

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/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

EDEBİ ŞEYLER

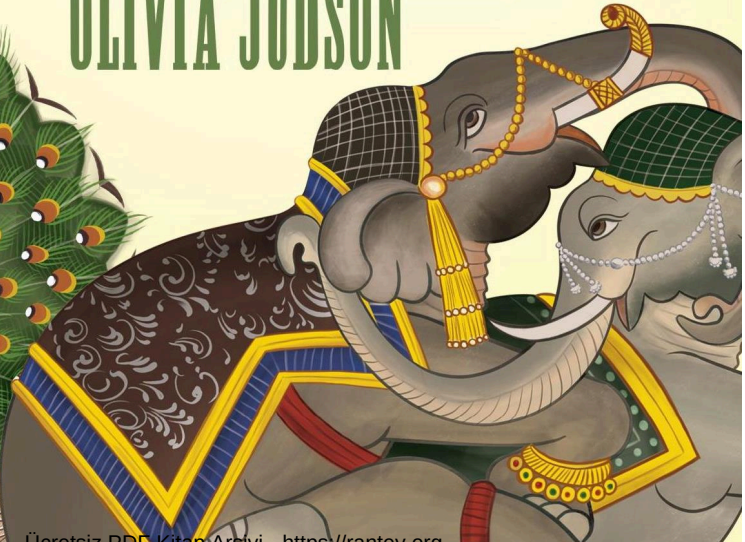
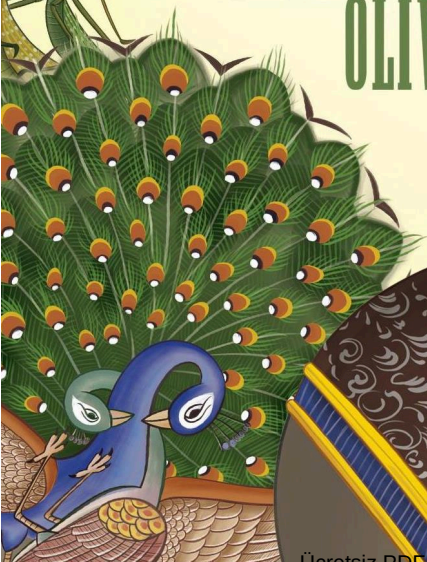
ULUSLARARASI
ÇOKSATAR



DR. TATIANA'NIN TÜM CANLILAR ÂLEMİNE SEKS TAVSİYELERİ

Seksin evrimsel biyolojisi için temel rehber

OLIVIA JUDSON



DR. TATIANA'NIN TÜM CANLILAR ÂLEMİNE SEKS TAVSİYELERİ

Olivia Judson, Londra'daki Imperial College'a bağlı evrimsel biyolog ve ödüllü yazardır. İlk kitabı *Dr. Tatiana'nın Tüm Canlılar Âlemine Seks Tavsiyeleri: Seksin Evrimsel Biyolojisi İçin Temel Rehber* yirmiden fazla dile çevrildi ve bir televizyon dizisine konu oldu. Bu kitabı yazdıktan sonra *Guardian*, *Financial Times* ve *National Geographic* gibi yayınlarda yazıları çıktı; iki yıl boyunca *New York Times* için haftalık bir evrimsel biyoloji blogu tuttu. Şu anda yeni kitabını yazıyor.

Ali Çakır [Seinäjoki-Finlandiya, 1989] Cornell Üniversitesi'nde evrimsel biyoloji eğitimini tamamladı. İsveç'te fizik alanında master eğitimine devam ediyor.

OLIVIA JUDSON

**Dr. Tatiana'nın
Tüm Canlılar Âlemine
Seks Tavsiyeleri**

Çeviren: Ali Çakır

EDEBİ ŞEYLER 005
BİLİM 001

Dr. Tatiana'nın Tüm Canlılar Âlemine Seks Tavsiyeleri - Seksin Evrimsel Biyolojisi
İçin Temel Rehber / Olivia Judson
Özgün adı: Dr. Tatiana's Sex Advice to All Creation: The Definitive Guide to the
Evolutionary Biology of Sex
Çeviren: Ali Çakır

Çeviriye temel alınan baskı: Henry Holt and Company, LLC, 2003.

Birinci Baskı: Haziran 2014

Editör: Ahmet Güntan
Redaksiyon: Bahar Muratoğlu, Gün Zileli
Kapak İllüstrasyonu: Çetin Ural
Kapak Tasarımı: Ömer Ozan Erdoğan
ISBN 978-605-5185-25-1

Baskı_Deniz Ofset Matbaacılık
Gümüşsuyu Cad. Topkapı Center
Odin İş Merkezi
Sertifika No: 29652

Kitap kapağı ve tanıtımındaki katkılarından dolayı Publicis Yorum'a teşekkür ederiz.

©Edebi Şeyler 2012
Sertifika No: 22775
©Olivia Judson
Aslı Karasu İl Telif Hakları Ajansı ve Georges Borchart, Inc. aracılığıyla yazarın
gözetiminde basılmıştır.

Bütün yayın hakları saklıdır.
Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılan kısa alıntılar dışında
yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Edebi Şeyler
Sakızgölü Sok. Akın İş Hanı
6/6 Kadıköy İstanbul
iletisim@edebiseyler.com

Bana yazmayı öğreten Horace için

İÇİNDEKİLER

Acı ve Zevk: Dr. Tatiana'dan Bir Not 9

BÖLÜM I: SAVAŞ FAHİŞELERİNİ SALIN

- 1· Savaş Alanının Bir Eskizi 17
- 2· Lanet Olası Bir Masraf 28
- 3· Bilginin Meyveleri 45
- 4· Kılıçlar mı Tabancalar mı? 64
- 5· Ezikken Dahi Kazanmanın Yolları 78

BÖLÜM II: FESATIN EVRİMİ

- 6· Bir Yamyamla Nasıl Sevişilir 95
- 7· İhtiras Suçları 104
- 8· Cehennem Gazabından Beter 119
- 9· Aşk Meleğinin Mutfağından Afrodisyaklar,
Aşk İksirleri ve Başka Tarifler 129
- 10· Ölüm Bizi Ayırana Dek 147

BÖLÜM III: ERKEKLER GEREKLİ MİDİR? GENELLİKLE, FAKAT HER ZAMAN DEĞİL.

- 11· Kralların Zinası 161
- 12· Havva'nın Erbezi 178
- 13· Tamamıyla Bakire 201

Sonsöz 221

Notlar 223

Kaynakça 252

Teşekkürler 290

Dizin 293

ACI VE ZEVK: DR. TATIANA'DAN BİR NOT

Mesleğim hakkında bana çok fazla soru sorulur. Bu soruların çoğu, insan hayal gücünün çok ötesindeki meseleler hakkındadır. Ancak en sık sorulan soru hayli gündelik: Neden seks uzmanı oldum? Çok basit. Hayatta hiçbir şeyin daha önemli, daha ilginç ve daha belalı olmadığını fark ettiğimde, kendimi sekse adamaya karar verdim.

Seks olmasaydı doğada güzel ve cıvılcık olan şeylerin çoğu var olmayacaktı. Bitkiler çiçek açmayacaktı. Kuşlar ötmeyecekti. Geyiklerin başında boynuzlar büyümeyecekti. Kalpler bu kadar hızlı çarpmayacaktı. Yine de hayvanları bir araya toplayıp “Seks nedir?” diye sorsanız, her birinden farklı bir cevap alırsınız. İnsanlar ve diğer birçok hayvan “birleşme” diyecektir. Kurbağalar ve balıkların çoğu “Müşterek kasılmalarla yumurta ve sperm fişkırtmadır” yanıtını verecektir. Akrepler, kırkayaklar ve semenderler ise, “Yere serilmiş sperm paketlerinin, dişi üstüne oturduğunda üreme yollarının içinde patlamasıdır” diye cevaplayacaktır. Denizkestaneleri, dalgalar arasında birbirlerini bir şekilde bulmaları umuduyla “Yumurta ve spermi denize salmaktır” diye anlatacaktır. Çiçekli bitkiler ise, “Rüzgâra ya da bir böceğe polen taşıması için güvenmektir” diyecektir.

Başarılı olmak için, her bir yöntemin bir dizi farklı özelliğe sahip olması gereklidir. Eğer bir erkek çiçek, Lothario olmak ve poleni olabildiğince fazla dişi çiçeğe saçmak istiyorsa, dişi çiçeği değil arıyı baştan çıkarmalıdır. Diğer canlıların ise, fantezi tüyler ya da uçarı yüzgeçler gibi şatafatlı kostümler kuşanması, saatlerce şakıyıp oynaması, yuvasını bozup bozup tekrar yapmak gibi fevkalade marifetler sergilemesi gereklidir. Kısacası, “Beni seç, beni seç” diye haykırırken büyük gayret sarfetmelidir.

ler. Üstelik bunların hepsi de tek bir şey içindir. Bilin bakalım ne?

Gerçek şu ki, bu çeşitli eylemlerin hepsi, aynı hedefe varmanın farklı yollarıdır. Seksin nihai amacı –bütün bu maskaralıkların ulaşmak için evrildiği amaç– genlerin karıştırılması ve yepyeni bir genetik tertibe sahip bireylerin yaratılmasıdır. Barda yalnız başına oturan bedbaht bir yaratığa, genlerin karışması bu kadar fazla uğraşa değmezmiş gibi görünebilir. Ancak büyük resme baktığımızda işin temeli budur. Bu durumu anlamak için geriye bir adım atıp evrimin nasıl işlediğine bakalım.

Günlük koşturmacanın hayhuyuna kapılmış pekçoğumuza hayatın anlamı anlaşılmaz gibi görünebilir. Ancak evrimsel bir bakış açısından baktığımızda, hayatın anlamı gayet açık: Hayatta kalmak ve çoğalmak. Eğer ikisinden birinde başarısız olursanız, genleriniz de sizinle beraber mezara gömülür. Eğer ikisinde de başarılı olursanız, genleriniz çocuklarınıza geçer. Kaçınılmaz olarak –hayat bu– bazı canlılar hem hayatta kalmayı hem de çoğalmayı diğerlerinden daha iyi becerir. Eğer herkesin genleri birbirinin aynısı olsaydı, hayatta kalma ve çoğalmadaki başarıyı farklı kılan tek şey genler değil, talih olurdu. Ancak genellikle canlılar, farklı genlere sahiptir. Belli bir gen, hayatta kalma ya da çoğalmada bir üstünlük sağladığı sürece yayılır.

19. yüzyılda Charles Darwin ve Alfred Russel Wallace tarafından keşfedilen bu basit süreç, evrimin temel mekanizmasıdır ve doğal seçim olarak bilinir. Bazen bu süreç hızlı olur ve izlenmesi mümkündür. Diyelim ki, yeni bir zehir –bir antibiyotik ya da bir insektisit– ortaya çıktı ve bu zehri atlatmanın yolu, belirli bir gene sahip olmaktan geçiyor. Bu gene sahip olmayanlar ölecek, yani genleri popülasyondan “seçilip” atılmış olacak. En uç durumda, kimsede dayanıklılık olmadığından herkes ölecek, yani bu popülasyonun soyu tükenecek. Çoğunlukla, bazı bireyler, bu zehre dayanıklılık genine sahip olacak kadar talihlidir. Yalnızca bu bireyler hayatta kalacağından, bu popü-

lasyonun genetik düzeni de herkesin dayanıklı olduğu bir duruma doğru kayacaktır.

Bu nedenle de, genetik çeşitlilik hayati önem taşır: Genetik çeşitlilik olmazsa evrim de olmaz. Peki, genetik çeşitlilik nereden gelir? İki tane temel kaynağı vardır: mutasyon ve seks. Mutasyon ya da genlerdeki bilgideki rastgele değışiklikler, bu iki kaynaktan daha ilkel olanıdır. Mutasyonlar, hücrelerin genetik kopyalama düzeneklerinin yaptığı hatalardan türer. Mükemmel kâtip diye bir şey olmadığından, bazı hataların ortaya çıkması kaçınılmazdır, iyi ki de öyledir. Seks, halihazırda var olan genlerin farklı kombinasyonlarını üretirken, mutasyon tamamen yeni genler üretir, böylece evrimin hammaddesini sağlar. Mutasyon olmasaydı, evrim gıcırdayıp dururdu.

Yine de, mutasyon tek başına yeterli değil. Zaman zaman türler evrilip seksten el etek çeker ve aseksüel çoğalmaya başlar. Böyle bir durumda ebeveyn ve çocuk arasındaki herhangi bir genetik farklılık sadece mutasyona bağılı kalır. Aseksüel türler çoğu zaman başlangıçta güzel bir gelişim gösterir. Ancak bu yükselişleri geçicidir. Henüz bilmediğimiz sebeplerden dolayı, seksin kaybını neredeyse her zaman soyun tükenmesi izler. Öyle görünüyor ki, sekssizlik ölüme mahkûmdur.

Bu, seksin hayatı kolaylaştırdığı anlamına gelmiyor. Hayatta kalma becerileriniz ne kadar iyi olursa olsun –ister yırtıcı hayvanları atlatma şampiyonu, ister en iyi burnun sahibi, ister yemek bulma ustası, ister her hastalığa karşı bağıışıklık kazanmış biri olun– eğer kendinize bir eş bulamıyor, onu etkileyemiyor ve baştan çıkaramıyorsanız bunların hepsi boşadır. Daha da kötüsü, genellikle baştan çıkarma becerisi ile hayatta kalma becerisi birbiriyle çelişir. Eğer bir kuşsanız, devasa kuyruğunuzu dalgalandırmanız sizi tavukların arasında fevkalade bir horoz mevkiine getirebilir, ama bir yandan da kedinin tabağına koyar. İşin kötüsü, çiftleşme rekabeti de çoğunlukla çok serttir.

En nihayetinde bir eş bulup onu baştan çıkarma ihtiyacı, evrimin en büyük güçlerinden biridir. Belki de hayatta, bundan daha keyif verici bir taktik ve manevra çeşitliliğine, daha şaşır-

tıcı tavırlara ve davranışlara yol açan başka bir şey yoktur. Bununla karşılaştırıldığında, avcılardan korunma hileleri öngörülebilir ve banal kalıyor. Bu hileler genellikle, şu niteliklerden bir ya da birkaçını kapsıyor: topluluk halinde dolaşmak, hızlı hareket etmek, çevreyle bütünleşip görünmez olmak, ürkütücü durmak, kabuk ya da sivri çıkıntılar taşımak veya iğrenç bir tada sahip olmak. Buna karşılık, bir eşi baştan çıkarmaya yönelik davranışlarda çeşitliliğin sınırı yok. Bu yüzden herkes bu kadar fazla soru soruyor.

Bundan dolayı ben de hayatımı bu soruları cevaplamaya adanmıştım. Gelecek sayfalarda yıllar boyu gidip gelen mektuplardan bir seçki sunuyorum. Özellikle bütün canlılara hitap eden konulara değinen soruları seçmeye çalıştım; mesela hafifmeşrepilik, sadakatsizlik ve eşcinsellik. Benzer konulardaki soruları bölümler halinde topladım ve bölüm başlarına kısacık birer giriş ve sonlarına ögütlerimin özetlerini koydum.

Bu bölümler daha geniş üç çatı altında toplanıyor. İlk kısım, yani “Savaş Fahişelerini Salın!”da, erkek ve dişilerin neden sıklıkla birbirlerinden ve hayattan bu kadar farklı şeyler istediklerini ortaya koyup bunun sonuçlarını inceliyorum. Ardından “Fesatlığın Evrimi”nde çarpışmaların en şiddetli olduğu durumları ele alıyorum. Bazı durumlarda korkunç sonuçlara yol açabiliyorlar, tecavüz ve yamyamlık dahil. Bu kısmın sonunda, en nadir ve en sapkın evrimsel hadiseyle ilgili kısa bir bölüm var: tekeşlilik.

Bu son bölüm bir nebze daha ileri gidip şu soruyu soruyor: “Erkekler Gerekli mi?” Bu bölümde eşeyin ve seksin evrimi hakkında çeşitli soruları ele alıyorum. Uzun süreli evrimsel başarının neden bu derece sekse dayalı olduğunu anlama çabası içinde, son bölümü milyonlarca yıldır sekssiz yapabilmiş olduğunu bildiğimiz bir canlıyla söyleşiye ayırdım.

Yöntemlerim mi? Okurlarıma cevap vermek için bilimsel yazını taradım, yüzlerce kitap ve makale okudum, cüce erkeklerden devasa spermlere değin konuların uzmanlarıyla görüştim. Sorulara bilimsel camia cevap veremediğinde, ki çoğu zaman

durum böyleydi, kendi bilgim ve doğal seçim anlayışıma dayanarak tahminlerde bulunmaya çalıştım. Bazı durumlarda, araştırmalarımın neticesinde, geçerli kanılardan farklı sonuçlara vardım; umarım bu kitap süregelen tartışmalara küçük de olsa bir katkıda bulunabilir. Şeffaf bilimsel soruşturmanın ilkeleri doğrultusunda, kitabın sonunda bütün kaynaklarımı sıraladım.

Deneyimlerime göre, çoğu canlı kendisine Latince teknik isminden ziyade, yerel adıyla hitap edilmesinden hoşlanıyor – düşünün, biz kendimize *Homo sapiens* mi diyoruz– ve ben de Latince isimleri sadece gerekli durumlarda kullanmaya karar verdim. Sadece, bahsettiğim tür, bir yerel ada sahip olmak için fazla ünsüz (ya da züppe) olduğunda Latinceye başvurdum. Bilimsel gelenek doğrultusunda ölçü birimlerinde metrik sistemi kullandım. Son olarak, benimle mektuplaşanlara en mahrem dertlerini açıkça yazmama izin verdikleri için teşekkür ediyorum. Bu kitap onlar olmasaydı yazılamazdı.

BÖLÜM I

SAVAŞ FAHİŞELERİNİ SALIN*

Cinsiyetlerin savaşı bir mit değil. Cinsel üremede başarı, evrim sürecinin kalbinde. Ancak dişi için daha fazla başarı, çoğunlukla erkek için daha az başarı demek. Sonuç? Sonu gelmez bir çekişme ve akıl almaz çeşitlilikte strateji.

* Yazar, Shakespeare'in *Julius Caesar* isimli oyununda geçen "Savaş köpeklerini salın" sözüne göndermede bulunuyor. (ç.n.)

.1. SAVAŞ ALANININ BİR ESKİZİ

Erkekler ayrım gözetmez ve kızlar çekingendir, öyle değil mi? Değil. Cinsiyetlerin savaşının patlak vermesinin sebebi, çoğu türde kızların hafif-meşrep olması.

Sevgili Dr. Tatiana,

Benim adım Sopacık, ben bir sopa çekirgesiğim. Bu yazıyı size çiftleşme esnasında utanarak yazıyorum, ama eşim ile ben on haftadır duraksamadan ilerliyoruz. Benim sıkıntıdan beynim patladı, o ise gevşeme belirtisi dahi göstermiyor. Bana delicesine âşık olduğu için böyle olduğunu söylüyor, fakat bana kalırsa bunun sebebi, onun zırdelinin teki olması. Onu nasıl durdurabilirim?

Rumuz: Hindistan'da Seksten Bıktım

Kimin aklına gelirdi sopa çekirgelerinin dünyanın sayılı yorgunluk tanımaz âşıkları arasında oldukları? On hafta! Neden “Artık yeter!” dediğini anlayabiliyorum. Sopacık, şüphelerin yarı doğru. Âşığın gerçekten de deli, ama aşkından değil, kıskançlığından. Seninle durmadan çiftleşerek başka hiç kimse-nin yanına yaklaşmaya fırsat bulamamasını garantiliyor. En azından, boyu senin yarın kadar olduğu için, onu taşımak çok da zor değil.

Peki, senin vaziyetin olağandışı mı? Kesinlikle uçlarda bir durum, ama yalnız olduğunu sanma hiç. Birçok türün erkeği, eşini

aşırı derecede sahiplenir. Idaho yer sincabına bir bakalım, sadece (sürpriz) Idaho’da yaşayan nadir bir mahlûk. Erkek, eşini gözü-nün önünden ayırmaz, gittiği her yerde takip eder. İnine girerse kapıda bekler ki, çıkamasın ve başka kimse giresin. Daha da kötüsü, yaklaşan herhangi bir erkekle kavgaya tutuşur. Ya da mavi ipekotu böceğini ele alalım. Seksten sonra –ki süresi çoğu böceğinkine göre kısa, sadece on dakikacıktır– erkek, dişinin sırtına binmekte ısrar eder. Kulağına tatlı şeyler fısıldayabilmek için değil, sokağa kaçıp oynamasını engelleyebilmek için.

Tabii, açık konuşmak gerekirse, erkeklerin kıskanç olmak için haklı sebepleri var. Çoğu türün dişisi, fırsatı olsa başka biriyle yatağa atlayıverir. “Ama dur!” diye bağırдыңızı duyar gibiyim: “Erkeklerin çapkın ve dişilerin de namuslu oluşu doğanın genel bir kanunu değil mi?”

Bu görüşe bilimsel saygınlığı ilk kazandıran kişinin adı A. J. Bateman’dır. 1948’de *Heredity* (Kalıtım) adlı dergide yayımladığı makalede erkeklerin aşk, dişilerin de bebek yapmak için evrildiğini kanıtladığını iddia etmiştir. Bu savlarını da, meyve sineği *Drosophila melanogaster* üzerinde yürüttüğü deneylere dayandırmıştır. Bu, beklemiş meyve tabaklarına ve şarap bardaklarına gelen minik sineği, sakın daha büyük olan, dışkı ve türlü pisliği seven karasinekle karıştırmayın. *Drosophila* cinsi, tahminlere göre iki bin kadar farklı türüyle iftihar edebilecek bir cins; örneğin yalnızca Hawaii’de dört yüz türü bulunuyor. Çoğu hakkında çok az bilgimiz var. Ancak genetikçilerin gözbebeği olan *Drosophila melanogaster* türü, yuvarlak solucanın, farenin ve insanın yanın-da dünyada en çok irdelenmiş hayvan türleri arasındadır.

Bateman, küçük bir şişede eşit sayıda erkek ve dişi sineği üç dört gün boyunca beraber tuttuktan sonra, erkeklerin olabildiğince sık çiftleşmeye istekli olduklarını ve ilgi gösteren her dişi için heyecan içinde kanatlarını titreştirdiklerini gözlemlemiştir. Bir dişi, havasında olduğunu belirttiğinde, erkek sinek kollarını sıvayarak önce dişinin üreme organını yalamış, sonra da nazikçe dişinin kanatlarını ayırıp onunla birleşmiştir. Ancak Bateman çoğu zaman, erkeklerin hayal kırıklığına uğradığını görmüştür.

Bateman'ın gözlemlediği şey, dişi sineklerin bir ya da iki erkek dışında, kendilerine asılanları reddettiği olmuştur. Bu gözlemle bağdaşan bir başka bulgu ise, erkeklerin daha fazla eşle çiftleştiklerinde daha fazla yavru sahibi olmalarına karşın, dişilerin olmamalarıdır.

Sonuçlarını açıklamak için Bateman, cinsiyetlerin arasındaki en önemli fark olduğuna inandığı şeye başvurmuştur: Erkekler bir sürü küçük ve ucuz sperm üretirken, dişiler az sayıda büyük ve pahalı yumurta üretir. Ayrıca Bateman, birçok türün dişilerinin erkekğin spermini günlerce, aylarca, hatta bazı durumlarda yıllarca muhafaza edebildiklerini de eklemiştir. Bu da demektir ki, teoride, dişiye bir çiftleşme ömür boyu yeterbilir. Bateman'ın iddiasına göre, böylece, bir erkek birçok dişinin bütün yumurtalarını rahatlıkla dölleyebilir. Buna göre, diye devam eder Bateman, dişiler çoğalırken ne kadar hızlı yumurta üretebildikleriyle sınırlıdır, erkekler ise yalnızca ne kadar fazla dişiye bulup baştan çıkarabildikleriyle. Buradan, erkeklerin (insanlar da dahil) doğal olarak hovarda, dişilerin ise (yine insanlar da dahil) doğal olarak nezih ve en sıra dışı durumlar dışında asgari olandan fazla çiftleşmeye karşı kayıtsız, hatta muhalif olmaları gerektiği sonucuna varmıştır. Bu bakış açısından, Sopacık, eşinin tutkusu acayip ve açıklanamaz: Gidip başka sopa çekirgelerini baştan çıkarması lazım, inatla sana saplanması değil.

Buna rağmen, bu “erkekler zampara, kadınlar azize” hipotezi –daha kibarca, Bateman prensibi– şimdiye dek çok rağbet gördü. Aile reisleri bunu yüceltti, feministler veto etti. Bilim insanları, dişilerin neden cinselliği en aza indirmek isteyeceğine dair yeni sebepleri payanda olarak dayadı: zührevi hastalık kapma ihtimali ya da yırtıcı hayvanlara yem oluvermek gibi. Elbette, dişilerinin yalnızca bir defa çiftleştiği kabayonca yaprakkesen arısı gibi türler de vardır. Erkekleri bir kızdan diğerine koşan ya da buldukları her şeyle çiftleşmeye çalışan başka türler de vardır: Örneğin japon balıkları, bazen şehvet dolu kurbağalar tarafından boğulur. Ancak bu, genel bir kanun mudur?

Bateman'ın prensibinin temel bir kusuru var: yanlış olması.

Çoğu türün dişileri azizeden ziyade hafifmeşreptir. Bir sefer çiftleşmek yerine, birkaç erkekle çiftleşirler ve çoğu zaman yalnızca yumurtalarını döllendirmek için gerekenden çok, çok daha fazla sefer yaparlar bunu.

Bateman nasıl oldu da bu kadar yanıldı? İki sebep var. Birincisi, kaderin bir cilvesi. Dedğim gibi, *Drosophila melanogaster* araştırılabilecek en moda meyve sineğiydi, hâlâ da öyle. Bu türün dişileri epey dizginlenmiştir, haftada birden fazla çiftleşmeyi tercih etmezler. Oysa öbür *Drosophila* türleri çok farklı sonuçlar verirdi: Örneğin, *Drosophila hydei* dişileri her sabah birkaç defa çiftleşmekten hoşlanır. Dahası, *melanogaster* dişileri bile, Bateman'ın düşündüğü kadar namuslu değil. Sorun şu ki deneyler fazla kısa süreliydi. Bateman'ı hata yapmaya sürükleyen ikinci neden buydu. Biliyoruz ki, eğer hayvanlarla bir hafta daha devam etseydi, *Drosophila melanogaster* dişilerinin de iştahlarının geri döndüğünü ve hakikaten de tek bir defa çiftleşenlerin daha şehvetli kız kardeşlerine göre, daha az çocuk yaptığını görürdük.

Bateman'ın teorisindeki hatayı yakalamanın otuz seneden daha uzun sürmesinin sebebi, kurduğu mantığın gerçekten akla yatkın olması ve gözlemlerle de desteklenmiş gibi durmasıydı. Memelilerin ve kuşların hayat akışını seyretmekle geçmiş binler ve binlerce saat, dişilerin sık sık sevgililerinin arkasından işler karıştırdığı yönünde bir kanıt sunmamıştı. Ancak hikâyenin tamamı bu değil. Bilim insanları, bazı türlerin dişilerinin –özellikle böceklerde– bir sürü erkekle çiftleştiğini fark ettikleri vakit bile, bu durumun ima ettiği şeyi anlamadı. Dişiler birden fazla defa çiftleştiğinde “tutukluk” yaptıkları, ya da erkeklerin onları kandırmış oldukları düşünüldü; kızların bundan kazanacakları bir şey olduğu asla akıllarına gelmedi.

1980'lerde daha sofistike genetik yöntemlerin gelişimi, biyologların bu çocukları gerçekten kimin peydahladığını görebilmelerini sağladı. Böylece hayret verici bir şey keşfettiler, daha önce kimsenin tahmin etmediği bir şey: Sopa çekirgelerinden şempanzelere, dişilerin pek nadiren eşlerine sadık kaldığını.

Bu buluşun hemen ardından daha da şaşırtıcı bir keşif geldi:

Azgın bir şekilde önüne gelenle yatma davranışı, bir işlev bozukluğu filan değildi. Dişilerin yararına bir şeydi. Dosyalarım örneklerle dolup taşıyor. Rastgele birkaç örnek seçmek gerekirse, dişi tavşanlar ve Gunnison'un çayır köpekleri azdıklarında birkaç erkekle beraber olurlarsa, daha fazla yavruluyorlar. Dişi kum kertenkelesi ne kadar fazla âşığı olursa o kadar fazla yumurtluyor. Mercan kayalarında yaşayan solgun balık *Halichoeres bivattatus*'un, eğer bir erkek çetesiyle yumurta dökerse, tek bir erkekle yaptığına nazaran daha fazla yumurtası dölleniyor.

Bu buluşlar, erkek ve dişi davranışlarının hâlâ devam eden bir yeniden değerlendirilmesini başlattı. Ancak kaçınılmaz bir sonuç var. Göreceğimiz üzere, dişiler birden fazla erkekle çiftleşmeye başladıklarında, savaş muzip biçimde yatak odalarında dolanmaya başlıyor, yaramaz şeytancıklar güle oynaya onu takip ederek evin içine giriyor.



Sevgili Dr. Tatiana,

Erkek arkadaşım gördüğüm en yakışıklı altın potto. Sirtında şahane altın bir kürkü var, göbeğinde de krem rengi beyaz bir kürk. Çok güzel kokuyor ve öyle nazik küçük elleri ve ayakları var ki anlatamam. Tek bir şey var. Lütfen, Dr. Tatiana, neden penisi devasa dikenlerle kaplı?

Rumuz: Gabon'da Ürperdim

Seni daha iyi gıdıklayabilmek için canım. En azından, eminim sebep büyük oranda budur. Altın pottolar, galagogillerin az tanıyan akrabaları, maymunların ve maymunsuların minik ve gece tırmanan uzaktan kuzenleri. Kuzenlerine bakarsan, sevgilinin neden yalnız olmadığını anlayacaksın. Galagoların canavarımsı penisleri var; bunların çoğu, ortaçağ işkence aletlerine benziyor. Dikenleri ve yumruları, fırça gibi kılları var ve sıklıkla garip ve

kötücül şekillerde bükülmüş oluyorlar. Bunlarla kıyaslandığında insan penisi sıkıcıdır; belki ancak genişliğiyle övünebilir.

Görüyorsun, penislerin sperm teslimatının ötesinde bir görevi var. Dişiler birden fazla erkekle çiftleştiklerinde, sırası gelen her talip, eğer işi kıvıran onun spermleri olursa yavruların daha büyük bir kısmının babası olur. Dişiyi kendi sperminden daha fazla almak amacıyla uyaraabilen ya da bir şekilde rakiplerinin sperminden kurtulabilen erkeğin genleri, onun kadar usta olmayanlarıkinden daha fazla yayılacaktır. Böylece dişilerin özgürlüğünün ilk sonucu olarak, erkeklerin birbirleriyle aşk alfabesinin her harfinde yarışmak zorunda kalmalarını görüyoruz. Bu görev için de penis, önemli bir alet.

Kızböceklerini ele alalım. Yusufçukların bu akrabaları, bunalıcı bir yaz gününde nehir kenarlarında uçuşurken ne kadar da masum durur. Ancak ortalıktaki en etkileyici penislerden bazıları bunlarda evrimleşmiştir. Tipik bir kızböceği penisinde bir balon vardır –şişirilebilen bir hazne– ve ucunda iki tane boynuz bulunur; üstelik yan taraflarında da fırçalar vardır. Siyah kanatlı kızböceğinde (*Calopteryx maculata*) erkekler bu aygıtı kendi spermlerini boşaltmadan önce, daha önceki spermi dişinin içinden kazımak için kullanır. Ancak bununla akraba *Calopteryx haemorrhoidalis asturica* erkeği, penisini ikna edici bir alet olarak kullanır: eğer dişiyi doğru biçimde uyaraabilirse, önceki sevgililerinin spermini dışarı atmasını sağlayabilir. Bu arada, *Olceclostera seraphica* güvesinin müzik aletine benzeyen bir cinsel organı vardır: Erkek mahrem yerinin bir kısmını başka bir kısmına sürterek, eşini tahrik edebilen sesler çıkartır. Buna karşın termitlerde dişiler genellikle tek bir erkekle çiftleşir ve erkek termitlerin sade, süsten uzak, bir türden diğerine pek değişmeyen cinsel organları vardır.

Elbette, diğer erkeklere üstün çıkma çabasında tek yol penis değil. Hayalet örümcek yengeci *Inachus phalangium*'a, denizlalelerinin koruyucu dokungaçlarının altında yaşayan yaratığa bakalım. Erkek peltemsi özel bir madde üretip, önceki erkeklerin spermini dişinin dolyatağının bir kenarına kendisinininkile karışmasını diye yapıştırır. Ya da dağ bülbülüne, tüylerini küllerin içindeyken

kabartmaya kalkmış bir serçeye benzeyen kuşa bakalım. Çoğu erkek kuşun –kuğular, ördekler ve devekuşları istisna olmak üzere– penisleri yoktur. Bunun yerine, erkekler ve dişiler cinsel organlarının açıklıklarını birbirine hızla yapıştırarak çiftleşir. Pek doyurucu değil. Ancak penisleri olmadan bile, erkek dağ bülbülleri, rakip spermlerden kurtulmanın yolunu bulmuştur. Erkek, seksten önce eşinin bel altını gagalar; bu da zaman zaman dişinin önceden topladığı spermeleri bırakmasını teşvik eder. Daha da egzotiği var: Afrika'da küçük topluluklar halinde yaşayan kırmızı gagalı buffalo dokumacı kuşu. Dişileri son derece özgürdür. Anlaşılan, buna karşılık olarak, erkeklerde bir yalancı fallus evrilmiş: sperm taşımayan bir doku çubuğu. Seks sırasında erkek, bu çubuğu dişinin cinsel organına yarım saat kadar sürter, bu noktada cinsel deliğinden sperm fışkırtıp görünüşe göre kuvvetlice orgazm olur. En güçlü uyarılmayı sağlayabilen erkek, muhtemelen dişiye spermini kullanması yolunda en iyi ikna eden erkektir.

Bütün bunlar neden senin arkadaşının penisinin bu kadar korku uyandırıcı olduğuna dair ipuçları. Primatlarda, böceklerde olduğu gibi, kural olarak dişiler bir seferde bir erkekle çiftleşiyorlarsa, penisler küçüktür ve ilginç değildir. Demek istediğim, gorile bak: bamyalı bir babayiğit. Erkek goril 210 kilo olabilir, ama penisi cimrice beş santimdir; hiçbir dikenli, yumrusu yoktur. Arjantin göl ördeği bile, gorili utandırabilir. Ördek küçüktür, ama penisi, ki devekuşununkiyle kapışır, yirmi santimetredir, üstelik de dikenlidir. Erkek goril, genellikle küçük bir dişi grubunun başındadır ve diğer erkeklerin spermi konusunda endişelenmesi gerekmez. Ancak ben dişi goril olsam, açıkçası bir şeyler kaçırdığımı düşünürdüm: Bildiğimiz kadarıyla daha özgür primatların dişileri orgazma daha yatkın. Yani tahminimce, sevgilinin penisinin bu kadar haşmetle dikenlenmiş olmasının sebebi, dişi altın pottoların bazen başkalarıyla yatması. Ancak, bu dikenler senin hoşuna gittiği için mi, yoksa daha ziyade seni fırçalamak için mi böyle evrilmiş? Bunu neden kendin keşfetmiyorsun?



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir kraliçe arıyorum ve endişeliyim. Bütün sevgililerim cinsel organlarını içimde bırakıp yere yığılıp ölüyorlar. Bu normal midir?

Rumuz: Yoncatepe'den Şaşkınlım

Senin âşıkların için işte dünya böyle sonlanıyor; bir iniltiyle değil, bir patlamayla. Erkek bir balarısı doruğa ulaşınca patlar ve cinsel organı büyük bir çatırtıyla vücudundan kopar. Bunu neden huzursuz edici bulduğunu anlayabiliyorum. Bu neden olur? Majesteleri, âşıklarınız bir amaç için patlıyor. Cinsel organlarını içinizde bırakarak sizi tıkıyorlar. Bunu yaparken her erkeğin umudu, bir başkasıyla çiftleşememeniz. Başka deyişle, tahrip olmuş uzuv, bekâret kemerinin arı versiyonu.

Bunun bir kraliçeye yapılmaması gereken bir şey olduğunu düşünebilirsiniz. Ne yazık ki, kraliçeler bile cinsiyetler muharebesinden muaf değildir. Korkarım ki sizin durumunuz, dişilerin özgürlüğünün nasıl karmaşık ve dinamik çıkar çatışmalarıyla sonuçlanabileceğinin güzel bir örneği.

Bu çatışmanın nasıl ortaya çıktığını görmek için önce erkeğin bakış açısından bakalım. Erkeğin durumu vahim. Sizin gibi genç bir kraliçe, yeni bir kovan başlatmadan önce, sadece birkaç gün çiftleşir. Bundan sonra, bir daha sekse yanaşmazsınız, yarım milyon bebeğinizi yapmakla meşgul olursunuz. Daha da kötüsü, sizinle çiftleşme olasılığı, en baştan beri çok zayıftır. Balarılar uçarken seks yaparlar, siz başınızı alıp uçarsınız ve ancak sizi yakalayabilen herhangi bir erkekle çiftleşirsiniz. Yaklaşık yirmi beş bin erkek, tek bir kraliçeye talip olduğunda rekabet çetin olabilir. Ancak siz muhtemelen yirmi defadan fazla çiftleşmezsiniz, yani çoğu erkek arı bakir ölür. Sizi yakalayabilen herhangi bir erkeğin patladığı için kaybedeceği hiçbir şey yok, ne de olsa bir daha çiftleşemeyecek. Dahası, erkeğin bundan kazanacağı bazı şeyler olabilir. Eğer sizi tıkayarak başka bir erkeğin sizinle birleşmesini önleyebilirse, daha fazla yumurtanızı dölleyecek ve daha fazla genini bir sonraki nesle aktaracaktır.

Ancak problem şu ki, siz sadece onunla çiftleştiginizde bu onun çıkarına olurken, sizin çıkarlarınız birkaç erkekle çiftleşmenizi talep eder. Gerçekten de tek bir defa çiftleşen bir kraliçenin yavrularının yarısını kaybetme riski vardır. Neden? Çünkü arılarda cinsiyeti belirleyen genetik sistem hayli karmaşıktır.

Erkek arılar genellikle döllenmemiş yumurtalardan çıkar, dişilerse döllenmiş yumurtalardan. Ancak arılarda cinsiyet belirleme geni olarak bilinen bir gen vardır ve bu gen, bu düzeni bozabilir. Eğer kraliçe kendisiyle aynı gen versiyonunu taşıyan bir erkekle çiftleşirse, döllenmiş yumurtalarının yarısından erkek çıkacaktır. Dahası, bu erkekler kısır olur. Yani kız kardeşlerini yetiştirmek için canla başla çalışan, görev bilinci olan kız çocukları ve hayatta bir defa da olsa zevkten patlayabilmek için heyecanla bekleyen üretken erkek çocuklarından oluşan bir karışım yerine, çocuklarınızın yarısı işe yaramaz kısır erkekler olabilir. Görev bilinci olan kızlarınız, onları çiğ çiğ yer. İşgücünde böyle bir azalma, kovanın çuvallaması riskini de yanında getirir. Bu sebeple, eğer kraliçe bir değil, birkaç erkekle çiftleşirse, onun cinsiyet belirleme geniyle örtüşen bir gene sahip her erkek, onun yumurtalarının daha küçük bir bölümünü dölleyecektir. Kraliçe ne kadar çok çiftleşirse, felaketin önüne geçilmesi de o kadar olasıdır.

Hepsi bu kadar değil. Erkekler, elbette, önceki sevgililere çelme takıp tıkaçı çıkarttıkları zaman da kazanır. O zaman erkek balarılarının bekâret kemerini çıkartabilecek bir yol bulacak şekilde evrildiklerini düşünebilirsiniz. Bunda da haklı olursunuz. Yakından bakarsanız, her erkek balarısının fallusunun ucundaki tüylü yapıyı görebilirsiniz. Bununla selefinin tıkaçını yerinden kaydırırlar.

Bu durumun öne sürdüğü evrimsel senaryo şu: Evvel zaman önce, kraliçeler tek bir arıyla çiftleşirdi. Sonra mutant bir kraliçe çıktı, birden fazlasıyla çiftleşti. Daha namuslu kız kardeşlerine kıyasla, çoğalmada daha başarılı oldu ve çoklu çiftleşme geni balarısı popülasyonu genelinde dağıldı. Sonra bir erkek çıktı, patlayarak kraliçenin tekrar çiftleşmesini engelledi. Patlayan erkek

genleri popülasyonda aldı başını gitti. Buna karşı-karşı hamle olarak, kraliçe, erkeğin avantajını engelleyecek şekilde evrildi; belki tıkaçı kendisi çıkarttı, belki işçi arılara ıkarttırdı (bu adının hızlı atılmış olması gerek, çünkü tıkatan kurtulamayan herhangi bir arının sonu vahim). Sonra erkekler karşı-karşı-karşı hamlelerini oynadı. Falan filan.

Tahmin etmişsinizdir ki, sizin durumunuzun olağandışı bir tarafı yok. Durum şu ki, dişilerin çok çiftleştiği her durumda erkekler kaybetmeye mahkûm. Dişinin başka erkeklerle çiftleşmesini engelleyebilen her erkek, onu daha az kontrol eden bir akranına göre, daha fazla çocuğunun babası olacaktır ve daha fazla gen yayacaktır. Bekâret kemerlerinin, tutulan bir evrimsel icat olduğunu söylemesem de anlarsınız. Moda olduğu canlılar arasında şunlar var: yarasalar, sıçanlar, solucanlar, yılanlar, örümcekler, kelebekler, meyve sinekleri, ginedomuzları, sincaplar, şempanzeler... daha da devam edebilirim. İtiraf etmeliyim ki, bu arkadaşların çoğu, uzuvlarını budamak yerine, daha geleneksel tıkaçları, çimentoları, yapıştırıcıları tercih eder. Birçok kemirgen türünde, erkeklerin mesela lastiğe benzeyen tıkaçlar salgılayan devasa bezleri var; birleşmenin sonuna doğru bunu eşlerinin üreme yolunun derinliklerine bırakırlar. Ev faresi o kadar dayanıklı bir tıkaç üretir ki, neşteri resmen üstünden sektirir. Bu tıkaç, dişinin içinde sertleştiğinde bunu çıkarmaya yönelik denemeler üreme yolunun kirişlerini yırtabilir.

Ancak yine de, yazık erkeklere. Ne zaman üst üste çiftleşme dişi için yararlıysa, erkeklerin kontrol çabalarına karşı koyarak kazançlı çıkacaktır. Böylece, erkeklerde kontrol evrimi oldukça, dişilerde de karşı koyma evrimi olacaktır. Bu yüzden bekâret kemerleri, o kadar da fazla işe yaramaz. Örneğin dişi bir tilki sincabı, seksten hemen sonra dönüp tıkaçı söker (bazen de yer, ah ne lezzetlidir o tıkaç). Dahası, erkekler de tıkaçı çıkarma gerekliliğinin baskısı altında olacaktır. Aynı şekilde, bu yetenek de tekrar tekrar evrilmiş. Sıanda, penisin neredeyse kavrama becerisi vardır.  nceki erkeklerin bıraktıkları tıkaçları yerinden kaydırmak amacıyla, pek gösterişli jimnastik hareketleri yapabilir, onları lavabo pompası gibi çekip alabilir.

Görüyorsunuz ki, cinsiyetlerin savaşı iki cephede veriliyor. Dişiler ve erkekler arasındaki çıkar çatışmasında, bir cinsiyet tarafından ortaya çıkarılan her silah ve davranış, diğer cinsiyetin bu gelişime yanıt verecek karşı özellikler geliştirmesini tetikliyor. Bu esnada, erkekler de dişinin önceki ve sonraki sevgililerine çalım atmaya çalışıyor. Eğer nesiller boyunca izlerseniz, muazzam bir evrimsel savaşa tanık olabilirsiniz.



Erkekler, çıkmazdasınız. Dişilerin özgürlüğü, genlerinizi tehlikeye sokuyor: eğer hiçbiri sperminizi kullanmayacaksa, gördüğünüz bütün kadınları baştan çıkarmanın faydası yok. Dişinin potansiyel özgürlüğü sizinkine gem vuruyor ve evriminiz üzerinde etkili bir güç sarf ediyor. Baştan çıkarttığınız kızların sayısını katlamak yerine –yani terbiyesizce davranmak yerine– dölediğiniz yumurtaların sayısını artırmalısınız. Bazı erkekler için, bazen, bu aynı şeye denk geliyor: etek kovalamaca. Ancak birçok halde ahlaksızlar, genlerini sadık akranlarına kıyasla daha az çocuğa paylaştırıyor ve saf ahlaksızlık genleri azalıyor. İyisi mi, siz sopa çekirgesi gibi yapışın, balarısı gibi patlayın ya da en garip rüyalarınızdan daha garip kaderlere evrim yelkeninizi açın.

.2. LANET OLASI BİR MASRAF

Erkek olmak kolay değil. Özellikle de kendinden yirmi kat daha uzun bir spermi üretmen ya da her boşalma için milyarlarcasını imal etmen, eşini tatmin etmek için günde yüz kere çiftleşmen veya bunlara benzer başka fevkalade bir cinsel güç gösterisi yapman gerektiğinde.

Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir şaşaalı perikuşuyum (Malurus splendens) ve kocam hakkında endişeleniyorum. Doktora gidip duruyor, çünkü sperm sayısının düşük olduğuna ve asla çocuğumuz olamayacağına kendisini inandırmış durumda. Ancak tek seferde sekiz milyar sperm boşalıyor ve ben de nasıl bir kıtlık içerisinde olduğumuzu anlayamıyorum. Hakikaten bir sorunu var mı, yoksa nevroitik mi davranıyor?

Rumuz: Avustralya'da Afalladım

Doktora gidiyor, öyle mi? Eşin hastalık hastası değil, ama yalancı. Onun bu “randevuları” çapkınlıkları için ince bir kılıftan ibaret. Şaşaalı perikuşları evlilik dışı maceralarıyla meşhurdur. Sana bir tüyo vereyim. Bir perikuşunun ne zaman flört amacıyla evden çıktığını anlayabilirsin: Sevgilisine hediye olarak gagasına pembe bir taç yaprağı takar. Neden pembe? Yanağındaki parlak mavi tüyleri şişirdiğinde pembeye yaklaşıyor diye.

Ancak esas soru, neden yumruğumdan daha ufak bir kuşun sekiz milyar sperm boşalması gerektiğidir. İnsanda, ortalama bir sperm topağında sadece 180 milyon kadarı bulunur. Bu miktar bile, üstünde kafa yorunca biraz garip. Tek bir minik yumurta için bu kadar sperm. Neden?

Sperm sayıları, yumurtaya ulaşmanın zorluğunun kaba bir endeksidir. Mesela bir ağaçsan, üreteceğin polen sayısı, büyük oranda bunların nasıl taşındığına bağlıdır. İncir ağaçlarını ele alalım. Bazı incir türleri, temiz yüzü çalışkan yabancılara tarafından tozlaştırılır. Bu yabancılara, erkek çiçekten çiçektozunu özenle toplayıp, dişi çiçeklere dağıttıkları için, bu incir ağaçları da tutumlu davranabilir. Diğer incir türleri ise, çiçeklerine yalnızca geçerken sürten tembel yabancılara bağlıdır, bu yüzden –elleri mahkûm– savurgan olurlar. Yani senin ve benim gibi erkeğin spermi kişisel olarak yerine ulaştırdığı türlerde sperm sayısının düşmesi doğal.

Ama her zaman böyle değildir. Bazı türlerde –mesela bazı balıklarda– erkekler ve dişiler buluşur, ama çiftleşmek yerine yumurta ve spermlerini suya salarlar. Evet, böyle durumlarda spermler, yumurtalardan sayıca dramatik bir biçimde üstün olmaz. Ancak kuşlara, memelilere ve çiftleşen diğer topluluklara bakınca resim değişiyor. Bu sefer, erkeklerin en fazla spermi ürettiği türlerin –davullar lütfen– kızların sürtüğü olduğu türler olduğunu görüyoruz.

