifera Western					Δ									

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/5

Familya, cins ve türler ROTİFERA (5)	İZNİK	APOLYONT	MANYAS	BURDUR	EĞİRDİR	BEYŞEHİR	KARAGÖL İZM.	DALYAN	HAZAR	KRATER	SEYHAN BR.	SARIYAR BR.	SEYFE	İSMETPAŞA
Anuraeopsis coelata De Beauhamp											Δ			
Anuraeopsis fissa (Gosse)														
Ascomorpha ovalis Bergendahl														
Ascomorpha saltans Bartsch														
Asplanchna brightwelli (Gosse)		Δ				Δ								
Asplanchna girodi (De querne)						Δ	Δ							
Asplanchna priodonta Gosse						Δ						Δ		
Asplanchna sieboldi (Leydig)								Δ				Δ		
Asplanchnopus sp. Guerne													Δ	
Brachionus angularis Gosse							Δ	Δ					Δ	
Brachionus budapestinensis Daday														
Brachionus calyciflorus Pallas						Δ			Δ			Δ		
Brachionus diversicornis(Daday)														
Brachionus falcatus Zacharias														
Brachionus pala														
Brachionus plicatilis O. F. M.									Δ				Δ	
Brachionus quadridentatus Hermann							Δ		Δ					
Brachionus rubens Ehrenberg				Δ		Δ								
Brachionus urceolaris O. F. M.	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ				Δ	Δ	
Cephalodella auriculata O. F. M.														
Cephalodella catellina O. F. M.														
Cephalodella exiqua (Gosse)														
Cephalodella forficula (Ehrenberg)														Δ
Cephalodella gibba (Ehrenberg)				Δ										
Cephalodella sterea (Gosse)														
Cephalodella ventripes Dixon Nuttall														
Collotheca ornata Ehrenberg														
Colurella adriatica Ehrenberg														
Colurella colurus (Ehrenberg)													Δ	
Colurella obtusa (Gosse)														
Colurella uncinata O. F. M.						Δ								
Conochilus dossuarius Skorikov							Δ							
Conochilus natans Seligo														
Conochilus unicornis Rousselet														
Dicronophorus forcipatus O. F. M.						Δ								
Dicronophorus grandis (Ehrenberg)						Δ								
Dicronophorus haverianus Wierzejski														
Dicronophorus lütkeni (Bergendal)														
Dicronophorus secretus Donner														
Encentrum saundersiae (Hudson)														
Eosphora anthadis H& M														
Eosphora ehrenbergi Weber						Δ								
Eosphora nujas Ehrenberg														
Eosphora thoides Wulf														
Epiphanes brachionus var spinosus Rou.														
Euchlanis contortaWulf							Δ							

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/6

Familya, cins ve türler ROTİFERA (6)	İZNİK	APOLYONT	MANYAS	BURDUR	EĞİRDİR	BEYŞEHİR	KARAGÖL İZM.	DALYAN	HAZAR	KRATER	SEYHAN BR.	SARIYAR BR.	SEYFE	İSMETPAŞA
Euchlanis dilatata Ehrenberg														
Euchlanis incisa Carlin														
Euchlanis lyra Hudson														
Euchlanis meneta Myers														
Euchlanis oropha Gosse														
Filinia cornuta (Weisse)						Δ								
Filinia cornuta var brachiata (Rousselet)						Δ								
Filinia longiseta Ehrenberg		Δ			Δ		Δ			Δ				
Filinia longiseta var passa O. F. M.														
Filinia passa						Δ								
Filinia pejleri Hutchinson														
Filinia terminalis Plate					Δ	Δ						Δ		
Floscularia ringens Linne														
Gastropus hyptopus (Ehrenberg)														
Habrotrocha sp.													Δ	
Hexarthra fennica Levander				Δ					Δ	Δ	Δ			
Hexarthra intermedia Wierzejski														
Hexarthra mira Hudson														
Hexarthra oxyuris (Sernov)				Δ										
Hexarthra poyodonta (Hauer)														
Kellicottia longispina (Kelllicott)									Δ					
Keratella cochlearis (Gosse)		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						
Keratella quadrata (O. F. M.)					Δ	Δ	Δ		Δ			Δ	Δ	
Keratella testudo Ehrenberg						Δ								
Keratella tropica (Apstein)						Δ	Δ				Δ			
Keratella valga Ehrenberg						Δ								
Lecane bulla (Gosse)				Δ										
Lecane closterocerca (Schmarda)														
Lecane elsa Hauer														
Lecane flexilis (Gosse)														
Lecane furcata (Murray)														Δ
Lecane grandis (Murray)													Δ	
Lecane hamata (Stokes)						Δ								
Lecane inermis (Bryce)														
Lecane lamellata (Daday)													Δ	
Lecane ludwigi (Eckstein)														
Lecane luna (O. F. M.)				Δ		Δ								
Lecane lunaris (Ehrenberg)				Δ		Δ								
Lecane nana (Murray)													Δ	
Lecane ohionensis Herrick													Δ	
Lecane papuana (Murray)														
Lecane pyriformis (Daday)						Δ								
Lecane quadridentata (Ehrenberg)						Δ								
Lecane stichaeta Harring														
Lecane ungulata (Gosse)											Δ			
Lepadella acuminata (Ehrenberg)				Δ										

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/7

Familya, cins ve türler ROTİFERA (7)	İZNİK	APOLYONT	MANYAS	BURDUR	EĞİRDİR	BEYŞEHİR	KARAGÖL İZM.	DALYAN	HAZAR	KRATER	SEYHAN BR.	SARIYAR BR.	SEYFE	İSMETPAŞA
Lepadella amphitropis Harring														
Lepadella ovalis (O. F. M.)				Δ										
Lepadella patella (O. F. M.)				Δ									Δ	
Lepadella patella f. similis (Lucks)														
Lepadella quadricarinata Stenroos														
Lepadella quinquecostata						Δ								
Lepadella romboides (Gosse)														
Lepadella triptera (Ehrenberg)														
Lephocharis naias Wulf														
Lephocharis oxysternon Gosse														
Lephocharis rubens Wulf														
Lephocharis salpina (Ehrenberg)														
Macrochaetus collinsi (Gosse)														
Mytilina brevispina Ehrenberg														
Mytilina mucronata (O. F. M.)														
Mytilina ventralis (Ehrenberg)						Δ								
Notholca acuminata (Ehrenberg)				Δ									Δ	
Notholca squamula (O. F. M.)							Δ						Δ	
Notommata copeus Ehrenberg														
Notommata crytopus Gosse				Δ										
Notommata longiseta O. F. M.														
Philodina megalotrocha Ehrenberg														
Philodina roseola														
Platyias quadricornis (Ehrenberg)														
Pleurotrocha petromyzon Ehrenberg														
Polyarthra dolichoptera Idelson						Δ			Δ		Δ			
Polyarthra euryptera (Wierzejski)						Δ								
Polyarthra major Burckhardt		Δ	Δ											
Polyarthra remata (Skorikov)					Δ	Δ								
Polyarthra vulgaris Carlin							Δ	Δ						
Pomplolyx complanata Gosse														
Pomplolyx sulcata (Hudson)							Δ							
Poralides sp. De beauchamp														
Ptygura beauchampi Edmondson														
Ptygura furcillata (Kellicott)														
Resticula nyssa													Δ	
Rotaria neptunia Ehrenberg														
Rotaria rotatoria Pallas														
Rotaria socialis Kellicott														
Scardium longicaudum O. F. M.														
Squatinella lamellaris Pejler														
Squatinella mutica (Ehrenberg)														
Squatinella rostrum (Schmarda)														
Synchaeta littoralis Rousselet													Δ	
Synchaeta oblonga Ehrenberg						Δ								
Synchaeta pectinata Ehrenberg														

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/8

Familya, cins ve türler ROTİFERA (8)	İZNİK	APOLYONT	MANYAS	BURDUR	EĞİRDİR	BEYŞEHİR	KARAGÖL İZM.	DALYAN	HAZAR	KRATER	SEYHAN BR.	SARIYAR BR.	SEYFE	İSMETPAŞA
Synchaeta stylata Wierzejski														
Taprocampa selenura (Gosse)														
Testudinella elliptica (Ehrenberg)														
Testudinella incisa (Ternetz)														
Testudinella incisa var emarginula (Sten.)														
Testudinella patina (Hermann)							Δ							
Testudinella reflexa (Gosse)														
Trichocerca capucino Wier.-Zacharias														
Trichocerca cavia (Gosse)														
Trichocerca collaris (Rousselet)														
Trichocerca cylindirica (Imhof)														
Trichocerca iernis (Gosse)														
Trichocerca longiseta (Schrank)														
Trichocerca porcellus (Gosse)														
Trichocerca rattus (O. F. M.)														
Trichocerca relicta (Donner)														
Trichocerca similis (Wierzejski)														
Trichocerca stylata (Gosse)														
Trichocerca taurocephala (Hauer)														
Trichocerca tenuior (Gosse)														
Trichocerca tigris O. F. M.														
Trichocerca vernalis Hauer														
Trichocerca weberi Jennings														
Trichotria curta Skorikov														
Trichotria pocillum (O. F. M.)						Δ								
Trichotria tetractis (Ehrenberg)														
Tripleuchlanis plicata Levander														
Wolga spinifera Western														

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/9 **Familya, cins ve türler** **ROTİFERA (9)**	SALDA GÖLÜ	AKYAZI	GÖREME	GEREDE	BOZOVA	YILDIZELİ	KARS	HORASAN	TARSUS	KIRKLARELİ	TANYERİ	GÖKÇEADA	GEBEKİRSE	MOGAN
Anuraeopsis coelata De Beauhamp														
Anuraeopsis fissa (Gosse)														Δ
Ascomorpha ovalis Bergendahl														
Ascomorpha saltans Bartsch														
Asplanchna brightwelli (Gosse)													Δ	
Asplanchna girodi (De querne)														
Asplanchna priodonta Gosse												Δ		
Asplanchna sieboldi (Leydig)														
Asplanchnopus sp. Guerne														
Brachionus angularis Gosse													Δ	Δ
Brachionus budapestinensis Daday														
Brachionus calyciflorus Pallas													Δ	Δ
Brachionus diversicornis(Daday)													Δ	
Brachionus falcatus Zacharias														
Brachionus pala														
Brachionus plicatilis O. F. M.														
Brachionus quadridentatus Hermann												Δ	Δ	Δ
Brachionus rubens Ehrenberg														
Brachionus urceolaris O. F. M.													Δ	Δ
Cephalodella auriculata O. F. M.														
Cephalodella catellina O. F. M.														
Cephalodella exiqua (Gosse)										Δ				
Cephalodella forficula (Ehrenberg)							Δ							
Cephalodella gibba (Ehrenberg)														
Cephalodella sterea (Gosse)														
Cephalodella ventripes Dixon Nuttall														
Collotheca ornata Ehrenberg														
Colurella adriatica Ehrenberg														
Colurella colurus (Ehrenberg)														
Colurella obtusa (Gosse)														
Colurella uncinata O. F. M.														
Conochilus dossuarius Skorikov														
Conochilus natans Seligo														
Conochilus unicornis Rousselet														
Dicronophorus forcipatus O. F. M.							Δ							
Dicronophorus grandis (Ehrenberg)								Δ						
Dicronophorus haverianus Wierzejski							Δ							
Dicronophorus luetkeni (Bergendal)							Δ							
Dicronophorus secretus Donner							Δ	Δ						
Encentrum saundersiae (Hudson)														
Eosphora anthadis H& M														
Eosphora ehrenbergi Weber											Δ			
Eosphora nusas Ehrenberg														
Epiphanes brachionus spinosus R.					Δ					Δ				
Euchlanis contortaWulf												Δ		
Euchlanis dilatata Ehrenberg														Δ
Euchlanis incisa Carlin														

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/10 Familya, cins ve türler ROTİFERA (10)	SALDA GÖLÜ	AKYAZI	GÖREME	GEREDE	BOZOVA	YILDIZELİ	KARS	HORASAN	TARSUS	KIRKLARELİ	TANYERİ	GÖKÇEADA	GEBEKİRSE	MOGAN
Euchlanis lyra Hudson														
Euchlanis meneta Myers														
Euchlanis oropha Gosse														
Filinia brachiata														
Filinia cornuta (Weisse)														
Filinia longiseta Ehrenberg														Δ
Filinia longiseta var passa O. F. M.														
Filinia passa														
Filinia passus O. F. M.														
Filinia pejleri Hutchinson														
Filinia terminalis Plate														Δ
Floscularia ringens Linne														
Gastropus hyptopus (Ehrenberg)									Δ					
Habrotrocha sp.														
Hexarthra fennica Levander													Δ	Δ
Hexarthra intermedia Wierzejski	Δ					Δ								
Hexarthra mira Hudson														
Hexarthra oxyuris (Sernov)													Δ	
Hexarthra poyodonta (Hauer)														
Kellicottia longispina (Kelllicott)														Δ
Keratella cochlearis (Gosse)													Δ	
Keratella quadrata (O. F. M.)													Δ	Δ
Keratella testudo Ehrenberg														
Keratella tropica (Apstein)														
Keratella valga Ehrenberg													Δ	
Lecane bulla (Gosse)		Δ	Δ	Δ				Δ						
Lecane closterocerca (Schmarda)														
Lecane elsa Hauer														
Lecane flexilis (Gosse)														
Lecane furcata (Murray)							Δ				Δ			
Lecane grandilis (Murray)														
Lecane hamata (Stokes)			Δ	Δ										
Lecane inermis (Bryce)														
Lecane lamellata (Daday)														
Lecane ludwigi (Eckstein)		Δ												
Lecane luna (O. F. M.)												Δ	Δ	
Lecane lunaris (Ehrenberg)														
Lecane nana (Murray)														
Lecane ohionensis Herrick														
Lecane pupuana (Murray)														
Lecane pyriformis (Daday)		Δ												
Lecane quadridentata (Ehrenberg)														
Lecane stichaeta Harring														
Lecane ungulata (Gosse)														
Lepadella acuminata (Ehrenberg)														
Lepadella amphitropis Harring								Δ						
Lepadella ovalis (O. F. M.)														

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/11 Familya, cins ve türler ROTİFERA (11)	SALDA GÖLÜ	AKYAZI	GÖREME	GEREDE	BOZOVA	YILDIZELİ	KARS	HORASAN	TARSUS	KIRKLARELİ	TANYERİ	GÖKÇEADA	GEBEKİRSE	MOGAN
Lepadella patella (O. F. M.)														
Lepadella persimilis (Lucks)														
Lepadella quadricarinata Stenroos														
Lepadella quinquecostata														
Lepadella romboides (Gosse)			Δ											
Lepadella triptera (Ehrenberg)		Δ												
Lephocharis naias Wulf						Δ								
Lephocharis oxysternon Gosse				Δ										
Lephocharis rubens Wulf														
Lephocharis salpina (Ehrenberg)														Δ
Macrochaetus collinsi (Gosse)														
Mytilina brevispina Ehrenberg														
Mytilina mucronata (O. F. M.)														
Mytilina ventralis (Ehrenberg)														
Notholca acuminata (Ehrenberg)													Δ	Δ
Notholca squamula (O. F. M.)													Δ	
Notommata copeus Ehrenberg														
Notommata crytopus Gosse		Δ					Δ							
Notommata longiseta O. F. M.														
Philodina megalotrocha Ehrenberg														
Philodina roseola														
Platyias quadricornis (Ehrenberg)														
Pleurotrocha petromyzon Ehrenberg														
Polyarthra dolichoptera Idelson														Δ
Polyarthra euryptera (Wierzejski)													Δ	
Polyarthra platyptera														
Polyarthra remata (Skorikov)														
Polyarthra trigla														
Polyarthra vulgaris Carlin														Δ
Pomplolyx complanata Gosse														
Pomplolyx sulcata (Hudson)														
Poralides verrucosus De beauchamp					Δ									
Ptygura beauchampi Edmondson														
Ptygura furcillata (Kellicott)														
Resticula nyssa														
Rotaria neptunia Ehrenberg														
Rotaria rotatoria Pallas														
Rotaria socialis Kellicott														
Scardium longicaudum O. F. M.														
Squatinella lamellaris Peiler				Δ										
Squatinella mutica (Ehrenberg)														
Squatinella rostrum (Schmarda)														
Synchaeta littoralis Rousselet														
Synchaeta oblonga Ehrenberg														
Synchaeta pectinata Ehrenberg														
Synchaeta stylata Wierzejski														
Taprocampa selenura (Gosse)														

ZOOPLANKTON Tablo 20.1/12 **Familya, cins ve türler** **ROTİFERA (12)**	SALDA GÖLÜ	AKYAZI	GÖREME	GEREDE	BOZOVA	YILDIZELİ	KARS	HORASAN	TARSUS	KIRKLARELİ	TANYERİ	GÖKÇEADA	GEBEKİRSE	MOGAN
Testudinella elliptica (Ehrenberg)														
Testudinella emarginula (Stenroos)			Δ											
Testudinella incisa (Ternetz)				Δ										
Testudinella patina (Hermann)												Δ		Δ
Testudinella reflexa (Gosse)				Δ			Δ							
Trichocerca capucina Wier.-Zacharias													Δ	
Trichocerca cavia (Gosse)				Δ				Δ						
Trichocerca collaris (Rousselet)														
Trichocerca curta														
Trichocerca cylindirica (Imhof)													Δ	
Trichocerca iernis (Gosse)														
Trichocerca longiseta (Schrank)				Δ										
Trichocerca porcellus (Gosse)				Δ				Δ						
Trichocerca rattus (O. F. M.)							Δ							
Trichocerca relicta (Donner)				Δ										
Trichocerca similis (Wierzejski)				Δ										
Trichocerca taurocephala (Hauer)														
Trichocerca tenuior (Gosse)														
Trichocerca tigris O. F. M.														
Trichocerca vernalis Hauer							Δ							
Trichocerca weberi Jennings														
Trichotria curta Skorikov														
Trichotria pocillum (O. F. M.)														
Trichotria tetractis (Ehrenberg)														
Tripleuchlanis plicata Levander		Δ												
Wolga spinifera Western														

ROTİFERA KAYNAKÇASI

Altındağ, A., Sözen, M., Seyfe (Kırşehir) Gölü Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, Doğa Tr. of Zoology (Basımda).

Balık, S., Ustaoğlu, M. R., 1990, A Preliminary investigation on Freshwater Fauna of Gökçeada Island 5th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece ahd Adjecent Region, 16-20 April.

Daday, E., 1903, Mikroskopische Süsswassertiere aus kleinasien, Stz. Berk. K. Akad. wiss. wien. mathem. naturh. KI, 112, 139-167.

Dumont, H. J., 1981, Kratergöl, a deep hypersaline crater-lake in the steppic zone of western Anatolia (Turkey), subject to occasional limnometerological perturbations, Hydrobiologia, 82, 271-279.

Dumont, H. J., Ridder, M., 1987, Rotifers From Turkey, Hydrobiologia 147:65-73.

Emir, N., 1990, A Note on four Rotifer species New to Turkey, Biol Sb.Don. 57, 78-80.

Emir, N., 1990, Samsun Bafra Gölü Rotatoria Faunasının Taksonomik yönden incelenmesi Doğa Tr. J of zoology C 14, S1, 89-106.

Emir, N., 1991, Some Rotifera species from Turkey, Doğa Tr. J. of Zoology, 15: 39-45.

Emir, N., 1994, Zooplankton Community Structure of Çavuşcu and Eber Lakes in Central Anatolia, Acta hydrochim. hydrobiol 22, 6, 280-288.

Emir, N., 1995, Karamuk Gölü Zooplanktonik Organizmalarının Mevsimsel Değişimi, Doğa Tr. J. of Zoology (baskıda).

Geldiay, R., 1949, Etude Comparee sur les faunes macroscopique et microscopique du barrağe de Tchoubouk et du lac d'Emir, Comm. Fac. Sci. Ankara 2, 151-199.

Hauer, J., 1957, Rotatorien aus dem plankton des. van sees, Arch. Hydrobiol, 53, 23-29.

Mann, K., 1940, Über pelagische Copepoden Türkischer Seen (mit Berücksictigung des übrigen planktons), Int. Revue ges. Hydrobiol Hydrograph, 40,1-87.

Margaritora et al., 1977, Contributo allo studio della fauna ad entomostraci delle acgue temporane della Turchia Asiatica, Riv. Hidrobiol, 16, 151-172.

Margaritora, F. G. and V. Cottarelli 1970, Le biocenosi planctoniche estive del logo Abant (Turchia Asiatica, Regione del Mar Nero). Rendic., Accad. lombardo sci., Lett., Cl. Sci B 104, 170-190.

Segers, H., and Emir, N., 1992, Rotifera from North and Notheast Anablia (Turkey) Hydrobiologia 245: 179-189.

Tokat, M., 1976, Rotatoria of lake Hazar and their distribution. Hydrobioloji, İstanbul 18: 13 S.

Ustaoğlu, M. R., 1986, Zooplankton (Metazoa) of the Karagöl (Yamanlar, İzmir, Turkey), Biologia Gallo-hellenica Vol 12, pp 273-281.

Ustaoğlu, M. R., Akyürek, M.. 1994, Akşehir Gölü Zooplanktonu, Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne (Basımda).

Ustaoğlu, M. R., Balık, S., 1990, Kuş Gölü (Bandırma) Zooplanktonu, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, Erzurum.

Ustaoğlu, M. R., Balık, S., 1990, Zooplankton of Lake Gebekirse (İzmir, Turkey), Rapp. Comm., İnt., Mer Medit., 32, 1.

Ustaoğlu, R., 1987, Akgöl'ün (Selçuk-İzmir) Rotifer Faunası, VIII Ulusal Biyoloji kongresi cilt II: 614-626.

Vavra, V., 1905, Rotatorien and Crustaceen Ann. k.k. Medlist Hofmus. 20, 106-113.

Zederbauer, F. and Brehm, V., 1907, Das zooplankton einiger seen kleinasiens Arch. Hydrobiol. Planktonk 3(1), 92-99.

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/1

Familya, cins ve türler **CLADOCERA (1)**	İZNİK GÖLÜ	TOPUZLU BENDİ	TERKOS GÖLÜ	MANYAS GÖLÜ	ÇUBUK BR.	GÖLÇÜK İZMİR	GALA GÖLÜ	KÖYCEĞİZ GÖLÜ	APOLYONT GÖLÜ	SALDA GÖLÜ	KARAGÖL İZM.	EDİRNE	DEMİRKÖPRÜ BR.	KARATAŞ GÖLÜ	BEYŞEHİR GÖLÜ	BORABAY GÖLÜ	KARAMUK GÖLÜ	ABANT GÖLÜ	KARAMURAT GÖL.	GÖLCÜK BOLU	AKŞEHİR GÖLÜ	EĞİRDİR GÖLÜ	SEYHAN BRJ.	HOTAMİŞ SAZ.	EBER GÖLÜ	SULTAN SAZ.	ÇIVRİL GÖLÜ
Diaphanosoma brachyurum (Liévin,1848)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
Diaphanosoma lacustris Korinek,1981														Δ	Δ		Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Diaphanosoma orghidani Negrea,1982							Δ																				
Sida crystallina (O.F.Müller,1776)																		Δ		Δ		Δ					
Daphnia magna (Straus,1820)							Δ						Δ	Δ													
Daphnia atkinsoni Baird,1859																											
Daphnia ulomskyi Behning,1941							Δ																				
Daphnia similis Claus,1876																											
Daphnia obtusa Kurz,1874																											
Daphnia pulex Leydig,1860												Δ	Δ														
Daphnia pulicaria Forbes,1893																											
Daphnia curvirostris Eylmann,1887							Δ										Δ										
Daphnia longispina O.F.Müller,1785												Δ	Δ	Δ	Δ		Δ			Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ
Daphnia galeata Sars,1864																											
Daphnia hyalina Leydig,1860																		Δ									
Daphnia cucullata Sars,1862				Δ			Δ																				
Daphnia parvula Fordyce,1901																											
Daphnia carinata King, 1852																											
Simocephalus vetulus (O.F.Müller,1776)							Δ					Δ								Δ						Δ	
Simocephalus exspinosus (Koch,1841)						Δ						Δ			Δ		Δ										
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)						Δ						Δ	Δ	Δ			Δ			Δ	Δ			Δ			
Ceriodaphnia laticaudata Müller, 1867													Δ			Δ	Δ										
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862											Δ							Δ									

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/2

Familya, cins ve türler CLADOCERA (2)	İZNİK GÖLÜ	TOPUZLU BENDİ	TERKOS GÖLÜ	MANYAS GÖLÜ	ÇUBUK BR.	GÖLÇÜK İZMİR	GALA GÖLÜ	KÖYCEĞİZ GÖLÜ	APOLYONT GÖLÜ	SALDA GÖLÜ	KARAGÖL İZM.	EDİRNE	DEMİRKÖPRÜ BR.	KARATAŞ GÖLÜ	BEYŞEHİR GÖLÜ	BORABAY GÖLÜ	KARAMUK GÖLÜ	ABANT GÖLÜ	KARAMURAT GÖL.	GÖLÇÜK BOLU	AKŞEHİR GÖLÜ	EĞİRDİR GÖLÜ	SEYHAN BRJ.	HOTAMIŞ SAZ.	EBER GÖLÜ	SULTAN SAZ.	ÇİVRİL GÖLÜ
Ceriodaphnia quadrangula (Müller,1785)												Δ	Δ	Δ			Δ									Δ	Δ
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894													Δ	Δ			Δ	Δ			Δ						
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1866																							Δ				
Megafenestra aurita (Fischer, 1849)				Δ					Δ								Δ										
Scapholeberis mucronata (Müller,1785)				Δ					Δ				Δ					Δ									
Scapholeberis kingi Sars, 1903																	Δ									Δ	
Scapholeberis rammneri Dumond & Pensaert, 1983																	Δ			Δ				Δ			
Moina brachiata (Jurine, 1820)				Δ			Δ		Δ			Δ															
Moina micrura Kurz, 1874											Δ	Δ	Δ									Δ	Δ				Δ
Moina macrocarpa (Straus, 1820)																											
Moina salina Daday,1888																											
Ilyocryptus sordidus (Liévin, 1848)												Δ												Δ			
Ilyocryptus samsuni Gündüz, 1990																											
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988																											
Echinisca rosea Liévin, 1848							Δ										Δ							Δ			
Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)							Δ		Δ	Δ		Δ		Δ	Δ				Δ								
Macrothrix groenlandica Lilljeborg, 1900																					Δ						
Macrothrix hirsuticornis Nor..Brad 1867															Δ												
Macrothrix spinosa King, 1953																								Δ			
Macrothrix monodi (Gauthier, 1930)																							Δ				
Bosmina longirostris (Müller, 1785)	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ		Δ					Δ		Δ	Δ	Δ
Eurycercus lamellatus (Müller, 1785)																	Δ									Δ	

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/3

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (3)

	İZNİK GÖLÜ	TOPUZLU BENDİ	TERKOS GÖLÜ	MANYAS GÖLÜ	ÇUBUK BR.	GÖLCÜK İZMİR	GALA GÖLÜ	KÖYCEĞİZ GÖLÜ	APOLYONT GÖLÜ	SALDA GÖLÜ	KARAGÖL İZM.	EDİRNE	DEMİRKÖPRÜ BR.	KARATAŞ GÖLÜ	BEYŞEHİR GÖLÜ	BORABAY GÖLÜ	KARAMUK GÖLÜ	ABANT GÖLÜ	KARAMURAT GÖL.	GÖLÇÜK BOLU	AKŞEHİR GÖLÜ	EĞİRDİR GÖLÜ	SEYHAN BRJ.	HOTAMİŞ SAZ.	EBER GÖLÜ	SULTAN SAZ.	ÇIVRİL GÖLÜ
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)												Δ			Δ		Δ									Δ	
Pleuroxus laevis Sars, 1862																	Δ										
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850																											
Pleuroxus truncatus (O. F. Müller, 1785)																		Δ	Δ	Δ							
Alonella excisa (Fischer, 1854)																	Δ									Δ	
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)																		Δ								Δ	
Alonella nana (Baird, 1850)																		Δ									
Disparalona rostrata (Koch, 1841)																											
Chydorus sphaericus (Müller, 1776)		Δ		Δ		Δ	Δ		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ			Δ			Δ		Δ	
Chydorus latus Sars, 1862																											
Chydorus gibbus Sars, 1890						Δ																					
Chydorus barroisi Richard, 1894																											
Dunhevedia crassa King, 1853																											
Alona rectangula Sars, 1862				Δ			Δ	Δ			Δ	Δ			Δ		Δ							Δ		Δ	
Alona costata Sars, 1862																		Δ									
Alona guttata Sars, 1862														Δ			Δ										
Alona protzi Hartwig, 1900																						Δ					
Alona pulchella King, 1853																											
Acroperus harpae (Baird, 1843)															Δ		Δ	Δ	Δ								
Acroperus angustatus Sars, 1864																		Δ									
Camptocercus lilljeborgi Schoedler, 1862																		Δ		Δ							
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)																	Δ			Δ							
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)				Δ			Δ						Δ									Δ					

ZOOPLANKTON Tablo 20.2/4 **Familya, cins ve türler** **CLADOCERA (4)**	İZNİK GÖLÜ	TOPUZLU BENDİ	TERKOS GÖLÜ	MANYAS GÖLÜ	ÇUBUK BR.	GÖLÇÜK İZMİR	GALA GÖLÜ	KÖYCEĞİZ GÖLÜ	APOLYONT GÖLÜ	SALDA GÖLÜ	KARAGÖL İZM.	EDİRNE	DEMİRKÖPRÜ BR.	KARATAŞ GÖLÜ	BEYŞEHİR GÖLÜ	BORABAY GÖLÜ	KARAMUK GÖLÜ	ABANT GÖLÜ	KARAMURAT GÖL.	GÖLÇÜK BOLU	AKŞEHİR GÖLÜ	EĞİRDİR GÖLÜ	SEYHAN BRJ.	HOTAMIŞ SAZ.	EBER GÖLÜ	SULTAN SAZ.	ÇIVRİL GÖLÜ
Leptodora kindtii (Focke, 1844)				Δ			Δ		Δ																		
Leydigia acanthocercoides (Fischer,1854)							Δ																	Δ			
Biarpetura affinis (Leydig, 1860)													Δ	Δ	Δ			Δ						Δ			
Biarpetura intermedia (Sars,1862)																											
Biarpetura verrucosa Sars,1901																											
Tretocephala ambigua (Lilljeborg, 1900)																	Δ										
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)													Δ				Δ				Δ					Δ	
Monospilus dispar Sars, 1862																											
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)																	Δ	Δ		Δ							
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)								Δ		Δ																	
Cornigerius lacustris (Spandl, 1923-1924)																											
Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1892)				Δ					Δ																		
Leptodora kindtii (Focke, 1844)				Δ			Δ		Δ																		

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/5

Familya, cins ve türler **CLADOCERA (1)**	MOGAN GÖLÜ	EYMİR GÖLÜ	ÇILDIR GÖLÜ	AKTAŞ GÖLÜ	BALIK GÖLÜ	ACIGÖL NEV.	YAYGIN MUŞ	SARIKAVAK	KAFKAS B. EDİ	YARIŞLI GÖLÜ	KIZILCAHAMAM	EYÜP İST.	KARABAHÇE URF.	KEMALKÖY GÖLT.	DEMİRKÖY GÖLT.	DEMİRHANLI GL.	TEMELLİ	MİDYAT	BABAESKİ	YAĞMURCA BRJ.	NEMRUT DAĞI	SİLİFKE	ATLISPOR KLÜB	MELİKŞAH KÖYÜ	İMRAHOR KÖYÜ	HAYMANA YOLU	HAMİTKÖY MUĞ.
Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)																											
Diaphanosoma lacustris Korinek,1981	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ																						
Diaphanosoma orghidani Negrea,1982				Δ																							
Sida crystallina (O.F.Müller,1776)																											
Daphnia magna Straus,1820)	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ																
Daphnia atkinsoni Baird,1859												Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ									
Daphnia ulomskyi Behning,1941																											
Daphnia similis Claus,1876									Δ										Δ	Δ							
Daphnia obtusa Kurz,1874												Δ															
Daphnia pulex Leydig,1860		Δ																			Δ	Δ	Δ	Δ			
Daphnia pulicaria Forbes,1893				Δ																							
Daphnia curvirostris Eylmann,1887											Δ													Δ	Δ	Δ	Δ
Daphnia longispina O.F.Müller,1785	Δ	Δ			Δ					Δ																	
Daphnia galeata Sars,1864			Δ		Δ																						
Daphnia hyalina Leydig,1860			Δ																								
Daphnia cucullata Sars,1862																											
Daphnia parvula Fordyce,1901																											
Daphnia carinata King, 1852												Δ															
Simocephalus vetulus (O.F.Müller,1776)		Δ			Δ																						
Simocephalus exspinosus(Koch,1841)		Δ																							Δ		
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)																											
Ceriodaphnia laticaudata Müller, 1867			Δ																								
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862																											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/6

Familya, cins ve türler CLADOCERA (2)	MOGAN GÖLÜ	EYMİR GÖLÜ	ÇILDIR GÖLÜ	AKTAŞ GÖLÜ	BALIK GÖLÜ	ACIGÖL NEV.	YAYGIN MUŞ	SARIKAVAK	KAFKAS B.R EDİ	YARIŞLI GÖLÜ	KIZILCAHAMAM	EYÜP İST.	KARABAHÇE URF.	KEMALKÖY GÖLT.	DEMİRKÖY GÖLT.	DEMİRHANLI GL.	TEMELLİ	MİDYAT	BABAESKİ	YAĞMURCA BRJ.	NEMRUT DAĞI	SİLİFKE	ATLISPOR KLÜB	MELİKŞAH KÖYÜ	İMRAHOR KÖYÜ	HAYMANA YOLU	HAMİTKÖY MUĞ.
Ceriodaphnia quadrangula (Müller,1785)	Δ	Δ																						Δ			
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894																											
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1866																											
Megafenestra aurita (Fischer, 1849)																									Δ		
Scapholeberis mucronata (Müller,1785)																											
Scapholeberis kingi Sars, 1903																					Δ						
Scapholeberis rammneri Dumond & Pensaert, 1983																											
Moina brachiata (Jurine, 1820)	Δ	Δ				Δ	Δ			Δ								Δ									
Moina micrura Kurz, 1874	Δ				Δ		Δ																				
Moina macrocarpa (Straus, 1820)						Δ	Δ																				
Moina salina Daday,1888										Δ																	
Ilyocryptus sordidus (Liévin, 1848)																											
Ilyocryptus samsuni Gündüz, 1990					Δ																						
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988			Δ																								
Echinisca rosea Liévin, 1848																											
Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)					Δ																						
Macrothrix groenlandica Lilljeborg, 1900			Δ								Δ																
Macrothrix hirsuticornis Nor.Br, 1867									Δ																		
Macrothrix spinosa King, 1953																											
Macrothrix monodi (Gauthier, 1930)						Δ																					
Bosmina longirostris (O. F. Müller, 1785)		Δ			Δ						Δ													Δ			
Eurycercus lamellatus (Müller, 1785)			Δ																								

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/7

Familya, cins ve türler CLADOCERA (3)	MOGAN GÖLÜ	EYMİR GÖLÜ	ÇİLDİR GÖLÜ	AKTAŞ GÖLÜ	BALIK GÖLÜ	ACIGÖL NEV.	YAYGIN MUŞ	SARIKAVAK	KAFKAS B.R EDİ	YARIŞLI GÖLÜ	KIZILCAHAMAM	EYÜP İST.	KARABAHÇE URF.	KEMALKÖY GÖLT.	DEMİRKÖY GÖLT.	DEMİRHANLI GL.	TEMELLİ	MİDYAT	BABAESKİ	YAĞMURCA BRJ.	NEMRUT DAĞI	ŞİLİFKE	ATLISPOR KLÜB	MELİKŞAH KÖYÜ	İMRAHOR KÖYÜ	HAYMANA YOLU	HAMİTKÖY MUĞ.
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)																											
Pleuroxus laevis Sars, 1862																											
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850			Δ																								
Pleuroxus truncatus (O. F. Müller, 1785)																											
Alonella excisa (Fischer, 1854)					Δ																						
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)																											
Alonella nana (Baird, 1850)																											
Disparalona rostrata (Koch, 1841)			Δ																								
Chydorus sphaericus (Müller, 1776)		Δ				Δ	Δ																				
Chydorus latus Sars, 1862					Δ																						
Chydorus gibbus Sars, 1890																											
Chydorus barroisi Richard, 1894																											
Dunhevedia crassa King, 1853																											
Alona rectangula Sars, 1862			Δ	Δ	Δ		Δ																				
Alona costata Sars, 1862																											
Alona guttata Sars, 1862																											
Alona protzi Hartwig, 1900																											
Alona pulchella King, 1853																											
Acroperus harpae (Baird, 1843)			Δ																								
Acroperus angustatus Sars, 1864																											
Camptocercus lilljeborgi Schoedler, 1862																											
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)			Δ																								
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)					Δ																						

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/8

Familya, cins ve türler **CLADOCERA (4)**	MOGAN GÖLÜ	EYMİR GÖLÜ	ÇILDIR GÖLÜ	AKTAŞ GÖLÜ	BALIK GÖLÜ	ACIGÖL NEV.	YAYGIN MUŞ	SARIKAVAK	KAFKAS B. R EDİ	YARIŞLI GÖLÜ	KIZILCAHAMAM	EYÜP İST.	KARABAHÇE URF.	KEMALKÖY GÖLT.	DEMİRKÖY GÖLT.	DEMİRHANLI GL.	TEMELLİ	MİDYAT	BABAESKİ	YAĞMURCA BRJ.	NEMRUT DAĞI	ŞİLİFKE	ATLISPOR KLÜB	MELİKŞAH KÖYÜ	İMRAHOR KÖYÜ	HAYMANA YOLU	HAMİTKÖY MUĞ.
Leydigia acanthocercoides (Fischer,1854)					Δ																						
Biarpetura affinis (Leydig, 1860)		Δ	Δ																								
Biarpetura intermedia (Sars,1862)																											
Biarpetura verrucosa Sars,1901																											
Tretocephala ambigua (Lilljeborg, 1900)																											
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)					Δ																						
Monospilus dispar Sars, 1862			Δ																								
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)			Δ																								
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)																											
Cornigerius lacustris (Spandl, 1923-1924)																											
Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1892)																											
Leptodora kindtii (Focke, 1844)			Δ																								

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/9

Familya, cins ve türler CLADOCERA (1)	BAFA GÖLÜ	MARMARA GÖLÜ	BURDUR GÖLÜ	SARIYAR BR.	BEYTEPE GÖLE.	KORUCUKÖY	MUSALIDERE	SULTANHANI	KAYSERİ	BİNGÖL	LAHAN	DEREÇİK GÖLÜ	KARAGÖL BOLU	KORGAN GÖLÜ	SEYFE GÖLÜ	ATMEYDANI	ANTALYA	FOÇA	PINARBAŞI	GÖREME	ANKAARA	KARAPINAR	GELENDOST	GÜLBABA GÖLÜ	GÜLLÜK	SİVEREK	SÜLÜKLÜ GÖL
Diaphanosoma brachyurum (Liévin,1848)																											
Diaphanosoma lacustris Korinek,1981																											
Diaphanosoma orghidani Negrea,1982																											
Sida crystallina (O.F.Müller,1776)																											
Daphnia magna Straus,1820)																											
Daphnia atkinsoni Baird,1859																											
Daphnia ulomskyi Behning,1941																											
Daphnia similis Claus,1876																											
Daphnia obtusa Kurz,1874																											
Daphnia pulex Leydig,1860																											
Daphnia pulicaria Forbes,1893																											
Daphnia curvirostris Eylmann,1887																											
Daphnia longispina O.F.Müller,1785	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ																						Δ
Daphnia galeata Sars,1864				Δ																							
Daphnia hyalina Leydig,1860																											
Daphnia cucullata Sars,1862	Δ																										
Daphnia parvula Fordyce,1901						Δ	Δ																				
Daphnia carinata King, 1852																											
Simocephalus vetulus (Müller, 1776)					Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ											Δ
Simocephalus exspinosus(Koch,1841)																	Δ	Δ									
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)											Δ		Δ						Δ	Δ		Δ	Δ				
Ceriodaphnia laticaudata Müller, 1867															Δ									Δ			
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862																											
Ceriodaphnia quadrangula (Müller,1785)	Δ				Δ							Δ				Δ									Δ	Δ	

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/10

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (2)

	BAFA GÖLÜ	MARMARA GÖLÜ	BURDUR GÖLÜ	SARIYAR BR.	BEYTEPE GÖLE.	KORUCUKÖY	MUSALLIDERE	SULTANHANI	KAYSERİ	BİNGÖL	LAHAN	DERECİK GÖLÜ	KARAGÖL BOLU	KORGAN GÖLÜ	SEYFE GÖLÜ	ATMEYDANI	ANTALYA	FOÇA	PINARBAŞI	GÖREME	ANKAARA	KARAPINAR	GELENDOST	GÜLBABA GÖLÜ	GÜLLÜK	SİVEREK	ŞÜLÜKLÜ GÖL
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894																							Δ				Δ
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1866																											
Megafenestra aurita (Fischer, 1849)																											
Scapholeberis mucronata (Müller,1785)																											
Scapholeberis kingi Sars, 1903															Δ							Δ					
Scapholeberis rammneri Dumond & Pensaert, 1983																											
Moina brachiata (Jurine, 1820)		Δ						Δ		Δ	Δ								Δ								
Moina micrura Kurz, 1874																						Δ	Δ				
Moina macrocarpa (Straus, 1820)																											
Moina salina Daday,1888			Δ																			Δ					
Ilyocryptus sordidus (Liévin, 1848)																											
Ilyocryptus samsuni Gündüz, 1990																											
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988																											
Echinisca rosea Liévin, 1848																											
Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)					Δ																						
Macrothrix groenlandica Lilljeborg, 1900																Δ											
Macrothrix hirsuticornis Norman & Brady, 1867									Δ	Δ																	
Macrothrix spinosa King, 1953															Δ												
Macrothrix monodi (Gauthier, 1930)																											
Bosmina longirostris (Müller, 1785)	Δ		Δ	Δ	Δ																			Δ		
Eurycercus lamellatus (Müller, 1785)																											
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)											Δ																Δ

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/11

Familya, cins ve türler **CLADOCERA (3)**	BAFA GÖLÜ	MARMARA GÖLÜ	BURDUR GÖLÜ	SARIYAR BR.	BEYTEPE GÖLE.	KORUCUKÖY	MUSALIDERE	SULTANHANI	KAYSERİ	BİNGÖL	LAHAN	DEREÇİK GÖLÜ	KARAGÖL BOLU	KORGAN GÖLÜ	SEYFE GÖLÜ	ATMEYDANI	ANTALYA	FOÇA	PINARBAŞI	GÖREME	ANKAARA	KARAPINAR	GELENDOST	GÜLBABA GÖLÜ	GÜLLÜK	SİVEREK	SÜLÜKLÜ GÖL
Pleuroxus laevis Sars, 1862																											
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850																											
Pleuroxus truncatus (O. F. Müller, 1785)													Δ														
Alonella excisa (Fischer, 1854)													Δ		Δ	Δ	Δ		Δ								
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)													Δ														Δ
Alonella nana (Baird, 1850)																											Δ
Disparalona rostrata (Koch, 1841)																											
Chydorus sphaericus (Müller, 1776)			Δ	Δ	Δ			Δ		Δ	Δ		Δ		Δ	Δ				Δ					Δ		
Chydorus latus Sars, 1862											Δ																
Chydorus gibbus Sars, 1890																											
Chydorus barroisi Richard, 1894																											
Dunhevedia crassa King, 1853																											
Alona rectangula Sars, 1862					Δ			Δ				Δ			Δ				Δ								
Alona costata Sars, 1862																											
Alona guttata Sars, 1862																											
Alona protzi Hartwig, 1900																											
Alona pulchella King, 1853																											
Acroperus harpae (Baird, 1843)																											
Acroperus angustatus Sars, 1864													Δ														Δ
Camptocercus lilljeborgi Schoedler, 1862																											
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)													Δ														
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)																											
Leydigia acanthocercoides (Fischer, 1854)																											
Biarpetura affinis (Leydig, 1860)																Δ											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/12

Familya, cins ve türler CLADOCERA (4)	BAFA GÖLÜ	MARMARA GÖLÜ	BURDUR GÖLÜ	SARIYAR BR.	BEYTEPE GÖLE.	KORUCUKÖY	MUSALIDERE	SULTANHANI	KAYSERİ	BİNGÖL	LAHAN	DERECİK GÖLÜ	KARAGÖL BOLU	KORGAN GÖLÜ	SEYFE GÖLÜ	ATMEYDANI	ANTALYA	FOÇA	PINARBAŞI	GÖREME	ANKAARA	KARAPINAR	GELENDOST	GÜLBABA GÖLÜ	GÜLLÜK	SİVEREK	ŞÜLÜKLÜ GÖL
Biarpetura intermedia (Sars,1862)																											
Biarpetura verrucosa Sars,1901																											
Tretocephala ambigua (Lilljeborg, 1900)																											
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)																											
Monospilus dispar Sars, 1862																											
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)																											
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)	Δ																								Δ		
Cornigerius lacustris (Spandl, 1923-1924)																											
Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1892)																											
Leptodora kindtii (Focke, 1844)																											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/13