Kızların serbest oldukları türlerde, devasa sperm sürülerine yol açan iki tane etken olduğu düşünülüyor. Birincisi, biyologların “sperm rekabeti” dediği durum: Doğru anladınız, farklı bireylerden spermlerin yumurtayı dölemek adına birbiriyle kapışması. Eğer sperm rekabeti piyango gibi işliyorsa –yani ne kadar bilet alırsan o kadar talihli oluyorsan– o zaman en fazla spermi üreten erkekler, yumurta dölemede en büyük başarıyı gösterir. Üretilen sperm sayısının genetik bir esası varsa, o zaman, daha fazla spermi olan erkeklerin süregelen başarısı, o türün ortalama sperm sayısında bir artışa yol açacaktır. Bunun bir göstergesi olarak da, sperm rekabetine gündelik olarak maruz kalan erkeklerin, vücut boylarına oranla en büyük testislere –sperm fabrikalarına– sahip olmaları gerekir. Gerçekten de, sarı boksineklere –taze inek tezeği üstünde çiftleşip oraya yumurtlayan siyah tüylü sinekler– üzerinde sürdürülen deneyler, testis boyunun sperm rekabetine bağlı olarak on nesil kadar kısa bir sürede evrilebileceğini göstermiş.

Bu tezi mantıksal sonucuna kadar götürürsek, asla sperm rekabeti riski altında olmayan erkekler, yumurta başına tek bir

sperm üretmelidir, demeliyiz. Maalesef, çok az erkeğin böyle bir lüksü var. Eğer erkeklerin bu lükse sahip olduğu bir grup varsa, o da denizatları ve yakın kuzenleri deniziğneleri (Deniziğneleri, düzgünleştirilip kayganlaştırılmış denizatlarına benzer). Bu erkekler, gebelikleriyle ünlüdür. Dişiler genellikle, yumurtalarını erkeklerin kuluçka kesesine doldurur, erkek de bunları orada döl-ler, yani bir erkeğin spermlerinin bir diğerininkiyle karşılaşması imkânsızdır. Spermlerini saydırmış çok fazla denizatı yok. Ancak saydırmış olanlardan biri, yosun deniziğnesi (*Syngnathus schlegeli*), Japonya'nın çevresindeki deniz yosunu çayırlarında rastlanan bir tür. Elbette yok denecek kadar az spermi var.

Sperm sayısını artırdığı düşünülen bir diğer etken de, sperm-lerin dişi üreme yolundaki seyahatleri sırasında telef olması: Yola çıkan milyonlarcasından yalnızca birkaç tanesi hedefe ulaşabilir. Fantastik oranlardaki sperm ölümleri hakkında üç yüz yıldır bir şeyler söylenmekte, ama hâlâ bu kadar spermin neden öldüğünü açıklamak için iyi bir teorimiz yok.

Durum şu ki, dişi üreme yolları çoğunlukla sperme düşman ortamlar. Kimse bunun neden olduğunu tam olarak bilmiyor. Spermeleri el üstünde tutup, onlara yol göstermelerini beklersiniz. Üreme yolları tehlikelerle dolu hain yerler. Spermeler sindirilir, dışarı atılır, belli bir yerde toplanıp yok edilir. Dişilerin spermi biriktirip yıllarca sakladığı türler bile, aldıkları onca spermden yalnızca bir bölümünü hayatta bırakır. On yedi sevgilisi olan balarısı kraliçesi, ortalama olarak 102 milyon sperm (her eşten 6 milyon kadar) almasına rağmen, yumurtalarını dölemek için yalnızca 5,3 milyon tanesini saklar. Sperm saklamayan türlerde ise, tek kelimeyle katliam var.

Mesela insanlarda, spermeler, yolculuklarına vajinanın asitli ortamında başlar. Ancak asit, spermeler için ölümcüldür (bu sebeple doğru yerleştirilmiş limon parçaları basit de olsa, iyi bir doğum kontrolü işlevindedir) ve ilk etapta spermelerin yüzde onundan daha azı yolculuğa devam edebilir. Hayatta kalanların ise, rahim boynunu geçmeleri gereklidir, yani en iyi durumda bile spermelerin yüzde onunun geçebildiği mukusla kaplı olan engeli. Mukus, rahim boynunun tehlikelerinden yalnızca biridir. İlk sperm belirtisinde, akyuvarlar –bağışıklık sisteminin piyadeleri– rahim boy-

nunun ve döl yatağının yüzeyine akın edip, bulabildikleri her işgalciyi yok eder. Tavşanlarda mesela, çiftleşmeyi takip eden bir saat içinde, rahim boynunda bir akyuvar ordusu toplanır; kadınlarda bu ordu on beş dakika içinde toplanır ve dört saat içinde akyuvar sayıları dört milyarı bulur. Spermiler, döl yatağı borusuna –eğer uygun bir yumurta varsa bekliyor olacağı yere– vardıklarında, sayıları milyonlarcadan birkaç yüze inmiş olur. Bu sebeple, elli milyon spermi olan bir erkeği, bu bolluğuna rağmen kısır sayabiliyoruz.

Düşmanlık derecesini ölçmek, spermeleri saymaktan çok daha zor; düşmanlığın farklı türler ya da aynı türün farklı bireyleri arasında nasıl değişiklik gösterdiğini bilmiyoruz. Ancak tahminimce, dişiler, yükselen sperm sayılarına, artan bir düşmanlıkla cevap verir. Bu da, karşılığında erkeklerin daha fazla sperm üretmesine yol açar. Mesela tavşanlarda, üreme yolunun herhangi bir kısmına varabilen spermilerin sayısı, başta yola çıkanların sayısı ile doğru orantılıdır. Peki, dişiler böyle bir düşmanlıkla ne elde ediyor? Bu durum mantığa ters geliyor, çünkü eğer fazla düşmanca davranırlarsa hiçbir yumurtaları döllenmez ve hiç çocukları olmaz. Bir fikre göre düşmanlık, yalnızca en üstün spermilerin döllemede başarılı olmasını garantiler. Bir başka fikre göre ise düşmanlık, ilk önce enfeksiyona karşı bir önlem olarak ortaya çıkmıştır. Buna cevaben erkek tarafı da, bu savunmayı aşacak hamlelerde bulunmuştur. Gerçekten de, insanın ve birçok başka memelinin menisinde, dişinin bağışıklık sistemini bastırdığı bilinen maddeler bulunur. Erkeklerin bu bastırma denemelerine karşılık olarak, dişiler de bağışık tepkilerini artırmıştır. Böylece evrimsel bir hamle ve karşı hamle döngüsü kurulmuştur.

Bu da beni, senin kocanın neden bu kadar fazla sperme ihtiyacı olduğu sorusunun cevabına getiriyor. Şaşıla perikuşu toplumlarında, çiftler beraber yaşayıp çocuklarını beraber büyütür ama serbest aşk da bir yandan devam eder. Şaşıla perikuşları, şaşıla bir şekilde serbesttir ve her dişinin, kocasının yanında en az bir tane fazladan sevgilisi olur. Bunun sonucu olarak da sperm rekabeti çok çetindir. Bir yuvadaki civcivleri yetiştiren erkek, sık sık onların gerçek babası değildir. Belki kocan çapkınlıkla meşgulken, sen de kendince biraz yaramazlık yapmışsındır?



Sevgili Dr. Tatiana,

Duyduğum kadarıyla tek bir spermi üretmem üç hafta sürecekmış. Bu da, spermim için kendi boyumum tam yirmi katı uzunluğunda bir kuyruk inşa etmem gerektiği içinmiş. Burada bir haksızlık yok mu? Ben Drosophila bifurca türünden miniminicik bir meyve sineğiym. Protezini satın alamaz mıyım?

Rumuz: Ohio'da Bir Spermim Olsun

Protez sperm kuyruğu satılan bir pazar yok: Kendin yapmak zorundasın. Haklısın, adil değil. Neden üç milimetrelilik bir meyve sineği –şu tireden daha küçük– elli sekiz milimetre boyunda bir sperm yapmak zorunda olsun? Bir insan erkeği senden çok daha büyük, ama seninkinden bin defa daha küçük bir spermle bu işten sıyrılabiliyor. Hakikaten, bir insan seninkinin oranında bir sperm yapmaya kalkışsa, bu bir mavi balina kadar uzun olurdu. İşte bunu görmek isterdim.

Sperm sayısı hakkında bildiklerimize oranla, sperm boyunun ve şeklinin evrimi hakkında az şey biliyoruz. Tek söyleyebileceğimiz, yumurtaların dışı vücudunun dışında döllendiği türlerde, spermin daha basit ve daha küçük olduğudur.

Önce sperm şekline göz atalım. Geleneksel bir sperm, kurbağa yavrusuna benzer, yani iri bir baş ve dalgalanan bir kuyruk. Ama birçok türün spermi, bu şablonun dışına çıkar. Ardışık spermier popöler bir icattır; bunlar hep takım ve çiftler halinde yüzer. Bunların evrildiği türler, keseli sıçanlar, dalgıç kinkanatlılar, kırkayaklar, ateş yumurcıkları (*Thermobia domestica*) ve bazı denizcil salyangozlardır. Kancalı spermier de moda. Koalalar, kemirgenler ve cırcırböcekleri kancalı sperm kullanır. Duyarga bacaklılar –böceklerle akraba minik mahlûklar– ilk frizbi oynayan canlılardır: Spermier yassı diskler biçimindedir. Kerevitler, tekerleğe benzeyen bir sperme sahiptir. Bazı toprak salyangozlarının burgulu spermier vardır. Bazı termitler yüz tane kuyruğu olan sakallı spermier üretir. Yuvarlak solucanlar amipvari spermier üretir: bunlar yüzmez, sürünür. Henüz spermatoforlara, yani sperm paketlerine bile gelmedik. Mesela dev ahtapot, uzunca bir aşk se-

ansından sonra dişiye aslında dev bir bomba olan bir spermatofor verir. Bir metreden uzun olup içinde bir milyar sperm bulunduran bu cisim, dişinin üreme yolunda patlar.

Bu kadar farklı sperm şekli, birbirinden bağımsız olarak bu kadar farklı toplulukta evrildiğine göre, işe yaradıkları tekrar tekrar kanıtlanmış olmalı. Örneğin kancalar, spermilerin üreme yolu tırmanışı yapmasına yardımcı olabilir ama bildiğim kadarıyla bu şimdiye kadar gözlemlenmiş bir şey değil. Diğer şekillerin olası yararları neler mi? Sizin tahmininiz de benimki kadar iyi. Ancak henüz sperm şeklinin, dişilerin özgürlüğüyle ilgisi olduğuna dair bir şey söyleyebilmiş değiliz.

Ancak sperm boyunun muhtemelen bu konuyla bir ilgisi var. Yuvarlak solucanlarda, büyük spermier yumurta döllemede daha başarılıdır; görünüşe göre küçük spermilere göre daha hızlı sürünebildikleri ve rakipleri tarafından sağa sola itilip kakılmadıkları için. Benzer şekilde, soğan akarı (*Rhizoglyphus robini*) denilen bir zirai zararlıda, iri sperm üretebilen erkekler, cılız sperm üretenlerden daha fazla yumurtayı döller. Genel bir kural olarak, dişilerin özgür oldukları toplumlarda erkekler yalnızca daha fazla sperm üretmekle kalmayıp, ayrıca daha iri spermier de üretir. Ancak bu iki nitelik, beraberce sonsuza dek artamaz: Bir noktada, daha büyük sperm üretmek, daha az sayıda üretmek anlamına gelir. Çoğu türde miktarı yüksek tutma baskısı, muhtemelen sperm boyunda ciddi bir büyümenin önünü keser.

Ancak, birkaç türde dev spermier baskın çıkmış. Dev Sperm Onur Listesi, birbirinden çok farklı türlere ev sahipliği yapar. Sen, *Drosophila bifurca*, şampiyon olsan dahi, son yüz yılda En İri Sperm sıfatını cepkenli böcekler, sırt üstü yüzen sucul tahtakurusu, ostrakodlar (bacaklı bir barbunyaya benzeyen bir karides türü), keneler, Avustralya toprak salyangozu *Hedleyella falconeri*, boyalı kurbağa (*Discoglossus pictus*) ve birkaç başka meyve sineği türü taşımıştır. Bu arada, ostrakod spermier, söylentilere göre, kavgaa edip birbirlerini paramparça ediyorlarmış ama bildiğim kadarıyla bunu incelemiş bir laboratuvar yok.

Maalesef, dev sperm araştırmaları, ağız açık bakmaktan fazla öteye gidememiş. Bir fikir olarak ilgi görmüş olsa da, bildiğimiz kadarıyla, büyük sperm büyük yumurtayla bir ilişkisi yoktur.

Yumurtaları, spermi incelediğimiz gibi inceleyemiyoruz (döllenmenin vücut içinde gerçekleştiği türlerde spermi incelemek çok daha kolay), ama diğer meyve sineği türleri, seninkine kıyasla hem daha küçük sperm, hem de daha büyük yumurtalar üretiyor. Başka bir fikre göre, devasa sperm, gelişen yumurtaya ek besin sağlamak için, erkeğin dişiye verdiği bir hediye. Ancak dev spermliler birçok türde, spermin sadece küçük bir kısmı yumurtanın içine alınır. Bu yüzden, ben de bu açıklamayla tatmin olmuş değilim. Dev sperm, dişinin üreme yolunu tıkayıp bir tür bekâret kemeri işlevi görüyor olabilir mi? Bu, cepkenli böceklerin durumunda doğru olabilir: Dev sperm, dişinin üreme yolunu tıkayıp başka sperm, engelliyormuş gibi duruyor. Ancak bu ostrakodlar için geçerli değil: Dişilerin sperm saklamaya yarayan acayip bir sistemleri vardır. Sperm bir bekleme odasına alınır ve bu odanın yumurtaların üretildiği yerle hiçbir bağlantısı yoktur. Yumurtayı dölemek isteyen bir ostrakod sperminin, bekleme odasından ayrılıp dişinin vücudunun dışından yüzerek, yumurtalı odacığı bulması gerekir. Senin en yakın rakibin olan *Drosophila hydei*'de (spermi 23 milimetre), dişi tekrar tekrar çiftleşmekle kalmaz, topladığı sperm,leri güzelce karıştırır. Bunun sonucu olarak da bir günde birkaç erkekle çiftleşirse, her erkek, eşit oranda yavrunun babası olur.

Yine de, irikiyim sperm üretmek için iyi bir sebep olması gerekir. Bunları üretmenin maliyeti hesaplandığında, epey yüksek bir değer ortaya çıkmıştır. Senin uzaktan kuzenin *Drosophila melanogaster* (spermi 1,91 milimetre), kendisini kozasından dışarı attıktan birkaç saat sonra çiftleşmeye başlarken, senin en az on yedi gün beklemen gerek. Bu geçen sürede, dev testisler inşa edeceksin. Ancak işler daha kötü olabilirdi. Eğer beladan uzak durursan, altı ay boyunca hayatın keyfini çıkartırsın –bir meyve sineği için çok uzun bir süre– yani bekâretini kaybetmek için on yedi gün beklemek, buna kıyasla o kadar vahim bir şey değil. Bir diğer kuzenin *Drosophila pachea*'nın (spermi 16,53 milimetre) erkekleri yetişkin hayatlarının ilk yarısını çoğalmaktan aciz bir halde geçirir. Son bir teselli daha: Onca erkeğin ancak sperm ordularıyla başarabildiği şeyi, sen birkaç kaliteli sperminle başarıyorsun.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben Drosophila melanogaster türünden sinirli bir meyve sineğiym. Daha bir kurtçukken, bana spermin düzinesi bir kuruşa dediler; nasılsa üretirsin, rahat rahat harca dediler. Olgunlaştığım anda, ben de umur-samadan harcamaya başladım. Ancak bana söylenenler yalanmış, ol-gunluk dönemimin daha yarısına bile gelmedim, ama spermlerim ta-mamen bitti ve hiçbir kız yanıma yaklaşmıyor. Kime dava açabilirim?

Rumuz: Londra'da Kuruyup Kaldım

Dostumuz Bateman'a bunun hesabını sormamız gerek. "Spermler ucuzdur" onun fikirlerinden biriydi. Aynı zamanda da, şehir efsanelerinin en büyüğüdür. Yanlış yönlendirildiğin için üz-gün olsam da, *Drosophila melanogaster*'ın, yani Bateman'ın model organizmasının, böyle çuvallaması karşısında bıyık altından biraz gülmeden duramıyorum.

Tekrar etmek gerekirse, Bateman'a göre, sperm yumurtadan çok daha ucuz olduğu için, erkek ve dişilerde üremeyi kısıtlayan etken-ler farklı olmalıdır. Dişiler, der, üretebildikleri yumurta sayısı-yla kısıtlıdır; erkeklerse, yalnızca tavlayabildikleri dişilerin sayısı-yla kısıtlıdır. Bu görüşün temelinde yatan şey şu: Spermler pratikte sonsuz olduğu için, her yumurta nasılsa döllenecektir.

Birçok durumda bu geçerli değil. Denizde, süngerden tut deniz-kestanesine kadar, birçok hayvan asla eşinin yüzünü görmez, bu-nun yerine spermini denize salar. Bazı türler, yumurtalarını dahi suya bırakırlar. Yani spermler ve yumurtalar buluşmakta biraz zor-lanabilir. Böyle türlerin çoğunda, bir bireyin yumurtalarının büyük bölümü döllenmeden kalır. Bazı süngerlerin, Vezüv Yanardağı tak-lit yarışmasının finalistleriymiş gibi sperm saçması çok da şaşırtıcı değil: Bir seferde on dakikadan yarım saate uzanan süreler boyun-ca kalın sperm dumanları çıkartırlar.

Karada da bitkiler benzer şekilde zor durumdadır. Hayvan kur-yeler –arı gibi polen taşıyıcılar– güvenilmez olabilir, poleni dişi çiçeklere ulaştırmaktansa yemeyi tercih edebilir. Bitkiler de, dişi organlarına ulaşabilen polen miktarıyla kısıtlanmış durumdadır. Fırlama orman çiçeği yıllanyastığı, bir sinek yerine bir bilim insanı

tarafından tozlaştırıldığında on kat daha fazla tohum üretir. Böyle zorluklarla baş etmek zorunda kalanlar yalnızca okyanus akıntılarına, rüzgâra ya da habercilere bağlı yaratıklar değil. Amazon'da yaşayan küçük bir balık türü olan limon tetra (*Hyphessobrycon pulchripinnis*), bir günde bir dişinin bütün yumurtalarını dölleyemez. Suyu her sperm bırakışıyla beraber döllemedeki başarısı azalır. Hızla öyle bir noktaya varır ki, enerjisini sperm üretmeye harcamak, daha fazla dişiye baştan çıkarmaktan daha verimli bir uğraş haline gelir. Dişi limon tetraların, daha önce başka biriyle çoğaldığına tanık olmadıkları erkekleri eş olarak tercih etmeleri hiç şaşırtıcı değil. Bir Atlantik mercanbalığı olan mavi başlı lapinada, en iri erkekler sanki geçimlerini sperm tefeciliğinden sağlıyormuş gibi, spermlerini dişilere cimrilikle dağıtır; sıklıkla ihtiyaçları olan miktardan daha azını verir.

Tabii sorun şu ki, çoğu erkek, her yumurta için tek bir sperm üretmiyor. Üretilen her yumurtaya karşılık, yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca sperm üretiyorlar. Bu da pahalıya patlıyor. Küçük yılan (*Thamnophis sp.*) erkekleri, seksten sonra yirmi dört saat boyunca dinlenir (ama yaptıkları seksin de hakkını vermek lazım). Siyah-beyaz çizgili, ufak tefek bir kuş olan zebra ispinozu erkekleri, üç saatte üç kere çiftleşip spermlerini tüketir ve depoyu tekrar doldurmaları beş gün sürer. Erkek mavi yengeçler deponun tekrar dolması için on beş gün bekler. Koçlar bile, ki sözde doksan beş kere boşalmaya yetecek kadar büyük bir depoları vardır (tipik bir insan erkeği, içinde bir buçuk tane tutabilir), kendilerini hızla azalan sperm sayılarıyla karşı karşıya bulur. Altı gün seksten sonra, bir koçun sperm sayısı, boşalma başına on milyardan elli milyonun altına düşer, ki bu sınırın altındayken herhangi birini gebe bırakmakta zorlanacaktır. Bazı yılanlar bariz bir biçimde eriyip gider. Avrupa'da bulunan zehirli bayağı engerek (*Vipera berus*) erkekleri, çiftleşme mevsiminin başında, güneşin altında yatıp sperm üretmekten başka bir işleri olmasa da, epeyce kilo verir. İşte kalorileri yakmanın bir başka yolu!

Spermin çoğu zaman kısıtlayıcı bir etken olduğunu perçinleyen kanıt, hermafroditlerden geliyor; yani bahçe sümüksüklüböcekleri ve salyangozlar gibi, hem erkek hem dişi olan canlılardan. "Sınırsız sperm" teorisine göre, hermafroditlerin, spermden önce yumur-

malarını tükettikleri için, öncelikle erkek olmayı tercih etmeleri gerekir. Ancak birçok türde, olaylar bu şekilde gerçekleşmez.

Caenorhabditis elegans'ı, genetikçilerin sevgilisi olan minik şeffaf yuvarlak solucanı ele alalım. *C. elegans*, çoğu hermafroditten farklı olarak, iki farklı cinsiyete sahiptir: hermafroditler ve erkekler. Geleneksel hermafroditler arasında çiftleşmenin iki yolu vardır. Döllenme bazen çift yönlüdür ve iki eş birbirini aynı anda döller. Bazen de tek yönlüdür, herhangi bir çiftleşme olayı esnasında bir taraf erkek rolünü üstlenirken, diğer taraf dişiye oynar. *C. elegans*'ta, bundan farklı olarak, hermafroditler birbirleriyle asla çiftleşemez, ama hem yumurta hem sperm üretilip kendilerini döleyebilir. (Erkekler, tabii ki, yalnızca sperm üretir.) Hiçbir zaman bir erkekle karşılaşmayan hermafrodit bir *C. elegans*'ın spermi, yaklaşık üç yüz defa yumurtladıktan sonra tükenecektir. Spermin önce bittiğini biliyoruz, çünkü sonrasında hayvancağız döllenmemiş yumurtalardan, bazen yüz tane kadar, bırakmaya devam eder.

Ancak belki de *C. elegans* bir istisnadır. Cinsiyeti hermafrodit olan çeşidi, aynı anda hem yumurta hem sperm üretmez. Bunun yerine, önce spermlerini üretir. Bunun sonucu olarak da, ne kadar fazla sperm üretirse, yumurta üretmeye başlaması o kadar gecikir ve çoğalmaya da bir o kadar yaşlandıktan sonra başlayabilir. Yumurta üretmek için iyice uzun süre beklemek tehlikelidir; bu solucanlarda işe ne kadar erken başlanırsa, muhtemelen o kadar fazla çocuk olur.

C. elegans ve akrabaları, spermi biten tek hermafrodit değildir. Sperm kıtlığına deniz sümüklüböceklerinde, deniztavşanlarında, tatlısu salyangozlarında ve tatlısu yassısolucanlarında da rastlanır. (Bu canlılar birbirlerine benzeseler de, ancak uzaktan akrabadır. Benzer dış görünüş ve hayat tarzlarına birbirlerinden bağımsız olarak varmışlardır.) Çift yönlü çiftleşenlerden tatlısu yassısolucanı *Dugesia gonocephala* türünde, sperm paketlerinin hazırlanması iki gün sürer ve bireyler sperm konusunda eli sıkı davranıp aldıklarından daha fazlasını vermez. Eşleri sperm vermeyi bırakır bırakmaz, kendileri de dururlar. Tek yönlü çiftleşenlerden deniz sümüklüböceği *Navanax inermis* bireyleri, dişi rolünü erkeğe tercih ediyormuş gibi duruyor. Sperm sınırsız olsaydı, bunun tersini öngörüyor olurduk.

Eğer herhangi biri, erkek rolünün pahalı olabileceğinden hâlâ şüpheleniyorsa, Amerika'nın kuzeybatı Pasifik kıyısı boyunca dağılmış büyük ve sarı renkli muz sümüklüböceklerine baksın. Bu hermafroditlerde çiftleşme tek yönlüdür. Muz sümüklüböceği türlerinden birkaçında, bireyler, ne kadar spermleri olursa olsun, erkeklik tabancasında tek bir kurşunla doğar. Muz sümüklüböceklerinin penisleri kocamandır ve çok karmaşıktır. Seks sırasında penis genellikle içeride sıkışıp kalır. Seksin sonunda, ya sümüklüböceğin kendisi ya da eşi, artık kimseye hayrı kalmamış fallusu kemirip kopartır. Penis asla yeniden büyümeyebilir; bu noktadan itibaren bu sümüklüböcek hep dişi rolü oynar.

Bunu anlattıktan sonra, senin durumuna daha bir yakından bakalım. *Drosophila melanogaster* erkekleri, görünüşe göre, çiftleşmeye bağlı iki tür kısırlıktan mustarıptır. Birincisi geçici: Erkeğin bir defa çiftleştikten sonra, tekrar çiftleşmeden önce deposunu doldurması için bir gün beklemesi gerekir. İkinci tür kalıcı. Maalesef, şimdiye kadarki deney tasarımlarının birtakım eksik yönlerinden dolayı, kalıcı olan kısırlılığın tam olarak ne kadar hızla ortaya çıktığını bilmiyoruz. Tek bildiğimiz, kendisine günde iki dişi sunulan erkeklerin yetişkinlik hayatlarının yarısına gelmeden, 34. günde, tamamen ve kalıcı olarak kısırlaştıkları. Belki de vahşi doğada erkek sinekler, asla bunun bir sorun olmaya başlayacağı kadar sık çiftleşmez ya da zaten o kadar yaşamaz. Belki de. Ama belki. Başka birçok türde olduğu gibi, senin türünde de, dişilerin bıyıkları yeni terlemiş bakir erkekleri tercih etmeleri tesadüf değildir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Benim aslanıçem bir nemfoman. Her azdığı dönemde dört beş gün boyunca benimle yarım saatte bir aşk yapmak istiyor. Bitip tükendim ama onun bunu çıkmasını istemiyorum. Bana performans artırıcı bir ilacın adını veremez misin?

Rumuz: Serengeti'de Seks Makinesi miyiz Biz

Bir ilaç var, ama korkarım aslanlar için henüz onaylanmış değil. Ancak kendinden utanmalısın, senin gibi kocaman bir aslanın eşiyle şikâyet etmeden başa çıkabilmesi gerekir. Ciddiyim, elli beş saat içinde iki farklı dişiyle 157 defa çiftleşen aslanlar olduğunu duydum.

Yine de dişi arkadaşının fevkalade şehvetinin sebebine inelim. Sorun şu ki, doktorlarca teşhis edilmiş olan seks manisi diye bir şey gerçekten var. Bu manileri iki çeşit: Birinci tip manide, dişilerin gebe kalabilmek için çok fazla uyarıya ihtiyacı olur. İkinci tip manide ise, erkekler deliler gibi çiftleşir, ama dişiye uyarmak için değil, bütün evlatların kendisinden olduğundan emin olmak için. Senin sevgilin klasik bir birinci tip olgu. Bu illet, aslanlara özgü değil: Mesela dişi sıçanlar, altın hamsterlar ve kaktüs fareleri, gebe kalabilmek için şiddetli uyarılmaya ihtiyaç duyar. Ancak dişi aslanların beklentileri gerçekten yüksek, çünkü bir hesaba göre, çiftleşmelerin yalnızca yüzde birinde dişi rahminde minik aslancıklar oluşuyor. Neden aslanların bu kadar kestirdiğini şimdi anlamışsındır.

Peki, bütün bu uyarılma ne işe yarıyor? Bazı türler –fareler, sansargillerden dağgelincikleri ve evcil kediler– doğru düzgün bir uyarılmaya maruz kalmadan yumurtalarını bırakmaz. Başkaları –örneğin sıçanlar– yumurtalarını kendiliğinden bırakır ama yeterince uyarılmayan bir dişinin yumurtaları döllenmiş olsa bile gebeliği sürmez. Peki aslanlar? Genel varsayım, aslanların evcil kediler gibi olduğu, uyarılmadan yumurtlamayacağı yönünde. Ancak böyle bilgileri tehlikeli vahşi hayvanlardan edinmek, nasıl desek, tehlikeli, bu yüzden de emin olamıyoruz.

Mekanizma ne olursa olsun, temel bilmece değişmiyor. Bu kadar uyarılma haddinden fazla. Doğada, haddinden fazla olan bir şey, eğer yararlı değilse hızla yok olur. Eğer bir dişi aslanın gebe kalması için daha az uyarılma yeterse –ve bunun hiçbir dezavantajı olmazsa– uyarılma seviyeleri düşer. Ancak görüyoruz ki, düşmemiş. Yani aynı soru hâlâ geçerli: Neden dişi aslanların bu kadar teşvike ihtiyacı var?

Bunun, aslan toplumunun işleyişine dayalı bir şey olması mümkün. Dişi aslanlar, beraberce aile toplulukları halinde yaşar. Her dişi topluluğunun yanında bir erkek çetesi olur ve dişilere yaşmak isteyen diğer erkek çetelerini savuşturur. Eğer yerel çete ye-

nilirse, galip çetenin erkekleri buldukları her aslan yavrusunu öldürür, yavrularını kaybeden dişilerin sütü kesilir ve yeniden azar. Erkek çetesinin sık sık değişmesi, bu yüzden dişiler için kötüdür. Belki de dişiler, erkeklerin en azından birkaç sene boyunca topluluklarını koruyabilecek güçte olduklarından emin olmak için, böylesine cinsel kudret gösterilerini ön şart olarak koyuyor. Yeni bir çetenin koruması altına giren dişilerin, başlangıçta normalden daha düşük bir doğurganlığa sahip olduklarına dair kanıtlar da bu fikri destekliyor. Sanki erkekleri sınamadan doğurmak istemiyorlar. Yine de, böylesine abartılı bir durum için bu, en iyi ihtimalle bile kısmi bir açıklama. Dişi aslanlar, erkeklerini artık iyi tanıdıkları zaman bile, her azdıklarında en az birkaç yüz defa çiftleşir.

Dişilerin özgürlüğü, böyle abartılı bir durumun sebebi olabilir mi? Bazı türlerde birinci tip seks manisini belki böyle açıklayabiliriz. Altın hamsterlarda, dişi, bir erkek tarafından ne kadar coşkuyla uyarılırsa, diğer bireylere karşı açık olma olasılığı da o kadar düşer. Sıçanlarda kuvvetli uyarılma, dişiye diğer eşlere karşı tamamen kapatmaz, ama ilk âşık yeterince uyarıcı ise evlatlarının babasının olma olasılığı artar. Minik ötücü bir kuş türü olan taçlı baştankaralarda, dişiler durmadan seks için yalvarır. Dişisinin iştahıyla başa çıkamayan erkekler, kendilerini boynuzlanmış halde buluverir. Ancak aslanlarda resim daha bulanık. Aslanları izlemek, hamsterları ya da taçlı baştankaraları izlemekten daha zor. Dişi aslanların özgürlüğü hakkındaki bilgilerimiz de hikâyeye kıvamında. Bazı testlere göre azgın bir dişi aslan, birkaç günlüğüne eşiyse bir yere çekilirken, başka kaynaklara göre her gün bir defa eş değiştirir. Evet, genetik incelemelere göre bir doğumdaki yavruların hepsinin aynı babadan olmaması nadir rastlanan bir durum, ama bu bize fazla bir şey söylemiyor olabilir. Eğer dişi aslanlar sıçanlar gibiyse (kusura bakmasınlar), aslan yavrusunun kimliği, annesinin namusundan çok babasının sıra dışı performansının aynası olabilir.

Durumu nasıl açıklığa kavuşturacağız? Bir deney yapmak kesinlikle mümkün olmayacağı için, belki aslanları diğer kedi türleriyle karşılaştırabiliriz: Bütün kediler akraba olduğundan, benzer davranışların benzer kökenleri olabilir. Ne yazık ki bu karşılaştırma, gizemi daha da derinleştiriyor: Aslanlar kadar çiftleşen başka kedi türleri olsa da, başka ortak özelliklere sahip değiller. Mesela, seks

manyaklığı aslanların topluluklar halinde yaşamasıyla açıklanamaz. Leopar ve kaplanlar gibi yalnız kediler de, dişileri azginken çılgınlar gibi çiftleşir. Üstelik bir Büyük Kedilik Hali de söz konusu değildir. Pumalar, leoparlar, kaplanlar ve jaguarlar, aslanlar gibi çiftleşseler de, çitalar ve kar leoparları o kadar çiftleşmez. Dahası, Ortadoğu ve Orta Asya çöllerinde yaşayan, kemirgenlerle beslenen, az tanınmış bir kedi türü olan minik kum kedisi de çılgınlar gibi çiftleşenlerdendir. Vaşak ve ağaç oseloları gibi başka minik kediler de işi bu kadar abartmaz. Bu türlerde dişilerin özgürlüğe olan yatkınlıkları hakkında sinir bozucu derecede az şey biliyoruz. Şimdilik, dişi özgürlüğünün en iyi hipotez olduğunu söylemek istiyorum, ama daha tarafsız bir jüri, delil yetersizliğinden bu davayı askıya alacaktır.

Sizi son bir fikirle baş başa bırakayım. Dev su böcekleri ikinci tip seks manyağıdır. Erkek dev su böcekleri, yolu kapayıp başka erkeklerin kanca atmasını önler. Bunun sebebi, erkek dev su böceklerinin kendilerini babalığa adanmış olmasıdır. Önce yumurtaları sırtlarında taşırlar, sonra genç su böceklerine yumurtadan çıkarırken yardım ederler. Dişi dev su böcekleri, sırtında zaten yükü olan erkeklerle çiftleşmekten hoşlanmaz, bu yüzden çoğu erkeğin bir seferde tek bir dişiyle çiftleşme şansı olur ve bunu en iyi şekilde kullanmak isterler. Bana bir erkekten bahsetmişlerdi, otuz altı saat içinde altı yüz defa çiftleşmekte ısrar etmiş. Neredeyse her yumurta için bir defa. Herhalde sen, muazzam aslan, bir su böceğinden aşığı kalmayacaksın?



Sevgili Dr. Tatiana,

Galiba çirkinim. Bir uzun kuyruklu dans sineğiym. Doğru partilerin tamamına gidiyorum, ama her akşam reddediliyorum. Beni güzel bir akşam yemeğiyle baştan çıkarmayı bırak, yanıma bile yanaşmıyorlar. Diğer kızların hepsinin UFO'ya benzediğini fark ettim, ama ben normal bir sineğe benziyorum. Yapabileceğim hiçbir şey yok mu?

Rumuz: Delaware'de Quasimodo Gibiyim

Durumun ilginç. Uzun kuyruklu dans sinekleri kültüründe yemek ve seksi karıştırmak âdettir. Günbatımından bir saat kadar önce erkekler, uygun bir böcek avlar –besili bir mayıs böceği belki– ve sonra bunu, dişiler aşk esnasında atıştırın diye yanlarına alıp bir sevgili aramaya çıkar. Dişiler bu esnada toplaşıp erkeklerin gelmesini bekler. Birçok sineğin aksine, uzun kuyruklu dans sinekleri tepelik yerlerde ya da ağaç kütüklerinde buluşmaz. Ormanlardaki açıklıklarda, dişilerin silüetlerinin gökyüzünde belirginleşebildiği yerlerde buluşurlar.

Erkek uzun kuyruklu dans sinekleri nazlıdır ve yakaladıkları böcekleri en iri dişilere sunmak isterler. Tam olarak neden olduğunu bilmiyoruz. Senin bazı kuzenlerin arasında, erkekler iri dişileri, yumurtlamaya daha yakın oldukları için tercih eder; çiftleşmeyle yumurtlama arasında geçen sürede dişinin bir başkasıyla çiftleşme olasılığı daha düşüktür. Senin durumunda irilik, yumurtlamaya yakın olmanın bir göstergesi değil. Yine de, böceklerden balıklara uzanan yelpazede, iri dişiler daha doğurgandır diyebiliriz. Senin iriliğin de, aynı şekilde, kaç tane yumurta yumurtlayabileceğinin bir göstergesi olabilir. Ancak dişi uzun kuyruklu dans sinekleri, ne kadar iri olduklarını göstermek için alışılmamış bir yöntem geliştirmiştir. Karınlarının iki yanında şişebilen keseler bulunur. Bir dişi, diğerlerine katılmadan önce, bir çalının üstüne konup hava yutarak vücut enini üç ila dört katına çıkartır. Bunu bir dene. Bence UFO tarzı sana da yakışacak.

Birçok türde dişiler, yalnızca hediye getiren erkeklerle çiftleşir. Bir şey temin edemeyen erkekler reddedilir. Hemen bitecek atıştırmalık bir hediye getiren erkekler, çiftleşmenin kısa kesilmesiyle cezalandırılır. Hediye sunduğu bilinen tek örümcek türü olan avcı örümcek *Pisaura mirabilis*'in, neden hediyelerini ipeğe sarma zahmetini gösterdiğini belki bununla açıklayabiliriz. Hediye kaç kat ipeğe sarılıysa, dişinin de paketi açıp karnına indirmesi o kadar uzun sürer. Yemeğin kendisinin yetersiz oluşu bir şey değiştirmmez. Süslü ambalaj, sunulan şeyin cıvıllığını örtebilir.

Hediyeler türden türe göre farklılık gösterir. Sıklıkla, hediyeler proteinler ve başka besleyici maddeler içeren salgılardan oluşur.

Tropikal hamamböceği *Xestoblatta hamata*'ya bakın. Seksten sonra, dişiler eşlerinin anal salgılarıyla bir ziyafet çeker, tabiri caizse, doğruca çanaktan yer. Birçok türde bu salgılar, ağız yoluyla alınmaz, spermle beraber aynı pakette gönderilir. *Utetheisa ornatrix* güvesinde çiftleşme esnasında erkek, dişiye, örümcek kovucu bir kimyasal aktarır. Örümcekler kimyası değişen bu dişiyi o kadar iğrenç bulurlar ki, ağırlarına takıldığı anda zapt eden iplikleri kesip onu serbest bırakırlar. Bunun benzeri başka bir hediye de, kızıl yabanarısı güvesi erkeğinin hediyesidir. Erkek, eşini, içine örümcek kovucu emdirdiği ipliksi bir peçeyle sarar. Ancak bütün hediyeler bu kadar kullanışlı değil. Balon sineklerinde (dans sinekleriyle akrabalar) erkekler, dişilere, aşk esnasında oynasınlar diye ipekten büyük ve beyaz bir top yapıp verir.

Hediyeler daha masraflı olmaya başladıkça, erkekler bunları kime bahşedecekleri konusunda daha seçici olmaya başlar. Ne de olsa, her kızı Ritz'e götürmezsiniz. Cırcırböcekleri ve çayır çekirgelerinin uçamayan kuzeni Mormon cırcırböceği erkekleri, kendilerini tek bir çiftleşmeden sonra ciddi şekilde zayıflamış olarak bulur. Hediyesini salgılayan erkek, bu süreçte vücut ağırlığının çeyreğini kaybeder. Bu arkadaşların pek seçici olup yalnızca en iri dişilerle çiftleşeceğine dair iddiaya girebilirsiniz. Birçok kelebek türünün erkeği de benzeri bir şekilde vücut ağırlığında azalma yaşar; yani bir erkek çiftleştikten sonra anında bir değerli hediye üretmeyecektir. Mormon cırcırböcekleri gibi, erkek kelebekler müşkülpesentlikleriyle tanınır.

Uzun kuyruklu dans sineklerinde erkekleri bu kadar seçici yapan, verdikleri hediyein değeri değildir. Daha ziyade, seçici olabildikleri için seçicidirler. Dişi uzun kuyruklu dans sinekleri, avlanma yetilerini kaybettiklerinden beri, tamamıyla erkeklere muhtaçtır. Sen de kendini kabartmaya başlasan iyi edersin.



Erkeklik, pantolonu indirmekten ibaret değil. İyi aşk yapmak fiziksel olarak zorlayıcı bir iş, özellikle dişilerin birden fazla eş

aldığı türlerde. Ayrıca, sperm birçok farklı şey olabilir, ama ucuz olmadığı kesin. Bir defa boşalmak için inanılmaz sayıda sperm üretmek zorunda olmanızın yanında, bir de çok seyrek olarak boşalabildiğinizi fark edebilirsiniz. Yani vaziyet kötü. Eğer bir dişi, cinsel gücünüzü eksik bulursa durup beklemez, yerinizden oluverirsiniz. O zaman gördüğünüz ilk genç hanımla yatağa atlamadan önce, on sekizinci yüzyıl İngiliz beyefendisi Lord Chesterfield'in seksi, oğluna nasıl anlattığına bir kulak verin: "Zevki anlık, pozisyonu gülünç ve lanet olası bir masrafı var."

.3.

BİLGİNİN MEYVELERİ

Neden dişiler önlerine gelenle düşüp kalkar? Çünkü bir kural olarak bağımsız dişilerin daha fazla ve daha sağlıklı yavruları olur. Ancak bunun sebebi, türden türe büyük farklılıklar gösterir.

Sevgili Dr. Tatiana,

Adım Vikram, bir bronz kanatlı jakanayım. Bir haremın üyesiyim ve yuva yapmak dahil pek çok şey yaptım, ama dişim bana hiç yüz vermiyor, hiçbir yumurtasını benimle kuluçkaya yatırmıyor. Nerede hata yapıyorum?

Rumuz: Tamil Nadu'da İhmal Edilmiş Bir Ev Erkeği

Daha yüksek sesle konuş, bağır, çağır, sesin kısılana kadar. Bronz kanatlı jakanalarda dişiler nilüfer yaprakları arasında narin parmaklarıyla su sıçratarak gezerken, onların dikkatini çekmenin tek yolu budur. Ne de olsa, hanımefendi çok meşgul bir kuş. Koruması gereken büyük bir bölgesi var, çiftleşeceği başka erkekler var, yumurtlayacağı yumurtalar var. Islak bir kuştüyü gibi dikilip durursan hiçbir yere varamazsın, sesini duyurmalısın.

Dişiler, meseleleri gayet güzel bir şekilde ele alır. Haremle-
rindeki bütün erkeklerle çiftleşir (bazen dörde kadar), yumurta-
larını onlardan birine emanet edip tekrar çiftleşmeye başlar. Er-
kekler çocuk bakımını üstlenir: Kuluçkaya yatmış ya da civcivleri
besleyen bir erkek, çiftleşmeden muaf olur. Böylece, bir haremi

olan dişi, tek eşli birine göre dört kat daha fazla çocuk yapabilir. Arkanda iyi bir koca varsa, neler başarabileceğinin bir göstergesi bu.

Daha fazla destek, çoğu dişinin özgürlüğünün sebebidir. Devekuşuna benzeyen, uçamayan Güney Amerika kuşu nanduyu ele alalım. Bir erkek, birçok dişiden yumurta alır. Bütün yumurtaların kuluçkasını üstlenip bütün civcivleri yetiştirir. Yılın doğru zamanında, pampaların üzerinde yavrularını güdüp toplu halde kalsınlar diye hafifçe ılık çalan erkekleri görebilirsiniz. Dişiler bu esnada çiftleşip yumurtalarını başka erkeklerle emanet eder. Aslında bu sistem –erkeklerin birkaç dişinin yavrularına bakması ve dişilerin yavrularını birkaç erkek arasında dağıtması– çok yaygındır, özellikle de balıklar arasında.

Dişilerin arsızca özgür olmadığı sistemlerde bile, farklı erkeklerle yatan dişiler daha fazla destek görür. Kırmızı kanatlı yenidoğru karatavuklarında –ki kırmızı kanatları değil kırmızı apoletleri vardır– bir dişinin çiftleştiği her erkek, yuva tehlikedeysse yardıma koşar. Bu ince bir dengeyi tutturma çabası olabilir: Eğer dişinin esas belası aldatıldığını hissederse, yardımını tamamen kesebilir. Küçük kahverengi bir ötücü kuş olan kamış kirazkuşlarında erkekler, civcivlerin kendilerine ait olmadığından şüphelendiklerinde onları beslemek için aynı çabayı göstermez.

Bu tür şeyler bronz kanatlı jakanaları hiç de rahatsız ediyor gibi görünmüyor. Bildiğimiz kadarıyla –genetik analizler tamamlanmış olmasa da– erkekler düzenli olarak kendilerinin olmayan civcivleri yetiştiriyor. Peki, buna neden tahammül ediyorlar? Bir seçenekleri yok. Jakanalarda evin direği dişidir. Dişi bir jakana, erkeğinden yüzde altmış daha ağırdır; erkek ya hizaya gelir ya da oyundan ayrılır. Böyle bir düzen nasıl evrildi? Keşke size söyleyebilsem. Eminim birçok kadın da bunu bilmek ister.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir turuncu kıçlı bal kılavuzuyum ve en fiyakalısından bir evim var: Birkaç tane dev-balarısı (Apis dorsata) kovanına sahip enfes bir yalıyar. Birçok kız beni ziyaret eder ve onlarla seks yapmama hep izin verirler. Her zaman, beni sevdikleri için bunu yaptıklarını söylerler, ama içime dert oldu, acaba seksin sonrasında balmumuyla karınlarını doyurabildikleri için mi benimle yatıyorlar? Her erkeğe aynı şekilde davrandıklarından şüphelenmeye başladım. İçimi rahatlatabilir misiniz?

*Rumuz: Himalayalar'da Can Sıkıntısından
Balmumu Çiğnemeye Başladım*

Bal peteği için bal çanağı mı? Bana adil bir değiş tokuş gibi geldi. Ne de olsa sende istedikleri bir şey var: balmumu. Onlarda da senin istediğin bir şey var: döllenecek yumurtalar. Ben de dişilerin bedavaya seks sunmaları ya da tek bir erkeğe bağlanmaları için bir sebep göremiyorum. Kendini avutabilmen için sana bir sır vereyim. Dişi turuncu kıçlı bal kılavuzları erdem abideleri olmayabilir, ama gelişigüzel yaşayan kuşlar da hiç değildir. Sadece kendi bölgelerini ilan edebilen –ve balmumu ikram edebilen– erkeklerle yatarlar. Bu da, birçok erkeği klasman dışı bırakmaya yeter.

Delikanlılar, korkarım çoğu kadının yatağına giden yol mide-sinden geçiyor. Uzun kuyruklu dans sineğini hatırlayın. Birçok türün dişileri, seks için yemek değiş tokuşunda ısrarcıdır. Bir kızı doyurmanın ise birden çok yolu vardır. Birincisi, arkadaşımız bal kuşu gibi içinde dişilerin ihtiyacı olan besinleri barındıran bölgeleri koruyabilirsiniz ve dişilerden, giriş ücreti olarak en az bir çiftleşme isteyebilirsiniz. İkincisi, avlanırken yakaladıklarınızı kıza sunabilirsiniz. Üçüncüsü, kendi yediklerinizi yapı taşı olarak kullanarak, yenilebilecek hediyeler salgılayabilirsiniz, ama böcek değilseniz, bunu size tavsiye edemem. Maalesef, yemek seksi satın alabiliyorsa da, aşkı satın alamaz. Dişilerin seks için yemek değiş tokuş ettiği türlerde, özgür dişiler daha iyi yi-

yip daha fazla çocuk yapar. Bildiğiniz tarla çekirgesini ele alalım. Seçim sunulduğunda, bir dişi, yirmi beş taneye kadar erkekten yemek alıp karşılığını seksle öder. Özgür dişiler, tek bir defa çiftleşenlere göre daha fazla yumurtlar ve yumurtlama başına daha fazla yumurtaları olur. Bu, özellikle zaman kötüyken ve yiyecek azken, çekirge seksinin bir buçuk saatlik süresine rahatça değebilecek bir getiri. Nemli çayırlardan hoşlanan yeşil damarlı beyaz kelebeğin bakir bir erkeği, kendi ağırlığının yüzde on beşi ağırlığında bir sperm paketi bırakır. Bu bohça, spermin yanı sıra, besleyici maddeler de taşır ve birçok bakir erkekle çiftleşen dişiler, tek bir erkekle çiftleşenlere göre daha fazla ve daha büyük yumurtlar, üstelik de daha uzun yaşar. Ancak sevgilileri bakir değilse, dişiler özgürlüğe daha da yatkın olur. Halihazırda çiftleşmiş olan erkekler, aynı malzemeyi sunamaz: Sperm bohçaları, bekâret dönemi şaheserlerinin ancak yarısı kadar olur. Dişiler de, besin kaybını telafi etmek için daha fazla erkekle çiftleşir.

Hayat zor. Kızlar, unutmayın ki erkekler yemek üretmek adına müthiş çabalar harcıyor ve yine de, bir erkeği beceriyor olmanız, illa ki onun spermini kullanacağınız anlamına gelmiyor. Bu gözlem, erkeklerin neden dişileri beslemekle uğraştıkları konusunda ciddi tartışmalar yaratmıştır. Bazıları, iyi bir yemeğin, erkek için kızın donunun içine girmek demek olduğunu söylüyor. Başkaları, erkeğin, dişiye yumurtalarında kullanacağı temel besinleri vererek, çocuklara iyi bir başlangıç sağlamayı babalık görevi olarak gördüğünü savunuyor. Yüzlerce türün yumurtaları, erkeğin sunduğu maddelerden herhangi birinin içerisinde bulunup bulunmadığını görmek için incelendiğinde, sonuçlar değişiklik göstermiştir. Bazen dişi, maddeleri doğruca yumurtalara aktarır. Bazen de kendisini beslemek için kullanır. Bazen de, bir erkeğin verdiği besinler, bir başkasının babası olduğu yumurtaları besler. Ancak bu sizi şaşırtmamalı. Bir kız, her zaman, en fazla şeyi sunacak olan erkekle çiftleşmek ister; sunulanlarla ne yapacağı ise kendisine kalmıştır. Bir erkek sadece onu tatmin etmeyi umabilir. Umut etmeye devam edin.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir erkek parıltılı levreğim (Cymatogaster aggregata) ve bağımsız kadınların türümü ele geçirmekte olduklarını duydum, çünkü diğer herkesten daha fazla çocukları oluyor. Yarının levreklerinde ahlaki değer aşınmasını önlememe yardımcı olun lütfen.

Rumuz: Baja'da Çileden Çıkış

Birçok türde çok çiftleşen dişilerin, seksten sakınanlardan daha fazla ve daha sağlıklı çocukları olduğu doğru. Ancak rahatlayabilirsin: Senin türünde vaziyet bu değilmiş gibi görünüyor. Evet, dişi parıltılı levrekler girişken balıklardır, kovalanmayı beklemektense, kuzucukların arasında erkek peşinde yüzerler. Ancak istese birkaç erkeği birden tavlatabilecek olan iri bir dişi, tek bir defa çiftleşen dişilere göre daha fazla, daha iri ya da daha sağlıklı embriyolara sahip olmaz.

Peki dişiler neden erkekleri kovalar? Kimse tam olarak bilmiyor. Bir fikre göre, serbest yatırım fonu gibi, yatırımlarını olası bir kısır erkeğe karşı dağıtıyorlar. Genel olarak, bunun özgür hareket etmek için ikna edici bir açıklama olmadığından yanayım: Çoğu türde, dişiler kısırlıktan kaçınmak için, yeterli olandan çok daha fazla çiftleşir. Ayrıca kabul etmediğim diğer popüler kanı da, sperm saklayan dişilerin yalnızca spermleri bitebileceği için bunu yaptığıdır. Çoğu türde dişiler, daha sperm sıkıntısı boy göstermeden tekrar yatağa geri atlar. Ve hazır fikirleri kapı dışarı ediyorken, şunu da aradan çıkarayım: Dişilerin genetik çeşitliliği artırmak için özgür davrandığı düşüncesi. Genetik çeşitlilik her koşulda dişilerin özgürlüğünün sebebi değil, sonucudur.

Parıltılı levreklerle geri dönecek olursak, özgür dişilerin, kısır erkeklerle karşı bahislerini dağıtmaları makuldür. Parıltılı levrek alışılmamış bir balıktır. Çoğu balığın yaptığı gibi sperm ve yumurtalarını denize salmak yerine, gerçek birleşme yaşar ve erkek, sperm paketlerini dişinin cinsel kanalına yerleştirir. Dahası, dişiler yumurtlamaz, gerçekten doğurur. Ancak dişilerin çiftleşmesi ile yumurtaların döllenmesi arasında birkaç aylık

uzun bir gecikme vardır. O kadar süre geçtikten sonra, erkekler sekse ilgilerini kaybeder, erbezleri kış için büzülmüş olur. Eğer bir dişi, tek bir defa çiftleşse ve bu erkek de kısır olsa, bütün bir senenin sermayesini kaybeder. Herhalde böyle bir şey olsun istemezsin?

Yine de ilginç bir noktaya parmak basıyorsun. Eğer özgürlüğe olan eğilim genetikse, o zaman evet, bağımsız dişilerin tek eşli akranlarına göre daha fazla çocuğu olduğunda, bağımsız davranış yaygınlaşacaktır. Doğal seçim böyle işliyor. Parıltılı levrekleri bırak, maalesef genel olarak hayvanlarda, dişilerin cinsel davranışlarını etkileyen genler hakkında pek bir şey bilmiyoruz. Ancak söyleyebileceğim bir şey var: Hem meyve sineği *Drosophila melanogaster*, hem de cırcırböceği *Gryllus integer* türünde dişilerin eğlenceye yatkınlıkları değişkendir ve bu da büyük ölçüde, genetik farklarla açıklanabilir. O zaman erkekler, kız arkadaşının annesine alıcı gözle bakın: Eğer hızlı bir kızsaa, muhtemelen kız arkadaşınız da öyledir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Varoluşçu bunalım içimi eritiyor. Ben bir sap gözlü sineğim (Cyrtodiopsis dalmani) ve her gece kızlar çiftleşmek için önümde sıra oluyor, ama nadiren aynı kızı ikinci defa görüyorum. Daha da beteri, ziyaretçilerimden çok azı bakire – ve biliyorum ki her gece başka bir erkeğe gidiyorlar. Aradıkları nedir, neden onları tatmin edemiyorum?

Rumuz: Malezya'da Yetersiz Hissediyorum

Dişi sap gözlü sinekler aşırı özgürdür. Ancak çok da zor beğenirler. Kafandan çıkan iki sapın ucunda bulunan iki gözünün birbirine olan uzaklığı, senin vücut uzunluğundan daha büyükse, dişiler sana dayanılmaz bir çekim duyar. Senin de iyi bildiğin

gibi, tropikal bölgelerde alacakaranlık zamanında, sap gözlü sinekler akan suların yakınında toplanır ve geceyi geçirmek için dere kenarlarından suya sarkan ince bitki kökleri arasına yerleşir. Dişiler, en uzun saplı erkeklerin bulunduğu köklere gider ve sabah olduğunda, yiyecek toplamak için uçup gitmeden önce onunla çiftleşir.

Anlıyorsun ya, kızlar sana nazik, duyarlı ve sadık bir erkek istediklerini, iç güzelliğin önemli olduğunu *anlatabilir*, ama gerçek şu ki, birçok türün dişisi vücut faşistidir. Bu yüzden, bir kural olarak, gülünç derecede uzun kuyruklara, süslü başlıklara ya da uzun saplar üzerine tünemiş gözlere sahip olan taraf, her zaman erkektir.

Erkeklerin hatlarını bezeyen bu abartılı süsler ve donatılar, Darwin'in kafasını karıştırmıştır. Silahların evrimini açıklamak kolaydır. Süsleri açıklamak ise o kadar kolay değildir. Bu süsler sıklıkla, hayatta kalmayı zorlaştırdıklarından dolayı, doğal seçilime aykırıymış gibi duruyor. Tavuskuşunun kuyruğunun görüntüsü harika olabilir, ama hiç uçan bir tavuskuşu gördünüz mü? Gülesiniz gelir. Havada yavaşça süzülerek, bir kaplan için kolay bir av olurlar. Darwin, devasa kuyrukların ve başka hoppeliklerinin, daha yüksek avlanma olasılığına rağmen nasıl evrilebileceğini açıklamak için, doğal seçimden bile daha radikal bir fikir ortaya atmıştır. Bu fikre, “cinsel seçim” adını vermiştir. Yani, erkeklerin böyle süsleri vardır, çünkü dişiler en güzel erkeklerle çiftleşmeyi tercih eder. Bunun sonucunda daha güzel erkeklerin daha fazla çocuğu olur ve gittikçe artan seksapel, devasa bir kuyruğun getirdiği riskleri bir şekilde telafi eder.

Darwin'le dalga geçildi. Dişilerde güzellik anlayışı mı? Gülünç bir fikir. Seçim yapanlar dişiler mi? Saçma. Ancak Darwin, her zamanki gibi haklıydı. Günümüzde kimse, birçok türün dişilerinin, kiminle seks yapacakları konusunda aktif bir seçim yapıyor olmasının, böyle abartılı süslere neden olduğuna karşı çıkamaz. Ancak hâlâ şiddetle tartışılan konu, dişilerin en uzun göz saplarını ya da en büyük kuyrukları seçerek ne elde ettikleridir. Yalnızca seksapel mi? Yoksa bundan daha fazlası da var mı?

Teoride ikisi de olabilir. Katıksız seksapeli “Fisher’ın firari süreci” ya da “seksi erkek çocuklar”a sahip olmanın avantajı sayesinde evrilebilir. Peki, Fisher kimdir? Ronald Fisher, 20. yüzyılın büyük matematiksel genetikçilerinden biriydi. Onun modelinde, dişilerin zevkleri rastgele başlar: Kızlar uzun kuyrukları sever ve diyelim ki, sadece laf olsun diye sever. Ancak bunun bir sonucu olarak, en uzun kuyruklu erkekler, diğerlerinden daha fazla çiftleşir. En uzun kuyruklu erkekleri tercih eden dişilerin çocuklarının kuyrukları da uzun olur (işte bunlar seksi erkek çocuklar) ve bu çocuklar da daha fazla çiftleşir. Ve bu böyle gider. Sonuç mu? Kuyruklar uzar da uzar. Peki, bu ne zaman durur? Bir gıdım daha uzun bir kuyruğa sahip olmanın dezavantajı –mesela bir avcının öğlen yemeği olma olasılığı– bir gıdım daha seksi olmanın avantajına üstün çıktığı zaman.

Buna alternatif olarak, güzellik yalnızca dış görünüş kadar yüzeysel olmayabilir. “İyi genler” hipotezine göre, gülünç derecede uzun kuyruklar, süslü başlıklar ya da uzun göz sapları, bir kıza, bu erkeğin yalnızca uzun kuyruk, süslü başlık vesaire genleri olduğunu değil, genel olarak iyi genleri olduğunu anlatır. Başka bir deyişle, uzun kuyruklu erkekler, gerçekten en iyi erkeklerdir: Dana kadar bir kuyruğa rağmen hâlâ ayaktaysalar, gerçekten çok iyi genlere sahip olmalıdırlar. Dişilerin bu erkeklerden olan çocukları, babaları gibi, hayatta kalma konusunda başarılı olmaktadır.

Hem firari süreç hem de iyi genler teorisi, temelde kulağa mantıklı geliyor. Ancak her zamanki gibi, Doğa Ana’nın belirli bir durumda ne işler çevirmiş olduğunu kestirmek kolay değil. Size birkaç örnek vereyim.

Biyologlar, vahşi kuşları incelerken, yakaladıkları kuşları uzaktan ayırt edebilmek için bacaklarına renkli bilezikler takar. Sanıyorum ki bilezikler, kalıtsal bir özellik değil. Ancak zebra ispinozlarının dişileri, kırmızı bilezik takmış erkekleri inanılmaz seksi buluyor. O kadar seksi buluyorlar ki, onun için fazladan bir kuluçka yumurtluyorlar. Ancak yeşil bileziklerin böyle bir cazibesi yok. Belki de dişiler, yeşil rengin erkeğin turuncu

bacaklarıyla uyuşmadığını düşünüyor. Sebebi ne olursa olsun, yeşil bilezik takmış erkeklerin kızlardan yana bir şansı yok.

Bu tercih, dişilerin erkekleri yalnızca seksapele bağlı olarak seçebildiklerini gösterse de –bu firari sürecin temel koşulu–, daha doğal durumlarda, dişilerin erkekleri seksi buldukları için mi, yoksa iyi genleri olduğunu umdukları için mi seçtiklerini anlamak hayli zor. Bunun ne kadar zor olduğuna dair bir örnek, tavuskuşlarından geliyor. Babası daha şatafatlı olan tavuskuşu yavrularının, babası daha sıradan olanlara göre, daha yüksek bir hayatta kalma oranı vardır. Bu da ilk bakışta, iyi genler hipotezini destekler. Sorun şu ki, bunun sebebi, daha seksi erkeklerle çiftleşen dişilerin, yavrularına daha iyi bakması da olabilir. Yeşilbaşlı ördekler arasında dişiler, en seksi erkek ördekle çiftleştiklerinde, daha çirkin erkeklerle çiftleştikleri zamankine kıyasla daha büyük bir yumurta üretir. Ördek yavrularının erken dönemde hayatta kalabilmesiyle, içinden çıktıkları yumurtanın boyutu arasında ise sıkı bir ilişki vardır. Gel gör ki, erkek ördeğin genlerinin yumurta boyutlarına hiçbir katkısı yoktur. Yumurtalar arasındaki farkı, yalnızca dişinin şefkatli anne sevgisiyle açıklayabiliriz. Peki dişi, eşi seksi olduğunda neden kendini zahmete sokuyor? Kim bilir. Belki Fisher arka kapıdan girmiştir; seksi sevgilisi olan dişi ördekler, yavrularının da büyüüp seksi olacaklarını bildikleri için bu özeni gösterir. Tavuskuşlarında da buna benzer bir durum mu var? Bilemiyoruz. Tavuskuşu dişileri, yumurtalarının boyutlarını değiştirmiyor olsalar dahi, daha ince bir ayar yapıyor olabilirler. Mesela, çekici erkeklerle çiftleştirilen zebra ispinozları, yumurtalarındaki testosteron derişimini artırarak, civcivlerinin büyümesini hızlandırıyorlarmış.

Senin durumun da aynı şekilde karmaşık, sap gözlü dostum. Seninle çiftleşen dişiler, seksi evlatların mı, yoksa seksi genlerin mi peşinde? Larvaların gelişim sürecinde bulundukları ortam çetinse, erkeklerin az bir kısmının uzun saplar büyötmeye yetecek genlere sahip olduğuna dair bulgular var. İlk bakışta, bu da iyi genler hipotezini destekliyor: Dişiler, zor şartlar altında bile uzun sap büyütebilen erkekleri seçiyor. Tek diyeceğim, bu erkeklerin çocuklarının da, diğer erkeklerin çocuklarından daha iyi

hayatta kalıp kalmadığı hakkında bir bilğimiz olmadan, gerçekten iyi genleri olup olmadığı konusunda hakemlik yapamayız. Diğer yandan, dişiler uzun saplı erkekleri seçerek çocuklarının da seksi olma olasılığını yükseltiyor olabilir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir arlöken böceğine (Acrocinus longimanus) binen yalancıakrebim. En azından öyle olmam gerekirdi. Binmek için bir arlöken böceği bulduğumda güverteye alınmadım. İri bir haydut yalancıakrep, kız arkadaşşıma binmesi için yardımcı olup tam böcek havalanırken beni iterek düşürdü. Kız arkadaşım onunla seve seve gitti ve biliyorum, şimdi o serseriyle seks yapıyor. Ben ise bir garip çürük kütüğe binen yalancıakrep olup çıktım. Tepemden geçen arlöken böceklerine kısıkaçlarımı sallamayı denedim, ama hiçbirini yere inmedi. Nasıl bu kütükten kurtulup kendime daha dürüst bir kız arkadaş bulabilirim?

Rumuz: Panama'da Mahsur Kaldım

Delikanlı, bir torba dolusu derdin var. En acil olanıyla başlayalım: Seni o kütüğün üstünden kurtarmakla. Kısıkaçlarını sallayarak korkarım bir yere varamayacaksın. Durumu izah edeyim. Arlöken böceğine binen yalancıakrepler, çürüten kütüklerde yaşarlar; tercihen incir ağaçlarının kırılıp düşmüş dallarında. Tek bir sorun dışında, bu on numara bir düzenleme. Er ya da geç, bu kütük tamamen çürüdüğünde, üzerinde yaşayan bütün canlılar da onunla beraber yok olur. Peki, bu kütük tamamen yok olmadan önce, paçayı nasıl kurtarabilirsin? Bir arlöken böceğine binerek.

Arlöken böcekleri şahane yaratıklardır; simsiyah kanatları, tırtıklı kırmızı çizgilerle kaplıdır. Ancak bizim için görünüşlerinden daha önemli olan şey, yuva yaptıkları yerlerdir: çürümekte olan kütükler. Döngü, dişi arlöken böceğinin taze

devrilmiş bir incir ağacına yumurtalarını bırakmasıyla başlar. Çocukları odunun içinde gelişir ve birkaç ayın sonunda yetişkin böcekler olarak dışarı çıkar. İşte bu, senin anın. Yalancıakrepler ufacıktır, gerçek akreplerden çok daha küçüktür (ama asıl farkınız, sizin bir iğnenizin olmayışı). Bu da demektir ki, bir arlöken böceğinin kanat kapaklarının altına sıkışabilir, o yumurtlayacak taze bir kütük arayışına çıktığında, siz de yeni bir yuvaya kavuşabilirsiniz.

Ancak senin de fark ettiğin üzere, kanatların altındaki yer kısıtlıdır. Böcek iri dahi olsa, güverteye otuzdan fazla yalancıakrep çıkamaz. İşin beteri, iri bir yalancıakrep rahatlıkla kanat boşluğunu rakiplerine karşı savunabilir. Yalancı bir nezaketle, kızların binmesine izin verip başka erkeklerin binmesine engel olur. Yükseklerle çıktıkları zaman, olabildiğince fazla sayıda yoldaşıyla seks yapmaya çalışacaktır. Şu anda kız arkadaşın, muhtemelen, senin de korktuğun gibi, bu “iri haydutun” arlöken böceğinin sırtına bıraktığı bir sperm paketinin üzerine çöelmekle meşgul. Bunun için üzgünüm. Ancak korkarım başka kötü haberlerim de var. Bir defa göklere yükselen bir arlöken böceği, artık çürümüş kütüklerle ilgilenmez, yani birinin senin olduğun yere öylesine konacağı yok. Eğer başka bir böceği tam kütükten çıkarken yakalayamazsan, kaderine mahkûm bir köyün tek hanesi haline geleceksin.

Ancak kendini biraz teselli edebilirsin. Kız arkadaşını taşıyan arlöken böceği yeni bir kütüğe indiği vakit, o da diğer dişilerle beraber güverteden inecektir. Kız arkadaşın o çürüyen kütükte yavrulayıp ailesini kuracaktır. Sperm saklama yeteneği olduğu için de, ailesinin bazı üyeleri muhtemelen senin çocukların olacak. Adacığında yalnız başına otururken, sana benzeyen o yalancıakrep bebeklerini düşleyebilirsin.

Dürüst bir yalancıakrep kız arkadaş bulmaya gelince, kayan bir yıldızı yakalamaya çalış, daha iyi. Bu dişiler fink atmayı sever: Sık sık eski âşıklarının gösterdiği ilgiye sırtlarını çevirip yeni fetihler peşinde koşar. Neden mi? Çok basit. İki farklı erkekle çiftleşen dişilerin, aynı erkekle iki defa çiftleşen dişilere göre daha

fazla çocuk sahibi olma olasılığı vardır. Bunun sebebi, erkeklerin birçoğunun kısır olması değil. Tek bir erkekle çiftleşen dişiler, düşük yapmaya daha yatkın olur. Görünüşe göre, anneden gelen genlerle babadan gelen genler bazen uyumsuzluk yaşar ve çocuğu yaratma sürecinde beraberce hareket edemez. Birkaç farklı erkekle çiftleşen dişi, bu problemten sakınmış olur.

İçimden bir ses, başka birçok türün dişilerinde de bağımsızlık sebebinin, genetik uyumsuzlukları önleme çabası olduğu ortaya çıkacak diyor. Bu hâlâ yeni bir fikir olduğu için, yalnızca balarısı gibi adalarda test edilmiş olması şaşırtıcı değil. Ancak erkek ve dişi genleri arasında muhtemel uyumsuzluklar sık sık ortaya çıkıyor. Mesela *Callosobruchus maculatus* kınkanatlısında, erkeğin sperm rekabetinden galip çıkıp çıkmayacağını, bir derecede dişinin genleri belirler. Genetik uyumsuzluk, bundan başka birçok türde de kısırlığın kesinlikle önemli bir sebebidir.

Mesela insanlarda, çiftlerin belki de yüzde on kadarı kısırdır. Bunlardan yüzde on ila yirmisi, görünüşe göre, iki taraftan birinin kısır olmasına değil, genetik uyumsuzluklara bağlıdır. Dahası, bazı dişiler, fetüs sağlıklı dahi olsa, doğal düşük yapmaya yatkındır. Bu, yine eşlerin genleri arasındaki etkileşimle ilgidir. Acaba bu durum, kadınların aldatmasına yol açar mı? Yine de, insanlarda böyle problemleri önlemenin doğal bir mekanizması olduğuna dair umut verici deliller var. Şunu değerlendir: Doğal düşük yapma olayına karışan genler, MHC, yani majör histokompatibilite kompleksi adı verilen devasa bir gen kompleksinin bir parçasıdır. Bu genler, bulaşıcı hastalıklara karşı dirençliliği belirlemede yardımcı olur ve insanlarda nakledilmiş organların reddedilmesine yol açar. Bu kompleksi oluşturan bin kadar farklı gen olabilir ve bunlardan bazılarının bin tane farklı türevi olabilir. Yani fevkalade değişkendirler. MHC her bireye özgün bir vücut kokusu verir. Hem insanlar hem fareler, MHC dışında genetik olarak birbirlerinin aynı olan fareleri kokularından ayırt edebiliyor. Ayrıca, bir grup insanın, karşı cins tarafından birkaç gün boyunca giyilmiş bir tişörtü kokladığı “kokmuş tişört” türü deneyler yapılıyor. İnsanlar, tekrar tekrar, bu kompleksi oluşturan genleri kendilerinininkinden farklı olan bireylerin kokusunu

tercih ediyor Evet, doğru tahmin ettiniz. Eşlerin MHC genleri birbirine benziyorsa, doğal düşük yapma olasılığı artar.

Elbette bir dişi, erkeği yalnızca kokusundan sevemez ve kimin kiminle eşleştiğine baktığınız zaman, istikrarlı bir düzen bulamazsınız. Ancak merak uyandırıcı bir durum söz konusu. Kokmuş tişört deneylerinde, yalnızca doğum kontrol hapı alan kadınlar, MHC'leri kendilerinininkine benzeyen erkekleri seçmiş. Neden olduğunu bilmiyoruz. Ancak bunun genelde geçerli olduğu ortaya çıkarsa, ima ettiği şeyin huzursuzluk verici olduğuna eminim siz de katılırsınız.



Sevgili Dr. Tatiana,

Size kendim ya da türüm hakkında değil, gürültücü komşularım hakkında yazmakta olduğum için, kimliğimi gizli tutmayı tercih ediyorum. Bir şempanze güruhuna komşuyum ve bu kızlar azdıkları vakit bir fahişenin bile yüzünü kızartır. Dün bir kızın on beş dakika içinde sekiz farklı erkeği becerdiğini gördüm. Ondan önce de, bir tanesinin yedi kucak arasında sekiz günde seksen dört defa döndüğüne tanık olmuştum. Neden bu kadar sürtükler?

*Rumuz: Fildişi Sahili'nde Gözlerim Yuvalarından Fırlayıp
Beynim Dumur Oldu*

Harika bir konuya parmak basıyorsun. Dişi şempanzelerin olağanüstü bağımsızlıkları, epey bilimcinin ilgisini çekmiştir ve dürüst olmak gerekirse, bu kızların neden bu kadar vahşi olduklarını bilmiyoruz. Ancak kulaktan kulağa yayılan iki teori var.

Birincisi, dişi şempanzelerin farklı erkekler arasında sperm rekabeti yaratmak için serbestçe çiftleştikleri yönündedir. Başka bir deyişle, sperm rekabeti, farklı erkeklerin bir dişiyle çiftleşmesinin sonucu değil, sebebidir. Bunun kulağa saçma geldiği-

ni biliyorum. Ancak birçok türde dişilerin şehvet düşkünlükleri için bir açıklama olarak bu ileri sürülüyor. Bu fikrin varsayımsal çalışma prensibini açıklayayım.

Birinci varsayıma göre, bazı erkekler, yumurta dölleme konusunda diğerlerinden daha başarılıdır. Hangi sebepten dolayı daha başarılı olduklarının bir önemi yok, önemli olan bu becerinin kalıtsal olması. Yani yumurta dölleme becerisinin genetik bir esası olmalı ve bu babadan oğula aktarılabilmesi. Önüne gelenle yatan dişiler de, bir sperm müsabakası başlattıkları için, tek erkekle çiftleşen dişilere göre bu müsabakalarda daha başarılı olacak erkek çocuklara sahip olur.

Ancak bu konuda yalnızca dolaylı yoldan edindiğimiz deliller var. Bunun mümkün olamayacağını savunmuyorum, ama sperm yarıştırmamanın dişilerde bağımsızlığın asıl sebebi olduğuna dair sağlam bir ispata henüz rastlamadım. Biyologlar tekrar tekrar laboratuvarında spermleri kulvarlara koymuş olsalar dahi, sonucu etkileyen o kadar fazla değişken var ki, bu araştırmalara bakıp genel bir kural çıkartamayız. Bazen kimin önce başladığına bakar, bazen yarışan sperm sayısına, vesaire. Bu değişkenlerden birçoğu, kesinlikle genlerin denetiminde değildir. Sıçanlarda dişilerin üreme kanalları çatallanır ve çatallın iki yanındaki sperm rekabetinin sonuçları birbirleriyle bağıntılı olmaz.

Ancak diyelim ki, bir erkeğin her seferinde diğerlerini yendiğini göstermeyi başardınız. Bu, onun üstünlüğünün illa ki oğullarına geçeceği anlamına gelmez. Başarılı spermlerin mühim bileşenlerinden en azından bir tanesi, babadan oğula aktarılmaz: Bu da, spermin hareket etmek için ihtiyacı olan motordur. Bu motor, mitokondri olarak bilinir. Hücrelerin enerjisini üreten ufak organdır. Hayvanların çoğunda mitokondriler çocuğa yalnızca anneden geçer. Motor arızası, bir erkeğin yumurta döllemedeki başarısını düşürebilir mi? İddiaya var mısınız? Bozuk mitokondriler mesela insanlarda, koçlarda ve horozlarda kısırlığa yol açar. Diğer yandan, erkeğin spermleri başka her açıdan tamamen vasat olup da, turbolu olabilirler, sanki birisi el arabasına roket motoru takmış gibi. Buradaki karışıklığı görüyorsunuz.

Bir erkeğin sperminin rekabet gücünün yüksek olduğunu tekrar tekrar göstermek bile yetmez. Bu özelliğin kalıtsal olduğunu da gösterebilmeniz gerekir. Hatta, tahminimce, motorun güvenilirmez oluşu, sperm rekabeti olan türlerde spermlerin neden daha büyük, daha kalabalık ve daha karmaşık olduğunu açıklayabilir. Bütün bu kalıtsal özellikler, motorun güvenilirmezliğini kısmen telafi etmek için gelişmiş olabilir.

Dişi şempanzelerin özgürlüğünü açıklamak için önerilen ikinci teori, örtme teorisi. Bunun ardındaki fikir, dişinin gördüğü herkesle çiftleşerek gerçek babanın kimliğini örtmesi. Eğer bu kızlar, anlattığın gibi, toplu seks yapıyorsa, babanın kim olduğunu kendileri bile bilmeyecektir. Peki, bu neden bir avantaj olsun ki? Bir erkek, çocuğun kendisinden olduğunu biraz bile düşünüyorsa, onu öldürmekten çekinebilir. Çocuk katli, şempanze hayatının bir gerçeği. Erkek şempanzelerin bazen çocuk öldürdükleri bilinir. Ancak çiftleşmedikleri dişilerin çocuklarını öldürmeye daha mı yatkın olurlar, şimdilik bilmiyoruz.

Sana gelince, eğer biyolojik durumun elveriyorsa, daha güzel bir mahalleye taşınmanı önerebilirim?



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben sarı bir boksineğiyim ve benim türümde yumurtanın spermi seçtiğine dair laflar duydum. Bu doğru mu ve eğer doğruysa, spermi mi nasıl daha çekici kılabilirim?

Rumuz: Tezekteki Yakışıklı

Bu soru zor yerden geldi. Yumurtaların –ya da dişilerin– aktif olarak bir spermi bir diğerine tercih edip etmedikleri, tartışılan bir konu. Emin olabilirsin ki, dişiler bazı erkeklerin spermini dışlayabilir. Karayip mercan mürekkepbalığını (*Sepioteuthis sepi-*

oidea) ele alalım. Erkekler, sperm paketlerini dişinin kafasının ya da dokunaçlarının üzerinde bir yere bırakır. Dişi, spermi alıp sperm saklama organına yerleştirebilir, sperm kabul odasına alabilir ya da tutup bir kenara fırlatabilir. Ondan sonra, çiftlik tavuğumuz var. Dişiler, gagalama düzeninde rütbesi düşük olan erkeklerle çiftleştiklerinde, erkek sırtlarından inerken spermini dışarı dökmeye daha yatkın olur. Ancak dişilerin birçok erkekten sperm toplayıp bunların arasından aktif olarak en iyisini seçmeleri, apayrı bir meseledir. Buna benzer bir şeylerin olup bittiği yalnızca tek bir durumdan haberdarım.

Hiç, bir ktenefor ya da taraklı ile karşılaştın mı? Hayır mı? Bilinen yüz kadar türleri var, ama derinlerde yaşama eğilimleri göz önünde bulundurulduğunda, keşfedilmeyi bekleyen daha fazlası olduğu da şüphe götürmez. Eğitimsiz bir göz için, taraklılar denizanalarına benzer: İki grubun da tipik bir üyesi şeffaftır, açık denizde yaşar ve fena sokar. Ancak bu benzerlik yüzeyseldir. Mesela, taraklıların daha katı bir vücutları vardır. Temel farklılık ise, bu kavme ismini veren “tarak”lar, yani hayvanın iki yanında sekiz sıra halinde bulunan, beraberce salınarak onu gayretsizce ileri iten kirpiklerdir. *Beroë ovata*, yani taraklıların en büyük türlerinden biri, çan biçimindedir. Bu çan kimin için çalar? Sormayın. Eğer siz başka bir taraklıysanız, korkarım sizin için çalar: *Beroë* doymak bilmeyen bir avcıdır, ağzı önde yüzerek başka taraklı türlerini yutar. (Eğer *Beroë* aç değilse, ağzını fermuarlayıp sürtünmeyi azaltır.) Ancak sadede gelmek gerekirse, *Beroë*’nin çok özgün üreme âdetleri vardır. Diğer taraklılar gibi, *Beroë ovata* da hermafrodittir ve hem yumurtasını hem de spermini denize bırakır. Kendi kendini dölleme ise nadir bir durumdur: Yumurtayı bırakan taraklının kendi sperminin, kendi yumurtasının dış kabuğundan içeri girmesine müsaade edilmez. Buraya kadar tuhaf bir şey yok. Olaylar, yumurta döllendikten sonra tuhaflaşıyor. Yumurtaya tek bir sperm girdiği sürece, taraklının normal gelişim süreci başlar. Şayet yumurtaya birkaç sperm birden girerse, o zaman işler ilginçleşir.

Eğer insan yumurtasına birden fazla sperm girerse, o yumurta gelişmez. Ancak birçok hayvan için –mesela köpekbalıklarında–

polispermi, tedavisi olmayan bir sendrom değildir, bir kaidedir. Dostumuz *Beroë* içinse, nihai eş seçimi için bir mücadele alanı sağlar. Yumurtanın çekirdeği, hücre içinde dolaşarak her sperm çekirdeğini sırayla “ziyaret eder” ve buna göre hangisiyle birleşeceğine “karar verir”. Bu süreç saatler sürebilir ve yumurtanın çekirdeği, sıranın sonuna vardığında hiçbirini beğenmemişse en sondaki spermle birleşecek diye bir kural yoktur. Dönüp daha önceden gözüne kestirdiği bir tanesini seçebilir. Nasıl mı karar verir? Bu sistem o kadar az incelenmiş ki, spekülasyon yapmak bile zor. Bizden habersiz olarak, başka türlerde de benzer dolapların dönüyor olması tabii ki mümkün. Ama bunlardan haberdar olmamız zor olacaktır. Görüyorsunuz, *Beroë*’nin yumurtalarını vücut dışında döllendikleri için bunları mikroskobun altına koymak kolay. Döllenmenin içeride gerçekleştiği türlerde –çiftleşen türler gibi– olay mahalline mikroskop sokmak gerekiyor ki, bu hiç de kolay değil. Bu durumda, sperm seçimi konusunda yalnızca dolaylı çıkarımlar yapabiliriz. Bir erkek, dişinin yumurtalarını daha yüksek oranda döyledi diye, onun spermi bilhassa seçildi diyemeyiz. Bir sperm, daha hırslı olduğu için veya daha uyumlu olduğu için de başarılı olabilir. Ya da, olay tamamen şansa bağlı olabilir. Ördeklerde, farklı erkeklerden alınan bir sperm karışımıyla yapay olarak döllenmiş dişiler, bir kuluçka için tek bir erkeğin spermini kullanmaya yatkın olur. Dişi aynı karışımla döllenirse bile, hangi erkeğin şanslı erkek olacağı her defasında değişir. Bu da, bu etkinin dişilerin aktif seçimine değil, spermle-
rin kümelenmesine bağlı olduğuna işaret eder.

Sarı boksineklere gelince, dişinin sperm seçiminin, güneş altındaki bir tezek yığınının mı, yoksa gölgedeki bir tezek yığınının mı yumurtladığıyla bağlantılı olduğu ileri sürülmüştür. Büyüleyici bir fikir, ama kural dışı iddialar kural dışı kanıtlara muhtaçtır ve elimizde bunlardan hiç yok. Ben senin yerinde olsam, buna kafa yormayıp, eşinin arasından seçebileceği farklı spermelerin sayısını en aza indirmeye odaklanırım. Erkek sarı boksineği, yeterince uzun süre çiftleşirse, önceki erkeklerin spermini yerinden edebilir (bu etkinin peşinde olan ufak sineklerin, iri sineklere göre daha uzun çiftleşmeleri gerekir, çünkü daha

yavaş sperm aktarırlar.) Seleflerinin sperminin yerine kendininkini koyduktan sonra, dişiyi yumurtlayana kadar korumalısın. Bu şekilde, dertlerinden arınmış olursun: Senin spermilerin tek seçenek olarak kalır. Hadi aslanım!



Görüyorsunuz, dişilerin gönül eğlendirmek için bir sürü gerekçesi var; fakat herhangi bir durumda bunların ne olduğunu tam olarak bilemiyoruz. Olur da etrafı kolaçan eden bir dişiyi karşılaşırsanız, size başvurabileceğiniz bir olasılıklar listesi sunuyorum:

- ◆ Spermi bitmiştir.
- ◆ Önceki sevgilileri kısırdır.
- ◆ Önceki sevgililerinin genleri bitlidir.
- ◆ Önceki sevgililerinin genleri terstir.
- ◆ Önceki âşıkları çirkindir.
- ◆ Türlü türlü çocukları olsun istiyordur.
- ◆ Onu besleyesin diye seni istiyordur.
- ◆ Çocuk bakımına yardım etmeni istiyordur.
- ◆ Sperminle altılı oynamak istiyordur.
- ◆ Kendi yumurtalarının bir seçim şansını olsun istiyordur.
- ◆ Babanın kim olduğuna dair herkesin kafasını karıştırmak istiyordur.

Fark ettiyseniz, listede eksik olan bir şey var: Dişilerin zevk için yatmaları. Bunu bilerek eksik bıraktım: Cinsel zevkin ev-

rimi hakkında hiçbir şey bilmiyoruz. Ancak iddiaya girerim ki cinsel zevk en çok, dişilerin bağımsız davranıştan gelecek kazançla beraber evrilmeye yatkındır.

Dostlar, şimdi, dişilerin özgürlüğünün vahim bir kaza, bir “arıza”, bir baskının sonucu ya da rahatsız bir heriften kurtulmanın son çaresi (“sıyrılma çokeşliliği” olarak bilinen bu düşünce, bir erkeğin işini gördükten sonra dişiyi taciz etmeyi keseceğini varsayar) olduğu fikrini ilelebet toprağa gömmenin tam zamanıdır. Bu demek değildir ki, dişiler asla sekse zorlanmaz. Ya da herkesle yatıp kalkmak, illa ki iyi bir şeydir. Mesela *Macrocentrus ancylivorus* (çok sık çiftleşen bir diş yabanarısı) spermle tıkanıp kendi yumurtalarını dölleyemez hale gelir. Ancak hoşunuza gitse de gitmese de, sayısız türde –çekirgelerden meyve sineklerine, yalancıakreplerden örümceklere, kırmızı kanatlı karatavuklardan çayır köpeklerine kadar– olay yalnızca dişilerin çok fazla erkekle çiftleşmesi değildir. Bunu yapmanın onlar için iyi oluşudur: Bağımsız dişilerin daha fazla sayıda ve daha sağlıklı çocukları olur. Öyle görünüyor ki, doğal seçim genellikle hafifmeşrep olanların yüzüne gülüyor. Erkekler, sizin adınıza üzgünüm.

KILIÇLAR MI TABANCALAR MI?

Düello sanatında ustalık ne zaman dövüşüp, ne zaman kaçılacağını –ve ne zaman hile yapılacağını– bilmekten geçer.

Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir incir yabanarısıyım ve panikliyorum. Tanıdığım bütün erkekler psikopat. Biz kızları elde etmeye çalışacaklarına, birbirlerini ısıtırıp ikiye bölüyorlar. Onları nasıl durdurabilirim?

Rumuz: Ribeirão'da Barışa Bir Şans Tanınsın İstiyorum

Korkarım yapabileceğin hiçbir şey yok. Senin toplumun dünya üzerindeki en vahşi toplumlardan biri. Bulunduğu incir ağacının her meyve verışı için, milyonlarca genç yabanarısı dövüşerek hayatını kaybediyor. Kocaman kafaları, tırpan gibi dişleri ve ağır zırhlı omuzları bunun için var. Bu yüzden hepsi dengesiz: Senin türünde öldüren taraf değilsen, ölen taraf olursun. Yine de endişelenmemelisin. Bütün rakiplerini öldürdükten sonra kazanan seninle çiftleşecektir. Böyle bir gaddarlık nasıl evrilmiş? Bunun cevabı senin olağandışı hayat tarzında saklı. Güneşle sıırıslıklam olmuş tropikal kuşak boyunca maymunlar, kuşlar, kemirgenler ve yarasalar incir ağacının meyveleriyle beslenir. Bu bitki cinsi, doğanın büyük başarılarından biri: Kadim zamanlardan beri ortalıkta, üstelik dünyanın dört bir köşesine yayılmış her şekilde ve boyutta yüzlerce farklı türü var. Mesela banyan ağaçları, dallarından aşağı kalın kökler bırakarak yanlamasına büyür. Başka incir türleri küçük çalılar biçimindedir. Daha başkaları ev sahipleri olan bir başka ağacı eninde sonunda boğarak öldüren parazitler olarak yaşar. Ancak hayat tarzları ne olursa olsun, in-

cir ağaçlarının ortak bir özelliği vardır. Hepsi polenle mek için minik yabancılara muhtaçtır. Belirli bir yabancı sı olmadan  o alamazlar. Bir tarihte incir ağaçları Hawaii'nin Kauai adasına getirilmiş, kendilerine ait yabancı sıyla beraber gelmedikleri için  o alamamı lar.

Her incir türünün, kendine özel minik bir arı türü olmasına rağmen, sistem hep benzer biçimde i ler. Bu döngü, dişi arının, içinde yüzlerce minik  i ek taşıyan bir vazoya benzeyen incir çiçeğine varmasıyla ba lar. Bu yapı, daha sonra incire d n  cektir. Çiçeğe varan yabancı sı, çoğu zaman kanatlarını ya da antenlerini bu esnada kaybetse de, öyle ya da böyle kendisini bu vazoonun içine sokmayı ba arır. I eriye girince, oradaki dişi  i ek ikleri polenler. Yabancı sı, türüne bağlı olarak, bunu ya çiçeklere farkında olmadan sürtünerek ya da poleni kasten seçtiği çiçeklerin uygun organlarına sürerek yapar. Bunun ardından yumurtalarının her birini, farklı bir  i ek iğin yumurtalığına yerleştirir. Ondan sonra da ölür.

Yavrular uyanınca, kendilerini incir çekirdeklerinin içinde bulur. Her tohum, bir ila iki milimetre boyunda olduğuna göre, bu yabancıları ufacıktır. Tohumları yiyerek kendilerine bir çıkış yolu açarlar ve böylece incir ağacından, polenleyici başına bir tohum kadar vergi toplarlar. Bu çok fazla değilmiş gibi görünebilir, ama topladı ca büyür. Bazı ağaçlar tohumlarının yarisını vergi tahsildarına bırakır. Erkekler,  ıkı  yolunu önce bularak dişilerin tohumdan çıkmasına yardımcı olur. Tohumun dışına çıktıkları anda  iftle irler. Bunun  zerine erkekler, dişiler meyveden çıkabilsin diye, kahramanca  iğneye  iğneye, bu defa meyve kabuğuna bir delik açarlar. Erkekler, kanatları olmadığı için doğdukları incirin içinde ölür. Incirinden çıktıkları ağacın polenini toplayan gebe dişiler, içine yumurtlayacak yeni incir çiçekleri aramak için uçup gider ve böylece döngü tekrar ba lamı  olur. (Yani, her incir yediğimizde  l  yabancı sı da mı yiyoruz? Evet ve hayır. Meyvelik incirlerin her cinsinin yabancı sına ihtiya ı yok. Ancak bazıların var ve o durumda evet, incir yemek,  l  yabancı sı yemek demek. Ancak bunu b y tmeye gerek yok. Dediğim gibi, yabancıları ufacık. Ve zehirli filan da değiller. Hatta biraz ekstra protein sağlıyorlar, fena mı?)

Şu ana kadar neden dövüşen yabancıları hakkında hiçbir şey söylemediğimi merak etmişsindir. Bunun sebebi, polenleyici yabancılarının genellikle barışçıl tipler olması. Ancak incirlerin tek sakinleri onlar değil. Özel bir polenleyici yabancıları türüne sahip olmanın yanında, incir türleri ayrıca parazit yabancılarıyla da uğraşmak zorunda: Bazen yirmi beş kadar farklı parazit türle. Bunlardan bazıları kötü yola sapmış polenleyici türler. Incirin sırtından geçiniyorlar, ama bir zamanlar, çok çok eskiden, polenle doldurdukları cepleri şimdilerde boş duruyor. Diğerleri, incirle vakit kaybetmeyip polenleyicilerle besleniyor. Bu parazitlerin biyolojisini genel olarak çok iyi kavrayabilmiş değiliz, ama şiddete yatkın olduklarını biliyoruz.

Farklılığın kaynağı, dişi yabancılarının yumurtlama şeklinde gizli. Çoğu parazitin dişisi, çiçeğe, vazosuna sürünüp girmek yerine, yandan bir delik açarak giriyor. Bu da demek oluyor ki, bu dişiler, polenleyiciler gibi bütün yumurtalarını tek bir yere bırakmak zorunda değil. Bunun yerine, farklı yerlere azar azar yumurta bırakabiliyorlar. Yılın doğru zamanlarında incir kabuklarına bakarsanız, farklı dişilerin delip girdiği yerleri benek benek görebilirsiniz.

Yavruların birkaç incire dağıtılması, iki neticeden birine yol açar. Birey yoğunluğunun düşük olduğu türlerde erkekler, bir incirin içinde yalnız başlarına kalma riskiyle karşı karşıyadır. Bu olasılığın var olduğu türlerde, erkeklerin doğdukları incirin dışında dişi aramaya çıkabilmeleri için, kanatları olması şaşırtıcı değil. Ancak incirlerin içinin tıkkış tıkkış olduğu türlerde –seninki de bunlardan biri– erkekler uçamaz. Herhangi bir incir zaten potansiyel eşlerle doludur. Sorun şu ki, aynı meyve, muhtemelen rakip erkeklerle de dolu olacaktır. Bu da, yaşanan kıyımın sebebidir.

Ölümüne dövüş, rakipleri elemenin etkili ama riskli bir yoldur. Erkekler, kazanacak çok şeyleri –ve kaybedecek az şeyleri– olmadıkça birbirleriyle ölümüne dövüşmeye yatkın değildir. Yani ölümüne dövüşlerin, seninki gibi yalnızca bir defa çiftleşip ölen türlerde ortaya çıkmasını bekleriz. Ancak tek seferlik çiftleşme de, kendi başına, böylesine olağan bir şiddet eğilimine yol açmaz. Mühim olan iki etken daha var: Birincisi, dişilerin aynı zaman ve mekânda kümelenmesi ve bir erkeğin çiftleşmek için tek fırsatı-

nın o anda, o yerde bulunmak olmasıdır. İkincisi, dövüşmenin, erkeğin çiftleşeceği dişi sayısını artırmasıdır: Eğer savaştığında, sevişerek geçirebileceği vaktini kaybediyorsa, bunun bir anlamı yok. Mesela, eğer dişiler sayıca çoksa, ama sadece tek bir defa çiftleşiyorsa, sevişen erkekler dövüşenlerden daha iyi durumda olur. Polenleyici yabancılarında neden kavgadan eser olmadığı-nı açıklamada etkili olabilecek bir düşüncedir bu.

Aşırı şiddete yatkınlığıyla adı çıkmış yalnızca bir avuç tür var. Haklarında bildiğimiz azıcık şey de yukarıdaki senaryoya uyuyor. Afrika ve Güney Amerika'nın "tek senelik" balıklarına bakın. Sihirli bir hayat tarzları var. Yaşadıkları yerler, yılın bir bölümünde tamamen kuru kalan su birikintileri, göletler ve hendeklerdir. Su birikintileri kurduğunda ölürlür. Yalnızca yumurtalar kurtulur, kuruyup katılaşmış çamurun altında bir sonraki yağmurlu mevsimi bekler. Biraz çamur topla, buna su ekle ve şipşak, bir balığın olsun! İnsanların neden anında oluşuma (*spontaneous generation*) inandıklarını görüyorsun. Yağmurlar geldiğinde vakit çok azdır. Yeni bir mahalleye taşınma fırsatı da olmadığından, herkes küçük havuzdaki büyük balık olmaya çalışır: Bu türlerden bazılarının erkekleri, dünyanın en hırçın balıklarıdır. İddiaya girecek olursam, sel deresi ne kadar kısa ömürlüyse, dövüş de o kadar şiddetli olacaktır derim.

Bir de gladyatör kurbağalarına göz atalım. Bu kahverengi tropikal kurbağalar, evrim sağ olsun, sustalı bıçak sahibi olmuş: Erkeklerde her iki elde, başparmağın tam üzerinde, tırpan biçiminde içeri çekilebilen bir diken bulunur. Bunu çoğu zaman, et katmanlarının oluşturduğu bir kında saklarlar. İki erkek dövüşürken, bu dikenlerle birbirlerinin suratını tırmalamaya çalışır; rakiplerinin gözlerini ve kulaklarını hedef alır. Vahşi ortamdaki ölüm oranını bilmesek de, bu dövüşlerin ölümcül olabildiğini biliyoruz. Bekleyeceğimiz üzere, bunlarda eş kapmak için olan rekabet çok güçlüdür. Ayrıca hipotezle tutarlı şekilde, gladyatör kurbağalarının ömürleri de kısadır. Dövüşmedikleri durumda dahi, bir çiftleşme mevsiminden ötekine, çok azı hayatta kalır.

Saldırganlığın belki de en garip örneğine bir hayvanda değil, bir bitkide rastlıyoruz: *Catasetum ochraceum* orkidesi ve akrabalarında. Bu türde, dişi çiçekler yalnızca tek bir polenleyiciden

polen kabul eder. Tozlaşmadan hemen sonra şişip kapanarak tohum yapmaya koyulurlar. Erkekler arasında “o özel çiçek” olma rekabeti de, bu yüzden çetindir. Ancak bunlar, çiçek olduklarından dolayı erkek erkeğe dövüşemeyecekleri için, taarruzlarını gariban bir aracıya, yani arıya yöneltir. Erkek çiçekler, içlerine girme gafletinde bulunan herhangi bir arının sırtına yapışkan polen topraklarıyla hücum eder. Bir türün erkekleri, saniyede 323 santimetre gibi akıl almaz bir hızla polen atar. Bu polen keseleri de büyükçe oldukları için –arının vücut ağırlığının yüzde 23’ü kadar olabilirler– arılar bu muameleden hoşlanmaz. Böyle bir saldırıdan sonra, diğer bütün erkekleri görmezden gelip yalnızca dişi çiçekleri ziyaret ederler.