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (1)

	MERİÇ GÖLETİ	SARIKAVAK	KIROBASI	KASTAMONU	MEÇİTÖZÜ	BOĞAZKALE	MERZİFON	KULA	UŞAK	BİNGÖL	KABAKKÖPRÜ	KARABAHÇE	GÜZELYALI	ŞENKAVAK	KANLIÇEŞME	TARSUS	URFA	SARTMUSTAFA	MALATYA	DALYAN	ELMALI	ADIYAMAN	ÇAVUŞÇU	BUDAKDOĞANCA	TUZ GÖLÜ	SAPANCA GÖLÜ	ÇİFTELER
Diaphanosoma brachyurum(Liévin,1848)																											
Diaphanosoma lacustris Korinek,1981																											
Diaphanosoma orghidani Negrea,1982																											
Sida crystallina (O.F.Müller,1776)																											
Daphnia magna Straus,1820)																											
Daphnia atkinsoni Baird,1859																											
Daphnia ulomskyi Behning,1941																											
Daphnia similis Claus,1876																											
Daphnia obtusa Kurz,1874																											
Daphnia pulex Leydig,1860																											
Daphnia pulicaria Forbes,1893																											
Daphnia curvirostris Eylmann,1887																											
Daphnia longispina O.F.Müller,1785																											
Daphnia galeata Sars,1864																											
Daphnia hyalina Leydig,1860																				Δ							
Daphnia cucullata Sars,1862																											
Daphnia parvula Fordyce,1901																											
Daphnia carinata King, 1852																											
Simocephalus vetulus (O.F.Müller,1776)									Δ																		
Simocephalus exspinosus(Koch,1841)																											
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)																											
Ceriodaphnia laticaudata Müller, 1867																											
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862																											
Ceriodaphniaquadrangula (Müller,1785)																											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/14

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (2)

	MERİÇ GÖLETİ	SARIKAVAK	KIROBASI	KASTAMONU	MEÇİTÖZÜ	BOĞAZKALE	MERZİFON	KULA	UŞAK	BİNGÖL	KABAKKÖPRÜ	KARABAHÇE	GÜZELYALI	ŞENKAVAK	KANLIÇEŞME	TARSUS	URFA	SARTMUSTAFA	MALATYA	DALYAN	ELMALI	ADIYAMAN	ÇAVUŞCU	BUDAKDOĞANCA	TUZ GÖLÜ	SAPANCA GÖLÜ	ÇİFTELER
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894																											
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1866																											
Megafenestra aurita (Fischer, 1849)																											
Scapholeberis mucronata (Müller,1785)																											
Scapholeberis kingi Sars, 1903	Δ	Δ																									
Scapholeberis rammneri Dumond & Pensaert, 1983																											
Moina brachiata (Jurine, 1820)			Δ	Δ	Δ	Δ					Δ	Δ	Δ														
Moina micrura Kurz, 1874														Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
Moina macrocarpa (Straus, 1820)																											
Moina salina Daday,1888																											
Ilyocryptus sordidus (Liévin, 1848)																					Δ						
Ilyocryptus samsuni Gündüz, 1990																				Δ							
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988																											
Echinisca rosea Liévin, 1848																											
Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)																						Δ	Δ				
Macrothrix groenlandica Lilljeborg, 1900																							Δ				
Macrothrix hirsuticornis Norman & Brady, 1867																								Δ	Δ		
Macrothrix spinosa King, 1953																							Δ				
Macrothrix monodi (Gauthier, 1930)																											
Bosmina longirostris (Müller, 1785)																	Δ				Δ		Δ			Δ	Δ
Eurycercus lamellatus (Müller, 1785)																											
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)																					Δ						

ZOOPLANKTON
Tablo 20.1/15

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (3)

	MERİÇ GÖLETİ	SARIKAVAK	KIROBASI	KASTAMONU	MEÇİTÖZÜ	BOĞAZKALE	MERZİFON	KULA	UŞAK	BİNGÖL	KABAKKÖPRÜ	KARABAHÇE	GÜZELYALI	ŞENKAVAK	KANLIÇEŞME	TARSUS	URFA	SARTMUSTAFA	MALATYA	DALYAN	ELMALI	ADIYAMAN	ÇAVUŞCU	BUDAKDOĞANCA	TUZ GÖLÜ	SAPANCA GÖLÜ	ÇİFTELER
Pleuroxus laevis Sars, 1862																											
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850																											
Pleuroxus truncatus (O. F. Müller, 1785)																											
Alonella excisa (Fischer, 1854)																				Δ							
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)																											
Alonella nana (Baird, 1850)																											
Disparalona rostrata (Koch, 1841)																											
Chydorus sphaericus (Müller, 1776)		Δ							Δ									Δ	Δ		Δ		Δ				
Chydorus latus Sars, 1862																											
Chydorus gibbus Sars, 1890																											
Chydorus barroisi Richard, 1894																						Δ					
Dunhevedia crassa King, 1853		Δ			Δ																						
Alona rectangula Sars, 1862					Δ														Δ				Δ		Δ		
Alona costata Sars, 1862																											
Alona guttata Sars, 1862																											
Alona protzi Hartwig, 1900																											
Alona pulchella King, 1853																						Δ					
Acroperus harpae (Baird, 1843)																											
Acroperus angustatus Sars, 1864																											
Camptocercus lilljeborgi Schoedler, 1862																											
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)																							Δ				
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)																											
Leydigia acanthocercoides (Fischer,1854																											
Biarpetura affinis (Leydig, 1860)																							Δ				

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/16

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (4)

	MERİÇ GÖLETİ	SARIKAVAK	KIROBASI	KASTAMONU	MEÇİTÖZÜ	BOĞAZKALE	MERZİFON	KULA	UŞAK	BİNGÖL	KABAKKÖPRÜ	KARABAHÇE	GÜZELYALI	ŞENKAVAK	KANLIÇEŞME	TARSUS	URFA	SARTMUSTAFA	MALATYA	DALYAN	ELMALI	ADIYAMAN	ÇAVUŞCU	BUDAKDOĞANCA	TUZ GÖLÜ	SAPANCA GÖLÜ	ÇİFTELER
Biarpetura intermedia (Sars,1862)																											
Biarpetura verrucosa Sars,1901																						Δ					
Tretocephala ambigua (Lilljeborg, 1900)																											
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)																											
Monospilus dispar Sars, 1862																									Δ		
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)																											
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)																											
Cornigerius lacustris (Spandl, 1923-1924)																											
Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1892)																											
Leptodora kindtii (Focke, 1844)																											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/17

Familya, cins ve türler CLADOCERA (1)	BAYINDIR BR.	HELVADERE BR.	MERİÇ NEHRİ	HAMAM GÖLÜ	ALANYA	KEPEZ	TUNCA NEHRİ	HAZAR GÖLÜ	KALKANSÖĞÜT	DEĞİRMENÇİ GL.	KURTBEY GL.	ACIGÖL KONYA	ŞAKİRKARAAĞAÇ	BOLU	ADANA	SAZLIGÖL	BAŞAĞIL GÖLET.	ANKARA									
Diaphanosoma brachyurum(Liévin,1848)																											
Diaphanosoma lacustris Korinek,1981																											
Diaphanosoma orghidani Negrea,1982																											
Sida crystallina (O.F.Müller,1776)																											
Daphnia magna Straus,1820)																											
Daphnia atkinsoni Baird,1859																											
Daphnia ulomskyi Behning,1941																											
Daphnia similis Claus,1876																											
Daphnia obtusa Kurz,1874																											
Daphnia pulex Leydig,1860																											
Daphnia pulicaria Forbes,1893																											
Daphnia curvirostris Eylmann,1887																											
Daphnia longispina O.F.Müller,1785																											
Daphnia galeata Sars,1864																											
Daphnia hyalina Leydig,1860																											
Daphnia cucullata Sars,1862																											
Daphnia parvula Fordyce,1901										Δ	Δ																
Daphnia carinata King, 1852																											
Simocephalus vetulus (O.F.Müller,1776)																											
Simocephalus exspinosus(Koch,1841)																											
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)												Δ						Δ									
Ceriodaphnia laticaudata Müller, 1867																											
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862																											
Ceriodaphnia quadrangula (Müller,1785)																											

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/18

Familya, cins ve türler

CLADOCERA (2)	BAYINDIR BR.	HELVADERE BR.	MERİÇ NEHRİ	HAMAM GÖLÜ	ALANYA	KEPEZ	TUNCA NEHRİ	HAZAR GÖLÜ	KALKANSOĞUT	DEĞİRMENÇİ GL.	KURTBEY GL.	ACIGÖL KONYA	ŞAKİRKARAAĞAÇ	BOLU	ADANA	SAZLIGÖL	BAŞAĞIL GÖLET.	ANKARA
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894											Δ	Δ						
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1866																		
Megafenestra aurita (Fischer, 1849)										Δ								
Scapholeberis mucronata (Müller,1785)																		
Scapholeberis kingi Sars, 1903										Δ								
Scapholeberis rammneri Dumond & Pensaert, 1983																		Δ
Moina brachiata (Jurine, 1820)																		
Moina micrura Kurz, 1874													Δ					
Moina macrocarpa (Straus, 1820)																		
Moina salina Daday,1888																		
Ilyocryptus sordidus (Liévin, 1848)																		
Ilyocryptus samsuni Gündüz, 1990																		
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988																		
Echinisca rosea Liévin, 1848																		
Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)																		
Macrothrix groenlandica Lilljeborg, 1900																		
Macrothrix hirsuticornis Norman & Brady, 1867																		
Macrothrix spinosa King, 1953																		
Macrothrix monodi (Gauthier, 1930)																		
Bosmina longirostris (O. F. Müller, 1785)	Δ	Δ																
Eurycercus lamellatus Müller, 1785)																		
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)														Δ				
Pleuroxus laevis Sars, 1862																		

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/19

Familya, cins ve türler **CLADOCERA (3)**	BAYINDIR BR.	HELVADERE BR.	MERİÇ NEHRİ	HAMAM GÖLÜ	ALANYA	KEPEZ	TUNCA NEHRİ	HAZAR GÖLÜ	KALKANŞÖĞÜT	DEĞİRMENÇİ GL.	KURTBEY GL.	ACIGÖL KONYA	ŞAKİRKARAAĞAÇ	BOLU	ADANA	SAZLIGÖL	BAŞAĞIL GÖLET.	ANKARA
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850																		
Pleuroxus truncatus (O. F. Müller, 1785)			Δ	Δ														
Alonella excisa (Fischer, 1854)																		
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)																		
Alonella nana (Baird, 1850)																		
Disparalona rostrata (Koch, 1841)															Δ			
Chydorus sphaericus (O. F. Müller, 1776)		Δ			Δ	Δ										Δ		
Chydorus latus Sars, 1862																		
Chydorus gibbus Sars, 1890																		
Chydorus barroisi Richard, 1894																		
Dunhevedia crassa King, 1853																		
Alona rectangula Sars, 1862		Δ																
Alona costata Sars, 1862							Δ											
Alona guttata Sars, 1862		Δ																
Alona protzi Hartwig, 1900																		
Alona pulchella King, 1853																		
Acroperus harpae (Baird, 1843)																		
Acroperus angustatus Sars, 1864																		
Camptocercus lilljeborgi Schoedler, 1862																		
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)																		
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)											Δ							
Leydigia acanthocercoides (Fisc., 1854)																		
Biarpetura affinis (Leydig, 1860)																		
Biarpetura intermedia (Sars,1862)									Δ	Δ							Δ	

ZOOPLANKTON
Tablo 20.2/20

Familya, cins ve türler CLADOCERA (4)	BAYINDIR BR.	HELVADERE BR.	MERİÇ NEHRİ	HAMAM GÖLÜ	ALANYA	KEPEZ	TUNCA NEHRİ	HAZAR GÖLÜ	KALKANSÖĞÜT	DEĞİRMENÇİ GL.	KURTBEY GL.	ACIGÖL KONYA	ŞAKİRKARAAĞAÇ	BOLU	ADANA	SAZLIGÖL	BAŞAĞIL GÖLET.	ANKARA
Biarpetura verrucosa Sars,1901																		
Tretocephala ambigua (Lilljeborg, 1900)																		
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)																		
Monospilus dispar Sars, 1862																		
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)																		
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)																		
Cornigerius lacustris (Spandl, 1923-1924)								Δ										
Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1892)																		
Leptodora kindtii (Focke, 1844)																		

CLADOCERA-KAYNAKÇA

Brooks, J. L., 1959, Cladocera, in: H. B. Ward and G. C. Whipple, Freshwater Biology, 2 nd. Edition, New York, 587-656.

Demirhindi, Ü., 1972, The Preliminary Planktonik Investigations in the Coastal Lagoons and several Brackish Water Lakes of Turkey, İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec., 37, 205-232.

Demirhindi, Ü., 1989-1990, A preliminary study on the plankton of the Barrage lake Demirköprü, İstanbul Üniv. Fen Fak. Biyoloji Dergisi, 54, 51-78.

Duigan, A. C., 1992, The Ecology and Distribution of the Littoral Freshwater Chydoridae (Branchiopado, Anomopoda) of Ireland, with taxonomic comments on some species, Hydrobiologia, 241, 1-70.

Dumond, H. J., Pensaert, J., 1983, A revision of the Scapholeberinae (Crustacea: Cladocera), Hydrobiologia, 100, 3-45.

Fiers, F., 1978, Bijdrage tot de Limnologische Kennis van Turkije met nadruk op de Entomostraca (Crustacea), Rijksuniversiteit Ghent, Faculteit der Wetenschappen Afdeling Biologie Groep Dierkunde, 1-119.

Flössner, D, Kraus, K., 1986, On the Taxonomy of the *Daphnia hyalina-galeata* complex (Crustacea: Cladocera), Hydrobiologia, 137, 97-115.

Flössner, D., Krebstieve, 1974, Crustacea. Kiemen-und Blattfüsser, Branchiopoda Fischlause, Branchiura, Tierw. Deutsch., Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena, 501 pp.

Fryer, G., 1974, Evolution and Adaptive Radiation in the Macrothricidea (Crustacea: Cladocera): A Study in Comparative Functional Morphology and Ecology, Phil. Trans. Roy. Soc., London, Ser B 269, 137-274.

Geldiay, R., 1949, Çubuk Barajı ve Eymir Gölünün Makro ve Mikrofaunasının mukayeseli incelenmesi, A. Ü. Fen Fak. Mec., 2, 146-252.

Geldiay, R., Tareen, I. U., 1972, Preliminary survey of Gölcük, A eutrofik mountain lake in Western Turkey, Ege Üniversitesi Fen Fak., İlmi Raporlar Serisi, 138, 1-21.

Goulden, C. E., 1968, The Systematics and Evolution of the Moinidae, Trans. Amer. Phil. Soc., 58, 1-101.

Goulden, C. E., Frey, D. G., 1963, The Occurence and Significance of Lateral Head Pores in the Genus *Bosmina* (Cladocera), Int. Rev. Hydrobiol., 48, 513-522.

Güher, H., Kırgız, T., 1989, Süleoğlu Baraj Gölü ve Korucuköy, Budakdoğanca, Eskikadın Göletlerinin Cladocera ve Copepoda (Crustacea) Türleri, Anadolu Üniversitesi Fen-Edebiyat Dergisi, 25-43.

Güher, H., Kırgız, T., 1992, Edirne Bölgesi Cladocera (Crustacea) Türleri, XI. Ulusal Biyoloji Kongresi-Elazığ, (Baskıda).

Gündüz, E., 1987, Karamık ve Hoyran Göllerinin Cladocera (Crustaecea) Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma, Doğa TU Zooloji Dergisi, 11, 26-36.

Gündüz, E., 1990, A new species of *Ilyocryptus* (Crustacea: Anomopoda) from Bafra Balıkgölü, Turkey, Hydrobiologia, 199, 237-241.

Gündüz, E., 1991, Bafra Balıkgölü'nün (Bafra Balıkgölü-Uzungöl) Cladocera Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma, Doğa TU J. Zooloji D., 15, 115-134.

Korinek, V., 1981, *Diaphanosoma birgei* n.sp.(Crustacea, Cladocera). A new species from America and its widely distributed subspecies *Diaphanosoma birgei* ssp. *lacustris* n.ssp., Canadian Journal of Zoology, 59, 1115-1121.

Korinek, V., 1987, Revision of three species of the genus *Diaphanosoma* Fischer, 1850, Hydrobiologia, 145, 35-45.

Korovchinsky, N. M., 1986, Variability, Taxonomy, Distribution of *Diaphanosoma orghidani* (Cladocera, Sididae) and Description of *D. orientalis* sp. N., Zool. Z., 65, 208-219.

Korovchinsky, N. M., 1987, A study of *Diaphanosoma* species (Crustacea: Cladocera) of the "*Mongolianum*" Group, Int. Revue ges. Hydrobiol., 72, 727-758 .

Korovchinsky, N. M., 1991, Comparative-Morphological and Comparative-Ecological Analysis of the Sidoidea (Crustacea: *Daphniiformes*): the main moments of the topic, Hydrobiologia, 225, 63-70.

Lilljeborg, W., Cladocera sueciae, Nova Acta r. Soc. scient. upsal., ser. 3, 19:701 pp. (**1900**). (Reprinted **1982** in three volumes by Almquist and Wiksell, Stockholm, edited by W. Rodhe and D. G. Frey).

Mann, A. K., 1940, Über Pelagische Copepoden Türkischen Seen (Mit Berucksichtigung des Übrigen Planktons), Institute Review Hydrob., 40, 1-87.

Margaritora, F. G., Cottarelli, V., 1970, Le biocenosi Planctoniche Estive del Lago Abant (Turchia Asiatica, Regione del Mar Nero), Istituto Lombardo (Rend. Sc.) 104 (B), 170-190.

Margaritora, F. G., Stella, E., Mastrantuono, L., 1977, Contributo allo studio della fauna ad Entomostraci della acque Temporanee della Turchia Asiatica, Universita di Perugia Istituzione della Rivista di Biologia 16, 151-172.

Margaritora, G. F., 1983, Fauna D'İtalia. Cladocera, Edizioni calderini, Bologna, 1-399.

Mordukhai-Boltovskoi, PH.D., Chırkova, Z. N., 1973, Description of *Ilyocryptus cornutus* Mordukhai-Boltovskoi and Chırkova, 1972, and Key to the Palaearctic species of *llyocryptus* (Cladocera, Macrothricidae), Crustaceana, 25, 119-128.

Muckle, R., 1951, Cladoceren aus türkischen Binnengewässeren I., İst. Üniv. Fen Fak. Mec., 16, 367-387.

Negrea, S. T., 1983, Fauna Republici Socialiste Romania Vol. 4, 12. Crustacea Cladocera, Academia Repiblicii Socialiste Romania, Bucuresti, 1-399.

Ongan, T., Akdağ, O., Kırgız, T., Kaftancıoğlu, M., 1972, Burdur, Yarışlı, Karataş ve Beyşehir Gölleri Cladocera (Crustacea) Türleri, İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiologi Araştırma Enstitüsü Yayınları, 12, 1-19.

Pennak, R. W., 1978, Freswater Invertebrates of United States, 2 nd. Ed., John Wiley and Sons., New york, 1-803.

Petkovski, T. S., 1990, Nachweise von *Daphnia pulicaria* Forbes, 1893 emend. Hrbacek (1959) und *Daphnia parvula* Fordyce, 1901 in Jugoslawien (Crustacea, Cladocera, Anomopoda), Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 87, 261-272.

Petkovski, T. S., Ratajac, R., 1990, Über das Vorkommen von *Moina salina* Daday, 1888 emend. Negrea (1984) in salinaren Binnengewässern von N.O. Jugoslawien, Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 87, 247-259 .

Petkovski, T., 1970, Zwei seltene Daphnia-Arten aus Mazedonien: *D. chevreuxi* Richard und *D. ulomskyi* Behning (Crustacea-Cladocera), Fragm. Balc. (Skopje), 7, 137-147.

Scourfield, D. J., Harding, J. P., 1966, A key to British species of Freswater Cladocera with notes on their ecology, 3 nd. Ed., Freswater Biology Assoc. Sci. Publ., 5, 1-55.

Smirnov, N. N., 1971, Chydoridae fauni mira, Fauna SSSR, n.s. 101, 1, 2, Leningrad, 1-531.

Smirnov, N. N., 1976, Macrothricidae i Moinidae fauny mira, Fauna SSSR n.s. 112:1, 3 Nauca, Leningrad, 1-238.

Stifter, P., 1991, A review of the genus Ilyocryptus (Crustacea: Anomopoda) from Europe, Hydrobiologia, 225, 1-8.

Tokat, M., 1972, Hazar (Gölcük) Gölünün Copepoda ve Cladocera Türleri, İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiologi Araştırma Enstitüsü Yayınları, 10, 1-19.

Ustaoğlu, M., R., 1986, Zoopankton (Metazoa) of the Karagöl (Yamanlar, İzmir-Turkey), Biologia Gallo-hellenica, 12, 273-281.

BÖLÜM: 21

TÜRKİYE OMURGALILARININ LİSTESİ VE BAZI ÖZELLİKLERİ*

Bu bölümde bugüne kadar Türkiye'de saptanmış omurgalı hayvanların listesi, dünyadaki ve Türkiye'deki yayılışları, bilindiği kadarıyla zoocoğrafik kökenleri, tehlike durumları, habitatları, av hayvanı olup olmadıkları, çevre korunması açısından statüleri, yasal olarak korunup korunmadıkları ve bazı küçük açıklamalara yer verilmiştir.

Bu kısmın yazılımındakonunun uzmanlarına ulaşabildiğimiz kadarıyla danışılmış, görüşleri alınmıştır. Bu bağlamda, balıklarda sayın Prof. Dr. Mustafa Kuru, Doç. Dr. Yıldız Demirkalp, sürüngenlerde araştırma görevlisi Ali Canbolat, kuşlarda Dr. Zafer Ayaş, kuşlarla ilgili öğrenci Murat F. Özçelik, memelilerde Doç. Dr. Haluk Kefelioğlu, Doç. Dr. Erkut Kıvanç, Doç. Dr. İrfan Albayrak önemli katkılarda bulunmuşlardır. Ayrıca balıkların yazılması ve düzenlenmesini gerçekleştiren Hacettepe Üniversitesi Hidrobiyoloji araştırma görevlisi Ali Celal Hoş'a burada ayrıca teşekkür ederim.

Bu listenin bazı eksikliklerine karşın, amfibi, sürüngen, kuş ve memeli türlerini tama yakın yansıttığını varsayıyoruz. Balıklarda özellikle tatlısularda çevre tahribinden dolayı bazı türlerin gerçekta var olup olmadığını kontol etme olanağı ortadan kalkmış bulunmaktadır; bu nedenle bazı türlere kuşkuyla bakmak yerinde olur. Deniz balıklarının da

---

* Türk eğitimine ve araştırıcılarına hizmet götürmeyi amaçlamış olan bu kitabın, hazırlanışında, önsözde de değinildiği gibi, değişik kurum ve kişilerin yardım ve önemli katkıları olmuştur. Kuruluş amacı Türk bilim dünyasına ve eğitimine hizmet götürmek olan TÜBİTAK'ın, bu ülkenin büyük çaplı sayalabilecek miktardaki kaynaklarını ve olanaklarını kullanarak hazırlattırmış olduğu "Türkiye Fauna Veri Tabanı" adı ile anılan omurgalılar listesini, projenin kesin kabülü yapılmış olmasına karşın, bu kitapta sunulan bilgilerle sadece karşılaştırılma ve ileride bir ikilemin doğmasını önleme amacıyla, elde etmek, tüm çabalara karşın, mümkün olamamıştır. Tüm Türk gençliğine, eğitimine ve bilim dünyasına hizmet götürecek, kendi türünde, Türk Tarihinde ilk defa yazılan böyle bir kitabın, şu anda içerdiği bilgiler ile TÜBİTAK'ın yaptırmış olduğu çalışma arasında görülebilecek uyumsuzlukların ya da eksikliklerin kusuru, bu durumda yazara ait olmadığının bilinmesini dilerim. Türk eğitimine ve bilim dünyasına yaygın olarak hizmet götürmeyi amaçlayan çalışmalarda kullanılmayacak bilgileri büyük kaynaklar ayırarak hazırlatanların ya da hazırlayanların toplumsal yarar açısından düşünce tarzını da sayın okuyucuların değerlendirilmesine bırakıyorum...

nedenle bazı türlere kuşkuyla bakmak yerinde olur. Deniz balıklarının da tam bir listesinin verildiğini savunmak, araştırma eksikliğinden dolayı, olanaksızdır.

Sayın okuyucuların görüşlerini bildirmeleri halinde, kitabın ilerideki baskılarda, daha mükemmele ulaşma olanağına kavuşulacaktır. Bu katkıları saygıyla kitapta anılacaktır.

ÇEVRE AÇISINDAN ULUSLARARASI DEĞERLENDİRME KATEGORİLERİ

Her türün ya da alttürün Türkiye'de bilindiği ya da gözlendiği kadarıyla, çevre değerlendirilmesi açısından durumu WELLS ve arkadaşlarının (1983) önerdiği biçimde ve IUCN *Red Data Book*'ta kullanılan kategori simgeleriyle aynı şekilde verilmiştir. Yalnız Türkiye'de çevre kirlenmesi ve bozulumu açısından bölgeler arasında çok büyük farklılıklar olduğundan, bu değerlendirilmenin bölgelere göre yapılmasının daha gerçekçi olacağı düşünülmüştür. IUCN'nin *Red Data Book*'unda kullanılan kategoriler ve açıklamalar şöyledir.

E: Tehlikede (endangered): İlgili taksonun (tür ya da alttürün) soyu tükenme tehlikesiyle karşıkarşıya; soyun tükenmesine neden olan etkenler sürmektedir.

Ex: Soyu tükenmiş (extinct): İlgili takson artık adıgeçen bölgede yaşamamaktadır ya da yenilenebilecek sayının altına düşmüştür.

I: Bilinmiyor (in determinate): Taksonun durumu bilinmiyor.

K: Yetersiz bilinenler (insufficient known): İlgili taksonun durumu, bilgi yetersizliğinden dolayı hangi kategoriye gireceği bilinmemektedir.

nt: Yaygın, bol olan ve tehlikede olmayan.

O: Tehlike dışı (out of danger): Önceden tehlikede iken, alınan önlemlerle kurtarılan.

R: Nadir (rare): Küçük populasyonlar halinde bulunanlar; şu anda tehlikede değil; tehlikeye kaydıklarına ilişkin (yani vulnerable kategorisine kaydıklarına) belirli bir gözlem yok; fakat risk altındadırlar.

V: Tehdit altında; zarar görebilir (vulnerable): İlgili taksonun soyu hızla tehlikeye düşmektedir. Eğer neden olan etkenler sürerse, yakın bir gelecekte soyu tükenebilir.

BÖLÜM 21: 1

TÜRKİYE DENİZ BALIKLARI*

* Bu bölüm H.Ü. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Anabilimdalı araştırma görevlisi Ali CELAL HOŞ tarafından hazırlanmıştır.

TÜRKİYE'DE DENİZ BALIKLARININ BUGÜNKÜ DURUMU							
TAKIM VE TÜRLER	Bulunduğu yerler				Av durumu		
PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -1-	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	DİĞER	TEH-Lİ KE
CHONDRICHTHYES = KIKIRDAKLIBAL.							
Hexanchus griseus = Gri köpekbalığı	Δ	-	-	-			
Galeus glauca = Mavi köpekbalığı	Δ	-	-	-	-	Δ	
G. melastomus = Siyahağızlı köpekbalığı	Δ	-	-	-			
Galeorhinus galeus = Camgöz	Δ	-	-	-			
Odontaspis ferox =	Δ	-	-	-			
Mustelus vulgaris = Köpekbalığı	Δ	Δ	Δ	Δ	-	-	
Sphyrna zygaena = Çekiçbalığı	Δ	-	-	-			
Scyliorhinus canicula = Küçük kedibalığı	Δ	-	Δ	-	-	Δ	
S. stellaris = Büyük kedibalığı	Δ	-	Δ	-	Δ	Δ	
Lamna cornubica = Dikburun	Δ	-	-	-	-	-	
Carcharodon carcharias = Canavar	Δ	-	-	-	-		
Alopias vulpes = Sapanbalığı	Δ	-	-	-	-		
Cetorhinus maximus = Büyük camgöz	Δ	-	-	-			
Acanthias acanthias = Mahmuzlu camgöz	Δ	-	-	-	Δ	-	
Oxynotus centrina = Canavarbalığı	Δ	-	-	-	-	-	
Squatina squatina = Keler	Δ	-	-	-	-	Δ	
S. fernandius =	Δ	-	-	-			
Rhinobatus =	Δ	-	-	-			
Torpedo marmorata = Uyuşturan balık	Δ	-	-	-	-		
T. torpedo = Benekli uyuşturan	Δ	-	-	-	-		
Raja alba = Sivriburun vatoz	Δ	-	-	-			
R. clavata = Vatoz	Δ	-	-	-	Δ		
R. miraletus = Küçük vatoz	Δ	-	-	-			
R. stellata = Vatoz	Δ	-	-	-			
Trygon pastinace = İğneli vatoz	Δ	-	-	-	-		
Myliobatis aquila = Çoçona	Δ	-	-	-	-		
Mobula =	Δ	-	-	-			
Chimaera monstrosa = Denizkedisi	Δ	-	-	-			
OSTEICHTHYES = KEMİKLİBALIKLAR							
Huso huso = Mersin morinası	-	-	-	Δ	Δ	Δ	±
Acipenser nudiventris = Karadeniz mersinb.	-	-	-	Δ	Δ	Δ	±
A. ruthenus = Çukabalığı	-	-	-	Δ	Δ	Δ	
A. stellatus = Marmara mersinbalığı	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ	
A. sturio = Mersinbalığı	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
Anguilla anguilla = Yılanbalığı	Δ	Δ	-	Δ	Δ		
Muraena helena = Mıgrı	Δ	-	-	-	Δ		
Clupea aurita = Sardalye							
C. finta = Tirsi	Δ	Δ	-	-	Δ		
C. pilchardus = Sardalya	Δ	-	Δ	-	Δ		
C. sprattus = Çaça	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
Alosa alosa = Karagöz tirsi	Δ	-	-	Δ	Δ		
A. caspia = Tirsibalığı	-	-	-	Δ	Δ		
A. maeotica = Ringabalığı	-	-	-	Δ			

Tablo 21.1/1: Türkiye denizbalıkları.

PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -2-	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	DİĞER	TEH-Lİ KE
Alosa pontica = Ringabalığı	-	-	-	Δ	Δ		
Clupeonella cultriventris = Flisabalığı	-	-	-	Δ			
Engraulis encrasicholus = Hamsi	Δ	-	-	Δ	Δ		
Argentina sphyraena = Camgözlüler	Δ	-	-	-			
Argyropelecus hemigymnus =	Δ	-	-	-			
Stomias boa	Δ	-	-	-			
Scopelus benoiti = Işıklısardalya	Δ	-	-	-			
S. crocodilus =	Δ	-	-	-			
Salmo trutta = Alabalık	-	-	-	Δ			
Gouania wildenowi = Taşemen	Δ	-	-	-			
Lepadogaster lepadogaster = Benekli yapışkanbalık	Δ	-	-	-			
L. candollei = Bantlı yapışkanbalık	Δ	-	Δ	Δ			
Diplecogaster bimaculatus = İki benekliemici	Δ	-	-	-			
Lophius piscatorius = Fenerbalığı	Δ	-	-	-	Δ		
Ophidium barbatum = Kayışbalığı	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Fierasfer acus = İğnebalığı	Δ	-	-	-	-		
Oligopus ater =	Δ	-	-	-			
Zoarces = Yılanbalığı anası							
Paraphidion vassali = Kayışbalığı							
Gadus merlangus = Mezgit	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
G. poutassou = Bakalaryo	Δ	-	-	-	-	-	
G. capelanus =	Δ	-	-	-	-	-	
Molva elongata = incegelincik	Δ	-	-	-	-	-	
Phycis blennioides = Enligelincik	Δ	-	-	-	Δ		
Onos mediterranus = İbikligelincik	Δ	-	-	-	Δ		
O. tricirratus = Boynuzlugelincik	Δ	-	-	-			
Merluccius merluccius = Berlam	Δ	-	-	-	Δ		
Exonautes rondeleti = Uçanbalık	Δ	-	-	-	Δ		
Belone belone = Zargana	Δ	-	-	Δ	Δ		
Scomberesox saurus = Zurnabalığı	Δ	-	-	-	Δ		
Atherina boyeri = Küçük gümüşbalığı	Δ	-	-	Δ	Δ		
A. hepsetus = Hakiki gümüşbalığı	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
A. mochon = Gümüşbalığı	Δ	-	-	Δ	Δ		
Holocentrus ruber = Hindistanbalığı	Δ	-	-	-			
Zeus faber = Dülgerbalığı	Δ	-	-	-	Δ		
Trachypterus trachypterus = Kağıtbalığı	Δ	-	-	-	-		
Regalecus glesne = Kayışbalığı	Δ	-	-	-			
Pungitus platygaster = Çokiğneli dikence	-	-	-	Δ			
Aeoliscus = Neşterbalığı	Δ	-	-	-			
Syngnathus acus = Pürtüklü deniziğnesi	Δ	-	Δ	Δ			
S. abaster = İğnebalığı	Δ	Δ	-	-			
S. nigrolineatus = Karadeniz iğnebalığı	-	-	Δ	Δ			
S. phlegon = Deniziğnesi	Δ	-	-	Δ			
S. taenionotus = Benekli deniziğnesi (?)							

Tablo 21.1/2: Türkiye denizbalıkları.

PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -3-	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	DİĞER	TEH-Lİ KE
Syngnathus typhyle = Deniziğnesi	Δ	Δ	Δ	Δ			
Hippocampus antiquorum = Esas denizatı							
H. guttulatus = Denizaygırı							
Nerophis ophidion = Yılaniğnesi	-	-	-	Δ	-	-	
Scorpaena porcus = İskorbit	Δ	-	-	Δ	Δ		
S. scrofa = Lipsoz	Δ	-	Δ	-	Δ		
Trigla aspersa = Dikenli kırlangıç							
T. cuculus = Kırlangıç	Δ	-	Δ	-	Δ		
T. gurnardus = Benekli kırlangıç							
T. hirundo = Kırmızı kırlangıç	Δ	-	Δ	-			
T. lineata = Mazak	Δ	-	-	-	Δ		
T. lyra = Öksüzbalık							
T. obscura = Işınlı kırlangıç							
Peristedion cataphractum = Dikenlióksüz	Δ	-	-	-	Δ		
Dactylopterus volitans = Uçanbalık	Δ	-	-	-			
Serranus gigas = Orfoz	Δ	-	-	-	Δ		
Serranellus cabrilla = Asılhani		Δ					
S. hepatus = Beneklihani	Δ	-	-	-	-	-	
S. scriba = Yazılıhani	Δ	-	-	-	Δ		
Morone labrax = Levrek	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Polyprion americanum = İskorpithanisi	Δ						
A. anthias = Akkuyruk	Δ	-	-	-			
Apogon imberbis = Kardinal	Δ	-	-	-			
Apogonichthys nigiripinnis =	Δ	-	-	-			
Echeneis remora = Yapışkanbalık	Δ	-	-	-			
E. naucrates = Vantuzlubalık	Δ	-	-	-	Δ		
Trachurus trachurus = İstavrit	Δ	-	-	Δ	Δ		
T. mediterraneus = Karagöz istavrit	Δ	-	-	Δ	Δ		
Lichia amia = Akya	Δ	-	Δ	Δ			
L. glauca = Yaladerma	Δ	-	Δ	-	Δ		
Naucrates ductor = Kılavuzbalığı	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Cepola rubescens = Kurdelabalığı	Δ	-	-	-	-		
Sciaena cirrhosa = Kötekbalığı	Δ	-	-	Δ	Δ		
Johnius hololepidotus = Sarıağız	Δ	-	-	Δ	Δ		
J. umbra = Eşkine	Δ	-	-	Δ	Δ		
Mullus barbatus = Barbunya	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
M. surmuletus = Tekir	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Diplodus annularis = Isparoz	Δ	-	-	Δ	±		
D. sargus = Karagöz	Δ	-	-	Δ	±		
D. vulgaris = Çizgilikaragöz	Δ	-	-	-	Δ		
Charax puntazzo = Sivriburun karagöz	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Pagrus pagrus = Mercan	Δ	-	Δ	-	Δ		
Pagellus erythrinus = Kırmamercan	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
P. mormyrus = Çizgilimercan	Δ	-	Δ	-	Δ		
P. centrodontus = Mandalgöz mercan	Δ	-	-	-	Δ		
Sparus auratus = Çipura	Δ	-	Δ	Δ	Δ		

Tablo 21.1/3: Türkiye denizbalıkları.

PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -4-	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	DİĞER	TEH-Lİ KE
Cantharus cantharus = Sarıgöz	Δ	-	Δ	-	-	-	
Boops boops = Kupes	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
B. salpa = Çitari	Δ	-	Δ	Δ	±		
Oblada melanura = Melanurya	Δ	-	Δ	-	±		
Dentex dentex = Sinargit	Δ	-	Δ	-	Δ		
Manea chryselis = Küçükbenekli beyazgöz	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
M. maena = Büyükbenekli beyazgöz	Δ	-	-	-	Δ		
M. smaris = İzmarit	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Chromis chromis = Papazbalığı	Δ	-	-	Δ			
Tristamella simonis =	Δ	-	-	-			
Pomatomus saltator = Lüfer	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Mugil auratus = Altınbaşlı kefal	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. cephalus = Esaskefal	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. capito = Altınpullu kefal	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. chelo = Büyükdudaklı kefal	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. labeo = Dudaklıkefal	Δ	Δ	Δ	-	Δ		
M. labrosus =	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. ramada =	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
M. saliens = Beneklikefal	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
Sphyraena sphyraena = Iskarmos	Δ	-	-	-	±		
Labrus turdus = Lapin	Δ	Δ	Δ	Δ			
L. bimaculata = Beneklilapin	Δ	-	Δ	-	±		
L. bergylta = Kiklabalığı	Δ	-	-	-			
Coris julis = Güneşbalığı	Δ	-	-	Δ			
Thalassoma pavo = Günbalığı	Δ	-	-	-			
Crenilabrus ocellatus = Gözlekeli cırcırbalığı	Δ	-	-	Δ			
C. mediterraneus = Cırcırbalığı	Δ	-	-	-	±		
C. pavo = Yeşil cırcırbalığı	Δ	-	-	Δ			
C. cinereus = Gricırcır	Δ	Δ	Δ	Δ			
C. quinquemaculatus = Başbenekli cıcır	Δ	Δ	Δ	Δ			
C. tinca = Çizgilicırcır	Δ	Δ	Δ	Δ			
C. melops = Noktalıcırcır	Δ	-	-	-			
Ctenolabrus suillus = Yelelicırcır	Δ	Δ	Δ	Δ			
Euscarus cretensis = Iskaroz	Δ	Δ	-	-			
Xyrichthyes novacula = Koçbalığı	Δ	-	-	-			
Trachinus araneus = Kum trakonyası	Δ	Δ	Δ	Δ			
T. draco = Trakonya	Δ	Δ	Δ	Δ			
T. radiatus = Çarpan	Δ	Δ	Δ	Δ			
T. vipera = Versam	Δ	-	-	-			
Uranoscopus scaber = Göğebakan	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
Blennius basiliscus = Bantlıhorozbina	Δ	-	-	-			
B. canevae =	Δ	-	-	-			
B. cristatus =	Δ	-	-	-			
B. fluviatilis = Tatlısu horozbinası	Δ	-	-	-			
B. galerita = Kırmızıdudaklı horozbina	Δ	Δ	Δ	Δ			

Tablo 21.1/4: Türkiye denizbalıkları.

PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -5-	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	Dİ-ĞER	TEH-Lİ KE
B. gattorugina = Büyük horozbina	Δ	-	-	-			
B. ocellaris = Kelebek horozbina	Δ	Δ	Δ	Δ			
B. pavo = Çamur horozbina	Δ	Δ	Δ	Δ			
B. rouxi =	Δ	-	-	-			
B. sanguinolentus = Kırmızıdikenli horozbina	Δ	Δ	Δ	Δ			
B. sphinx =	Δ	Δ	Δ	Δ			
B. tentacularis = Antenli horozbina	Δ	Δ	Δ	Δ			
B. trigloides =	Δ	-	-	-			
B. zvonimiri =	Δ	-	-	-			
Cristicepes argentatus = Pullu horozbina	Δ	-	-	-			
Tripterygion tripteronotus = Sivribaşlı çamurbalığı	Δ	-	-	-			
T. xanthosoma = Sarısivribaşlı çamurbal.	Δ	-	-	-			
T. m. melanurus =	Δ	-	-	-			
T. m. minor =	-	Δ	-	-			
Gobius auratus = Saz kayabalığı	Δ	-	-	-			
G. batrachocephalus = Kurbağa kayabalığı	-	-	Δ	Δ			
G. bucchichii = Denizlalesi	Δ	-	-	-			
G. cephalarges = Cüce kayabalığı	-	-	Δ	Δ			
G. colonianus = Dişli kayabalığı	Δ	-	-	-			
G. cruentatus = Kırmızıdudaklı k.balığı	Δ	-	-	-			
G. exanthematicus = Çamurkarıştıran	Δ	-	Δ	Δ			
G. gymnotrachelus = Küçük kayabalığı	-	-	Δ	Δ			
G. jozo = Siyah kayabalığı	Δ	-	Δ	Δ			
G. kessleri =	-	-	-	Δ			
G. niger = Siyah kayabalığı	-	-	-	Δ			
G. macrolepis = Büyükpullu k.balığı	Δ	-	-	-			
G. melanostomus = Kum kayabalığı	-	-	Δ	Δ			
G. minutus = Küçük kayabalığı	Δ	-	-	-			
G. ophiocephalus = Saz kayabalığı	Δ	-	Δ	Δ			
G. paganellus = Tokmakbaş	Δ	-	-	-			
G. ratan = Trabzon kayabalığı	-	-	-	Δ			
G. quadrimaculatus = Dörtbenekli k.balığı	Δ	-	-	-			
G. quadrivittatus = Yassıbaşkayabalığı	Δ	-	-	-			
G. zebrus = çizgili k.balığı	Δ	-	-	-			
Brachyochirus pellucidus = Pembe kayabalığı	Δ	-	-	-			
Crystallogobius nilssoni = Kristal kayab.	Δ	-	-	-			
Pomatoschistus microps = Hurma kayabalığı	Δ	Δ	Δ	Δ			
P. caucasicus =	-	-	-	-			
P. longecaudatus =	-	-	-	Δ			
Proterorhinus marmoratus = Tatlısu kayabalığı		-	-	Δ	Δ		
Gymnammodytes cicerellus = Kumbalığı	Δ	-	Δ	Δ			

Tablo 21.1/5: Türkiye denizbalıkları.

PİSCES = BALIKLAR (DENİZDE YAŞAYAN) -6	AK-DE-NİZ	EGE	MAR MA-RA	KA-RA-DE-NİZ	ETİ	DİĞER	TEH-Lİ KE
Callionymus dracunculus = Benekli üzgünb.	Δ	-	-	-			
C. festivus = Üzgünbalık	Δ	-	Δ	Δ			
C. lyra = Lyrbalığı	Δ	-	-	-			
Scomber japonicus = Kolyoz	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
S. scomber = Uskumru	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Sarda mediterranea = Torik	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Thunnus alalunga = Yazılıorkinos	Δ	-	Δ	-	Δ		
T. thynnus = Orkinos	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	
Auxis thazard = Uskumruorkinos	Δ	-	-	-	Δ		
Gymnorsarda alletterata = Toneto	Δ	-	-	-			
G. pelamis = Çizgili toneto	Δ	-	-	-	±		
Xiphias gladius = Kılıçbalığı ı	Δ	-	Δ	Δ	Δ		
Bothus maeoticus =	-	-	-	Δ	Δ		
B. maximus = Düğmelikalkan	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
B. ponticus =	-	-	-	Δ	Δ		
B. rhombus = Düğmesizkalkan	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
Platophrys podas = Küçükpisi	Δ	-	-	Δ			
Phrynorhombus unimaculatus = Noktalıkalkan	Δ	-	-	Δ	Δ		
Arnoglossus imperialis =	-	-	-	Δ			
A. grohmanni =	-	-	-	Δ			
A. kessleri =	-	-	-	Δ			
A. laterna = Dillibalık	Δ	-	-	Δ			
A. thori =	-	-	-	Δ			
Citharus boscii =	-	-	-	Δ			
C. citharus =	-	-	-	Δ			
C. linguatula = Pisibalığı	Δ	-	-	-			
C. megastoma =	-	-	-	Δ			
Pleuronectes flesus = Derepisisi	Δ	-	-	Δ	Δ		
P. passer =	-	-	-	Δ			
Solea azevia =	-	-	-	Δ			
S. cuneata =	-	-	-	Δ			
S. hispida = Kürklü dilbalığı	Δ	-	-	Δ			
S. kleini = Siyahkenarlı d.balığı	Δ	-	-	-			
S. lascaris = Büyükgözlü dilbalığı	Δ	-	-	Δ			
S. lutea = Sarı dilbalığı	Δ	-	-	Δ			
S. melanochira =	-	-	-	Δ			
S. nasuta = Uzunburunlu dilbalığı	-	-	-	Δ			
S. ocellata = Benekli dilbalığı	Δ	-	-	Δ			
S. solea = Esas dilbalığı	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
S. variegata = Melez dilbalığı	Δ	-	-	Δ			
Balistes capriscus = Cütrebalığı	Δ	-	Δ	Δ			
Mola mola = Pervanebalığı	Δ	-	Δ	-	-		

Eti: Etinin tüketim için kullanılıp kullanılmaması. **Diğer:** Sportif amaçla avlanma ya da herhangi bir amaç için eti dışında kullanılma. **Tehlike:** Soyunun tehlikede olup olmaması (K: Korunmalı, İ: İzlenmeli ve Ex, O, n... gibi uluslararası diğer semboller.

Tablo 21.1/6: Türkiye denizbalıkları.

BÖLÜM 21: 2

TÜRKİYE TATLISU BALIKLARI*

* Bu bölüm H.Ü. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Anabilimdalı araştırma görevlisi Ali CELAL HOŞ tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 21.2/1: Türkiye tatlısu balıkları.

T A T L I S U H A V Z A L A R I

1. Meriç Hvz.
2. Marmara Hvz.
3. Susurluk Hvz.
4. Kuzey Ege Hvz.
5. Gediz Hvz.
6. K.Menderes Hvz.
7. B.Menderes Hvz.
8. Batı Akdeniz Hvz.
9. Antalya Hvz.
10. Burdur Gölleri Hvz.
11. Akarçay Hvz.
12. Sakarya Hvz.
13. Batı Karadeniz Hvz.
14. Yeşilırmak Hvz.
15. Kızılırmak Hvz.
16. Konya Kapalı Hvz.
17. Doğu Akdeniz Hvz.
18. Seyhan Hvz.
19. Asi Hvz.
20. Ceyhan Hvz.
21. Fırat Hvz.
22. Doğu Karadeniz Hvz.
23. Çoruh Hvz.
24. Aras Hvz.
25. Van Gölü Hvz.
26. Dicle Hvz.

T Ü R K İ Y E T A T L I S U B A L I K L A R I																												
CHORDATA, VERTEBRATA, PİSCES -TATLISU (1)	**Y A Y I L I Ş A L A N L A R I (H A V Z A L A R)**																											
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
CHONDROSTEI																													
ACİPENSERİFORMES ACİPENSERİDAE																													
Huso huso = Mersin morinası		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Acipenser sturi = Kolan balığı		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Acipenser stellatus=Marmara Mersin bl		Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ					+	
Acipenser güldenstaedti = Rus Mersin balığı		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ					+	
TELEOSTEİ																													
ANGUİLLİFORMES-ANGUİLLİDAE																													
Anguila anguilla = Yılan balığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
MASTACEMBELİFORMES																													
MASTACEMBELİDAE																													
Mastacembelus simack = Dikenli yılanbalığı																					Δ					Δ			

Tablo 21.2/2: Türkiye tatlısu balıkları.

PİSCES -TATLISU (2)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
CLUPEİFORMES, CLUPEİDAE																													
Alosa fallax nilotica = Tirsi balığı				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ	Δ	Δ	Δ								±	
Alosa (Capialosa) maeotica = Ringa bl.		Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Alosa (Capialosa) caspia nordmanni = Tirsi balığı		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Alosa (Capialosa) caspia tanaica = Ringa balığı			Δ																			Δ						±	
Clupeonella abrau muhlisi = Cüce ringa			Δ																									±	
SALMONİFORMES, SALMONİDAE																													
Salmo trutta macrostigma = Dağ alabalığı = büyük lekeli alabalık			Δ					Δ	Δ			Δ	Δ					Δ			Δ		Δ	Δ		Δ		+	
Salmo trutta abanticus = Göl alabalığı													Δ															+	
Salmo trutta labrax = = Deniz alası, alabalık												Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ	Δ				+	
Salmo trutta caspius = Alabalık																								Δ				+	
ESOCİDAE																													
Esox lucius = Turna		Δ	Δ				Δ				Δ	Δ										Δ						+	
CYPRİNİFORMES, CYPRİNİDAE																													
Cyprinus carpio = Sazan																												+	
Carassius carassius = Havuz balığı	Δ											Δ			Δ								Δ						
Abramis brama = Çıplak balık	Δ	Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Acanthobrama marmid =							Δ														Δ					Δ			
Acanthobrama mirabilis =																		Δ	Δ		Δ					Δ		±	
Alburnoides bipunctatus = Noktalı inci balığı												Δ			Δ						Δ		Δ	Δ		Δ		±	

PİSCES -TATLISU (3)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
Alburnus alburnus = İnci balığı	Δ	Δ	Δ									Δ																+	
Alburnus akili = Gökçe balığı																Δ												+	
Alburnus filippi = İnci balığı																								Δ				-	
Alburnus heckeli = İnci balığı																					Δ					Δ		-	
Alburnus albidus = İnci balığı		Δ										Δ																-	
Alburnus orontis = İnci balığı								Δ			Δ	Δ			Δ	Δ			Δ									-	
Vimba vimba = Kavinne bl., eğrez		Δ	Δ									Δ																	
Scardinus erithrophthalmus = Kızılkanat	Δ	Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						+	
Acanthalburnus microlepis = İnci bl.																								Δ					
P. zeregi kervillei = Ot balığı								Δ	Δ	Δ									Δ	Δ									
P. zeregi meandri = Ot balığı							Δ	Δ		Δ						Δ													
P. zeregi fahirae = Ot balığı									Δ																				
P. crassus =																Δ													
P.handlirschi =									Δ																				
P. (Spinophoxinellus) anatolicus = Yağ balığı																Δ												+	
P. egridiri =									Δ																				
Rhodeus sericeus amarus = Acı balık	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Leuciscus borysthenicus = Tatlısu kefali	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ					Δ										Δ							
Leuciscus cephalus = Tatlısu kefali	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		+	
Leuciscus lepidus = Ak balık									Δ							Δ			Δ		Δ					Δ			
Ladigesocypris ghigii =						Δ	Δ	Δ																				-	

Tablo 21.2/3: Türkiye tatlısu balıkları.

Tablo 21.2/4: Türkiye tatlısu balıkları.

PİSCES -TATLISU (4)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
Hemigrammocapoeta kemali =							Δ		Δ	Δ						Δ												±	
Hemigrammocapoeta sauvagei =																			Δ	Δ								±	
Gobio hettitorum = Dere kayası																	Δ												
G. gobio = Dere kayası	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						-	
G. gobio gymnostethus = Dere kayası	Δ										Δ	Δ	Δ									Δ							
G. gobio microlepidotus = Yağlıca	Δ															Δ													
G. gobio intermedius = Der kayası	Δ										Δ	Δ																	
G. gobio insuyanus = Dere kayası																													
Gobio persus = Dere kayası																								Δ					
Cyprinion macrostomum = Benli balık, benekli sazan																			Δ		Δ					Δ			
Garra rufa = Yağlı balık																		Δ	Δ	Δ	Δ					Δ			
Garra variabilis = Yapışkan balık																			Δ		Δ					Δ			
Chondrostoma nasus = Kababurun	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ				Δ												Δ				-	
Chondrostoma regium = Kababurun								Δ				Δ			Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ					Δ		-	
Blicca björkna = Tahta balığı	Δ		Δ									Δ	Δ	Δ								Δ		Δ					
Aspius aspius = Kocaağız, akbalık, beyaz balık	Δ											Δ										Δ		Δ				+	
Aspius vorax = Sis balığı																			Δ		Δ					Δ		+	
Tor grypus = Bıyıklı balık																					Δ					Δ		±	
Tor canis =																			Δ										
Carassobarbus luteus = Bizir																			Δ		Δ					Δ		±	
Kosswigobarbus kosswigi =																					Δ					Δ		-	
Barbus mursa = Murzu																								Δ					

PİSCES -TATLISU (5)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																											
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
Barbus plebejus escherichi = Bıyıklı bl.	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ	Δ					
Barbus plebejus ercisianus = Bıyıklı bl.																									Δ				
Barbus plebejus lacerta = Bıyıklı bl.												Δ									Δ			Δ		Δ			
Barbus plebejus kosswigi = Bıyıklı bl.																									Δ	Δ			
Barbus rajanorum = Sirink																			Δ		Δ					Δ			
Barbus capito capito = Caner																							Δ	Δ					
Barbus capito pectoralis = Bıyıklı bl.					Δ	Δ	Δ											Δ	Δ	Δ						Δ			
Barbus esocinus = Cero																										Δ			
Barbus xanthopterus = Maya balığı																			Δ		Δ					Δ			
Barbus subquincuncinatus = Bıyıklı bl.																					Δ					Δ			
Rutilus rutilus = Kızılgöz	Δ	Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						+	
Rutilus rubilio = Gördek balığı	Δ	Δ																											
Rutilus tricolor = Küçük göredek bl.									Δ							Δ			Δ									±	
Rutilus frisii = Levkit balığı		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Chalcalburnus chalcoides = Tatlısu kolyoz balığı	Δ	Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ		Δ				-	
Chalcalburnus mossulensis = Gümüş balığı																					Δ					Δ		±	
Chalcalburnus sellal = Gümüş balığı																			Δ									-	
Chalcalburnus tarichi = İnci kefali																									Δ			+	
Tinca tinca = Kadife balığı, yeşil sazan	Δ	Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Phoxinus phoxinus = Ot balığı	Δ											Δ										Δ						-	
Capoeta tinca = Karabalık, siraz		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ					+	

Tablo 21.2/5: Türkiye tatlısu balıkları.

Tablo 21.2/6: Türkiye tatlısu balıkları.

PİSCES -TATLISU (6)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																											
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
Capoeta pestai = Siraz									Δ							Δ												+	
Capoeta trutta = Karabalık, çepiç, berat																			Δ		Δ					Δ		+	
Capoeta barroisi = Karabalık, siraz																			Δ	Δ									
Capoeta capoeta capoeta = Siraz, aptal balık																								Δ				+	
Capoeta capoeta bergamae = Siraz				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ																				+	
Capoeta capoeta sieboldi = Siraz		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ	Δ					+	
Capoeta capoeta umbla = Siraz																					Δ					Δ		-	
Capoeta capoeta kosswigi = Siraz																					Δ				Δ			+	
Capoeta capoeta angorae = Siraz, İnbalığı, benekli karabalık																		Δ	Δ	Δ								+	
Leucalburnus satunini =																								Δ				±	
Leucalburnus kosswigi =						Δ																						±	
COBİTİDAE																													
Cobitis taenia = Taşyiyen	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ				Δ	Δ		Δ								Δ				±	
Cobitis simplicispinna = Çöpcü balığı										Δ		Δ				Δ													
Cobitis auratum = Taşyiyen																Δ					Δ			Δ					
Cobitis elongata =																													
Cobitis elongata bilseli = Çöpcü balığı																Δ					Δ							-	
Nemacheilus (= Orthrias)																													
Nemacheilus tschaiyssuensis = Çöpcü balığı																				Δ									
Nemacheilus lendli = Çöpcü balığı								Δ	Δ	Δ		Δ				Δ													
Nemacheilus tigris = Çöpcü balığı																			ΔΔ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ			

PİSCES -TATLISU (7)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
Nemacheilus angorae = Çöpcü balığı	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					Δ		Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ			
Nemacheilus malapterurus = Çöpcü bl.																					Δ					Δ			
Nemacheilus argyrogramma = Çöpcü b																			Δ	Δ									
Nemacheilus panthera = Çöpcü balığı																				Δ	Δ		Δ	Δ		Δ			
Nemacheilus insignis = Çöpcü balığı																			Δ	Δ	Δ					Δ			
Turcinemacheilus kosswigi = Çöpcü b.																										Δ			
SİLURİFORMES, SİLURİDAE																													
Silurus glanis = Yayın		Δ	Δ				Δ	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ			Δ		Δ	Δ	Δ		Δ				+	
ARİİDAE																													
Arius cous = Bodur yayın balığı																										Δ			
BAGRİDAE																													
Mystus halepensis = Kedi balığı																			Δ		Δ					Δ		±	
Mystus colvillii = Kedi balığı																										Δ		±	
SİSORİDAE																													
Glyptothorax kurdistanicus = Vantuzlu yayın balığı																					Δ					Δ			
Glyptothorax armeniacum = İğneli küçük yayın																					Δ					Δ		±	
CLARİİDAE																													
Clarias lazera = Sekik bıyık, kara balık																		Δ	Δ	Δ									
ACANTHOPTERYGİİ																													
GASTEROSTEİFORMES																													
GASTEROSTEİDAE																													
Gasterosteus aculeatus = Dikence bl.		Δ						Δ				Δ	Δ	Δ	Δ							Δ							

Tablo 21.2/7: Türkiye tatlısu balıkları.

Tablo 21.2/8: Türkiye tatlısu balıkları.

PİSCES -TATLISU (8)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
SYNGNATHİDAE																													
Syngnathus abaster = Deniz iğnesi		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							
CYPRİNODONTİFORMES																													
CYPRİNODONTİDAE																													
Aphanius burduricus = Dişli sazancık										Δ																			
Aphanius anatolias = Dişli sazancık, yosun balığı									Δ	Δ						Δ										Δ			
Aphanius chantrei = Dişli sazancık, yosun balığı							Δ	Δ				Δ		Δ	Δ	Δ													
Aphanius fasciatus = Sivrisinek balığı		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ	Δ	Δ	Δ									
Aphanius cypris = Dişli sazancık							Δ		Δ								Δ		Δ	Δ									
POECİLİDAE																													
Gambusia afinis = Sivrisinek Bl.		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						±	
MUGİLİFORMES, MUGİLİDAE																													
Mugil cephalus = Has kefal		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Mugil (Liza) abu = Kefal																										Δ		+	
Mugil (Liza) ramada = Pulatarina, kefal		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Mugil (Liza) auratus = Altınbaş kefal, sarıkulak		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Mugil (Protomugil) saliens = İlarya bl.		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Mugil (Chelon) labrosus = Sivriburun kefal, kalındudaklı kefal		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						+	
Mugil (Oedalechilus) labeo = Dudaklı kefal				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ	Δ	Δ	Δ								±	

PİSCES -TATLISU (9)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																												
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
ATHERiNiDAE																													
Atherina boyeri = Gümüş balığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						±	
PERCiFORMES, PERCiDAE																													
Perca fluviatilis = Tatlısu levreği		Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						±	
Stizostedion lucioperca = Sudak, Alman levreği, dişli balık		Δ			Δ	Δ			Δ				Δ	Δ	Δ	Δ												+	
BLENNiiDAE																													
Blennius fluviatilis = Horozbina			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								Δ	Δ	Δ	Δ									
GOBiiDAE																													
Gobius (Mesogobius)batrachocephalus = Kaya kurbağa balığı		Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ							
Gobius (Babka) gymnotrachelus = Küçük kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							
Gobius melanostomus melanostomus = Kum kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						-	
Gobius fluviatilis fluviatilis = Tatlısu kayabalığı		Δ	Δ									Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						-	
Gobius cephalarges cephalarges = Küçük kayabalığı																						Δ		Δ				-	
Gobius (Ponticola) ratan = Kayabalığı		Δ										Δ	Δ	Δ	Δ							Δ						-	
Gobius platyrostris = Sarı kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						-	
Gobius (Zosterisesser) ophiocephalus = Saz kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ						-	
Pomatoschistus microps leopardinus = Küçük kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							
Proterorhinus marmoratus = Tatlısu kayabalığı		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							

Tablo 21.2/9. Türkiye tatlısu balıkları.

Tablo 21.2/10: Türkiye tatlısu balıkları.

PİSCES -TATLISU (10)	YAYILIŞ ALANLARI (HAVZALAR)																											
HAVZA NUMARALARI—>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ek	Ek
PLEURONECTiFORMES																													
PLEURONECTiDAE																													
Platichthys flesus = Pisi bl., dere pisisi		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ		Δ							

Ek: Etinin yenip yenmeme durumu (+: Yenir, ±: Yenir, tercih edilmez); Ek: Diğer durumlar.

BÖLÜM 21: 3

TÜRKİYE AMFİBİLERİ*

Tablo 21.3/1: Türkiye amfibileri.

TÜRKİYE AMPHİBİA = AMFİBİ FAUNASI						
TAKIM FAMİLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	**DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI**	**TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI**	**KÖKEN-LERİ**	**GELİŞ ZAMAN-LARI**	**TEHLİ-KE DURUM LARI**	**DİĞER**
ORDO:Urodella = Kuyruklu kurbağalar FAM: Salamandridae						
Salamandra salamandra = Lekeli semender Linnaeus 1758	Orta ve Güney, Avrupa, Batı Asya ve Kuzeybatı Afrika	Anadolu			E	
Martensiella caucasica = Kafkas semenderi Waga 1876	Kuzeybatı Transkafkasya	Kuzeydoğu Anadolu				
Mertensiella luschani = Kara semenderi Steindachner 1891		Güneybatı Anadolu				
Neurergus crocatus = Benekli semender Cope 1862		Yalnız Anadolu'da Muş, Bitlis				
Triturus vulgaris = Küçük semender Linnaeus 1758	Kuzey ve Orta Avrupa'dan Sibirya'ya kadar uzanır.	Kuzeybatı Anadolu'dan İzmir'e kadar yayılır.				
Triturus vittatus = şeritli semender Gray 1835	Güney Anadolu'dan İsrail'e kadar	Doğu ve Batı Karadeniz				
Triturus cristatus = Pürtüklü semender Laurenti 1768	Kuzey İran ve Kafkasya'dan Türkiye üzerinden Yunanistan ve Arnavutluk'a kadar.	Karadeniz sahilleri Kuzeybatı Anadolu ve Ege bölgesi				
ORDO: Anura = Kuyruksuz Kurbağalar FAM:Discoglossidae						
Bombina bombina = Kırmızılı kurbağa Linnaeus 1761	Doğu, Orta ve kısmen Kuzey Avrupa. kuzeyde Moskova'dan Güney isveç'e kadar uzanır.	Kuzeybatı Anadolu.				
FAM: Pelobatidae						
Pelobates syricaus = Toprak kurbağası Boetter 1889	İsrail, Suriye, Türkiye, Transkafkasya, Güney Yugoslavya ve Güney Bulgaristan					

Tablo 21.3/2: Türkiye amfibileri.

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Pelodytes caucasicus = Kafkas kurbağası Boulenger 1896	Batı Kafkasya	Doğu Karadeniz				
Bufo bufo = Siğilli kurbağa Linnaeus 1758	Kuzeybatı Afrika ve Avrupa'dan Doğu Asya'ya kadar İspanya dahil	Kuzeybatı Anadolu, Ege, Karadeniz sahilleri				
Bufo viridis =Gece kurbağası Laurenti 1768	Kuzey Afrika dahil olmak üzere Akdeniz memleketlerin de, Orta ve Güney Avrupa, Asya'nın batısından Tibet ve Batı Moğolistan'a kadar yayılır.	Türkiye'de uygun biyotoplarda birçok yerde				
FAM: Hylidae = Yaprak kurbağaları						
Hyla arborea = Ağaç kurbağası Linnaeus 1758	Kuzeybatı Afrika'dan başlayarak Orta ve Güney Avrupa (Güney İsveç dahil üzerinden Doğu Asya ve Japon adalarına kadar uzanır)	Uygun biyotoplarda Türkiye' nin heryerinde				
FAM: Ranidae						
Rana ridibunda = Ova kurbağası Pallas 1771	Kuzey Afrika, Orta ve Güney Avrupa ve Batı Asya	Türkiye'de uygun biyotoplarda heryerde				
Rana dalmatina = Çevik kurbağa Bonaparte 1839	Batıda Fransa ve Kuzeydoğu İspanya'dan başlayarak Orta ve GüneyAvrupa üzerinden Anadolu, Kafkaslar ve Kuzeybatı İran'a kadar uzanır.	Kuzeybatı Anadolu.				
Rana macrocnemis = Uludağ kurbağası Boulenger 1885	Kuzey ve Batı Kafkasya	Anadolu				
Rana camerano = Şeritli kurbağa Boulenger 1886	Doğu Gürcistan, Dağıstan, Azerbaycan, Ermenistan, Kuzeybatı İran.	Anadolu				

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Rana holtzi = Toros kurbağası Werner 1898		Sadece Toroslarda Karagöl ve Çini göl'de bilinmektedir.				

Tablo 21.3/3: Türkiye amfibileri.

BÖLÜM 21: 4

TÜRKİYE SÜRÜNGENLERİ

Tablo 21.4/1: Türkiye sürüngenleri.

TÜRKİYE REPTİLİA = SÜRÜNGEN FAUNASI						
TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	**DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI**	**TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI**	**KÖKEN-LERİ**	**GELİŞ ZAMAN-LARI**	**TEHLİ-KE DURUM LARI**	**DİĞER**
ORDO:Testudinata = Testudines FAM:Emydidae = Tatlısu kaplumbağaları						
Emys orbicularis = Benekli kaplumbağa Linnaeus 1758	Orta ve Güney Avrupa, Batı Asya ve Kuzeybatı Afrika	Anadolu				
Mauremys caspica = Çizgili Kaplumbağa Gmelin 1774	Kuzeybatı Afrika, Güney Avrupa, Anadolu, İran, Transkafkasya, Suriye, İsrail, Ege Adaları, Kıbrıs, Girit	Anadolu				
FAM:Testudinidae =Tosbağagiller						
Testudo graeca = Adi tosbağa Linnaeus 1758	Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Güneybatı Asya (Anadolu, Suriye, Transkafkasya, İran)	Doğu Karadeniz hariç bütün Anadolu				
Testudo hermanni = Trakya tosbağası Gmelin 1789	Güney Avrupa	Trakya				
FAM: Chelonüdae =Deniz kaplumbağaları						
Caretta caretta = Deniz kaplumbağası Linnaeus 1758	Atlantik, Batı Pasifik, Hint Okyanusu, Akdeniz	Akdeniz sahilleri				
Chelonia mydas = Yeşil kaplumbağa Linnaeus 1758	Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusu, Akdeniz	Doğu Akdeniz sahilleri			Var	
FAM:Trionychidae = Yumuşak kaplumbağalar					Var	
Trionyx euphraticus = Fırat Kaplumbağası Daudin 1802		Fırat ve Dicle nehirlerinde				
Trionyx triunguis = Nil kaplumbaıası Forskal 1775	Afrika, İsrail	Akdeniz kıyılarımız				

Tablo 21.4/2: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
ORDO: Squamata **SUBORDO:Lacertilia** **FAM:Gekkonidae = Ev kelerleri**						
Cyrtodactylus heterocercus = Mardin keleri Blanford 1874	İran, Irak	Güneydoğu Anadolu				
Crytodactylus kotschyi = İnce parmaklı keler Steindachner 1870	Güney İtalya'dan, Transkafkasya ve Kırım'a kadar.	Anadolu				
Hemidactylus turcicus = Geniş parmaklı keler Linnaeus 1758	Akdeniz ve Kızıldeniz kıyıları ile Batı Hindistan'a kadar ve Akdeniz adaları	Akdeniz				
Phyllodactylus elisae = Yaprak parmaklı keler Werner 1895	İran , Irak	Güneydoğu Anadolu özellik le Birecik				
FAM: Agamidae **= Kaya kelerleri**						
Agama caucasica = Kafkas keleri Eichwald 1831	Doğu Anadolu ve Transkafkasya' dan İran, Afganistan ve Özbekistan	Van Gölü ve Kars civarı				
Agama ruderata = Bozkır keleri Oliver 1805	Suriye, Irak ve Anadolu'dan İran, Belucistan ve Afganistan'a kadar.	Anadolu				
Agama stellio = Dikenli keler Linnaeus 1758	Kuzey Afrika, Güneybatı Asya, Suriye, Irak, Anadolu, Güneydoğu Avrupa, Selanik ve bazı Ege adaları ve Korfu	Anadolu				
Phrynocephalus helioscopus = Topbaş keler Pallas 1776	Moğolistan ve Orta Asya'dan Kuzey İran, Transkafkasya ve Anadolu'nun doğu hudutları na kadar.	Doğu Anadolu				

Tablo 21.4/3: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
FAM:Chamaelonidae = Bukalemunlar						
Chamaleo chamaleon = Bukalemun Linnaeus 1758	Güney İspanya'dan başlayarak Kuzey Afrika üzerinden Batı Asya'ya kadar.	Akdeniz ve Ege bölgeleri				
FAM: Anguidae = Yılanımsı kertenkeleler						
Anguis fragilis = Yılan kertenkele Linnaeus 1758	Avrupa'nın büyük kısmı ile Batı Asya	Anadolu				
Ophisaurus apodus =Oluklu kertenkele Pallas 1775	Balkanlar, Kırım, Anadolu, Suri ye, Irak, İran, Kafkasya ve Türkistan' a kadar.	Anadolu				
FAM: Varanidae = Dev kertenkeleler						
Varanus griseus = Dev kertenkele Daudin 1803	Kuzey Afrika, Güneybatı Asya ve Afganistan, Kazakistan ve Pakistan' da bulunur. Batı Hindistan' da bulunması muhtemeldir.	Ceylanpınar ve Birecik				
FAM:Lacertidae = Kertenkeleler						
Acanthodactylus boskianus = Taraklı kertenkele Daudin 1802	Kuzey Afrika'dan Suriye ve Irak'a kadar.	Birecik civarı				
Eremias pleskei = Aras kertenkelesi	Ermenistan, Kuzeybatı İran.	Anadolu'nun doğu tarafları = Iğdır civarı				
Eremias velox = Step kertenkelesi Pallas 1771	Orta Asya'dan İran, Transkafkasya ve Anadolu'ya kadar.	Iğdır, Tuzluca, Van Gölü çevresi.				
Lacerta agilis = Kars kertenkelesi Linnaeus 1758	Avrupa'nın kuzeyinden başlamak üzere Orta Avrupa'dan Orta Asya'ya kadar.	Anadolu'nun kuzeydoğusunda.				
Lacerta cappadocica = Kayseri kertenkelesi Werner 1902	Anadolu, Kuzey Irak ve Kuzeybatı İran.	Anadolu				

Tablo 21.4/4: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Lacerta danfordi = Toros kertenkelesi Gunther 1876	Suriye, Lübnan, İsrail, Rodos ve bazı Ege adalarında .	Anadolu'nun güney ve batı kısımları				
Lacerta derjugini = Artvin kertenkelesi Nikolsky 1898	Gürcistan ve Azerbaycan'ın batısı.	Artvin, Trabzon, Borçka				
Lacerta laevis = Hatay kertenkelesi Gray 1838	İsrail, Suriye, Lübnan, Kıbrıs.	Doğu Akdeniz				
Lacerta muralis = Duvar kertenkelesi Laurenti 1768	Orta ve Güney Avrupa	Türkiye'nin güneybatısı				
Lacerta parva = Cüce kertenkele Boulenger 1887	Anadolu, Ermenistan	Anadolu				
Lacerta praticola = Çayır kertenkelesi Eversmann 1834	Kafkaslar ve Kuzeybatı İran, Macaristan, Romanya, Yugoslavya, Bulgaristan	Trakya ve belki Kuzeydoğu Karadeniz				
Lacerta princeps = Siirt kertenkelesi Blanford 1874	Güneybatı İran, Kuzeybatı İran, Kuzeydoğu Irak	Güneydoğu Anadolu				
Lacerta rudis = Trabzon kertenkelesi Bedriaga 1886	Kafkaslarda Acaria, Gürcistan, Çeçeninguşet ve Kuzeybatı Azerbaycan	Kuzeydoğu Anadolu ve kısmen Karadeniz sahilleri				
Lacerta saxicola = Kaya kertenkelesi Eversman 1834	Kırım'ın güney tarafları, Kafkaslar, Anadolu, Kuzey ve Batı İran ve Güney Türkmenistan	Anadolu				
Lacerta sicula = İstanbul kertenkelesi Rafinesque 1810	Korsika, Sardinya, Sicilya, Apenin yarımadası, İstriya ve Balkanların batı kısmı ile Adriyatik Denizinde bazı adalar	Marmara Denizindeki adalar, İstanbul civarı				
Lacerta strigata = Çizgili kertankele Eichwald 1831	Kafkaslar ve Hazar Denizinin güney kıyıları	Kars ve Iğdır civarı				

Tablo 21.4/5: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMİLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Lacerta taurica = Trakya kertenkelesi Pallas 1813	Balkanlar'dan Kırım ve Macaristan'a kadar. Yunanistan'ın batısındaki adalar ile Ege Denizinin kuzeyindeki Thasophulos Adası	Trakya				
Lacerta trilineata = İri yeşil kertenkele Bedriaga 1886	Adriyatik Denizi kuzey kıyısından Yunanistan ve Ege Adaları, Bulgaristan, Romanya, Türkiye, Suriye, İsrail, Kafkasya ve Güneybatı İran	Anadolu				
Lacerta viridis = Yeşil kertenkele Laurenti 1768	Orta ve Güney Avrupa	Kuzeybatı Anadolu ve Türkiye'nin Avrupa kısmı				
Ophisops elegans = Tarla kertenkelesi Menetries 1832	Balkanların güney kısmı, Ege ve Akdeniz' deki adalar, Güneybatı Asya ve Pencap'a kadar.	Anadolu				
FAM: Scincidae =Parlak kertenkeleler						
Ablepharus kitaibeli =İnce kertenkele Bibron ve Bory 1833	Balkanlar'dan Macaristan'a kadar olan bölge. Ege Denizindeki adalar, Güneybatı Asya	Batı ve Güneybatı Anadolu, KuzeyAnadolu				
Chalcides ocellatus = Benekli kertenkele Forskal 1775	Kuzey Afrika, BatıAsya, Yunanistan, Akdeniz'deki bazı adalar	Adana, Mersin, Antakya civarı				
Eumeces schneideri = Sarı kertenkele Daudin 1802	Kuzey Afrika, Kıbrıs, Güneybatı Asya, Afganistan, Belucistan ve Orta Asya	Orta, Güney ve Güneydoğu Anadolu				
Mabuya aurata = Tıknaz kertenkele Linnaeus 1758	Etiyopya, Eritro, Arabistan, Rodos, Güneybatı Asya ve Türkistan'a kadar	Batı, Güney ve Doğu Anadolu				

Tablo 21.4/6: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMiLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Mabuya vittata = Şeritli kertenkele Olivier 1804	Kuzey Afrika, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Irak, Kıbrıs	Güney ve Güneydoğu Anadolu				
Ophiomorus punctatissimus = Toprak kertenkelesi Bibron-Bory 1833	Yunanistan	Güneybatı Anadolu				
FAM: Amphisbaenidae = Kör kertenkeleler						
Blanus strauchi = Kör kertenkele Bedriaga 1884	Anadolu, Suriye, Kuzey Irak, Rodos, Kıbrıs, İstanköy adaları	Anadolu				
ORDO: Squamata FAM:Typhlopidae						
Typhlops vermicularis = Kör yılan Merrem 1820	Afganistan, İran, Transkafkasya, Kafkasya, Anadolu, Suriye, Rodos ve Naxos Adaları, Trakya Yunanistan, Güney Bulgaristan, Arnavutluk ve Güney Yugoslavya	Anadolu				
FAM: Leptotyphlopidae						
Leptotyphlops macrorhynchus = İpliksi yılan Jan 1862	Suriye, Irak ve Sudan	Güneydoğu Anadolu				
FAM: Boidae						
Eryx jaculus = Mahmuzlu yılan Linnaeus 1758	Kuzeybatı İran, Ermenistan, Anadolu, Suriye, Irak, Lübnan, Ürdün, İsrail, Kuzey Suudi Arabistan, Kuzey Afrika, Yunanistan, Siklat Adaları, Korfu Adası, Arnavutluk, Yugoslavya ve Romanya	Anadolu				

Tablo 21.4/7: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMİLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Fam:Colubridae						
Coluber caspius = Hazer yılanı Gmelin 1789	Romanya, Macaristan, Güneydoğu Yugoslavya, Ege Denizi adaları, Batı, Güney ve Orta Anadolu (Ankara civarına kadar , Kafkasya'da yalnız Karadeniz kıyıları)	Batı, Güney ve Orta Anadolu				
Coluber jugularis = Kara yılan Linnaeus 1758	Kıbrıs, Suriye, Irak, Lübnan, Ürdün ve İsrail	GüneyAnadolu (Kuzeyde İzmir, Doğuda Tunceli ve Muş civarına kadar)				
Coluber najadum = İnce yılan Eichwald 1831	Doğu ve Kuzey İran, Kuzey Suriye, Yunanistan, Girit hariç Yunan adalan, Güney Bulgaristan, Makedonya, Arnavutluk ve Dalmaçya	Doğu, Orta, Kuzey, Batı ve Güneybatı Anadolu				
Coluber ravergieri = Kocabaş yılan Menetries 1832	Batı Pakistan, Afganistan, İran, Kafkasya, Irak, Suriye, Anadolu, Lübnan, İsrail, Ürdün, Mısır, Kıbrıs, Rodos	Anadolu				
Coluber rubriceps = Toros yılanı Venzmer 1919	Suriye, Lübnan, Ürdün, İsrail	Trakya'da İstanbul dahil olmak üzere Batı ve Güney Anadolu				
Coluber schmidti = Kırmızı yılan Nikolsky 1909	Suriye (güneyde Humus civarına kadar), Azerbaycan, Kafkasya (Karadeniz kıyıları hariç , Güney) Dağıstan, Ermenistan ve Kuzey İran	Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu				

Tablo 21.4/8: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMİLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Coronella austriaca = Avusturya yılanı Laurenti 1768	Kafkasya, Yunanistan, Makedonya, Arnavutluk, Yugoslavya, İtalya, Sicilya, İsviçre, İspanya'nın kuzeyi, Norveç'te 63, İsveç'te 64. kuzey enlemlerine kadar	Kuzey ve Orta Anadolu (Güneyde İzmir civarına kadar)				
Eirenis collaris = Yakalı yılan Menetries 1832	Suriye, Irak, İran, Ermenistan, Azerbaycan ve Dağıstan	Güney ve Güneydoğu Anadolu				
Eirenis coronella = Halkalı yılan Schlegel 1837	Suriye, Lübnan, İsrail, Ürdün, Irak, İran	Güneydoğu Anadolu				
Eirenis decemlineatus = çizgili yılan Dumeril-Bibron 1854	Suriye, Irak, Lübnan ve İsrail	Güney ve Güneydoğu Anadolu				
Eirenis modestus = Uysal yılan Martin 1838	Kafkasya ve Doğu Kafkasların ön tarafı, Kuzeybatı İran, Suriye, Lübnan, Kıbrıs, Midilli, Sakız ve Sisam Adaları	Anadolu ve Trakya				
Eirenis persicus = İran yılanı Anderson 1872	Irak, İran	Güneydoğu Anadolu				
Eirenis punctatolineatus = Van yılanı Boettger 1892	Irak, Kuzeybatı İran, Ermenistan	Doğu Anadolu				
Eirenis rothi = Kudüs yılanı Van 1863	Suriye, Lübnan, İsrail	Güneydoğu Anadolu				
Elaphe hohenackeri =Kafkas yılanı Strauch 1873	Kafkasya, Muhtemelen İran	Orta, Doğu ve Güney Anadolu				
Elaphe longissima = Eskülap yılanı Laurenti 1768	Orta ve Güney Avrupa ile Batı Asya, Kuzey İran	Kuzey Anadolu				
Elaphe quatuorlineata = Sarı yılan Lacepede 1789	Güneydoğu Avrupa, Batı Asya	Anadolu				
Elaphe situla = Ev yılanı Linnaeus 1758	Güney İtalya, Sicilya, Malta, Balkanlar, Ege Denizindeki bazı adalar, Kafkasya ve Kırım Yarımadası	Anadolu				

Tablo 21.4/9: Türkiye sürüngenleri.

TAKIM FAMİLYA TüR ADI (Latince-Türkçe)	DÜNYA'DAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞILARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMAN-LARI	TEHLİ-KE DURUM LARI	DİĞER
Malpolon monspessularis = Çukurbaşlı yılan Hermann 1804	Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Asya	Anadolu				
Natrix natrix = Yarısucul yılan Linnaeus 1758	Bütün Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Orta Asya'ya kadar	Anadolu				
Natrix tessellata = Su yılanı Laurenti 1768	Orta ve Güney Avrupa'dan doğu'ya doğru Batı Çin ve Hindistan'ın kuzeybatısı	Anadolu				
Rhynchocalamus satunini = Toprak yılanı Nikolsky 1899	Kuzey Irak, Batı İran, Ermenistan ve Azerbaycan	Güney ve Güneydoğu Anadolu				
Splerosophis diadema = Urfa yılanı Schlegel 1837	Kuzey Afrika ve Arabistan'dan doğuya doğru Kuzey Hindistan'a kadar					
Telescopus fallax = Kedi gözlü yılan Fleischmann 1831	Güneybatı Asya, Balkanlar ve bazı Ege Adaları					
Fam:Viperidae						
Vipera ammodytes = Boynuzlu engerek Linnaeus 1758	Güneydoğu Avrupa, Batı Asya	Anadolu				
Vipera kaznakovi = Siyah engerek Nikolsky 1909	Kafkasya'da Kura nehrinin yukarı bölgesi	Doğu Karadeniz				
Vipera lebetina = Koca engerek Linnaeus 1758	Kuzey Afrika, Siklat Adaları, Batı ve Orta Asya	Anadolu				
Vipera ursinii = Küçük engerek Bonaparte 1835	Orta ve Doğu Avrupa'dan Orta Asya' ya kadar olan bölge	Anadolu				
Vipera xanthina = Şeritli engerek Gray 1849	Batı Asya	Anadolu				

BÖLÜM 21: 5

TÜRKİYE KUŞLARI*

* Bu bölüm Murat F. Özçelik ve Hacettepe Üniversitesi Zooloji Anabilim Dalı uzmanlarından Dr. Zafer Ayaş'ın katkıları ile hazırlanmıştır.

Tablo 21.5/1: Türkiye kuşları.