Ancak gaddarlık konusunda, incirin içindeki yabancılarına kimse yaklaşamaz. Tanıdığım bir bilimci, incir yabancılarının dövüşmesini araştırmaya kalkışmıştı. Araştırmanın tek bulgusu, incir çekirdeğini doldurmayacak bir şey oldu: olay yerine zamanında varmanın imkânsızlığı. Ne zaman bir inciri kırıp içine baksa, içinde, zaferini kutlamak için bütün dişilerle çiftleşen tek bir erkek kalmış oluyordu. İşte, neden tanıdığın bütün erkeklerin bu kadar ürkütücü tavırları olduğunu görüyorsun ve şimdi, durumun vahametini anladığından, belki böyle psikopat oldukları için onları affedebilirsin.



Sevgili Dr. Tatiana,

Belki siz yardımcı olabilirsiniz. Bana ne olduğunu anlamıyorum. Yirmi yedi yaşında bir Afrika filiyim ve şimdiye kadar hep su kenarında duş almak gibi avareliklerinden hoşlanırdım. Ancak neşe, hayatımdan silindi. Şimdi sürekli kızgınım; ne zaman başka bir erkek fil görsem onu öldürmek istiyorum. Bununla birlikte, kafayı seksle bozmuş vaziyetteyim. Her gece erotik rüyalar görüyorum ve ne zaman hoş bir dişi fil görsem kuduruyorum. Ancak en kötüsü, penisim yeşile döndü. Yoksa hasta mıyım?

Rumuz: Amboseli’de Anksiyete

Denetimsiz saldırganlık, takıntılı arzular ve cinsel sağlık hakkında ölümüne bir endişe: Bana bunların hepsi, yirmili yaşlarının sonundaki bir delikanlı için doğal şeylermiş gibi geliyor. Endişelenecek hiçbir şeyin yok. Yalnızca bir SINBAD vakası: Single Income, No Babe, Absolutely Desperate (Tek Gelirli, Sevgilisi Olmayan, Tamamen Umutsuz). Maalesef, muhtemelen önümüzdeki yirmi yılın büyük bir bölümünü de bu halde geçireceksin. Diş filler, olgun erkekleri tercih eder. Daha fazla büyüyene kadar, yavaşçağın bütün dişiler, senden kaçacak ve anneleriyle kız kardeşleri, arabani çekmen için böğürerek çevredeki yaşlı erkekleri çağırarak.

Korkarım başka birçok türde de dişiler, erkekleri kendileri için kavgaya atmaya kışkırtır. Doğru an gelip çatığında, ortama cilveli bir yem atarlar ve kazananla çiftleşmeden önce, bir adım geriye çekilip dövüşü seyrederek. Mesela diş kuzey deniz filleri, bir erkek onlara binmeye kalkıştığında, kıyameti koparır. Bunun etkisi, sahildeki her erkeğı anında olay yerine toplamak olur, uyuklayanlar bile uyanır. Çiftlik tavuğunun atası olan Burma orman tavuğı, yumurtlar yumurtlamaz kuvvetlice bir cıyaklar. Bu garip bir davranış, çünkü acıkmış avcılara anında menüde taze yumurta olduğunu anlatır. Ancak çevrede birkaç horoz varsa, onlara da döllenecek yeni yumurtalar olduğunu söyleyip aralarında bir dalaşı tetikler. Fikrimce, kabahati en büyük olan dişiler, çürüyen odunlarda yaşayan termit *Zootermopsis nevadensis* türünün üyeleridir. Bu türde erkekler ve dişiler, genellikle çiftler halinde yaşar. Birbirleriyle uygun bir kütük üzerinde tanışıp, oraya yuva kurarlar. Başlangıç aşamasında, erkek termit eşinden hoşlanmadığını anlarsa, herhalde başını alıp gider. Ancak diş, aynı durumda, genellikle yuvaya yeni bir erkek davet eder ve bu davranışı neredeyse her zaman bir düelloyla sonuçlanır. Raunttan raunda verilen molalarda, diş sırayla önce bir erkeğın, sonra diğerkinin başını okşar. (Nadir durumlarda, erkek de yuvaya başka bir diş davet edip kızları kapışmaları için teşvik edebilir.) Son olarak, diş çitalar, bildiğim kadarıyla hayranlarını dövüş için kışkırtmasalar bile, kavgalarla tahrik olup seyrettikten kısa bir süre sonra azar.

Ancak diş provokasyonları genellikle bir ceset yığınıyla sonuçlanmaz. O deyiş hatırlayın: “Dövüş bitmeden kaçan, yeniden çiftleşecek kadar uzun yaşayandır.” Kaybedeceğini bile bile dövüşmenin

bir anlamı yok, özellikle reverans yapıp ayrılınca başka bir yerde tekrar eş bulabileceksen. Bu yüzden, tek sefer çiftleşen türlerde bile ölümüne dövüşlere nadiren rastlanır. Eğer bir erkek, kendisinden önce bir başkasının dişinin yanına gelmiş olduğunu görürse, hırgür çıkarabilir, ama bu, genellikle savaştan ziyade bir güç gösterisi olur. Örnek olarak, iki benekli örümcek akarlarını vereyim. Bu küçük yaratık zirai bir zararlıdır: Bitki hücreleriyle beslenir, ağzını her hücreye tek tek batırıp, içindeki sıvıyı içer. Bunlar, akar olmalarına rağmen, kuzenleri olan örümcekler gibi, ipek örme yeteneğine sahiptir. Bu türde erkekler, ergen dişileri –son dönüşümlerini geçirip olgunlaşmaya yakın olan dişileri– avlar ve bunların başında ‘sona kalan dona kalır’ diyerek nöbet tutmaya başlar. Nöbetçi bir erkek, bacakları yanlardan sarkacak şekilde dişinin üzerine oturur. Başka bir erkek gelip tehditlere rağmen ayrılmayı reddederse, bir tür kavga başlar. Erkekler, ön ayaklarını birbirlerine doğru sallayıp, karşıdakinin bacaklarına iplikler takarak, onu tökezletmeye çalışır. Dövüşler çok nadiren ölümle sonuçlanır. Genellikle küçük olan erkek, iş buna varmadan geri çekilir.

Yumruk yumruğa dövüşlerde cüsse çok mühimdir. Boa yılanlarından insanlara kadar, her türlü hayvanda, iri olan tarafın büyük bir avantajı olduğu için, daha ufak olan taraf çoğunlukla geri çekilir. Genelde, sadece iki tarafın da kazanabileceğini düşündüğü durumlarda kavgalar vahşileşir, yani iki tarafın da aşağı yukarı aynı sıklette olduğu durumlarda. Bunun bir sonucu olarak, rakipler birbirlerini tarttıkları için ilginç törenler ortaya çıkmış. O, gözleri uzun çubukların ucunda olan sinekleri hatırlayın. Bu türün erkekleri, birbirlerini tartmak için kafa kafaya verip göz açıklığı yarıştıırır. Açık bir fark yoksa kavga ederler; öbür türlü, göz açıklığı dar olan erkek çekip gider. Bir türde erkeklerin irileşip irileşmediğine bakarak, dövüşmenin eş bulma konusunda ne kadar önemli bir rol oynadığını anlayabiliriz. Mesela erkek filler, çoğu memelinin aksine ergenlikten sonra durmayarak hayatları boyunca büyümeye devam eder. Çoğu memeli, kemikleri kaynadığı için ergenlikten sonra büyüyemezken, erkek fillerin kemikleri ancak orta yaşlarda kaynar. Erkek filler, bu sayede dişilerden iki kat daha iri olabilir.

Ancak filler arasındaki dövüşlerde, tek önemli unsur cüsse değildir. Erkek filler, en büyük ve en irileri dahil, sadece yılın belirli

dönemlerinde “mest”* diye anılan bir öfkenin pençesine düştüğünde dövüştür. Genç erkeklerde mest dönemi yalnızca birkaç gün sürer, fakat en yaşlı erkeklerde dört ay kadar sürebilir. Bir erkek mest olduğunda, kanındaki testosteron seviyesi normalin elli katına çıkar. Bunun davranışlar üzerinde bir etkisi olacağını herhalde siz de kabul edersiniz.

Mest olmuş erkekler, bahsettiğin bütün belirtileri ve daha fazlasını sergiler. Kulaklarını dalgalandırıp başlarını sallarlar ve her tarafa durmadan çok güçlü kokan bir idrar damlatırlar. Yukarıda bahsettiğin şekilde penisinin seni ürküten bir yeşile dönmesi de bununla ilgili. Mest olunca sohbetlerinin rengi bile değişir. Filler genellikle insan kulağının duyabildiğinden çok daha pes, sesaltı frekanslarda haberleşir. İnsanların kulak misafiri olamadığı bu sohbetleri, filler, kilometlerce mesafeden sürdürebilir. Erkek filer, muhtemelen dişilerininki kadar geniş bir kelime dağarcıkları olmadığı için, ağırbaşlı ve sessiz tiplerdir. (İş yalnızca erkeklerin daha kısıtlı bir dağarcığı olmasıyla kalmıyor. Dişiler ile erkeklerin kullandıkları kelimeler birbirinden tamamen ayrıdır. Fil kızları ile erkekleri, isteseler de aynı şeylerden bahsedemez. Bu hissi iyi tanırım.) Ancak mest olmuş bir erkek, durmaksızın gümbürder, umutsuz şehvetini ve agresif öfkesini, duyma mesafesindeki bütün fillere ilan eder. Kavgalar, en kolay, iki tarafın da mest olduğu durumda çıkar. Eğer taraflar arasında bir cüsse farkı yoksa, işte o zaman bu kavgalar kızışır. Bu da kötü bir haber. Büyük bir dövüş saatler sürebilir ve Afrika güneşinin altında kesinlikle ölümcül olabilir. Rauntlar arasında, dövüşen filler ağaçları köklerinden söküp birbirlerine fırlatır ve rauntların sonunda iki taraf da hâlâ ayaktaysa, dövüş sona erer ve kazanan fil, kaybeden fili birkaç kilometre boyunca kovalar. Mest olmuş erkeklerin birbirlerinin önüne çıkmamasının sebebi de bu olsa gerek. Mest olmamış iri ve yaşlı filler dahi, mest olmuş bir fille aradaki mesafeyi korumaya özen gösterirler.



* Mest terimi, modern Hintçe'ye Farsça'dan geçmiştir. (ç.n.)

Sevgili Dr. Tatiana,

Benim adım Rob, ben bir tahtakurusuyum, *Xylocoris maculipennis*. Şöyle bir şey duydum: Eğer dostum Fergus ile seks yaparsam, Samantha ile bir dahaki seviştiğinde benim spermimi ona iletirmiş. Harbiden mi?

Rumuz: Yorganların Yaramazı

Öncelikle, sen gerçek bir tahtakurusu değilsin, yakın kuzeni olan korsan böceğisin (*Anthocoridae* sp.). Öyleymiş gibi davranmanın bir âlemi yok. Soruna gelince, bana çok fazla edepsiz Fransız edebiyatı okuyormuşsun gibi geldi (ama itiraf etmem gerekirse ben de hepsini okudum.) İddia şöyle, derialtı iğnesi gibi bir penisin olduğu için –ve bunu, eşinin vücudunun dış duvarını delerek içeriye soktuğun için– bunu başka bir erkeğe sokup sperm zerk edersen, spermin, onun vücudunda dolaşıp sonunda erbezlerine varacaktır. Heyecan verici bir fikir olsa da, bana her zaman muhabirlerin “kontrol edilmeyecek kadar iyi” dedikleri iddialardan birisi gibi gelmiştir. Bu sorunun kısa cevabı evet, mümkün, ama pek olası değil.

Şüpheli olmak için biri pratik, diğeri teorik iki tane sebebim var. Pratik düzeyde, temel iddia cılız –eksik veriye dayalı– ve deneyler senin türünde hiç tekrar edilmemiş. Dahası, akrabalar olan Avrupa tahtakurusu üzerinde yapılan deneylerde, erkeklerin birbirlerine bir şey enjekte ettiklerine rastlanmamış. Teorik olarak, bahsettiğin durum yüksek derecede tutarsız olurdu: Kurye olmaya karşı koyabilen herhangi bir erkek, kocaman bir avantaj elde ederdi ve kuryeliğe karşı koyma genleri popülasyonda hızla yayılırdı. Tulumlu türü *Botryllus schlosseri*'de tam olarak böyle bir şey gerçekleşmiştir.

Bu yaratık hem cinsel hem aseksüel çoğalma evreleri geçirir. Kayalar ve mercanlar üzerinde koloniler halinde yaşar. Her bir tulumlu bireyi, tepesinde iki tane sifon olan bir fiçıya benzer ve bir tulumlu kolonisinde, bu fiçılar jölemsi bir kalıba gömülü bulunur. Bir yetişkine bakarsan, bırak bu şeyin omurgalılarla akraba olduğunu, bir hayvan bile olduğunu asla tahmin etmez-

sin. Onları ele veren tek şey, basitleştirilmiş iribaşlara benzeyen larvalarıdır. Bir larva, yeni bir kayaya yerleştiğinde, dönüşüm geçirip yetişkin bir tulumlu olur ve aseksüel biçimde çoğalarak, genetik olarak birbirinin aynı olan ve aynı dolaşım sistemini kullanan bir topluluk oluşturur.

Komşu koloniler, genişleyince birbirleriyle karşılaşabilir. Bu noktada, bir seçimleri olur. Güçlerini birleştirip tek bir büyük koloni haline gelebilirler ya da birbirlerini reddedip kumun üzerinde iki tarafın da geçmeyeceği fiziksel bir sınır yaratabilirler. Kolonilerin evliliğinden hayli karanlık bir şey doğabilir. Bir koloninin hücreleri, müşterek dolaşım sistemini kat ederek diğer kolonideki bütün bireylerinin erbezlerini istila eder. Bu düşmanca bir ele geçirmedir: Cinsel çoğalma vakti geldiğinde, kaybeden koloninin üyeleri, kendi genlerini taşımayan yumurta ve spermleri üretmek zorunda kalır. Tahmin edeceğimiz gibi, bu durum, erbezlerinin gasp edilmesini önleyecek birtakım mekanizmaların evrilmesine yol açmıştır. *Botryllus* kolonileri, kiminle güçlerini birleştirecekleri konusunda epey seçicidir: Füzyonun olup olmayacağına, iki koloninin genlerinin arasındaki uyum derecesini belirleyen karmaşık bir sistem karar verir. Koloniler yalnızca benzer genler taşıdıkları zaman birleşir; çünkü büyük bir olasılıkla akraba olduklarından emin olurlar. Korsan böceklerinde ve tahtakurularında erbezi gaspını önleyecek bir sistemin varlığına dair herhangi bir işaret yoktur ve iddiaya girerim ki zaten erbezi gaspı diye bir olgu yoktur.

Ancak bazı türlerde, erkeklerin birbirlerini elemek için daha basit bir yöntemleri vardır: kısırlaştırma. Böyle çirkin bir davranış, başı dikenli solucan türlerinden birinde bulgulanmıştır. Muhteşem bir adı var: *Moniliformis dubius*, hamamböcekleri ve sıçanların korkulu rüyası. Bebek solucanlar, hamamböceklerinin midesinde yaşar; bir sıçan, hamamböceğini yediği zaman, bu solucanlar sıçanın bağırsaklarına geçer. Orada yetişkin hale gelip seks yaparlar. Tam olarak romantik sayılmaz, ama ne yapalım. Bizim için önemli olan şey, dişi solucanların her birinin aynı anda olgunlaşmasıdır. Bu, bildiğiniz gibi, rekabete yol açabilecek bir durum. Ancak burada, yarışmanın adı kavga değil “çimentolama”. Bir erkek, bir dişiyle çiftleştikten sonra, onun

cinsel organlarını bir çimentoyle kapatıp bekâret kemerini vurur. Ancak erkeklerin birbirlerine de bekâret kemeri vurmaktan çekinmediğini görüyoruz: Başka bir erkeğin cinsel organlarına çimento dökerek, onun çiftleşmesini engellerler. Erkek başı dikenli solucanlar, erkeklerle kızları ayıramıyor mu yani? Belki de ayıramıyorlar. Ancak bir erkeğin bir diğerini çimentoladığı durumlarda, aslında sperm aktarmadığına dair belli belirsiz kanıtlar var. Belki de amaç gerçekten de rakiplerini kısırlaştırmak.

Başka türlerdeki esrarengiz olayları açıklamak için de hileli taktikler öne sürülmüştür. Mesela, tüneyen yarasaların kanını emen büyük bir tahtakurusu olan Afrika yarasa tahtakurusu dişilerinin, göbeklerinde sperm almaya yarayan garip bir yapı bulunur. Bu yapı, yumurtaların döllendiği yerden tamamıyla ayrıktır. Ne gariptir ki, erkeklerde de aynı yapıya rastlanır. Bir olasılık, rakiplerini yanıltıp oraya boşalmalarına yol açarak, üreme gayretlerini boşa çıkarmak için ortaya çıkmış olabilir. Ancak erkeklerle kızları ayırabilen herhangi bir erkeğin ciddi bir avantajı olacağı için, bu açıklama da tutarsızdır. Erkeklerde bu yapının bulunmasının gerçek sebebinin bu olmadığı ortaya çıkarsa hiç şaşırmam.

Erkeklerin, spermi doğrudan yerine ulaştırmayıp bir pakete –spermatofora– koydukları durumlar, böyle taktiklerin evrimine gebedir. Bu türlerde erkekler, rastgele yoldan geçen ya da bizzat ikna etmeye çalıştıkları bir dişinin, sperm paketini almasını umar. Bazı türlerde, erkeklerin, yolda buldukları bir spermatoforun üstüne bastıkları, onu yedikleri ya da en tepeye kendilerininkini yerleştirip bir tür sperm dikiti yaptıkları kaleme alınmıştır. Bazı erkekler ise, sperm bırakma olayı tam gerçekleşmek üzereyken, kur yapan bir çiftin arasına girer. Kertenkeleye benzeyen bir amfibi olan Ürdün semenderi, dış kapının mandalı olma konusunda epey başarılıdır. Erkek ve dişi Ürdün semenderleri, erkeğin önden gidip, dişinin badi badi kuyruğunu takip ettiği bir çeşit çiftleşme dansı yapar; erkek spermatoforunu bıraktığında dişi bunu alır ve çiftleşme töreni sona erer. Zaman zaman, ikinci bir erkek kur yapmakta olan çiftin arasına sızar ve öndeki erkeği paytak paytak takip etmeye başlar. Birinci erkek, buna kanıp spermatoforunu bırakınca, ikinci erkek gelini kaçırmaz ve mutsuz damat yeni bir spermatofor yapmak için birkaç gün beklemek zorunda

kalır. Ya Ürdün semenderleri gerçekten enayiler ya da bunun başa gelme riski o kadar az ki, erkekler aşk yaparken omuzlarının üstünden geriye bakma ihtiyacı duymuyor.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir dikence balığıyım ve umutsuz bir vakayım. Yumurtalarımın başında nöbet tutarken ani bir ses duydum. Ne olduğuna bakmak için bir saniyeliğine arkaya döndüm ve tekrar yuvama baktığımda yumurtalarımın hepsi çalınmıştı. Böyle korkunç bir şeyi kim yapabilir ve tekrar başıma gelmesini nasıl önleyebilirim?

Rumuz: Vancouver’da Yumurtalarımı Geri İstiyorum

Yumurta korsanları: Çok eski bir sorun! Yapabileceğin tek şey daha dikkatli olmak. Sorun şu, birçok balık türünde dişiler, halihazırda içinde yumurta bulunan yuvalara yumurtlamayı tercih eder. Başka yumurtaların varlığını, o yuvanın güvenli olduğuna dair bir işaret olarak algırlar; sahibi olan erkeğin bıçkın bir erkek olduğunu ya da iyi bir baba olup yavrularını yemediğini düşünürler. Başarı, daha fazla başarı yumurtlar da diyebilirsin.

Dikencelerde ise, başarı, bir yumurta karaborsası yumurtlar. Dere ve göllerin arka köşelerinde çalıntı yumurta satan hayırsız adamlardan bahsetmiyorum. Hayır, burada hırsız, yumurtaları kendine saklar, onları yuvasına götürüp koyar ve süperbabagillerdenmiş gibi davranır. Neden dikenceler, yumurta hırsızlığı karşısında bu kadar savunmasızdır? Tam olarak emin değiliz. Belki de yumurtaları araklanmaya müsait: Çoğu balığın yumurtalarının aksine, dikence yumurtaları birbirlerine yapışıp taşınması kolay kümeler oluşturur.

Buna benzer bir şeye, Papua Yeni Gine’nin sis ormanlarında da rastlanır. Bu ormanların aristokratları, cennetkuşlarının akrabaları olan çardakkuşlarıdır. Akrabaları gibi, çardakkuşları da çoğunlukla meyveyle beslenir. Hayli iri olduklarından dolayı, daha küçük kuşları kovup meyve ağaçlarını tekellerine alabilirler. Bun-

dan dolayı, bütün aristokratlar gibi, onların da çok fazla boş vakitleri olur. Doğal olarak bir hobileri vardır: sanat.

Erkek çardakkuşları haftalarca titizlikle uğraşıp bir “çardak” donatır. Kuşun türüne bağlı olarak bu çardak, bir açıklığa ustaca saçılmış yapraklardan tut, çubuklardan örülmüş, ezilmiş yemişlerin suyuyla boyanmış; çiçeklerle, mantarlarla, tüylerle, yılan derileriyle, salyangoz kabuklarıyla, kelebek kanatlarıyla, koparılmış böcek başlarıyla –sanatçının gözüne çarpan ne varsa onunla– bezenmiş dört metrelik kulübelere ya da üç metrelik kulelere kadar her şey olabilir. Neredeyse kendilerini gözlemleyen bir bilimcinin kamesasını, bir başkasının da çoraplarını dekorasyon için çalışıyorlarmış. Sanat tarzı, popülasyonlar arasında –aynı türün farklı popülasyonları arasında bile– değişkenlik gösterir ve bir bölgede çiçekler modayken, bir başka popülasyonda böcek kanadı çılgınlığı almış başını gitmiş olabilir. Dahası, bu koleksiyonlar, rastgele toplanmış ıvır zıvırdan oluşmaz, eşyalar özenle seçilip büyük bir dikkatle yerlerine yerleştirilir. Bir çardakkuşunun hanesine izinsiz girip eşyaların yerlerini değiştirerseniz, siz gittikten sonra onları olmaları gerektiği yere geri koyacaktır. Daha önce orada bulunmayan yeni şeyler eklerseniz, bunları toplayıp atacaktır. Şayet sanatçıyı iş üstünde izleme fırsatınız olursa, eşyaları farklı yerlere koymayı deneyip orada nasıl durduklarına baktığına şahit olursunuz.

Peki, neden böyle bir şey yaparlar? Kızları etkilemek için tabii ki. Dişiler çiftleşmek için çardaklara gelir. Çardağı rakiplerinin kinden daha zengin göstermenin bir yolu da hırsızlık ve vandalizmdir. Çardakkuşları, maalesef oyunu kurallarına göre oynayan soylu aristokratlar değildir. Hırsızlık diz boyudur. Nadir ve moda olan eşyalar, bir çardaktan kaybolup diğerinde ortaya çıkıverir. Bazı çardaklar düzenli olarak tahrip edilir. Vandallar, yumurta hırsızları ve diğer adi hırsızlar gibi çardağa gizlice yaklaşır, ormanda parmak uçlarıyla yürüyerek, en küçük bir ses işittiğinde olduğu yerde donar.

İşin beteri, böyle davranışlar genellikle ödüllendirilir. Hem senin, hem bu kuşların türünde, dişiler, bir erkeğin yuvasının nasıl bu kadar fazla yumurtayla dolduğunu sorgulamaz; neden nadir bir tüy koleksiyonuna sahip olan tek yuvanın bu olduğunu umursamaz.

Hiç düşünmeden, en şatafatlı görüneni seçerler. Sıkça gördüğümüz gibi, bu türlerde de efendi erkekler yarışı hep sonuncu bitirir.



Erkekler, eğer saldırganlıkla kavrulduğunuzu hissediyorsanız, muhtemelen bir testosteron kabarması geçiriyorsunuzdur. Sakin olun. İlk gördüğünüz adamla kavgaya tutuşmayın. En önemlisi, kimsenin sizi bir kadın için dövüşmeye kandırmasına izin vermayın. Şunu hatırlayın: Gerçekten eldiveninizi yere atıp düelloya başlamanızı gerektirecek çok az durum var. Şüpheye düştüğünüzde benim “Çarpışmanın Kuralları” kıstaslarıma başvurun.

ÇARPIŞMANIN KURALLARI

Eğer bu iki sorudan ikisine de evet yanıtını verebiliyorsanız, ancak o zaman kendinizi ölümüne bir dövüşe hazırlayın:

1. Şimdi ve burada çiftleşmek, tek çiftleşme şansınız mı?
2. Dövüşmek, çiftleşebileceğiniz kızların sayısını artıracak mı?

Koşullar ölümüne çarpışmak için doğru değilse bile, birkaç sert darbe indirmenin yeri ve zamanı olabilir. Ancak, yalnızca kazanabileceğinizi düşündüğünüz yerde dövüşmelisiniz. Cüsse, kazananı belirleyen ilk etken olduğu için, her zaman kendinizden küçüklere sataşmalısınız. Çarpışmaya başlamadan önce, karşıdakini sindirmeyi deneyin: Kaslarınızı gösterin, göğsünüzü kabartın, bağırın, karşıdakine sizinle dövüşmeye kalkmanın bir anlamı olmadığını gösterecek ne varsa onu yapın. Eğer bunları yaptıktan sonra, aslında karşı taraf kadar korkutucu olmadığınızı fark ederseniz, anında geri çekilin. Eğer sürekli kavgadan kaçtığınızı görürseniz, üzülmeyin. Bir sonraki bölümde sizlere yardım elini uzatacağım.

.5. EZİKKE DAHI KAZANMANIN YOLLARI

Ya fakirsensiz? Ya çirkinsensiz? Ya pısırsıksanız? Ya fakir ve çirkin bir pısırsıksanız? Rahatlayın ve okumaya devam edin...

Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir süngerbitiyim ve yakın bir zamanda çok güzel bir hareme ev sahipliği yapan bir sünger kovuğu için olan dövüşü kazandım. Ancak bu kızlardan bazılarının göründüklerinden farklı olduklarından kuşkulanmaya başladım: Bazıları kadın kılığında erkeklere benziyor. Paranoyaklık mı yapıyorum?

Rumuz: Kaliforniya Körfezinde Dalgaya Alınıyorum

Buna benzer şüpheleri seninle paylaşan birçok erkek var. Jül Sezar bile, Publius Clodius adındaki genç bir oğlanın, kadın kılığında, sadece kadınların girebildiği İyi Tanrıça Ziyafeti'ne sızarak, karısı Pompeia'yı baştan çıkardığına dair bir dedikodu üzerine karısını boşanmıştı. Sezar, kılık değiştirme konusunda haklıydı, ama baştan çıkarma konusunda yanlışmıştı. Yine de, "Sezar'ın karısı dedikodulara konu olamaz" deyip Pompeia'ya karşı hiç merhamet göstermemişti.

Senin korkuların, aslında Sezar'ınkilerden daha haklı. Bazı erkek süngerbitleri, çok fena kız süngerbitlerine benzer. Cüsselelerini ele alalım. Sen bir dişiden herhalde iki kat daha büyükken, bu erkekler dişilerle aynı boyutta olur. Ya da kuyrukayaklarını ele alalım. Bu, süngerbitlerine, karideslere, ıstakozlara ve diğer kabuklulara özgü olan, vücutlarının en arka bölümündeki ayaklara

verilen isim. Senin kuyrukayakların devasa, sanki bir çift kıvrık boynuz alıp kıcına takmışsın gibi, ama bu erkeklerinkiler kızlardaki gibi minik ve narin. Bu kız benzeri erkekler kılık değiştirip haremle sızabiliyor. Harem ne kadar büyükse, risk de o kadar yüksek ve seninki de eğer büyükse, korkarım, kız kılığında erkeklere de ev sahipliği yapıyor olacaktır. Yakından bakarsan, iddiaya girerim ki başka bir şeye daha rastlayacaksın. Etrafta bazı “ufaklık”lar varsa, onların da erkek olduklarını göreceksin.

Neden böyle bir şey ortaya çıkıyor? Biliyorsun, hamasetin onda dokuzu basirettir. Senin türünde olduğu gibi, dişilerin bir yerde gruplaşıp iri bir erkek tarafından rahatça korunduğu ya da iri erkeklerin hâkim olduğu bir bölgeyi ziyaret ettiği durumlarda, minik erkeklerin doğrudan rekabet etme hayali olamaz. İri erkekler, ufakları un ufak ediverir. Bu şartlar altında, bazı arkadaşlarının sinsilik yaparak daha ince taktiklere başvurması çok doğaldır.

Etrafta bunun örneği çok. Özellikle balıklarda sinsilik yaygındır. 120 kadar türde bu duruma rastlanmıştır. Kuzey Amerika’nın tatlısu balıklarından mavi yüzgeçli güneşlevreğini* ele alalım, bu balıklarda iri erkekler, dişilerin yumurtlamak için kullandıkları bölgeleri korur. Yumurtlamadan sonra, yumurtaları ve larvaları da korurlar. Küçük erkekler, dişilere benzer ve dişilerin davranışları gibi davranıp iri erkeklerle flört eder. Gerçek bir dişi ortaya çıktığında, düzmece dişi çiftleşme törenine sızar ve iri erkek spermini saldıgı anda kendininkini de salar. O sırada, düzmece dişilerden de minik olan erkekler, gölgelerin arasından fırlayıp çıkar. Sesar da kendi dertlerini dert sanıyormuş.

Peki, birinin sinsice davranıp davranmayacağını ne belirliyor? Yerine göre değişir. Bazı türlerde erkekler, davranışlarını koşullara göre ayarlar. Siyah kanatlı küçük kızböceklerini ele alalım (*Calopteryx maculata*). Erkekler, dere kenarlarındaki bölgeleri savunur. Ancak yaşlı, yorgun erkekler bölgeleri ellerinde tutmayı beceremez, delikanlılarca savuşturulur. Yine de bunaklar, umudu kesmez. Başka bir erkeğin bölgesine sızarlar; bölgenin sahibi dövüşmek ya da sevişmekle meşgulken, dişilerle şanslarını denirler. Benzer bir biçimde, geçkin atnalı yengeçleri, genç erkek-

* Güneşlevreği Türkiye’de ve Avrupa’da istilacı bir tür haline gelmiştir. (ç.n.)

ler gibi açık denizde kızlarla tanışmaya çalışmaz. Bunun yerine, sahilde çiftleşmeye başlamış olan çiftlerin tepesine edepsizce tırmanıp, kendi spermlerini de karıştıma katarlar.

Bunun yanında, gelişiminin erken safhalarında, bir erkek sinisi olmaya “karar verebilir”. Mesela, büyüme sürecinin can alıcı bir safhasında kötü çevre koşullarına maruz kalan erkekler, dev silahlar ve ağır süslemelerle ilgili olan genlerini kapatabilir. Ne de olsa, silahlar pahalıdır. Zaten asla bir dövüş kazanamayacak olan silahlanmanın ne anlamı var?

Perdita portalis arısında olup biten de buymuş gibi görünüyor. Erkekler, büyüyünce ya iri ve kanatsız olup daha iyi dövüşebilmek için dev dişlere sahip olur ya da ufak kalır, kanat büyütür ve dişlerle uğraşmaz. Hangi forma dönüşeceklerini, annelerinin onlara sağladığı besin miktarı belirler. Anneleri çok fazla besin sağlayan erkekler iri olur. Anneleri onları zamanında iyi beslemediyse, iri olmazlar.

Son olarak, sinsilik, senin durumunda olduğu gibi, işin başında genetik olarak bir karara bağlanmış olabilir. Sistem basittir, büyüyünce ne olacağını belirleyen genin üç farklı çeşidi vardır: alfa, beta ve gama. Her süngerbiti, her ebeveynden birer tane olmak üzere, bu genden iki kopya devralır. Alfa erkekleri, erkek yavrunun iki geni de alfa tipi olursa ortaya çıkar. Eğer beta çeşidinden bir tane varsa, diğer gen hangisi olursa olsun, bu erkek bir beta erkeği olur: Yani düzmece dişi. Eğer bir gama, bir alfa ya da iki gama geni varsa, bu erkek gama erkeği olur: Bahsettiğim “ufaklık”lardan biri.

Dişi süngerbitleri, kiminle çiftleştiklerini umursamaz. Öncelikleri, dişi yoldaşlığınıymış gibi görünür. Yani, dişiler, otladıkları suyunu çayırırlarını bırakıp çiftleşmek ve yumurtlamak için daha sık sulara yöneldikleri zaman, halihazırda başka dişilere ev sahipliği yapan süngerlere gider. Dişiler, toplaşmaya eğilimli olduklarından, alfa erkeklerinin ya hiç eşleri olmaz ya da birden fazla eşleri olur. İşte bu yüzden, alfa erkekleri, hazır kurulu olan kolonilerin hâkimiyeti için süresi yirmi dört saati aşabilen müsabakalarda bulunur. Sünger kovuklarının girişleri bacaya benzer. Yetkili alfa erkeği burada dolanır, amuda kalkarak devasa kuyruk ayaklarını sergiler. Dövüş esnasında, yetkili bit, işgalciyi

süngerden dışarı fırlatmaya uğraşır; işgalci bit ise kendisini süngerin dışına sabitleyip yetkili biti bacadan dışarı atmaya çalışır. Tahmin edeceğiniz gibi, eğer işgalci bit yetkili olandan daha büyükse, muzaffer olma olasılığı yüksektir.

Beta ve gama erkekleri de halihazırda dişi bulunduran süngerlere gider. Eğer bazı gama erkekleri süngerine sızdılsa, kendini suçlamamalısın. Eminim onları dışarıda tutmak için canını dişine taktın, her yakaladığını süngerden dışarı fırlattın. Sorun şu ki, sen onları, amuda kalkmış vaziyette, nerede olduklarını hissederek yakalamaya çalışıyorsun ama gama erkekleri bıkıp usanmadan içeri girmeyi tekrar deniyor. Yeterince denedikten sonra, öyle ya da böyle, kendilerini bacadan içeri sokuyorlar. Ancak gerçekten gurur kırıcı olan şey, beta erkeklerinin içeri girebilmiş olması. Dişiye benzedikleriyle kalmıyor, seninle flört ediyor, onlara kur yapmana izin vererek süngere giriş hakkı kazanıyorlar. Doğru anladın, aynı bir dişi süngerbiti gibi, kendilerini kuvvetlice sarsmana izin veriyorlar.

Neden beta erkeklerini fark edip dışarıda tutamıyorsun? Beta erkekleri en seyrek rastlanan çeşit de ondan, erkek nüfusunun yüzde dördünü oluşturuyorlar. (Peşlerinden yüzde on beşle gama erkekleri geliyor.) O zaman, arada bir, çakma bir erkeği içeri sızdırmak, belki de korktuğun kadar kötü bir şey değildir. Yine de, sanki sorduğunu duyabiliyorum, bunun sonucunda popülasyonu travestiler ele geçirmez mi? Sanmıyorum. Eğer bir çeşit erkeğin, diğerlerine karşı kesin ve sürekli bir avantajı olsaydı, diğer iki çeşit silinene kadar onun popülasyondaki sıklığı artardı. Üç çeşidin de devamlılık gösterdiğini bildiğimize göre, her biri farklı koşullarda başarılı olsa gerek.

Erkeğin kısmetinin, çevresindeki diğer erkeklerle göre belirlenmesinin çarpıcı bir örneğine, yanları benekli kertenkelelerde (*Uta sp.*) rastlıyoruz. Bu küçük yaratıklar, Kaliforniya kıyısındaki dağların denize uzandığı yerlerde yaşar. Burada da erkekler üç çeşit olur: turuncu boğazlılar, mavi boğazlılar ve sarı boğazlılar. Turuncu boğazlı erkekler, büyük ve kavgacı olur ve geniş bölgelerin kendilerine ait olduğunu ilan eder. Mavi boğazlı erkekler daha ufak olur, o kadar geçimsiz değildir ve daha küçük bölgeleri savunur. Sarı boğazlı erkekler dişilere benzer; ne kavgacı ederler,

ne de bir bölgeleri olur. Tahmin edeceğiniz gibi, her çeşidin kızlara karşı tavrı farklıdır. Turuncu boğazlılar zamparalık yapar. Bölgelerindeki her dişiyle çiftleşirler, hatta yan bölgelere tecavüz edip oradaki dişilerle de çiftleşirler. Mavi boğazlılar çok fazla sevgilisi olsun istemez. Bunun yerine sahiplenici olurlar ve ellerindekileri kıskançlıkla korurlar. Sarı boğazlılar, doğru tahmin ettiniz, sinsidir ve diğer erkeklerin sırtı dönükken dişilerle çiftleşir.

İşin aslı, her strateji, bir diğerinden daha üstün. Sarı boğazlıların sinsiliği, mavi boğazlıların korumacı tavrına sökmüyor; ama mavi boğazlılar da dişilerini daha iri ve daha agresif turuncu boğazlılardan koruyamıyor. Öte yandan turuncu boğazlılar, sık sık sarı boğazlılar tarafından boynuzlanıyor. Sonuç? Ebedi bir salınım. Turuncu boğazlıların başarılı olduğu bir seneyi, sarı boğazlıların başarısı izliyor, onu da mavi boğazlıların başarısı. Başarılı olmak için doğru zamanda doğru erkek olmak gerekiyor.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir tavuskuşuyum. Ancak berbat bir kuyruğum var. Fazla büyük değil ve bazı göz-lekeleri yamuk. Genel olarak, bir pörtlek göz hissiyatı veriyor. Kuyruğumu havaya kaldırdığımda, dişi tavuskuşları aldırış etmezliklerini gizlemeye dahi çalışmıyor. Bana bakmıyorlar bile. Onları etkilemek için yapabileceğim hiçbir şey yok mu?

Rumuz: Sri Lanka'da Görünmezim

Tavsiyem bir çeteye katılman. Kendi başına beceremediğin işleri bir çeteyle yürütmek genellikle iyi bir çözümdür. Ne tür bir çete mi? Koşullara bağlı olarak değişir. Birkaç erkeğin bölgeyi koruduğu, diğer erkeklerin aylakça bölge sınırlarında dolandığı türlerde, tipik bir çete, gevşekçe organize olmuş bir taarruz biçimini alır, aylak erkekler beraber bir bölgeye hücum eder. Mesela Karayipler'in mercan kayalıklarında yaşayan mavi başlı lapina erkekleri, bazen takım olup daha iri bir erkeği kendi bölgesin-

den kovar. Dişi oraya vardığı zaman, bütün genç erkekler onunla çiftleşir.

Benzer işgaller, güney denizaslanlarında da meydana gelir. Bu türün erkekleri, dişilerinden üç kat daha iri olur ve adlarından da anlaşılacağı gibi, kocaman bir yele taşır. En iri erkekler, sahilde harem kurup genç erkekleri savuşturur. Ancak genç erkekler umudu kesmez. Zaman zaman, kırk bireye kadar varabilen gruplar sahile hücum edip haremeleri dağıtır ve dişilerle çiftleşir, hatta onları kaçıır. Bir dişiği kaçırmak isteyen bir erkek, onu dişilerinin arasına alır, sırtına atar ve kurtarma girişimde bulunanları defetmeye çalışırken dişinin üstüne oturup kaçmasını engeller.

Senin durumunda ise, böyle serseri çete taktikleri işe yaramayacaktır. Tavus kızları haremelerde yatmaz. Çok daha başlarına buyruk olurlar. Senin için de en uygun çete bir “lek” olacaktır: Beraberce çiftleşme gösterilerinde bulunan bir erkek takımı.

Dişilerin, bir erkekten sperminden başka bir şey istemediği türlerde lekler çok yaygındır. (Dişiler de lek kurabilir ama bu nadiren olur.) Tanım olarak lekler, yemek, yuva yerleri ya da bir erkeğin faydalı bir şekilde koruyabileceği herhangi bir şeyin etrafında oluşmaz. Bunun yerine dişiler, lekleri, kıyaslama ve karşılaştırma amacıyla ziyaret etmek, en seksi erkeğin kim olduğunu görmek amacıyla ziyaret eder. Beğenip eşini seçen dişi, onunla çiftleştikten sonra oradan ayrılır. Bir kız için bu harika bir sistemdir. En çok hoşuna giden erkekle seks yapmış olur ve sabah olunca yüzünü görmesi bile gerekmez.

Ancak erkekler için iş hakikaten zor. Alıcı gözle bakan birinin olması, rekabet etmeniz gerektiği anlamına gelir. Bu yüzden, lek barındıran türler, en büyük yetenek şovlarına, en hatırı sayılır güzellik yarışmalarına sahne olur. Bu geçit törenlerinde erkekler, kişilikleri ya da çocuk bakımındaki becerileri üzerinden derecelendirilmez; görünüşleri, sesleri, çeviklikleri ve dişilerin seksi bulduğu başka ne özellikleri varsa, onlar üzerinden değerlendirilir. On santimetre uzunluğa erişen *Cyrtocara eucinostomus* balığı dişilerinin seksi bulduğu şey, kumdan kalelerdir. Erkekler, koni biçiminde kumdan kaleleri, her on beş saniyede bir ağız dolu su kum taşıya taşıya inşa eder. Bu, muazzam bir vazifedir. En

yüksek kalelerin –dişiler en çok yüksek olanları sever– inşaatı iki hafta sürebilir ve tabanının çapı bir metreye yaklaşabilir. Bu, erkeğin kendi boyunun on katı kadardır. Batı Afrika'da yaşayan büyük çekiç başlı yarasalarda (*Hypsignathus monstrosus*), dişiler yüksek bir korna sesi çıkartabilen erkeklerden hoşlanır. Bu, erkeğin tuhaf görünüşünü açıklar. Dişiden iki kat daha ağır olan erkeğin başı, bir at başına benzer ve hançeresi vücudunun yarısını kaplar. Çiftleşme mevsiminde erkekler, her akşam ve her sabah olmak üzere, günde iki defa toplanıp klakson çalar ve dişiler buna göre beğenip seçer.

Ancak bir lekin üyesi olmak bu kadar zorsa, bunu sana neden tavsiye ediyorum? Hem de, en başından beri zaten kimseyle yarışmayacağını söylemene rağmen? Birkaç sebebim var.

İlki, genel bir sebep. Lek barındıran birçok türde, dişiler gruplara karşı, tek başlarına olan erkeklere karşı hissettiklerinden daha fazla çekim hisseder ve lek ne kadar büyürse, bu çekim de o kadar vurgulanmış olur. Belli ki yalnız başına hiç kimseyi kendine çekemeyeceksin, o zaman 'lek'e katılmanın bir zararı dokunmaz. (Tavuskuşu leklerinde, bazı başka türlerdeki leklerin aksine, seksapeli olmayan arkadaşlar için de yer bulunur.)

İkinci sebep daha özel. Eğer öz ve üvey kardeşlerini bulur ve onlarla lek oluşturursan, kendini değerli kılabilirsin. O zaman, kişisel olarak asla çiftleşmesen dahi, yalnızca oradaki varlığıyla onların eş bulmasını kolaylaştırabilirsin. Kulağa haksızlık gibi geldiğini biliyorum. Ancak sen, erkek kardeşlerinle birçok geni paylaştığın için, onların genlerini aktarmalarına yardımcı olarak, kendi genlerine bir iyilik yapabilirsin. Peki, kardeşlerini nasıl mı bulacaksın? Bu konuda endişelenme. Bir tavuskuşu her zaman kardeşini tanır, daha önce hiç karşılaşmamış olsa dahi. Nasıl işlediğini sana anlattamam. Her sağlam gizli cemiyette olduğu gibi, bunun cevabı (en azından şimdilik) yalnız tavuskuşlarınca biliniyor.

Kardeşlerinle lek oluşturduğunda, diğer lek barındıran türlerin neredeyse hepsine tur bindirmiş olacaksın. Kardeşleriyle beraber lek kurduğu bilinen tek tür, başka bir kuş: kara orman tavuğu. Başka türlerdeki lekler, uyumsuz bir ayaktakımından öte bir şey değildir. Herhangi bir mafyaya sor: Amacı ne olursa olsun, en güvenilir örgüt kardeşlerle beraber kurulur. Kardeş işbirliğinin en meşhur

örneği aslanlardır. Dişi aslanlar, aile toplulukları halinde yaşayıp yavrularını topluca büyütür. Bir erkek aslanın yavrularına babalık etme başarısı, belli bir dişi aslan ailesiyle ne kadar uzun süre kalabildiğine bağlıdır. Bu da, aslında kaç aslanla beraber çalıştığıyla ilgilidir. Erkeklerin koalisyonu ne kadar büyükse, dişi aslan grubuna da o kadar uzun süre hâkim olabilirler. Üç aslandan daha kalabalık olan koalisyonların, her zaman beraber büyümüş aslanlardan oluştuğu ortaya çıkmıştır: kardeşler, üvey kardeşler ve arada sırada bir kuzen. (Aslan çiftleri akraba olabilir ya da olmayabilir; aslan üçlülere ya üç akrabadan, ya da iki akraba artı bir yabacıdan oluşur.) Bu da demektir ki, aynı dönemde doğmuş olan kardeş ve kuzenlerin –iri ya da ufak, güçlü ya da zayıf– ileride yavru sahibi olma olasılığı, yalnız doğan erkek aslanlara göre daha yüksektir. Aynı şekilde, bir anda birden fazla erkek yavrusu olan dişi aslanların da, ileride daha fazla torunları olur: Onların çocukları ise, daha büyük koalisyonlar kurabilir.

İşin ilginç yanı, dişi aslanların evrimi, tam olarak bunu izlemiştir. Evet, erkek çocuklarının, ileride kendilerine işbirliği ortağı bulma olasılığını artırmayı başarıyorlar. Aslan doğum kayıtlarının analizi, iki önemli olguyu ortaya koyuyor. Birincisi, dişiler, büyük bir gebelik geçirdiklerinde, genellikle dişiden daha fazla sayıda erkek doğuruyor. İkincisi, ailedeki dişilerin birden fazlası aynı anda doğum yaparsa, erkek yavru oranı olağanüstü yüksek oluyor. Dişiler, doğumları nasıl senkronize ediyor? Hatırlarsanız, yeni bir aslan koalisyonu dişi ailesini hâkimiyeti altına aldığında, yaptıkları ilk şey oradaki yavruları öldürmek ya da kovalayıp kaçırmak oluyor. Bunu takiben, bütün dişiler tekrar azıyor. Sonuç olarak, dişiler aşağı yukarı aynı zamanda hamile kalıp, toplu gebelik geçiriyor. (Erkeklerin görev sürelerinin sonraki dönemlerinde doğumlar bu kadar eşzamanlı olmuyor.) Dişi aslanlar, devrimden sonraki ilk hamileliklerinde, daha fazla erkek doğurmaya meyilli oluyor. Ancak bunu nasıl becerdikleri bilinmiyor.

Görüyorsun, pörtlek gözlü arkadaşım, eğer seni doğuran anne-ciğin aslanlardan bir şey kapmışsa, kuyruğunu havaya kuru kuru ya kaldırmayacaksın.



Sevgili Dr. Tatiana,

Hanımefendi, ben bir cırcırböceğiyim ve asabım fena halde bozuk. Cırlıyorum da cırlıyorum, ama görünürde tek bir dilber bile yok. Son gördüğüm kız, çalılırlar arasında fırsat kollayan bir uyanıkla beraber uzaklaştı, ben de birkaç sinekle baş başa kaldım. Bir şeyi yanlış mı yapıyorum?

Rumuz: Teksas'ta Çılgına Döndüm

Bilmez misin, meşhur bir stratejidir: “Öteki adam akşam yemeğinin hesabını ödesin, kızı eve ben götüreyim.” Eminim, herkesin bunu yapmayı becermiş bir tanıdığı vardır. Benim var. Ancak bu problem, en vahim biçimiyle, erkeğin yoldan geçen her kıza yerini bildirdiği türlerde ortaya çıkar. Bazı erkekler görevini yerine getirirken, diğerleri pusuda bekler. Bazı Karayip ostrakodlarında –ayaklı barbunyaya benzeyen karidesler– erkekler günbatımında suda salınırken seksi parıltılar çıkartır. Nasıl mı ışık saçarlrlar? Suyla tepkimeye girerek, parlak bir leke oluşturan bazı kimyasallar salgırlarlar. Erkek, yüzerken arkasında ışıktan bir iz bırakır. Farklı türler, farklı miktarlarda parıltılar üretip birbirinden farklı izler bırakır. Ancak suyun içinden bir ağ geçirseniz, hiç ışık çıkarmadan sallana sallana giden bir sürü erkek yakalarsınız. Bunlar, ışıklara gelen dişileri yakalamayı umut edenlerdir.