TAKIM FAMİLYA TüR ADI Latince - Türkçe **KUŞLAR = AVES (1)**	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECE-Sİ A-1-1 A-1-2 A-3 A-4 A-1' A-2' A-3' A-4'	TAHMİNİ DURUMU EX = E V R I K O	TüRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER Ma = Marmara Kd = Karadeniz E = Ege Da = Doğuanad. Gda = Güneydoğua. İ = İçanadolu A = Akdeniz BB = Bütün bölgeler	YURT DURUMU Y=Yerli G=Göçmen T=Transit KZ=Kış ziyaretcisi BG=Bölgeler arası göç YG=Yükselti göçmeni	Avı HAYVANI	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM ST = Step Or = Orman SA = Sulak alan Dn= Deniz DK=Dağlık ve kayalık ÇB = Çalı ve bahçe.	DİĞER
GAVİIFORMES = Dalgıçkuşları **GAVİİDAE = Dalgıçkuşlarıgiller**								
Gavia stellata = Kızılgerdan dalgıç	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, Da	KZ			SA, Dn	
Gavia arctica = Karagerdan dalgıç	A-3	V	Ma, Kd, E, Da,A	KZ			SA, Dn	
Gavia immer = Buzdalgıcı	A-2'	R, K	Ma, Kd	KZ			SA, Dn	
Gavia adamsii = Sarıgaga dalgıç	A-2'	R, K	Kd	KZ			SA, Dn	
PODİCİPEDİFORMES = Yumurtapiçleri **PODİCİPEDİDAE = Yumurtapiçigiller**								
Podiceps cristatus = Tepelibatağan	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ, BG			SA	
Podiceps grisegana = Kırmızıboyun batağan	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	KZ, Y, BG			SA	
Podiceps auritus = Kulaklıbatağan	A-2'	R, K	Ma, İ, Da	KZ			SA	
Podiceps nigricollis = Karaboyun batağan	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, BG			SA	
Podiceps ruficollis = Bahri = Yumurtapiçi	A-4	E, V	BB	Y, KZ, BG			SA	
PROCELLARİİFORMES = Fırtınakuşları **PROCELLARiDAE = Yelkovankuşugiller**								
Puffinus puffunis = Karagaga yelkovan	A-2, A-4'	E	Ma, Kd, A, E	G, KZ			Dn	
Puffinus kuklii = Sarıgaga yelkovan	A-2, A-4'	E	Ma, Kd, A, E	G, KZ			Dn	
HYDROBATİDAE = Fırtınakuşugiller								
Hydrobates pelagicus = Fırtınakırlangıcı	A-2, A-4'	R, K	Ma, E	KZ			Dn	

Tablo 21.5/2: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (2)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
PELECANIFORMES = Kürekayaklı kuşlar								
SULİDAE = Sümsükkuşları								
Sula bassana = Sümsükkuşu	A-2, A-4'	I	A	KZ				
PELECANİDAE = Pelikangiller								
Pelecanus onocrotalus = Beyazpelikan	A-3	E	Ma, Kd, E, İ, Da, A	G, Y, KZ			SA	
Pelecanus crispus = Tepelipelikan	A-2	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da, A	G, Y, T			SA	
PHALACROCORACIDAE = Karabatakgiller								
Phalacrocorax carbo = Karabatak	A-2	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			SA	
Phalacrocorax pygmeus = Cücekarabatak	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			SA	
Phalacrocoraxaristotelis = Tepelikarabatak	A-3	E	Ma, Kd, E, A	Y, KZ			SA	
CICCONIIFORMES = Leyleksiler								
ARDEİDAE = Balıkçıllar								
Ardea cinerea = Gribalıkçıl	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			SA	
Ardea purpurea = Erguvanibalıkçıl	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			SA	
Egretta alba = Büyükakbalıkçıl	A-4	E	Ma, E, İ, A, Da	Y, KZ			SA	
Egretta garzetta = Küçükakbalıkçıl	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, Y			SA	
Ardeola ralloides = Alacabalıkçıl	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, Y			SA	
Bulbulcus ibis = Öküzbalıkçılı	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, Y			SA	
Nycticorax nycticorax = Gecebalıkçılı	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			SA	
Ixobrycus minitus = Cücebalaban	A-4	E, V	BB	G, Y			SA	
Botaurus stellaris = Balaban	A-3	E	BB	Y, KZ			SA	
CİCONİİDAE = Leylekgiller							SA	
Cicconia cicconia = Akleylek	A-4	E, V	BB	Y, G, T			SA	
Cicconia nigra = Karaleylek	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, T			SA	

Tablo 21.5/3: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (3)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
THRESKİORNİTHİDAE = Kelaynakgiller								
Geronticus eremita = Kelaynak	A-1-2	Ex	G, Da	Y			DK	
Platalea leucordia = Kaşıkçıl	A-4	E	BB	G, Y			SA	
Plegadis falcinellus = Çeltikçi	A-4	E, V	BB	Y, G			SA	
PHOENİCOPTERİFORMES = Flamingolar **PHOENİCOPTERİDAE = Flamingolar**								
Phoenicopterus ruber = Flamingo	A-4	E	Ma, E, A, İ, Da, Gda	G, KZ			SA	
ANSERİFORMES = Kazsılar **ANATİDAE = Ördekgiller**							SA	
Cygnus cygnus = Ötücü kuğu	A-3	E	Ma, Kd, E, İ	Y, KZ, T			SA	
Cygnus olor = Kuşu	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ				SA	
Anser anser = Bozkaz	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			SA	
Anser fabalis = Tarla yabankazı	A-3	R, K	Ma, Kd, A	KZ			SA	
Anser caerulescens = Karkazı	A-2	R, K	E, A	KZ			SA	
Branta bernila = Karagerdan kaz	A-3	R, K	Ma, İ	KZ			SA	
Branta ruficollis = Kızılgerdan kaz	A-2	E	Ma, Kd, İ, Da	KZ, Y			SA	
Alopochen aegyptica = Nil kazı	A-1-2	E	Gda	KZ			SA	
Tadorna tadorna = Alakuşaklı kaz = suna	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, G, KZ			SA	
Tadorna ferruginea = Pas renkli angut = Angıt	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			SA	
Anas platyrynchos = Yeşilbaş ördek	A-4	V	BB	Y			SA	
Anas crecca = Krikördek	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			SA	
Anas strepera = Külrengi ördek	A-3	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ, T			SA	
Anas acuta = Kılkuyruk ördek	A-3-4	V	BB	G, KZ			SA	
Anas querquedula = Bağırtlak	A-4	E, V	BB	Y, G, T			SA	
Anas penelope = Islıkçıördek	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, KZ			SA	
Anas clypeata = Kaşıkgaga ördek	A-4	E, V	Ma, Kd, A, İ, E, Da	Y, KZ			SA	
Anas angustirostris = Dargaga ördek	A-2	E	Ma, Kd, A, E, İ, Da	Y, G, T			SA	

Tablo 21.5/4: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (4)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Netta rufina = Macar elmabaş	A-4	V	Ma, Kd, A, E, İ, Da	Y, KZ			SA	
Aythya ferina = Elmabaş	A-4	V	Ma, Kd, A, E, İ, Da	Y, KZ			SA	
Aythya fuligula = Tepelipatka	A-4	V	Ma, Kd, A, E, İ, Da	Y, KZ			SA	
Aythya nyroca = Akgöz	A-4	V	Ma, Kd, A, İ, Da	Y, G			SA	
Aythya marila = Akgaga	A-3'	R, K	Ma, E	KZ			SA	
Melanitta fusca = Kadifeördek	A-2'	E	Ma, Kd, A, İ, Da	KZ, T			SA	
Melanitta nigra = Karaördek	A-2'	R, K	Ma, E, A, Da	KZ, T			SA	
Clangula hyemalis = Uzunkuyruk	A-2'	I	Da	T			SA	
Bucephala clangula = Altıngöz	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, İ, Da	KZ			SA	
Mergus merganser = Testereburun	A-2'	R, K	E, A, Da	KZ			SA	
Mergus serrator = Tepeli testereburun	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, Da	KZ			SA	
Mergus albellus = Sütlabi	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, İ	KZ			SA	
Oxyura leucocephala = Dikkuyruk	A-1-2	E	E, A, İ, Da	Y			SA	
ACCİPİTRİFORMES = Yırtıcıkuşlar ACCİPITRİDAE = Yırtıcıkuşlar								
Haliaeetus leucoryphus = Akbant kuyruklukartal	A-2'	R, K	Da	KZ			SA, Or	
Haliaeetus albicilla = Akkuyruk	A-2'	E	BB	Y, KZ			SA, Or	
Milvus milvus = Kızılçaylak	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	KZ, T			St, DK	
Circaetus gallicus = Yılankartalı	A-1-2	E	BB	G			St, DK	
Accipiter nisus = Doğuatmacası	A-4	V	Ma, Kd, E, İ, A, Da	Y, KZ			Or, ÇB	
Accipiter gentilis = Çakırkuşu	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			Or, ÇB	
Accipiter brevipes = Kısaparmak	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ	G, T			Or, ÇB	
Circus aeroginosus = Sazdelicesi	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, I, Da	Y			SA	
Circus cyaneus = Gökdelice	A-4'	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			SA	
Circus macrorus = Bozkırdelicesi	A-3'	E	Ma, Kd, A, İ, Da	G, T			SA	
Circus pygarcus = Çayırdelicesi	A-4'	E, V	Ma, Kd, A, İ, Da	G, T			SA	

Tablo 21.5/5: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (5)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Buteo rufinus = Kızılşahin	A-4	E	BB	Y, KZ			St, DK	
Buteo buteo = Şahin	A-4	E, V	BB	Y, KZ, T			St, DK	
Buteo logopus = Paçalışahin	A-3	E, V	Kd, E, İ, Da	Y, KZ			St, DK	
Elenus caerulesus = Karaomuz	A-2'	R, K	Ma, A, Gda	T			St, DK	
Hieraetus pennatus = Küçükkartal	A-2	E	BB	G, KZ, T			St, DK	
Hiearetus fasciatus = Atmacakartalı	A-1-2	E	Kd, E, A, Da	Y			St, DK	
Gypaetus barbatus = Sakallıakbaba	A-1-2	E	BB	Y			DK, Or	
Neophron percnopterus = Beyazakbaba	A-4	E, V	BB	Y			DK	
Gyps fulvus = Kızılakbaba	A-3	E	BB	Y, G, T			Dk, Or	
Aegypius monachus = Karaakbaba	A-2	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, G, T			DK, Or	
Aquila chrysaetos = Kayakartalı	A-3	E, V	BB	Y, KZ			DK	
Aquila heliaca = Şahkartal	A-2	E	BB	Y, KZ			DK, St	
Aquila clanga = Büyük bağırgankartal	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da				Or, SA	
Aquila pomarina = Küçük bağırgankartal	A-2	E	Ma, Kd, A, E, İ, Da	G, T			Or, SA	
Aquila rapax = Yırtıcıkartal	A-1-2	E	Ma, Kd, İ, Da, Gda	Y, T			St	
Aquila nipalensis = Stepkartalı	A-1-2	E	Ma, Kd, İ, Da, A, Gda	Y, KZ			St	
Pernis apivorus = Arıcıl	A-4	E, V	BB	G, T			St, Or	
PANDIONIDAE = Balıkkartalları								
Pandion haliaetus = Balıkkartalı	A-1-2	E	BB	G, T			SA	
FALCONIFORMES = Doğanlar **FALCONİDAE = Doğangiller**								
Falco tinnunculus = Kerkenez	A-4	V	BB	Y			ÇB, St	
Falco naummanni = Küçükkerkenez	A-4	E, V	BB	G			ÇB, St	
Falco peregrinus = Gezgincidoğan	A-4	E	BB	Y, KZ			ÇB, Or, DK, St	

Tablo 21.5/6: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (6)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Falco biarmicus = Bıyıklıdoğan	A-2	E	BB	Y, T			ÇB, Or, DK, St	
Falco cherrug = Uludoğan	A-1-2	E	BB	Y, KZ, T			St, DK	
Falco eleonora = Karadoğan	A-2	E	Ma, Kd, E, A	G, T			SA, DK, Or	
Falco subbuteo = Delicedoğan	A-3	E, V	BB	G			ÇB, Or, DK, St	
Falco columbarius = Güvercindoğan	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	KZ, T			ÇB, Or, DK, St	
Falco vespertinus = Kırmızıayaklı doğan	A-2'	E	BB	T, G			ÇB, Or, DK, St	
GALLİFORMES = Tavuklar								
TETRAONİDAE = Urkeklikler								
Tetraogallus caspius = Urkeklik	A-1-2	E	Kd, A, Da, Gda	Y			DK	
PHASİANİDAE = Tavuksular								
Alectoris graeca = Taşkekliği	A-2	E	Ma, Kd, E, İ, Da	Y			DK, St	
Alectoris chukar = Kınalıkeklik	A-2	E	Kd, E, A, İ, Da, Gda	Y			DK, St, Or	
Ammoperdix griseogularis = Çölkekliği	A-2	E	Da, Gda	Y			St	
Perdix perdix = Çilkeklik	A-3	E, V	Ma, E, İ, Kd, Da	Y			DK, St, ÇB	
Coturnix coturnix = Bıldırcın	A-4	V	BB	G, Y			ÇB, St	
Phasianus colchicus = Sülün	A-1-2	E	Ma, Kd, E, A	Y			Or	
Francolinus francolinus = Turaç	A-1-2	E	Ma, Kd, E, A	Y			Or	
Lyrurus mlokoslewiczi = Kafkas horozu	A-1-2	E	Kd, Da	Y			Or	
GRUİFORMES = Turnamsılar								
RALLİDAE = Yelvegiller								
Rallus aquaticus = Suyelvesi	A-4	V	Ma, Kd, E, İ, A, Da	Y, KZ			SA	
Porzana porzana = Benekli suyelvesi	A-3	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, T			SA	

KUŞLAR = AVES (7)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Porzana pusilla = Benekli cüce suyelvesi	A-2	E	Ma, Kd, E, A, Da	G, T			SA	
Porzana parva = Küçük benekli suyelvesi	A-2	E	Ma, E, A, İ, Da	G, T			SA	
Crex crex = Bıldırcınkılavuzu	A-4	V	E, A, İ, Da	G, T			SA	
Gallinula chloropus = Sutavuğu	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			SA	
Fulica atra = Sakarmeke	A-4	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			SA	
Porphyrio porphyrio = Sazhorozu	A-1-2	E	Ma, A, İ	Y			SA	
GRUİDAE = Turnagiller								
Grus grus = Turna	A-2	E	BB	G, Y, T			SA	
Anthropoides virgo = Telliturna	A-1-2	E	Ma, İ, Da	G, T			SA	
Grus leucogeranus = Rahibeturnası	A-2'	R, K	İ, Da	T			SA	
OTİDAE = Toykuşugiller								
Otis tarda = Büyük toykuşu	A-2	E	BB	G, Y, KZ			St	
Otis tetrax = Küçük toykuşu	A-1-2	E	Ma, E, A, İ	Y			St	
Chalmydotis undulata = Yakalı toykuşu	A-1-2	E	A, Da, Gda	G			St	
CHARADRİİFORMES = Yağmurkuşları HAEMATOPODİDAE = Denizsaksağanları								
Haematopus ostralegus = İstridyekuşu	A-1-2	E, V	Kd, E, A, İ, Da	G, Y			SA	
Haematopus moguini = Siyah denizsaksağanı	A-4	E, V	Kd, E, A, İ, Da, Gda	G			SA	
RECURVİROSTRİDAE = Avozetkuşugiller								
Himantopus himantopus = Uzunbacak	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			SA	
Recurvirostra avocetta = Avozet	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, Y, KZ			SA	
CHARADRİİDAE = Yağmurkuşugiller								
Charadrius dubius = Kolyeli küçük yağmurkuşu	A-4	E	BB	G			SA	
Charadrius hiaticula = Kolyeli büyük yağmurkuşu	A-4'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			SA	

Tablo 21.5/7: Türkiye kuşları.

Tablo 21.5/8: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (8)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Charadrius alexandrinus = Kesik kolyeli yağmurkuşu	A-4'	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, T			SA	
Charadrius leschenaultii = Çöl yağmurkuşu	A-4'	E	E, A, İ, Da	G, T			SA	
Charadrius asiaticus = Asya yağmurkuşu	A-2'	R, K	Ma, Kd, A, İ, Da	T			SA	
Charadrius morinellus = Dağ yağmurkuşu	A-2'	R, K	Kd, E, A, İ, Da	T			SA	
Charadrius mongolus = Kızılgerdan yağmurkuşu	A-1-2	Vagra.	A	-			SA	
Pluvialis apricaria = Altın renkli yağmurkuşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ	T, KZ			SA	
Pluvialis squatarola = Gri yağmurkuşu	A-2'	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, G, KZ			SA	
Pluvialis dominica = Altın renkli küçük yağmurkuşu	A-2	E	A	G			SA	
Arenaria interpres = Taşçeviren	A-4'	R, K	Ma, Kd, A, İ, Da	T			SA	
Vanellus vanellus = Kızkuşu	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			SA	
Hoplapterus spinosus = Mahmuzlu kızkuşu	A-3'	E	Ma, E, A, İ, Da	G			SA	
Chettusia leucura = Akkuyruk kızkuşu	A-2	E	Ma, A, İ	G			SA, St	
Chettusia gregaria = Step kızkuşu	A-3	E, V	Kd, E, A, İ, Da, Gda	G, T			SA, St	
SCOLOPACİDAE = Çullukgiller							SA	
Calidris minuta = Küçük kumkuşu	A-4'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Calidris temminckii = Kumkuşu	A-4'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Calidris ferruginea = Kırmızı kumkuşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Calidris canutus = Kırmızı göğüslü kumkuşu	A-3'	I	Kd, E, A	T			SA	
Calidris alpina = Dağ kumkuşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T			SA	
Calidris alba = Çakılkuşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T			SA	
Limicola falcinellus = Geniş gagalı balıkçılkuşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T			SA	
Tringa terek = Terek kızılbacak	A-4'	R, K	Kd, İ, Da	T			SA	
Tringa totanus = Kızılbacak	A-4'	E, V	BB	Y, T, KZ			SA	

Tablo 21.5/9: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (9)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Tringa erythropus = Pas renkli kızılbacak	A-4'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			SA	
Tringa nebularia = Yeşilbacak	A-4'	R, K	BB	T, KZ			SA	
Tringa stagnatilis = Bataklık kızılbacağı	A-4'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			SA	
Tringa hypoleucos = Akkanın yeşilbacak	A-4'	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ, G			SA	
Tringa glareola = Orman kızılbacağı	A-4'	R, K	BB	T			SA	
Tringa ochropus = Yeşildüdükçün	A-4'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Philomachus pugnax = Döğüşkenkuş	A-4'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Numenius arquata = Büyük kervançulluğu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			SA	
Numenius tenuirostris = İncegaga kervançulluğu	A-1-2'	R, K	E, A, İ, Da	T, KZ			SA	
Numenius phaeopus = Yağmur kervançulluğu	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T			SA	
Limosa limosa = Karakuyruk çamur uşu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			SA	
Limosa lapponica = Leppon çulluğu	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T			SA	
Scolopax rusticola = Çulluk	A-4	E, V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ, Y			SA	
Gallinago media = Büyük bataklıkçulluğu	A-3'	R, K	Ma, Kd, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Gallinago gallinago = Bataklıkçulluğu	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, İ, A, Da	T, KZ			SA	
Limnocryptes minimus = Cücebekazin	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ	T, KZ			SA	
BURHUNİDAE = Kocagözgiller								
Burhinus oedicnemus = Kocagöz	A-4	E, V	BB	G			St, SA	
PHALAROPODıDAE = Kumkuşugiller								
Phalaropus tricolor = Denizdüdükçünü	A-2'	R, K	Kd	KZ			Dn, SA	
Phalaropus lobatus = Kızılboyun kumkuşu	A-4	R, K	Ma, Kd, A, İ, Da	T			Dn, SA	
GLAREOLİDAE = Bataklık kırlangıcıgiller								
Glareola nordmanni = Karakanat bataklıkkırlangıcı	A-3'	R, K	E, İ, Da	T			SA	
Glareola pranticola = Bataklıkkırlangıcı	A-4	E, V	Ma, E, A, İ, Da	G, T			SA	
Cursorius cursor = Koşarkuş	A-2	E	A, Gda	G			St, SA	

Tablo 21.5/10: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (10)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
STERCORARİİDAE = Yırtıcımartıgiller								
Stercorarius skua = Büyük yırtıcımartı	A-1-2	I	Da	G			Dn, SA	
Stercorarius parasiticus = Yırtıcımartı	A-3'	R, K	Ma, A, Da	KZ			Dn, SA	
Stercorarius pomarinus = Spatülmartı	A-2'	I	A	KZ			Dn, SA	
LARİDAE = Martıgiller								
Larus melanocephalus = Karakafa martı	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ	Y			Dn, SA	
Larus minutus = Cücemartı	A-4'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ			Dn, SA	
Larus ridibundus = Karabaş gülenmartı	A-4'	R, K	BB	T, KZ			SA	
Larus geneii = İncegaga martı	A-3'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	T, KZ			SA	
Larus canus = Küçükmartı	A-3'	R, K	Ma, Kd, A, E, İ, Da	KZ			SA	
Larus fuscus = Küçük siyahmartı	A-3'	R, K	BB	T, KZ			SA	
Larus cachinnans = Gümüşimartı	A-4'	-	Ma, Kd, A, E, İ, Da	Y			SA	
Larus marinus = Büyük siyahmartı	A-1-2'	R, K	Ma, E, A	T			SA, Dn	
Larus audouinii = Pembegaga martı	A-2	E	Ma, Kd, E, A, İ	Y, KZ			SA	
Larus ichthyaetus = Büyük karabaşmartı	A-1-2	-	Ma, Gda	Y			SA, Dn	
Rissa tridactyla = Üçparmak martı	A-2'	R, K	Ma, Gda	KZ			SA, Dn	
STERNıDAE = Denizkırlangıcıgiller								
Chilidonias niger = Siyah denizkırlangıcı	A-2	E	Ma, Kd, İ, Da	T, G			SA	
Chilidonias leucopterus = Palamutkuşu	A-4	E	Ma, Kd, A, İ, Da	T, KZ, G			SA	
Chilidonias hybridus = Akbıyık denizkırlangıcı	A-4	E	Ma, E, A, İ, Da	T, KZ, G			SA	
Gelochelidon nilotica = Gülen denizkırlangıcı	A-3	E	BB	T, KZ, G			SA	
Hydroprogne caspia = Hazar martısı	A-2	E	Ma, E, A, İ, Da	T, G			SA	
Sterna sandvicensis = Taneli denizkırlangıcı	A-2	E, V	Ma, A, Kd, E, İ	T, KZ, G			SA	
Sterna hirundo = Adi denizkırlangıcı	A-4	V	BB	T, KZ, G			SA	
Sterna paradisaea = Sahil denizkırlangıcı	A-2'	R, K	Ma	T			SA, Dn	
Sterna albifrons = Akalın denizkırlangıcı	A-4	V	BB	T, G			SA	

Tablo 21.5/11: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (11)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
COLUMBİFORMES = Güvercinler **PTEROCLİDAE = Steptavuğugiller**								
Pterocles orientalis = Kadıkuşu = Bağırtlak	A-3	E	Kd, A, İ, Da, Gda	G, Y			St	
Pterocles alchata = Kılkuyruk steptavuğu	A-2	E	Gda	G, Y			St	
Syrrhaptes paradoxus = Bağırtlakkuşu	A-1-2	E	Da, Gda	G			St	
COLUBİDAE = Güvercingiller								
Columba livia = Kayagüvercini	A-4	-	BB	Y			DK, St, ÇB	
Columba oenas = Mavigüvercin	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, G			DK, St, ÇB	
Columba palumbus = Tahtalıgüvercin	A-4	E	BB	Y			Or, ÇB	
Streptopelia decaocto = Kumru	A-4	-	BB	Y			ÇB	
Streptopelia turtur = Üveyik	A-4	E	BB	G			St, ÇB	
Streptopelia senegalensis = Küçükkumru	A-3	E	Ma, Kd, Da, Gda	Y			ÇB	
CUCULIFORMES = Gugukkuşları **CUCULİDAE = Gugukkuşugiller**								
Clamator glandarius = Tepeli gugukkuşu	A-4	V	Ma, E, A, İ, Da	G			Or, ÇB	
Cuculus canorus = Gugukkuşu	A-3	O	BB	G			Or, ÇB, St	
STRİGİFORMES = Gece yırtıcıları **STRİGİDAE = Baykuşgiller**								
Aegolius funereus = Çıplak ayaklıbaykuş	A-1-2	O	Ma	-			Or	
Bubo bubo = Puhu	A-2	E	BB	Y			Or, ÇB	
Asio otus = Kulaklı ormanbaykuşu	A-2	E	BB	Y			SA, ÇB	
Asio flammeus = Bataklıkbaykuşu	A-2'	R, K	Ma, Kd, E, A, İ, Da	T, KZ, G			SA, Or	
Otus scops = Cücebaykuş	A-3	E, V	BB	Y			St, Or, ÇB	
Athena noctua = Kukumav	A-4	E, V	BB	Y			St, Or, ÇB	
Strix aluco = Alacabaykuş	A-2	E	BB	Y			St, Or, ÇB	
Ketupa zeylonensis = Balıkçıpuhu	A-1-2	E	A	Y			SA	

Tablo 21.5/12: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (12)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMULARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
TYTONİDAE = Peçeli baykuşgiller								
Tyto alba = Peçeli baykuş	A-2	E	Ma, E, A, Gda	Y			St, Or, ÇB	
CAPRİMULGİFORMES = Çobanaldatanlar **CAPRİMULGİDAE = Çobanaldatangiller**								
Caprimulgus europeus = Çobanaldatan	A-3	E	Ma, E, A, İ, Da	G			St, ÇB	
APODİFORMES = Sağanlar **APODİDAE = Ebabilgiller**								
Apus apus = Ebabil	A-4	V	BB	G, T			St, ÇB	
Apus melba = Akkarın ebabil	A-4	V	BB	G, T			St, ÇB, DK	
Apus affinis = Akkuyruksokumlu ebabil	A-3	E, V	A, Gda	G, T			St, ÇB, DK	
Apus pallidus = Griebabil	A-3	E, V	Ma, Kd, E, A, Gda	T, G			St, ÇB	
CORACİİFORMES = Kuzgun kuşları **ALCEDİNİDAE = Yalıçapkınıgiller**								
Alcedo atthis = Yalıçapkını	A-4	E	BB	Y			SA	
Halycon smyrensis = İzmir yalıçapkını	A-2	E	E, A, Da, Gda	Y			SA	
Cercyle rudis = Gri yalıçapkını	A-1-2	E	E, A, Da, Gda	Y			SA	
MEROPİDAE = Arıkuşugiller								
Merops apiaster = Arıkuşu	A-4	V	BB	G			St, ÇB	
Merops supercilliosus = Maviyanak arıkuşu	A-2	E	E, Gda	G			St, ÇB	
CORACİİDAE = Kuzgungiller								
Coracias garrulus = Gökkuzgun	A-4	E	BB	G			St, ÇB	
UPUPİDAE = çavuşkuşugiller								
Upupa epops = Çavuşkuşu = İbibik	A-4	E	BB	G			St, ÇB	
PİCİFORMES = Ağaçkakanlar **PİCİDAE = Ağaçkakangiller**								
Picus viridis = Yeşil ağaçkakan	A-3	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			Or, ÇB	
Picus canus = Gri ağaçkakan	A-2	E, V	Ma, kd, A, İ	T, G			Or, ÇB	

Tablo 21.5/13: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (13)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Dryocopus martius = Kara ağaçkakan	A-3	E, V	Ma, Kd, İ	Y			Or, ÇB	
Dendrocopus major = Büyük alaca ağaçkakan	A-3	E, V	Ma, Kd, A, İ, Da	Y			Or, ÇB	
Dendrocopus syriacus = Suriye ağaçkakanı	A-3	E, V	BB	Y			Or, ÇB	
Dendrocopus medius = Albaş ağaçkakan	A-3	E, V	Ma, Kd, E, A, Da	Y			Or, ÇB	
Dendrocopus leucotos = Aksırt ağaçkakan	A-2	E	Ma, Kd, E, A, Da	Y			Or, ÇB	
Dendrocopus minor = Küçük ağaçkakan	A-4	V	BB	Y			Or, ÇB	
PASSERES								
PASSERRıFORMES = Otücü kuşlar ALAUDİDAE = Tarla kuşugiller								
Melanocorypha calandra = Bağmaklı tarlakuşu	-	O	Ma, E, A, İ, Da, Gda	Y			St, ÇB	
Melanocorypha bimaculata = Küçük bağmaklı tarla kuşu	-	O	E, A, İ, Da, Gda	Y, G			St, ÇB	
Melanocorypha leucoptera = Ak kanat tarla kuşu	-	O	Ma, Kd	G			St, ÇB	
Calandrella brachydactyla = Bozkır toygarı	A-3	E, V	BB	G			St, ÇB	
Calandrella rufescens = Küçük bozkır toygarı	A-4	E, V	E, A, İ, Da, Gda	Y, G			St, ÇB	
Ammomenas cincturus = Çöltoygarı	-	O	Gda	G			St, ÇB	
Galerida cristata = Tepelitoygar	-	O	BB	Y			St, ÇB	
Lullula arborea = Ormantoygarı	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			St, ÇB	
Alauda arvensis = Tarlakuşu	-	-	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			St, ÇB	
Eremophila alpestris = Kulaklı tarlakuşu	A-4	E, V	BB	Y			St, ÇB	
HİRUNDİNİDAE = Kırlangıçgiller								
Hirundo rustica = İs kırlangıcı	-	O	BB	G			ÇB	
Hirundo daurica = Kızılkırlangıç	-	O	BB	G, T			ÇB	
Hirundo obsoleta = Çölkırlangıcı	-	O	A	G			St, ÇB	
Riparia riparia = Kumkırlangıcı	-	O	BB	G			St, ÇB	
Ptyonoprogne rupestris = Kayakırlangıcı	-	O	BB	G			DK, St	
Delichon urbica = Pencerekırlangıcı	A-4	V	BB	G			ÇB	

Tablo 21.5/14: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (14)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
MOTACİLLİDAE = Kuyruksallayangiller								
Anthus novaeseelandiae = Mahmuzlu incirkuşu	A-4		E, A, İ	G			St	
Anthus campestris = Kır incirkuşu	-	E, V	BB	G			ÇB, St	
Anthus trivialis = Ağaç incirkuşu	-		BB	G			St	
Anthus pratensis = Çayır incirkuşu	-		Ma, Kd, E, İ, A, Da	G, T, KZ			St	
Anthus cervinus = Algerdan incirkuşu	-		Ma, Kd, E, İ, A, Da	T, KZ			St	
Anthus spinoletta = Dere incirkuşu	A-4	V	BB	Y, KZ			St	
Motacilla flava = Sarı kuyruksallayan	-		BB	Y, KZ			St	
Motacilla citreola = Karaense kuyruksallayan	-		Kd, İ, Da	T			SA	
Motacilla cinerea = Dağ kuyruksallayanı	A-4	V	BB	Y			SA, DK	
Motacilla alba = Ak kuyruksallayan	A-4	V	BB	Y			SA, DK	
BOMBYCİLİDAE = İpekkuyrukgiller							SA, DK	
Bombycilla garrulus = İpekkuyruk	A-4	O	Ma, Kd	KZ				
PYCNONOTİDAE = Gri bülbülgiller								
Pygnonotus barbatus = Arap bülbülü	A-4	V	A	Y			ÇB	
CYCLİDAE = Su karatavukları	-							
Cinclus cinclus = Su karatavuğu	A-4	E, V	Kd, E, A, İ, Da	Y			SA	
TROGLOTYDAE = Çit kuşları								
Troglodytes troglotydes = Çit kuşu	A-4	E, V	Kd, E, A, İ, Da	Y			ÇB, Or	
PRUNELLıDAE = Bozboğazgiller								
Prunella modularis = Bozboğaz çitserçesi	A-4	I, O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			ÇB	
Prunella collaris = Alp serçesi	A-4	I, O	Ma, Kd, E, A, Da	Y			ÇB	
Prunella ocularis = Sürmeli çitserçesi	-		Ma, E, A, Da	Y			ÇB	
TURDİDAE = Ardıç kuşugiller								
Cercotrichas galactotes = Kızıl çalıbülbülü	-	O	Ma, E, A, Da, Gda	G			ÇB, Or	
Erithacus rubecula = Nar bülbülü	-		BB	Y			ÇB, Or	
Luscinia luscinia = Alacagöğüs	-	O	Ma, Kd, E, İ	T, G			ÇB, Or	

Tablo 21.5/15: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (15)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Luscinia magarynchos = Bülbül	A-4	E, V	BB	G			ÇB, Or	
Luscinia svecica = Buğdaycıl mavigerdan	-	O	Kd, A, İ, Da, Gda	Y			ÇB, Or, SA	
Phoenicurus ochrurus = Ev kızılkuyruğu	-	O	BB	G			ÇB, Or	
Irania gutturalis = Akgerdan	-	O	Kd, E, A, İ, Da, Gda	Y			ÇB, Or	
Phoenicurus phoenicurus = Bahçe kızılkuyruğu	-	O	BB	Y			ÇB, Or	
Saxicola rubetra = Çayır taşkuşu	-	O	BB	Y			St	
Saxicola torquata = Taşkuşu	-	O	BB	Y			St, ÇB	
Onanthe oenanthe = Kuyrukkakan	A-4	E, V	BB	G			St, ÇB	
Onanthe pleschanka = Alaca kuyrukkakan	-	O	E, A, İ, Da, Gda	G			St, DK	
Onanthe lugens = Karasırt kuyrukkakan	-	O	E	E			St, DK	
Onanthe hispanica = Karakulak kuyrukkakan	-	O	BB	G, T			St, DK	
Onanthe finschii = Kaya kuyrukkakan	-	O	Ma, E, İ, A, Da, Gda	G			St	
Onanthe isabellina = Toprak renkli kuyrukkakan	-	O	BB	Y			St	
Onanthe deserti = Çöl kuyrukkakan	-	O	BB	T			St	
Onanthe xanthoprymna = Alkuyruk kuyrukkakan	-	O	Da	G			St	
Monticola saxatilis = Kayaardıcı	-	O	BB	G			DK	
Monticola salitarius = Mavi kayaardıcı	-	O	BB	G			DK	
Turdus torquatus = Kolyeliardıç	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, T			ÇB, Or	
Turdus merula = Karatavuk	-	O	BB	Y			ÇB, Or	
Turdus pilaris = Ardıç	-	O	BB	KZ			ÇB, Or	
Turdus philomelos = Şarkıcıardıç	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	KZ, Y			ÇB, Or	
Turdus iliacus = Kızılardıç	-	O	Ma, Kd, E, A, İ	KZ			ÇB, Or	
Turdus viscivorus = Ökseotu ardıcı	-	O	BB	Y			ÇB, Or	
SYLVIDAE = Ötleğengiller								
Celtia cetti = Setti bülbülü	A-4	V	BB	Y			SA, ÇB	

Tablo 21.5/16: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (16)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Cisticola juncidis = Yelpazekuyruk	-	O	Ma, E, A, İ, Da	G			SA, ÇB	
Locustella naevia = Tarla ardıçkuşu	-	O	Da	G			SA, ÇB	
Locustella fluviatilis = Irmak ardıçkuşu	-	O	Ma, Kd, E, İ, Da	G			SA, ÇB	
Locustella luscinioides = Dere ardıçkuşu	-	O	BB	G			SA, ÇB	
Acrocephalus melanopogon = Bıyıklı ardıçkuşu	-	O	Kd, E, A, İ, Da	G			SA, ÇB	
Acrocephalus paludicola = Su ardıçkuşu	-	O	Kd	T			SA, ÇB	
Acrocephalus schoenobaenus = Çit ardıçkuşu	-	O	Kd, E, A, İ, Da	Y			SA, ÇB	
Acrocephalus palustris = Bataklık saz ardıçkuşu	-	O	BB	G			SA, ÇB	
Acrocephalus scirpaceus = Saz ardıçkuşu	-	O	BB	G			SA, ÇB	
Acrocephalus arundinaceus = Büyük saz ardıçkuşu	-	O	Ma, E, İ, A, Da	G			SA	
Hippolais longuida = Beyazmukallit	-	O	A, İ, Da, Gda	G			ÇB, Or	
Hippolais olivetorum = Zeytinlikmukalliti	-	O	Ma, Kd, E, İ, A	G			ÇB, Or	
Hippolais caligata = Çalımukalliti	-	O	Kd	G			ÇB, Or	
Hippolais icterna = Sarımukallit	A-3	E, V	BB	G, T			ÇB, Or	
Hippolais pallida = Grimukallit	-	O	BB	G			ÇB, Or	
Sylvia melanothorax = Pulluötleğen	-	O	A	KZ			ÇB, Or	
Sylvia conspicillata = Gözlüklüötleğen	-	O	A	KZ			ÇB, Or	
Sylvia cantillans = Aksakal ötleğen	-	O	Ma, E, İ, A	G, KZ			ÇB, Or	
Sylvia melanocephala = Karabaşlı küçükötleğen	-	O	Ma, Kd, E, A, İ	Y			ÇB, Or	
Sylvia hortensis = Orfeötleğen	-	O	BB	G			ÇB, Or	
Sylvia nisoria = Çizgiliötleğen	-	O	BB	G, T			ÇB, Or	
Sylvia curruca = Akgerdanötleğen	-	O	BB	G			ÇB, Or	
Sylvia communis = Çalıötleğeni	-	O	BB	G			ÇB, Or	

Tablo 21.5/17: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (17)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Sylvia borin = Bahçeötleğeni	-	O	BB	T			ÇB, Or	
Sylvia atricapilla = Karabaşötleğen	-	O	Ma, Kd, E, İ, A, Da	G			ÇB, Or	
Sylvia mystacea = Pembegöğüs ötleğen	-	O	Da, Gda	G			ÇB, Or	
Sylvia rueppeli = Maskeliötleğen	-	O	Ma, E, İ, Gda	G			ÇB, Or	
Phylloscopus trochiloides = Yeşil söğütbülbülü	-	O	İ	G			ÇB, Or	
Phylloscopus inornatus = Sarıkaş söğütbülbülü	-	O	İ, Kd	G			ÇB, Or	
Phylloscopus bonellii = Dağ söğütbülbülü	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G, T			ÇB, Or	
Phylloscopus sibilatrix = Orman söğütbülbülü	-	O	BB	G, T			ÇB, Or	
Phylloscopus collybita = Çifçaf	-	O	BB	Y, G, T			ÇB, Or	
Phylloscopus trochilus = Söğütbülbülü	-	O	BB	T			ÇB, Or	
Phylloscopus nitidus = Ardıçbülbülü	-	O	Kd, E, Da	G			ÇB, Or	
Phylloscopus lorenzii = Lorenz bülbülü	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			ÇB, Or	
Regulus regulus = Altıntavukçuk	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			ÇB, Or	
Regulus ignicapillus = Sürmeli altıntavukçuk	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			ÇB, Or	
Prinia gracilis = Sürmeli çalıkuşu	-	O	A	G			ÇB, Or	
MUSCICAPIDAE = Sinekkapangiller								
Muscicapa striata = Gri sinekkapan	-	O	A	G			ÇB, Or	
Ficedula parva = Cüce sinekkapan	-	O	BB	T			ÇB, Or	
Ficedula hypoleuca = Kara sinekkapan	-	O	Ma, Kd, E,A,İ, Gda	G, T			ÇB, Or	
Ficedula albicollis = Bantlı sinekkapan	-	O	BB	G, T			ÇB, Or	
Ficedula semitorquata = Yarımbant sinekkapan	-	O	Ma Kd,E,A,Da,Gda	G			ÇB, Or	
TIMALIIDAE = Bıyıklıbaştankaralar								
Panurus biarmicus = Bıyıklıbaştankara	A-4	E	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			SA, ÇB	
AEGITHALIDAE = Uzunkuyruk baştankaralar								
Aegitholas caudatus = Uzunkuyruk baştankara	A-4	E	BB	Y			SA, ÇB	

Tablo 21.5/18: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (18)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞ-RAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
PARİDAE = Baştankaragiller								
Parus palustris = Bataklık baştankarası	-	O	Ma, Kd, E	Y			SA	
Parus ater = Çam baştankarası	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			Or	
Parus caeruleus = Mavi baştankara	-	O	BB	Y			Or, ÇB	
Parus major = Büyük baştankara	-	O	BB	Y			Or, ÇB	
Parus lugubris = Mahzun baştankara	A-4	V	BB	Y			Or, ÇB	
SİTTİDAE = Sıvacıkuşugiller								
Sitta europaea = Sıvacıkuşu	-	O	BB	Y			Or, ÇB	
Sitta neumayer = Kayasıvacısı	-	O	BB	Y			Or, St	
Sitta krüperi = Anadolu sıvacısı	-	O	BB	Y			Or, ÇB	
Sitta tephronota = Büyük kaya sıvacıkuşu	-	O	BB	Y			DK	
TİCHODROMADIDAE = Duvartırmaşıkları								
Tichodroma muraria = Duvar tırmaşığı	-	O	Ma, Kd, E, Da	Y			DK	
CERTHİİDAE = Ağaç tırmaşıkları								
Certhia familiaris = Ormantırmaşığı	-	O	Ma, Kd, E, Da	Y			Or, ÇB	
Certhia brachydactyla = Bahçetırmaşığı			Ma, Kd, E, A, İ	Y			Or, ÇB	
REMİZİDAE = Çulhakuşları								
Remiz pendilinus = Çulhakuşu	A-4	E	BB	Y			ÇB, Or	
ORİOLİDAE = Sarıasmagiller								
Oriolus oriolus = Sarıasma	-	O	BB	G			ÇB, Or	
LANİİDAE = Çekirgekuşları								
Lanius collurio = Çekirge kuşu	-	O	BB	G			St, Or	
Lanius minor = Karalın çekirgekuşu	-	O	BB	G, T			St, Or	
Lanius excubitor = Büyük çekirgekuşu	-	O	Ma, Kd, Da	T, KZ			St, Or	
Lanius senator = Kızılbaşlı çekirgekuşu	-	O	Ma, E, A, Da, Gda	T, G			St, Or	
Lanius nubicus = Maskeli çekirgekuşu	-	O	BB	G			St, Or	
Lanius isabellinus = Kırmızısırtlı çekirgekuşu	-	O	Ma	T			St, Or	

KUŞLAR = AVES (19)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
CORVIDAE = Kargagiller								
Garrulus glandarius = Kestanekargası	-	O	BB	Y			ÇB, Or	
Pica pica = Saksağan	-	O	BB	Y			ÇB, St	
Pyrrhocorax graculus = Sarıgaga dağkargası	-	O	BB	Y			DK	
Pyrrhocorax pyrrhocorax = Kızılgaga dağkargası	-		Kd, E, A,İ,Da, Gda	Y			DK	
Corvus monedula = Cücekarga	-	O	BB	Y			ÇB, St	
Corvus frugilegus = Ekinkargası	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y, KZ			St, ÇB	
Corvus corone cornix = Leşkargası	-	O	BB	Y			St, ÇB	
Corvus corax = Karakarga	-	O	BB	Y			St, ÇB, Or	
STURNIDAE = Sığırcıkgiller								
Sturnus vulgaris = Sığırcık	-	O	BB	Y			ÇB, St	
Sturnus roseus = Pembesığırcık			BB	G			ÇB, St	
PASSERİDAE = Serçegiller								
Passer domesticus = Evserçesi	-	O	BB	Y			ÇB	
Passer montanus = Dağserçesi	-	O	BB	Y			ÇB, St	
Passer hispaniolensis = Bataklıkserçesi	-	O	BB	Y			SA, St	
Passer moabiticus = Ölüdenizserçesi	-	O	Ma, A, Da, Gda	Y			SA	
Montifringilla nivalis = Karispinozu	-	O	Kd, A, Da, Gda	G			DK	
Petronia petronia = Kayalıkserçesi	-	O	BB	Y			DK	
Petronia brachydactyla = Taşserçesi	-	O	A, Da, Gda	G			DK	
Petronia xantocollis = Sarıgırtlak serçe	-	O	Gda	G			DK	
FRİNGİGİLLİDAE = İspinozgiller								
Fringilla coelebs = İspinoz	-	O	BB	Y			Or, ÇB	
Fringilla montifringilla = Dağispinozu	-	O	Ma, Kd, A, İ, Da	KZ			Or, ÇB	
Serinus syriacus = Sedirkanaryası	-	O	A, Da	KZ			Or, ÇB	
Serinus serinus = Kanarya	-	O	BB	Y			Or, ÇB	

Tablo 21.5/19: Türkiye kuşları.

Tablo 21.5/20: Türkiye kuşları.

KUŞLAR = AVES (20)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Serinus pussilus = Kızılalın iskete	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	Y			Or, ÇB	
Carduelis chloris = Florya	A-4	V	BB	Y			Or, ÇB	
Carduelis carduelis = Saka	A-4	V	BB	Y			Or, ÇB	
Carduelis spinus = Karabaş iskete	A-4	V	BB	Y, KZ			Or, ÇB	
Carduelis cannabina = Ketenkuşu	A-4	V	BB	Y, KZ			Or, ÇB	
Carduelis flavirostris = Sarıgaga ketenkuşu	A-4	E, V	Kd, A, İ, Da	Y, KZ			Or, ÇB	
Carduelis flammea = Huş ketenkuşu	-	O	Ma, E	KZ			Or	
Loxia curvirostra = Çaprazgaga	-	O	Ma, Kd, E, İ, Da	Y			Or	
Coccothraustes coccothraustres = Kocabaş	-	O	BB	Y, KZ			ÇB, Or	
Carpodacus erythrinus = Karmen şakrağı	-	O	Ma, Kd, E, İ, Da	G			ÇB, Or	
Carpodacus rubicilla = Kayaşakrağı	-	O	Kd, Da	G			DK, ÇB	
Pyrrhula pyrrhula = Şakrak	A-4	E, V	BB	Y, KZ			ÇB, Or	
Rhodopechys sanguinea = Kızılşakrak	-	O	A, Da, Gda	Y			St	
Rhodopechys obsoletta = Akşakrak	-	O	A, Da, Gda	Y			St	
Bucanetes githagineus = Çöl şakrağı	-	O	A	ğ			St	
EMBERİZİDAE = Kirazkuşugiller								
Emberiza leucocephalus = Akbaş	-	O	Ma, İ	KZ			ÇB, Or	
Emberiza citrinella = Sarı kirazkuşu	-	O	Ma, Kd, E, A, İ, Da	KZ, T			ÇB	
Emberiza cirlus = Çit kirazkuşu	-	O	Ma, Kd, E, A, İ	KZ, T			ÇB	
Emberiza cia = Kaya kirazkuşu	-	O	Ma, Kd, E, A, İ	Y, G			ÇB, DK	
Emberiza hortulana = Kirazkuşu	A-3	E, V	BB	G			ÇB	
Emberiza caesia = Kızıl kirazkuşu	-	O	Ma, E, İ, A	G			ÇB	
Emberiza pusilla = Küçük kirazkuşu	-	O	Da	G			ÇB, SA	
Emberiza schoeniclus = Bataklık kirazkuşu	A-4	V	Ma, Kd, E, A, İ, Da	G			ÇB, SA	
Emberiza cineracea = Gri kirazkuşu	-	O	E, A, İ, Da, Gda	Y, G			ÇB	
Emberiza buchanani = Taş kirazkuşu	-	O	Kd, Da, Gda	G			ÇB, St	
Emberiza bruniceps = Kahvebaş kirazkuşu	-	O	Ma, Kd	G			ÇB	

KUŞLAR = AVES (21)	KIRMIZI LİSTEDE TEHLİKE DERECESİ	TAHMİNİ DURUMLARI	TÜRKİYE'DE GÖZLENDİĞİ BÖLGELER	YURT DURUMU	AV	ZOOCOĞRAFİK KÖKENİ	YAŞADIĞI ORTAM	DİĞER
Emberiza melanocephala = Karabaş kirazkuşu	A-3	E, V	BB	G			ÇB	
Emberiza calandra = Tarla kirazkuşu	-	O	BB	Y			ÇB, St	
Plectrophenax nivalis = Karkiraz kuşu	-	O	Da	KZ			ÇB, DK	

Tablo 21.5/21: Türkiye kuşları.

RED DATA BOOK'A GÖRE TEHLİKE ALTINDAKİ KUŞ KATEGORİLERİ

1. Üstsüz olanlar, örneğin A-2, Türkiye'deki statüsünü;

2. Üstlü olanlar, örneğin A-2' (bu bazen B-2 şeklinde de gösterilir) ise dünyadaki statüsünü gösterir. Bu sonuncular, geçici bir süre yurdumuza gelmekte ya da transit geçmektedirler.

A-1: Bu grubaşu anda soyu tükenmiş olanlar ile tükenme tehlikesi altındakiler ya da ileride tükeneceği varsayılan türler girer. Bu grup ikiye ayrılır.

A-1-1: Soyu şu anda tükenmiş türler. Türkiye'de geçen yüzyılın sonunda yaşayıp da şu anda soyu tükenmiş olan bir kuş türü yoktur.

A-1-2: Yalıtılmış, tek tek küçük populasyonlar halinde yaşama savaşı veren, birey sayıları yapılan gözlemlerde 1-25 çift olarak belirlenen türlerdir. Bunların acil olarak mutlaka koruma altına alınmaları gerekir.

A-2: Yayılış gösterdikleri hemen bütün bölgelerde büyük tehlikeler ile karşı karşıya olan, birey sayıları çeşitli bölgelerde yapılan sayımlarda 26-50 çift arasında olmakla birlikte, bazı yörelerde artık rastlanmayan türler bu gruba girmektedir.

A-3: Bazı bölgelerde çok nadir görülen; fakat birey sayıları 51-(200)500 çift arasında saptanmış türlerdir

A-4: Belirli bölgelerde sayıları çok azalan; şu anda tehlike altında olmasa dahi, yayılış alanlarının en az sınır bölgelerinde (potansiyel) tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türlerdir. Bu türlerin birey sayıları 501-5000 çift ya da daha fazladır.

A-1': Türkiye'yi kışlak olarak kullanan; fakat üremeyen ve birinci dereceden tehlike altında olan türlerdir.

A-2' ve 3': Türkiye'de'da üremeyen; fakat geçici olarak Türkiye'ye gelen ya da transit göçen ya da Türkiye'de kışlayan türleri göstermektedir.

***

Ex: Extinct: Soyu tükenmiş
E: Endangered: Tehlikede
V: Vulnarable: Zarar görebilir
R: Rare: Nadir
I: Unknown: Bilinmiyor
K: İnsufficinitly known: Yetersiz bilinenler
O: Out of danger: Tehlike dışı

BÖLÜM 21: 6

TÜRKİYE MEMELİLERİ*

* Bu bölümün hazırlanışında Doç. Dr. Haluk Kefelioğlu, Doç. Dr. Erkut Kıvanç ve Doç. Dr. İrfan Albayrak'ın önemli katkıları olmuştur.