Buna benzer uyanıklıkların başarısı, açık bir şekilde, görevini yapanlar ile uyanıkların toplumdaki oranına dayalıdır. Herkes parazit olamaz: Ne de olsa, birisinin akşam yemeği için cırlaması gereklidir. Zaten sessiz kalmanın sakıncalı olduğu düşünülürse –kırlar, cırlayan erkekleri, fırsat kollayanlara tercih eder– neden bütün erkekler cırlamıyor?

Birkaç sebepten dolayı. Boğa kurbağaları (*Rana catesbeiana*) arasında fırsat kollamaca, bir seçim meselesi değil, zorunluluktur. Boğa kurbağaları göletlerde ürer ve en iri erkekler, büyük bir azimle korudukları bölgelerinde şarkı söyler. Eğer bölgelerine tecavüz eden birini yakalarlarsa, onunla güreşirler ve kazandıkları takdirde, onu birkaç dakika zorla suyun altında tutarak ona dersini verirler. (Neden boğulmasına izin verip ondan tamamen

kurtulmuyorlar? Kim bilir? Belki de suyun içinde çürüyen ceset olmasını istemiyorlar.) Güreşte cüsse her zaman bir avantaj olduğu için, ufak erkekler nadiren kazanır. Bu durumda geriye kalan tek çıkar yol, göze batmamaya çalışarak, bölgenin sınırlarında, yalnızca kafayı suyun üstüne çıkararak beklemek ve iri erkeğin yolunda giden dişileri gafil avlamaktır. Ancak senin durumunda, cırcırböceği arkadaşım, sessizliğin sebebi başka bir şey. İşte o bahsettiğin sinekler.

Dişi cırcırböcekleri, gerçekten de şarkıcıları tercih eder. Maalesef, bir başka türün dişileri de onları tercih ediyor: parazit sinekler. Dişi sinek, larvalarını şarkıcının vücuduna bıraktıktan sonra, larvalar içeriye doğru bir çukur kazar ve şarkıcının etini yemeye başlar. Bunu, bir hafta içinde ölüm izler. Bir cırcırböceğinin şarkıcı mı, yoksa fırsatçı mı olacağını büyük oranda genleri belirler: Bazı erkekler, cırlamaya doğuştan daha az yatkın olur. Ancak fırsatçıların cırlayanlardan daha başarılı olup olmayacağını, parazit sineklerin miktarı belirler. Sineğin bol olduğu yıllarda fırsatçı genleri, kıt olduğu yıllarda ise şarkıcı genleri yayılır.

Çirkin ve yabancı bir dünyada yaşıyoruz. Saçak dudaklı yarasa (*Trachops cirrhosus*), seslenen kurbağaları kapar. Bu yarasalar işlerini bilir, lezzeti yerinde olan türler ile zehirli olanları ayırt edebilir. Başa çıkamayacakları boyda olanları bırakıp uygun boyda olanları seçerler. Küçük mavi balıkçılar (*Egretta caerulea*), seslenen cırcırböceklerinin peşindedir. Akdeniz sakangurları, erkek süslü cırcırböceği yuvalarının ağzında bekleyerek, onların şarkılarını dinlemeye gelen dişileri aşırır. Böyle devam eden uzun bir liste var.

İşin kötüsü, bazı avcılar çiftleşme sinyallerini suiistimal etmekle kalmayıp bu sinyalleri taklit de eder. Mesela bolas örümcekleri (*Mastophora* sp.), kimyasal bir bukalemundur. Hareketsiz ve tombul olan ve kuş kakasına benzeyen bir renge sahip olan dişiler, alışılmadık bir avlanma tekniği geliştirmiştir. Bir tür kement sarkıtarak avlanırlar. Kement, ipin ucuna yerleştirilmiş yapışkan bir toptan ibarettir; örümcekler bunu ön ayaklarından birine takarak, yoldan geçen böceklere doğru salllar. Hatta bu türlerden bazıları, kemendi sanki bir spagetti kovboy filminden fırlamışçasına başlarının üstünde sallayıp fırlatır. Peki, avlarını kemendin menziline

nasıl çekerler? Avlanırken, dişi güvelerin yaydığı kokuyu yayarlar. Erkek güveler, haliyle, araştırmaya gelir. Yazık. Yakalandıkları takdirde ipeğe sarmalanırlar, örümcek yemek yemeye hazır olun-caya kadar bir ipe asılıp bekletilirler. (Farklı örümcek türleri farklı kokular yayarak, farklı güve türlerini menzile çeker.)

Tuhaf olan, erkeklerin ve gençlerin, erkek değil dişi kokusu ya-yarak avlanmalarıdır ama komik bir rastlantı sonucu, kokusunu taklit ettikleri tür, minyatür bir güveye benzeyen güve sineğidir. Erkekler neden gençlerin avlandığı gibi avlanır? Erkekler, yumurtadan çıktıktan sonra genellikle fazla boy atmaz (ve bu yüzden eşlerinden çok daha küçük olurlar). Erkekler ve gençler, muhtemelen kemendi iyi idare edemedikleri için kullanmaz.

Avlarını bunun yerine ön bacaklarını kullanarak yakalarlar. Arada sırada avlananın da avlayanı ısırıldığı olur. Kazıcı arı *Oxybelus exclaman*'ı ele alalım. Bu arıların yuvalarını ele geçiren, guguk kuşunun böcek versiyonudur: peteği oluşturan gözlere yumurtlayan bir karasinek. Sinek larvaları, yumurtadan çıkınca arının kendi yavruları için peteğin gözüne koyduğu bütün besini tüketir. Erkek sinekler, dişi sinekle karşılaşma umuduyla arı kovanlarının çevresinde sürter. Ancak eğer dikkatli davranmazlarsa, *kendilerini* peteğin içinde arı yavrusu besini olmuş halde bulabilirler.

Senin sorununa gelince, eğer bu sineklerden birini tekrar görürsen, hemen doktora gitmeni ısrarla tavsiye ediyorum. Ciddi bir ameliyata ihtiyacın olabilir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir Galápagos deniz iguanasıyım ve gençlerin bugünlerdeki davranışları beni dehşete düşürüyor: Yüzüme baka baka mastürbasyon yapan ergen gruplarıyla karşılaşıyorum. Bu çok iğrenç bir şey. Eminim Darwin'in zamanında böyle davranmaya cüret edemiyorlardı. Buna nasıl son verebilirim?

Rumuz: Galápagos'ta Tiksindim

Genç erkek deniz iguanalarından sürekli mektuplar alırım, kızların onları görmezden geldiğinden şikâyetçidirler. Ancak ilk defa karşı taraftan da bir şikâyet alıyorum. Erkeğin bakış açısından bakmaya çalış. Güzel mi güzel bir kırmızı renge bürünmüşsündür, başının tepesinden kuyruğunun ucuna kadar uzanan tam yirmi santimetrelilik dikenli ibiğınle fırlamaya hazırsındır, penislerinden birini ya da ötekini kullanmak için (evet, çoğu sürüngen gibi, sağ ve sol penis olmak üzere iki taneye sahiptirler) yerinde duramıyordur. Ancak genç erkeğın, ufak olduğundan dolayı pek çiftleşme şansı yoktur. Sadece siz hanımlar daha olgun ve iri erkekleri tercih ettiğıniz için de değıl. Bir dişının üstüne çıkmayı başarsa bile, henüz doruğaa ulaşamadan kendinden iri bir erkek tarafından bir kenara itilmesi an meselesidir. Bu yüzden, genç erkekler yoldan geçen bir kız görünce mastürbasyona başlar. Çavuşu tokatlamaya başlamak, seks başlayınca boşalmak için gereken süreyi kısaltır, böylece doruğaa ulaşamadan rahatsız edilme olasılığını da azaltır. Yani, korkarım ki bu âdet geçici değıl. Genç otuzbirciler, muhtemelen mastürbasyondan uzak duranlara göre daha fazla çocuk sahibi oluyor.

Mastürbasyon yapan başka kimse var mı? Evet, var. Primatlar arasında her iki cinsiyetin üyeleri de bol bol mastürbasyon yapar. Uzun bir kuyruğuu ve yanaklarında abartılı favorileri bulunan kül rengi Batı Afrika maymunu isli mangabey (*Cercocebus atys*) türünde bazı dişiler, seks esnasında kendilerini elleriyle uyarır. Erkek ve dişi orangutanlar, yapraklardan ve dal parçalarından yaptıkları seks oyuncaklarıyla kendilerini uyarır. İnsanların arasında büyümüş bir dişi şempanze, *Playgirl* dergisindeki heyecan verici erkek fotoğraflarına bakarak mastürbasyon yaparken yakalanmış; özellikle orta sayfaya odaklanıyormuş. Başka memeliler de mastürbasyon yapar. Erkek kızıl geyikler, boynuzlarını yavaşça çimlere sürterek zevklenir. Bütün olay, başından sonuna kadar on beş saniye sürer ve çiftleşme mevsiminde bazı erkek kızıl geyikler günde birkaç defa mastürbasyon yapar. Ancak başka herhangi bir hayvan, deniz iguanaları gibi yatakta kesintiye uğrama korkusundan dolayı mastürbasyon yapıyor mu? Açıkçası, bu olay fazla araştırmaya konu olmamış. Bununla ilişkisi olan başka bir konuya daha fazla emek verilmiş: büyük hayalar.

Büyük hayalar, ufak erkeklerin yumurta dölleme olasılıklarını artırmak için geleneksel olarak geliştirdikleri bir yöntem. Mantığı çok basit. Ufak erkeklerin çiftleşmek için gizliliğe mahkûm olduğu türlerde, sperm rekabetine maruz kalacakları kesindir. Bildiğiniz gibi, sperm rekabeti genellikle piyango usulüdür, daha fazla bilet alanın şansı yükselir. Bu yüzden, vücutlarının daha büyük bir oranını sperm üretimine yatıran erkekler, daha fazla bilet alıp çiftleşmeyi başarmaları halinde yumurta dölleme şanslarını artırır. Buna karşın, dişileri makul derecede koruyabilen iri erkeklerin o kadar fazla bilet almalarına ve o kadar büyük takımlara ihtiyacı yoktur.

İşte bu yüzden, erkeğin cüssesi ile mahrem yerlerinin boyutu arasında bir doğru orantı yoktur: Daha iri erkeklerin daha iri aletleri olmaz. Hatta ne yazık ki, genellikle tam tersi geçerlidir. Kaliforniya şarkıcı balığı olarak da bilinen plainfin midshipman balığı, bu durumu uç noktalara götürür. Erkeklerin ya büyük beyinleri ya da büyük hayaları olur. Büyük beyinli olan cins, gelgit alanlarındaki kayaların altına mağara gibi yuvalar yapar. Erkek yuvasını yapar yapmaz, dişileri cezbetmek için mırıldanmaya başlar. Bir mırıltı merasimi on beş dakika sürebilir. Bu yüzden, mırıldanabilmek için daha büyük kaslara ve bu kasları kontrol eden fazladan sinir hücrelerine sahiptirler. Dişi geldiğinde, yavaşça yuvanın tavanını oluşturan kayanın alt yüzeyine yumurtlar; o yumurtlamakla meşgulken, erkek, birkaç dakikada bir, spermini bıraktığına işaret eden titremeler geçirir. Dişi işini bitirdiğinde –bütün yumurtalarını bırakması yirmi saat sürebilir– erkek, yumurtaları koruyabilmek ve başka dişileri cezbetmek için, o dişi yuvadan kovar.

Öteki erkek tipi –hayaları büyük olan– doğru anı kollayıp yuvaya sızar. Bu arkadaşlar mırıldanamaz: Gerekli fiziksel ve zihinsel aygıtlara sahip değildirler. En fazla homurdanmayı becerirler. Ancak, penisleri kocamandır. Bu sinsilerin erbezleri, kendi ağırlığıyla orantılı olarak, büyük beyinlininkinden dokuz kat daha büyüktür. O kadar büyüktür ki, karnı hamileymiş gibi şişkindir. Homurdanması boşuna değil.

Siz, sivri zekâlılar, kendinizden pek hoşnutsunuz. Ancak pozis-

yonunuz, yalnızca sinsiler seyrekse güvendedir. Sinsiler yaygın-
sa, sperm rekabeti riski altındasınız ve daha fazla sperme yatırım
yapmalısınız. Yani daha büyük hayalarınız olmalı. İki farklı bok-
böceği türünü, *Onthophagus binodis* ve *Onthophagus taurus*'u kar-
şılaştıralım. Bu ikisi, Avustralya'ya zamanında dünyanın farklı
yerlerinden getirilmiş bir sürü bokböceğinden iki tanesidir. Yerel
bir ineği olmayan Avustralya inek ithalatına başladığında, yerel
bokböcekleri onca ineğin tezeğiyle ne yapacaklarını bilemediler.
Bunun yol açtığı çayırlarda biriken tezek sorununu çözebilmek
için, inek tezeğiyle iyi baş ettiği bilinen bazı bokböcekleri adaya
davet edildi. Demek istediğim, dünyanın farklı yerlerinde yakala-
nıp karantina altına alınan bokböcekleri –böcek karantinası fikri
çok hoşuma gidiyor– Avustralya'ya getirilip doğaya salındı.

Konuya dönecek olursak, *Onthophagus binodis* ve *Onthopha-
gus taurus*'un benzer –ve bu noktada tanıdık olan– biyolojileri
var. Erkekler yine iki farklı ebatta olur, boynuzlu ve iri olanlar
ile boynuzsuz ve ufak olanlar. (*O. binodis* türünde iri erkeklerin,
sırtlarında tek bir boynuzları olur, *O. taurus*'un, isminden de belli
olduğu gibi, başının üzerinde iki tane kıvrık boynuzu olur.) Er-
kekler ve dişiler taze tezek yığınlarında buluşur. Dişiler, iri erkek-
lerle çift olur ve arada bir çiftleşmek için mola vere vere beraber-
ce tüneller açarlar. (Bokböceklerinde çiftleşmeye nadiren tanık
olunmuş, ama *O. binodis* erkeği, önce, öndeki bir çift bacağıyla
dişiyi okşar, sonra sırtına biner ve spazmlar geçirir. Bu esnada
ön bacaklarıyla dişinin sırtını tık tık tıklatır.) Tipik bir tünelin
ana koridordan dallanan birkaç dehlizi olur. Böcekler, her dehli-
zin ucuna bir tutam tezek bırakır. Dişiler, bu tutamların üzerine
döllenmiş yumurtalarını koyar, sonra da dehlizin girişini toprak-
la kapatır. Erkekler, eşlerine, tezek toplama gibi konularda olabil-
diğince yardımcı olsa da, tünelin girişini gözetimsiz bırakmayı
sevmez. Bu yerinde bir önlemdir, çünkü ufak erkekler kaşla göz
arasında tünele dalıp dişiyi çiftleşir. Bazen, ufak erkekler daha
da sinsi olur ve kendi tünellerini kazarak, çiftin kazdığı tünele
yan duvardan girer.

Sinsi saldırılar, *O. taurus* türünde, *O. binodis*'te olduğundan
daha sık sorun haline gelir. *O. binodis*'te sinsiler, popülasyonun

yalnızca üçte birini teşkil eder. Bu yüzden boynuzlu erkekler, düşük boynuzlanma riski altındadır. Bekleneceği üzere, ufak erkekler sperm sayısına daha büyük bir yatırım yapar. Buna karşın, *O. taurus*'ta erkeklerin neredeyse üçte ikisi sinsi tiptendir. Bunun sonucu olarak, yine bekleneceği üzere, erkekleri yalnızca hayalarının boyutlarına bakarak ayırt edemeyiz.



Ufak olup, etkileyici olmamaktan korkan bütün erkeklerle son bir sözüm var (ve kızlar, siz de kulak verin). Bir hayli türde erkeklerin farklı farklı modelleri olur. Fiziksel özellikler, kişilik özellikleriyle bağıntılıdır, yani adamın nasıl davranacağını, sadece dış görünüşüne bakarak aşağı yukarı kestirebilirsiniz. Farklı tiplerin sayısı ve bunların kendine özgü nitelikleri, türden türe değişir. Ancak özellikle sık rastlanan iki tip vardır: İri Kıyım ve Bücür.

İri Kıyım'ın tanrı kompleksi vardır: Kendini beğenir, her zaman kavgaya hazırdır ve zamanının büyük bir bölümünü göğsünü gererek ve kendini tımarlayarak geçirir. Genellikle çok kız arkadaşı olur ve bunlardan herhangi birinin onu aldatması fikri onu dehşete düşürür. Yakışıklı olmasına yakışıklıdır, ama maalessif, aleti küçüktür.

Bücür, erkek toplulukları içinde kendini arka planda tutar. Kavgaдан hoşlanmaz, ama kızlara gelince yüzüzdür. Güvenilmezdir: Asla tek bir kadına bağlanmaz ve en yakın arkadaşını dahi sırtından bıçaklamaktan utanmaz. Ancak olayı şudur: Fiziksel olarak küçük olsa da, aleti kocamandır. Bücürler savaşmaz, aşk yapar.

BÖLÜM II

FESATIN EVRİMİ

Her savaşta acımasızlık vardır. Cinsiyetler arasındaki savaş da, bu konuda bir istisna değildir. Dişinin arzuları ile erkeğin arzuları birbiriyle ne kadar çok çatırırsa, sonuç da o kadar korkunç olur.

BİR YAMYAMLA NASIL SEVİŞİLİR

Birinci kural: Asla ön sevişme esnasında yemek olma.

Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir Avrupa peygamberdevesiyim ve âşığımanın kafasını ısırp kopardığım zaman, seksten daha fazla zevk aldığımı keşfettim. Bunun nedeni, onların kellesini aldığım da nefesimi kesen spazmlar geçirme-leri. Nedense o zaman daha az çekingen ve daha aceleci davranıyor-lar. Bu müthiş oluyor. Siz de benimle aynı fikirde misiniz?

Rumuz: Lizbon'da Erkeğimi Kafasız Severim

En yakın arkadaşlarımdan birkaçı erkek avcısı, ama sana karşı dürüst olmam gerekirse, yamyamlık benim damak tadım değil. Gerçi senin bundan neden hoşlandığını anlayabiliyorum. Senin türünün erkekleri gerçekten sıkıcı âşıklar. Ancak kafalarını ko-partınca mucizevi bir şey oluyor: Kafasız kalmış bir tavuk ortalık-ta deliler gibi koşar, ama kafasız kalmış bir peygamberdevesi cin-sel bir taşkınlıkla çırpınıyor. Peki, tek parça halindeyken neden böyle olamıyorlar? Kafayı salım tutmaya çalışırken vahşice seks yapmak zordur da ondan.

Erkek peygamberdevesi sana yaklaşırken ve senin yanından ayrılırken tehlikededir, ama senin sırtına binmişken –yani ka-fası yerli yerinde olan bir peygamberdevesinin kullandığı seks pozisyonundayken– ona saldıramazsın. Buna karşın, çiftleşmek için senin bütün bir erkeğe ihtiyacın yok. Eğer sana yaklaşırken kafasını kopartırsan, vücudu, üreme organlarının seninkilerle

birleşmesine olanak verecek spazmlar geçirmeye başlar. Ancak kafasının sökülmesini istememesi hiç şaşırtıcı değil. Kendini onun yerine koy, antenlerinin ucuna kadar titriyor olurdun. Bir dişiyi gözünün ucuyla yakaladığın anda donup kalırdın. Heykel gibi durma oyunu oynamaya başlardın. Her arkasını döndüğünde onun biraz daha yakınına sokulurdun. Sana döndüğü anda heykel gibi donup kalırdın –yok, yok, bana bakma, ben sadece bir yaprağım– gerekirse saatler boyunca. Amaç? Hoplayıp sırtına binebilecek kadar yakına sokulmak. Onun sırtına bindikten sonra, artık hiç sataşılmadan aşk yapabilirsin. Ancak bir yanlış adımında, kafan koltukaltında, cennetin kapılarındasın. Heykelcilik oyununda bahisler bundan daha yüksek olamazdı.

Şimdiye kadar seksenden fazla türün dişileri, seks öncesinde, süresince ya da sonrasında âşıkklarını yerken yakalanmış. Örümcekler en alışlagelmiş sanıklar, ama suçlular arasında birkaç başka peygamberdevesi, bazı akrepler ve bir iki de tartarcık var. Bilhassa tartarcıklar –dev iştahlı minik sinekler– sevgililerinin işini berbat bir şekilde bitiriyor. Dişi, eşini herhangi bir avı yakalar gibi yakalayıp hortumunu kafasına sokuyor. Bu esnada cinsel organlarını birleştiriyorlar. Tükürüğü, erkeğin iç organlarını çorbaya döndürünce, dişi bunu höpür höpür içiyor. Erkeğini, kupkuru kalıncaya kadar emdikten sonra, arta kalan kabuğu, bir çocuğun sıkıldığı oyuncakını kenara attığı gibi atıyor. Bu böceğin, sıradan bir yemek olmadığını gösteren tek şey, dişinin içinde kırılıp kalmış olan erkekliği oluyor.

Belki bu davranış için masum bir açıklama bulabiliriz. Belki de talihsiz, ama içtenlikle yapılmış bir hatadır? Ya da kafes hayatında boy gösteren nadir bir psikozdur? Ne de olsa yamyam türlerin üçte birinde, yamyamlık sadece laboratuvarda gözlemlenmiş: Belki de erkekler, küçükçük kafeslerde saklanıp kaçamadıkları için yem oluyor. Belki de. Avrupa peygamberdevesi, hem laboratuvar da hem de doğal ortamında yamyamlık yaparken gözlemlenmiş az sayıda türden biri; yamyamlığa iki ortamda da eşit derecede rastlanıyor. Tek fark, laboratuvar seksinin birkaç saat daha uzun sürmesi. Erkeğin ödü koptuğu için, dişinin sırtından inmeye yeltenemiyor. (Normalde, erkek işini bitirdiğinde, bitki örtüsünün derinliklerine atlayıp menzil dışına çıkar. Laboratu-

varlarda bitki örtüsü olmadığı için, erkek, akıbeti hakkında derin düşüncelere dalmışçasına dişinin sırtında bekliyor.) “Sevgilimi yanlışlıkla yedim”e gelince, böyle kazalar hiç olmuyor diyemem. Ancak bildiğim birkaç örümcek dişisi var ki, hangi başı ağızlarına almak istediklerinin su götürür bir tarafı yok. Bunlar, bir erkeği gördüklerinde yanlarına gelmesi için bir işaret yapıp itaatkâr bir “Ben seninim” vaziyetine bürünür; sırf erkeğin üstüne atılmak, erkek daha “yamyam” diyemeden onu kilerinde saklamak amacıyla güzelce sarmalayabilmek için.

Buradaki sorun, sık sık, erkeğin daha çiftleşmeye fırsat bulamadan yenilmesi. Erkek için bu bir yıkım. Eğer ön sevişmede yenilirse, buraya kadarmış diyebiliriz: Genleri doğal seçimle popülasyona “bay bay” der. Peki dişinin bakış açısından durum nasıl? Bu huy yüzünden bindiği dalı mı kesiyor? Yamyam türlerin çoğu için, erkek eşittir doyurucu bir öğün. Dişi bir bahçe örümceği, mesela, mideye indirdiği her erkekle beraber, belirgin bir şekilde tombullar. Onun için tek risk, taliplerine karşı fazla saldırgan olduğu durumda, yaşamış olduğu gibi ölmesi: Huysuz bir kız kurusu olarak. Ancak bu risk göz ardı edilebilecek kadar küçük.

Neden olduğunu görmek için bir adım geriye atalım, dişilerin rutin olarak seksten önce erkek yemesiyle ne olacağına bir bakalım. Önce, kızların hepsinin eşit derecede acımasız olduğu bir diyar hayal edelim. Farz edelim ki, kızların hepsi hayatları boyunca yalnızca tek bir erkekle karşılaşılıyor. Eğer her kız, talibini becermek yerine onu yerse, bu durumda herkes kaybeder: Kimse çoğalamaz ve bu türün soyu tükenir. Peki ya bazı delikanlılar, ne yapıp edip yem olmaktan kurtulursa, yani en azından işlerini bitirinceye kadar? Kaçmayı başarabilen her erkek, bunu başaramayanlara kıyasla çok büyük bir üstünlük kazanmış olur. Bu kaçış numarasının genetik bir esası varsa, kaçma genleri hızla yayılır. Ne de olsa gelecek nesildeki her erkek, başarılı bir firarinin oğlu olacak ve böylece bu eli kanlı kızlar, eninde sonunda, ister istemez çiftleşecek.

Kabul edelim, gerçekte kızlar bu kadar acımasız değil. Bu da durumu biraz karmaşıktırıyor. Eşlerini yemeyen dişiler, bakire kalma riskini savuşturacaktır. Her dişinin hayatı boyunca yalnız tek bir eşle karşılaştığı bir dünyada, daha mülayim ve nazik dişiler

kârlı çıkacaktır. Popölasyonda yamyam olmayan bireyler bulunduğu vakit, bunlardan birisiyle karşılaşan talihli bir erkek, kaşış genlerine sahip olmasa bile çiftleşecektir. Bunun sonucu olarak, firariliğin sağladığı avantaj azalacak ve kaşış genleri daha yavaş yayılacaktır. Böylece, acımasız dişiler, sıyrılamayan erkeklerle daha sık karşılaşacaktır. Hayatları boyunca karşılaşacakları tek erkeği de yedikleri zaman, geriye hiç evlat bırakamadıkları için, yırtıcılık genleri yine yok olacaktır.

şimdi buna bir tutam daha gerçeklik ekleyerek, her dişinin birden fazla erkekle karşılaştığı bir diyarı hayal edin. Bu senaryoda erkeklerin çoğunu yiyen diş i için değişen bir şey yok. Hatta kızlar, eğer bunu yapmazsanız, olay başınıza patlayabilir, çünkü çoğu dişinin eşini yakalayıp yemeye çalıştığı bir toplumda yamyamlık girişimi bir sınav haline gelir. Erkek avcısı bir kültürde oğullarınız, yalnızca dişilerin pençelerinden sıyrılabilirlerse başarılı olacaktır, yani önce babalarının becerilerini sınamakta fayda var. Kaçabilen erkekler, bu durumda da, kaçamayanlara göre büyük bir üstünlük kazanacaklarından, kaşış genleri yayılacaktır.

Özetle, dişiler erkekleri yeme konusunda ne kadar ısrarcı olursa, erkeklerin bundan sakınabiliyor olması, onlar için o kadar büyük bir yarar sağlar ve sakınma genleri o denli hızla yayılır. Bunun sonucunda, kaşış ustalarından oluşan bir popölasyona varırız. Yani çoğu çiftleşmede, yamyamlığa değil, başarılı bir sıyrılmaya tanık olmayı bekleriz.

Peki, erkekler yakalanmadan çiftleşecek kadar yakına girmeyi nasıl beceriyor? Heykelcilik oyununu oynamak, tekniklerden biri. Ancak, her titreşen telin, sahibesine yerinizi bildirdiği bir örümcek ağını, parmak ucunda yürüyerek dahi aşamazsınız. Ayrıca, erkek peygamberdeveleri, dişinin sırtının en arkasına yerleşebilirken, örümcek seksi çok daha tehlikelidir. Erkek bir örümceğin, ağzının iki yanında birer tane olmak üzere iki tane penisi vardır (bunlara pedipalp deniyor). Dişinin çoğalma organları, karnının alt tarafındaki bir çift yarığın içindedir. Buradaki zorluğu görebiliyorsunuz. Samimileşmeden seks yapmak imkânsız.

Yara almadan kurtulmanın en emin yolu, dişiyi bir şekilde etkisizleştirmekten geçiyor. Bu yüzden erkek *Tetragnatha extense*

örümcekleri seksten korkmaz: Ön dişlerinin iki yanındaki mahmuzları kullanarak, dişinin çenesini, sarıldıklarında ısırmasını diye açık tutar. Erkek yengeç örümceği *Xysticus cristatus* da harika bir âşıktır: Aşk yapmadan önce sevgilisini iple bağlar (şanslı kız!). Kendisinden çok daha büyük örümceklerin ağında yaşayan minik gümüşü örümcek *Argyrodes zonatus*'un erkekleri ise, doğanın âlemci üniversitelileridir. Başlarının üzerinde, güçlü bir uyuşturucu salgılayan bir boynuzu bulunur. Bu boynuzu dişiye emmesi için sunarlar ve bunu emen dişi, yakınlaşma girişimlerine karşı koyamaz. İyice açılmış bir iştahla sana yönelmemesi için dua etmeli.

Bay peygamberdevesine gelince, kaderine küssün. Kafası hâlâ yerindeyken, beyni, mahrem yerlerine, nasıl davranması gerektiğine dair iletiler gönderir. Bu, doğru konuma geçene kadar libido-suna gem vurur. Kafasını yitirdiğinde, cinsel davranışını dizginleyen iletiler de kesildiği için, bir seks canavarına dönüşür. Bütün halinden geriye neredeyse hiçbir şey kalmayana dek çiftleşebilir. Ayrıca, “Başını yitir, seks yap” refleksi, yenilme tehlikesine karşı yalnızca onlara özgü bir adaptasyon değildir; aslında erkek böcekler arasında gayet yaygın bir davranıştır. Bunun benzeri bir durum insanlarda bile vardır: Bir erkeği gırtlakladığınızda, ister istemez sertleşir, ama ölüyor olmaktan gelen erotik zevkten dolayı değil, beyinden gelen “Oğlum, in aşağı” iletilerinin kesilmesinden dolayı olur bu. Çoğu erkek için bu tepki, tıbbi bir tuhafılıktan öte bir şey değildir. Ancak çoğu erkek, yatak odasında Bayan peygamberdevesiyle yüzleşmek zorunda da kalmaz.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben karadul ailesinden kırmızı sırtlı Avustralya örümceğiym ve kocaman bir fiyaskoyum. Sevgilime, “Al, ye, vücudum senin” dedim ve kendimi, onun dişlerinin arasına attım. O ise, beni tükürüp “Kaybol” dedi. Nihai fedakârlığımı neden elinin tersiyle geri itti?

Rumuz: Bostanda Biçareyim

Bundan daha sapıkça ne olabilir? Namıdiğer erkek avcısı, kendi yenilmek isteyen bir erkeği yemeyi reddediyor. Fazla söze gerek yok, senin sorunun olağandışı. Ancak sen de öylesin. Bir yamyamla aşk yapma olgusu karşısında çoğu erkek, kendisini daha lezzetli kılmaya çalışmaz.

Öncelikle, seksten sonra yenilmek, seksten önce yenilmeye basar, ama çoğu erkek hiç yenilmemeyi tercih eder. Burada bir sürpriz yok: Ölüm, aşk maceralarına son verir. Daha nice kıyılara yelken açabilecek herhangi bir erkeğin vurup kaçması doğal: Kulağa tatlı sözler fısıldamaca ya da orgazm sigarası olmadan. Hatta seni takip edemesin diye dişiyi biraz hırpalıyor olman gerekir. *Paruroctonus mesaensis* akrebinde, erkek fırlayıp gitmeden önce eşine birkaç darbe indirir. Kurt örümceği *Lycosa rabida* türünde, erkek, sevgilisinin elinden kurtulmak için onu fırlatıp bir kenarda buruşuk bir yığın halinde bırakır.

Peki ya tekrar çiftleşmek için hiç umudun yoksa? Mesela yalnızca tek sefer çiftleşebiliyorsan, ortalama ömrün kısaysa ya da başka bir dişi arayışı kesinlikle boşa çıkacaksa? Öyleyse görevini tamamladığın sürece, sevgilinin seni yemesine gık çıkarmazsın. Erkek *Agriope aemula* örümcekleri, seks yapmadan önce yakalanmamak için canla başla mücadele eder; ama bu heyecan onlar için genellikle çok fazladır ve *cinsel ilişki esnasında* ölürlür. Eğer dişi örümcek gastronomik bir cenazeye karar verirse de şikâyet etmezler. Deniz halkalı solucanı *Nereis caudata*'da da benzer bir durum var, ama bu kez karısını yiyen, erkek solucan. Bu şişe fırcasına benzeyen solucanlar, deniz tabanındaki kum ve çamurda yaşar. Dişi, yumurtlar yumurtlamaz, erkek bu yumurtaları kendi yaptığı uzun bir tüpe koyup döller. Sonra, yumurtalar çatlayıp, larvalar hayata atılmaya hazır olana kadar, hazinesinin başındaki bir ejderha gibi bu yumurtalarını gözetir. Erkek, karısının akıbetini hızlandırmak için, onu öğle yemeği olarak yemeye karar verirse yapacak bir şey yok. Dişi için bu noktada zaten hepsi bir.

Başka erkekler de eşlerini yiyorlar mı? Ben başkasını duymadım. Ancak dikkat: Bu demek değil ki, erkekler dişileri yemiyor. Afiyetle yiyorlar. Sadece, seks sırasında değil. Platonik yamyamlık sorunu, maymunlardan amiplere kadar pek çok canlıda boy

gösterir. Dışarıda gözü dönmüşler çok. Kum köpekbalığına, rahim içi yamyamlık âdeti var. Doğru duydunuz, en iri fetüs, ana karnında gelişmekte olan diğer erkek ve kız kardeşlerini hapur hupur yiyor. Şu şarkıyı kesin duymuşsunuzdur:

Köpekbalığı, gaddar bir canavar
Adamın yüzgeçlerini tek tek yolar
Ama öyle yapması sürpriz midir?
O kardeşlerini *dölyatağında* yer bitirir

Platonik yamyamlığın, cinsel yamyamlıktan çok daha yaygın olmasının sebebi basittir. Yamyamlık riskli bir iş: Gözünüze kestirdiğiniz kurbanınız, her an dönüp sizi yiyebilir. Çoğu yamyam bundan dolayı korkaktır ve asla kendi boyundakilere sataşmaz. Tipik bir yamyam toplumunda, yetişkinler çocukları yer, iri yavrular ufak olanları yer, ufak yavrular da yumurtaları yer. Amip-lerde bile yamyamlar dev gibidir. Aslında, iki yetişkin arasında yamyamlık –her türlü, cinsel ya da değil– çok nadirdir.

Üstüne üstlük, çoğu erkek için, eşini yiyince kendi dölediği yumurtalardan olmak söz konusudur. Bu yüzden, erkek kürek yengeci *Ovalipes catharus* tam bir centilmendir. Bu türde herkes herkesi yer, ama yine de her zaman geçerli tek bir kural vardır: Sadece kabuk değiştirirken tehlikesindedir. Çünkü yukarıda bahsettiğimiz Korkaklık Kanunu geçerlidir: Kabuk değiştiren yengeçler, kendilerini koruyamaz. Birkaç gün süresince ne darbelere dayanıklı bir kabukları, ne de darbe vurabilecek kısıkaçları olur.

Ne yazık ki –yengeçlerde genellikle böyledir– dişi kürek yengeçleri, sadece kabuk değiştirme süreci esnasında çiftleşebilir. Bu, onları yamyam saldırılara karşı korumasız bırakır. Ancak yardım eli gecikmez. Kabuk değiştirmek üzere olan bir dişiyle tanışan erkek, onu kaldırıp yumuşayınca kadar taşır. Sonra onunla olabildiğince yavaşça, bazen günler boyunca çiftleşir. Böylece dişiyi, tekrar sertleşip kendi başının çaresine bakabileceği zamana kadar, bu kadar yüce bir amaç taşımayan erkeklerden korumuş olur. Bu centilmenlik elbette bir özveri örneği değildir. Dişiyi yiyebilecek diğer yengeçleri savuşturan centilmen yengeç, aynı zamanda onu yağmalayabilecek olanları da kovduğu için,

bir sonraki kuluçkanın tek babası olma olasılığını da güçlendirir. Mükâfatı da hiç fena değildir: İri dişiler bir seferde 250.000'den fazla yumurta taşır.

Erkekler genellikle eşlerini yemez, peki hermafroditler yer mi? Bu konuda neredeyse hiçbir şey bilmiyoruz. Ancak çoğu hermafrodit hayvan, platonik yamyamdır. Gözümde canlandırabiliyorum: İki birey karşılaşır ve birisi yatmak isterken, öteki öğle yemeği istiyor. İki taraf da yenilmekten sakındığı için, bunun yaygın bir sorun olacağından şüpheliyim. Tahminimce, cinsel yamyamlık tehlikesinin olduğu yerde, karşı tedbirler hızla evrilir. Örnek olarak, eğer kendinden daha büyük bir bireyle çiftleşmek seni yenilme tehlikesine sokuyorsa, büyük bireylere karşı bir çekingenlik geliştirebilirsin. Mesela hermafrodit deniz sümüklüböceği *Hermisenda crassicornis*'in yıldırım seksini açıklamak için ortaya atılan fikirlerden bir tanesi yamyamlık riski. "Sümüklüböcek" kelimesi bu hayvanın uhrevi güzelliğini pek iyi anlatamıyor. Birkaç santimetreden büyük olmayan bu hayvan, güçlü bir efsunun etkisi altındaki bir kara sümüklüböceğini andırır: Narin, maviye çalan camı bir vücudu, başının arkasında göz alıcı turuncu mu turuncu bir çizgisi ve bunun gerisinde fiyakalı tüyümsü çıkıntıları bulunur. Hayvan, sanki başaklarla kaplı bir ceket giymiş gibi görünür. Ancak sekse gelince, bu hayvanlar hazır olda beklemez. Atlı şövalyeler gibi birbirlerinin yakınından hızla geçerler, bu geçişlerde mızrakvari penislerini birbirlerine karşı doğrultup karşıdakini hamile bırakmaya çalışırlar. Bu âdet feci şekilde ilginç olsa da, bunun asıl sebebinin yamyamlık olup olmadığı kesin değildir.

İlginçlikten söz açılmışken, asıl, siz erkek Avustralya kırmızı sırtlı örümceklerinin yenilip yutulma isteği kadar ilginç hiç yoktur. Bu güdünüz o kadar güçlü ki, bazen bu ayrıcalık için kavgaya bile ediyorsunuz. Bir erkek, rakibini dişinin dişleri arasından kapıp bir sinekmişçesine ipekle sarmalar ve onun yerine kendisi dosdoğru adımlarla hükmünü verecek dişlerin arasına yürür. Bu sahneyi daha da saçma kılan şey, sizin cüce olmanız –dişiden yüz kere daha küçüksünüz– ve bir aslanın çevresinde dans eden tavşanlara benzemeniz. Söylemeye bile gerek yok: Böyle bir arzu sadece çok özel şartlarda evrilebilir. Yani, yenilip yutuluyor olmak, bir şekilde daha fazla evlat sahibi olacağınız anlamına gelmelidir.

Bildiğimiz kadarıyla, sizin türünüz bu kıstasa uyan tek tür. Akıbeti atıştırılmak olan bir erkek kırmızı sırtlı örümcek, yenmemiş olanlardan daha fazla yumurta döllüyor. Neden mi? Hatırlarsanız, örümcek seksinde erkeğin ağzındaki pedipalplerin, dişinin göbeğindeki ikiz oyuklara girmesi gerekir. Kıç tarafınız dişinin dişleri arasında kaybolurken, ağzınızla bu deliklere ulaşabiliyorsunuz. Üstelik bir dişiyle seks, o sizi çiğnerken daha uzun sürüyor, bu da sizin daha fazla spermi yerine ulaştırmanıza ve daha fazla yumurtayı döllenmenize olanak tanıyor. Bu durumda, sizin göreviniz, kendinizi daha lezzetli kılmak.

İşin sırrı, doğru anı kollamakta. Dişi kırmızı sırtlılar, açgözlü böcekler değildir; aç değillerse yemek yemezler. Eğer tam doymuşken kendinizi ona sunarsanız, unutulmuş. Onun sekiz boncuk gözünün her birinden huysuzluk ve açlığı okuyana kadar beklemelisiniz. İşte o zaman hak edeceğiniz son için, evlatlarınız gerçekten müteşekkir kalır.

Korkarım, bazı türlerin dişileri erkek avcısı olurken, onlarla yakın akraba olan türlerdeki kuzenlerinin neden böyle ilgi alanları olmadığını bilmiyoruz. Diyebileceğimiz tek şey şu –ki bu çok aşıkâr–: Seks yamyamları asla vejetaryen değildir ve her zaman yırtıcıdır, ayrıca kurbanlarından hep daha büyük ve daha güçlü olup onları alaşağı edebilecek güçte olurlar. Erkekler, eğer başınıza göz koymuş büyük ve yırtıcı bir dişiye âşık olduysanız, o akşam hem randevuya çıktığı kişi, hem de akşam yemeği olabilirsiniz. Eğer tehlikede olduğunuzu hissediyorsanız kendinize sormanız gereken soru şu: Yaradanınızı şimdi mi, yoksa daha sonra mı görmek istiyorsunuz?

Eğer cevap “sonra” ise o zaman güvenli seks deyin: sinsî adımlar, sıkı bir kucaklama, vakitlice sıvışma.

Eğer cevabınız “şimdi” ise, ödüllendirileceğinizden ölümüne emin misiniz? Öyleyse, son sözlerinizi söylemeye hazır olun ve mezar taşınızda “kendini çocukları için feda etti” yazılması için dua edin.

Kızlar, erkekleri becermeden yemek tamamen yanlış; ama ne diyeyim, dünyaya tek bir defa geliyoruz. Eğer âşıklarınızdan kıyma yapmak hoşunuza gidiyorsa, yalnızca bakire kalmamaya bakın. Eğer o sorunu zaten çözdüyseniz afiyet olsun.

.7. İHTİRAS SUÇLARI

Cinayet, kadın dövme, tecavüz. Neden böyle şeyler olur? Bazı erkekler ‘hayır’ı cevap olarak kabul etmedikleri için.

Sevgili Dr. Tatiana,

Güya bir yalnız arıyorum ama kendime hiç vakit ayıramıyorum. Hortumumun ucunu ne zaman peteğimden dışarı uzatsam, etrafımı karın ağrısı olmak dışında bir işleri olmayan erkek arılar sarıyor. Ev işleriyle uğraşırken beni taciz etmenin komik olduğunu düşünüyorlar. Komik değil. Deliriyorum. Bunları nasıl defedeceğim?

Rumuz: Oxfordlu Kızlar Asla Yalnız Kalmaz

Erkek arılar ve yabanarıları, boş gezenin boş kalfası olmalarıyla bilinir. Sosyal olan türlerine –balarlarıyla eşekarıları gibi, kovanlarda yaşayıp bir kraliçe tarafından yönetilenlere– bak. Erkekler tembellikle meşgulken, kız kardeşleri –işçi arılar– besin toplama, temizlik ve yavruları büyütme gibi angaryalarla uğraşır. (Arada sırada işçiler ayaklanabilir. Kâğıt yabanarısı *Polistes dominiculus* işçileri, “erkek istiflemece” oynar. Zalim bir spordur. İstiflenecek bir erkek ısırılır, tekmelenir ve petekteki boş hücrelerden birine kafa üstü sıkıştırılır. İstifleyen, erkeği itmek ve kışını ısırmaya devam etmek suretiyle çıkmasına mani olur. Erkeğin istiflenmeye en yakın olduğu an, işçilerin kovana yemekle döndükleri andır; kendini tıklıdığı yerden çıkarmayı başardığında, yemek ona layık olanlara –mesela kurtçuklara– dağıtılıp bitmiş olur.)

Ancak vızılıtlı kovanları dolduran sosyal arı türleri, medyanın gözbebeği olsalar da, çoğu arı ve yabanarısı türü aslında senin

gibi yalnız yaşar. Yalnız arılarda işçi sınıfı diye bir şey yoktur ve her dişi yalnız arı üreyebilir. Yine de, aylaklara orada da rastlanır. Bu nedenle, olması gerekenden daha fazla dişi arı, süperanne vazifesi görür: Yuveyı kurar, yumurtlar, her larvaya yumurtadan çıktığında yemesi için besin sağlar. Bu esnada erkekler, kayıtsız beleşçiler olarak yaşamlarını sürdürür. Bu durum, bazı sorunlar yaratabilir. Senin durumunda, erkekler, çiçek öz suyundan oluşan kahvaltılarını ettikten sonra, günün geri kalanı boyunca kızları kovalamaktan başka bir iş yapmaz.

Evet, can sıkıcı bir durum. Üstelik, senin türünün erkekleri nazik de değildir: Baştan çıkarmaya sert bir hamleyle başlarlar. Bir erkek, sana uçarken hamle yaparsa yere düşürebilir; eğer erkekler kapına dizilmişse, uçmak çok zorlaşabilir. Her üç saniyede yere düşürülmek, yuvan için gerekli olan öz suyu ve erzak toplama işini gerçekten zorlu bir göreve dönüştürebilir. Yine de, talih kuşuna teşekkür etmelisin. Yuvanın girişinde gençlerin çeteler halinde beklediği türlerde işler daha da fazla çığırından çıkar.

Dişi dağ koyunları, hevesli genç koçlar tarafından kilometrelerce kovalanabilir. Bu yorucudur ve tehlikeli de olabilir: Dişi koyun, kaçabilmek için genellikle sarp kayalıklardaki çıkıntıların üstüne atlar. Yine de, bir dağ koyunu olduğu için eminim şükrediyordur. Kerguelen Adaları'nın en büyüğü olan Île Longue, güney kutup dairesinin biraz kuzeyinde kalan abartılı bir kaya yığınının öte bir şey değildir, ama otuz yıl kadar önce, orada kendi hallerinde bırakılmış bir koyun sürüsüne ev sahipliği yapar. *Sineklerin Tanrısı*, orada olup bitenin yanında oyuncak ayı toplantısına benziyor. Dişiler, yalnızca koç çetelerince kovalanmakla kalmayıp ölümüne hırpalanır. Kurban olarak seçilen koyun, kaçamayacak denli yoruluncaya kadar kovalanır, sonra da erkekler onun üstüne binmeye çalışır. Nadiren başarılı olurlar –biri bindikçe bir başkası hücum ederek onu düşürür– ama bu, dişiler için bir teselli değildir. Seanslar saatlerce sürebilir, dişi koyun dayak yedikçe kendinden geçerse, tekrar ayağa kalkana kadar tekmelenir. Eğer her şeyin sonunda koyun hâlâ ölmemişse, geriye, işinin dev fırtınakuşları tarafından bitirilme riski kalır. Bu devasa deniz kuşlarının –kanat açıklıkları iki metreden fazla– kıvrık gagalarıyla zayıf hayvanların anüsünü deşerek bağırsaklarını çıkarmak gibi, pek zarif olmayan bir huyları vardır.

Kısa kibrit çöpünü çekenler sadece koyunlar değil. Dişi kurbağaların da kötü zamanları olabilir. Erkeklerinin vakvak ederek eş bulmaya çalıştığı Avustralyalı vaklayan kurbağayı ele alalım. Diğer birçok kurbağa türündeki gibi, dişiler su birikintilerine gelerek çiftleşir. Her şey yolunda giderse, kız kurbağa erkek kurbağayla tanışır, erkek onun sırtına çıkarak kollarını çevresine dolar: amplexus adı verilen klasik kurbağa kucaklaması. Dişi, yumurtalarını suya bırakır; erkek, yumurtalara spermini fişkırtır. Ancak dişi, eğer birkaç farklı erkeği cezbetme talihsizliğinde bulunmuşsa, söz konusu erkekler o pozisyona geçmek için itişip kakışacaktır. En iyi durumda, yumurtalarının daha azı döllenecektir; en kötü durumda, erkeklerin kolları arasında boğulup can verecektir. Böyle trajediler emsalsiz değil: Birden fazla erkeği cezbeden dişi orman kurbağaları da, kavganın arasında kalıp suda boğulabilir.

Ancak boğulmak parçalanmaktan iyidir, diyorum. Bazı erkek yalnız arılar ve yabanarıları, dişilerden daha erken kışı atlatıp dişilerin içinden çıkacağı deliklerin başında toplanır. Dişi, sonunda dışarı çıktığı zaman, erkeklerin onu elde etme mücadelesinde parçalanıp ölebilir. Dişi sarı boksinekleri, taze tezek yığınlarını bulup oraya yumurtlar. Birkaç erkek birden ona göz koyarsa bu dişiler de parçalanabilir, hatta cıvık dışkıda boğulabilir. Sözümü geri alıyorum, parçalanmak başta düşündüğüm kadar kötü bir son değil.