Tablo 21.6/1: Türkiye memelileri.

TÜRKİYE MAMALİA = MEMELİ FAUNASI								
ADI	**DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI**	**TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI**	**KÖKEN-LERİ**	**GELİŞ ZAM-ANLARI**	**DİĞER**	**A V**	**S T**	**HABİTATI**
Erinaceidae =Kirpiler	Afrika, Orientalis, Palearktik	Tüm Türkiye						
Erinaceus concolor =Beyaz göğüslü kirpi	Batı Avrupa	Tüm Türkiye, üç alttürü var	İrano-Turanien	Buzul sonrası	Korunmalı	K	R	Fundalıklar ve çalılıklar
Hemiecnus auritus =Uzun kulaklı kirpi		Suriye sınırı , Gaziantepve Iğdır	İrano-Turanien	Buzul sonrası	Korunmalı	K	R	Step ve açık alanlar
Soricidae=Sivrifareler: Avustralya ve Güney Amerika hariç tüm dünyada; tüm Türkiye'de								
Sorex minutus=Cücefare	Avrupa ve Asya	Trakya, Marmara, KuzeyAnadolu	Eurasya	Buzul dönemi			O	Orman kenarı
Sorex raddei	Avrupa ve Batı Asya	Orta ve Doğukaradeniz	Eurasya	Buzul dönemi			R	
Sorex caucasicus =Kafkas sivrifaresi	Avrupa ve Asya	Orta ve Doğukaradeniz	Eurasya	Buzul dönemi			O	Nemli orman kenarı
Sorex araneus =Orman sivrifaresi	Avrupa ve Asya	Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu	Yerli	Orta Pleistosen			O	Nemli ve sık ağaççıklı orman kenarı, baze çayırlar
Sorex volchini		Trabzon-Sümela						
Neomys fodiens =Su sivrifaresi	Avrupa ve Orta Asya	Kuzey ve KuzeydoğuAnadolu	Yerli	Erken Pleistosen			O	Sakin dere, ırmak, nehir
Neomys anomalus = Bataklık sivrifaresi	Avrupa ve Asya	Trakya, Batı Karadeniz ve Ege	Yerli	Erken ve orta Pleistosen			O	Batıklık, rutubetli çayır
Crocidurinae								
Suncus etruscus =Etrüsk sivrifaresi	Güney Avrupa ve Hindistan	Orta ve Batı Anadolu	Yerli	Pleistosen			O	Çalılık, fundalık, bağ, bahçe, tarım alanı
Crocidura leucodon =Sivriburunlu tarlafaresi	Avrupa, Orta Asya ve Orta Doğu	Doğu Karadeniz hariç diğer bölgeler	Yerli	Holosen			O	Çayırlık ve sudan uzak çalılar, eski su kanalları
Crocidura suaveolens =Bahçe sivrifaresi	Güney Avrupa ve Ön Asya	Yerli	Avrupa	Buzul dönemi			O	Oransal olarak nemli çalılık ve yoncalık alanlar

Tablo 21.6/2: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Talpidae=Köstebekler								
Talpa europaea=Köstebek		Trakya						
Talpa europaea velessiensis	Güney Avrupa	Batı, Kuzey ve Güney Doğu ile Trakya'nın Karadeniz kıyısı	Avrupa	Buzul sonrası			O	Orman ve step
Talpa levantis	Avrupa	Tüm Anadolu		Buzul dönemi			O	Orman içi çayırlar ve sulu tarım alan.
Talpa caucasica =Kafkas köstebeği	Transkafkasyı	Hopa ve Hopa'nın doğusu	Yerli	Buzul dönemi			O	Yumuşak topraklar, dere kenarları
Talpa streeti =Acem köstebeği	Kuzeybatı İran	Hakkari	Eremiyal	Buzul sonrası			O	Dere kenarları, çayırlıklar ve step.
MEGACHİROPTERA=Meyveyarasaları								
Pteropidae=Uçanköpekler	Asya, Avrupa, Büyük Okyanus, Avustralya	Yerli		Buzul sonrası		K	O	
Rousettus eagyptiacus =Mısıryarasası	Afrika, Ortadoğu, Kıbrıs	Hatay, Adana, Mersin, Alanya		Buzul sonrası		K	O	Mağara, terkedilmiş bina ve kuru su kanalları
MİCROCHİROPTERA=Böcekçil Yarasalar								
Rhinolophidae =Nalburunlu yarasalar	Amerika hariç her kıtada	Yerli		Buzul sonrası		K	O	Orman
Rhinolophus ferrumequinum =Büyük nalburunluyarasa	Orta ve Güney Avrupa, K. Afrika ve Japonya	Trakya, Akdeniz Kıyı Şeridi, Kars Bölgesi (Sık), İç ve Batı Anadolu (Seyrek)	Yerli			K	O	Orman, ağaçlık, çalılık
Rhinolophus euryale =Akdeniz nalburunlu yar.	Orta ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve İran	Trakya, Güney Batı, Kuzey Batı, Kuzey Doğu ve Güney Anadolu	Yerli			K	O	Mağara ve kaya çatlakları

Tablo 21.6/3: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Rhinolophus hipposideros =Küçük nalburunluyarasa	Orta ve Güney Avrupa, Ön Asya, Doğu Afrika	Her bölge	Yerli			K	O	Orman, ağaçlık, çalılık
Rhinolophus blasii = Nalburun	Güney Avrupa, İtalya, Kuzey Afrika ve Güneybatı Asya	Trakya, Güney Anadolu	Yerli			K	O	Mağaralar
Rhinolophus mehelyi	Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve İran	Orta ve Batı Anadolu, Trakya ve Doğu Akdeniz	Yerli			K	O	Ormanlar, çalılıklar
Vespertiolinidae = Düzburun yarasalar: Kutuplar hariç dünyanın her yerinde								
Myotis daubentoni =Su yarasası	Avrupadan Çin'e Kadar	Bolu, Samsun, Bursa civarı	Yerli			K	O	Su kenarına yakın mağaralarda
Myotis capaccinii =Uzunayaklı yarasa	Güney Avrupa, K. Afrika ve Özbekistan	Aydın, Konya ve Antalya	Yerli			K	O	Mağaraların tavanlarında ve çatlaklarda
Myotis przewalskii =Küçük sakallı yarasa	Avrupa, Kuzey, Afrika ve Japonya	Uludağ, Erzurun, Çankırı, Antalya, Ankara	Yerli			K	O	Ağaçlık yerlerde, kışın mağaralarda
Myotis emarginatus =Kirpili yarasa	Güney ve Orta, Avrupa ve Orta Asya	Samsun, Antalya ve Konya	Yerli			K	O	Maden ocakları ve mağaralarda
Myotis nattereri =Saçaklı yarasa	Avrupa, Japonya ve K. Afrika	Antalya, Artvin ve Çanakkale	Yerli			K	O	Terkedilmiş bina ve mağaralarda
Myotis bechsteini =Büyükkulaklı yarasa	Orta ve Güney Avrupa ve Kafkasya	Trakya, Hatay, Trabzon, Birecik, Finike, Afyon ve İspir	Avrupa	Buzul dönemi		K	O	Karanlık mağaralarda
Myotis blythi =Farekulaklı küçük yarasa		Türkiye' nin her yerinde	Yerli			K	O	Tuneller ve terkedilmiş binalar
Nyctalus noctula =Akşamcı yarasa	Orta ve Güney, Avrupa D. Asya	Trakya, Marmara, Ege, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz.	Yerli			K	O	Her tarafta, orman ve dışı alanlarda

Tablo 21.6/4: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Nyctalus leisleri =Küçük akşamcı yarasa	Himayalar	Antalya ve Rize	Yerli		İzlenmeli	K	R	Mağaralarda
Nyctalus lasiopterus = Büyük akşamcı yarasa	Urallar	Uludağ	Yerli		İzlenmeli	K	R	Kaya çatlakları ve karanlık mağaralarda
Eptesicus serotinus = Geniş kanatlı yarasa	Orta ve G. Avrupa, K. Afrika ve Kore	Tüm Türkiye	Yerli			K	O	Terkedilmiş harabelerde
Eptesicus bottae =Akdeniz geniş kanatlı yarasası	Akdeniz Ülkeleri	Akdeniz kıyıları	Yerli			K	O	Parklarda, ormanların kenarlarında
Pipistrellus pipistrellus = Cüce yarasa	Avrupa K. Afrika ve Orta Asya	İstanbul, Bursa, Adapazarı, Konya, Antalya, İzmir, Ankara, Hatay ve Doğu Anadolu	Yerli				O	Orman kenarında, yerleşim alanlarına yakın yerlerde
Pipistrellus nathusii =Pürtüklüderili yarasa	Avrupa' dan Çin'e kadar	Birçok yerde	Yerli			K	O	Ev çatılarında
Pipistrellus (=Hypsugo) savii	G.Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Asya	Güneydoğu Anadolu, Tarsus, Ankara, Artvin, Antalya, Bursa				K	O	Ev çatılarında
Plecotus auritus =Kahverengi uzunkulaklı yarasa	Avrupa, Asya	Çıldır	Eurasya	Buzul dönemi	İzlenmeli	K	R	Açık alanlarda, ağaçlı yerleşim yerlerinde
Plecotus austriacus =Grikulaklı yarasa	Orta ve G.Avrupa, Orta Asya	Antalya ve Tekirdağ	Eurasya	Buzul sonrası		K	O	Eç çatıları, mağara, duvar kovukları
Barbarstellabarbastellus =Sakallıyarasa	Orta ve G.Avrupa, K. Afrika, Kafkaslar	Artvin	Yerli		İzlenmeli	K	R	Ormanlık ve dağlık yerlerde
Otonycteris hemprichi	Arab Yarımadası	Urfa	Arab Yarımdası	Buzul sonrası	İzlenmeli	K	R	Ormanlık ve dağlık yerlerde

Tablo 21.6/5: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILISLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Miniopterus schreibersi =Uzun kanatlı yarasa	Avrupa, Güney, Asya, Avustralya, Afrika'nın büyük kısmına kadar olan bölge	Erzurum, Bursa, Artvin, Antalya, Trakya, Adana ve Gaziantep				K	O	Kayalık olan yerlerde
Molossidae=Buldokyarasalar								
Tadarina teniotus =Kuyruklu yarasa	Güney Avrupa, Japonya ve Afrika	Artvin, Giresun,Ankara, Antalya, Konya, Çanakkale, Sivas, Erzurum, Bilecik ve Urfa	Yerli				O	Kayalık olan yerlerde
PRIMATES = BEYHAYVANLAR, Hominidae=İnsanlar: Tüm Dünyada								
Homo sapiens neanderthalensis	K. Afrika, Anadolu, Mezopotamya, Orta Asya, Kırım, Fransa, Almanya, ve İspanya	Soyu tükenmiş			Fosil		Ex	
LAGOMORPHA=Tavşanlar								
Leporidae=Tavşanlar: Tüm Dünyada								
Lepus europaeus (=Lepus capensis)=Yabani tavşan	Avrupa, Asya	Her yerde yabani olarak bulunur.	Yerli			+	O	Her çeşit ortamda yaşarlar
Oryctolagus cuniculus =Adatavşanı	Kozmopolit	Ülkemizde yaygındır.	Kozmopolit			+	O	Her çeşit ortamda yaşarlar
RODENTIA=Kemiriciler								
SCIUROMORPHA:=Sincaplar								
Sciuridae=Sincaplar+Uçan Sincaplar: Avustralya, Kutup Bölgesi, Madagaskar hariç tüm dünya								
Sciurus vulgaris=Sincap	Avrupa, Asya	Trakya, Ardanuç, Kutul, İspir, Kemaliye ve Karanlık Meşe	Yerli		Korunmalı	+K	O	İbreli ve karışık ormanlarda
S.v.varius	Türkiye	Şavşat ve Pasof civarı	Yerli		Korunmalı	+K	R	İbreli ve karışık ormanlarda

Tablo 21.6/6: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILISLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Sciurus anomalus =Kafkas sincabı	Anadolu, Suriye ve İran		Yerli		Korunmalı	+K	R	Orman, bol ağaçlı meyvelik tarım alanlarında
Citellus (Spermophillus) citellus =gelengi=Tarlasincabı	Güneydoğu Avrupa,	Trakya	Yerli				O	Tarlalarda, çayır ve meralarda yaygın
Citellus xanthaprymnus	Önasya	Sivas, Malatya, Bayburt	Yerli				O	Daha çok steplerde
Castoridae=Kunduzlar: Holoarktik (Kuzey Amerika, Avrupa Kuzey Asya)								
Castor fieber =Avrupa kunduzu	Avrupa	Suriye sınırı civarı, Fırat'ın kollarından, Habur Çayı'ndan Yukarı Kızılırmak	Avrupa	Buzul sonrası	Korunmalı	+	I	Akarsu ve durgun su kenarlarında. Yuva girişi su altında bulunur
Myocastoridae=Sumaymunları: G. Amerika'nın tropik bölgeleri dışında								
Myocastor coypus =Sumaymunu =Bataklıkkunduzu	Amerika, Avrupa	Iğdır'daki Aralık Dili'nde, Meriç Kura, Aras Nehri ve kızılırmak	Avrupa	Buzul sonrası	Korunmalı	+	R	Irmak, nehir ve göl kenarlarındaki yapraklı ormanlarda
MYOMORPHA=Fare Benzeri Sincaplar								
Cricetidae=Avurtlaklar =Hamsterler: Avustralya ve çevresindeki adalar hariç dünyanın her yerinde								
Cricetinae=Avurtlaklar=Hamsterler: Trakya'dan Doğu Anadolu'ya kadar								
Mesocricetus brandtii = Kocaavurtlak	Önasya	Orta Anadolu Doğu Anadolu'nun Batı ve Kuzeyi, Güneydoğu Anadolu	Yerli				O	Taşlık ve yonca ekimi yapılan yerlerde
Mesocricetulus auratus		Gaziantep, Kilis						
Cricetulus migrotorius	Avrupa, Asya	Türkiye'nin her yerinde	Avrupa	Pleistosen				Sulu kültür alanlarında
Gerbillinae=Koşarfareler: Orta Asya, Arabistan, Afrika'nın step ve çölleri								
Meriones persicus =İran çölfaresi	İran	Erzurum, Oltu, Kars, Ardahan, Çıldır	İran	Buzul sonrası			O	Çöl ortamı gösteren gevşek topraklarda ve ekili alanlarda

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Meriones vinogrodori	Asya	Kuzey Anadoluda, Ermenistan, Gürcistan sınırında	Asya	Buzul sonrası			O	Çöl özelliği gösteren yerlerde
Meriones tristiami =Türkiye çölsıçanı	Önasya	İç Anadolu, Ege bölgesi ve Güneydoğu Anadolu	Yerli				O	Yumuşak topraklı ekim yapılan yerlerde
Microtinae								
Prometheomys schaposchnikowi	Asya	Kutul ve Ardanuç	Asya	Buzul dönemi	Korunmalı		R	Yüksek dağ kesimlerinde toprak altında
Clethrionomys glareolus = Kırmızıfare =Kırmızısırtlıfare	Avrupa, Asya	Trakya ve Kuzey Anadolu	Yerli	Erken Pliosen			O	Orman içi kayalık alanlar ve orman açıklıklarındaki çayırlıklar
Microtus arvalis	Avrupa, Asya	Doğu Anadolu	Yerli	Erken Pliosen			O	Yüksek yerlerdeki çayırlıklar ve meralar
Microtus nivalis	Avrupa, Asya	Erzurum çevresindeki dağlar, Batı ve Orta Toroslar, Erciyes, Uludağ, Bolu, Denizli ve Van	Yerli	Geç Pleistosen			O	Yüksek dağların yalçın kayalıklarında. genellikle Alpin bölgelerde
Microtus guentheri =Akdeniz karfaresi	Avrupa, Asya	Maraş, Güneybatı ve Batı Anatolu	Yerli	Erken ve orta Pleistosen			O	Kültür arazilerinin hepsinde
Microtus socialis =Doğu kırfaresi	Avrupa, Asya	Güneydoğu ve Doğu Anadolunun Batı kesimleri	Yerli	Pleistosen			O	Kültür arazileri ve özellikle yoncalıklarda
Microtus gud	Avrupa, Asya	Artvin, Rize ve Niğde	Yerli	Pleistosen			O	Yüksek dağ zirvelerinde
Microtus roberti =Uzun kuyruklu karfaresi	Avrupa	Trabzon	Yerli	Erken Pleistosen			O	Orman içi kayalıklarda ve Rhododendron çalılıklarda

Tablo 21.6/7: Türkiye memelileri.

Tablo 21.6/8: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Microtus irani =İran karfaresi	Asya	Doğu Anadolu' nun doğusu	Yerli	Orta Pleistosen			O	Kuru ekim yapılan kültür arazilerinde, yüksek orman çayırlıklarında
Microtus epiroticus	Avrupa	Trakya, Kuzey, Orta ve Doğu Anadolu	Yerli	Pleistosen			O	Kültür arazilerinin tümünde
Pitymys majori =Kısa kulaklı kırfaresi	Avrupa ve Asya	Kuzey ve Batı Anadolu	Yerli	Pleistosen			O	Orman içi çayırlıklarda
Pitymys subterraneus = Küçük kulaklı kazıcıfare	Avrupa	Kuzey Batı Anadolu ve Trakya	Yerli	Buzul dönemi			O	Nemli ormanlar ve dağlık alanlarda
Ellobius fuscocapillus	İran	Van Gölü	İrano-Turanien	Buzul sonrası	Korunmalı		O	
Arvicola terrestris =Susıçanı	Avrupa	Ülkemizde hemen heryerde bulunur.	Avrupa	Buzul dönemi			O	Sık sazlık ve kamışlarla kaplı göl, gölet ve akarsularda
Spalacidae=Körfareler: Doğu Akdeniz, Balkanlar, Güney Rusya, Kuzey Afrika ve GüneyDoğu Avrupa								
Spalax leucodon =Körfare	Avrupa, Asya, Afrika	Ülkemizin hemen heryerinde	Yerli				O	Verimli alanlarda, bağ ve bahçelerde yaşarlar
Spalax ehrenbergi	Asya, Afrika	Güneydoğu Anadolu	Yerli	Pleistosen	İzlenmeli			Bağ ve bahçelik alanlarda
Gliridae=Yediuyurlar: Afrika ve Eurasya (Avrupa ve Asya'nın daha çok orta ve kuzey kesimi)								
Dryomys nitedula =Ağaç yediuyuru = Hasancık=Ormanfaresi	Avrupa ve Asya	Ülkemizin hemen heryerinde	Avrupa, Asya	Yerli	İzlenmeli		R	Yapraklı ve karışık ormanlarda yaşarlar
Dryomys laniger	Asya	Antalya (Çığlıkkara), Malatya (Darende) ve Tunceli (Ovacık), Niğde		Erken Pleistosen	İzlenmeli		R	Kayalık alanlarda
Drymomys pictus	Arabistan çölleri	Hakkari (Cilodağları)	Arabistan çöl.	Buzul sonrası	İzlenmeli		R	Yalçın kayalıklarda

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Glis glis =Yediuyur	Avrupa	Trakya, Bolu, Trabzon, Erzincan (Kemaliye'de)	Avrupa	Buzul dönemi	İzlenmeli		R	Orman ve kurak alanlardaki ağaç kovuklarında
Muscardinus avellanarius =Fındık faresi	Avrupa	Giresun, Zonguldak, Bursa, Bolu ve Trabzon	Avrupa	Buzul dönemi	İzlenmeli		R	Ormanlık, çalılık ve fundalık alanlarda
Myomimus roachi =Fare benzeri yedi uyur	Bulgaristan	Trakya ve Batı Anadolu	Avrupa	Buzul dönemi	İzlenmeli		R	Çalılıklarda ve bodur ağçların cıvarında
Eliomys quercinus =Bahçe yediuyuru =Meşe faresi	İsrail, Suriye	Güney Anadolu, Urfa (Harran Ovası)	Arabistan	Buzul sonrası	İzlenmeli		R	Dağlık yerler, ibreli ormanlar, çalılıklar ve park-bahçelikler
Muridae=Fareler+Sıçanlar: Dünyanın her yerinde								
Rattus norvegicus =Kahverenklisıçan	Dünyanın her yerinde	Trakya, Karadeniz ve Batı Anadolu	Asya				O	Kültür arazileri, dere kenarlarındaki çalılıklarda
Rattus rattus =Siyahsıçan=Evsıçanı	Dünyanın her yerinde	Ülkemizde her yerde	Avrupa				O	Kültür arazileri dışındaki ev, ambar vs.de
Apodemus sylvaticus =Orman faresi	Avrupa	Orta ve Doğu Anadolu dışındaki kesimler	Yerli	Buzul dönemi			O	Orman kenarlarındaki yerleşim yerlerine yakın yerlerde
Apodemus flavicollis =Sarıboyunlu orman faresi	Avrupa	Kuzey Anadolu'da (Trabzon, Rize ve Artvin)	Yerli	Buzul dönemi			O	Rutubetli orman içlerinde ve çayırlık alanlarda
Apodemus mystacinus =Kayalık faresi =Taşsıçanı =Büyük dişli orman faresi	Avrupa ve Asya	Ülkemizde hemen her yerde	Avrupa ve Asya	Buzul dönemi			O	Orman içi ve açık alanlarda, hafif kayalık ve yalçın kayalıklarda
Apodemus agrarius =Çizgili ormanfaresi	Avrupa	Trakya	Avrupa	Buzul devrinde			O	Orman ve dere kenarlarında
Micromys minutus =Cücefare	Avrupa	Trakya ve Kuzey Marmara	Avrupa	Buzul devrinde			O	Tarlalarda, yüksek otlu yerlerde

Tablo 21.6/9: Türkiye memelileri.

Tablo 21.6/10: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Mus musculus =Evfaresi	Avrupa, kozmopolit	Hemen hemen her bölgemizde bulunur.	Avrupa	Buzul devrinde			O	Yerleşim yerleri ve çalılıklar
Mus macedonicus =Evfaresi	Avrupa, kozmopolit	Hemen hemen her bölgemizde bulunur.	Avrupa	Buzul devrinde			O	Yerleşim yerleri ve çalılıklar
Mus domesticus =Evfaresi	Avrupa, kozmopolit	Hemen hemen her bölgemizde bulunur.	Avrupa	Buzul devrinde			O	Yerleşim yerleri ve çalılıklar
Acomys cilicicus = Dikenli fare = kirpimsi fare	Afrika	Mersin	Afrika	Buzul sonrası	İzlenmeli		O	Steplerde ve meyvelik alanlarda
Zapodidae=Sıçrayanfareler: Eurasya ve Kuzey Amerika								
Sicista caucasica =Huşfaresi	Rusya sınırı, Posof	Kuzeydoğu Anadolu	Kuzey Asya	Buzul devrinde			O	Step ve düz çayırlıklar
Dipodidae =Araptavşanları: Palearktik ve Güney Asya								
Allactaga elater =Arap tavşanı	Rusya sınırına yakın yer	Doğu Anadolu' da Aralık ilçesi		Buzul sonrası	İzlenmeli		R	Stepler
Allactaga euphratica	Önasya	İç Anadolu stepleri, Doğu ve Güneydoğu Anadolu	Önasya	Buzul sonrası	İzlenmeli		R	Stepler
Allactaga williamsi	Önasya	Orta Anadolu, İç Ege ve Doğu Anadolu	Önasya	Buzul sonrası	İzlenmeli		R	Stepler
CAVİOMORPHA=KOBAYGİLLER								
Hystricidae: Eski Dünya'da								
Hystrix indica (=Hystrix leucura)=Oklukirpi	Asya'nın güneyinde	İskenderun, Kahraman, Maraş, Adana, Mersin, Antalya, Muğla-Aydın, İzmir, Bursa, Balıkesir, Kütahya ve Kocaeli	Güney Asya	Buzul sonrası	Korunmalı	K	R	Geniş yapraklı ormanlarda

Tablo 21.6/11: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
CETACEA=BALİNALAR+YUNUSLAR: Denizlerin tümünde								
MYSTACOCETİ=Sakallıbalinalar=Dişsiz balinalar								
Balaenopteridae=Sırtı yüzgeçli balinalar=Mavibalinalar: Dünyanın her yerinde bulunur; Zaman zaman Akdeniz'de de bulunurlar								
Balaonoptera musculus = Mavibalina	Okyanuslarda	Akdeniz' de nadiren bulunurlar.	Dünya denizleri		Korunmalı	+	R	Deniz
ODONTOCETİ=Dişli Balinalar=Yunuslar								
Ziphiidae=Gagalıbalinalar=Siyahbalinalar=Ördekbalinalar: Denizlerin tümünde bulunurlar. Akdeniz, Ege								
Ziphius cavirostris =Gagalı balina	Dünyanın soğuk denizlerinde	Akdeniz' de kıyıya vurdukları olur	Kutuplar		Korunmalı	+	R	Deniz
Delphinidae=Yunuslar=Kılıçlı Balinalar: Denizlerin tümünde								
Globicephala melaena	Güney Yarıkürenin denizlerinde ve Atlantik' te	Akdeniz' e kadar	Güney Yarıküre	Buzul sonrası	Korunmalı	+	R	Deniz
Tursiops truncatus = Siyahyunus=Deniz domuzu= Afalina	Dünya denizleri	Denizlerimizin hepsinde	Dünya denizleri	Yerli	Korunmalı	+	R	Deniz
Grampus griseus =Yuvarlak başlı yunus	Kuzey ve Güney Yarıküre denizlerinde	Akdeniz	Dünya denizleri	Yerli	Korunmalı	+	R	Deniz
Delphinus delphis =Yunus=Tırtak	Dünya denizleri	Denizlerimizin hepsinde	Dünya denizleri	Yerli	Korunmalı	+	R	Deniz
Phocoenidae=Nehir Yunusları=Domuz Balinaları: Dünyanın heryerinde vardır								
Phocoena phocoena = Domuz balinası=Mutur	Atlantik' ten Karadeniz'e kadar	Denizlerimizin hepsinde	Kuzey Yarıküre				R	Deniz
Physeteridae=Kaşalotlar: Dünya denizlerinin tümünde								
Physeter macrocephalus	Tropik ve subtropik sularda	Akdeniz' de	Tropik		Korunmalı	+	R	Deniz
CARNİVORA=Yırtıcılar=Yırtıcı Memeliler=Karasal Yırtıcılar								
Canidae=Köpekler: Yeni Zellanda ve Madagaskar hariç her yerde								
Canis lupus= Kurt	Kuzey Yarımküresi	Hemen her yerde yaygın	Asya, avrupa		İzlenmeli	+	V	Ormanlarda ve steplerde

ADI	DÜNYADAKİ YAYILISLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILISLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Canis lupus familiaris =Evcilköpek	Kozmopolit	Kozmopolit		Yerli			O	Her yerde
Canis aureus =Çakal=Altınrenkli çakal	Avrupa, Asya, Afrika	Karadeniz, Trakya, Marmara, Ege, Akdeniz Kıyıları, Güneydoğu Anadolu' nun Alçak Bölgeleri	Avrupa, Asya	Yerli	İzlenmeli		O	Baltalık sık ormanlarda, maki ve fundalıklarda, derin vadi tabanlarında, yerleşim yerlerinde
Vulpes vulpes (=Canis vulpes)= Tilki=Kızıltilki	Avrupa	Kars, Ardahan, İç Anadolu, Marmara ve Ege Bölgesi	Avrupa	Yerli	İzlenmeli	+K	V	Ormanlarda, bitki örtüsü bol steplerde
Mustellidae=Sansarlar: Notogea ve Madagaskar hariç her yerde								
Mustela nivalis=Gelincik		Hemen her yerde vardır	Avrupa	Yerli				Orman kenarı, çalılık ve fundalıklarda
Mustela erminae =Büyük gelincik=Kakım= Ermin=Hermelin=	Avrupa, Asya	Ege, Akdeniz kıyılarıdışında her bölgede, Doğu Anadolu ve Karadeniz' de	Avrupa, Asya	Yerli			R	Orman kenarında, çalılık ve fundalıklarla örtülü arazilerde
Mustela (=Putorius) putorius= Kokarca= İltis	Avrupa, Asya	Trakya, Marmara ve Batı Karadeniz' de	Avrupa, Asya	Yerli	İzlenmeli		R	Yerleşim yerlerine yakın ormanlarda, steplerde
Vormela peregusna =Benekli kokarca=Alaca sansar=Yerköpeği= Kaplaniltis=Kutup kedisi	Avrupa, Moğolistan ve Çin	Güneydoğu Anadolu, Trakya, Marmara Bölgesi, Karadeniz ve Doğu Anadolu	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+	V	Su kenarlarında ve bahçe kenarlarında
Martes (=Mustela) martes =Zerdeva=Ağaç sansarı	İspanya hariç, Avrupa' nın geri kalan kısmı, Batı Sibiryave İran	Marmara, Ege, Doğu Anadolu, Batı ve Doğu Karadeniz ormanları	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+	V	Orman ve fundalık alanlarda

Tablo 21.6/12: Türkiye memelileri.

Tablo 21.6/13: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILISLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
Martes foina =Sansar = Kaya sansarı	Kuzey Avrupa, Sicilya, Korşika ve Sardunya Adaları hariç, Çin, Moğolistan, İran ve Afganistan	Düz ve geniş ovalar hariç, özellikle Trakya, Kuzeydoğu Anadolu ve Siirt.	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+	V	Orman kenarında, kayalık ve taşlık alanlardaki bahçelerde
Meles meles =Porsuk	Kuzey Avrupa, Korsika, Sardunya, Sicilya Adaları hariç, Avrupa' nın geri kalan kısmı, Orta Asya, Sibirya ve Çin	Hemen her yerde 2000 m. yüksekliğe kadar vardır.	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı		R	Yapraklı ve karışık ormanlarda, yarı steplerde
Lutra lutra =Suiti =Susamuru =Kunduz	İzlanda, Korsika, Sardunya adaları hariç, Avrupa' nın geri kalan kısımları, Japonya	Hemen hemen akarsuların tümünde bulunur.	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+K	V	Yapraklı ve karışık ormanlarla örtülü ya da çıplak sarp dağlarda orman zonunun üstünde
Ursidae **=Ayılar**	G. Amerika holoorktik ve oryantal bölgede	Anadolu'nun hemen her yerinde			Korunmalı			
Ursus arctos =Bozayı	Avrupa, Kuzey ve Orta Asya, K. Amerika ve İsrail	Trakya hariç hemen her bölgede bulunur.	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+K	V	
Viverridae=Firavun sıçanları=Yer köpekleri: Afrika, Güney Paleoarktik bölgede								
Herpestes ihichneumon =Firavun sıçanı =Yerköpekleri	İspanya, Yugoslavya, İtalya, Madagaskar	Seyhan, Ceyhan ovalarından Urfa'ya kadar, Fethiye'den Menemen'e kadar	Güney Avrupa, Afrika	Buzul sonrası	Korunmalı		R	200-400 m.deki ormanlarda ve fundalıklarda

Tablo 21.6/14: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILISLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILISLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Hyaenıdae=Sırtlanlar: Afrika, Orta ve Güney Asya ve Kafkasya								
Hyaena hyaena =Sırtlan =Andık	Güney batı Asya ve K. Afrika	Marmara'nın güneyinde, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu İllerimizde	Avrupa, Asya	Yerli	İzlenmeli	+	E	
Felidae=Kediler: Notogaea ve Madagaskar hariç her yerde								
Felis chaus =Bataklık vaşağı	Avrupa, Mançurya, Çin, Tibet ve İran	Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Trabzon, Artvin, Rize, Kars, Erzurum, Bitlis, Bingöl, Siirt, Hakkari ve Konya	Avrupa, Asya	Yerli	Korunmalı	+K	E	Bozulmuş ormanlarda ve sulak alanlarda
Felis pardina (Lynx parolino) =Beneklivaşak	İspanya, Güney Avrupa'nın dağlık kesimleri, Romanya, K. Yunanistan	Batı ve K. Batı Anadolu ve D. Karadeniz	Avrupa	Buzul devri	Korunmalı	+	E	Orman içi kayalık alanlarda
Felis lynx(Lynx lynx) =Vaşak =Öşek	Batı ve Orta Asya, Irak, İran, Suriye, Hindistan, Kuzey ve Doğu Afrika	Çanakkale, İzmir, Muğla, Antalya, İçel, Adana, K. Maraş, Adıyaman, Malatya, Hatay, G.Antep, Diyarbakır, Siirt, Bingöl, Hakkari ve Tokat	Asya, Avrupa ve Asya	Yerli	Korunmalı	+	E	Yapraklı ve karışık ormanlarda ve kayalıklarda
Felis silvestris =Yabanikedi =Yabankedisi	İskandinav ülkeleri, Çin ve Afrika	Trakya bölgesindeki ormanlar, Ege, İç Ege, Karadenizin kıyı kesimleri, Akdenizbölgesinde Torosların yukarı kesimlerinde, Elazığ, Bitlis, Bingöl, Muş	Asya, Avrupa ve Asya	Yerli	Korunmalı	+K	E	Yerleşim yerlerine yakın yapraklı ve karışık ormanlarda, nadiren ibreli ormanlarda

Tablo 21.6/15: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Felis sivestris f. catus (Felis domestica) =Evkedisi	Kozmopolit	Kozmopolit		Buzul sonrası			O	
Felis ocreata	Afrika, Suriye, Arabistan	Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde	Afrika, Arab Yarımadası	Buzul sonrası	Korunmalı	+K	E	
Felis caracal (Caracal caracal)= Step vaşağı	Doğu Avrupa, Seylan, Hindisten, Mısır ve Türkmenistan	İzmir, Balıkesir, Eskişehir, Afyon, Konya, İçel, Adana, Hatay, K. Maraş, Adıyaman, Diyarbakır, Bolu ve Samsun	Yerli		Korunmalı	+	E	Tahrip olmuş ormanlarda ve step özellikli alanlarda
Panthera pardus= leopar=pars=panter	Önasya, Asya	Trakya, Marmaranın kuzeyi, O. Anadolu'nun step kısmı ve D. Karadenizdışında tüm bölgeler	Önasya, Asya	Yerli	Korunmalı	+	Ex	İbre yapraklı ormanların hakim olduğu sarp kayalık ve arazilerde
Panthera tigris (Felis tigris) =Kaplan	Asya	Anadolu'da soyu tükenmiş	Güney Asya	Buzul sonrası	Bitmiş		Ex	İbre yapraklı ormanların hakim olduğu sarp kayalık ve arazilerde
Panthera leo (Felis leo) =Aslan	Eskiden Afrika'dan Hindistan'a kadar; bugün sadece Afrika'da bulunurlar.	Anadolu'da soyu tükenmiş	Önasya, Afrika	Buzul sonrası	Bitmiş		Ex	
Acinonyx jubatus =Çita=Avleopar	Eskiden Afrika, Türkiye, Türkmenistan ve Hindistan'da yaşamışlar	Anadolu'da soyu tükenmiş	Orta Asya, Hindistan	Ternsiyer sonu	Bitmiş		Ex	Orman içi açıklıklarda ve kayalıklarda

Tablo 21.6/16: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAM-ANLARI	DİĞER	A V	S T	HABİTATI
PİNNİPEDİA=YÜZGEÇAYAKLILAR								
Phocidae=Foklar=Denizköpekleri: Denizlerin hepsinde Baykal gölünde								
Monachus monachus =Akdeniz foku	Akdeniz, Kuzeybatı Afrika kıyılarının Atlantik'e bakan kısımları	Akdeniz, Ege ve Karadeniz kıyılarında az sayıda	Yerli		Korunmalı	+K	E	Dik kayalıkların hakim olduğu deniz kıyılarda ve ıssız adalarda
HİPPOOMORPHA								
Equidae=Atlar=Eşekler: G. Asya ve Afrika'da, Tersiyer sonunda Avusturya hariç her yerde								
Equus africanus =Afrika eşeği	Afrika'da kuzey kısımlarda	? (eskiden)	Afrika	Tersiyer sonu	Bitmiş		Ex	
Equus hemionus =Asya yabaneşeği	Sibirya, Moğolistan Türkmenistan ve Tibet	? (eskiden)	Asya	Tersiyer sonu	Bitmiş		Ex	
Equus przewalski =Yabaniat	Ural dağlarından, Orta Asya'da Moğolistan'a kadar yayılmış.	? (eskiden)	Orta Asya	Tersiyer sonu	Bitmiş		Ex	
Camelidae=Develer+Lamalar: Asya, Güney Amerika ve Afrika								
Camelus dromedarius =Birhörgüçlü deve =Hacindevesi =Çöl devesi	Arabistan ve Anadolu	Ticare amaçla Türkiye'ye getirilmiş	Arabistan	Yakın dönem			O	
Suidae=Eskidünya Domuzları: Avrupa, Asya, Afrika ve Madağaskar; Tüm Türkiye'de, özellikle ormanlık ve çalılık yerlerde								
Sus scrofa scrofa= Yabani domuz	Avrupa ülkelerinden Japonya, Sunda Adalarına, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'da	Orta ve Doğu Anadolu-daki birkaç il dışında her tarafta	Yerli	Buzul sonrası			O	Zengin bitki örtüsünün hakim olduğu her türlü ormanlık ve fundalıkta

Tablo 21.6/17: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Cervidae=Geyikler: Tropik Afrika ve Avustralya'nın dışında hemen her yerde								
Cervus elaphus =Geyik =Ulugeyik =Kızılgeyik	Avrupanın hemen hemen bütün ül kelerinde, Kırım, Ukrayna, Kafkasya, Kuzey İran, Afganistan, Kuzey Afrika	Trakya, Marmara Bölgesi, Kuzey Batı Anadolu Ormanları, Torosların Akseki Beyşehir kesimi, K. Maraşın Binboğa Dağlarında, D. Karadeniz, Artvin Ormanlarında, Doğu Anadolu ve Cudi Dağı	Yerli		Doğal ortamda üretiliyor. Yaygınlaş -tırılmalı	+K	R	Ormanlarda
Cervus dama=Dama dama= Alageyik =Yağmurca	Önasya	Güney ve Güneybatı Anadolu, Akdeniz Kıyıları	Yerli		Korunmalı	+K	E	Ormanlarda
Capreolus capreolus =Karaca=Karageyik =Elik	Avrupa, Önasya	Trakya, Kuzeybatı Anadolu, Tüm Karadeniz kıyı şeridindek ormanlar, Hakkari	Yerli		Korunmalı	+K	E	Ormanlarda
Capreolus capreolus capreleus	Avrupa	Türkiye'de yukarıda verilen yerlerin birçoğunda			Korunmalı	+K	R	Ormanlarda
Bovidae=Koyunlar: K. Amerika, Avrupa, Asya, Afrika, G. Amerikave Avustralya,**Caprinae=Keçiler:** Avrupa, Asya, K. Afrika'nın dağlık bölgeleri, **Capra=Keçiler**								
Capra aegaprus aegaprus =Yabankeçisi =Kızıl dağkeçisi	Ege adalarında, İran, Kafkasya, Kuzey Doğu Irak, Orta Asya	Datça Yarımadası'ndan, Hakkari ve Van'a, Rus sınırına kadar ve tüm Karadeniz dağları ve Doğu Anadolu'nun diğer bazı kısımları.	Yerli		Korunmalı	+K	V	Sarp kayalıklar, ormanla kaplı kayalıklarda
Rupicaprinae= Dağkeçileri								
Rupicapra rupicapra =Çengelboynuzlu dağkeçisi	Avrupa, Asya	Kuzeydoğu Anadolu, Munzur dağları, Erzurum Bingöl arası, Ağrı, Tendürek dağı, Van civarının kuzeyindeki dağlar	Yerli		Korunmalı	+K	V	Yazın ormanın üstündeki çayır ve çıplak kayalıklarda, kışın ormanlarda

Tablo 21.6/18: Türkiye memelileri.

ADI	DÜNYADAKİ YAYILIŞLARI	TÜRKİYEDEKİ YAYILIŞLARI	KÖKEN-LERİ	GELİŞ ZAMANLARI	DİĞER	AV	ST	HABİTATI
Ovinae= koyunlar: K. Amerika ve Avrupa								
Ovis ammon (=Ovis musimon=Ovis aries) anatolica yaban koyunu	Himalaya, Önasya	Orta ve Doğu Anadolu	Yerli		Korunmalı	+K	E	Step ve ormanlarda
Antilopinae=Antiloplar=Ceylanlar: Afrika, Asya ve G. Avrupa								
Gazella supguttruosa =Ceylan= Ahu		Ceylanpınarı Devlet Üretme Çiftliği	Ön Asya	Buzul sonrası	Korunmalı	+K	E	Az engebeli steplerde, seyrek ağçlı yerlerde
Gazella dorcas =Ceylan	K. Afrika, Arabistan	Anadolu	Afrika	Buzul sonrası	Bitmiş		Ex	Az engebeli steplerde ve seyrek ağaçlı yerlerde
Gazella gazella	Fas, Tunus	Anadolu			Bitmiş		Ex	
Bovinae =Sığırlar: Asya, Afrika ve K. Amerika								
Babulus olepressicornis	Celebes	?			?			
Bubalus bubalisamae = Sumandası = Hind mandası	G. Hindistan, G. D. Asya ve civarı	Anadolu'da yaygın		Tersiyer sonu			O	
Bos= Sığırlar	Eurasya ve K.Afrika'da							
Bos primigenius =İlkin sığırlar	Eskiden Orta ve G. Avrupa steplerinde	Belki bir zamanlar Anadolu'da	Avrupa	Tersiyer sonu			Ex	
Bos primigenius pirimignius	Hindistan, Avrupa, K. Afrika,	Anadolu		Tersiyer sonu			Ex	
Bos primignius taurus =Evcilsığır	Asya, Ön Asya ve Avrupa	Her tarafta					O	

K: Korunmakta, +: Av hayvanı , O: Tehlike dışı, R: Nadir, E: Tehlikede, Ex: Soyu tükenmiş

BÖLÜM: 22

TÜRKİYE'NİN MİLLİ PARKLARI, DOĞAL KORUMA ALANLARI VE KORUNMAYA ALINMIŞ OMURGALI HAYVANLARI

Asya ve Avrupa kıtaları üzerinde yer alan ülkemizin doğal kaynakları, M.Ö. 9000 yılından beri yüzlerce milyon insana yaşam kaynağı olmuş ve insanlar, bu kaynakları kullanarak çeşitli uygarlıklar kurmuşlardır.

Yüzyılların sömürüsüne uğramış ülkemiz doğal kaynaklarının korunması için 1956 yılında Orman Bakanlığının yürütütülmesini üstlendiği Orman Kanunu çıkarılmış ve en azından belirli yerlede doğal yaşamı korumak için ilk defa 1958 yılında Milli Parklar kurulmuştur. Bu yasaya göre Milli Parkların kurulması ancak Orman Yasası'na tabi olan bölgelerde yapılabilirdi; ancak 1983 yılında uygulamaya konulan milli parklarla ilgili özel bir yasa ile Orman Kanunu'na tabi olmayan bölgelerde de Milli Parklar'ın kurulması gerçekleşebilecek hale gelmiştir.

Türkiye'de halen mevcut olan Milli Park sayısı 29 olup toplam olarak 566.373 hektarlık alanı kapsamaktadır.

Öncelikle ulusal ve ulusalararası düzeyde bilimsel ve estetik değerlere sahip olan, genellikle nadir bulunan doğal ve kültürel nesneleri içeren Milli Parklar, koruma görevlerinin yanısıra, turistik ve kırsal aktivite özellikleri dikkate alınarak hazırlanan uzun vadeli gelişim planlarına (master planlarına) göre kullanılar ve yönetilirler.

Özel Milli Parklar Yasası'na tabi parklar, doğal anıt ve doğal reserv alanı gibi yeni koruma statülerini de kapsar. Böylece nadir ve ya da tehlikede olan türlerin saklanmasını sağlamayı amaçlamıştır.

Bu yeni durumla ilgili çalışmalara, 1987 tarihinde başlamış olup halen devam etmektedir. Bugüne kadar 55 000 hektarın üzerinde bir alanı kapsayan 23 bölgenin statü tanımlanması gerçekleştirilmiştir.

Bütün bu bölgelerde yapılması yasaklanan hususlar şunlardır:

a) Doğal yapıya ve ekolojik dengeye zarar vermek,

b) Yabani yaşama zarar vermek,

c) Bu bölgelerin (ve keza zonların) tipik yapısını değiştirmeye ya da ortadan kaldırmaya neden olabilecek işgallerde bulunmak ve toprak , su ve hava kirliliği gibi çevresel problemlere neden olabilecek girişimlerde bulunmak,

d) Doğal dengeyi bozabilecek herhangi bir orman ürününün üretimini yapma, avlanmanın ve otlatmanın her çeşidi yasaklanmıştır.

Milli parklarda, bazı turistik alanlar ve bazılarında da kamp alanları, dengeli kullanma - koruma ilkeleri bozmayacak şekilde tahsis edilebilir. Bu alanların park içindeki yerlerinin belirlenmesi uygulanan zonlama sistemine göre yapılır.