Bu arada, senede bir defa, denize dönmeye yakın, dişi deniz filleri sahillerde toplanır. Önce doğum yaparlar, sonra yavrularını beslerken tekrar çiftleşirler. Birçok sahilde, en iri erkekler –iri derken beş metrelik, iki buçuk tonluk bir şeyden bahsediyorum– daha küçük erkekleri dişilerin arenasından uzak tutabilir. Ancak bu genç erkekler, sıranın kendilerine gelmesi için can atar. Denize geri dönmekte olan bir dişi görürlerse, dörtmala yanına gider ve ümitsiz çiftleşme çabaları esnasında onu ölesiye dövüp bir de cesedin kavgasını yapabilirler. Tek tropikal fok olan Hawaii foku, dünyada soyu en büyük tehlikede olan foklardan biridir. Doğada yaşayan belki altı yüzden az fok bulunur. Maalesef varoluşlarına karşı en büyük tehdidi oluşturan şey... diğer Hawaii fokları. En büyük ölüm sebepleri, yetişkin erkeklerin yetişkin dişilere saldırımlarıdır. Bir dişi, azgın erkekler tarafından saatlerce hırpalanabilir, bu esnada ölümüne dövülebilir ya da kötü bir şekilde ısırıldıktan

sonra, kargaşaya gelen kaplan köpekbalıklarına yem olabilir. Bu sorun o kadar ciddidir ki, bu türün soyunun tükenmesini önlemeye çalışanlar, erkekleri toplayıp, onlara libidolarını bastırarak ilaçlar veriyor.

Bütün bunlar, kulağa bir çılgınlık gibi geliyor olmalı. Maksadım, bunca şiddet olayının hiçbir zaman kasıtlı olmadığını anlatmak. Erkekler, kızların canını yakmak istemiyor. Eğer kız onlardan birinin çocuklarını dünyaya getirmeden ölürse bu kimsenin yararına olmaz. Peki, o zaman neden bu kadar saldırganlar? Aşağı tükürsen sakal, yukarı tükürsen bıyık durumu. Erkeklerin çeteler halinde bulunduğu durumlarda, işler ekşimeye müsait. Bunun özellikle mümkün olduğu durumlar, erkekler toplu halde beklerken dişilerin çiftleşmek için yanlarına geldiği ya da birkaç erkek büyük bölgelere sahipken, diğerlerinin kenarlarda gezindiği durumlardır: Eğer bir erkek yoldan geçen bir kıza şapkasını çıkarıp nazikçe selam verirse, onunla çiftleşmemesi garantidir. Bunun yerine, girişken olup yağ çekmeye başlaması gerekir. Eğer diğer meraklıları savuşturabilirse, yumurtaları dölleme fırsatını yakalar. Sorun şu ki, aynı şey herkes için geçerlidir. Dişi bunun sonucunda ölürse, ne yapalım, kader. Erkeğin bakış açısından, dişiyi başkasının kapmasına eşdeğer.

Kızın bakış açısından, durum elbette farklı. Kimse parçalanmak, boğulmak, ölesiye hırpalanmak istemez. Mesele, ölümün yalnızca gelecekteki üreme düşlerine bir son vermesi değildir. Eğer nihai sona ulaşma –ya da ciddi şekilde yaralanma– tehlikesi kayda değerse, dişilerin önlem almış olmalarını beklersiniz. Her zamanki hikâye: Bazı dişiler, hırpalanmaya ve öldürülmeye daha az yatkındır. Eğer bunu sağlayan özelliklerin genetik bir esası varsa bu genler yayılır. Bunu dedik ama birden fazla erkekle karşı karşıya olan bir dişinin kendini korumak için yapabileceği fazla bir şey olmayabilir. En namlı pehlivanlar bile, bir anda birden fazla kişiye karşı ya da ardı ardına günlerce boğuşamaz.

Peki, işe yarayacak bir öneri? Popüler çözüm, bir fedai edinmek. Dişi sarı boksineklere, iri erkeklerle çiftleşmeyi tercih eder, çünkü bunu yaptıklarında rahat bırakılma olasılıkları artar. Dişi kuzey deniz filleri, okyanusa dönüş yolunda biriyle çiftleştiklerinde, suya kadar refakat edilirler ve başkalarının rahatsız edilme ola-

sılıkları azalır. Göl ve derelerde suyun üstünde kayarak dolaşan narin görünümlü su böceğinde, dişi kendisini rahatsız eden bir erkekten kurtulur. Ancak bir tanesini savuşturmak, sonu gelmeyen bir erkek silsilesiyle uğraşmak anlamına gelecekse, ilk gelen erkeği kabul eder. Onun varlığı, diğerlerinin hevesini kıracaktır. Bir fedai, hayat tehlikesi barındırmayan durumlarda da işe yarayabilir: Erkek refakatçisi olan sülünler ve güvercinler, erkeklerle uğraşmak ve avcılara karşı tetikte olmak yerine, yemek yemeye daha fazla vakit ayırabilir.

Ancak çalışkan arkadaşım, senin kendini tacizden korumak için bir fedaiye ihtiyacın yok. Senin türünde, erkeklerin ne zaman ve nerede vızıldayacaklarını önceden kestirebilirsin. Dahası, belli bir zamanda, belli bir yerde bulunman hiç gerekmiyor. Bunun anlamı, gitmek zorunda olduğunu bildikleri bir yere pusu kurup bekleyemeyecekleridir, onlardan sakınabilirsin. Eğer bir çiçek bahçesinde birikmişlerse, bir başkasını ziyaret et. Senin türünde kızlar genellikle böyle yapıyor.

Hadi neşelen biraz: Bu sürü psikolojisinin, bir kızın yararına çevrilebilecek olduğu yerler var. Arıcanavarı *Philanthus basilaris*'i ele alalım. Arıcanavarı, başka arı ve yabanarını avlayan bir yabanarısıdır. Erkekler toplaşır ve her biri küçük bir bölgeyi savunur. Her geçen böceği, hayallerindeki kızı bulma umuduyla kovalayan birer baş belası haline gelirler. Zavallı piçler. Biriyle yatacaklarını sanıyorlar ama aslında son uykularına dalacaklar. Dişiler, istemedikleri bir ilgiye karşı, korkunç bir intikam alır. Halihazırda çiftleşmiş olan dişiler, bazen erkek topluluklarını, hayallerini gerçekleştirmek için değil, ailelerini geçindirmek için ziyaret eder: Çiftleşmeye bu kadar hevesliyen kolayca tuzağa düşüp kovanlara götürülen erkekler, yumurtadan çıkan larvalara yem olur. Bu kızlardan birinin eline düşen erkek, ölümden beter bir kaderle yüzleşir. Felç oluncaya kadar sokulur, ama ölmesine izin verilmez –larvalar taze et sever– ve sonra, larvalar onu yemeye hazır oluncaya kadar kovanın içine hapsedilir. En lezzetli intikam, belli ki, soğuk yenilendir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir Avustralya denizyosunu sineğiyim (Coelopidae sp.) ve hasas bir New Age erkeğiyim. ‘Hayır’ın hayır demek olduğunu biliyorum ama bununla bir yere varamıyorum. Türümün kızları sert ablalar: Ne zaman arkadaşça bir girizgâhla yanaşsam dayak yiyorum. Neden bu kadar düşmanlar ve bu konuda yapabileceğim herhangi bir şey var mı?

Rumuz: Mallaçoota Körfezinde Kibarlığın Hüsrânı

Politik doğruculuğu salla gitsin. Senin türünde “hayır”, “evet” demek. Kızlar, senin onlara boyun eğdirmeni istedikleri için asabi davranıyor. Bunu beceremeyen herhangi biriyle de seks yapmaya yanaşmıyorlar. Eğer aşna fişne istiyorsan, boyun eğdirene kadar bu erkek fatmalardan biraz tekme yemeye razı olacaksın.

Bazı yaratıklar için şiddetli seks normal olandır. Yengeç yiyen fok balıkları –ki aslında yengeç değil, kril adı verilen, Antarktika’nın serin sularında yüz milyonlarcası yaşayan küçük karidesleri yerler– seks sırasında birbirlerini vahşice ısırır ve iki hayvan da bu işten kana bulanmış halde çıkar. Bu çirkin gözükse de, insanların birbirlerinin sırtlarını tırnaklaması gibidir: Yaralar ciddi değildir ve olan biten kötücül bir şey yoktur. Bunu neden yaparlar? Zevkler tartışılmaz.

Şiddetten zevk almanın tehlikeleri de var elbette. Sert aşk, birçok hayvanda yara izi bırakır. Yengeç yiyen yaşlı fok erkeklerinin kafalarının üstü, yıllar yılı dişilerin onlara gösterdikleri şefkatin hikâyesini anlatan yara izleriyle kaplıdır. Bir bizon erkeği, dişinin üstüne bindiğinde, ön toynaklarını sırtına vurur ve bazen derisini soyar. Dişi sekizinci yaş gününü sırtında kel bölgelerle kutlayacaktır. (Çiftleşme sırasında, kocaman sevgilisinin bütün ağırlığını taşımak zorunda kalır, erkek boşalırken arka bacaklarını dahi yerden kesecek spazmlar geçirir.) Dugongların, yani deniz otu çayırlarına burunlarını sokup dolaşan, minik boynuzlarla kaplı alt dudağıyla bitkileri köklerinden sökerek yiyen vejetaryen deniz memelilerinin dişilerinin sırtları, erkeklerin hantal sevişmelerinin yara izlerini taşıyabilir.

Daha da kötüsü, bazı kazalar olabilir. Cüce semender (*Des-*

mognathus wrighti) erkekleri, sperm paketlerini dişiye sunmadan önce, onun sırtına dişlerini geçirir; bazen takılıp kalır ve dişlerini geri çıkaramaz. Güney deniz filllerinde erkekler, kuzeyde olduklarından bile daha büyüktür, altı metrelik bir boya ulaşır dört ton çekebilir. Dikkatsiz bir erkek, dişinin boynunu ısıracağına, dişlerini kafasına geçirebilir ve kafatasını kırıp onu öldürebilir. Gelincik erkekleri de bazen aynı hataya düşer; dişinin ensesine yapışacağına beynini deler. Denizsamurunun öpücükten anladığı şey, karşıdakinin burnunu ısırmaktır ve yara enfeksiyon kaparsa ölümcül olabilir.

Böyle felaketler dikkat çeker: Kötü haberlerin hep ilgi topladığı gibi. Ancak, olaylara bir bütün olarak bakmak gerekir. Bu kazalar ile libidosu yüksek çetelerin elinden çıkan kazaların farkı, buradaki erkeklerin, kişisel çıkar uğruna hareket ediyor olmamasıdır. Sevgilisinin kafasını kırıp duran bir erkeğin hiç yavrusu olmaz. Bu nedenle, dişilerin, çete tacizine uğrama tehlikesi altında olmadığı türlerde, seks sırasında ölme ihtimali diğer yollarından ölme ihtimaline kıyasla önemsiz kalacak ve böyle tehlikeleri atlatmak evrimin değil, şansın işi olacaktır. Bunun sebebi, seni kafa kırıklarından koruyan genlerin –mesela daha kalın kafatalı genlerinin– yayılmasının, eğer kafa kırıcılık seyrek bir şeyse, gerçekleşmeyecek olmasıdır.

Ölü kızlar çocuk sahibi olamasalar bile, yaralı kızlar, yaranın ciddiyetine bağlı olarak, çocuk yapabilir. Yani, belki de bu kazalar göründüklerinden daha habis şeylerdir: Eğer iyi bir dayak bir kızı seksten soğutup seni aldatmasını önleyecekse, seni durduran herhangi bir şey var mıdır? Kızlar, korkmayın, bu uzun süre yanlarına kâr kalamaz. Hangi sebeple olursa olsun, eğer sevişme, ciddi bir yaralanma riskini yanında getirseydi, sizi zarardan koruyacak özelliklerin hızlı bir evrimine şahit olmayı beklerdik.

İki örneği ele alalım. İlki köpekbalıklarından geliyor. Bu canavarlar arasında seks, sıkça acımasız geçer. Erkekler, dişileri çenelerinin arasına alıp penislerinden ya da “filizler”inden, birini ona sokmaya çalışır. Filizler, bir tüp halinde sarılı duran karın yüzgeçlerinin takma adıdır. (Erkeklerin iki filizi olur. Karna paralel bir halde dururlar. Çiftleşme esnasında, cinsel yarıklarından çıkan sperm, filizin içine girer ve oradan deniz suyuyla be-

raber fıskırtılır.) Yetişkin dişiler, genellikle yara bere içindedir ya da yüzgeçlerinde eksik noktalar vardır. Şahsen, yumuşak bir ruh halinde bile olsa, bir köpekbalığı tarafından ısırılmak istemem ama eğer bir kız köpekbalığıysanız, bu o kadar da kötü bir şey değildir. Mavi köpekbalığını ele alalım. Olgun dişilerin vücudunda genellikle taze ısırık yaralarına rastlanır. Ancak onlar bunu kaldıracabilir: Dişilerin derileri, ergenlikte kalınlaşmaya başlar; olgunlaştıkları vakit, aynı boydaki bir erkekten iki kat daha kalın bir deriye sahip olurlar. Derilerinin kalınlığının dişlerinin uzunluğundan büyük olduğunu söylersem, herhalde durumu daha iyi anlarsınız. Köpekbalıklarıyla kuzen olan yuvarlak tırpana balığının dişilerinin daha kalın derileri olmasının yanı sıra, erkeklerin onları tutabilmek için özel sivri dişleri vardır. Dişilerin ve genç erkeklerin kaldırım taşları gibi güzelce birbirine oturan düzgün dişleri varken, yetişkin erkeklerin aşka şevk katabilmek için dikenli dişleri olur. Kimi zaman da, erkeği ısıran dişidir ve erkek, riski azaltmak için evrim geçirmiştir. *Falcatus falcatus*, yalnızca 320 milyon yıl öncesine ait fosillerden bildiğimiz bir köpekbalığıdır. Erkeğini bugünkü denizlere salsak, diğer bütün köpekbalıklarına alay konusu olurdu: Kafasının üstü, ileri doğru kıvrılan büyük bir kulpla donatılmış olduğundan, köpekbalığı şeklindeki bir ütüye benziyordu. Uygunsuz durumda yakalanmış bir fosil çiftin pozisyonundan yola çıkarak, bu kulpun, dişinin seks sırasında zarar vermeden ısırabilmesi için evrilmişe benzediği söylenir.

Önlemlere dair ikinci örneğim, deniz yassısolucanı *Pseudoceros bifurcus*. Kendisi bir hermafrodit. Hermafroditler arasında, türe ait her birey potansiyel bir eştir; rakipler arasında geçen geleneksel çiftleşme müsabakaları, onlar için geçerli değildir. Gerçekten de, çoğu hermafrodit için seks, uzadıkça uzayan âşıkane bir olaydır. Ancak *Pseudoceros bifurcus* için değil. Bu türün bireyleri, görünen o ki, erkek olmayı dişi olmaya tercih eder ve bir tür vurkaçlı dölleme tekniği geliştirmiştir. Teknik, hızla süzülüp kaçmadan önce penisini kurbanının vücudunda herhangi bir yere batırmaktır. Bu biçimde delinmek, açık bir yaraya yol açtığı için, kendisini koruyabilen herhangi bir birey, anında avantaj sahibi olur. Sonuç? Penis eskrimi.

Her tarz eskrimde olduğu gibi, taraflar karşıdakini dürterek,

kendileri dürtülmemeye çalışır; dövüş ölümüne değil, penetrasyon içindir. Düellolar saatler sürebilir, her iki taraf da hamle, savuşturma ve aldatici hareketler yapar. Aslında harika bir manzaradır. Yassisolucanlar ufak İran halılarına benzer, yassı olurlar (belli ki) ve tekrar eden renkli desenleri vardır. Yüzdüklerinde uçan halıya benzerler. Eskrim yaparken, uzun pelerinler giymiş görünmez adamlar gibi görünürler. Düello, hayvanlardan biri, ötekini dürtmeyi başardığında sona erer. Bu yine de hoş bir şey değildir, ama en azından iyi olan kazanmış olur.

Umarım biraz tokatlamanın ve gıdıklamanın o kadar kötü bir şey olmadığına dair seni ikna edebildim. Senin durumuna geri dönmek gerekirse, erkek deniz yosunu sinekleri, çiftleşme güreşleri esnasında önemli bir bilgi edinir. Ağzının tadını bilen erkekler, üstüne çıktıkları her dişle çiftleşmez. Bunlardan en cengâver olanlarla çiftleşirler. En çetin dişilerin, hayatta kalma olasılığı en yüksek olanlar olduğu ortaya çıkmıştır. Kimse erkeklerin neden bu kadar seçici davrandıklarını bilmiyor. Ancak bir olasılık, dişilerin üzerine yumurtladığı deniz yosununun ne zaman sahile vuracağını önceden belli olmayışıdır. Bu düşünceye göre, diş ne kadar kuvvetliyse, yosunun gelgitte sahile vuracağı günü görecektir kadar uzun yaşama olasılığı da o kadar yüksektir. Hadi utanma. Git ve kızları boyun eğdirene kadar patakla.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir çalipelini (Artemisia tridentata) çekirgesiyim (Cyphoderis strepitans) ve derimi değiştirerek erkeklığe adımımı attım. Yeni erkeksi vücudumu incelerken sırtımda birtakım dişlere rastladım. Orada dişlerimin bulunması bana biraz tuhaf geldi. Ne işe yararlar?

Rumuz: Rocky Dağları'nda Anatomiden Pek Anlamıyorum

Dişli kapan diye bir şey duydun mu hiç? Bu, kocaman dişlek sırtışıyla açık duran yaylı bir ağzı olan bir tuzaktır. Bir hayvan,

kapanın ortasındaki tetiğe basınca, ağız hızla kapanır, dişler hayvanı yakalar ve kurtulma umudunu yok eder. Avcılar, bir zamanlar, bu kapanları ayı, kurt, gelincik, samur gibi hayvanları yakalamak için kullanırmış. 18. yüzyıl Britanya'sında, bu kapanlar adam yakalamak için bile kullanılmış. Şaka yapmıyorum: Aristokratik beyefendilerin arazilerinden av yürütmeye gelen kaçak avcılarını yakalamak için devasa çelik kapanlar kurulmuş.

Günümüzde bu kapanların hem hayvan hem de insan üzerinde kullanımları neyse ki yasaklanmıştır. Ancak Doğa Ana böyle yasaklara kulak asar mı? Senin sırtındaki dişler, kızları yakalamak için kurulu kapanlardır. Çalışma prensibini anlatayım. Senin türünde, dişinin üstte olması âdettir. Sen sırtını yukarı doğru büküp, ikiniz cinsel organlarınızı birleştirdiğinizde, sırtının bükülmesi, kapanın dişlerinin, dişinin karnına kapanmasına ve onu sımsıkı tutmasına neden olur. Dişi, bir kere yakalandı mı, istese de istemese de seninle seks yapmak zorunda kalır. Doğru anladın. Kapan, ona tecavüz etmene yardımcı olur.

Peki, böyle bir şeyi neden yapasın? Ne diyebilirim ki, çirkin bir dünyamız var. Dişi çalıçekirgelerinin de kendilerine has hain huyları vardır: Senin kanını içmeyi severler. Muhtemelen senin de fark etmiş olduğun gibi, kapanın yanında, başka bir anatomik acayıpliğin daha var: Bir çift etli, yumuşak arka kanat. Onları kullanarak uçmaya kalkışabilirsin ama fazla uzağa gidemezsin. Hayır, korkarım bunlar dişilerin kemirmesi için evrilmiş. Seks sırasında, kanatlarını bir iki defa ısırır, akmaya başlayan kanı yudumlarlar. Kan pıhtılaştığında arka kanatların eciş bücüş bir hale gelir. Dişiler doğal olarak bakirleri tercih eder, çünkü yalnızca onların kanatları tamdır. Neticede kim başkasının artıklarını yemek ister ki? Ancak böyle bir seçicilik, ne de olsa bir defadan fazla çiftleşmek isteyen siz erkekler için bir sorun oluşturur. Bu yüzden, dişiler, arka kanatlarınızın vaziyetini teftiş etmek için sırtınıza tırmandığında onları kapanla yakalarsınız. Eğer bakirseniz, sizin için bir şey değişmez; sizinle zaten seks yapacaklardı. Ancak eğer arka kanatlarınız önceden hart hurt edilmişse, dişinin yanınızda kalmasını sağlayan tek şey kapanınızdır.

Üzülme, isteksiz kızları yakalamak için bir aygıt olan tek hayvan sen değilsin. Siyah lekelerle kaplı uzun, şeffaf bürüm-

cük gibi kanatları olan akrepsineklerine (*Mecoptera sp.*) bak. Erkek akrepsinekleri, karınlarında, dişiyi çiftleşme esnasında bir kanadından tutmak için bir “notal (sırtta ait, dorsal) organ” taşır. Senin durumunda olduğu gibi, notal organ her çiftleşme esnasında kullanılır, ama sadece dişiyi zorla yerinde tuttuğu zaman bir silaha dönüşür. Dişinin arzusunu belirleyen şey nedir? Erkeğin iyi bir akşam yemeği sunup sunamaması. Akrepsineklerinin geleneksel bir çiftleşme usulleri vardır: Erkek yemek ısmarlar, dişi yelkenleri suya indirir.

Akrepsinekleri, böcekler âleminin akbabaları oldukları için, klas bir erkek, ölü bir böcek servis eder. Dişiler, böyle gurme lezzetler sunabilen bir erkekle anında çiftleşir ama ölü böcekler zor bulunan şeylerdir. Erkeğin bunlardan bir tane bulabilmesi için, bir örümcekten çalması gerekebilir; hayli tehlikeli bir iş. (Tüyo: Erkek akrepsineğiyseniz, büyük soğan gibi bir penisiniz olur. Örümceğin inindeyken, sahibi sizi durdurmaya çalışırsa, ona uzvunuzla bir tane geçirirseniz geri çekilecektir. Kızlar, eğer kendinizi aynı açmazda bulursanız, yapabileceğiniz en iyi şey zavallı örümceğe kafa atmaktır.)

Eğer erkek, ne pahasına olursa olsun ölü bir böcek bulamazsa, tükürük bezlerini kullanarak büyük, jelatinimsi bir lokma salgılar; vallahi ağzım sulandı. Ölü bir böcek kadar lezzetli olmasa da, kulağa fena gelmiyor. Ancak bazı erkekler, ne lokmayı salgılamaya ne de örümcekten yemek çalmaya yanaşır. Bunun sonucunda, dişiye sunabilecekleri hiçbir şey olmadığı için, kaba kuvvete başvururlar.

Hem çalişekirgelerde hem akrepsineklerinde tecavüz, nihai olarak kaybedenlerin son çaresidir, yalnızca toplumun kıyısında kalmış olup genlerini başka hiçbir şekilde yayamayacak olan bireyler tecavüze başvurur. Bu türlerde, istekli bir kızla sevişmek, sinirli, kıvrınarak karşı koyan bir dişiyle sevişmekten daha iyidir: İstekli eşleri olan erkekler, daha uzun süre çiftleşir, daha fazla sperm aktararak daha fazla yavru sahibi olur. Ancak sunabilecek hiçbir şeyi olmayan bir erkekseniz, baştan çıkaramayacağınız bir dişiyi zorla ikna etmek tek olanağınız olabilir. Gerçekten de, doğal seçim, iyi huylu kaybedenlerin karşısındadır. Eğer hiçbir şey

sunamazsanız ve güç de kullanmazsanız, hiç çocuğunuz olmaz ve iyi huylu genleriniz de sizinle beraber yok olur.

Bütün tecavüzcülerin çaresiz haydutlar olduğunu düşünmeyin. Tecavüze, ıstakozlarda, balıklarda, kaplumbağalarda, kuşlarda, yarasalarda ve primatlarda da rastlanmıştır. Bazen tecavüz vakasının faili meçhuldür: Küçük kahverengi yarasada, kimliği belirsiz erkekler, kalabalık kış tünelerinin arasında dolaşarak kış uykusuna yatmış dişilere (hatta erkeklere) tecavüz eder. En azından kuşlar arasında, tecavüzcüler genellikle saygın evli erkeklerdir. Doğu ve Orta Afrika'da büyük koloniler halinde yaşayan rengârenk minik bir kuş olan beyaz yüzlü arıkuşuna bakın. Erkeklerle dişiler, sağlam çiftler oluşturup yıldan yıla beraberce yuva kurar. Ancak bunun sizi kandırmasına izin vermeyin. Beyaz yüzlü arıkuşları bir pastoral evlilik şiiri yazmaz. Tecavüz olağandır. Eğer dişi yuvasından yalnız başına ayrılırsa, büyük ihtimalle en azından bir erkek tarafından kovalanacaktır ve bu sayı, bir düzine erkeğe kadar tırmanabilir. Eğer onu yere mıhlamayı başarırlarsa, hepsi üzerine aynı anda atlayıp onunla çiftleşmeye çalışacaktır. Bazı kolonilerde, her yıl dişilerin beşte biri tecavüze uğrar. Her sene, erkeklerin büyük bir çoğunluğu bekârdır ve çaresiz haydut teorisine göre baş sanıklar onlar olsalar dahi, aslında bekârlar suçsuzdur. Neredeyse bütün tecavüzcüler, başka bir dişiyle eşleşmiş olan erkeklerin arasından çıkar. Koloniler halinde yaşayan bir başka kuş olan kar kazında vaziyet daha da vahimdir. Bu türde, evli erkekler yuvalayan dişilere rutin olarak saldırır. Bir an olsun yalnız bırakılan bir dişi, komşu erkek tarafından saldırıya uğrar; genellikle yalnız kalmış olmasının sebebi, kendi kocasının başkasının karısına tecavüz etmeye gitmiş olmasıdır. Bazı kolonilerde, her dişi, beş günde bir tecavüz girişimine maruz kalır.

Ancak bildiğimiz kadarıyla, bu korkunç davranış nadiren gebelikle sonuçlanır. En yüksek tahminler, beyaz yüzlü arıkuşu civcivlerinin sadece yüzde birinin tecavüz sonucu dünyaya geldiğini söylüyor; kar kazı için bu oran yüzde beş. Peki, bu erkekler, neden namuslu bireyler olup kendi karılarına ve çocuklarına bakmakla yetinmiyor? Erkeklerin cinsel saldırılarda bulunduğu bütün kuş türlerinde, herkes birbirinin yakın çevresinde yaşamı-

nı sürdürür. Bu koşullar altında, erkeğin kurbanlarını uzaklarda araması gerekmez: Tecavüz girişiminin asgari bir bedeli vardır. Asgari bedel karşısında, mükâfatın da fazladan çok sayıda yavru içermesi gerekmez.

Peki, kızların aranmadıklarını nereden biliyoruz? Cinsel zorlamanın derecesini ölçmek her zaman zordur: Karşı koymak her zaman bir gönülsüzlük göstergesi değildir. Yine de, çoğu dişi, yalnızca gönülsüz olduğunda gerçekten karşı koyar. Amerikan ıstakozunu ele alalım. Dişiler, yeni kabuk değiştirdiklerinde de, kabukları sertleştğinde de çiftleşebilir. Kabuk değiştirmek üzere olan dişiler, erkekleri ziyaret etmeye başlar ve hoşlarına giden birine rastladıklarında onun yanına taşınır. Aynı şekilde, biraz eğlenmek isteyen sert kabuklu bir dişi, kış tarafını kısacık bir tanışma faslından sonra erkeğe sunar. Ancak isteksiz bir dişi, kendisine asılan bir erkekten kaçacaktır. Erkek onu kovalar, hatta yuvasından sürükleyerek çıkarmaya çalışır. Bir de akrep sineklerine bakın. Dişiler, yemek taşıyan erkeklere doğru uçar ve sunulan şeyi yerken çiftleşir; ama eli boş erkeklerden kaçır. Yakalandıklarında, kurtulmak için kuvvetle çabalarlar, karınlarını evire çevire, cinsel organların temasını önlemeye çalışırlar. Dişi arıkusu kocasıyla çiftleştiğinde –yumurtlarken her iki saatte bir yaptığı gibi– kendisine bir böcek ikram etmesine izin verir, sonra da kocası arkasında pır pır ederken kuyruğunu havaya kaldırıp sabit durur. Ancak başka erkekler kendisine yanaştığında kaçır. Eğer onu yakalayıp yere mıhlamayı başarırlarsa, kıcını sert bir şekilde toprağa bastırıp kuyruğunu aşağıda tutarak seksten kaçmaya çalışır. Dahası, yuvadan ayrılmadan önce ıslık çalar. Eğer kocası yakınındaysa, ıslığa gelip ona refakat eder. Bu iyi bir fikirdir: Yanında bir refakatçisi olan dişiler nadiren saldırıya uğrar.

Bütün bunlara, bir de tecavüz girişimlerinin aslında çok düşük bir oranının gebeliğe yol açtığını ekleyince, dişilerin karşı koymuş gibi yapmalarının, erkek ilgisini üzerlerine çekmek için bir cilve olmadığını görüyoruz. Çoğu dişi cinsel saldırı karşısında, sırt üstü yatıp “Vatan sağ olsun” demek yerine, “Namusumdan önce canım” tepkisini benimsiyor. Bu da başka bir önemli soruyu gündeme getiriyor. Karşı koymaya çalışmak ciddi yaralanma ya da ölümle sonuçlanabildiğine göre, dişiler neden boyun eğecek

şekilde evrilmiyor? Bu, üzerinde çalışılmış bir konu değil. Tahminim, boyun eğmenin genellikle bir maliyeti olacağı yönünde. Böyle bir maliyetin kaynağı hakkında çıkarımda bulunabiliriz: Hatırlarsanız bazı kuşlarda eşinin kendisini aldattığından şüphelenen erkek, civcivleri beslemek için daha az çaba sarf eder ve civcivler bunun sonucunda açlıktan ölebilir. Bazı akrepsineği türlerinde, dişiler tamamen evin erkeğine bağımlı olur, asla kendilerini örümcek yemi olma riskine sokup yemek toplamaya çıkmaz. Tecavüz girişimlerine karşı koymayı başaramayan bir dişi, ya kollarını sıvar ya da aç kalır. Bazı türlerde ise, dişilerin, özgür seçimlerine izin verilmesi yerine, bir bilimci tarafından başlarına bir eş kakalandığında ciddi üreme kayıpları olur. Hem meyvesineği *Drosophila melanogaster*'da hem de cırcırböceği *Gryllus bimaculatus*'da bir erkekle eşleştirilen dişilerin, özgürce seçenlere kıyasla daha az yavrusu olur.

Eğer erkek kuşlar, ıstakozlar, akrepsinekleri ve çalıçekirgeleri, dişileri sekse zorlamaktan bir kazanç elde ediyorsa, insanlarda durum nasıl? Biliyorum. Tecavüzün doğal bir şey, –erkeğin doğasının evrilmiş bir bölümü olduğunu– söylemek istiyor olabileceğim düşüncesi hayli tatsız, hatta bir hakaret. Ancak pervasız olmam gerekirse, bu mümkün. Evrim, insanların ahlak kurallarını izlemediği gibi, insanların ahlak kuralları da doğanın kanununun yansıması değil. Eğer büyük günahlar evrimin aynası olsaydı, başka bir şeye benzerlerdi. Mesela şehvet bir erdem kabul edilirdi; iffetin taraftarı olmazdı. Prensip olarak, tecavüz, insanlarda da, diğer herhangi bir hayvanda olduğu gibi evrilmiş olurdu: Eğer ırz düşmanlarının, ortalama olarak daha fazla çocukları olsaydı, bu davranışın altında yatan genler yayılırdı.

Bu mantığın itiraz edilebilir bir tarafı yok. Ancak bunun ötesinde kesin bir şey söylemek imkânsız. Bırak insanlardakini, hayvanlardaki tecavüzün genetiği hakkında şu anda hiçbir şey bilinmiyor. Diyelim ki, bazı erkeklerin tecavüze karşı gerçekten genetik bir yatkınlıkları var. O zaman tecavüz daha makbul bir şey haline mi gelir? Elbette hayır. İnsan evrimini ve genetiğini anlamak, bir gün bize olduğumuz gibi olmamızın sebebini anlatabilir. Ancak ne olmak istediğimiz hakkında hiçbir şey söyleyemez.

Kızlar, eğer tipik bir tecavüzcünün profilini istiyorsanız, size böyle bir şey veremem. Bazı toplumlarda bunlar onulmaz kaybedenlerdir, başka toplumlardaysa evli erkekler. Diğerlerinde, genci yaşlısı, kaybedeni, dominantı, bütün erkekler bazen kaba kuvvet kullanır. Genel bir kural yoktur. Peki, bir kız ne yapmalı? İşte size Kendini Koruma Rehberim:

1. Dikkat çekmeyin. Saklanın ya da başka bir şekilde göze çarpmaz hale gelin.
2. Evinizden yalnız ayrılmayın. Bir refakatçi tutun ya da bunu beceremezseniz, diğer kızlara takılın.
3. Aylak erkek topluluklarından uzak durun. Eğer bulunmanız gereken bir yerde toplanıyorlarsa, başka dişilerin de oraya vardığı saati tutturmaya çalışın.
4. Silah taşıyın. Dişiler silahlı olduklarında erkekler suspus olur.

CEHENNEM GAZABINDAN BETER

Erkekler dalaşıp dövüşürken kızlar birbirleriyle gül gibi geçinip giderler değil mi? Yok öyle bir şey...

Sevgili Dr. Tatiana,

Benim adım Jerome, ben bir saz tavuğuyum. Bizim kızların vahşi davranışları konusunda hayli endişeliyim. En küçük kışkırtmada hemen havalanıp birbirlerini pençelemeye başlıyorlar. Neden bu kadar insafsızlar, birbirlerini öldürmelerini nasıl engelleyeceğim?

Rumuz: Hanımefendilik Norfolk'a Geri Dönsün

Meraklanma: Çoğu türün dişileri, birbirlerini öldürmeyecek kadar sağduyuludur. Ola ki ölümüne dövüştüler, bu genellikle bir erkek için değil, daha önemli bir şey için olur; mesela bir ev. O zaman bile, ölümüne dövüşler enderdir. Saçak kanatlılar takımından tripsler –tüy benzeri kanatları olan küçük siyah böcekler– arasında bazen ölümler gerçekleşir. Avustralya'daki bir türünde dişiler devasa ön bacaklara sahiptir ve birbirlerini ideal bir yuva olan akasya ağacı mazısı için öldürebilirler. Kraliçe karıncalar da kavgacı olabilir. Tohum toplayan karınca (*Veromessor pergandei*) türünde, birkaç kraliçe, koloni kurmak ve onu işler hale getirmek için işbirliği yapar. Hep beraber çalışarak bunu hızlı başarırlar ve koloni de komşuların saldırılarına karşı daha çabuk dayanıklı hale gelir. Koloni, bir şeye benzer benzemez, kraliçeler bıçak çekip yuvanın hâkimiyeti için birbirlerini param-

parça ederler. Ancak genel olarak kızlar için, rakiplerinin leşini sermenin getirisi, bu esnada ölme riskine değmez.

Bu demek değildir ki, kızlar erkekler için asla kavga etmez. Bir kız okuluna gitmiş birinin şahit olacağı şey, erkek siparişi eksik verilmişse işlerin çirkinleşeceğidir. Genelde bu problem kısa vadelidir: Küçük semenderlerde, çiftleşme mevsiminin başında, kız semenderler aşırı kızışmışken, erkek semenderler, önlerindeki koca sezonda sınırlı miktarda spermeleri olduğu için çekingen olurlar. Bunun sonucu nedir? Edepsiz davranışlar. Erkek semenderler, sperm paketlerini yerin üstüne bıraktıkları için, yalnız kızlar, kur yapan çiftlerin arasına paldır küldür dalıp erkeğin spermini, bıraktığı anda çalarlar. Ancak sezon sonlarına doğru çoğu kız ilgisini kaybetmiş olur; çiftleştiklerinden dolayı yumurtlamakla meşguldürler ve her yumurtayı tek tek yaprağa sarmak oldukça zahmetli bir iştir. Bu sefer, erkekler, hâlâ ilgisini kaybetmemiş kızlar için, kavga etmeye başlar. Benzer bir biçimde, cırcırböcekleri ve çekirgelerle akraba olan, bir dal parçasına benzeyen zarif Avustralya çalıçekirgesi *Kawanaphila nartee* türünde, bekâr erkekler sezon başında revaçtadır. Bunun sebebi, bu yaratıkların polen yemesi ve baharın başında çoğu bitkinin daha çiçeklenmemiş olmasıdır. Erkekler, büyükçe bir öğün salıyıp bunu genleriyle beraber baştan çıkardıkları dişilere sunarlar, yani bahardaki polen kıtlığı çifte bir sorun teşkil eder: Yemek uğruna çiftleşmeye hazır bir sürü aç dişi gezer ve öğle yemeğini salgılayabilecek kadar polen tüketmiş çok az erkek olur. Bu şartlar altında, bir erkek kısa kanatlarını birbirine sürtüp yemek hazırlar çağrısı yaptığı zaman, birkaç tane dişi zıplaya zıplaya başında toplanıp çiftleşme hakkı için güreşmeye başlar. Polen bollaştığı vakit asayiş sağlanır. Oyuna katılan daha fazla erkek olmasının yanında, karnı tok olan dişilerin de seks iştahı azalmış olur.

Bu da bir şey mi? Bazı türlerde erkek kıtlığı kroniktir. Afrika kelebeği *Acraea encedon* türünde noksanlık çok ciddi derecededir. Bazı yerlerde bireylerin yüzde doksanı dişidir. Neden mi? Korunç *Wolbachia* hastalığı yüzünden. *Wolbachia*, böceklerle bulaşan bir bakteridir ve gaip gelen bir canavar gibi, farklı bünyelerde farklı şekillere girer. Bu keleklerde olay Kral Hirodes'tir,

erkek bebekleri embriyonik gelişimin erken safhalarında öldürür. *Wolbachia*'nın kol gezdiği yerlerde, erkek *Acraea* kelebeklerine nadiren rastlanır. Dişiler toplanıp, kelebeğe benzeyen her şeyi ümitsiz bir çiftleşme çabası içinde kovalar.

Kıtlığın bildik sebebi, çok şükür ki, bundan daha sevimlidir. Erkeklerin çocuk bakımıyla ilgilendiği bazı türlerde, tek bir erkek, bir dişinin ürettiği yumurta ve yavruların hepsine bakamaz. İdeal olarak, her dişinin yanı başında emir bekleyen birkaç erkek olması gerekir. Bu arzu, kıtlığa ve kavgalara yol açar. Benekli, turuncu ve zeytin yeşili renkli ebe karakurbağası *Alytes muletensis*, Mayorka Adası'nın vadilerinde yaşar. Akşamları, erkekler kayalar arasında saklandıkları yerlerden aşk şarkıları mırıldanır. Yumurtlamaya hazır dişiler, bu şarkıcılardan birine cevap verip, onunla tanışmak için zıplaya zıplaya evine gelir. Eğer tipini beğenirse burnunu okşar: ebe kurbağası dilinde, "Hadi bebeğim, işe koyulalım". Bunun üzerine erkek, dişiye arkadan yakalar. Dişi, olduğu yerde yeri tekmeleyerek karşılık verir ve erkek onun cinsel organlarını ayak parmaklarının ucuyla tıngırdatmaya başlar. Bunu, kısa molalar vererek birkaç saat, hatta bazen bütün gece boyunca sürdürürler. Sonunda dişi, kasılmalar geçirerek bir inci kolye gibi her biri bir sonrakine ince jelatinimsi bir iple bağlanmış yumurtalarını bırakır. Yumurtalar ortaya çıktığında, erkek kollarını dişinin boynuna dolar ve kaçık bir jimnastikçi gibi bacaklarını makas yaparak açıp kapatır. Bu maskaralığın sebebi, kısa bir süre sonra belli olur: İpe dizili yumurtaları bacaklarının etrafına doluyordur. İribaşlar çıkmaya hazır oluncaya dek yumurtalar orada kalır.

İşte o zaman kavga başlar. Erkek, bir yumurta kolyesinin sorumluluğunu aldığı anda, olgunlaşan yumurtaları bir su birikintisine bırakıncaya kadar kullanım dışıdır. Bu da on dokuz gün ila iki ay sürebilir. Tam olarak ne kadar uzun süreceği havalara bağlıdır, çünkü yumurtalar soğukta yavaş gelişir. Ancak dişiler, üç haftada bir yeni bir kuluçka hazırlayabilirler. Ona bakacak bir erkek bulamazlarsa, kuluçka boşa gitmiş olur. Müsait erkekler kıymete biner ve dişiler, başkasının erkeğini çalmaya çalışacak kadar yüz­süzleşir. Birbirleriyle güreşirler, hatta kur yapan bir

çifte tecavüz edip erkeğe arkadan sarılır ve adam gibi tıngırdatmasını önlerler; rakip dişinin, erkeğin dandik step dansından bıkarak çekip gideceğini umarlar.

Bu kombinasyon, yani erkeklerin yavrulara bakması ve dişilerin birden fazla erkeği arzulaması genellikle yumrukların konuşmasına neden olur. Darwin kurbağasında da, dişilerin hırçın olacağını tahmin ediyorum. Bu sivri burunlu minik kurbağa, Şili ormanlarının dökülmüş yaprakları arasına yuva kurar, çok gizli kapaklı bir seks hayatı vardır. Ancak konuyla ilgili öğrenebildiğimiz, göze çarpan birkaç şey var. Dişiler, bir seferde otuz ila kırk yumurta üretir. Döllenen yumurtalar nemli toprakta üç hafta kadar bekler. Gelişen embriyoların kaslarının seğirmeye başlaması, erkekleri çocuk bakımına başlamaları için uyarır. Bu kurbağalardaki çocuk bakımı garip, belki de emsalsizdir: Erkek, yumurtaları yutup, iribaşları ses kesesinde kuluçkaya yatırır. Elli iki gün kadar sonra, baba ağzını açar ve abrakadabra, içinden minik kurbağalar zıplayarak çıkar. Ses keseleri iribaşla dolu olan erkek, elbette şarkı söyleyip kendine yeni eşler bulamayacağı için, böylesi bir kuluçka büyük bir yükümlülük anlamına gelir. Yavrularını ağzında büyüten Japon kardinal balığının aksine, Darwin kurbağaları, ilk eşlerinden daha seksi bir kız gördükleri an yavrularını yemezler. Ancak her erkek, bir seferde en fazla on beş kadar iribaşla başa çıkabildiğinden, dişiler her kuluçka için iki ya da üç erkeğe ihtiyaç duyar. Dahası, kuluçkaya yatan bir erkek, yedi haftadan uzun bir süre aksiyondan uzak kalır. Böylesi bir sistemde erkek kapma rekabeti şiddetli olsa gerek.

Erkekler sürüyle olsa dahi, kızlar en taş olanları kapmak için ağız dalaşı yapacaktır. Tanıdık hikâye: Herkes büyük servetin mirasçısıyla evlenmek ister, kimse köşedeki fakir sivilceli adamı istemez. Jerome, senin dişi saz tavukları da farklı değil: Hepsi kısmeti için en küçük ve en şişman olan erkeği istiyor, kimse sırık gibi olan birini istemiyor. Eğer yanlarına her yaklaştığında kızlar bir gürültü patırtı koparıyorsa, pek tumturaklı bir şey olmalısın. Neden mi toparlak olanın üzerine titreniyor? Saz tavuğu âdetlerine göre, yumurtaların üzerinde oturma işinin büyük bir bölümünü erkekler üstlenir. Bu gayret gerektiren bir şey

değilmiş gibi durabilir, ama aslında zordur. Çiftleşme sezonu uzadıkça, erkekler eriyip gider. Şişman erkekler, daha uzun süre yumurtaları sıcak tutabilir ve şişman eşleri olan dişiler, sıska eşli olanlardan daha fazla evlat sahibi olur. Bu fark göz önünde bulundurulunca, şişman erkeğin başını bağlamak için kavga etmeye değer. Peki, küçük olanlar neden tercih ediliyor? Küçük erkekler şişmanlamaya daha yatkın da ondan. Saz tavukları arasında kısa ve toparlak olmak revaçtadır.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir mezarıcı böceğim. Karımla bir gelengi cenazesinde beraber çalışırken tanışmıştık. İlk bakışta aşktı, fırtına gibi bir romansın ardından cenneti keşfettiğimi düşünmüştüm. Ancak karım şimdi bir cadaloza dönüştü. Dır dır dır. Bir dakika bile kafa dinleyemiyorum, akşamları her amuda kalkıp yogayla rahatlamaya çalıştığımda beni ısırıp yere yıkıyor. Bunu hak edecek ne yaptım, bu kadını başımdan nasıl savabilirim?

Rumuz: Ontario'da Bozuşmaktan Nefret Ediyorum

Hem karım dursun, hem uçkurum doysun demediğinden emin misin? Sen de benim kadar iyi biliyorsun ki, erkek mezarıcı böcekler amuda kalkınca abdomenlerinin ucunu ortaya çıkarak etrafa seksi kokular yayarlar. Rahatlamak için değil, bir metres cezbetmek için amuda kalktığından şüpheleniyorum. Hadi içime doğdu diyelim, karın bu yüzden bu davranışını kırıcı buluyor olmasın?

Duruma bir de onun bakış açısından bak. Siz ikiniz o gelengi-yi gömmek için beraber saatlerce uğraşmış olmalısınız. Gelengiler, mezarıcı böceklerden en az iki yüz defa daha ağırdır. Belki de şanslıydınız ve vücudu yumuşacık toprağın üzerinde yatıyordu. Ancak eğer toprak serttiyse, cesedi yumuşak bir yere, belki de

şasırtıcı bir gayretle birkaç metre uzağa kadar taşımanız gerekti. Ceset defnedilip karınca ve etsineklerinin erişemeyeceği hale getirildikten sonra postunu yolup, zavallı ölü etini, bebekleriniz yumurtadan çıkıp cesedin içine girince yiyebilsinler diye ağzınızla top top yoğurdunuz. Şanslı bebekler! İhtiyaçları olan iyi başlangıcı yapabilmek için, çiğnenerek yumuşatılmış çürük gelengi eti gibisi yoktur! Aklınızda canlandırın: Leşin içinde oturan kurtçuklar, cırıldayıp yemeklerini vermek için üzerlerine eğildiğinizde, yavru kuşlar gibi şahlanıp ağızlarını açıyorlar. Henüz ihtişamlı ebeveynlerine hiç benzemeyen bu larvaların, bir gün seninki gibi kırmızı beneklerle bezeli, simsiyah kanat kapakları taşıyacağını düşündükçe içimi bir sıcaklık kaplıyor.

Ancak, şimdi senin bu amuda kalkmaların, bu mutlu sahneyi tehdit ediyor. Eminim bir metres seni çok mutlu eder, cesede yeni bir dişiye çekebilse daha fazla çocuğun olur. Ancak bu, karın için bir felaket olur. Başka bir kadının ve onun veletlerinin varlığı, karının kendi çocuklarını yetiştirmesini zorlaştırır. Bunun sebebi, iki ailenin paylaşacağı gelengi etinin herkese yetmemesi değil. Bundan ziyade, metresinin muhtemelen karının çocuklarından bazılarını katledip yiyecek olmasıdır. (Adil olalım, senin karın da onun çocuklarının bazılarını çiğnemekten çekinmeyecektir, mezarıcı böceğin mezarıcı böceğini yediği bir dünyada yaşıyoruz.)

Çoğu türün dişilerinin, eşleri fazladan bir âşık edindiğinde kaybedecek bir şeyleri olur. Bazen metres, bir mezarıcı böcek numarası çekip, karının çocuklarını katleder. Bayağı serçe ve büyük kamışçın kuşlarında erkekler, yalnızca yumurtaları ilk çatlayan dişiye yardımcı olur ve işini bilen bir metres, karının bütün yumurtalarını parçalayacaktır. Ancak işler her zaman bu kadar amansız değildir. Genellikle gezip dolaşan bir erkeğin karısına olan zararı, onun başına yığıldığı fazladan işlerdir. Dişi, bu yüzden, belki de daha az evlat yetiştirmeyi başarır. Sebebi ne olursa olsun, birçok türün dişileri, erkeklerini paylaşmaya meraklı değildir ve bunu önlemek için birtakım adımlar atarlar.

Senin de keşfettiğin gibi, azarlamak, canını sıkıp eziyet et-

mek, haylazlığa vaktinin kalmayacağından emin olmanın iyi bir yoludur. Erkeğini, iş yapacağına şakırken yakalayan bir dişi kara sinekkapan, duruma itiraz ederken incelikli davranmaz, susturmak için onun şarkısının arasına girer. Bildik hikâye: Hoppanın birini etkilemeye çalışan erkek kara sinekkapan, sinirli karısının üstüne üstüne geldiğini görünce hızla oradan ayrılır.