Bu yolla doğal, kültürel ve yeniden düzenlenen kaynak değerlere sahip bölgeler, ülkemiz ve bütün dünya insanlarının hizmetine sunulur. Milli Parklar, Doğal Parklar, Doğal Reserv Alanları ve Doğal Anıtlar yanlızca Türkiye'nin değil, tüm dünyanın ortak kültürel mirası olarak kabul edilir.

Türkiye'de Yabani Hayvanların Korunması, Üretilmesi, Avlanması ve Avcılığın Organizasyonu İle İlgili Çalışmalar:

Ülkemizdeki geçerli olan yasalara göre, 72 milyon hektarlık, orman, kırsal, sulak alanda ve göllerde, düzenli ve denetimli avlanmayı sağlamak, av kaynaklarının sürekliliğini esas alan ilkelere göre yönetmek görevi, Milli Parklar ve Avcılık Genel Direktörlüğüne verilmiştir.

Av ve yaban hayvanlarının sayısının günden güne azaldığı ve sürekliliğinin tehlike altında olduğu saptanan avlanma alanları, koruma ve üretme statüsüne alınmak suretiyle, bu alanlarda her türlü avlanma yasaklanmaktadır.

Koruma altında alınmış av ve yaban hayvanlarının doğal yolla çoğalarak komşu yaşam alanlarına da yayılması sağlanır.

Milli Parklar Organizasyonu tarafından geyikleri, karacaları, ceylanları, yaban koyunlarını, yaban keçilerini, turaçları , sülünleri, keklikleri ve su kuşlarını kendi doğal ortamlarında yetiştirmek amacıyla 106 ayrı yerde koruma ve üretme alanı tesis edilmiştir. Bu zonların toplam alanı 1.7 milyon hektar dolayındadır.

Ülkemizde, yabani hayvanların yerleştirildiği 20 alan vardır. Buralar av ve yaban hayvanlarının önceden yaşadıkları ya da onlar için var olan uygun yaşam ortamlarıdır.

Merkezi Av Komisyonu her yıl bir toplantı yaparak avcılığı düzenleyen kararlar alırlar. Bu komisyon, hangi türlerin korunmaya alınacağını, hangi türlerin ne zaman avlanabileceğini, yasak olan avlanma stil ve tiplerini ve avlanmaya bir yıl boyunca kapalı olan av alanlarını belirler.

Tablo 22.1: Türkiye'nin milli (doğal) parkları.

TÜRKİYE'DEKİ MİLLİ (DOĞAL) PARKLAR (1995 itibariyle 29 alan)								
NO	ADI	BÖLGE	ŞEHİR	Kara yolu NO	ALANI Hektar	ZENGİNLİKLERİ	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
1	Yozgat Çamlığı	Orta Anadolu	Yozgat	E-23	264	Bitki ve hayvan	5.2.1958	Kamp, piknik, dinlenme alanı
2	Karatepe Aslantaş	Doğu Akdeniz	Adana	E-5	7715	Tarih, arkeoloji bitki	29.5.1958	Müze, kamp, büfe piknik,
3	Soğuksu	Orta Anadolu	Ankara	E.5	1050	Doğal flora	19.2.1959	Otel , Restorant piknik
4	Kuş Cenneti	Marmara	Balikesir	15	64	Kuş Bilimi	27.7.1959	Bilimsel araştırma, kuş gözleme
5	Uludağ	Marmara	Bursa	2	11338	Bitki, jeoloji	20.9.1961	Otel, restorant, kamp, piknik
6	Yedigöller	Kuzey Anadolu	Zonguldak	E-5	2019	Bitki ve hayvan	29.4.1965	Kamp,piknik, balık avlama, restorant
7	Dilek Yarımadası	Güney Ege	Aydın	E-24 30	10985	Bitki, hayvan ve jeoloji	19.5.1966	Kamp,piknik, restorant
8	Spil Dağı	Güney Ege	Manisa	E-23	5505	Bitki, hayvan ve jeoloji	22.4.1968	Kamp,piknik, restorant
9	Kızıldağ	Güney Anadolu	Isparta	E-24	550	Bitki, hayvan ve jeoloji	9.5.1968	Piknik alanı, kamp
10	Güllük Dağı	Akdeniz	Antalya	E-24	6702	Tarih, arkeoloji, bitki	3.11.1970	Kamp, piknik ve balık avlama
11	Kovoda Gölü	Güney Anadolu	Isparta	E-24	6354	Bitki, hayvan ve jeoloji	3.11.1970	Kamp, piknik ve balık avlama
12	Munzur	Doğu Anadolu	Tunceli	E-39	42000	Bitki, hayvan ve jeoloji	21.12.1971	Kamp, piknik ve balık avlama
13	Beydağları	Akdeniz	Antalya	E-24	34500	Arkeoloji, tarih, jeoloji, bitki ve hayvan	16.3.1972	Motel, restorant, kamp, piknik, tatil köyü, otel

Tablo 22.2: Türkiye'nin milli (doğal) parkları.

NO	ADI	BÖLGE	ŞEHİR	Kara yolu NO	ALANI Hektar	ZENGİNLİKLERİ	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
14	Gelibolu yarımadası	Marmara	Çanakkale	E-24	33000	Savaş tarihi, jeoloji, bitki	22.11.1973	Otel, restorant, piknik, kamp, müze ve anıt
15	Köprülü Kanyonu	Akdeniz	Antalya	E-24	36614	Tarih, jeoloji, bitki ve hayvan	12.12.1973	Piknik ve balık avlama
16	Ilgaz Dağı	Kuzey Anadolu	Kastamonu	39	1088	Bitki	2.6.1976	Kamp, otel, kayak, piknik, balık avcılığı
17	Başkomutan	Orta Anadolu	Afyon-Kütahya	650-300	35500	Tarih ve kültür	8.11.1981	Müze ve anıtlar
18	Göreme	Orta Anadolu	Nevşehir	765-300	9572	Tarih, kiliseler, eski uygarlıklar, jeolojik oluşumlar	2 5.11.1986	Otel, tatil köyleri, restorantlar ve satış yerleri
19	Maçka	Doğu Karadeniz	Trabzon	010-895	4800	Tarih (Sumela manastırı), orman	9.9.1987	Kamp, piknik ve balık avcılığı
20	Boğazköy Alacahöyük	Orta Anadolu	Çorum	795	2634	Tarih ve arkeoloji (Hititlerin merkezi)	21.9.1988	Müze, piknik ve kamp
21	Nemrut dağı	Güneydoğu Anadolu	Şanlıurfa	300	13850	Tarih, bitki	7.12.1988	Otel, motel, müze, anıt
22	Beyşehir Gölü	İçanadolu	Konya		88750		11.01.1993	Tarihi kalıntılar ve jeomorfolojik oluşumlar, doğal bitki toplulukları ve zengin kuş toplulukları ve hidrolojik özellikler
23	Kazdağı	Marmara	Balıkesir		21300		17.04.1994	Bitki örtüsü, biyolojik çeşitlilik ve fauna zenginliği
24	Kaçkar Dağları	Doğu Karadeniz	Rize		51550		31.08.1994	İlginç jeomorfolojik yapı, bitki ve yaban yaşamı zenginliği

Tablo 22.3: Türkiye'nin milli (doğal) parkları.

NO	ADI	BÖLGE	ŞEHİR	Kara yolu NO	ALANI Hektar	ZENGİNLİKLERİ	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
25	Hatila Vadisi	Doğu Karadeniz	Artvin		16988		31.08.1994	Jeolojik, jemorfolojik oluşumlar ve vejetasyon zenginliği
26	Karagöl-Sahara	Doğu Karadeniz	Artvin		3766		31.08.1994	Hidrografik yapı ve vejetasyon zenginliği
27	Altınbeşik Mağarası	Batı Akdeniz	Antalya		1156		31.08.1994	Jeolojik ve Jeomorfolojik oluşumlar
28	Honaz Dağı	Ege	Denizli		9219		21.04.1995	Jeoloji, jeomorfoloji, arkeoloji ve zengin flora (endemik türler)
29	Aladağlar	Doğu Akdeniz	Niğde		31894		21.04.1995	Jeomorfolojik yapı, flora ve fauna zenginliği

Tablo 22.4: Türkiye'nin korunan doğal alanları

TÜRKİYE'DE KORUNAN DOĞAL ALANLAR (32 alan)					
NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
1	Hacıosman	Amasya- Samsun	86	24.4.1987	Dünyada benzeri olmayan olmayan ve tehlikeye maruz allüvyonlu orman ekosistemi
2	Tekkoz-Kendirlidüz	K. Maraş-Dörtyol	172	29.5.1987	Kayın ağaçları
3	Kasnakmeşesi	Isparta- Eğridir	1300.5	27.7.1987	Kasnak meşesi türünün çok iyi yayılım gösterdiği alan (sadece bizim ülkemiz)
4	Sütçüler Sığla Ormanı	Isparta- Sütçüler	88.5	27.7.1988	Sığla ağaçlarının en yaygın olduğu alan
5	Sarıkum	Kastamonu- Sinop	785	30.7.1987	Deniz, kıyı, kumsal (kum tepecikleri), göl ve sulak alanlarlı bir ekosistem
6	Beykoz Göknarlık	Istanbul- Alemdağ	46.5	2.12.1987	Çam korulukları, sadece İstanbul'da yayılım gösterir.
7	Kavaklı	Zonguldak-yenice	334	23.12.1987	Çok çeşitlilik gösteren bitki hayvan türleri ve oldukça uzun ve kalın porsuk ağaçları
8	Çitdere	Zonguldak-Yenice	721.5	29.12.1987	Çok uzun ve büyük çapta Istranca meşe ağacı örnekleri ve çok farklı ağaç türleri
9	Kökez	Bolu(merkez)	324	30.12.1987	Çok yaşlı ve uzun Uludağ çamları ve kayın ağacı ormanları
10	Sülüklügöl	Bolu-Mudurnu	809.5	25.3.1988	Göl ve orman ekosisitemi zengin flora-fauna
11	Kasatura	İstanbul-Vize	329	18.4.1988	Kırım Körfezi çamları doğal yetişir.
12	Sultansazlığı	Adana-Yahyalı	17.200	21.4.1988	Bataklık (sulak alan sazlık) alan ekosistemi uluslararası bir öneme sahiptir. Ancak çeşitli türler tehlike altındadır
13	Sakalgölü Longuzu	Istanbul- Demirliköy	1.345	29.4.1988	Dünya'da tek ve tehlikeye maruz allüvyonlu orman ekosistemi.
14	Vakıf Çamlığı	Eskişehir- Tavşanlı	292.5	8.6.1988	Siyah çam türlerinin sadece burada yayılım gösterdiği, bir benzeri olmayan ekosistemdir. Sürekli tehlike altındadır.

Tablo 22.5: Türkiye'nin korunan doğal alanları

NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
15	Kazdağı göknarı	Balikesir-Edremit	240	15.6.1988	Devamlı tehlike altında emsalsiz bir ekositme sahip endemik türde çam ağaçları.
16	Akdoğan ve Rüzgarlar Ebe Çamı	Bolu-Merkez	174	16.8.1988	Dünyada ebe çamlarını doğal olarak yayıldığı alan
17	Sırtlandağ Halep çamı	Muğla- Milas	784	17.8.1988	İki Doğal Halep çamından biri burada yaygındır
18	Bolu Kale Fındığı	Bolu- Merkez	460	5.10.1988	Olağanüstü genişlik ve çaptaki kale fındığına ve özellikle zengin flora-faunaya sahiptir.
19	Aladağ	Antalya- Finike	427	1.10.1990	20'den fazla ağaç türü, bozulmamış doğal yapılar, anıt ağaçlar ve zengin yabanıl canlılara sahip ekosistemlerden biridir
20	Seyfe	Ankara- Kırşehir	10.700	26.8.1990	Uluslararası öneme sahip bataklık ekosistemi. Bu bölgede yaşayan 167 tür kuşun 20 türü yokolma tehlikesi ile karşıkarşıyadır
21	Kaşalıç	Eşkişehir-Domaniç	134	5.12.1991	Kayın ve karaçam ormanları, zengin flora ve anıt özelliğindeki ağaçları ile nadir bilinen bir orman akosistemidir
22	Gala Gölü	Edirne-Enez	2.369	16.7.1991	ZenginÇeşitlilik, tehlike altında bulunan sucul kuş türleri
23	Çığlıkara	Antalya- Elmalı	15.889	5.7.1991	Sedir ağaçları alanları ve anıtsala ğaçlara sahiptir.
24	Körçoban	Kahramanmaraş-Andırın	580	31.12.1993	Göknar, sedir ve karaçamın yer yer saf ve karışık meşcereler oluşturması, anıt ağaçların mevcudiyeti
25	Çamburnu	Artvin-Hopa	180	31.12.1993	Sarıçamın sahile inebildiği nadir yerlerden biri olmasının yanısıra, göçmen kuşların Doğu Karadeniz sıradağlarına ulaştığı ilk noktada bulunuşu.

Tablo 22.6: Türkiye'nin korunan doğal alanları.

NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
26	Dibek	Antalya-Kumluca	550	31.12.1993	Anıt ağaç özelliğine sahip sedir meşceresi içeren doğal özellikleri bozulmamış bir orman ekosistemi
27	Habibineccar	Kahramanmaraş-Hatay	118	31.12.1993	Bozulmamış doğal dokusu ve kültürel kaynak zenginliği arzetmesi
28	Demirciönü	Bolu-Akçakoca	430	12.4.1994	Kayın, gürgen, kestane, meşe türlerinin yer yer saf ve karışık meşcereler oluşturması, zengin alt flora ve yaban yaşamına sahip olması.
29	Yumurtalık Lagünü	Adana-Yumurtalık	16430	8.7.1994	Soyu tehlike altında bulunan deniz kaplumbağası (Caretta caretta)nın yumurtlama alanı olması ve Halep Çamının nadir yayılış alanlarından birini toluşturması
30	Dandindere	Eskişehir-Emirdağ	260	31.8.1994	Yurdumuzun güney ve güneybatısında yayılış gösteren Toros sediri, İç Batı Anadolu'da stebe geçiş zonunun en kuzey sınırında yer alması.
31	Kartal Gölü	Denizli-Beyağaç	1309	23.12.1994	Buzul vadisinde oluşmuş bir moren seddi gölü olması ve anıt niteliğinde ağaçların bulunduğu saf karaçam meşceresi.
32	Akgöl (Eregli Sazlığı)	İç Anadolu-Konya	6787	21.4.1995	Plüvyal dönem göl kalıntısı. Halen ülkemizin önemli sulak alanlarından birisi olarak çok zengin (200'den fazla) kuş türüne sahip olması.

Tablo 22.7: Türkiye'nin doğal parkları.

TÜRKİYE'NİN TABİAT (DOĞAL) PARKLARI (1995 tarihi itibariyle 10 tane)					
NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
1	Ölüdeniz - Kırdak	Muğla- Fethiye	950	1.12.1983	İlginç jeolojik yapı, zengin flora- fauna
2	Çorum - Çatak	Amasya-Çorum	387.5	11.6.1984	Doğal yapılar ve zengin kırsal alanlar
3	Abant Gölü	Bolu- Merkez	1150	21.10.1988	Flora, yaban hayatı ve güzel kırsal alanlar
4	Yazılı Kanyon	Isparta-Sütçüler	600	5.9.1989	Flora, yaban hayatı ve güzel kırsal alanlar
5	Uzungöl	Trazon-Sürmene	1625	3.10.1989	Flora, yaban hayatı ve güzel kırsal alanlar
6	Kurşunlu Şelalesi	Antalya- Merkez	394	21.5.1991	Orman alanı, zengin maki florası. Şelale ile birlikte güzel bir birlik oluşturur.
7	Gölcük	Isparta- Merkez	6684	5.7.1991	Flora ile birlikte yaban hayatı topluluğuna, jeoformolojik yapılara, kırsal alanlara ve rekreasyon bölgelerine sahiptir.
8	Bafa Gölü	Muğla-Aydın	12281	8.7.1994	Menderes Deltası'nın sahip olduğu ekosistem öziklerini bünyesinde barındırması ve soyu tehlike altında bulunan birçok kuş türüne üreme ve kışlama ortamı sağlaması.
9	Polonezköy	İstanbul-Alemdağ	3004	15.7.1994	İstanbul megapolünün rekreasyon ihtiyacını karşılamasındaki büyük önemi ile ekolojik açıdan flora zenginliğine sahip olması.
10	Ayvalık Adaları	Balıkesir-Edremit	17950	21.4.1995	Jeomorfoloji, rekreasyonel.

Tablo 22.8: Türkiye'nin doğal parkları.

TABİAT (DOĞAL) ANITLAR (1995 tarihi itibariyle 39 alan)					
NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
1	Samandere Şelalesi	Batı Karadeniz Bolu/DÜzce	10 Ha.	19.12.1988	Çavlan, çağlayan ve cadı kazanı gibi ilginç jeolojik özellikler ve yer yer anıt ağaçların da yer aldığı zengin ve bakir bitki örtüsüne sahip oluşu.
2	Mızıkçam	İçanadolu Kütahya/Domaniç	0.5 Ha.	12.07.1993	Anıt ağaç özelliği gösteren karaçamın 700 yaşından daha büyük ve tarihi olaylara konu olması.
3	Bığbığ Orman Sarmaşığı	Doğu Akdeniz Adana/Pos	154 m^2	06.06.1994	Yörenin en yaşlı sarmaşığı olması ve kayaya yapışık olarak 15 m. boya sahip olması.
4	Asarlık Tepeler	İçanadolu Ankara/Nallıhan	52 Ha.	22.08.1994	Farklı dirençteki kil tabakalarının aşınımıyla oluşmuş "Kuesta Morfolojisi"nin ender örneklerini oluşturması
5	Anadolu Kestanesi	Ege İzmir/Ödemiş	2500 m2	27.09.1994	Anadolu kestanesinin 600 yaşında, 20 m. boy, 3 m. çap ve 10 m. çevre genişliğine sahip bulunması.
6	Eskipazar Türbe Çamı	İçanadolu Ankara-Çankırı/Eskipazar	500 m2	27.09.1994	Karaçamın 300 yaşında, 7.50 m. boy, 1.40 m. çapa sahip olması.
7	Araç Türbe Çamı	Batı Karadeniz Kastomonu/Araç	2500 m2	27.09.1994	Karaçamın 600 yaşında, 25 m. boy, 1.85 m. çap ve 5.55 m. çevre genişliğine sahip bulunması.
8	Fosil Ardıç	İçanadolu Konya/Çumra	500 m2	27.09.1994	Ardıç ağaçı'nın 500 yaşında, 4.50 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
9	Titrek Kavak	İçanadolu Konya/Beyşehir	2500 m2	27.09.1994	Kavak ağacı'nın 100 yaşında, 25 m. boy 2.50 m. çap ve 8 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
10	Koca Katran	Doğu Akdeniz Mersin/İçel	2500 m2	27.02.1994	Sedirin 620 yaşında, 40 m. boy, 2.34 m. çap ve 7.40 m. çevre genişliğine sahip oluşu.

Tablo 22.9: Türkiye'nin doğal parkları.

NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
11	Taşdede Pırnal Meşesi	Ege İzmir/Dikili	1500 m2	29.09.1994	Pırnal meşesinin 250 yaşında, 8 m. boy, 1 m. çap ve 3 m. çevre genişliğine sahip oluşu
12	Dokuzkardeşler Çamı	İçanadolu Ankara-Çankırı/Çerkeş	1500 m2	29.09.1994	Karaçamın 200 yaşında, 25 m. boy, 2.80 m. çapa sahip oluşu.
13	Barla Sedir Ağacı	Batı Akdeniz İsparta/Senirkent	2500 m2	29.09.1994	Sedir ağacının 320 yaşında, 15 m. boy, 1.90 m. çap ve 5.70 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
14	Kunduracı Çınarı	Ege İzmir/Buca	1500 m2	29.09.1994	Çınar ağacı 980 yaşında, 30 m., boy, 4 m. çap ve 15 m. çevre genişliğine sahip.
15	Kızılcaelmaaltı Meşesi	Batı Karadeniz Sinop/ayancık	2500 m2	29.09.1994	Meşe ağacının 250 yaşında, 25 m. boy, 1.20 m. çap ve 3.70 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
16	Ana Ardıç	Batı Akdeniz Mersin/Çamlıyayla	2500 m2	29.09.1994	Ardıç ağacının 840 yaşında, 21 m. boy, 2.75 m. çap ve 7.20 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
17	Çatal Sedir	Batı Akdeniz Isparta	2500 m2	29.09.1994	Sedir ağacının 250 yaşında, 34 m. boy, 1.40 m. çap ve 4.50 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
18	Söğüt Yaylası Ulu Ardıç	Batı Akdeniz Isparta/Sütcüler	2500 m2	29.09.1994	Ardıç ağacının 1000 yaşında, 27 m. boy, 2.5 m. çap ve 7.85 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
19	Meşe Ağacı	Marmara Adapazarı/Hendek	2500 m2	09.11.1994	Meşe aAğacının 300-400 yaşında, 25-30 m. boy, 2 m. çap ve 0.70 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
20	Görkemli Meşe	Batı Karadeniz Sinop/Tükeli	2500 m2	09.11.1994	Meşe Ağacı'nın 350 yaşında, 20 m. boy, 1.80 m. çap ve 4.90 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
21	Teos Menengici	Ege İzmir/Seferihisar	1500 m2	09.11.1994	Menengiç ağacının 35 yaşında, 4 m. boy, 0.50 m. çap ve 1.55 m. çevre genişliğine sahip oluşu yanısıra insan figürüne benzemesi.

Tablo 22.10: Türkiye'nin doğal parkları.

NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
22	Ulu Kavak	İçanadoku Yozgat/Çekerek	1500 m2	09.11.1994	Kavak ağacının 200 yaşında, 20 m. boy, 2.50 m. çap ve 8 m. çevre genişliğine sahip oluşu.
23	Güney Şelalesi	Ege Aydın	0.5 Ha.	09.11.1994	Şelalenin, vadilerin boyunca profillerinde yapısal nedenlerden kaynaklanan eğim kırıklarına gözel bir örnek oluşturması, bünyesinde üsün peyzaj değerlerini barındırması ve yöre halkının rekrasayon gereksinmesine katkı sağlaması
24	Şubaşı-Havuzlar	Marmara İstanbul/Çatalca	2.500 m2	21.02.1995	Çınar Ağaçlarının 9000-1000 yaşlarında, 15 m. boy, 3.5 m çap ve 17 m. çevre genişliğine sahip bulunması.
25	Kızılağaç Köyü Lübnan Sediri	Batı Akdeniz Antalya/Kaş	2.500 m2	21.02.1995	Lübnan sedirinin 1500 yaşında, 26. m. boy, 2.45 m. çap ve 7.69 m. çevre genişliğine sahip bulunması
26	Koca Katran Lübnan Sediri	Batı Akdeniz Antalya/Kaş	2.500 m2	21.02.1995	Lübnan sedirinin 2000 yaşında, 25 m. boy, 2.62 m. çap ve 8.23 m. çevre genişliğine sahip oluşu
27	Şah Ardıç	Batı Akdeniz Antalya/Elmalı	2.500 m2	21.02.1995	Ardıçın 800 yaşında, 24 m. boy, 2.35 m. çap ve 7.38 m. çevre genişliğine sahip oluşu
28	Koç Sedir	Batı Akdeniz Antalya/Elmalı	2.500 m2	21.02.1995	Sedirin 650 yaşında, 35 m. boy, 1.85 m. çap ve 6.10 m. çevre genişliğine sahip oluşu
29	Söğüt Köyü Çınarı	Ege Muğla/Marmaris	1.500 m2	21.02.1995	Çınarın 250 yaşında, 35 m. boy, 2.70 m. çap ve 8.50 m. çevre genişliğine sahip bulunması
30	Bayır Servi Ağacı	Ege Muğla/Marmaris	1.500 m2	21.02.1995	Servi ağacının 250 yaşında, 30 m. boy, 1.80 m. çap ve 5.65 m. çevre genişliğine sahip bulunması
31	Bayır Çınarı	Ege Muğla/Marmaris	1.500 m2	21.02.1995	Çınarın 300 yaşında, 30 m. boy, 2.67 m. çap ve 8.38 m. çevre genişliğine sahip bulunması
32	Ulu Meşe	Ege Muğla/Fetiye	1.500 m2	21.02.1995	Meşenin 25 m. boyunda, 1.42 m. çap ve 4.25 m. çevre genişliğine sahip bulunması

Tablo 22.11: Türkiye'nin doğal parkları.

NO	ADI	BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ALAN NO'SU	KURULUŞ TARİHİ	ÖZELLİKLERİ
33	Ovacık Köyü Anadolu Kestanesi	Ege İzmir/Bayındır	2.500 m2	21.02.1995	Anadolu kestanesi'nin 500 yaşında, 18 m. boy, 2.78 m. çap ve 8.73 m. çevre genişliğine sahip oluşu
34	Çatal Çam	Batı Akdeniz Isparta/Sütcüler	2.500 m2	21.4.1995	Çatal çamın 650-700 yaşlarında, 22 m. boy, 1.88 m. çap ve 8.73 m. çevre genişliğine sahip bulunuşu.
35	Aslan Ardıç	Batı Akdeniz Antalya/Elmalı	2.500 m2	21.4.1995	Ardıç ağacının 1700 yaşında, 25 m. boy 3.40 m. çap ve 12.53 m. çevre genişliğine sahip bulunuşu
36	Karamık Köyü Sedir Ağacı	Batı Akdeniz Antalya/Elmalı	2.500 m2	21.4.1995	Sedir ağacının 500 yaşında, 25 m. boy, 1.82 m. çap ve 6.34 m. çevre genişliğine sahip bulunuşu
37	Beldeğirmeni Köyü Çınar Ağacı	Batı Karadeniz Kastamonu/Bozkurt	1.500 m2	21.4.1995	Çınar ağacının 800 yaşında, 50 m. boy 2.80 m. çap ve 9 m. çevre genişliğine sahip bulunuşu.
38	Oniki Kardeşler Tabiat Anıtı	Batı Karadeniz Kastamonu/Şenpazar	2.500 m2	21.4.1995	Birbirine bitişik tek kökten oluşan 12 çatala sahip kayın ağacının, 95-105 yaşlarında, 35-40 m. boyunda, çatalın her birinin 40-45 cm. çapa sahip oluşu
39	Erenler Çamı	Batı Karadeniz Kastamonu/Araç	1.500 m2	21.4.1995	Erenler çamının 300 yaşında, 5 m. boy, 090 m. çap ve 2.70 m. çevre genişliğine sahip olması yanısıra, 30-40 cm kalınlığında ve 12-15 m. uzunluğundaki yatay dalların yera paralel olması.

KORUNMAYA ALINMIŞ OMURGALI HAYVANLAR

MEMELİLER

TÜRKÇESİ	BİLİMSEL ADI
GEYİKLER	**Cervidae**
Alageyik = yağmurca = sığın	Dama dama
Kızılgeyik = ulugeyik	Cervus elaphus
Karageyik = karaca = elik	Capreolus capreolus
KOYUNLAR	**Bovidae**
Yaban keçisi	Capra aegagrus
Çengelboynuzlu dağkeçisi = dağkeçisi	Rupicapra rupicapra
Kızıldağkeçisi = yabanikeçi = dağ keçisi	Capra aegagrus
Yaban koyunu	Ovis ammon anatolica
Ceylan	Gazella dorcas
Ceren = ceylan (ahu)	Gazella subgutturosa
KEDİGİLLER	**Felidae**
Vaşak = kayadavarı = ceran	Lynx caracal
Sazkedisi = bataklıkvaşağı	Felis chaus
Yaban kedisi	Felis silvestris
Stepkedisi	Felis ocreata
AYILAR	**Ursidae**
Boz ayı	Ursus arctos
SANSARLAR	**Mustellidae**
Su samuru = suiti = kunduz	Lutra lutra
SİNCAPLAR	**Sciuridae**
Kırmızı sincap	Sciurus vulgaris
Sincap	Sciurus anomalus
FOKLAR	**Phocidae**
Akdeniz foku = denizrahıbı = Akdeniz ayıbalığı	Monachus monachus
KİRPİLER	**Erinaceidae**
Kirpi	Erinaceus europaeus
OKLUKİRPİLER	**Hystricidae**
Oklukirpi	Hystrix cristata
BÖCEKCİL YARASALAR	**Microchiroptera**
Atnalıyarasalar	Tüm türleri
Cüceyarasalar = köryarasalar	Pipistrellus

KUŞLAR

TÜRKÇELERİ	BİLİMSEL ADLARI
DALGIÇKUŞLARI	**Gaviidae**
Karagerdan dalgıç	Gavia arctica
Kızılgerdan dalgıç	Gavia stellata
LOPÇU DALGIÇLAR = Yumurtapiçleri	**Podicipedidae**
Tepelibatağan	Podiceps cristatus
Kırmızıboyunlu batağan	Podiceps grisegana
Kulaklıbatağan	Podiceps auritus
Karaboyunlu batağan	Podiceps nigricollis
Yumurtapiçi = bahri	Podiceps ruficollis
ALBATROSLAR	**Diomedeidae**
Sarıgagalı yelkovan	Calonectris diomedea
FIRTINAKUŞLARI = YELKOVANLAR	**Procellaridae**
Karakarga yelkovan = siyahgagalı yelkovan	Puffinus puffinus
PELİKANLAR	**Pelecanidae**
Beyaz pelikan = pelikan	Pelecanus onocrotalus
Tepeli pelikan	Pelecanus crispus
KARABATAKLAR	**Phalacrocoracidae**
Tepeli karabatak	Phalacrocorax aristotelis
Karabatak	Phalacrocorax carbo
Cüce karabatak	Phalacrocorax pygmaeus
BALIKÇILLAR	**Ardeidae**
Gribalıkçıl	Ardea cinerea
Erguvani balıkçıl	Ardea purpurea
Büyük beyazbalıkçıl	Egretta alba
Küçük beyazbalıkçıl	Egretta garzetta
Öküzbalıkçıl	Bubulcus İbis
Toprak alacabalıkçıl	Ardeola ralloides
Gecebalıkçılı	Nycticorax nycticorax
Cücebalaban	Ixobyrchus minitus
Balaban	Botaurus stellaris
KELAYNAKLAR	**Theskiornithidae**
Kaşıkcıl kuşu	Platalea leucorodra
Çeltikli parlak ibis	Plegadis falicinellus
Kelaynak	Geronticus eremita
LEYLEKLER	**Ciconiidae**
Akleylek	Ciconia ciconia
Karaleylek	Ciconia nigra
FİLAMİNGOLAR	**Phoenicopteriade**
Filamingo	Phoenicopterus ruber

ÖRDEKLER	**Anatidae**
Kızılgerdan kaz = Sibirya kazı	Branta ruficollis
Dargaga	Anas angustirostris
Sütlabi = beyaz tarakdiş	Mergus albellus
Kuğu	Cygnus olor
Ötücükuğu	Cygnus cygnus
Dikkuyruk akbaş	Oxyura leucocephala
Akalınlı küçükkaz	Anser erythropus
Fasulyekazı = tarla yabankazı	Anser fabialis
ATMACALAR	**Accipitridae**
Balıkkartalı	Pandion haliaetus
Denizkartalı = akkuyruk	Haliaetus albicilla
Kızılçaylak	Milvus milvus
Karaçaylak	Milvus migrans
Yılan kartalı	Circaetus gallicus
Doğuatmacası	Accipiter nisus
Kısaparmakatmaca = avatmacası	Accipiter brevipes
Çakırkuşu	Accipiter gentilis
Şahin	Buteo buteo
Paçalışahin	Buteo lagopus
Kızılşahin	Buteo rufinus
Arıcıl	Pernis apivorus
Atmacakartalı	Hieraetus fasciatus
Küçükkartal	Hieraetus pennatus
Kayakartalı	Aquila chrysaetos
Şahkartal	Aquila heliaca
Büyük bağırtgankartal	Aquila clanga
Küçük bağırtgankartal	Aquila pomarina
Bozkırkartalı	Aquila rapax
Beyazakbaba	Neophron percnopterus
Kuzukuşu = sakallı akbaba	Gypaetus barbatus
Karaakbaba = rahipakbaba	Aegypius monachus
Kızılakbaba = küçükbağırtkan	Gyps fulvus
Saz delicesi = kırmızıdoğan	Circus aeruginosus
Gök delice = mavidoğan	Circus cyaneus
Bozkırdoğanı = stepdelicesi	Circus macrourus
Çayırdoğanı	Circus pygargus
DOĞANLAR	**Falconidae**
Uludoğan	Falco cherrug
Bıyıklıdoğan	Falco biarmicus
Gezgincidoğan	Falco peregrinus
Eleoner doğanı = karadoğan	Falco eleonorae
Delicedoğan	Falco subbuteo
Güvercindoğan	Falco columbarius
Kerkenez = kızılayakdoğan	Falco vespertinus
Kızılkerkenez	Falco naumanni
Kerkenez	Falco tinnunculus
DAĞHOROZLARI	**Tetraonidae**
Paçalısülün = dağhorozu	Lyrurus mlokosieusiczi

SÜLÜNLER = KEKLİKLER = TAVUKSULAR	**Phasianide**
Urkekliği	Tetragallus caspius
Doğu urkekliği	Tetragallus francolinus
Sülün	Phasianus colchicus
Taşkekliği	Alectoris gareca,
TURNALAR	**Gruidae**
Turna	Grus grus
Telliturna	Anthoropioides vigro
TAVUSKUŞLARI	**Otididae**
Büyüktoy = büyük tavuskuşu	Otis tarda
Küçüktoy = mezgeldek, küçük tavuskuşu	Otis tetrax
Vakalıtoy = yakalı tavuskuşu	Chlamydotis undulata
YELVELER	**Rallidae**
Benekli suyelvesi	Porzana porzana
Benekli cüce suyelvesi	Porzana pusilla
Küçük benekli suyelvesi	Porzana parva
Bıldırcın klavuzu	Crex crex
Sazhorozu	Porphyrio porphyrio
YAĞMURKUŞULARI	**Charadriidae**
Mahmuzlu kızkuşu	Hoplopterus spinosus
Kesik kolyeli yağmurkuşu	Charadrius alexandrinus
Kolyeli büyük yağmurkuşu	Charadrius hiaticula
Kolyeli küçük yağmurkuşu	Charadrius dubius
Çöl yağmurkuşu	Charadrius leschenaultii
Dağ yağmurkuşu	Eudromias morinellus
Taşçeviren	Arenaria interpres
Beyazkuyruklu kızkuşu	Vanellus gregarius
Kırmızıkuyruklu kızkuşu	Venellus indicus
ÇULLUKLAR	**Scolopacidae**
İnce gaga kervaçuluğu	Numinius tenuirostris
Bataklık kızılbacağı	Tringa stagnatilis
Yeşil Düdükçün	Triga ochropus
Akkarın yeşilbacak	Tringa hypoleucos
Orman Kızılbacağı	Tringa glareola
Yeşil orman kızılbacağı	Tringa cinreus
Küçük Kumkuşu	Calidris minuta
Kum kuşu	Calidris temminckii
Dağ kumkuşu	Calidris alpina
Erguvani kumkuşu	Calidris maritima
Kırmızı kumkuşu	Calidris ferruginea
Çakılkuşu	Calidris alba
Kırmızı göğüslü kumkuşu	Colidris cannutus
Geniş gagalı balıkkuşu	Limicola falcinellus
Leppon çulluğu	Limosa lapponica
KUMKUŞLARI	**Phalaropodidae**
Kumkuşu = kızılboyun	Phalaropus lobotus

AVAZET KUŞLARI	**Recurvirostridae**
Uzunbacak	Himantopus himantopus
Kılıçgaga	Recurvirostra avosetta
KOCAGÖZLER	**Burhinidae**
Çayırbalabanı = kocagöz = bataklık çulluğu	Burhinus oedicnemis
BATAKLIK KIRLANGICLARI	**Glareoidae**
Karakanat bataklık kırlangıcı	Glareola nordmanni
Bataklık kırlangıcı	Glareola pratincola
Koşar kuş, çöl koşarı	Cursorius cursor
YIRTICIMARTILAR	**Stercorariidae**
Yırtıcı martı	Stercorarius parasiticus
MARTILAR	**Laridae**
Akdeniz martısı	Larus melanocephalus
İncegaga martı	Larus genei
Cüce martı	Larus minutus
Pembegaga martı	Larus audouinni
Gülen denizkırlangıcı	Gelochelidoin nilotica
Hazarmartısı	Hydroprogne caspia
Büyük karabaşmartı	Larus ichtyaetus
DENİZMARTILARI	**Denizmartıları**
Adi denizkırlangıcı	Sterna hirundo
Akalın denizkırlangıcı	Sterna albifrons
Taneli denizkırlangıcı	Sterna sandvicensis
Sahil denizkırlangıcı	Sterna paradissaea
Siyah denizkırlangıcı	Chlidonias niger
Palamut kuşu	Chlidonias leucopterus
Akbıyık denizkırlangıcı	Chlidonias hybrida
GÜVERCİNLER	**Columbidae**
Derekumrusu = kumru	Streptopelia decaocta
Küçük kumru	Streptopelia senegalensis
Mavi güvercin	Columba oenas
GUGUKKUŞLARI	**Cuculidae**
Tepeli gugukkuşu	Clamator glandarius
Guguk kuşu	Cuculus canorus
BAYKUŞLAR	**Strigidae**
Peçelibaykuş	Tyto alba
Puhu	Bubo bubo
Kulaklı ormanbaykuşu	Asio otus
Bataklık baykuşu	Asio flammeus
Cüce baykuş	Otus scops
Kukumay kuşu	Athena noctua
Alaca baykuş	Strix aluco
Balıkçıpuhu	Ketupa zeylonensis
Bruce's scops owl	Otus brucei

ÇOBANALDATANLAR	**Caprimulgidae**
Keçisağan = çobanaldatan	Caprimulgus europaeus
EBABİLGİLLER	**Apodidae**
Karasağan = ebabil	Apus apus
Gri ebabil	Apus pallidus
Akkarın ebabil	Apus melba
Akkuyruksokumlu ebabil	Apus affinis
ARI KUŞULARI	**Meropidae**
Arı kuşu	Merops apiaster
KUZGUNLAR	**Coraciidae**
Mavikuzgun = Mavikarga = Kuzgun	Coracias garrulus
YALIÇAPKINLARI	**Alcedinidae**
Yalıçapkını	Alcedo atthis
İzmir yalıçapkını	Halcyon smyrnensis
Muhacir yalıçapkını = gri yalıçapkını	Ceryle rudis
ÇAVUŞKUŞLARI	**Upupidae**
Hüthüt = Çavuşkuşu	Upupa epops
AĞAÇKAKANLAR	**Picidae**
Kara ağaçkakan	Dryocopus martius
Gri ağaçkakan	Picus canus
Yeşil ağaçkakan	picus viridis
Küçükalaca ağaçkakan = Suriye alaca ağaçkakanı	Dendrocopos syriacus
Büyük alaca ağaçkakanı	Dendrocopos majör
Küçük ağaçkakan	Dendrocopos minör
Albaş ağaçkakan	Dendrocopos medius
BOYUNÇEVİRENLER	**Syngidae**
Boyun çeviren	Jynx torquilla
KIRLANGIÇLAR	**Hirundinidae**
İs kırlangıcı	Hirundo rustica
Kaya kırlangıcı	Hirundo rupertris
Kızıl kırlangıcı	Hirundo daurica
Pencere kırlangıcı	Delichon urbica
KUYRUKSALLAYANLAR	**Motacillidae**
Ağaç incirkuşu	Anthus trivialis
Çayır incirkuşu	Anthus pratensis
Algerdan incirkuşu	Anthus cervinus
Dere incirkuşu	Anthus spinoletta
Kır incirkuşu	Anthus campestris
Ak kuyruksallayan	Motacilla alba
Dağ kuyruksallayanı	Motacilla cinerea
Sarı kuyruksallayan	Motacilla flava

İPEK KUYRUKLAR	**Bombycillidae**
İpek kuyruk	Bombycilla garrulus
GRİ BÜLBÜLLER	**Pycnonotidae**
Arapbülbülü = gri bülbü	Pycnonotus barbatus
ÇEKİRGE KUŞLARI	**Laniidae**
Yırtıcı Boğan = büyük çekirge kuşu	Lanius exubitor
Karaalın Boğan = kara alın çekirge kuş	Lanius minor
Maskeli Boğan = maskeli çekirge kuşu	Lanius nubicus
Kızılbaşlı çekirge kuşu	Lanius senator
Kırmızısırtlı çekirgekuşu = Çekirge kuşu	Lanius colluria
BOZBOĞAZLAR	**Prunellidae**
Bozboğaz = çitserçesi	Prunella modularis
Sürmeli çitserçesi	Prunella ocularis
Şarkıcıkuş = Alp serçesi	Prunella collaris
TARLAKUŞLARI	**Alaudidae**
Kulaklı toygar = kulaklı tarlakuşu	Eremophila alpestris
Bozkır toygarı	Calandrella cinerea
Sessiz tarlakuşu = küçük bozkır toygarı	Calandrella rufescens
Akkanat tarla kuşu	Melanocorypha leucoptera
Boğmaklı tarla kuşu	Melanocorypha calandra
Küçük boğmaklı tarla kuşu	Melanocorypha bimaculata
Orman toygarı	Lullula arborea
Toygar = tarlakuşu	Alauda arvensis
Tepeli toygar	Galerida cristata
DENİZ SAKSAĞANLARI	**Haematopodidae**
İstididyekuşu = deniz saksağanı	Haemotopus ostralegus
ÖTLEĞENLER = ÇALIBÜLBÜLLERİ	**Sylvidae**
Çekirge ötlegeni = tarla ardıçkuşu	Locustella naevia
Derebülbülü	Locustella luscinöides
Irmak ötleğeni = ırmak ardıçkuşu	Locustella fluviatilis
Saz ardıçkuşu	Acrocephalus scirpaceus
Bataklık saz ardıçkuşu	Acrocephalus palustris
Büyük saz ardıçkuşu	Acrocephalus arundinaceus
Bıyıklı ardıçkuşu	Acrocephalus melanopoğon
Su ardıçkuşu	Acrocephalus paludicola
Çit ardıçkuşu	Acrocephalus agrucola
Setti bülbülü	Cettia cetti
Yelpaze kuyruk	Cisticola juncidis
Zeytin ardıçkuşu = zeytinlik mukallidi	Hippolais olivetorum
Sürmeli çalıkuşu	Prina gracilis
Büyük kuyruklu çalıkuşu	Scotecerca inquieta
Sarı mukallit	Hippolais icterina
Gri mukallit	Hippolais pallida
Beyaz mukallit	Hippolais languida
Çalı ötleğeni	Sylvia communis
Akgerdan ötleğen	Sylvia curruca
Bahçe ötleğeni	Sylvia borin

Çizgili ötleğen	Sylvia nisoria
Karabaş ötleğen	Sylvia atricapilla
Orfe ötleğen	Sylvia hortensis
Pembegöğüs ötleğen	Sylvia mystacea
Karabaş küçükötleğen	Sylvia melanocephala
Aksakal ötleğen	Sylvia cantillans
Tiz sesli süğütbülbülü = söğütbülbülü	Philloscopus trochilus
Cif caf	Philloscopus collybita
Orman söğütbülbülü	Philloscopus sibilatrik
Gözlüklü ötleğen	Sylvia conspicillata
Dağ söğütbülbülü	Phylloscopus bonelli
Ardıçbülbülü	Phylloscopus nitudus
Çalıkuşu	Regulus regulus
Sürmeli çalıkuşu = sürmeli altın tavukçuk	Regulus igniicapillus
Benekli ötlegen	Sylura conspicullatu
SİNEKKAPANLAR	**Muscucapidae**
Benekli sinekkapan = gri sinekkapan	Muscicapa striata
Kara sinekkapan	Ficedula hypoleuca
Kolyeli sinekkapan = bantlı sinekkapan	Ficedula albicollis
Cüce sinekkapan	Ficedula parva
ARDIÇ KUŞLARI = KARATAVUKLAR	**Turdidae**
Taşkuşu = karagerdan	Saxicola torquata
Çayır taşkuşu = kahverengigerdan	Saxicola rubetra
Mavi kayaardıcı	Monticola solitarius
Kayaardıcı	Monticola saxatilis
Kuyrukkakan	Oeanthe oenanhe
Toprak renkli kuyrukkakan	Oeanthe isabellina
Karakulak kuyrukkakan	Oeanthe hispanice
Alaca kuyrukkakan	Oeanthe pleschanka
Çöl kuyrukkakanı	Oeanthe deserti
Bahce kızılkuyruğu	Phoenicurus phoenicurus
Nar bülbülü	Erithacus rubecula
Çalıbülbülü = alacagöğüs	Luscinia luscinia
Bülbül	Luscinia megarrhynchos
Mavigerdan = buğdaycıl	Luscinia svecica
İranbülbülü = akgerdan	İrania gutturalis
Kızıl çalı bülbülü = yelpazekuyruklu bülbül	Cercotrichas gallactotes
Kolyeli ardıçkuşu	Turdus torquatus
Ardıçkuşu	Turdus pilaris
Kızıl ardıçkuşu	Turdus iliacus
Şarkıcı ardıçkuşu	Turdus philomelos
Ökseotu ardıçkuşu	Turdus viscivorus
BIYIKLI BAŞTANKARALAR	**Timaliidae**
Bıyıklı baştankara	Panurus biarmicus
UZUNKUYRUKLU BAŞTANKARALAR	**Aegithalidae**
Uzunkuyruk baştankara	Aegithalos caudatus

ÇULHAKUŞLARI	**Ramizidae**
Çulha kuşu	Remiz pendulinus
BAŞTANKARALAR	**Paridae**
Çam baştankarası	Parus ater
Büyük baştankara	Parus major
Mavi baştankara	Parus caeruleus
Bataklık baştankarası	Parus palustris
Mahzun baştankara	Parus lugubris
Taçlı baştankara	Parus cristatus
SIVACIKUŞLARI	**Sittidae**
Cüce sıvacıkuşu = Anadolu sıvacısı	Sitta krueperi
Sıvacıkuşu	Sitta europaea
Kaya sıvacıkuşu	Sitta neumayer
Büyükkaya sıvacıkuşu	Sitta tephronota
DUVARTIRMAŞIKLARI	**Tichodromadidae**
Duvartırmaşığı	Tichodroma muraria
AĞAÇTIRMAÇIKLARI	**Certhiidae**
Ormantırmaşığı	Certhia familiaris
Bahçetırmaşığı	Certhia brachydactyla
ÇİTKUŞLARI	**Troglodytidae**
Çit kuşu	Troglodytes troglodytes
SU KARATAVUKLARI	**Cinclidae**
Su karatavuğu	Cinculus cinculus
KİRAZKUŞLARI	**Emberizidae**
Tarla kirazkuşu	Emberiza calandra
Kaya kirazkuşu	Emberiza cia
Alabaş kirazkuşu	Emberiza leucocephalus
Sarı kirazkuşu	Emberiza citrinella
Çit kirazkuşu	Emberiza cirlus
Karabaş kirazkuşu	Emberiza melanocephala
Kirazkuşu	Emberiza hortulana
Gri kirazkuşu	Emberiza cineracea
Kızıl kirazkuşu	Emberiza caesia
Taş kirazkuşu	Emberiza buchanani
İSPİNOZLAR	**Fringillidae**
Dağispinozu	Fringilla montifringilla
İspinoz	Fringilla coelebs
Saka	Carduelis carduelis
Karabaş iskete	Carduelis spinus
Florya = büyük karabaş iskete	Chlaris chloris
Şakrak	Pyrrhula pyrrhula
Kocabaş	Coccothraustes coccothraustes
Kızılçakrak	Rhodopechys sanguinea
Sarıgaga ketenkuşu	Acanthis (=Carduelis) flavirostis
Ketenkuşu	Carduelis = Acanthis cannabina
Kanarya	Serinus serinus

Karmenşakrağı	Carpodacus erythrinus
Kayaşakrağı	Carpodacus rubicilla
Çaprazgaga	Loxia curvirorstra
Akşakrak	Rhodopechys obselata
SERÇELER	**Ploceidae = Passeridae**
Bataklıkserçesi = İspanyol serçesi	Passer hispaniolensis
Dağserçesi	Passer montanus
Evserçesi	Passer domesticus
Denizserçesi	Passer moabiticus
Karispinozu = karserçesi	Montifrin nivalis
Kayalık serçesi	Petronia petronia
Küçük serçe	Petronia brachydactyla
Sarı gagalı kayalık serçesi	Petronia xanthocolis
SIĞIRCIKLAR	**Sturnidae**
Sığırcık	Sturnus vulgaris
Pembe sığırcık	Sturnus roseus
SARIASMALAR	**Oriolidae**
Sarı asma	Oriolus oriolus

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Akşiray, F.: Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı. İ.Ü.Fen Fak. Hidrobiyol. Araşt. Enst. Yay., Sayı 1: 277 pp., **1945**.

Akyüz, E.: Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment Proc. Gen. Counc. Med., 4: 305-326, **1957**.

Allee, W., C ve Schmidt, P., K.: Ecological Animal Geography. University of Chicago Book, John Wiley ve Sons, İnc., New York, 715 s, **1966**.

Banarescu, P.: Recent advences in teleost taxonomy and their implications on freschwater zoogeography. Rev. Roum. Biol. -Zoologie, 13: 153-160, **1968**.

Banarescu, P.: Zoogeography of Fresh Waters. Volume 1. AULA-Verlag, Wiesbaden, **1990**.

Baran, I.: Türkiye Yılanları, TBTAK, TBAG-53, **1976**.

Başoğlu, M. ve Özeti, N.: Türkiye Amfibileri. Ege Üniv. Fen Fak. No: 50, **1973**.

Başoğlu, M., Baran, İ.: Türkiye Sürüngenleri, Kaplumbağa ve Kertenkeleler, I. Kısım, Ege Üniv. Fen Fak. No: 76, **1977**.

Behnke, R. J.: Übersicht über die Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica, 1: 107-203, **1968**.

Ben Tuvia, A.: Mediterranean fishes of Israel. Bull. Sea Fish. Res. Stn. Haifa, 1-40, **1953**.

Ben Tuvia, A.: Collection of fishes from Cyprus. Bull. Res. Coun. Israel, 11 B: 132-145, 1962.

Ben Tuvia, A.: Red Sea fishes recently found in the Mediterranean. Copeia, 2: 254-275, **1966**.

Ben Tuvia, A.: Man-made changes in the astern Mediterranean Sea and their effect on the fishery resources. Mar. Biol., 19: 197-203, **1973**.

Ben Tuvia, A.: New records of Red Sea immigrants in the eastern Mediterranean. Cybimu, 3 e, Ser., 1:95-102, **1977**.

Ben Tuvia, A.: Immigration of fishes through the Suez Canal. Fish. Bull., 76: 249-255, 1978.

Ben Tuvia, A.: The Mediterranean Sea, B. Biological aspects. In: KETCHUM, B.H., (Edt.) Ecosystems of the world. Estuarine and enclosed seas. Elsevier Scien. Publ., New York, 26, pp. 239-251, **1983**.

Ben Yami M. and T. Glasser: The invasion of *Saurida undosquamis* (Richardson) into the Levant Basin - An example of biological effect of interoceanic canals. Fish. Bull., 72: 359- 373, **1974**.

Berg, L. S.: Contribution à etude de la zoogéographie des poissons du sud paléartique. Bull. Soc. centr. d'aquicultur et de pêche No. 4-6 Clermont (Oise), **1934**.

Bingel F.: Doğu Akdeniz'de kıyı balıkcılığı av alanlarında sayısal balıkçılık projesi kesin raporu. (Quantitative fishery on the fishing grounds of the coastal fishery in the eastern Mediterranean - Final report). Project No: 80070011. IMS-METU, **1987**.

Brentjes, B.: Der geschichtliche Tierweltwechsel in Vorderasien und Nordafrika in altertumskundlicher Sicht. Saugetierkundl. Mitt. No: 13, **1965**.

Brooks, D. R.: Historic Ecology: A new approach to studying the evolution of ecological associations. Annals of the Missouri Boptanical Garden, 72, 660-680, **1981**.

Brooks, D. R., Mayden, R. L. ve McLennan, D. A.: Phylogeny and biodiversity: conserving our evolutionary legacy. Trends Ecol. Evol. 7, 55-59. 4- Croizat, L. (1964). Space, time, form: the biological synthesis. Published by outhor. Caracas, **1992**.

Colbert, E. H.: Evolution of Vertebrates. John Wiley ve Sons, İnc., New York, 535 s, **1969**.

Czihak, G., Langer, H., Ziegler, H., Biologie. Berlin, **1984**.

Çıplak, B., A. Demirsoy: Arguvan (Malatya) ve Çevresinde Orthoptera (İnsecta) Faunasının incelenmesi [The study of Orthoptera fauna on Arguvan (Malatia) und its enviroment]. *Doğa -Tr. J. of Zoology,* 14, 98-114, TÜBİTAK, **1991.**

Çıplak, B.: Malatya ve çevresi Orthoptera (Insecta) faunası. Doktora Tezi. Malatya, **1992**.

Çıplak, B. ve Demirsoy, A.: Türkiye'de Ensifera (Orthoptera, Insecta) alttakımının endemizm açısından değerlendirilmesi. Doğa Zooloji Dergisi, Ankara, **1996/a.**

Çıplak, B. ve Demirsoy, A.: Caelifera (Orthoptera, Insecta) alttakımının Türkiye'deki endemizm durumu. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi 6-9 Haziran - Edirne, **1996/b**.

Çıplak, B., Demirsoy, A. ve Bozcuk, A. N.: Türkiye Tettigoiidlerinin Anadolu Diagonaline göre yayılışları ve hareket yetenekleri ile ilişkisi. II. Ulusal Entomoloji Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği yayınları, 373-385. Adana, **1992**.

Çıplak, B., Demirsoy, A. ve Bozcuk, A. N.: Distribution of Turkish Orthoptera in relation to the Anatolian Diagonal, Articulata, 8 (1), 1-20, **1993**.

Dahl, Fr.: Grunlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena, **1923**.

Darlington, P. J.: Zoogeography: The Geographical distrubution of Animals. John Wiley ve Sons, İnc., New York, 675 s., **1966**.

Darlington, Ph.I.: Zoogeography. The geographical distribution of animals. New York, **1957**.

Darwin, C.: Türlerin Kökeni. Onur Yay. (1980 Türkçe çeviri), **1859**.

De Beaufort, L.F.: Zoogeography of the Land and inland Waters. London, **1949**.

De Lattin, G.: Grundriss der Zoogeographie. Jena, **1967** (Stuttgart, **1968**).

Demirsoy, A.: Revision der anatolischen Pamphaginae (Saltatoria, Caelifera, Pamphagidae), *Entomo. Mitt. Zoo. Mus. Hamburg*. Bd. 4 (1973), Nr. 83, Hamburg; Seite 403-428, 50 Abb, Hamburg, **1973**.

Demirsoy, A.: Erzurum Bölgesi Orthoptera (Insecta) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelemesi, *Atatürk Üniversitesi Yayınları* No. 347, Fen Fakültesi Yayınları, No. 39, Araştırma Seri. No.35, Atatürk Üniversitesi Basımevi, 122 s., 243 şekil, Erzurum, **1975**.

Demirsoy, A.: Türkiye Califera (Insecta, Orthoptera) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelemesi, *Atatürk Üniversitesi Yayınları* No. 488, Fen Fakültesi Yayınları, No. 80, Araştırma Serisi, Nr. 52; Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthoptera): 12 Atatürk Üniversitesi Basımevi, 252 s., 411 şekil, Erzurum **1977**.

Demirsoy, A.: Türkiye Mantodea Faunası, *Atatürk Üniversitesi Yayınları*: 499, Fen Fakültesi Yayınları, No. 83, Araştırma Serisi, No.55; Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthopteroid): 10, 52 s., 68 şekil, Erzurum, **1977**.

Demirsoy, A.: Türkiye Zoocoğrafyası *Hacettepe Üniv. Fen Fak. Yayınları*, No.10, Hacettepe Üniv. Fen Fak. Basımevi, 53 s., 28 şekil, Ankara, **1979**.

Demirsoy, A.: Die Fangheuschrecken Fauna Anatoliens, *Entomo. Mitt. Zoo. Mus. Hamburg*, Bo. 6, Nr. 106, Seite 253-265, 32 Abb., Hamburg, **1979**.

Demirsoy, A.: Beitrage zur Kenntnis der Califerafauna Anatoliens, Neue Arten, Unterarten und Synonyme Sowie für die Türkei neu Festgestellte Arten, *Entomo. Mitt. Zoo. Mus. Hamburg*, Bd. 6, Nr. 106, Seite, 267-285, 18 Abb., Hamburg, **1979**.

Demirsoy, A.: Geçmişten Bugüne Anadolu'daki Hayvan Toplulukları, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Nr. 155, s., 13-17, şekil 2, Ankara, **1980**.

Demirsoy, A.: Türkiye Odonata Faunası, Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Odonata): 8, *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyoloji Bilimler Araştırma Grubu Yayınlarından*, 155 s., 118 şekil, Ankara, **1982**.

Demirsoy, A.: Omurgasızlar (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt II, Hacettepe Üniversitesi Yayınları A: 41, METEKSAN, 850 s., 650 şekil, Ankara, **1982**.

Demirsoy, A.: Biological Diversity in Turkey, Environmental Problemes Foundation of Turkey, Önder Matbaa, 235 p., **1987** (anonim) (İngilizce).

Demirsoy, A.: Biyolojik Zenginlikler ve Kalkınma, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Önder Matbaa, 214 s., **1988** (anonim).

Demirsoy, A.: Türkiyenin Biyolojik Zenginlikleri, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, Önder Matbaa, 316 s., **1987**, **1990** (2. baskı) (anonim).

Demirsoy, A.: Genetik, *Anadolu Üniversitesi Yayınları*: 428, Açıköğretim Fakültesi Yayınları: 187, 275 s; 128 şekil, Eskişehir, **1991.**

Demirsoy, A.: Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar, Cilt III/Kısım II (Amniyota), METEKSAN Yayınları, METEKSAN, 942 s, 409 şekil, Ankara, **1992**.

Demirsoy, A.: Turkey's Importance in the World of Living Things, Çevre Bakanlığı, Cem Ofset, 34 s., 24 şekil, İstanbul, **1992** (İngilizce).

Demirsoy, A.: Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar (Anamniyota), Cilt III/Kısım I, Hacettepe Üniversitesi Yayınları A: 55, METEKSAN, 684 s., 347 şekil, **1993**.

Demirsoy, A.: Omurgasızlar, Cilt II/Kısım II (Entomoloji), METEKSAN Yayınları, METEKSAN, 941s., 600 şekil **1993**.

Demirsoy, A.: Evrenin Çocukları " Yaratılışın Öyküsü" METEKSAN Yayınları: 91-06-Y-0057-08 290 s., 74 şekil, Ankara, **1994**.

Demirsoy, A.: Kalıtım ve Evrim, METEKSAN Yayınları: 5, METEKSAN, 902 s., 534 şekil, Ankara, **1995**.(7. baskı).

Demirsoy, A.: Explanation of the Zoogeography of Asia Minor based on the distribution of Pamphaginae species, *Journal of Biogeography*, (Basımda), **1996** (?).

Demirsoy, A.: The Revision of Palearctic Calopteryx species, *Notul. odonatol.*, Cilt 3, Nr. 4, Ca. 50 s., 13 şekil, (Basımda), **1996** (?).

Demirsoy, A.: Türkiye Blattodea Faunasının Tesbiti ve Taksonomik İncelenmesi, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Nr. (Blattoptera): 13, TÜBİTAK, 80 s., 54 şekil, Ankara, **1996** (?). (Basımda).

Demirsoy, A.: Türkiye Dermaptera Faunasının Tesbiti ve Taksonomik İncelenmesi, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Nr. (Dermaptera): 11, TÜBİTAK, 62 s., 54 şekil, Ankara, **1996** (?), (Basımda).

Demirsoy, A.: Türkiye Odonata Faunasının Tesbiti ve Taksonomik İncelenmesi, Çevre Bakanlığı, Monografi, Proje (1994).

Dumont, H.J., A. Demirsoy and J.Mertens: Odonata From South-East Anatolia (Turkey) Collected in Spring, *Notul. odonatol*, Vol.3, No. 2 pp. 17-36, **1988.**

Dumont, H.J.; A. Demirsoy and D. Verschuren: Breaking the *Calopteryx* bottleneck: Taxonomy and range of *Calopteryx splendens waterstoni* (SCHNEIDER, 1984) and *Calopteryx splendens tschaldirica* (BARTENEF, 1909) in north-eastern Turkey (Odonata: *Calopteryx*) *Notul. odonatol.*, Cilt II. No: 3, s. 153-180, **1987.**

Elton, C.S.: The ecology of invasion by animals and plants. Mathuen & Co., Ltd. London, 181 pp., **1958.**

Erinc, S.: Eiszeitliche Formen und gegenwartige Vergletscherung im nordostanatolische Randgebirge. Geol. Rdsch. No: 37, **1949.**

Erazi, R. A.: *Leiognathus mediterranus* nov sp. C.R.Soc. Turq. Sci. Phys., 10:49-53, 1943.

Faith, D. P.: Conservation evolution and phylogenetic diversity Biological Conservation, 62, 1-10, **1992.**

Forey, P. L., Humpries, C. J., Kitching, I. J., Scotland, R. W., Siebert, D. J. ve Williams, D. M.: Cladistic: a practical course in systematics. The Systematics Association Publications, No: 10, Oxford, **1992.**

George, W.: Animal Geography. London, **1962.**

Fowler H. W and H. Steinitz: Fishes from Cyprus, Iran, Iraq, Israel and Oman. Bull. Res. Coun. Israel, 5B:260-292, **1956.**

Gucu ve ark.: Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin Acta adriiat. 34 (1/2): 103-113, **1944.**

Haas and H. Stenitz: Erythrean fishes on the Mediterranean coast of Palestine Nature (London) 160 (4053), 28, 1947.

Hesse, R.: Tiergeographie. Jena, **1924.**

Humpries, C. J. ve Parenti, L. R.: Cladistic biogeography. The Clarendon Press. Oxford, **1986.**

Humpries, C. J.: Cladistic: a practical course in systematics, Chapter 9, 140-159. (Cladistic Biogeograph) The Systematics Association Publications, No: 10, Oxford, **1992.**

Hureu J. C and T.H. Monod: Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, vol. I:683 pp., **1979.**

Illies, J., Klausewitz, W.: Unsere Umwelt als Lebensraum. Grzimeks Buch der Ökologie. Zurich, **1973.**

Illies, J.: Limnofauna Europaea. Stuttgart, **1966.**

Illies, J.: Einführung in die Tiergeographie, Stuttgart, **1971.**

Jeannel, R.: La genese des faunes terrestres. Paris, 1942.

Karabağ, T.: Türkiye'nin Orthoptera Faunası, Ank. üniv. Fen Fak. Yay. No: 81, Ankara, **1958.**

Karol, S.: Zooloji Terimleri Sözlüğü, Türk Dil Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, **1963.**

Kocataş, A.: Ekoloji, Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 142, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova/İzmir, **1992.**

Kosswig, C.: Die Faunengeschichte des Mittelund Schwarzen Meeres, C. Soc. Turqu, Sci. Phys. Nat. No: 9, **1942.**

Kosswig, C.: Beitrage zur türkischen Faunengeschichte, I. Süßwasserfische. C. R. Soc. Turq. Sci. Phys. Nat. İstanbul, 8, **1943.**

Kosswig, C.: Beitrage zur türkischen Faunengeschichte. 11. Zur Verbreitungsgeschichte türkischer Bodenkerfe. C. Soc. Turqu. Sci. Phys. Nat. No: 8, **1943**.

Kosswig, C.: Über Tethysrelikte in der türkischen Fauna. C. R. Soc. Turqu. Sci. Phys. Nat. No: 10, **1943**.

Kosswig, C.: Erythraische Fische im Mittelmeer und an der Grenze der Agais. Syllegomena Biol., 203-212, **1950**.

Kosswig, C.: Contributions to the knowledge of the zoogeographical situation in the Near and Middle East. Experientia, 7, **1951**.

Kosswig, C.: Die Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiologi, Ser B. 1: 85-101, **1952**.

Kosswig, C.: Übir die Verwandtschaftsbeziehungen anatolischer Zahnkarpfen. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiologi, 1, **1953**.

Kosswig, C.: Beitrag zur Zoogeographie der Seen im Marmaragebiet. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiologi, 1, **1954**.

Kosswig, C.: Contributions to the historical Zoogeography of African freshwater fishes. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiologi, 2, **1954**.

Kosswig, C.: Beitrag zur historischen Zoogeographie der Süsswasserseen im Marmaragebiet. Verh. Int. Ver. Limnol. 12, **1955**.

Kosswig, C.: Zoogeography of the Near East. Syst. Zool. 4: 49-73, **1955**.

Kosswig, C.: Über Makro-und Mikropopulationen des Zahnkarpfens Anatolichthys. Zool. Anz. 156, **1956**.

Kosswig, C.: Beitrag zur Faunengeschichte des Mittelmeeres. Publ. Staz. Zool. Napoli, 28: 78-88, **1956**.

Kosswig, C.: Bemerkungen zum Phanomen der intralakustrischen Spciation. Zool. Beitr. (N. F.) 5, **1960**.

Kosswig, C.: Kontinentalverschiebungstheorie und Fischverbreitung. C. R. Soc. Turqu, Sci. Phys. Nat. No: 11, **1944**.

Kosswig, C.: Speciation in the earlier Central Anatolian lake basin. Univ. Texas, Sympos. Vertebr. Speciat, **1961**.

Kosswig, C.: Zur historischen Zoogeographie der Ichthyofauna im Süsswasser des südlicken Kleinasiens. Zool. Jb. Syst. 92: 83-90, **1965**.

Kosswig, C. und F. Akşiray: Die Schuppenreduktion natürlicher Zahnkarpfenpopulationen genetisch betrachtet. Act. Biol. Ser. A. Vol. R. B. Goldschmidt, **1951**.

Kosswig, C. und F. Battalgil: Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul (Ser. B: Sci. Nat), 7: 147-165, **1942**.

Kosswig, C., Şengün, A.: Genel Zooloji. İstanbul, **1955**.

Kuru, M.: Fisch Fauna of East Anatolia. İst. Üniv. Fen Fak. dergisi, S. B. B. 36, Fas. 3-4, S. 138-147, **1971**.

Kuru, M.: Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, **1987**.

Lattin, G.: Über die Zoogeographischen Verhaltnisse Vorderasien Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg, **1948**.

Lattin, G.: Grundriss der Zoogeographie. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, **1967**.

Lemee, G.: Precis de Biogeographie. Paris, **1967**.

Louis, H.: Eiszeitliche Seen in Anatolien. Zschr. Ges. Erdk. Berlin, **1938**.

Maddison, W. P., Donohuge, M. J. ve Maddison, D. R.: Outgroup analiysis and parsimony. Syt. Zool. 33 (1), 83-103, **1984**.

Malicky, H.: Verhandlung des sechsten İnternationalen Symposium über Entomofaunistik in Mitteleuropa. Verlag Dr. W. Junk B.V., Den Haag, 375 s., **1977**

Markuz, E.: Tiergeographie. In: Handbuch der Geogr. Wiss. (Allgem.Geogr.2). Potsdam, **1933**.

Mayr, E.: Sistematik Zoolojinin Prensipleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 298 (N. Lodos çeviri, **1979**).

Mayr, E.: Systematic and the origin of species. Colombia University Press. New York, **1982**.

Meriç, E.: İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in geç Kuvaterner (Holosen) dip tortulları (basılı rapor) (11 makaleden oluşmuş), **1990**.

Neill, W.T.: The Geography of Life. New York, **1969**.

Nelson, G. ve Platnick, N.: Systematics and Biogeography: Cladistic and Vicariance. Columbia University Press. New York, **1981**.

Newbigin, M.I.: Plant and animal geography. London, **1968**.

Oren O. H.: The Suez Canal and the Aswan High Dam. Their effect on the Mediterranean. Underwater Sci. Technol. J., 2:222-229, **1970**.

Pfannenstiel, M.: Die diluvialen Entwicklungsstadien und die Urgeschichte von Dardanellen, Marmarameer und Bosperuns Geol. Rdsch. No: 34, **1944**.

Pimentel, R. A. ve Riggins, R.: The nature of cladistic data. Cladistics, 3 (3), 201-209, **1987**.

Quicke, D. L. J.: Prenciples on technicies of contemporary taksonomy. Blackie Academic and Professional, London, 1993.

Reinig, W.F.: Die Holarktis. Jena, **1937**.

Rensch, B.: Die Verbreitung der Tiere im Raum. In: Handb. d. Biologie 5. Potsdam, **1950**.

Ridley, M.: Evolution. Blackwell Scientific Publications. Boston, **1993**.

Ruttner, Fr.: Grundriss der Limnologie. Berlin, **1952**.

Schilder, F.A.: Lehrbuch der allgemeinen Zoogeographie. Jena, **1956**.

Simpson, G.: The geography of evolution. Philadelphia u. New York, **1965**.

Şişli, N..: Çevre Biyolojisi-I, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara, **1994**.

Thienemann, A.: Verbreitungsgeschichte der Süsswassertierwelt Europas (Die Binnengewaesser 18). Suttugart, **1955**.

Tischler, W.: Synökologie der Landtiere. Stutgart, **1955**.

Tolunay, M. A.: Özel Zooloji (Omurgalılar). Ankara, **1953**.

Tortonese, E.: The main biogeographical features and problems of the Mediterranean fish fauna. Copeia. 1: 98-107, **1964**.

Udvardy, M.: Dynamic Zoogeography. New York, **1969**.

Uvarov, B. P.: Semposition and origin of the Palaearctic fauna of Orthoptera. Proc. X. Congr. Zool, **1921**.

Uvarov, B. P.: The Geographical Distribution of Orthopterous Insects in the Caucasus and in Western Asia. Proc. Zool. Soc. Bd. 31, S: 447-473, **1921**.

Verschuren, D.. A. Demirsoy and H.J. Dumont: Description of the larva of *Cordulegaster myzmtae* BARTENEF, 1929 with a discussions of its taxonomic position (Anisoptera, Cordulegasteridae), *Notul. odonatol.*, Cilt II., No: 4, s., 80-120, **1987**.

Whiteheead, P., J. P., M.L. Bauchhot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO ed., Vol. I, II, III. 1473 pp., **1984-1986**.

Villwock, W.: Weitere genetiche Untersuchungen zur Frage der Verwandschaftsbezichungen anatolischer Zahakarpfen. Mitt. Hamburg, Zool. Mus. No: 56, **1958**.

Walker, T. J. ve Carlysle, T. C.: Stridulatory file teeth in crickets: taksonomic and acoustic implications (Orthoptera, Gryllidae). International Journal of Insect Morphology-Embriyology, 4, 151-158, **1975**.

Watrous, L. E. ve Wheeller, Q. D.: The outgroup comparison method of character analiysis. Sist. Zool. 30 (1), 1-11, **1981**.

Weidner, H.: Beitrage zur Kenntnis der Feldheuschrecken (Caelifera) Anatoliens. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Band: 66, S: 145-226, **1969**.

Wiley, E. O., Siegel-Causey, D. J., Brooks, D. R. ve Funk, V. A.: The Completed Cladist: a primer of phylogenetic procedures. Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence, **1991**.

Wiley, E. O.: Phylogenetics: the theory and the practice of phylogenetic systematics. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Johns, New York, Chichester, Brisbanc, Toronto, **1981**.

Yılmaz, Y.: Atlantik tip bir kıta kenarının pasifik tip bir kıta kenarına dönüşümüne Türkiye'den örnek. Pan Mataacılık, Ankara, 27 s., (tarihsiz).

F İ H R İ S T

Abissal, 184
Abiyotik maddeler, 151
Abra ovata, 357
Abramis brama, 300
Abyssal fauna, 141
Acanthias achanthias = mahmuzlu camgöz, 344
Acanthobrama marmid, 304
Acanthobrama, 301, 305, 307, 307
Acanthorutilus, 310
Acer, 75
Achatina fulica, 138
Achatinellidae, 138
Acipencer gueldenstaedti, 362
Acipencer nudiventris, 362
Acipencer stellatus, 362, 345
Acrita bicolor, 282
Aeghathelidae, 137
Aelia rostrata, 168
Aepyornithidae, 120, 136
Afrika kökenliler, 308
Afroeremial faunadan gelen böcekler, 282
Afroeremial faunadan gelen memeliler, 282
Afroeremial faunadan gelen sürüngenler, 282
Afroeremial faunadan gelenler, 282
Afroeremik alan, 281
Agoutidae, 128
Agriphila latistiria, 265
Ailanthus, 75
Ailopus simultarix, 282
Ailuridae, 123
Akciğerlibalık = *Protopterus, 56*
Akciğerlibalıkların gelişim öyküsü ve yayılışı, 56
Akdeniz çevresinde ve özellikle Ön Asya'da tatlısu balıklarının yayılış yolları, 286
Akdeniz kara köprüleri, 71
Akdeniz kökenliler, 293
Akdeniz'in abyssal (dip) faunası, 347
Akdeniz'in tatlısu canlılarının etkileyecek şekilde geçirdiği değişiklikler ve Akdeniz çevresindeki tatlısu canlılarının yayılışı, 305
Akdeniz'in zoocoğrafyası, 341
Akdeniz-Atlantik fauna elemanları balıklardan, 345
Akdeniz-Atlantik fauna elemanları diğer balık ve hayvan gruplarından, 345
Akdeniz-Atlantik fauna elemanları yengeçlerden, 345
Akdeniz-Atlantik fauna elemanları, 345
Alabalıklar = *Salmo trutta macrostigma*, 345
Alachua Clays faunası, 91
Alburnoides bipunctatus, 300
Alburnus akili, 299
Alburnus escherichi, 299
Alburnus kosswigi, 299
Alburnus nasreddini, 299
Alburnus orontis, 299
Alca impennis (Sicilya'da bulunmuş kanatsız bir kuş fosili), 40
Alces alces, 104
Alces, 179
Alectoris chukar, 283
Alieni, 174
Alligator chinensis, 109
Alligator missisipiensis, 109
Allokton ekosistemler, 173
Allopatrık türleşme ve allopatrık yayılış, 201
Alopex lagopus, 176
Alor, 124
Alosa, 288, 302
Alt Harrison formasyonları, 87
Alt Pleistosen (Üst Villafranchian), 89
Amastridae, 138
Amblyrhynchus, 128
Amensalizm, 169
Amfibi Devri, 49
Amfibik (larvası sularda erginleri karada yaşayan) bir hayvan grubu olan *Calopteryx* (odonata) türlerinin yayılışına göre Anadolu+Trakya zoocoğrafyasına katkılar, 312
Amfibiler, 525
Ammoperdix griseogularis, *284*
Amphilina foliacea (FOL): Avrasya (AS), 222
Amphilina japonica (JAP): Kuzey Amerika (KA), 222
Amphisbaenidae, 119

Anadolu kara faunası ile ilgili olarak son bir açıklama ve öneri, 283
Anadolu ve Trakya'nın jeolojik oluşumu, 241
Anadolu ve trakya'nın genel fauna bileşimi ve önemli fauna giriş kapıları ile, geçişleri önleyen önemli bariyerler (engeller), 258
Anadolu ve trakya'nın iklimsel durumu, 257
Anadolu zoocoğrafyası ile ilgili yayınların özeti, 260
Anadolu zoocoğrafyasının diğer kıtaların biyolojik geçmişini açıklama bakımından önemi, 259
Anadolu'da tatlısularda yaşayan birincil sucul hayvanların özellikle birincil tatlısu balıklarının zoocoğrafik durumları, 294
Anadolu'daki iç göl aracılığıyla Doğu Anadolu'ya kadar ulaşanlar, 302
Anadolu'nun erken Miyosen faunaları için tipik olan elemanlar, 384
Anadolu'nun Geç Miyosen faunaları için tipik olan elemanlar, 384
Anadolu'nun Orta Miyosen faunaları için tipik olan elemanlar, 384
Anadolu'nun Pleyistosen faunası için tipik olan elemanlar, 385
Anadolu'nun Pliyosen faunaları için tipik olan elemanlar, 385
Anadolu'nun Villafranchiyen faunası için tipik olan elemanlar, 385
Anadolu+Trakya sıcak su faunası, 310
Anadolu+Trakya yeraltı sularının faunası, 310
Anadolua, 216
Anadolunun kara parçası olarak oluşumu, 241
Ananothrotes, 264
Anatolichthys, 288
Ancylus fluviatilis, 172
Andlar-Patagonik, 127
Andrias, 57
Angara elemanları olarak, 278
Angara elemanlarından böcekler, 278
Anguilla anguilla, 143, 287, 308
Anguis fragilis, 278
Anguis fragilis., 280
Anhimidae, 128
Anhinga rufa, *281*
Anhinga rufa, 282
Anniellidae, 111
Anomaluridae, 119
Anopheles, 124
Antartika zoocoğrafik bölgesi, 138
Antartika, 104
Anthias, 345
Aphanius chantrei, 310
Aphanius, 288, 309, 311
Apharitis epargyros, 282
Aphia senescens, 357
Aphrofaeniidae, 134
Aphrotaeniidae, 131
Appalachian Dağları, 44
Aproeramial faunadan gelen böcekler, 282
Apterygiidae, 136
Aral Gölü, 350
Aralo-Kaspien deniz, 351
Aramidae, 128
Aras ve Kura nehrine girenler, 304
Arca, 351
Archon apollinus, 282
Arctogea, 102
Ardea cinerea, 100
Arius cous, 294, 304
Arktik relikt, 68
Armeniacus, 304
Artemia, 159
Arydyn-obo faunası, 87
Ash Hallow faunası, 91
Asinus, *84*
Aslan, 118
Aspius aspius, 300, 304
Aspius vorax, 299
Asthenosfer, 41
Aşırı sıcaklıklık, 155
Atelopodidae, 127
Atherina mochon = çamuka, 293, 360, 361
Atherina pinguis, *346*
Atherina, 300
Attacus, 98
Aurelia aurita, 172
Autoekoloji, 151
Av olarak hayvanlar, 146
Avartlukeseliler (Geomydae), 111
Avicularia v, 355
Avrasya = Eurasia, 36
Avusturalya alt bölgesi, 132
Ayassuidae, 128
Aynı adıma sahip = aynı değişim basamağı sayısına sahip, 228
Aynı değişim basamağı sayısına sahip = aynı adıma sahip, 228

Azak Denizi, 350
Babirussa, 124
Bacunella, 357
Balaenicipitidae, 119
Balanus, 357
Balık Devri, 49
Balıklar, 119, 127
Bali, 124
Balistes, 345
Barbus albanicus, 307
Barbus barbus, 307
Barbus bocagei, 307
Barbus capito capito, 307
Barbus capito, 307, 308
Barbus comiza, 307
Barbus fluviatilis, 172
Barbus graelli, 307
Barbus haasi, 307
Barbus massaensis, 307
Barbus meridionalis, 307
Barbus pectoralis, 307
Barbus plebejus ciscaucasicus, 307
Barbus plebejus cyclolepis, 307
Barbus plebejus ercianus, 30, 309
Barbus plebejus escherichi, 300, 307
Barbus plebejus euboicus, 307
Barbus plebejus gottschaicus, 307
Barbus plebejus kosswigi, 307
Barbus plebejus kubanicus, 307
Barbus plebejus pergamonensis, 307
Barbus plebejus perspensis, 307
Barbus plebejus plebejus, 307
Barbus plebejus trumicae, 307
Barbus plebejus, 307
Barbus plebejus, 308
Barbus, 304
Barındırdığı hayvanlar bakımından bazı özellikleri, 109
Bariyerler ve yayılışlar, 202
Barstow faunası, 87
Baskın türler, 174
Bass kuşağı, 134
Bataklıklar, 189
Bataklıkta yaşayan = Tyrphobiost, 190
Bathyergidae, 119
Batı asya ve güneydoğu asya kökenliler, 300
Batı palearktiğin endemik omurgalı hayvanları, 112
Batı Palearktik ve avrupa kökenli olanlar, 294
Batı ve iç anadolu'daki göllerin durumu, 309
Batipelajiyal, 183
Begothelidae, 133
Behringia, 107
Belone belone = zargana, 362
Beluchiterium, 87
Beneklikırlangıç = *Trigla gurnardus*, 344
Benson, 91
Bentik, 184
Bentoz, 184
Bering kanalı ve köprüsü, 69
Bertinius, 304
Besin piramidi ve besin zinciri, 166
Besin ve beslenme, 165
Besin zinciri, 167
Betula, 107
Beyaz balıklar (Leuciscinae), 110
Binominal adlandırma, 3
biont, 171
Birgus latro, 156
Birket-el-qurun yatakları, 86
Birlikte bulunma = komensalizm, 169
Birlikte evrimleşme ve alan akrabalıkları, 212
Birlikte türleşme, 218
Bison bonasus, 182
Bison, 104
Biyocoğrafik bölgeler ve hayvanları, 175
Biyocoğrafya ekolleri ve tarihsel biyocoğrafya ve alan akrabalıkları genel tanıtımı, 198
Biyocoğrafya ekolleri ve tarihsel biyocoğrafya ve alan akrabalıkları, 198
Biyocoğrafya ekolleri, 204
Biyolojik ilişkiler, 167
Biyotik etmenler, 164
Biyotop, 174, 171
Blanco faunası, 91
Blennius fluviatilis, 308
Blicca bjoerkna, 299
Bombina bombina, 278
Bombus, 264
Boreal amfibiler, 280
Boreal elemanlar, 280
Boreal memeliler, 280
Boreal sürüngenler, 280
Boreal-Alpin yayılma, 100
Bos primigenius, 97
Bos, 96
Bothrops, 127
Bothus maximus = kalkan, 344
Bovidae, 122
Bozkırlar, 181

Bozulmuş göller = dystrophe, 190
Böceklerin dağılımlarına kabaca bakış, 98
Bölgesel yayılma, 100
Brachiopoda, 359
Brachpteracidae, 121
Brachylophos, 137
Bradypodidae, 128
Branta sandvicensis, 138
Bridger faunası, 86
Broadwater, 96
Brule formasyonu, 86
Brunnerella mirabilis, 283
Bu değişim sürecinde Karadeniz Faunası'nda meydana gelen değişiklikler, 359
Bubalinae, 119
Bubalornithidae, 119
Bubalus, 134
Buccinum undatum; 344
Buccinum, 351
Bucerotidae, 117
Bugdi yatakları, 87
Bugünkü karadeniz = Euxinic, 252
Buphagidae, 119
Buzul devri (Günz), 106
Buzul devri (Mindel), 106
Buzul devri (Riss), 106
Buzul devri (Würn), 106
Buzul devrinde (pleistosen'de Anadolu kara faunası ve ilişkileri, 266
Buzul Dönemi'nden sonra, *353*
Buzul döneminde anadolu'ya gelmiş diğer hayvan gruplarına genel bir bakış, 278
Buzul döneminde değişik kökenden gelenler, 292
Buzulların oluşu ve deniz düzeyinin değişmesi, 59
Buzullaşma devri, 65
Buzullaşmalar ve karaköprülerinin oluşumu, 59
Buzullaşmanın olası nedenleri, 62
Büyüklük kuralı (Bergmann kuralı), 154
Bythinia thermalis, 153
Cacuidae, 132
Caendestidae, 128
Caiman, 127
Calc-alcalic, 45
Calcaire grossier, 86
Caledonian orogenik kuşağı, 44
Calidris alba, *144*
Callaeidae, 136
Callichthyidae, 127
Calliptamus coelesyriensis, 283
Calliptamus teniucercis, 283
Calopteryp cinsinin, her iki eşeyinin de kanatları hemen hemen tamamen renkli olan grubunun, ülkemizdeki türleri açısından evrimsel gelişimi ve bugünkü durumu, 335
Calopteryx exul, 324, 328, 332
Calopteryx japonica, 337
Calopteryx LEACH cinsinde genel kalıtsal eğilimler, 328
Calopteryx leach türlerinin avruma ve Önasyadaki tarihsel yayılış öyküsü, 318
Calopteryx orientalis, 327, 334
Calopteryx pseudosyriaca, *324*
Calopteryx splendens amasina, 317, 319, 329, 332
Calopteryx splendens ancilla, 323, 328, 329, 330, 331
Calopteryx splendens balcanica, 322, 323, 328, 329, 330, 331
Calopteryx splendens hyalina'nın evrimleştiği alan, 333
Calopteryx splendens hyalina'nın melezleşmesi, 333
Calopteryx splendens hyalina'nın yayılışları, 333
Calopteryx splendens hyalina, 319, 320, 322, 324, 328, 330, 332, 333, 335
Calopteryx splendens intermedia 'nın evrimsel olarak oluştuğu bölge ve evrimsel eğilimleri, 330
Calopteryx splendens intermedia 'nın yayıldığı alan, 330
Calopteryx splendens intermedia'nın diğer alttürlerle melezleşme bölgeleri, 330
Calopteryx splendens intermedia, 318, 319, 320, 322, 323, 324, *324*, 327, 328, 329, 330, 331, 322, 333, 334, 335
Calopteryx splendens orientalis 'in melezleşmeleri, 334
Calopteryx splendens orientalis evrimleştiği alan, 334
Calopteryx splendens orientalis, 327, 334
Calopteryx splendens orientalis, 332, 334, 335
Calopteryx splendens pseudosyriaca, 324, 322, 330, 333
Calopteryx splendens splendens yayıldıkları alan, 328

Calopteryx splendens splendens'in diğer alttürlerle melezleşme bölgeleri, 329
Calopteryx splendens splendens'in evrimsel olarak oluştukları olan, 330
Calopteryx splendens splendens'in melezleri, 330
Calopteryx splendens splendens, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 328, 329, 330, 332, 334
Calopteryx splendens syriaca, 322, 324, 327, 333, 334, 335
Calopteryx splendens taurica, 320, 321, 329, 332
Calopteryx splendens transcaucasica, 332
Calopteryx splendens tschldrica, 317, 321, 332
Calopteryx splendens waterstoni 'nin evrimsel olarak oluştuğu olan, 332
Calopteryx splendens waterstoni 'nin melezleşmeleri, 332
Calopteryx splendens waterstoni 'nin yayılışı, 331
Calopteryx splendens waterstoni, 317, 318, 319, 320, 321, 324, 328, 329, 330, 332, 334
Calopteryx splendens, 312
Calopteryx syriaca 'nın evrimleştiği alan, 335
Calopteryx syriaca 'nın melezleşmeleri, 335
Calopteryx syriaca 'nın yayılışı, 334
Calopteryx syriaca, 327, 334
Calopteryx tschldrica, 330
Calopteryx virgo feminalis'in evrimsel olarak oluştuğu alan, 336
Calopteryx virgo feminalis'in melezleşmesi, 336
Calopteryx virgo feminalis'in yayılışı, 336
Calopteryx virgo feminalis, 336
Calopteryx virgo festiva, 313, 335, 336
Calopteryx virgo haemorrhoidalis, 337
Calopteryx virgo padana, 336
Calopteryx virgo schmidti, 336
Calopteryx virgo virgo, 335, 336, 337
Calopteryx xanthostoma, 324, 330, 331
Calopteryx, 312
Calopteryx, *virgo*, 312
Caloptrerx, 267
Caloptreyx virgo meridionalis, 337
Candona schubinae, *354*
Candona sulakensis, 354
Candona uschakensis, 354
Candona, 354
Candonella albicans, 354
Canis, 104
Canlılarda sıcaklığa karşı morfolojik ve fizyolojik uyumlar, 155
Canlıları etkileyen etmenler, 151
Canlıların anadolu'ya giriş kapıları, 258
Canlıların çeşitlenmesindeki artışlar, 18
Canlıların yaşayabildiği sıcaklık aralığı, 152
Cansız (abiyotik) etmenler, 151
Capensis, 120
Capoeta barroisi, 301
Capoeta capoeta capoeta, 304
Capoeta capoeta kosswigi, 309
Capoeta capoeta sieboldi, 300
Capoeta capoeta sieboldi, 302
Capoeta capoeta umbla, 302
Capoeta capoeta, 301
Capoeta pestai, 301
Capoeta tinca, 300
Capoeta trutta, 301, 304
Capoeta, 301
Capre ibex, 136
Carabus, 98, 100, 110
Carcharhinus, 345
Cardium edula, 357
Cardium edula, 358
Cardium, 351, 355, 359
Caretta caretta, 240
Carettochelyidae, 132
Carosobarbus, 304
Casa-mayor yatakları, 86
Caspialosa = ringabalıkları, 39
Caspialosa, 288, 302
Caspiocypris caudina, 356
Caspiola, 356
Caspiolosa, 362
Castanopsis, 75
Castor fieber, 288
Castor, 104
Casuaridae, 133
Caviidae, 128
Celastrus, 75
Cephalopoda, 359
Cepola = kurdelebalıkları, 344
Ceratodes, 57
Cercopagis pengoi, 362
Cerithium, 351
Cernay tabakaları, 86
Ceropithecidae, 118
Certaodes, 57