Bazı kadınlar, güvensizlik duyduklarında öfkelenmek yerine, cilveli bir taarruzu tercih eder. Mesela dişi sığırcıklar, eşlerinin başka dilberlere kur yaptığını fark edince, kumruya dönüp devamlı seks için yalvarırlar. Ancak eşlerine öpücükler de, tuğla parçaları da yağdırsalar, dünyanın her yerinde dişiler, ayartıcı kadınlara aynı şekilde cevap verir: düşmanlıkla. Yırtıcı kuşlardan olan gökdoğanın dişileri, olası rakiplerini sindirip, eğer yemek taşıyorsa saldırırlar. Mavi baştankara dişileri, rakiplerinin üzerine dalış yapıp, onları yere düşürürler. Dişi sığırcıklar, bir yandan eşlerini sevgiye boğup dikkatlerini dağıtırken, bir yandan da rakiplerini etrafta dolanırken yakalarlarsa, gösterişli bir biçimde şakiyip, o küçük şıfırtıya kimin kim olduğunu gösterirler. Eğer dişi, erkeğini, ikinci bir potansiyel yuvanın karşısında gösteriş yaparken görürse, kendine ait bir yuvası olmasına rağmen, çareyi, söz konusu yuvayı, içinde birileri yaşıyormuş gibi göstermek amacıyla çubuklarla, tüylerle ve başka birtakım malzemelerle doldurmakta bulabilir. Erkek bir sığırcık, karısının potansiyel bir metrese dayak atmasını önlemek için, sık sık onu kendi yuvasına kadar kovalamak zorunda kalır.

Ancak hiçbirinin başı, Bay *Lamprologus ocellatus* kadar dertte değildir. Bu balık, dünyanın en büyük göllerinden biri olan tropikal Orta Afrika'daki Tanganika Gölü'nde yaşar. Erkek, bir bölgeyi korur. Çoğu kuş türünde, bir erkeğin koruduğu bölgenin sunabileceği en can alıcı şey, yuva yapmaya müsait yerlerdir, bu balığın durumunda ise bu yer, boş salyangoz kabuklarıdır. İkinci el salyangoz kabukları için olan rekabetin ne kadar haşın olabileceğini aklınıza bile getirmezsiz. Birçok yaratık, barınmak için bunlardan yararlanır. Salyangoz kabuklarını barınak olarak kullanmasıyla meşhur yaratıklardan biri keşiş yengecedir: Kendisi kabuk büyütme yerine, büyüdükçe bir öncekinden daha büyük

boş bir kabuğun içine taşınır. Uygun boyutta bir kabuk bulmak zor olabilir ama buna rağmen keşiş yengeçleri zor beğenir; üstünde bir delik olan doğru boyutta bir kabuğa girmektense, biraz dar gelen bir kabuğa sıkışmayı tercih eder. Kullanılmış salyangoz kabuklarının yerel camia için öneminin bir başka örneği de, bazı hidroidlerin –denizanaları, mercanlar ve denizlaleleri ile akraba canlılar– bir keşiş yengeci tarafından kullanılan salyangoz kabuklarının üzerine yapışmayı tercih etmesidir. Nasıl mı anlarlar? Keşiş yengeçleri, kabuğun orijinal sakininden daha hızlı hareket eder, bu hareket de bebek hidroidleri kendine çeker. Herkesin yararına olan bir anlaşma. Hidroidlerin güçlü zehri, canı keşiş yengeci sandviçi çekenleri yıldırır. Aynı nedenle, bazı keşiş yengeçleri, denizlalesi toplayıp kabuklarına yapıştırır. Karşılığında da keşiş yengeci, işbirlikçisi olan hidroidin (ya da denizlalesinin) avcılarını azimle savuşturur ve onunla yemek artıklarını paylaşır.

Tanganika Gölü'nde en azından on beş farklı balık, içine yumurtlamak için ikinci el salyangoz kabuğu peşinde yüzer. Bu türlerden çoğunun erkekleri, bu kabukları herhangi bir şekilde taşıyamayacakları için, çevrede ne varsa onunla idare etmek zorundadır. Ancak bu türlerden *Lamprologus callipterus*'un erkekleri on bir santimetre boyunda olur ve kabuğu ağızyla tutup kendi bölgelerine taşıyabilir. (Bu tür, erkek-dişi cüsse farkı rekorunu elinde tutuyor olabilir: Dişiler erkeklerin yarı uzunluğunda ve on dört kat daha hafiftir.) En büyük erkekler, dişilerin içine yumurtlayabilmesi için kabuk zulalar. Her zamanki gibi, dişiler başını sormadığı için, erkekler birbirlerinin üzümünü yağmalamakta tereddüt etmez. Belki de bu yüzden, daha küçük tür olan *Lamprologus ocellatus* burnuyla ite ite bölgesine toplayabildiği kabukları hemen gömer ve dişilerin gelmesini beklerken ortalıkta dolaşarak yakışıklı görünmeye çalışır.

Eğer bir kız gelir ve birbirlerine tutulurlarsa, gömülü kabuklardan birini çıkarır. Dişi, yumurtlamaya hazır oluncaya kadar bunun içinde kalır. (Eğer birkaç güç sonra hâlâ hazır olmamışsa, erkek ona tekmeyi basar –buranın ne olduğunu sanıyor, yetimhane mi?) Yumurtladığında, yumurtaları kabuğun içine yapış-

tırır. Erkek onları orada dölleri ve dişi, kabuğun içinde kalarak yumurtaları havalandırmak ve temiz tutmak için yelpazeler. Kuluçka yumurtadan çıktıktan sonra, küçük yavrular dünyaya açılmaya hazır oluncaya kadar anneleriyle beraber kabukta yaşarlar.

Lamprologus ocellatus dişileri, birbirinden tiksindir. İlk taşınan dişi, saltanatını sürdürmek için her şeyi yapar, ziyaret eden herkesi terörize eder. Eğer yeni bir dişi, yine de bölgeye taşınırsa, ilkinden uzak bir kabukta yaşaması gerekecektir ve o durumda dahi, sürekli rahatsız edilecektir. Erkeğin yaptığı tek şey, kavgacıların arasına girip saldıran tarafı kabuğuna kadar kovalamaktır; dişiler, saatte birkaç defa birbirlerine girdikleri için, barışı sağlamak erkeğin neredeyse bütün zamanını alır. Ancak bu çok önemlidir. Denetim altında olmayan dişilerden biri pılımı pırtısını toplayana kadar kavgaya devam edecektir. Sevgili erkekler, eğer birden fazla kızla el ele tutuşup neşeyi hoplayıp zıplamak istiyorsanız, Çince alfabesinin barış için olan sembolünü hatırlayın. Bir çatı altında duran tek bir kadın.



Dişilerin özel silahları yoktur ve nadiren erkekler için ölümüne kavgaya ederler; çekilmiş tabancalar onların tarzı değildir. Ancak bu sizi yanıltmasın, erkekler için hiç kavgaya etmediklerini de söyleyemeyiz. Dişiler şu sebeplerden dolayı kavgaya eder:

1. **Ümitsizlik:** Etrafta herkese yetecek kadar erkek olmadığında. Kıtık, bir sürü farklı sebeple oluşabilir ama özellikle çocuk bakımının zaman aldığı ve bunun çoğunu (ya da hepsini) erkeklerin yaptığı durumlarda ortaya çıkar.
2. **Arzu:** Bazı erkeklerin diğerlerine göre apaçık şekilde daha üstün olduğu durumlarda, en iyi erkeklerle çiftleşen dişilerin daha kötü erkeklerle kalanlara kıyasla daha fazla yavrusu olur.

3. **Sahiplenmecilik:** Erkek ve dişilerin çift oluşturdukları türlerde, dişiler, eşlerinin başka sevgili almasını önlemek için her yola başvurur. Kocalarının bir tanecik aşkı olmak için, olası rakiplere saldırırlar. Bununla da kalmayıp yoldan çıkmış erkeğin dikkatini dağıtır ya da izini sürerler.

Ola ki, yüce ve ahenkli bir kız kardeşlikten bahsedildiğini duydunuz; propagandadır, inanmayın. Çoğu türde “hepimiz birimiz ve birimiz hepimiz” sözü geçerli değildir, her kız kendi adına çalışır.

.9.

AŞK MELEĞİNİN MUTFAĞINDAN AFRODİZYAKLAR, AŞK İKSİRLERİ VE BAŞKA TARİFLER

Eşcinselliğin, yeni türlerin ve aşk iksirlerinin ortak noktası nedir? Yakından bakarsanız, hepsinin en temel düzeyde cinsiyetler muharebesinin sonuçları olduklarını göreceksiniz.

Sevgili Dr. Tatiana,

Galiba korkunç bir hata yaptım. Bekâretimi, yerel meyve sineği laboratuvarından yeni kaçmış bir sinekle kaybettim. O, vahşi sineklerden daha büyük ve daha yaman. Üstelik bana bir büyü yaptığını, artık başka hiçbir sinekle seks yapamayacağımı iddia ediyor. Böyle bir şey mümkün mü, yoksa blöf mü yapıyor?

Rumuz: Santa Barbara'da Bağlama Büyüsünden Korkuyorum

Vahşi bir sineğin kaçaklardan uzak durması genellikle iyi bir fikirdir. Meyve sineği laboratuvarının duvarları ardında bin bir türlü deney yapıyor ve içeride geçirilen süre, bir sineğe tuhaf şeyler yapabilir. Laboratuvarların, vahşi ortamda asla ortaya çıkmayacak doğaüstü güçleri olan süperâşıklar üretmesine gelince, korkarım gönülçelenin doğruyu söylüyor olabilir. Nasıl bu hale geldi? Bunu anlamak için cinsiyetler muharebesine daha yakından bakmalıyız.

Unutma: Bir dişi birkaç erkekle çiftleşmenin faydasını görse

de, âşıklarından her biri, şayet sadece onunla çiftleşirse kârlı çıkar. Ne zaman böyle bir menfaat çatışması olsa, iki cepheli bir evrimsel savaş tetiklenir. Birinci cephede, dışının her sevgilisi, kendinden önce gelen ve sonra gelecek sevgilileri kösteklemeye çalışırken, kendi kösteklenmemeye çalışır. Dikenli penise daha önce değinmiştik ve yüksek sperm sayılarının da tanıdık gelmesi gerekir; ama her zamanki gibi başka olasılıklar da var elbette. Mesela, erkek, seleflerinin spermini bozacak kimyasallar kullanabilir. Ya da kendi spermini daha dayanıklı hale getirebilir.

Bu esnada, ikinci cephede erkek, dişiye karşı savaşı: Erkek, dişiye manipüle ederek denetim altında tutacak numaralar geliştirirken, dişi de bunlara karşı koymanın yollarını bulur. Sıkça karşılaşılan bir girişim, dışının yeni sevgililer edinmesini önleme çabasıdır: Bu köşenin okuyucuları, bekâret kemerini ve dışının rakiplerden fanatik bir biçimde korunmasını hatırlayacaktır. Bu yalnızca bir başlangıç. Dişilere boyun eğdirmek için kullanılan daha egzotik –ve bazen netameli– yöntemler vardır. Birkaç örnek vermek gerekirse, erkekler, dişilerin seksi takiben üretecekleri yumurta sayısını ya da dışının saklayacağı sperm miktarını artırma girişiminde bulunabilir. Veya dişiye, seks dürtüsünü azaltacak bir uyuşturucu –görünmez bir kimyasal bekâret kemeri– vermeye ya da ona, diğer erkeklerin iğrendirici bulacağı pis kokulu bir “anti-afrodizyak” sürmeye çalışabilir. Kısacası, devasa bir yüksek tesirli silah cephaneliği vardır. Yenilikçilik için bu kadar geniş bir faaliyet alanı olduğuna göre, bu savaşın farklı türler –hatta farklı popülasyonlar– arasında farklı yönlerle kayması da kaçınılmaz.

Ersuyu –yani meni– genellikle karmaşık bir bileşimdir, dişilerin davranışlarını etkileyen birçok kimyasal barındırır. Mesela Avustralya cırcırböceğinde, sperme eşlik eden kimyasallar dişide yumurta üretimini tetikler: bir bakireye doğru kimyasal bileşeni saf haliyle zerk ederseniz, çiftleşmemiş olmasına rağmen yumurtlamaya başlar. Karasineğin menisinde en azından on iki farklı protein bulunur. Bunlardan bazıları uyuşturucu etkisi gösterir, dışının beynindeki reseptörlere bağlanarak cinsel isteğini kısar. Meyve sineğinin menisi, bundan bile daha karmaşıktır,

seksenden fazla protein barındırır. Bunlardan çoğunun işlevi hâlâ bir sırdır. Ancak bazılarının, önceki erkeğin spermini işlevsiz hale getirirken, diğerlerinin, spermi sökme girişimlerine karşı daha dayanıklı hale getirdiğini biliyoruz. Başka bir tanesinin anti-afrodizyak işlevi var. Ve seks peptidi olarak bilinen küçük bir molekül, dişiyi elli yumurta bırakmaya teşvik edip erkeklere karşı saldırganlaştırır. Dişi, bu molekülü aldıktan sonra, bir gün boyunca kendine yaklaşan herhangi bir erkeğe tekmeler yağdırır.

Hermafroditler de bu oyuna katılır. Bahçe salyangozu *Helix aspersa*'da çiftleşen bireyler birbirlerine gözü dönmüş talihin oklarını fırlatır: her salyangozda, ateşlendiğinde âşışığın derisini delecek sivri bir aşk dartı bulunur. Bu dart, deriyi delerken bir damla mukus iletir. Bu mukusun içinde, karşı tarafın dişi organlarında değişime yol açan bir madde bulunur. Bu, sperm saklama haznesinin ağzını genişletirken, sperm öğütme haznesinin girişini kapatır ve alınan spermin, sperm öğütme haznesinde yok edilmek yerine, gelecekte kullanımı için sperm saklama haznesine gitmesi olasılığını artırır.

Erkeklerin dişiler üzerinde kuvvetli etkileri olması, tek başına, ortada bir menfaat çatışması olduğunu ortaya koymaz. Kızıl geyikleri ele alalım. Çiftleşme mevsiminde, erkek geyikler vakitlerinin büyük bir bölümünü böğürerek geçirir. Geyiğin böğürtüsü, uzun ve pes bir gümbürtüdür; her böğürme tek bir nefes veriştir. Böğürmenin, basitçe, kimin güçlü olduğunu gösterecek bir tür törensel dövüşme olduğu düşünülmüştü. Ancak, haremi olan bir geyik, karşı tarafı korkutmak için gerekli olandan çok daha fazla böğürür. Tipik olarak, gündüz ve gece boyunca, dakikada iki defa böğürür. Güç gösterilerindeki fazladan böğürmeleri saymazsak, bu, yirmi dört saat içinde üç bin böğürme demektir. Birkaç hafta sonunda bitap düşmesi şaşırtıcı değildir. Yine de buna değer. Çünkü dişiler için bu böğürmeler afrodizyaktır: Yoğun böğürtülere maruz kalan dişiler, böğürülmeyenlere göre daha çabuk azar. Ancak böylesine bir etki, illa ki erkeğin çıkarına olup dişinin aleyhine kötücül bir şey olmak zorunda değildir. Çiftleşme mevsiminde daha erken gebe kalan dişiler, baharda daha erken yavruladıkları için, yavruların hayatta kalma olasılığı

yükselir. Böğürmelere tepki vermek, dişilerde daha erken gebe kalma olasılığını artırdığı için aslında onların da yararınadır.

Bu aşk iksirlerinin ve afrodizyakların, haince icatlar olduğunu kanıtlamak için yalnızca manipölasyon etkisi yarattıklarını değil, bu manipölasyona karşı da konulduğunu –dişinin de savıştığını– göstermek gerekir. Bunu göstermenin bir yolu, birbirlerinden apayrı popölasyonlardan gelen bireyler arasında çiftleşmeler ayarlamaktır: Şayet dişiler, erkek manipölasyonuna karşı evrim geçiriyorsa, uzaklardan gelen, birlikte evrim geçirmemiş oldukları sineklere kıyasla, hemşerilerine karşı daha dirençli olmaları gerekir. Mesela, birbirine uzak iki yerden –örneğin İsveç ve Amerika’dan– yakaladığınız karasinekleri birbiriyle çiftleştirirseniz, yabancı sineklerin tekeşlilik iksirlerinin, dişilerin üzerinde, kendi memleketlerinden olan sineklere oranla daha büyük tesiri olduğunu görürsünüz.

Muharebeyi su yüzüne çıkarmanın daha etkili bir yolu, meseleinin altında yatan çıkar çatışmasını değiştirecek deneyler yapmaktır. Bu tür deneylerin, meyve sinekleri üzerinde halihazırda yapılmış olduğunu duyduğunuzda eminim şaşırmayacaksınız.

Bir deneyde, erkek ve dişilerin çıkarları zorla aynı doğrultuya getirilmiş. Çıkarlar nasıl zorla aynı hizaya getirilir? Her nesilde, sinekleri çiftler halinde hapsederek. Ne erkeğin ne de dişinin bir başkasıyla çiftleşme fırsatı olur. Bu koşullar altında, erkeklerin daha az manipölatif olup çıkacaklarını tahmin edersiniz. Aynı şekilde, dişilerin de karşı koyacak bir şeyleri olmadığı için mücadele yeteneklerinin gerilemesini beklersiniz. Olan şey tam da budur. Seksen dört nesil süren zorlama tekeşliliğinin sonunda, çiftleşme arenasının et pazarına geri salınan deneysel erkekler, dişilerin başkalarıyla çiftleşmelerini önlemede daha başarısız olmuşlar. Aynı şekilde, dişiler de manipölasyona daha açık hale gelmişler: Özgürlüğe alışıktı dişilere kıyasla, ilk âşıkları için daha fazla sayıda yumurtlamışlar ve bu yüzden tekrar çiftleşmek için ikna edilmeleri daha uzun sürmüş.

Erkek ve dişilerin sonsuza kadar beraber hapsolup, çıkarlarının zoraki olarak aynı doğrultuya gelmesi bazen doğada da ger-

çekleşebiliyor. Mesela bazı karides türlerinde, çiftlerin kapalı kaldığı yer Venüs'ün çiçek sepeti gibidir. Bebek karidesler, denizin derinliklerinden gelen bir cam süngerinin içine girer ve büyümeye başladıklarında bir daha oradan çıkamazlar. Bu süngerler, kafese benzeyen karmaşık ve zarif iskeletlerinden dolayı, kapağı olan boynuz biçimli bir kap şeklindedir. Görünen o ki, her zaman çiftler halinde bulunurlar; sonradan gelenleri öldürdüklerinden şüpheleniyorum. Mükemmel bir cinsel ahenkle dolu bir hayat için evrilip evrilmediklerini kimse bilmiyor ama yukarıdaki savaş kurallarına dayanarak öyle olduğunu tahmin ediyorum.

Siperlerdeki meyve sineklerine dönecek olursak, yapılan ikinci bir deneyden gelen daha da etkileyici bulgular var. Çıkar çatışmasını tartışmasız şekilde ortaya koymak, erkeklerle dişiler uygun adım evrildikleri için genellikle zordur. Bu deneyde, taraflardan birinin, dişinin, mücadele etmesine izin verilmemiş: Şık bir genetik teknik yoluyla, dişilerin evrim geçirmesi önlenirken, erkeklerin evrimine karışılmamış. Bu, erkeklerle, hep vurmaya çalıştıkları hareketli hedef yerine, durağan bir hedef sunmuş. Böyle bir durumdaki beklentimiz, erkekler denetim altında tutulmadığından –erkeklerin evrimi, dişilerin mücadele etme yeteneğiyle kısıtlanmadığı için– muhalefet olmaksızın, erkeklik için yararlı olan doğrultuda evrimlerine devam etmeleridir.

Çıkan sonuçlar çok açık. Kırk nesilden daha kısa sürede, erkekler, korkarım ki süpererkek olup savaş alanını baştan biçimlendirmiş. Dişiler, normal bir erkeğin seks peptidinin etkisi altında olsalar dahi, bu arkadaşlara karşı koyamaz hale gelmiş. Bunun yanında, süpererkekler tekeşliliğe iknada daha iyi hale gelmiş ve bir dişi sonunda normal bir sinek ile çiftleşse dahi, süpererkeklerin spermini yerinden etmek zorlaşmış. En fenası, süpererkeklerden bazıları, eşlerinin ölümüne yol açmış, belki de menileri artık zehir kıvama geldiğinden. Eğer erkek arkadaşın böyle bir tesisten kaçtıysa, senin bütün doğal savunma engellerini aşmış olabileceğine inanırım.

Bu gelişmeler, ilginç bir soru sormam için beni kışkırtıyor: eğer insan erkeklerinin, kırk nesil boyunca dişilerin sabit tutul-

duğu bir ortamda evrilmesine izin verilse, tehlikeli ama dayanılmaz bir süperâşik soyu yaratılabilir mi? Acaba?



Aloha, Dr. Tatiana,

Modası geçmiş bir kaya delici denizkestanesi (Echinometra mat-haei) olup çıkmaktan korkuyorum. Benim türümde spermier fena şekilde moda bağımlısı, sürekli üstlerindeki katmanı değıştirip duruyorlar. Mercanlıkier arasında dolaşan dedikoduya göre bunun sebebi, yumurtaların züppe olup yalnızca en trendi spermier içeri almaları. Bu senenin modasının nasıl olacağını nereden öğrenebilirim ve spermierimin imajını baştan yaratacak birini nereden bulabilirim?

Rumuz: Hawaii'de Modazede

Bütün dedikodular gibi, duydukların fantezi ve gerçeğın karışımı olan çarpıtılmış şeyler. Gerçekte ne olup bittiğini sana adım adım izah edeyim. Biliyorsun, döllenmedeki ilk adım spermier yumurtaya bağlanmasıdır. Senin türünde –ve diğier denizkestanelerinde– sperm yumurtaya “bindin” adı verilen bir protein aracılığıyla bağlanır. Etrafta, spermier üstlerindeki katmanı değıştiriyor diye konuşmalar duyduğunda, bahsedilen şey aslında bindinlerini değıştirmeleridir ve bindin evrimsel anlamda gerçekten de hızlı değışir. Ancak heyecanlanmana gerek yok; hızlı dediğimiz, göreceli bir kavram. Senin bindin markan, binlerce yıl sonra kabukların kayalara karşı parçalanıp kum olduğunda bile, moda olmaya devam edecektir.

Madem bindin değışiminin eli kulağında değıl, neden herkes bu kadar olay çıkarıyor diye merak ediyorsundur. Bunun cevabı şı: Senin bindin markan, kaya delici denizkestanesi kimliğinin temel bir yapı taşı. Abartmıyorum. Şunu ele alalım: yakın akrabın uzun denizkestaneleri de (*Echinometra oblonga*) yumurta ve spermierini denize bırakır. Teorik olarak, senin spermierinden

biri bu yabancı yumurtalardan biriyle karşılaşabilir. Ancak karşılaşsa bile, herhangi bir şey olmaz, onu dölemeye gücün yetmez. Bunun sebebi, senin bindin molekülünün, uzun denizkestanesi yumurtası için yanlış bir şekle sahip olmasıdır.

Bunun bir anlamı var mı? Çok anlamı var. Çoğalma, tür kavramının merkezindedir: Biyolojide türün tanımı, beraberce çoğalabilen organizmalar grubudur. İki grubun beraberce çoğalmasını önleyen herhangi bir mekanizma, yeni türleri yaratabilir. Mesela, gruplar arasına giren büyük fiziksel mesafeler sonucu, iki grup da kendi yoluna gidince yeni türler oluşur. Bu yüzden adalar ve göller (ne de olsa göl de karayla çevrili bir ada) genellikle olağan-dışı bitkiler ve görülmemiş hayvanlar bakımından zengin olur.

Ancak, yeni türler, basit üreme uyumsuzluklarından da doğabilir –yumurtayla spermin birbirlerini tanımaması gibi. Senin olayınla devam edecek olursak, bindin ile yumurta etkileşimindeki bir değişim, tek başına, yeni bir denizkestanesi türünü ortaya çıkarabilir. Bunu daha iyi anlayabilmek için, erkek kaya delici denizkestaneleri arasındaki tek farkın ürettikleri bindin çeşidi olduğunu varsayalım. İş basitleştirmek için, diyelim ki, bindin iki farklı türde üretiliyor, A ve B. Dişi denizkestanelerinin arasındaki tek farkın ise, birinden birine olan yatkınlık olduğunu varsayalım. Şayet bu yatkınlık, bazı dişiler için, yumurtalarının yalnızca A türü bindin taşıyan spermiler tarafından döllenebileceği anlamına gelecek kadar güçlüyse ve yumurtaların geri kalanı yalnızca B tipini taşıyan spermilerle birleşiyorlarsa, o zaman elimizde bir yerine iki farklı denizkestanesi türü olur.

İşler daha bu noktaya gelmemiş. Ancak oraya doğru gidiyor. Erkek kaya delici denizkestaneleri, gerçekten de farklı türlerde bindin üretiliyor ve yumurtaların da bunlardan bazılarını tercih etmeye belli bir yatkınlıkları var. Ancak bu yatkınlıklar henüz ayrıışık değil. Eğer farklı yumurta-bindin etkileşimleri, birbirlerinden uzaklaşmaya devam ederse, işler o noktaya varacak. Doğrusu, yakın tarihte buna benzer bir olay meydana gelmiş. Eğer kendini bir uzun denizkestanesiyle karşılaştırırsan, ikinizin arasındaki en büyük genetik farkların, sperm-yumurta etkileşimi-

le ilgili olanlar olduğunu göreceksin. Başka açılardan pek farklı değilsiniz. Görüyorsun ki, bindinin hızlı evriminin, senin türün için gerçekten de ciddi sonuçları var.

İşin ilginç tarafı, birtakım başka organizmalarda da üremeye ilişkin –sperm ve yumurta yapımı, menideki moleküller vesai-yle ilgili– proteinlerin hızlı evrimine tanık oluyoruz. Aşırı hızlı. Mesela memelilerde, yumurtanın yüzeyinde bulunan ve döllenmede spermle etkileşen iki molekülün dörtüncü evrildiğini görüyoruz. Meyve sineklerinde, bir dişinin gelecekteki sevgililerinin, bir erkeğin spermini yerinden çıkarıp çıkaramayacaklarını etkileyen protein de aynı hızla evriliyor. Ancak hız şampiyonu, denizkulağı erkeğinin sperminin, denizkulağı dişisinin yumurtasına girip giremeyeceğini belirleyen, bir protein olan *lizindir*: Memelilerin bağışıklık sistemlerinde önemli bir rol oynayan ve keşfedilmiş en hızlı evrilen memeli proteini olan *gama interferon* proteininden yirmi beş kat daha hızlı değişir.

Bu durum bize iki ilginç olgu sunar. Birinci olgu: Üremeye ilgili olan proteinlerden birçoğu, olağanüstü bir hızla evrilir. İkinci olgu: Böyle proteinlerdeki değişimler, yeni türlerin oluşumunda etkili olabilir. İki olguyu birlikte düşündüğümüzde: Üremeye ilgili olan bu proteinlerin *neden* bu kadar hızlı evrildiğini bilirsek, türlerin oluşumunun temelinde yatan bazı güçleri daha iyi kavrayabiliriz.

Üremeye ilgili proteinlerin bu kadar hızlı evrilmesinin bir sebebi, cinsiyetler muharebesi olabilir. Bu kesinlikle cazip bir teori: Cinsiyetler muharebesinde kilitlenmiş olan erkek ve dişiler, daha önce gördüğümüz gibi, hızlı manevralarla dolu bir evrimsel silahlanma yarışı içindedir. Dahası, yeni türlerin ortaya çıkışı, çoğu dişinin birden fazla erkekle çiftleştiği böceklerde –savaşın ön koşulu özgürlük– dişilerin tekeşli olduğu türlere kıyasla, en az dört kat daha hızlıdır.

Bu bulgu umut verici bir başlangıç ve teori için iyiye işaret. Yine de, sonuçlara varmak için henüz fazla erken. Cinsiyetler muharebesinin, yeni türlerin oluşumunu güttüğünü göstermek için, ideal olarak, bir erkek üreme proteinindeki hızlı evrimin,

bir dişi üreme proteinindeki hızlı evrimi körüklediğini ve bunun tersinin de doğru olduğunu göstermek isteriz. Farazi bir örnek: Diyelim ki denizkestanesi spermleri yumurtaların içine hep daha hızlı nüfuz edecek şekilde evriliyor. Yumurtanın bakış açısından, bu kötü bir haber: Daha hızlı nüfuz, birden fazla spermin içeri girmeyi başaracağı anlamına gelebilir. Ancak yumurta, birden fazla spermin içine girmesini kesinlikle “istemiyor”, çünkü senin türünde birden fazla sperm embriyonun gelişimini önlüyor. Yani, fazla hızlı nüfuz edilmeye dayanıklı bir yumurta, bir avantaj sahibi olabilir. Ancak şimdiye kadar, hikâyenin iki yarısını da bildiğimiz yalnızca tek bir hızlı evrilen protein bulabildik ve sonuçlar da bir eğitici öykü gibi: Bu bir savaştan çok, bir kovalamacadır.

Biraz önce de söylediğim gibi, denizkulağı sperminin, denizkulağı yumurtasına girip giremeyeceğini belirleyen protein olan lizin, rekor bir hızla evrilir. Heyecan veren şey, denizkulağının da yeni türlere şaşırtıcı bir hızla ayrılıyor olmasıdır. Yumurtada ne olup bittiğine bir bakalım isterseniz. Her denizkulağı yumurtası, vitelin denilen elyaflı bir maddeyle kaplıdır. Sperm, yumurtaya girebilmek için önce viteline bir delik açmak zorundadır; delik açma işi lizin ile gerçekleştirilir. Yani öncelikle, spermin taşıdığı lizinin, yumurta zarfına eklemenebilmesi gerekir. Yumurta zarfındaki değişiklikler, lizinin eklemenebilmesini güçleştirebilir. Eğer lizin doğru düzgün eklemelenmezse, onu taşıyan sperm yumurtaya giremez. Bu yüzden, zarftaki herhangi bir değişikliği, spermin taşıdığı lizindeki değişikliğin izlemesi gerekir.

Anlaşılan o ki, lizin gerçekten de yumurtaya cevaben değişir. Buna karşın yumurta, lizine cevaben değişmez. Zarf, hatalar sonucunda değişir ve lizin de buna yetişebilmek için soluk soluğa kalır. Bu, kafa karıştırıcı bir durumdur. Lizin, rekor hızlarda değişirken, yumurta kayıtsızca sürüklenir, öyle mi? Bu esrarın anahtarı, yumurtanın zarfının yapısında saklıdır. Bu karmaşık bir yapı, birkaç farklı öğeden oluşan bir mozaiktir. Lizinin bağlandığı devasa molekülün adı VERL –Vitelline Envelope Receptor for Lysin (Lizin için Vitelin Zarf Reseptörü). Yirmi sekiz defa tekrar eden tek bir birimden oluşur.

Sadece, daha fazla veri olmadan sonuçlara atlama konusunda dikkatli olmamız gerektiğini gösterir. Denizkestanelerine gelince, korkarım hikâyenin yumurta tarafı hakkında az şey biliyoruz. Henüz senin bir seks savaşı gazisi mi, yoksa etek kovalayan biri mi olduğun hakkında bir şey söyleyemeyeceğim. Öğrendiğim zaman sana haber veririm.



Sevgili Dr. Tatiana,

Oğlum yakışıklı bir manati delikanlısı olup çıktı ve kendisiyle gurur duyuyorum. Ancak tek bir sorun var. Başka erkekleri öpüp duruyor. Onu yola getirmek için ne yapabilirim?

Rumuz: Florida Keys’de Homoya Hayır

Yola getirilmesi gereken oğlun değil, sensin. Bir miktar eşcinsellik her türlü hayvanda olağan bir şey. Cüce şempanze adıyla da bilinen (bu biraz garip, çünkü aslında kendisi şempanzeden daha küçük değil) şehvetli yaratık bonoboya bak. Bonobolar seks-ten hoşlanır ve dişi bonobolar, birbirleriyle seks yapmayı da sever. Bir tanesi sırt üstü yatar, diğeri onun üstüne çıkar ve cinsel organlarını onunkine sürter. Antarktika’nın en küçük penguenlerinden Adélie penguenlerinin erkeklerinin, çoğu kuş gibi, penisleri yoktur. Yine de bu eksiklik, eşcinsel dalaverelerin önüne geçmez. Kaydedilmiş bir hadisede iki erkek, dişiye yaptıkları gibi karşılıklı reverans yapmış, sonra bir tanesi yüz üstü yatıp cilveli bir dişi penguen gibi gagasını ve kuyruğunu havaya kaldırmış ve diğer penguen onunla ilişkiye girip üreme kanalının içine boşalmış. Sonra rolleri değiştirmişler. Ya da yunuslara bakın. Afalinalar, seks partneri seçiminde oldukça açık fikirlidir. Erkeklerin sık sık başka türlerle ilişkiye girdiği görülür. İlişkiye girdikleri hayvanlardan bazıları, kaplumbağalar, (penislerini kurbanlarının kabuklarının arkasındaki yumuşak dokulara sokarlar), köpekba-

lıkları ve yılanbalıklarıdır. Yılanbalıkları mı? Evet, bir yunusun penisi dikelmiş haldeyken ucunda bir kanca bulunur ve bir sürü erkek, bunun aracılığıyla kıvranıp kurtulmaya çalışan yılanbalığını kancalar. Erkek yunusların, penislerini birbirlerinin üreme kanalına sokarak ilişkiye girmeleri de büyük bir sürpriz olmalıdır. Amazon nehir yunusu, diğer ismiyle boto, bazen daha da ileri giderek, başka bir yunusun hava deliğine girer. Anlayacağım, azıcık öpüşmeden bir zarar gelmez, endişelenme.

Peki, neden böyle şeyler yapıyorlar? Belki de hoşlarına gidiyordur. Sosyal bir Asya maymunu olan güdük kuyruklu makak dişileri, dişilerle beraber olduğunda da, erkeklerle beraber olduğunda da orgazm olur. Belki de bunun sosyal bir işlevi vardır. Babunlar arasında eşcinsel beraberlik, takım çalışmasını destekler. Birbirlerinin cinsel organlarıyla oynayıp beraber olan erkekler, diğer erkeklerle dövüşürken birbirlerine destek çıkmaya daha yatkın olur. Ya da belki de asosyal bir işlevi vardır. Kuzeyde yaşayan, deniz papağanına benzeyen siyah beyaz usturagaga kuşlarının erkekleri, bir güç göstergesi olarak birbirleriyle beraber olur. Erkek usturagagalılar, düdüklenmek için asla yalvarmaz ve bundan hoşlanmadıkları için işbirliği yapmazlar. Bunun yerine, ya mücadele ederler ya da kaçarlar. Birçok defa düdüklenen bir erkek korkaklaşır ve çiftleşecek eş bulma çabalarından vazgeçer.

Eşcinsel davranışlar çaresizlikten kaynaklanıyor olmasın? Yalnızca aynı cinsiyetten değil (ikisi de erkek), aynı zamanda da farklı türden iki tane ahtapotun ilişkiye girmesinin en mantıklı açıklaması bu olabilir. Bu ahtapotlar denizin 2500 metre derininde yaşar ve herhalde ahtapota benzeyen herhangi bir şeyle çok nadiren karşılaşırlar. Bu iki ahtapot türü hakkında çok az şey biliniyor: Bahsettiğimiz bu randevu, bilimin bu iki türle de ilk karşılaşması olmuş. Genel olarak, erkek ahtapotlar, cinsel olgunluğa ulaştınca çok uzun süre yaşamaz ve çiftleşecek eşler de seyrekse, belki de herhangi bir potansiyel eşin elden (ya da bacadan mı demeli) kaçırılmaması gerekir. Bununla beraber, birkaç martı türünde, erkekler seyrekken, dişiler beraber çift oluşturmaya daha yatkın olur. Dişi çiftler beraberce yuva kurar, yuvayı beraber savunur ve kuluçkaya yattıklarında birbirlerine yardımcı olurlar.

Kızlar birbirlerine çiftleşme gösterileri yapsa da, taraflardan herhangi birisi “erkek” rolünü üstlenmez. Eğer merak ediyorsanız, bu ikisinin yumurtaları, kolonideki diğer dişilerle eşleşmiş erkeklerce döllenir. Dişi çiftlerin başarısı daha düşüktür, geleneksel çiftlerden daha az civciv yetiştirirler. Ancak bu, yine de hiç yoktan iyidir: Bir eşleri olmasa hiç yavru büyütemezlerdi.

Yine de çoğu türde eşcinsellik, dolaylı yolla bile olsa üremeye yol açmaz. Bu açıdan, eşcinselliğin devam ediyor olması garip görünüyor. Hatta bu, insanlarda eşcinselliğin genetik olamayacağının kanıtı olarak gösteriliyor. Öyle olsa bile, evrimsel bir bakış açısından eşcinsel davranışlar, yalnızca üç koşulun üçünü de yerine getirdiklerinde şaşırtıcı bir hale bürünür. Birincisi, bu davranışın genetik bir temeli olmalıdır. Genetik bir temeli yoksa, eşcinsellik doğal seçilime maruz kalıyor olamaz. İkinci olarak, kendine özgü olmalıdır. Yani, eşcinsel davranışta bulunan bireylerin en azından bazıları çoğalmaya hiç yeltenmemelidir. Eğer çoğalıyorlarsa, bu genlerin devamlılığının esrarengiz bir tarafı kalmaz. Üçüncüsü, bu bireyler, topluluğun hatırı sayılır bir kısmını oluşturuyor olmalıdır. Eğer bu davranış çok nadirse, şans eseri oluyordur diyerek bir kenara atabiliriz. Ancak sık rastlanan bir şeyse, eşcinsel davranış genlerini kayda değer oranda tutan bir şey olmalıdır, *bu geni taşıyan bireyler, asla çoğalmıyor olsalar bile*.

Peki, bu üç koşulun da yerine geldiği durumlar var mı? Birincisine dair, hemen itiraf edeceğim, bırak manatileri, herhangi bir organizmada eşcinselliğin genetik temeli hakkında çok az şey biliyoruz. İnsanlarda eşcinsellikle ilgili olan genlerin arayışı şimdiye kadar sonuçsuz kaldı. Bazı araştırmalar bir bağlantı bulurken diğerlerinden bir şey çıkmıyor. Ancak meyve sineğinin bazı genlerindeki mutasyonlar, sineğin eşcinselliğe olan yatkınlığını etkiliyor. Bazı mutasyonlar, erkeklerin, dişi erkek demeden bütün sineklere kur yapmasına yol açıyor. Başka mutasyonlar, erkeklerin sadece erkeklerle flört etmesine yol açıyor: Birkaç erkeği aynı yere koyuyorsunuz ve çember halinde birbirlerini takip ediyorlar. Bir tane mutasyon, acayip bir şekilde, erkeklerin sadece ışıklar açıkken biseksüel davranışlar sergilemesine yol açıyor. Işıkları kapatıyorsunuz, libidoları da sönüyor: Bu sinekler karan-

lıkta seks yapmaktan hoşlanmıyor. Tabii ki, meyve sineklerinden manatiler ya da insanlar hakkında sonuçlar çıkarmak zor. Yine de bu mümkünmüş gibi görünüyor. İddiaya girerim ki, memelilerde de cinsel yönelişin biraz da genetik temelli olduğu ortaya çıkacak.

İkinci koşul, yani eşcinselliğin ne derecede kendine özgü olduğuna dair daha da az şey biliyoruz. Bugün insanlar, özellikle Batılılar arasında bazı bireyler, şüphesiz ki hayatları boyunca yalnızca eşcinsel ilişkiye giriyor; bunun geçmişte ne kadar geçerli olduğu ise belli değil. Evlenmeye ve vâris bırakmaya yönelik toplumsal baskı, geçmişte güçlü eşcinsel tercih sergileyen bireylerin yine de çoğalmasına sebep olmuş olabilir. Ancak diğer memeliler hakkında atıp tutmaya nereden başlayacağımı bile bilmiyorum. Manatilerin kendine özgü eşcinsel tercih geliştirdikleri biliniyor. Esaret altındaki Japon makaklarında erkekler ve dişiler, bazen popüler bir dişile seks yapma şerefine ulaşmak için kavgaya ediyor. (Bu maymunlar uzun bir kuyruğun sağladığı bütün olanakları kullanıyor: Dişiler sık sık kendi klitorislerini kuyruklarıyla ovuşturuyor.) Hint şebeginin erkekleri, esaret altındayken birbirleriyle anal seks yapmayı, bazen dişilerle ilişkiye girmeye tercih ediyor. Herhangi birinin, bu tercihlere, çoğalmayı tamamen dışlayacak derecede bağlı kalıp kalmadığı bilinmiyor.

Ve son koşul: bu davranışın sıklığı. Hiçbir hayvan için hiçbir şey söyleyemiyoruz. Kendine özgü eşcinsel tercihin insanlarda bile ne kadar sıklıkla ortaya çıktığını ölçmek alengirli bir iş.

Yine de tezimizin hatırı için, en azından bazı türlerde bu üç koşulun da yerine geldiğini varsayalım: Eşcinsellik genetik, kendine özgü ve sıklıkla rastlanan bir şey olsun. Bu genlerin yok oluşunu ne durdurabilir? Soruyu usulüne göre sormak gerekirse, bu genler, popülasyonlarda devamlılıklarını nasıl koruyabilir?

Geleneksel açıklamaya göre, eşcinsel bireyler eğer akrabalarının çoğalma başarısını artıracak şekilde hareket ediyorsa eşcinsellik genleri varlıklarını korur. Bunun sebebi, akrabalarının ortak genler taşımalarıdır. Tek yumurta ikizlerinde bütün genler ortaktır. İkizlerden birinin, her iki ebeveyniyle genlerinin yarısı

ortaktır. Tek yumurta ikizi olmayan erkek ve kız kardeşlerde ise genlerin ortalama olarak yarısı ortaktır (“ortalama olarak”, çünkü her kardeş, genlerinin yarısını anneden, yarısını babadan alır ama bu yarılar anne ve babanın gen setlerinden rastgele seçilmiş yarılarıdır.) Aynı şekilde, birinci göbekten kuzenlerin genlerinin ortalama olarak sekizde biri ortaktır. Bu böyle bölüne bölüne gider.

Genlerini yaymak için, illa çoğalman gerekmiyor. Bunun yerine, kendini akrabalarının genlerini yaymalarına yardım etmeye adayabilirsin. Bu hesap, genellikle diğerkâmlık (altruizm) benzerliği taşıyan davranışları açıklamakta kullanılıyor; yani, karıncaların, arıların ve yabanarılarının, kendileri hiç çoğalmadan koloninin iyiliği için köle gibi çalışmalarını. Ancak, eşcinselliğin genleri yaymada dolaylı bir fayda sağladığına dair bir kanıtımız yok. Kuşlarda ve memelilerde, genç hayvanlar ebeveynlerinin bir sonraki yavruları yetiştirmelerine yardımcı olur; ama yardım edenlerin eşcinselliğe yatkın olacaklarını söyleyemeyiz, tam tersine, bir sonraki mevsimde, gidip kendileri de çiftleşir.

Bu düşüncenin bir çeşitlemesi, hayvanların sosyal yaşantısının bir başka yönünden de ilham alır. Termitler, kıskaçlı kari-desler (*Alpheidae* sp.), kurtlar ve tüysüz köstebek fareleri gibi üst düzeyde sosyal örgütlenme gösteren gruplarda yalnızca birkaç seçili birey çoğalır. Diğerlerinin hepsi çoğalmayan işçi konumundadır. Kurtların ve tüysüz köstebek farelerinin işçilerinin çoğalmamasının sebebi, fizyolojik bir eksiklikten değil, dominant çift tarafından çoğalmalarının bastırılmasından kaynaklanır. Teorik olarak, eşcinsellik, bir tür çoğalmamaya yönelik baskı altında evrilebilir; mesela eşcinsel bireyler, termitlerdeki savaşçılar gibi, çoğalmayan tabakayı oluşturabilirler. Buradaki tez, topluluklar halinde yaşayan türlerde, doğal seçilimin birey düzeyinde değil, topluluk düzeyinde çalışıyor olduğudur. Eğer eşcinsel bireylere sahip topluluklar, evrimsel anlamda kazançlı çıkıyorsa, bu özellik devamlılık gösterir. Eşcinseller, avlanma ya da topluluğu dış saldırılardan korumak gibi, topluluğun bütünü için yararlı davranışlarda bulunuyorsa böyle bir senaryo mümkün olabilir. Ancak yine, bunun eşcinselliği açıklayabileceğine

dair bir kanıtımız yok. Üstelik bu fikrin teorik bir boşluğu da var. Bu topluluklar aile birimlerinden oluşmuyorsa –termitlerde, kısaçlı karideslerde, kurtlarda ve tüysüz köstebek farelerinde olduğu gibi– yukarıdan dayatılan çoğalmamaya yönelik baskıyı yerinde tutan güçlerin cılız olma olasılığı yüksektir. Akraba olmayan bireylerin, böylesine bir baskı altında işbirliği yapmak için çok az sebepleri olur.

Buna karşın, eşcinsellik genleri, eğer genlerin kendileri doğal seçim tarafından destekleniyorsa devamlılık gösterebilir. Bunun gerçekleşmesi için iki yol var. Birincisi, melez azmanlığı diye anılan olgu. Diyelim ki, bir genin iki çeşidi var. Bireyler, iki ebeveynden de birer gen aldığına göre, birinci çeşitten iki tane, iki çeşitten de birer tane ya da ikinci çeşitten iki taneye sahip olabilirler. Genetikçilerin melez azmanlığı olarak adlandırdıkları şey, ikisinden de birer taneye sahip olmanın, diğer iki duruma göre daha faydalı olmasıdır. Bunun ders kitabındaki örneği, sıtmaya karşı dayanıklılıktır. Dolaşım sistemindeki alyuvarların içindeki oksijen taşıyan molekülün adı hemoglobindir. Hemoglobin geninin bir çeşidi olan orak hücre geni, hemoglobin molekülünün oksijeni bıraktıktan sonra şeklinin bozulmasına ve hücrenin çökmesine yol açar. Eğer “orak hücre” (çöken hücre bir orağa benzediği için) geninden iki taneye sahipsen, çok ciddi bir anemi hastası olursun ve yoğun tıbbi tedavi görmezsen uzun süre yaşayamazsın. Ancak, şayet bu genin orak hücre çeşidinden yalnızca bir taneye sahipsen, sıtmaya karşı dirençli olursun. Bunun tek sakıncası, sıtmaya karşı dirençli iki ebeveynin evlatlarının her dördünden birinin, anemiden ölme riski taşımasıdır.

Bu düşünceyi eşcinselliğe uygularsak, yine genin iki çeşidi olur. İlk çeşitten iki taneye ortalama bir heteroseksüel olursun. İkinci çeşitten iki taneye eşcinsel olursun; yani genetik açıdan kısır. Ancak ikisinden de birer taneye, mesela çok üretken bir heteroseksüel olabilirsin. Bu, bana eşcinselliğin olası bir açıklaması gibi gelmiyor. Birincisi, melez azmanlığının tespit edilmiş çok az örneği var. İkincisi, sıtma örneğinde melez olmak, seni sıtmadan dolayı ölmekten koruyor. Sen yaşayıp çocuk yapıyorsun ama yavrularından dörtte birinin anemiden ölmesi ris-

kini göze alıyorsun. Evrimsel bir bakış açısından yine de kârlı çıkıyorsun. Ancak eşcinsellik durumunda, melezler belki daha fazla çocuk yapıyor ama bu evlatlardan bazılarının evrimsel açıdan kısır olma olasılığı karşısında, bu ne kadar büyük bir avantaj olabilir ki? Üçüncüsü, eşcinselliğin tek bir gene bağlı olması da pek olası değil.

Doğal seçilimin eşcinsellik genlerinin lehinde çalışabileceği başka bir yer hayal edebiliyorum: cinsiyetler muharebesinin hainlikle dolu derin bir cephesi. Şöyle ki, bir cinsiyetin üyelerinde eşcinsel davranışlara yol açan genler, diğer cinsiyetin üyelerinde müthiş bir üretkenliğe yol açabilir. Teorik bakış açısından bu sistem işleyebilir. Bir cinsiyetin üyeleri için yararlı olan genlerin, diğer cinsiyet için zararlı olsalar da yayılabileceklerini biliyoruz. Bazı koşullar altında bu genler, bir cinsiyete olan faydaları ufacık olup diğer cinsiyete olan zararları büyük olsa bile yayılabilir. Bir genin erkekte kendine özgü eşcinselliğe ama dışide olağanüstü bir doğurganlığa sebep olduğunu düşünün. Bu gen, erkeklerde sebep olduğu üreme dezavantajına rağmen devamlılık gösterebilir, hatta yayılabilir. Eşcinsellikle ilintili olan genlerin sayısı arttıkça, bu mekanizmanın makul olma olasılığı da artar. Buna dayanarak, erkek ve dişilerde eşcinselliğin farklı gen kümeleri tarafından belirlendiği çıkarımını yaparız.