Certhia brachhydactyla/Certhia familiaris, 66
Cervidae, 119, 122
Cervus elaphus, 147, 154
Cervus, 104, 179
Ceryle rudis, *281*, 282
Chadron formasyonu, 86
Chalcalburnus chtalcoides, 300
Chalcalburnus mossulensis, 299
Chalcalburnus tarichi, 309
Chalcarburnus chalcoides, 300
Chalcarburnus colchicum, 299
Chalcarburnus tarichi, 299
Chalidae, 127
Chamaeleo chamaeleon, 282
Chamaeleo, *281*
Chamaeleontidae, 117
Chapadmalal yatakları, 93
Charadrius dominicus, 143
Charaxes j. jasius, *266*
Charaxes jasius, 265
Chazara briseis, 265
Cheirolepis, 49
Chelonia mydas, 240
Chilinidae, 135
Chinchillidae, 128
Chinji formasyonu, 92
Chione gallina, 357
Chironomus plumosus, 172
Chironomus, 187
Chlamys sp., 357
Chlorella, 157
Chondrostoma nasus, 299, 300
Chondrostoma regium, 299
Chorthippus, 278
Chrysochloridae, 119
Cichlidae, 119
Ciclidae, 119
Ciconia alba, 143
Cimex, 166
Citellus, 104
Clade = filogenetik, 224
Cladocera, 465
Cladocera-kaynakça, 500
Cladogramı = kladistik, 210
Clarc-fork faunası, 85
Clarias lazera, 304, 308
Clupea pilchardus = sardalya, 345
Clupea sprattus = çaça, 344
Clupeonella, 288, 302
Cobitis elongota bilseli, 299
Coccinella, 166
Colhue-huapi yatakları, 87
Colias, 110
Coliidae, 119
Collaria, 264
Collumanobombus, 110
Congeria, 35, 359
Conolophus, 128
Continental Drift = Kıtaların kayma kuramı (K.K.K.) = Epeirophorese = 11
Coralle, 359
Corallium rubrum, 345
Coris, 345
Cotingidae, 128
Cracticidae, 133, 135
Crag faunası, 96
Cryptobranchus, 109
Cryptotrachelus, 99
Ctenolabrus suillus = yelelicırcır, 344
Ctenopharyngodon idella, 149
Cyclopsittacidae, 132
Cynomys, 104
Cynomys, 104
Cynopithecus, 124
Cyprideis torosa, 354, 355, 356
Cyprides torosa littoralis, 355
Cyprinion macrostomus, 304
Cyprino islandica (sazan), 40
Cyprinotus, 357
Cypris balnearia:, 153
Cythere andrussowi, 356
Cythereis azerbaidjanica, 356
Cythereis, 356
Çaça = *Clupea sprattus*, 344
Çamuka = *Atherina mochon*, 360
Çamursemenderleri, 111
Çatalboynuzlular (Antilocapridae), 111
Çevre açısından uluslararası değerlendirme kategorileri, 504
Çipuralar = *Sparus*, 344
Çöller, 182
Çölleşme dönemi = eremiyal dönem, 281, 104, 176
Barbus plebejus acerta, 307
Dağ kuşaklarının oluşumu ve süperkıta döngüsü, 41
Dağılımcı = dispersalist, 204
Danaus plexippus, 142
Dasyhelea terna:, 153
Dasypeltinae, 117
Dasypodidae, 128
Dasyuridae, 133
Daubentoiidae, 121
De geer köprüsü, 73

Decticinae, 265
Delorecypris, 357
Dendrolaginae, 135
Deniz balıkları, 505
Deniz dalgıçları, 110
Deniz düzeyindeki değişiklikler, 61
Denizden tatlısulara geçen balıkların (ikincil tatlısu balıkları) geçiş zamanına göre durumları, 287
Denizhıyarı = *Holathuria atra*, 207
Deniziğnesi = *Syngnathus nigrolineatus*, 360
Denizler, 183
Denizlerde su akımları, 161
Denizlerin zoocoğrafyası, 140
Denizyıldızı = *Solaster endeca*, 207
Derepisisi = *Pleuronectes flesus*, 344
Dericorys tibialis, 282
Dermestes spp, 157
Dermoptera, 123
Deseeado yatakları, 87
Dhok Pathan faunaları, 93
Dicaeidae, 133
Didacna, 356
Didelphidae, 128
Die Ausbreitungzenteren der holoarktischen Landtierwelt (1957), 260
Diffüzyon, 207
Dinacna pontocaspica, 357
Dipteronia, 75
Dipterus, 56
Discognathus, 304
Disjunkşın = serpintili yayılış, 101
Disjunkşın, 107
Dispersalist = dağılımcı, 204
Dociostaurus brevicolis, 265
Dociostaurus cappadocicus, 264
Doğal koruma alanları, 588
Doğu Hint Adaları, 127
Doğu Malezya (Fiji adalarına kadar Yeni Hebrid adaları), 137
Doğu Palearktiğin endemik omurgalı hayvanları, 113
Doğu Pasifik adaları, 136
Doliconyx oryzivorus, *144*
Donax, 351
Dorylus punicus, *281*
Dosinia, 351
Dragon faunası, 85
Dreisse polymorpha, 362
Dreissenia, 356
Drepanidae, 138
Dromicidae, 133
Drymedusa, 265
Duchesne-nehri faunası, 86
Dünya konumunun değişimi, 63
Düşük sıcaklıklık, 155
Düzensiz türler, 174
Dystrophe = bozulmuş göller, 190
Ebnorodes, 264
Echidnidae, 133
Echinosoricinae, 123
Ectopistes migratorius, 146
Edantia, 126
Edentata, 128
Egeopotamus, 40
Ekolojik ekol, 208
Ekolojik hoşgörüler, 171
Ekolojik niş, 171
Ekonomik = parsimonik, 227
Ekosistem, 172
Eksik veriler, 226
Elaphas, *83*
Endemik tür, 102
Endemiklik, 102
Endemizm ve endemik türlerin biyocoğrafyada kullanılabilirliği, 215
Engerek = *Vipera berus*, 278
Engraulis encrasicholus = hamsi, 345
Engraulis encrosicholus = hamsi, 362
Entimus, 99
Eohippus = *Hyracotherium*, *84*
Epeirophorese = Kıtaların kayma kuramı (K.K.K.) = Continental Drift, 11
Ephydra, 185
Epiceratodes, *56*, 57
Epilimniyon, 187
Epinephelus, 345
Equus przewalskii, *84*
Equus, 96, 104
Eremial, 106
Eremias arguta, *277*, 283
Eremias pleskei, *277*, 283
Eremias velox strauchi, *277*
Eremias velox. 283
Eremiophyla, 282
Eremiyal dönem = çölleşme dönemi (postglasiyal dönem) (10.000 yıldan beri), 281
Erethizontidae, 128
Erica, 120
Erken omurgalıların filogenetik sıralanışı, 50
Ervilia, 351
Erythreik elemanlar balıklardan, 346

Erythreik elemanlar yengeçlerden, 346
Erythreik elemanlar, 345
Esaskefal = *Mugil cephalus*., 345
Eski karadeniz terası, 358
Estivasyon, 155
Eşey ilişkileri, 167
Etıopa-Orientalis, 104
Etiopya zoocoğrafik alt bölgesi, 119
Etiopya-Orientalis zoocoğrafik bölgesi, 117
Eucypris puriformis, 354
Eucypris, 294
Eucythere naphtascholana, 356, 355
Eukoval = kevernikola = troglobiont, 190
Eumeces schneideri, 277, 283
Eupelajiyal, 183
Eurasia = Avrasya, 36
Eurotherm, 34
Euryapteryx gravis, 146
Eurygaster integriceps, 168
Euryhalin, 185
Eurytermora affinis, 362
Eurytermora velox, 362
Eurytherm, 154
Eustenopteron (Osteolepiformes, Osteolepidae), *54*
Eustheniidae, 135
Euthynnus, 345
Euxinic = Bugünkü Karadeniz = Öksinik Havza, 252, 255
Evadne hircus, 362
Evcilleştirme, 147
Exbucklandia, 75
Exonautes, 345
Falco peregrinus, 100
Faunistik ve jeolojik genellemeler, 192
Felis silvestris, 154
Fierasfer, 345
Filogenetik = clade, 224
Filogeni ve biyocoğrafya, 212
Flores, 124
Formica, 98
Furnariidae, 128
Gadus = mezgitler, 344
Galaginae, 119
Galapagos adaları, 128
Galaxias (bir çeşit som balığı), 6
Galaxidae, 132
Garra rufa obtusa, 304
Gashato formasyonları, 86
Gasterosteus aculeatus, 292
Gavialidae, 122
Gazella dorcas 281, 282
Geç Miyosen, 251
Gel-git ve dolunayın etkisi 162
Geleneksel (dispersalıst) biyocoğrafik ekol, 205
Gelincik = *Molva molva*, 345
Genel bilgiler ve ilkeler, 100
Genel yaklaşım ve sorunlar, 5
Genel zoocoğrafya ve Türkiye zoocoğrafyası 3, 5
Genel zoocoğrafya ve Türkiye zoocoğrafyasının genel tanıtımı, 3
Geranticus eremita, 282
Gergedanlar (Rhinocerotidae), 118
Gering, 87
Geronticus eremita, 240, *281*
Gigantolina elongata, 222
Giraffa cameloparadalis, *48*
Giraffidae, 119
Glossopteris, 17
Glyphtothorax = vantuzluyayın, 304
Glyphtothorax fıraticus =kurdistanicus, 304
Glyphtothorax turcicus = İğneliyayın, 304
Glyphtothorax, 301
Glyptastrobus, 75
Gobio gobio intermedius, 299
Gobio gobio microlepidotus, 299
Gobio gobio, 300, 310
Gobio hettiticus, 299
Gobius cepalarges constructor, 302
Gobius gymnotrachelus, 302
Gobius lacteus, 302
Gobius melanostomus, 302
Gobius platyrostris cyrius, 303
Gobius platyrostris, 288
Gobius, 288
Goliathus, 98
Gomphocerus, 264, 278
Gondwana, 34
Gonodactylus chiragra, 345
Gonopteryx cleopatra, 265, *266*
Göğebakanlar = *Uranoscopus*, 344
Gökten yağan manyetik yağmurların çeşitlenmeye etkileri, 21
Göller, 187
Göllerin durumu, 308
Grallinidae, 133
Graphiuridae, 119
Green-Nehri formasyonu, 86
Griopopterygiidae, 134
Gripopterygidae, 131
Grive St. Alban, 87
Grundriss der Zoogeographie (1967), 260

Gruplar, 168
Guina-Brezilya, 127
Gulo, 104
Güneş ışınlarının değişimi, 62
Güneş sabitesi, 62
Güneydoğu asya'daki köprüler, 71
Gymnophion = körsemenderler, 180
Gymnophionae, 119
Habitat, 3, 171
Hagarman, 91
Halcyon smyrensis, 282
Haliotis tuberculata., 345
Halmskioldia, 75
Halycon smyrensis, *281*
Hamsi = *Engraulis encrasicholus*, 345, 362
Hava akımları, 160
Hava ve su akımlarının canlılar üzerine etkisi, 160
Hawaii, 138
Hawthorn formasyonu 87
Hay Spring, 96
Hayvan göçleri, 142
Hayvan-su ilişkisi, 156
Hayvanların dağılımları ile ilgili bazı genellemeler, 192
Hayvanların genel anlamda canlıların yayılışında dikkat edilecek hususlar, 47
Hayvanların kuraklığa uyumları, 156
Hayvanların yaşamına ve yayılışına etki eden etmenler ve yaşam ortamlarının gruplandırılması, 151
Hayvanların yayılışı ve insan, 145
Hayvansal yayılmanın temel kuralları, 194
Hazar Denizi, 350
Hazar gölünün durumu, 309
Hazar ve Karadeniz, 243
Heliconius, 99
Hemigrammocapoeta klatti, 305
Hemigrammocapoeta., 304
Hemionus, *84*
Hemphill, 91
Herbivor, 165
Hermo-, 171
Hermosa yatakları, 93
Herpestes ichneumon, *281*, 282
Heteracris littoralis, 283
Heterandria, *233*, 234
Heterocope caspica, 362
Heterocypris incongruens, 262, 294
Hibernasyon = kışlama, 155
Hidrojen iyonu yoğunluğu = pH, 158
Hieracium polisella, 169
Hint Okyanusu kökenliler, 294
Hint Okyanusu'ndan göçenler, 345
Hipparion, *84*
Hippocampus, 345
Hippolais icterina/*Hippolais polygotta*, 66
Hippopotamidae, 119
Hippotigris grevyi, *84*
Hippotigris quagga, *84*
Hippotraginae, 119
Holarktik, 104, 105
Holoarktik Bölge, 82
Holocentrum rubrum, *346*
Holosen, 358
Holothuria atra = denizhıyarı, 207, *209*
Homoitermal hayvanlar, 152
Hospites, 174
Houldjin faunası, 86
Hsanga faunası, 86
Humifikasyon, 163
Humus, 163
Huso huso, 345
Hyaenidae, 118
Hyalodiscus, 153
Hydrobia, 351
Hydrodamalis gigas, 146
Hydropsyche, 162
Hylea, 180
Hylidae, 127
Hylobatinae, 123
Hypolimniyon, 187
Hyracotherium = *Eohippus*, *84*
Hyrax syriacus, 282
Hystricidae, 118
Hystrix indica, 282, 283
Indicatoridae, 117
Indigenae, 174
Indridae, 121
Ingolfiella, 108
Irmaklar, 186
Isutoma saltans, 172
Isophya, 264, 265
Işık, 157
İçsular, 184
İğneliyayın = *Glyphtothorax turcicus*, 304
İlk çağlardaki omurgalı faunası ve ilkin omurgalılar, 49
İngiliz kanalı, 70
İnguanidae, 127
İnsular yayılma, 100
İpek kuyruklular, 110

İranoeremik alan, 281
İrdin-Manha, 86
İrenidae, 122
İrlanda Kanalı, 70
İspinozlar, 110
İzosönöz, 173
Jiletbalıkları = *Macrorhamphosus*, 344
Jiroskop, 11
John day formasyonu, 87
Julis, 345
Kalkan = *Bothus maximus*, 344
Kalp ağırlığı kuralı (Hesse kuralı), 154
Kalsiyum tuzlarının miktarı, 160
Kama, 42
Kamlial yatakları, 87
Kanibalizm, 168
Kapladığı alan, 105
Kaplan, 118
Kara kısmının jeolojik değişimi ve kara canlılarının zoocoğrafik öyküsü,
Kara köprüleri kuramı, 10
Kara köprüleri, 69
Karadeniz ve geçmişte ilişkili bulunduğu göllerin (denizlerin) bazı özellikleri, 347
Karadeniz'den göç edenler, 345
Karadeniz'in fauna tarihi, 347
Karakodesmus, 264
Karakter türler, 174
Karaların ve denizlerin zoocoğrafik bölgeleri, 100
Kararlılık kuramı = Permanenz Kuramı, 10
Kaspi-Aral Havzası, 360
Katostrof Kuramı = Tufan, 5
Keçiler, 110
Keselifareler (Heteromyidae), 111
Kesintili yayılış, 101
Kesintisiz yayılış, 101
Kevernikola = eukaval = troglobiont, 190
Kılıçbalığı = *Xiphias gladius*, 345
Kışlama = hibernasyon, 155
Kıta kaymalarının meydana getirdiği iklimsel değişiklikler, 38
Kıtaların kayma kuramı (K.K.K.) = Epeirophorese = Continental Drift, 11
Kıtaların kısmen (özellikle laurasia ve gongwana) oluştuktan sonra Anadolu'nun fauna durumu, 264
Kıtaların ve kara parçalarının konumlanması ile ilgili görüşler, 10
Kızılırmak ve Yeşilırmak'a girenler, 302
Kladistik = cladogramı, 210
Kladoğramlar yardımıyla alan akrabalıklarının saptanması, 218
Klimatik etmenler, 152
Koaksiyon, 167
Koelreuteria, 75
Koloni oluşturma, 167
Kolyoz = *Scomber japonicus*, 345
Komensalizm = birlikte bulunma, 169
Kommünite = Tür toplulukları = Biyosönöz, 171
Kommünite, 171
Konak, 170
Konakçı, 170
Konservatif endemizm, 102
Konverjentlik, 173
Kornivor, 165
Korunmaya alınmış omurgalı hayvanlar, 596
Korunmaya alınmış omurgalı hayvanlar, 596
Kosswigichthys asquamatus, 309
Kosswigichthys, 288
Kosswigobarbus, 304
Kozmik çarpışma, 27
Kozmopolit türler, 100
Körsemenderler = *Gymhophion*, 180
Köstebekler, 110
Krenon, 185
Kretase'nın sonunda ve senozoyik'te iklim, 74
Kumru = *Streptopelia turtur*, 144
Kunduzlar, 110
Kurbağalar, 127
Kurdelebalıkları = *Cepola*, 344
kurdistanicus = *Glyphtothorax firaticus*, 304
Kuşkulu türler, 174
Kuşlar, 119, 120, 124, 128, 539
Kuvarterner, 351
Kuyruklukurbağalar (Ascaphidae), 111
Kümeleşme, 168
Kütağızlılar (Ambystomidae), 111
Lacerta parava, *277* 280
Lacerta princeps, *277*, 280
Lacerta saxicola, 280
Lachesis, 127
Ladigesocypris, 307
Lanius collurio, *145*
Lanthanotoidae, 122
Laphygma exigua, 142
Lasiommata megera, 265
Latia neritoides, 135
Latiidae, 135

Latimeria (Coelacanthi), *54*
Laurasia, 34
Leguane, 128
Leimadophis, 128
Leiognathus klunzigeri, *346*
Leiopelmidae, 136
Lemmus lemmus, 144
Lemmus, 176
Lemuria, 36
Lemuridae, 121
Leopar, 118
Lepidosiren paradoxa, 127
Lepidosiren, 56
Leptinotarsa decemliniata'n, 215
Leptocythera ametra, 357
Leptocythera beata, 357
Leptocythera lanta, 357
Leptocythera tinnula, 357
Leptocythere circumsulata, 354
Leptocythere gubkini, 354
Leptocythere, 354
Leptodactylidae, 127
Leptomicrurus, 127
Leptophys, 265
Leptosomatidae, 121
Lepus articus, 176
Lepus capensis (tavşan), 6
Lepus timidus =tavşan, *101*
Lessonia rufa, *144*
Letorea, 183
Leucaspius delineatus, 306
Leucaspius, 307
Leuciscus berak, 300
Leuciscus borysthenicus, 300
Leuciscus cephalus, 299
Leuciscus lepidus, 299
Limentis anonyma, 265
Limnaea, 153
Limnocythera tenuireticulata, 356
Limnocythere alveolata, 354
Limnocythere pliocenica, 355
Limnocythere tennireticulata, 355
Limnocythere tschaflyginae, 354
Liponeura cinerascens, 172
Littoralis, 355, 356
Loh formasyonu, 87
Lombok, 124
Lomonossow Sırtı, 36
Londra killeri, 86
Lophiomyinae, 119
Loricariidae, 127
Loriidae, 132
Lorisidae, 117
Loxoconcha aktschagylika, 354
Loxoconcha eichwaldi, 354, 356
Loxoconcha, 354
Loxodanta 83
Lucina, 351
Lucioperca marina, 362
Lucnia megarhynchos, 66
Lumbricus terrestris, 33, 215
Luscinia luscinia, 66
Lutra lutra, 288
Lynx, 104
Lystrosaurus, 139
M.Ö. 3000-1000 yıl önce, *355*
M.Ö. 5000-3000 yıl önce, *354*
Macropodidae, 133
Macrorhamphosus = jiletbalıkları, 344
Macroscolecidae, 119
Mactra, 351, 353, 359
Madagaskar, 120
Mağara semenderi, 110
Mağaralar kavernikol faunanın yaşam ortamı, 190
Mahmuzlu camgöz = *Acanthias achanthias*, 344
Maia verrucosa, 345
Makroiklim, 152
Malaconotidae, 119
Malapteruridae, 119
Malezya kemeri, 137
Mallotus villosus (bir köpekbalığı), 40
Maniola Janira, 265
Manyetik şemsiyedeki yırtılmalar, 18
Maragha yatakları, 92
Margaritana margarifera, 160
Mariana Çukuru, 42
Marmota, 104
Marsland faunası, 87
Marsupialia, 126, 133
Martes, 104
Marumbua qurcus, 265
Mascall faunası, 87
Mastacembelus simack, 304
Mastodon, 87
Mecostethus, 278
Megagla, 102
Megalobatrachus, 109
Meganyctiphanes norvegica; 344
Megapodiidae, 133
Megaptera novaeangliae, *82*
Melanocorpha bimaculata, *284*, 283
Melanopsis, 306
Melaponus pereyssi, 108

Melezlenme noktalarının ve tarihsel yayılışlarının ışığı altında, avrupa ve Önasyada yayılmış bulunan *Calopteryx* leach populasyonlarının genel kalıtsal eğilimlerini ve taksonomik durumlarını yeniden değerlendirme, 328
Mellaphe, 264
Melliphagidae, 133, 138
Memeliler, 119, 121, 128, 563
Menuridae, 133
Mercanlar = *Pagrus*, 344
Mertensiella sp., 40
Mesocnanatidae, 120
Mesogobius, 288
Mesomysis kosswigi, 302
Mesomysis kowalevskyi, 302
Mesomysis, 310
Mesopotamium yatakları, 93
Mesopsammal, 191
Mesosaurus, 17
Metasequoia, 75
Mezgitler = *Gadus*, 344
Mezoiklim, 152
Mezopotamya elemanları, 304
Micromelania, 351
Microspira, 348
Micruroides, 127
Micrurus, 127
Mikroiklim = mikroklima, 152
Mikroklima = mikroiklim, 152
Mikronezya ve Doğu Polinezya, 137
Milli parkları, 585
Mineralizasyon, 163
Miyosen, 243, 344
Modiola phaseolina, 349
Modiola, 351
Molva molva = gelincik, 344
Monodacna colorata , 362
Monofaj, 165
Monroe-Creek, 87
Monte-Bolce, 86
Montmarte alçıtaşı yatakları, 86
Montpellier, 93
Mormolyce, 99
Mormyridae, 119
Morone labrax, 300
Morpho, 99
Mugil abu, 294
Mugil auratus, 303
Mugil cephalus. = esaskefal, 345
Mugil, 287
Mugil, 300
Mulloidicthys auriflamma, *346*
Muraena helena, 149
Muscicapidae, 138
Musophagidae, 119
Mustella erminea, 158
Mustella nivalis, 158
Musters yatakları, 86
Mutelidae, 119
Mutualizm, 169
Myromecophagidae, 128
Mystacindae, 136
Mytilaster lineatus, 357
Mytilaster, 358
Mytilus, 349
Myzopodiae, 121
Nagri faunaları, 93
Nannophila noctuella, 100
Nassa, 351
Nearktik endemik omurgalı hayvanları, 114
Nearktik, 114
Nectariniidae, 117
Necturus, 108
Neoendemik, 217
Neogea (= Neotropik) bölge, 126
Neotropik (= Neogea) bölge, 126
Neotropik, 104
Nephrops norvegicus, 344
Neritina, 351
Nesomyidae, 121
Nestorinae, 136
Niphargus, 186
Nocaracris, 264
Nomadalizm, 157
Notogea zoocoğrafik bölgesi, 130
Notogea, 104
Notopteridae, 117
Notoryctidae, 133
Nötralizm, 169
Nucifera caryocatactes, 144
Numididae, 119
Oceanites oceaniucus, *144*
Oedipoda germenica meridionalis, 265
Oedipoda schochii caucasica, 283
Okapia johnstoni, *48*
Oksijen 160
Oligo-, 171
Oligofag, 166
Oligosen, 242
Oligotrofik, 188
Omnivor, 165
Omocestus, 278
omurgalı hayvanlar, 583

Omurgalıların karaya geçişi, 54
Omurgasız hayvanlar, 128
Ondatra zibethica', 203, 203
Ophiops elegans, 280
Opistocamidae, 128
Oran kuralı (Allen kuralı), 154
Oreal, 176
Orella katmanı, 86
Oreodon, 86
Orientalis zoocoğrafik bölgesi, 122
Orkinos = *Thunnus thynnus*, 362
Ornithorrhycidae, 133
Orogen, 43
Orta Amerika, 127
Ortharias angorae, 309
Orthetrum sabina, 264
Orthrias angora, 299
Oryantal Bölge, 83
Oryantal fauna, 83
Orystolagus cuniculus, 133
Ostrea, 351
Otokton, ekosistemler, 173
Ottobius hopanus, 263
Ovibos; 176
Ovibus moschatus, 149
Oxy- 171
Öksinik Havza = Euxinic, 252, 255
Önasya ve Avrupanın *calopteryx* leach, 1815 türlerine genel bir bakış ve sistematik açıdan bazı katkılar, 312
Öningen faunaları, 87
Ötrofik, 188
Öyrifaj, 165
Özellikleri, 105
Özellikleri, 122
Pachychilon, 109
Pachygrapsus marmoratus, 345
Pagrus = mercanlar, 344
Pagurus arrosor, 345
Palaeoloxocdon antiquus (cücefil), 72
Palangerinae, 135
Palearktik, 111
Paleoendemik, 217
Paleomanyetizmanın kıtaların kayma kuramının açıklanmasına katkısı, 11
Paleosen, 242
Paleouchus, 127
Palinurus vulgaris, 345
Palinurus, 75
Pampas formasyonu, 96
Pamphaginae, 264
Panama kanalı, 72
Pandion haliaetus, 100
Pangea kökenliler, 294
Pangea, 33, 34
Panter, 118
Panthera pardus tulliana, 282
Panthera pardus tulliana, 283
Paracythereis, 354
Paradisacidae, 135
Paraphoxinus sojuchbulagi, 307
Paraphoxinus z. atropatenus, 307
Paraphoxinus zeregi fahirae, 307
Paraphoxinus, 307
Pararge roxelana, 265
Pararhodeus, 307, 310
Parastenocaris, 108
Paratethys, 38, 243, 339, 350
Parazitlik, 170
Parnassius, 101, 110
Parrier faunası, 96
Parsimonik = ekonomik, 227
Parus major, 201
Pawnee creek faunası, 87
Pecten islandica (midye), 40, 344
Pecten jacobaeus, 345
Pedetidae, 119
Pelajiyal, 183
Peloriidae, 131, 134
Penguenler, 110
Pepsis, 99
Peramelia, 133
Perargonium, 120
Perca fluviatilis, 299
Periophthalmus, 183
Perm-triyas'ta (dünyada tek bir kara parçası = pangea varken) Anadolu'nun fauna yapısı, 261
Permanenz = Kararlılık Kuramı, 10
Permokarbonik Buzul Devri, 35
Perpignan, 93
Peurco faunası, 85
Pezottettrix platycerca, 282
pH = Hidrojen iyonu yoğunluğu, 158
Phalangeridae, 133
Phascolarctos cinereus, 146
Phascolonyidae, 133
Phaseolina-, 349
phil, 171
Philepittidae, 121
Phloeomyinae, 123
Phoca sibirica, 109
Phoeniculidae, 119
Pholidota, 118
Pholidota, 118
Pholocrocorax bougonivillei, 168

Phoxinellus callensis, 307
Phoxinellus, 307
Phrnocephalus helioscopus persicus, *277*
Phrynocephalus helioscopus persicus, 283
Phyllophora rubens, 349
Pieris brassicae, 142
Pieris ergana, 2665
Pinjor faunası, 96
Pisibalığı = *Platessa platessa*, 344
Pittidae, 117
Placostylus, 137
Planaria, 166
Platacanthomyinae, 123
Plate Tectonics, 41
Platessa platessa = pisibalığı, 344
Platycleis, 265
Plecoptera = Taşsineklerinin birçok grubu, 128
Pleistosen, 255, 351
Pleuronectes flesus = derepisisi, 344
Plio-Pleistosen (Alt Villafranchian'ı da içerir) 90
Pliohippus, *84*
Pliyosen, 344
Plutella maculipennis, 100
Pluvial dönem, 106
Pluvialis dominica, *144*
Poecilimon, 264, 265
Poikilotermal hayvanlar, 152
Polifaj, 166
Polinezya adaları, 136
poly-, 171
Polyedilum vanderplanki, 153
Polyhalin, 185
Polyodon, 109
Polypterioidae, 119
Pomatomus, 345
Pondaung faunası, 86
Pontik Çöküntüsü, 360
Pontik Deniz, 351
Pontik fauna, 92
Pontocypris guriana, 356
Portunus pelagicus, 346
Potamal, 187
Potamochoerus, 120
Potamogalidae, 119
Predasyon, 169
Prionopidae, 119
Pristis, 345
Proboscidae, 118
Procaviidae, 119
Procyonidae, 128
Progresif endemizm, 102
Proterorhinus marmoratus, 302
Proterorhinus, 288
Proteus, 108, 311
Protocerius, 99
Protokooperasyon, 169
Protopteridae, 119
Protopterus = akciğerlibalık, *56*
Protopterus, 56, 127
Psammal, 186
Psephal, 186
Pseudochazara anthelea, 265
Pseudocheirus, 136
Pseudotor, 307
Psophus stridulus, 278
Pterocarya, 75
Pterocum apectinata, 362
Ptilinorhynchidae, 133
Puffinus griseus, *144*
Purpura haemostoma, 360
Pusa hispida, 107
Pycnonotidae, 117
Pycnonotus xanthopygos, *281*, 282
Pygopodidae, 132
Pyrgodera armata, 283
Pyrgomorpha, 282
Pyrophorus, 99
Qasr-el-sagha yatakları, 86
Qercus, 75
Quachita oragenisi, 44
Quercy-phosphoreterin, 86
Raja clavata = vatoz, 344
Rancho la Brea katran kuyuları, 96
Ranfiger tarandus = rengeyiği, 104
Rangifer, 175
Ranidae, 127
Raphus cucullatus, 146
Rattle snake, 91
Rattus concolor, 137
Red-Bed molası, 251
Refigium = Sığınak, 47
Refigiyum, 107
Refigual kuram, 260
Rekabet, 170
Relikt, 47
Rengeyiği = *Ranfiger tarandus*, 104
Renk kuralı (Gloger kuralı), 154
Reofilik, 186
Rezedent türler, 174
Rhacodactylus, 137
Rhamphastidae, 128
Rheidae, 128
Rheo-, 171

Rheophilik, 161
Rhithral, 186
Rhizophora, 183
Rhodeus sericeus, 300
Rhychocephala, 136
Rhynchomyinae, 123
Rhynochetidae, 137
Ringabalığı, 119
Ringabalıkları = *Caspialosa,* 39
Rio-Chio yatakları, 86
Rissoa, 359
Ronzon faunası, 86
Rotifera kaynakçası, 479
Rotifera, 465
Rousettus aegyptiacus, 282
Rousettus aegyptus, 281
Roussilon faunaları, 93
Rupicapra rupicapra, *101,* 136
Rutilus frisii, 299, 300
Rutilus macrolepidotus, 307
Rutilus rubilio, 307
Rutilus rutilus, 299
Rutilus soluchbulagi, 307
Rutilus tricolor, 307
Rutilus, 307
Sabit türler, 174
Sadık türler, 174
Saga, 263
Sagitaridae, 119
Salamandra salamandra = semender, 196, 268, 278
Salamandra salamandra, 196
Salmo (Platysalmo) platycephalus, 292
Salmo trutta (alabalık), 40, 292, 293
Salmo trutta labrax, 293
Salmo trutta macrostigma = alabalıklar, 345
Salmo trutta macrostigma, 293
Salmo trutta, 147, 149
Sansan, 87
Santa-Cruz Faunası, 87
Santa-Free faunası, 91
Sarcophilus, 134
Sarda, 345
Sardalya = *Clupea pilchardus*, 345
Sardinella, 345
Sarmatik deniz kökenliler, 288
Sarmatik deniz, 288, 351
Sarmatik denizi ve civarının tarihsel öyküsü, 350
Sarmatik göl, 288
Sarmatik iç denizden gelenler, 301
Sarmatik iç denizi, 360
Satyrus favonius, 282
Scaphirhynchus, 109
Scardinius erythrophthalmus, 300
Scardinius, 306
Schisochoerus africanus, 222
Schisochoerus liguloideus, 222
Schistocerca gregaria, 282
Schizothorax, 301
Sciaena aquilla, 347
Scintharista brunneri miramea, 283
Sciurus vulgaris, 150
Scolopendera, 264
Scomber japonicus = kolyoz, 345
Scomber scomber = uskumru, 344
Scomber scomber, 362
Scopidae, 119
Scrobicularia plana, 357
Selachie, 359
Semender = *Salamandra salamandra,* 278
Semenderler, 110
Senozoyik faunaları arasındaki ilişki, 96
Senozoyik faunasının çeşitlenmesi, 79
Senozoyik memelilerinin dağılımı, 85
Senozoyik'te kıtalar arasındaki göçler, 81
Senozoyik'teki memeli hayvanların kökeni, 74
Serpintili yayılış = disjunkşın, 101
Serranus cabrilla, 347
Shara-murun faunası, 86
Sheep-creek, 87
Sıcak nehir ağızlarının faunası, 109
Sıcaklığın hayvanlar üzerindeki etkisi, 152
Sıcaklığın hayvanların morfolojisi üzerine etkisi, 154
Sıcaklık, 152
Sıçramalı yayılış, 207
Sığınak = refigium, 47
Sımpatrık türleşme ve sımpatrık yayılış, 200
Siganus rivulatus, *346*
Silurus glanis, 300
Silvea, 179
Simbiyozis, 169
Simorre, 87
Simulium, 162
Sinekoloji, 151
Siwalik serileri, 87
Siwalik serileri, 93
Sklerea, 181
Solaster endeca = denizyıldızı, 207
Son Buzul Dönemi, *352*

Soya köprüsü, 72
Sparisoma, 345
Sparus =çipuralar, 344
Sphagnum, 190
Sphenodon punctatus, 136
St. Gaudens, 87
St. Gerand-le Puy, 87
Steinheim, 87
Stenobothrus, 278
Stenofaj, 165
Stenohalin, 185
Stenotherm, 154
Stephanolepis ocheticus, *346*
Sterna macrura, 143
Stizostedion lucioperca, 300
Streptopelia turtur = kumru, 144
Strombus bubonius, 360
Struthionidae, 119
Stygon, 185
Su akımları, 161
Su ve nem, 155
Subdüksiyon, 43
Sumbawa, 124
Suricata suricatta, 120
Sus scrofa, 154
Sürüngenler, 124, 127, 529
Syndesma, 351
Syngnathus abaster = *S. nigrolineaus*, 293
Syngnathus abaster, 293
Syngnathus nigrolineatus = deniziğnesi, 360
Syngnathus nigrolineatus, 293, 361
Syroeremik alan, 281
Syroeremiyal faunadan gelen böcekler, 282
Syroeremiyal faunadan gelen böcekler, 283
Syroeremiyal faunadan gelen kuşlar, 282
Syroeremiyal faunadan gelen kuşlar, 283
Syroeremiyal faunadan gelen memeliler, 282
Syroeremiyal faunadan gelen sürüngenler, 282
Syroeremiyal faunadan gelen sürüngenler, 283
Syroeremiyal faunadan gelenler, 282
Taiga, 177
Talpa, 104
Tanganika Gölü, 119
Tapes, 351
Tapes, 359
Tapirus bairdi, *82*
Tapirus indicus, *82*
Tapirus pinchaque, *82*
Tapirus terrestris, *82*
Tarsiidae, 123
Tarsipedinae, 134
Taşsineklerinin birçok grubu = Plecoptera, 128
Tatlısu algleri, 405
Tatlısu balıkları, 513
Tatlısu istakozları (Astoncidae), 110
Tatlısu medüzü, 119
Tatlısular, 185
Tatlısularda su akımları, 161
Tavşan = *Lepus timidus*, 104
Tektit, 28
Tenrecidae, 121
Termoklin = Metalimniyon, 187
Tersiyer, 350
Tethys (= Tetis) denizi ve bağlantılarının oluşu, 38
Tethys, 34
Tetis kökenliler, 288
Tetis, 288
Tetradon spadiceus, *346*
Tetraogallus caspius, 283
Tettigonia caudata; 280
Tettigonia viridissima, 280
Thalarctos, 176
Thalasson, 186
The Geographical Distribution of Orthopterous Insects in tle Caucasus and in Western Asia, 260
Thermophil, 344
Thermosbaena mirabilis, 108
Thryonomyidae, 119
Thule kara köprüsü, 73
Thunnus thynnus = orkinos = tonbalığı, 345, 362
Thylacinus, 134
Tiffany faunası, 85
Tinamidae, 128
Tinca tinca, , 299
Tironyx euphraticus, 282
Titanotherium, 86
Titanus giganteus, 99
Tmethis, 264
Todidae, 128
Tonbalığı = orkinos = *Thunnus thynnus*, 345
Toprağın ana maddesi, 162
Toprağın yapısı, 163
Toprak çeşitleri, 163
Toprak iklimi, 163

Toprak pH'sı, 163
Toprak profili, 163
Toprak suyu, 164
Toprak, 162
Tor, 304
Torrojen faunası, 85
Trachyleberis, 354
Transokyanusya, 10
Tremarctos ornatus, 127
Tribolium confusum, 157
Trictenotomidae, 122
Tridactylus irremipes, 264
Trigla gurnardus = beneklikırlangıç, 344
Trionyx triunguis, 240
Tritrus cristatus, 278
Tritrus vittatus, 278
Tritrus vulgaris, 278
Trochilidae, 128
Trochiliformes, 128
Trochus, 351
Trochus, 359
Trogllobiont = eukaval = kevernikola, 190
Troglon, 185
Tropidopola longicornis greace, 265
Tropidopola longicornis, 282
Tropidurus, 128
Tropik Mangrov, 183
Tubifex, 187
Tubulidentata, 119
Tufan = Katostrof Kuramı, 5
Tuna elemanları, 298
Tundra, 176
Tundralar, 106
Tung-Gur formasyonu, 87
Tupaiidae, 123
Turdus torquatus, 196
Turkobius adherens, 263
Turkobius andrethus, 263
Turkobius annexus, 263
Turkobius errantus, 263
Turkobius ocellatus, 263
Turkobius orientis, 263
Turkobius plesius, 263
Turkobius sogukolukus, 263
Turna balığı, 110
Tuzlu sular, 185
Tuzluluk, 159
Tür içi rekabet, 168
Tür toplulukları = kommünite = Biyosönüz, 171
Türiçi ilişkiler, 167
Türkiye amfibileri, 525
Türkiye deniz balıkları, 505
Türkiye denizlerinin ve barındırdığı canlıların gelişim öyküsü, 338
Türkiye kuşları, 539
Türkiye memelileri, 563
Türkiye omurgalılarının listesi ve bazı özellikleri, 503
Türkiye sürüngenleri, 529
Türkiye tatlısu algleri, 405
Türkiye tatlısu balıkları, 513
Türkiye tatlısularında yaşayan canlıların gelişim öyküsü, 286
Türkiye zoocoğrafyası ekleri, 381
Türkiye zoocoğrafyası genel tanıtım, 239
Türkiye zoocoğrafyası, 239, 26, 286, 312, 338
Türkiye zoocoğrafyasına giriş ve Türkiye'nin canlılar dünyasındaki önemi, 239
Türkiye zooplankton türleri, 465
Türkiye'de yabani hayvanların korunması, üretilmesi, avlanması ve avcılığın organizasyonu ile ilgili çalışmalar, 584
Türkiye'nin milli parkları, doğal koruma alanları ve korunmaya alınmış
Türkiye'yi çeviren denizlerin jeolojik dönemlerde geçirdiği değişikliklere genel bir bakış, 338
Türler arası ilişkiler, 168
Türleşme ve takson yayılışlarının ilkeleri, 200
Tylognathus, 304
Tylognatus klatti, 310
Tyrannidae, 128
Tyrphobiost = bataklıkta yaşayan, 190
Tyto alba, 100
Uca, 183
Uinta nehri faunası, 86
Unca = yaşayan fosil yengeç, 17
Upenus cf., 346
Urallar, 44
Uranoscopus = göğebakanlar, 344
Ursidae, 119, 122
Ursus arctos, 154
Uskumru = *Scomber scomber*, 344
Uygunluk katsayısı, 224
Uzun süreli göç, 207
Über die Zoogeographischen Verhältnisse Vorderasiens (1951), 260
Ülkemizde canlıların yayılışlarını önleyen önemli bariyerler, 258

Üst İrriwaddy faunası, 96
Valentina faunası, 91
Van gölü'nün durumu, 308
Vanessa cardui, 100
Vantuzluyayın = *Glyphtothorax*, 304
Varanus griseus, 282
Varanus komodensis, 101
Varicorhinus, 301
Vatoz = *Raja clavata*, 344
Venerugis, 351
Vicini, 174
Viduinae, 119
Vikaryans (kladistik) biyocoğrafya, 209
Vikaryant = yayılış, 202
Vikaryant biyocoğrafya ekolü, 202
Villafranchium faunası, 96
Vimba vimba, 299
Vipera berus = engerek, 278, 280
Vireo olivaceus, *144*
Vulpes vulpes, 154
Wallacea bölgesi, 124
Wasatch faunası, 86
Wegener'in "Kıtaların Kayma Kuramı'nın" zoocoğrafik açıdan önemi, 33
White-river düzlüğü, 86
Whitney katmanı, 86
Wyville-thomson, 73
Xen, 171
Xenicidae, 136
Xestoleberis, 356
Xiphias gladius = kılıçbalığı, 345
Xiphophorus, *233*, 233, 234
Yakın jeolojik dönemlerin ekolojik Yorumu ve fosilleri, 382
Yakın zamanda denizden tatlısuya geçenler, 293
Yalındişliler (Aplodontiidae), 111
Yaşayan fosil yengeç = *Unca*, 17
Yaşlı göllerin faunası, 108
Yaygın taksonlar, 228
Yayılış = vikaryant, 202
Yayılış öyküsüne bağlı olarak tür ve alttürlerin oluşumu, 318
Yayılma merkezi, 42
Yelelicırcır = *Ctenolabrus suillus*, 344
Yeni Gine (Papua) alt bölgesi, 134
Yeni Kaledonya (Güney Malezya), 137
Yeni oluş, 192
Yeni Zelanda alt bölgesi, 135
Yeniden oluşum, 4
Yeraltı suları, 185
Yeraltı sularının faunası, 108
Yılansemenderleri, 111
Yuvarlak dilli kubrağa, 110
Yüksek dağlarda yaşayan ve bir buzul devri kalıntısı olan pamphaginae türleri ile alçak yerlerde yaşayan ve buzularası dönem kalıntıları olan batrochotetriginae türlerinin incelenmesiyle anadolu zoocoğrafyasına katkılar, 268
Zaglossus, 135
Zargana = *Belone belone*, 362
Zelkowa, 75
Zırhlı timsahlar (Gerrhonatinae), 111
Zonocypris, 357
Zoocoğrafik bölgeler (karasal), 102
Zoocoğrafyanın yönlendirilmesinde insanın etkisi, 149
Zoogeography of the Near East, 260
Zooplankton türleri, 465
Zostera, 349
Zur Evolution der westpalaarktischen Lepidopterenfauna (1952), 260

YAZARIN ÖZGEÇMİŞİ

1945 yılında, Yuva (Gerüşla) - Kemaliye (Eğin) / Erzincan köyünde çiftçi-sanatkar Mehmet Sadık Demirsoy'un oğlu olarak dünyaya geldi. 1956 yılında, köyündeki ilkokulu, 1959'da Kemaliye'deki ortaokulu, 1962'de Ankara Gazi Lisesi'ni, 1966'da Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Tabiî İlimler Bölümü'nü bitirdi. Petrol aramada staj yaptı. 1966 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne asistan oldu. 1971 yılında Erzurum ve civarı vilayetlerin Orthoptera Faunası adlı tezle doktor oldu. Aynı yıl DAAD'den aldığı bir bursla Almanya'da lisan okuluna devam etti. Daha sonra Humboldt bursunu kazanarak Hamburg Üniversitesi'nde, Paris ve Londra'daki araştırma enstitülerinde çalıştı. Türkiye'nin Caelifera Faunasının taksonomik incelemesi adlı tezle 1974 yılında Habilitasyonunu yaptı. Yine bu süre içerisinde Birleşmiş Milletler'in finanse ettiği bir derin deniz araştırmasına katılarak Kuzey Kutbu ve Grönland'da, İzlanda civarında, oseonografik, yavru balık ve deniz akımlarını inceleyen bir bilimsel araştırmaya aktif olarak katıldı. 1984 yılında Alexander von Humboldt bursunu tekrar alarak, Hamburg Üniversitesi Zooloji Enstitüsü'nde Türkiye Faunası ile ilgili araştırmalarına devam etti.

1978 yılında Hacettepe Üniversitesi'ne atandı. 1980-1981 yıllarında Zooloji Bölüm Başkanlığı, 1981-1982 yılları arasında da Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı yaptı. 1982 yılından beri Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Almanca ve İngilizce bilir. Türk eğitimine katkıda bulunmayı amaçlamış yazar, bu çabalarında güç veren ailesini (eşi Duriye'yi ve oğulları Evren ve Doğa'yı), 29.01.1994 tarihinde, bir trafik katliamında yitirmiştir.

600000 TL.

Baskı: METEKSAN Anonim Şirketi - Ankara