Peki, teoriyi unutalım. Veriler ne diyor? Deney sonuçları, açıkça eşcinsellikle bağıntılı olmasa da, bir cinsiyet için yararlı olan genlerin, diğeri için zararlı olabileceğine dair kanıtlar sunuyor. Her zamanki gibi, araştırmanın assolisti meyve sineği *Drosophila melanogaster*. Araştırmacılar, en son genetik sihribazlıkları kullanarak, farklı dişilerden olan yumurtaların genetik olarak tıpatıp aynı sperm tarafından döllenmesini sağlamış. Bu sayede, yumurtalardan çıkan bütün erkek ve dişi sinekler, bir tane ortak ve bir tane farklı gen setine sahip olmuş. Bu meyve sineklerini, normal bir sinek topluluğundan rastgele seçtikleri sineklerle karşılaştıran araştırmacılar, belli bir gene sahip olmanın sağladığı yararı, önce larvalık dönemi için (yetişkinliğe ulaşma oranıyla), sonra da yetişkinlik dönemi için (yaptığın çocukların sayısıyla) saptayabilmiş.

Bilim insanları, kırk tane geni test etmiş. Sonuçlar çarpıcı. Öncelikle, larvalık döneminde başarılı olmayı sağlayan genler, erkeklerde de dişilerde de aynı olmuş. Bu çok mantıklı: Larvalık döneminin gereksinimleri cinsiyete bağlı değil. Ancak iş yetişkinlik dönemine geldiğinde, erkeklere fayda sağlayan genlerin, dişilere fayda sağlayan genlerden farklı olduğunu bulmuşlar. Üstelik bir cinsiyet için yararlı olan genlerin, diğer cinsiyet için zararlı olduğu ortaya çıkmış; hem de faydanın boyutu arttıkça, karşılığındaki zararın da arttığını görmüşler.

Bu sonuçlar, eşcinsellik için çizdiğim mekanizmanın en azından makul olabileceğini gösteriyor. Bunun ötesinde, bir cinsiyete yararı olan genlerin diğerini bozguna uğratması, meyve sineği, insan ya da manati de olsa, cinsiyetler muharebesinin kaçınılmaz, çözümlenemez ve daimi olduğunun göstergesi.



Kızlar, bir dahaki sefere bir yakışıklıyı terk edip, bir diğeriyle yatağa gireceğiniz vakit, bir anlığına durup bunun dallanıp budaklanacak sayısız sonucunu, şehvetinizin yol açacağı evrimsel haylazlığı bir düşünün. Onun kollarında uykuya dalarken, gizli-den gizliye çarpışan çeşitli silahları ve bunların binyıllar süren yavaş gelişimini aklınızda canlandırın. Erkeğinizle beraber yeni bir türün yavaş yaratımında bir rol oynuyor olabileceğinizi düşünün ve genlerinizin cinsiyetinize uygun olması için dua edin. Çünkü cinsiyetler muharebesinden yalnızca çok nadide yaratıklar muaf kalır: gerçekten tekeşli olanlar. Önümüzdeki bölümde onlarla ilgileneceğiz.

·10· ÖLÜM BİZİ AYIRANA DEK

Sonsuza kadar mutlu, ölene dek süren hakiki aşklar, doğada neredeyse hiç duyulmamış bir şeydir. Kim böyle aşklar yaşar ve bunlar hangi koşullar altında evrilir?

Sevgili Dr. Tatiana,

Kocam ve ben yıllardır evli mutlu bir çiftiz ve köşenizde okuduklarımız bizi dehşete düşürüyor. Kara akbabalar olarak, sizin düzenli olarak desteklediğiniz mide bulandırıcı davranışların herhangi birinde bulunmuyoruz ve başkalarının da bulunması gerektiğine inanmıyoruz. Önerimiz, ya sadakati savunun ya da çenenizi kapatın.

Rumuz: Louisiana'da Aile Değerleri Uğruna Cihat

Unutmayın, gönül kimi severse güzel odur. Affedersiniz ama bazı çevrelerde leşçilik mide bulandırıcı bir şey olarak görülüyor. Tekeşlilikten hiç bahsetmediğimden ve bunu hiç kimseye bir öneri olarak sunmadığımdan şikâyet ediyorsunuz. Dürüst olacağım. Hakiki tekeşlilik nadir bir şey. O kadar nadir ki, aslında biyolojideki en sapkın âdetlerden biri sayılıyor.

Size birkaç hadiseyi hatırlatayım. 1980'lerden önce, kuş türlerinin yüzde doksanının, en azından çiftleşme mevsimi süresince tekeşli olduğuna ve çoğu çiftin hayat boyu çiftleştiklerine inanılıyordu. Genetik yöntemlerin ve babalık testinin yaygınlaşmasıyla, bu fikir çürütüldü. Başların tepesinde ışıldayan haleler, dökülüp kasknak oldu; yalnızca kuşlarda da değil. Gibonlar gibi,

başka meşhur tekeşli gruplar incelendiğinde, onların da göründükleri kadar evliya olmadıkları ortaya çıktı. Bugünlerde, eğer hayvanlar çiftler halinde yaşıyorsa, sosyal olarak tekeşli oldukları söylenir; yani, seks hayatları konusunda herhangi bir varsayımda bulunmayan bir terim kullanılır. Ve hakiki genetik tekeşliliğin keşfi, sekiz sütuna manşet olacak bir haberdir.

Peki, manşetlerde kimler var? Çiftlerin birbirlerine sadık olduğu kesinmiş gibi görünen dağınık bir tür seçkisi ortaya çıkmış. “Kesinmiş gibi görünen” diyorum, çünkü bu araştırmalardan çok azı, bir çiftleşme mevsiminin ötesine geçip, bir düzine aileden daha fazlasını incelemiş. Yani gelecekteki katkılarla bu portre değişebilir. Bu ikazla beraber, genetik testler, küçükkarganın hakikaten tekeşli olduğu iddialarını destekliyor. Miğfer kayışlı pengueni (*Pygoscelis antarcticus*) ve kulaklı orman baykuşunu da kınayamayacağız gibi gözüküyor. En ufak Afrika antiloplarından Kirk’ün dik-diki’nin (*Madoqua kirkii*) savunması da gayet iyi görünüyor. Kaliforniya faresinin itibarı da oldukça iyi. Bazı termitler, kendilerini birbirlerine adanmış âşıklar. Ancak olağandışı bağılıklarının dışında, bu grupların göze çarpan bir ortak yanları yok. Bu durumda bir adım geri atalım ve gerçek tekeşliliğin, ‘kızla erkek sonsuza kadar beraber’in, ne gibi koşullarda popülasyonun bütün bireyleri için evrimsel olarak sabit strateji olacağına bakalım.

Bunun kısa cevabı şu: Tekeşlilik, ancak hem erkek hem de dişi çıkarlarına hizmet ediyorsa evrilir. Başka bir deyişle, sadık birlikteliklerin, firdöndü olanlara kıyasla daha fazla hayatta kalan çocuğu oluyorsa. Kalıcı sadakatin nadir olmasının sebebi, bırak iki tarafı, eşlerden tekine bile çok seyrek durumlarda menfaati olmasıdır.

Bir türde tekeşliliğin var olmasının geleneksel açıklaması, dişinin yavrularını tek başına yetiştiremeyecek olmasıdır. Tekeşliliğin Güzel Karıcığım Teorisi’nde, erkeklerin zamparalık fırsatlarının, eşlerinin erdemliliği sonucu kısıtlanacağı öngörülür: Zamparalık yapmaya hazır erkekler başka eş bulamaz, çünkü her kadın, çocuk bakımında desteğini kaybetme korkusuyla,

eşine obsesif bir biçimde bağlı olur. Başka bir deyişle, tekeşlilik erkeklere dayatılan bir dişi entrikasıdır.

Bu teorinin geniş çapta geçerli olması olası değildir. Öncelikle, erkeğin, becerebilirse fink atacağını –ve sadık kalmanın, erkeklerin çıkarlarına hizmet etmediğini– varsayar. Ancak göreceğimiz üzere, bu varsayım çoğunlukla yanlıştır: Cinsel sadakat, erkeğin çıkarlarıyla da örtüşebilir. İkincisi, erkeğin dişiye çocuk yetiştirmede yardım etmediği türlerde de tekeşlilik ortaya çıkabilir. Kirk'ün dik-dikine bakın. Erkek antilop, eşine yardımcı olacak herhangi bir şey yapmaz; yalnızca nereye giderse peşinden gelir. Yavrusuna zarar verebilecek avcılarının varlığını sezme konusunda bile bir işe yaramaz. Bir Afrika kel kartalı (*Aquila spilogastra*), bir yavru dik-diki kaptığı gibi götürebilir ama kartalın çığlıklarına yalnızca dişiler tepki verir.

Güzel Karıcığım Teorisi'nin üçüncü sorunu, dişilerin erkek yardımına ihtiyacının, illa onların sadakatini garantilemeyecek olmasıdır. Kalın kuyruklu cüce lemuru ele alalım. Bir sincaptan daha iri olmayan bu gececil primat, Madagaskar Adası'nda yaşar. Kurak sezonun yedi ayı boyunca kalın kuyruklu cüce lemur, ağaç kovuklarında top gibi kıvrılıp yaz uykusuna yatar. Diğer kış uykucuları gibi onlar da ışıkları söndürmeden önce şişmanlar; yağlı kuyruklarında biriktirirler. Bu hayvanlar, DNA testleri çıkmadan önceki günlerde, tekeşliliğin örneği olarak el üstünde tutuluyordu. Erkek ve dişiler çiftler halinde yaşar: Yaz aylarında beraberce kestirirler, erkek tarafı ufaklıklar konusunda yardımcı olur, dişi yiyecek toplarken ya da dinlenirken bebek bakıcılığı yapar. Dişiler, yavruları yalnız başlarına yetiştiremez. Buna rağmen, genetik testler, aldatmanın yaygın olduğunu gösteriyor; erkekler sık sık kendilerinin olmayan yavruları yetiştirmeye yardımcı olur. Bu, tabii ki, cinsel sadakat ile ebeveynlerin işbirliği yapması arasında bir ilişki yok demek değildir. Ancak göreceğimiz üzere, cinsel sadakat ve işbirliğinin el ele gittiği durumlarda, Güzel Karıcığım Teorisi'nin öngördüğü gibi, tekeşlilik sadakatin bir sonucu değildir; tekeşlilik aslında cinsel sadakat ve işbirliğinin sebebidir.

Şimdi, tekeşliliğin evrimi için daha akla yatkın yollara bakalım. Dişilerin seyrek ve birbirlerinden uzak olduğunu varsayın. O zaman, bir tanesini bulmayı başaran bir erkeğin, onunla kalıp, rakiplerini savuşturması yararına olabilir. Gerçekten de, eğer dişiler doğaya dağılmışlarsa, iki etkenden bir tanesi uzun vadeli tekeşliliği erkek için çekici kılabilir. Bunlardan birincisi, ayrılmak riskli ise –eğer, bir dişiyi bırakınca bir yenisini bulmak, uzun ve tehlikeli bir maceraya atılmak anlamına geliyorsa. Risk ne kadar büyürse, kalma dürtüsü de o kadar güçlenir. Buna, Tekeşliliğin Tehlike Teorisi diyeceğim. İkinci etken, dişinin gebeliklerinin arasında geçen sürenin kısalığı. Riski ne olursa olsun, eğer sevgiliniz yakın zamanda tekrar çiftleşmeye hazır olacaksa, onun dibinden ayrılmanın bir anlamı olmayabilir; buna Tekeşliliğin Dokuz Doğuran Teorisi diyeceğim.

Pusuda bekleyip, yoldan geçen balıkları zıpkına benzeyen korkunç ön ayaklarıyla yakalayan peygamberdevesi karidesi *Lysiosquilla sulcata*, tehlikenin nasıl kalıcı bir aşka yol açacağını iyi bir örneğidir. Bu durum için genetik testler uygulanmamış olsa da, tekeşliliğin koşullara bağlı kanıtları ikna edicidir. Bu hayvanlar, ergenlikte çift oluşturur ve her çift denizin dibinde kumlu bir yere delik açar. Peygamberdevesi karidesleri, deliğin gizlenmiş ağzından avlandıkları için –iki karidesten biri, yalnızca çubuklu gözleri kumun dışına çıkmış halde pusuda bekler– bireylerin asla deliklerinden dışarı çıkmaları gerekmez. Hatta delikten dışarı adım atmak, kendi ölüm fermanını yazmaktır. Çoğu peygamberdevesi karidesi, zırhlı kabuklarla kaplıdır ama *Lysiosquilla sulcata*'nın kabuğu yoktur. Bunun yerine, ev hayatı için çok uygun ama avcılara karşı tamamen savunmasız olan yumuşak bir vücut vardır. Ola ki, bir birey denizin dibini yağmalanmadan kat etmeyi başardı, yeni bir yuva yaratması imkânsızdır. Bu yaratıklar, yuvalarının başlarına yıkılmasını önlemek için, kumu, ürettikleri bir mukusla sabitleştirir; yetişkinlikte mukus üretme becerisini kaybettikleri için de, ilişkiden kopmak isteyen bir peygamberdevesi karidesi, kafası bozulunca yuvadan ayrılıp bir yenisini kazamaz. Yani, evdeki huzur ekşiyip nefrete dönse dahi, kalmak, gitmekten yeğdir.

Şimdi başka bir örneğe bakalım. Bir kızın, aylak aylak gezen bir hödüğe katlanması niye gereksin? Erkeğin ona yarana-bilmesinin bir yolu, yardım elini uzatmaktır. Eğer dişi, erkeğin varlığından anlamlı bir derecede faydalanırsa, onu kovmaya daha az yatkın olacaktır. Mesela erkek, dişiye bölgesini korumasında ya da çocuk bakımında yardım edebilir. Erkek Cungarya hamsterı, tam da bunu yaparak kendini faydalı kılar. Cungarya hamsterları, Moğolistan'ın kurak bölgelerinde yaşar. Buldukları tohumları, yanaklarındaki keselerde toplarlar ve yuvaya vardıklarında ön patileriyle yanaklarına bastırıp, yanaklarına doldurduklarını fiskeye gibi boşaltırlar. Erkek hamster o kadar özenli bir babadır ki, yavrularının doğumunda ebelik yapar (bunu yaptığı bilinen tek memelidir). Yavruların doğum kanalından çıkmalarına yardımcı olur, nefes alabilsinler diye solunum yollarını açar ve onları yalayarak temizler. Ayrıca plasentayı yer; bu, genellikle dişiye ayrılmış bir keyiftir. Dokuz Doğuran Teorisi'yle örtüşen bir biçimde dişiler, birbirlerinden ayrı yaşar, bölgeleri kesişmez. Üstelik çok doğurgandırlar. Bir senede, bir ila dokuzar yavrudan oluşan on sekiz gebelik geçirebilirler. Buna karşın, yakın akrabaları olan Sibiry hamsterleri, yılın yalnızca birkaç ayı boyunca çiftleşir ve onlarda ne baba şefkatine ne de tekeşliliğe rastlanır.

Tekeşliliğin evrilebileceği başka yollar da var mı? Kesinlikle var. Tekeşli organizmalar, sıklıkla, eşlerinden başka hayvanlara karşı saldırgan olur; genellikle tekeşli oldukları için saldırgan oldukları düşünülür. Ancak bazen, saldırgan oldukları için tekeşli de olabilirler. Kendi cinsiyetlerinin üyelerine karşı agresif olan bireylerin, daha dost canlısı bireylere göre daha fazla yavru sahibi olduklarını düşünün. Bu durumda, tekeşlilik saldırganlığın bir yan etkisi olarak ortaya çıkabilir. Bu da Tekeşliliğin Sosyopat Teorisi. Buna bir örnek olarak çizgili karidesi (*Stenopus hispidus*) verebiliriz. Bu yaratıklar şekerleme gibidir, keten helvasına benzeyen uzun antenleri vardır, vücutları ve kısıkaçları beyaz üzerine kırmızı çizgilidir. Tipik olarak çiftler halinde yaşarlar, birbirlerini beslerler ve öteki taraf kabuk değiştirirken nöbet tutarlar. Ancak çiftin her iki üyesi de, karşı cinsinden

olan başka bireylere karşı acımasızdır ve herhangi bir karşılaşmada ölümüne dövüşür. Buna benzeyen insanlar tanıyorum.

Alternatif olarak, iki partnerden birinin sadakatsizliği ya da çekip gitmesi, iki birey için de topyekûn üreme başarısızlığıyla sonuçlanıyorsa, bu durumdan ortaya tekeşlilik çıkabilir. Bu da Tekeşliliğin Mutually Assured Destruction (Karşılıklı Garantili İmha) ya da MAD Teorisi. MAD âşıklar olarak bilinen bir grup, Afrika ve Asya'nın her tarafında bulunan boynuzgagalılardır. Boynuzgagalılar, farklı boy ve şekillerde olsalar da –yaklaşık kırk beş türleri vardır– diğer kuşlardan, üstünde boynuzumsu bir sorgucu olan uzun kıvrık gagaları sayesinde ayırt edilebilirler. Burada da, yine, genetik delil olmaksızın, tekeşliliğin ikna edici koşullara bağlı kanıtları var. Çoğu türün erkekleri ve dişileri, yavruların selameti için birbirine tamamen bağımlıdır. Çiftleşme sezonunun başlangıcında, dişi, bir ağaç kovuğuna tırmanır ve kendisi ya da eşi, yalnızca gagası dışarıda kalacak biçimde kovuğun ağzını sıvayarak kapatır. Dişi yumurtlayıp kuluçkaya yattığında, onu erkek besler; civcivler yumurtadan çıktığında ise erkek bütün aileye yemek getirir. Bu, zahmetli bir iştir: Mesela çelenkli boynuzgaga (*Rhyticeros undulatus*) dişileri, yuvanın içinde 137 gün kalabilir. Dişi, yumurtlamaya başladıktan kısa süre sonra, bütün uçuş tüylerini döker ve eğer erkek toz olursa, hem dişi hem de bütün yavruları ölür. Düşündüğümüzün aksine, bu düzen, dişinin aldatmasına karşı bir taktik olarak değil, yuva avcılarına karşı bir önlem olarak evrilmiş.

Ancak her tekeşli organizma, gördüğü yerde kendi cinsiyetinin mensuplarını öldürmez, kendini ya da eşini bir ağaç kovuğuna haftalarca hapsetmez, tehlikeli arazilere dağılmış halde yaşamaz ya da vagonlar dolusu yavru üretmez. Mesela küçük kargalar, komşunun karısını baştan çıkarma fırsatının bol olduğu kolonilerde yaşar. Buna rağmen, bundan istifade etmiyormuş gibi gözüküyorlar. Kendilerine hâkim olmalarının sebebi açık değil ama bir miktar MAD çılgınlığının söz konusu olduğunu düşünüyorum. Yavru küçük kargaları yetiştirmek zordur: Kötü senelerde, çiftlerin yüzde sekseni yavru tüylendirmeyi başaramaz. Her iki ebeveyn de bütün enerjilerini yuvaya vermezse, kesinlik-

le yuvanın başarısızlığına tanık olacaklardır. Burada bir miktar deneyimin etkisi olabilir. Uzun süre yaşayan türlerde –ve küçük kargalar kesinlikle uzun yaşıyor– tanıdık bir partnerle çalışmak, üreme başarısını artırabilir. Mesela küçük kuğularda, bir çift ne kadar uzun süre beraber yaşamışsa, kuğucuk yetiştirmede de o kadar iyi olacaktır.

Peki, kara akbabalar? Kara akbabalar hem birbirlerinden uzak yuvalayıp hem de iş yuvayı korumaya gelince acımasız olurlar. Ancak sadakatlerinin sebebi yalnızca bu iki şey olamaz, çünkü potansiyel âşıklerle bol bol karşılaşma fırsatları olur. İkilden birisi, yumurtaların üzerinde otururken, diğeri yemek toplamaya çıkıp cesetlerin başında ya da tüneme yerlerinde toplanan diğer akbabalarla karşılaşır. Bu kuşların bireylerinin sadık kalmasını sağlayan toplumsal bir sözleşme varmış gibi duruyor. Görünüşe göre, kara akbabalar, seksin yalnızca yuvanın içinde yapılmasına göz yumuyor, umumi alanlarda yapılan seks asla hoş görülüyor. Eğrisini doğrusunu bilmeyen genç bir kuş, tüneme yerinde birini götürmeyi denerse, çevredeki akbabalar toplanıp garibimi sıra dayığına çekiyorlar. Kara akbabaların bu kadar ahlakçı olacağı kimin aklına gelirdi?



Sevgili Dr. Tatiana,

Burada neler dönüyor? Pırıl pırıl bir Kaliforniya faresiyim ve inan çok azgınım. Ancak komşum bana hiç ilgi göstermiyor. Üstelik karısı da felaket yaşlı ve çirkin. Hâlâ ona âşık olması imkânsız. Nasıl bu kadar kalın kafalı olabiliyor?

Rumuz: Berkeley’de Hayallerim Yıkılıyor

Karıları ne kadar yaşlı ve çirkin olsa da, erkek Kaliforniya fareleri onlardan ayrılmayacaktır. Bu bahsettiğin kalın kafalı tiplerden biri, kendine bir eş seçtikten sonra, azgın bir bakireyle aynı

odada kilitli kalsa bile eşini aldatmayacaktır. Yani erkek istiyorsa, bekârını bulmak zorundasın. Şansına küs.

Belki de komşunun neden evliya gibi davrandığını merak ediyorsundur. Ne diyebilirim, doğasında yok, bir anti-çapkın soyundan geliyor. Nasıl böyle olmuş olabileceğini hayal etmek kolay. Günümüzde Kaliforniya faresi çiftleri, gerçekten de partnerlerinden biri ölene dek beraber yaşar. Ancak yakın akrabalarına bakarsan, her tür şehvet düşkünlüğüne rastlarsın. Diyeceğim şu ki, bu erdemli kemirgenlerin atalarının uçkurlarına sahip olmadıklarını ve bir yataktan diğerine viyaklaya viyaklaya iffetsiz bir yol izlemiş olduklarını rahatlıkla varsayabiliriz.

Köşemi okuyorsanız, ahlakı kapı gibi sağlam olan bireylerin, sürekli hovardalık yapanlardan daha fazla çocuk sahibi olduğu bir popülasyonun, bağımsızlıktan tekeşliliğe kayacağını bilirsiniz. Eğer durum buysa ve tekeşliliğin genetik bir esası varsa, o zaman tekeşlilikle ilgili olan genler yayılır. (Dikkat! Erkek ve dişide sadakati belirleyen genler aynı olmayabilir.) Bana kalırsa, senin fare dostunun da tekeşlilik yönünde güçlü bir genetik eğilimi olması mümkün.

Kaliforniya farelerine dair bundan daha fazlasını söyleyemeyeceğim. Ancak Ultra-erdemli Kemirgen sıfatı için rakip olan kır sıçanını inceleyen bilimciler, tekeşliliğin genetik esasını çözmeye başladılar. Erkeklerde nasıl çalıştığı hakkında keşfedilen şeylere bir göz atalım.

Erkek kır sıçanıyla dişi kır sıçanı karşılaşır beraberce tek bir öge olmaya karar verirlerse, yirmi dört saat içinde, her on beş ila otuz dakikada bir çiftleşirler. Aşıklar, bu noktadan itibaren birbirlerine çok bağlı olmaya başlar, durmadan sarılıp birbirlerini tımarlarlar. Aşırı duygusal bir sevgili tablosu. Ancak hepsi bu değil. Erkek, bekâretini kaybetmeden önce sakın bir tiptir, kavgalara tutuşmaz; ama geçirdiği ihtiras dolu ilk geceden sonra kişiliği değişir. Artık, ne zaman partnerinden başka bir kır sıçanı görse –erkek ya da dişi– ona azimle saldırmaya başlar. Bu dönüşümü neye borçluyuz?

Sekse. Erkek kır sıçanında, seks eylemi, beyinde özel bir reseptöre bağlı olan ve davranışını değiştiren vasopressin hormonunu (vasopressin V_{la} reseptörü) harekete geçirir. Vasopressin hormonunun bu davranıştan sorumlu olduğunu biliyoruz, çünkü çiftleşen bir erkeğe, vasopressinin reseptöre bağlanmasını engelleyen bir kimyasal zerk ettiğinizde, erkek seks yapmadan önceki haline döner. Ancak bakir bir erkeğe vasopressin zerk ettiğinizde, tersine, seks yapmış gibi olur.

İyi malzemeymiş. Yine de, kızlar, herhangi biriniz erkek arkadaşına vasopressin basmaya başlamadan önce, bu numaranın herkesin bünyesinde işlemeyeceğini söylemem gerekir. Vasopressin bütün memelilerde mevcut olsa da, farklı bünyelerde farklı etkileri olur. Bunun kanıtı olarak, kır sıçanının yakın akrabası olan dağ sıçanını ele alalım. Dağ sıçanları, birbirleriyle serbestçe çiftleşir, sabit ikililer oluşturmaz ve seks, onlarda ne bir düşkünlüğü ne de bir saldırganlığı tetikler. Bir dağ sıçanına vasopressin zerk edin, kavgaya etmez. Kendini tımarlar.

Vasopressine karşı olan bu farklı tepkiler, vasopressin V_{la} molekülünün beyindeki dağılımına bağlıymış gibi durur; bu, iki tür arasında ciddi farklılık gösteren bir dağılımdır. İşin ilginç yanı, kır sıçanının beyindeki dağılımı yaratmak o kadar da zor değildir. Tek ihtiyacınız olan bir fare embriyosu ve reseptörün kır sıçanındaki versiyonunu belirleyen gendir. İkisini birleştirince –yani kır sıçanı geni taşıyan bir fare yaratınca– kır sıçanındaki vasopressin V_{la} dağılımına sahip bir yetişkin fare elde edersiniz. Bu fareye bir doz vasopressin vererseniz, bir kır sıçanı gibi davranmaya başladığına tanık olursunuz.

Bu sonuçlar, tekeşliliğin temelinde yatan mekanizmaya dair bir işaret sunar ama hikâyenin tamamından muhtemelen çok daha karmaşık bir şey çıkacaktır. Dahası, tekeşlilik, farklı türlerde bağımsız olarak tekrar tekrar evrildiği için, bu mekanizma bir tekeşliden diğerine farklılık gösterecektir. Bununla beraber, eğer seksin başka tekeşlilerde de güçlü hormonal etkileri olduğu ortaya çıkarsa, bu, neden birçoğunun –Hint oklu kirpisinden tut da, orman hamamböceği *Cryptocercus punctulatus*'a kadar– sık sık,

zamanlaması yüzünden üremeye yol açması imkânsız olsa bile seks yaptığını açıklayabilir. (Oklu kirpilerin, üreme için yeterli olandan çok daha fazla seks yapması özellikle hayret vericidir; oklu kirpi seksinin epey acı verici olma potansiyeli var gibi görünüyor Ancak yine de, tekeşliliğin genetik mekanizmasını anlamakla, tekeşliliğin bu organizmalarda en başta neden evrildiğini anlamanın çok farklı şeyler olduğunu unutmamalıyız.

Bu durum, insanlar için bir şey ima ediyorsa, bize ne söylüyor? Şu anda insan tekeşliliği hakkında genetik olarak hiçbir şey bilmiyoruz ama izin verin biraz spekülasyon yapayım.

İnsanı bir tür olarak ele alırsak, onu tamamıyla tekeşli diye niteleyemeyiz. Boşanma ve gayri meşru ilişkilerin miktarları buna delalettir. Ayrıca, çift yumurta ikizlerinin babaları bazen ayrı olur (eğer babalar farklı etnik gruplara mensup değilse, bunun ne kadar sık olduğunu kestirmemiz zor). Ancak insanlar aşırı özgür de değildir. Bazı bireyler, hayatları boyunca aynı eşe sadık kalır; üstelik çok az kişi binlerce seks partnerine sahip olur ya da olduysa da bunu nadiren itiraf eder. Ayrıca, insanları yelpazenin tekeşli tarafında bir yerlere yerleştiren birkaç belirti var. Öncelikle, erkek ve dişi arasındaki cüsse farkını göz önünde bulundurun. Tekeşli türlerde erkekler ve dişiler aşağı yukarı aynı boyda olur. Birkaç iri erkeğin harem kurduğu türlerde, erkekler genellikle dişilerden çok daha iridir. Erkeklerin dişilerden iki kat daha uzun ve on kat daha ağır olduğu güney deniz filini hatırlayın. Goril erkekleri, dişilerin iki katı çeker. Buna karşın, insan erkekleri dişilerden biraz daha büyüktür, üstelik hatırı sayılır miktarda bir çakışma da vardır, bazı kadınlar erkeklerden daha büyüktür.

Şimdi, erkekler ve diğer erkek maymunlar arasındaki fiziksel özelliklere odaklanalım. Bildiğiniz gibi, testis boyutları sperm rekabeti şiddetinin göstergesidir. Düşük sperm rekabeti riskiyle karşı karşıya olan erkekler ya haremi korumada başarılı oldukları ya da sadık bir dişiyle eşleştikleri için, genellikle vücutlarına oranla küçük testislere sahip olur. Yüksek sperm rekabeti riskiyle karşı karşıya olan erkekler, ya diğer erkeklerin eşlerini baştan

çıkarma stratejisi izledikleri ya da çoğu dişi serbestçe çiftleştiği için, genellikle vücutlarına oranla devasa testislere sahiptir. Erkek şempanzelerin, yüksek sperm rekabeti riskiyle karşı karşıya oldukları için devasa testisleri vardır. Onlarla kıyaslandığında, insan erkeklerinin testisleri orta boydur, bu da düşük sperm rekabetinin bir göstergesidir. Bununla beraber, erkek ve dişi cüsseleri arasındaki benzerlik, çoğunlukla tekeşli olan tür için öngöreceğimiz şeylerdir.

Genetik babalık testlerinden ortaya çıkan aldatma oranı ne kadar? Bunun insanlarda yüzde otuzlara vardığına dair bir söylenti hep dolaşır. Ancak işin aslına bakılırsa, bu durumu inceleyen çok az çalışma olmuştur: Bilimsel literatürü süzmeme rağmen, yalnızca bir avuç dolusu şey bulabildim. Bunlardan çoğu, düşük aldatma oranları bildiriyor; yüzde üç ya da daha düşük, bulabildiğim en yüksek değer yüzde on bir nokta sekiz. Bu sonuçlar, insanlara gelince biraz daha dikkatle ele alınmalı: Doğum kontrolü ve kürtaj, insanların gayri meşru ilişkilerden çocuk sahibi olmalarını önüyor. Ancak geçmişte bunlar, daha küçük bir faktör olmuş olmalı. Tarihsel aldatma oranlarına ulaşmanın kurnazca yolları var. Mesela, İngiltere’de erkek çocuklar soyadlarını babadan devralır. Çocuklar, babalarından başka bir şey daha devralır: Y kromozomunu. Yani, aynı soyadı taşıyan erkekler, eğer aynı atadan geliyorlarsa, Y kromozomlarının aynı genetik izleri taşımaları gerekir. Aldatmanın (ya da evlat edinmenin) yokluğunda, Y kromozomlarının eşleşmeleri gerekir. Bir araştırma, soyadı Sykes olan erkeklerin Y kromozomlarını incelemiştir. Bu soyadı, yazılı kayıtlarda, yaklaşık yedi yüz yıl önce ilk defa ortaya çıkıyor. İncelenen bütün Sykeslerin hakikaten de Y kromozomlarında aynı izlere sahip oldukları ortaya çıkmış, bu da demek oluyor ki yaşayan çoğu Sykes ortak bir ataya sahip. Sykeslerle evli olan kadınların aldatma (ya da evlat edinme) oranı nesil başına yüzde 1,3 olarak bulunmuş. Ama belki de Sykeslarla ilgili tuhaf bir şey vardır. Başka isimler üzerine benzer çalışmalar yapılsa harika olur.

İnsan ırkını, genelinde tekeşli olarak nitelendirdiğimizde elimizde iki soru kalıyor. Birincisi, genellikle tekeşli olan bir insa-

nı hangi güçler yoğurdu? Birkaç olasılık var; belki de kültürel baskıları da içine almamız gerekir. Tekeşli insanların, serbest olanlara göre, daha büyük bir üreme başarısı sergilemiş olduklarının ötesinde bir sonuca varamayız. İkincisi, insan bireylerinin tekeşliliğe genetik yatkınlıkları, aynı cırcırböceğinde ve meyve sineğinde olduğu gibi bireyler arasında değişkenlik gösteriyor mu? Farklı bir şekilde söylemek gerekirse, töreleri bir kenara bırakırsak, evlilik yeminlerine bağlılıklarını, diğer bireylere göre kolay bozan bazı insanlar var mı? İnsan davranışlarının genetiği hakkında daha fazla şey öğrendiğimizde, yalnızca insan erkeklerinin tekeşliliğe karşı farklı derecelerde genetik yatkınlıkları olduğunun değil, genetik yatkınlığın başka fiziksel özelliklerle de el ele gittiğinin ortaya çıkacağı düşüncesi çok cazip geliyor; hatırlarsanız, Kaliforniya şarkıcı balığında ve bokböceklerinde olduğu gibi. Mesela, belki de büyük testisleri olan erkekler (yüksek sperm rekabetini öngörerek) başka erkeklerin karılarını baştan çıkarmaya daha yatkın olup, kalıcı bağlar kuramaz, buna karşın küçük testisli erkekler (düşük sperm rekabetini öngörerek) seks sonrasında cinsel bağlılığa, kıskançlığa ve aşk kumruluğuna daha yatkın olur. Ancak şimdilik, bunların hepsi varsayım...



Çoğu erkek ve kız için evlilik yüzüğü ahmak altınından yapılmıştır; gerçek aşk değerli ve nadir bir şeydir, birtakım tuhaf biyolojik kuvvetin kavşağında doğar. Birkaç faktör tekeşliliğe katkıda bulunur ama gerçek aşk, MAD bir aşk olduğunda en iyi şekilde işler.

BÖLÜM III

ERKEKLER GEREKLİ MİDİR? GENELLİKLE, FAKAT HER ZAMAN DEĞİL.

Kadın ve erkek, temel ve değişmeyen bir ikilik oluşturur; bir madalyonun iki yüzü gibidirler, kadın yin, erkek yangı'dır.

Öyle mi?

Aslında, erkek, kadından daha az gereklidir. Doğru duydunuz, bir tür erkek olmadan var olabilir ama kadın olmadan yapamaz. Bazı türler, erkekleri en minimum seviyeye indirir. Bazıları, onlardan toptan kurtulur ve basitçe seksle uğraşmaz. Dahası, bu iki cinsiyet arasında sabit bir şey yoktur, cinsiyet rollerinde hiçbir şey önceden belirlenmiş değildir. Bazı türler yin ve yangı'nı dahi ötesine geçer. Elbette cinsiyetlere sahiptirler, fakat "kadın" ve "erkek" kadar sıkıcı olanlarına değil. Kim? Ne zaman? Neden? Nasıl? Okuyun...

·11· KRALLARIN ZİNASI

İnsan toplumlarında ensest geleneksel olarak kraliyet ailesinin imtiyazıdır. Ancak başka organizmalar bu kadar elitist değildir. Bilin bakalım bu işin ilginç yanı ne? Ensesti düzenli uygulayanlar, erkekleri neredeyse tamamen ekarte eder. Peki, seksin aile içi bir mesele olması ne zaman kabul edilebilir –hatta aranılan– bir şeydir?

Sevgili Dr. Tatiana,

Korkunç bir şey oldu. Ben Acarophenax mahunkai türünden erkek bir akarım. Küçük un kurdu böceğinin korkulu rüyasıyım. Bu sabah, her zamanki gibi kız kardeşlerimden biriyle sevişirken annemin midesi patladı. Ve bütün kız kardeşlerim dağılıp beni annemin cesediyle baş başa bıraktılar. Bu, kız kardeşlerimle iş karıştırdığım için bana verilen ceza mı? Şimdi bana ne olacak?

Rumuz: Arkansas'ta Ağzım Açık Kaldı

Kötü haber, işin bitti. Tek umabileceğin şey, sekiz güdük bacağınla ortalıkta sendeleyerek, ölmeden önce son bir defa çiftleşme umuduyla başıboş bir kız kardeşe rastlaman.

Hayat adil değil. Yalnızca eski parlak günlerin geride kalmadı, aslında, hiçbir zaman küçük un kurdu böceğinin korkulu rüyası da olmadın. Öyle olan kız kardeşlerindi. Sen sadece onların suçlarının aletisin. İzah edeyim. Senin ailede kızlar yumurtaları emer. Küçük un kurdu böceğinin yumurtalarını demek istiyorum. Bir akar bir yumurtayı emdiğinde midesi şişip normal

boyutunun yirmi katına çıkar ve küçük kolları, bacakları olan bir balona döner –felaket şişman bir adam karikatürünün akar versiyonu gibi– sonra da patlar. Ortaya yeni çıkan dişi akarlar da yumurtadan çıkmayı başarmış un kurdu varsa bulup onun göbeğinin altına yara kabukları gibi yapışırlar. Dişi böcek de farkında olmadan bu ölümcül kargoyu yumurtlayacağı yere kadar götürür. (Dişi akarlar, erkek ve dişi böceklerin farkını anlayabiliyor mu? Tahminimce evet, ama kimse bilmiyor.) Bu esnada, siz erkek akarlar, annenizin cesedini terk edemezsiniz ve henüz yaşamın tadına varamadan ölürsünüz.

Kız kardeşlerini becerdiğin için cehenneme gidecek misin? Bununla kafanı yorma. Cehennem olsun olmasın enest özünde kötü değildir. *Doğada Kim Kimdir* dergisinin sayfalarını karıştırırsan, kötü sonuçlar doğurmayan bir enesti âdet edinmiş senin gibi organizmalara bolca rastlayacaksın. Doğru, herkes için önerilen bir şey değil: insanlarda, mesela, iki kardeş arasındaki ilişkiden ve baba-kız ilişkisinden dünyaya gelen çocuklar hasta ya da deforme olmaya meyillidir. Ancak bu, iğrenç bir günahı cezalandırmak için yukarıdan inen bir sopanın değil, genetiğin basit sonucudur.

Enestle ilgili problemler, resesif genlere dayalıdır. Resesif gen ne midir? Bunlar temel bilgiler, güzel akarım. İnsanlar ve diğer çoğu cinsel yolla çoğalan organizmalar “diploid”dir: Her genden iki kopya devralırlar, bir tanesi babadan, bir tanesi de anneden. Eğer bu iki kopya farklıysa, bunlar mesela göz rengi gibi bir şeyi belirlemek için birbirleriyle etkileşirler ama bazen, bir gen diğerini tamamen etkisiz kılabilir. Üste çıkan gene dominant denir, etkisizleşen gene de resesif. Bir birey resesif genden iki tane birden devralmadıysa, o genin etkileri ortaya çıkmaz. Ancak iki resesif genden oluşan bir miras ölümcül olabilir. Resesif genlerin bozuk olması daha olasıdır ve çifte vuruş felaket anlamına gelebilir: anında öldürebilir ya da elden ayaktan düşürebilir.

Resesif bir gen, bireyler arasında seyrekken, görünmez halde devamlılığını sürdürebilir, çünkü ona yataklık eden çoğu bireyde sadece tek kopyası bulunacaktır. Enestin tehlikesi işte burada ya-

tar. Aile bireyleri, genetik açıdan, birbirlerine yabancılara olduğundan çok daha yakın oldukları için, aile içi seks, iki zararlı resesifin yan yana gelme olasılığını artırır. Aşıklar ne kadar yakın akrabaysalar, o kadar fazla genleri ortak olacaktır ve zararlı resesif genlerin çocuklarında ortaya çıkma riski de o kadar yüksek olacaktır. Bir örnek vereyim. Birinci göbekten kuzenlerin evliliğinden olan bir çocukta iki resesif genin yan yana gelme olasılığı, kalabalıktan rastgele seçilmiş iki kişinin evliliğinden olan bir çocukta yan yana gelme olasılığından 107 kat fazladır. Bu risk, kardeşler arasındaki ilişkide, bundan 25 kat daha yüksektir. Bunlar, resesif gen hayli yaygın olduğundaki oranlardır. Eğer gen nadirse –bir milyonda bir kişide saklanıyor diyelim– iki kardeşin çocuğu için risk, yabancılardan çocuğuna göre 2.500.000 defa daha yüksektir.

Soyiçi üreme depresyonu –yani soyiçi üremeden dünyaya gelen çocukların, soydışı üremeden dünyaya gelenlere göre daha düşük olan zindeliği– şiddetli olduğunda, yakın enestinin rağbet görmesi zordur. Sebebi basit. Yabancılarla seks, aile bireyleriyle sekse tercih eden her bireyin, daha fazla ve daha sağlıklı evlatları olacaktır. Eğer bu tercihin genetik bir esası varsa, soydışı üreme genleri yayılacaktır. İnsanların ve bazı memelilerin, yavruyken çevrelerinde yaşamış olan bireylerle, olgunlaştıklarında çiftleşmekten neden çekindikleri bununla açıklanabilir. İsrail'in komünal çiftlikleri olan kibbutzlarda yetiştirilen çocuklar, buna iyi bir örnek teşkil eder: Kibbutzların altın çağında, çocuklar toplu çocuk yuvalarında yetişiyordu. Büyüdüklerinde sık sık üzülererek söyledikleri şey, çocukluk arkadaşına karşı herhangi bir cinsel ilgi beslemedikleriydi. Kibbutz'da büyümüş çocuklar arasındaki 2.769 evlilikten hiçbirisi eski oyun arkadaşları arasında olmamış.

Bütün bunlara bakınca, herhangi bir kimsenin nasıl –ve neden– kardeşleri, çocukları ya da ebeveynleriyle beraber olabileceğini merak ediyorsunuzdur. Birkaç etken, soyiçi üreme depresyonunu azaltarak –ya da başka bir yolla– dengeyi enestten yana kaydırabiliyor. Genel konuşmak gerekirse, geleneksel enestçiler iki gruba ayrılır. Birincisini hermafroditler oluşturur; kendi kendini dölediğin için, bu enestlerin en mahremidir. (Kendi kendini dölleme aslında kulağa geldiği kadar eğlenceli değil: genellikle

kendinle birleşmeni içermez. Bunun yerine yumurta ve sperm, vücut içinde birbirlerini bulur. Ancak istisnaları da var. *Dendro baena rubida*, kendisinin üstüne kıvrılıp erkek organını dışı organına bastırır.) İkinci grubu, güzel akar, senin gibi, en yakın ve en samimi oldukları bireyleri yatağa atanlar oluşturuyor. Senin ki gibi çılgın aile festivalleri düzenleyenler arasında, Hawaii'nin, eski Mısır'ın ve Peru İnkaları'nın (insan) kraliyet aileleri, birçok başka akar, birkaç kılkurdu ve bir dizi böcek var. Bunun dışında, düzenli yapılan yakın ensest nadir bir şey. Peki, bu grupları özel kılan şey ne?

Önce hermafroditleri ele alalım. Çiçekli bitkilerin yaklaşık yüzde 80'i hermafrodittir. Yani, bazen hem erkek hem dişi organlara sahip "bütünsel çiçek"ler üretirler, bazen de aynı bitki üzerinde ayrı ayrı hem erkek hem dişi çiçek üretirler. Bunlardan belki de dörtte üçü, arada sırada kendi kendini döller. Aslında, çok daha az sayıda bitki yalnızca kendilemeyle çoğalır. Hayvan hermafroditler arasında, kendilemenin yaygınlığı hakkında çok daha az şey biliyoruz ama aşikâr olan şey, çoğu hayvanın böyle bir âdeti olmadığı ve çoğunun istese de bunu yapamayacağıdır. Üzerinde düşününce, bu durum hiç de şaşırtıcı değil: Kimse sana, senin kendine olduğundan daha yakın akraba değil, yani kendini dölediğinde ortaya çıkan yavrular, soyiçi üreme depresyonu riskine, iki kardeşin meyvelerinden daha yatkındır. Yine de herhangi bir çocuk, sıfır çocuktan yeğdir ve eş bulamayan bir hermafroditin, soyiçi üreme depresyonu riski yüksek dahi olsa, eninde sonunda kendilemeye –yani "acil durum döllenmesi" adını verdiğim stratejiye– geçmesi gerekir. Mesela beyaz dudaklı bahçe salyangozu (*Cepaea hortensis*), soydışı üremeyi tercih eder. Bir sene boyunca bir eş bulamayan yalnız bir salyangoz, beklemekten bıkip kendilemeye geçer. Hermafroditler için, demek ki, kendileme eğilimi, soyiçi üreme depresyonu riskiyle, soydışı üreme fırsatları arasında bir dengede durmalıdır.

Şimdi hermafrodit olmayanlara dönelim. Hawaiiililer, Eski Mısırlılar ve İnkalar arasında kardeş evlilikleri, kutsallığın emaresi olarak görülüyordu. Mısır mitolojisine göre, toprağın tanrısı Geb, gökyüzünün tanrıçası olan kız kardeşi Nut ile evlenmişti. Öte

yandan, yine ensestçi ilahlara tapan İnkalar, güneşin, kız kardeşi ay ile evlendiğine inanıyorlardı. İki toplumun da kraliyet aileleri, ilahi soydan geldiklerini iddia edip atalarının âdetlerini taklit ettiler. Eski Hawaii’de yüksek rütbeli bir şef, öz kız kardeşiyle evlendiğinde, doğan çocukları kutsal kabul edilirdi ve huzurunda herkesin secde etmesi gerekirdi. (Anlaşıldığı kadarıyla, sokakta dolaştığında sıradan vatandaşın ellerindekini bırakıp yüz üstü yere kapaklanmasını istemediği için, zavallım gündüzleri evine tıkılıp kalıyormuş.) Ancak eğer büyük şef, üvey kız kardeşiyle evlenirse, doğan çocukları o kadar müthiş kabul edilmiyordu: Huzurunda, yalnızca oturmak gerekiyordu.

Mitolojiye takılıp kalmadan, böyle âdetlerin nasıl başladığını ve tahtlar kötürümlerle ve yarım akıllılarla dolduğunda neden sona ermediklerini sormak gerekir. Tarihsel kayıtlar, bunlardan ikincisi hakkında sessiz kalıyor: Soyiçi üreme depresyonunun ne derece kendini hissettirdiğini bilmiyoruz. Ancak her üç toplumda da, kralların başka karıları da oluyordu; kardeş birleşmesinin hiç çocuk vermediği ya da devletin başına geçemeyecek bir çocuk verdiği durumlarda, herhalde vâris diğer eşlerden olan çocukların arasından seçiliyordu. Bu âdetin kökenine gelince, kardeş evliliğinin, katı bir sosyal yapının sonucu olduğuna dair bir düşünce var. Sınıflara ayrılmış toplumlarda, en yüksek kıdemli kadınların dengi olan çok az sayıda erkek bulunur. Avrupa kraliyet ailesindeki kuzen evlilikleri (hemofili ve Hapsburg dudağı gibi düşük düzeyde ama fark edilir sorunlara yol açan), en azından kısmen, bundan dolayı bu kadar olağandı. Kadınların, kendi kıdemlerinin altında bir erkekle evlenmelerine asla izin verilmezse, en tepedeki kadınların, evlenebilecekleri tek erkeğin kendi öz kardeşleri olduğu durumlar doğacaktır.

Ancak böcekler, kılkurtları ve akarlarda ensestin evriminin tanrısallık hayalleriyle ilgisi yoktur. Peki, onların bu duruma bu kadar hevesle sarılmalarının sebebi nedir? En can alıcı sebep, böceklerle akarların çoğunda ve kılkurtlarının hepsinde, aslında çok az resesif gen bulunuşudur. Soyiçi üreme depresyonu, göz ardı edilebilecek kadar küçüktür. Peki neden bu yaratıklar, bu kadar az sayıda resesif genle bu işten sıyrılıyor da, geri kalanlarımız

sıyrılamıyor? Bunun cevabı, kullandıkları harika genetik sistemde yatıyor.

İki farklı genetik sistem –ikisi de birçok defa birbirinden bağımsız olarak evrilmiş– resesif genleri yok etmede çok etkilidir. Bunlardan birincisi, haplodiploidlik daha yaygındır. Bu sistemde dişiler, insanlardaki gibi diploid olur: Her genin, her iki ebeveyninden de birer kopyasını alırlar. Buna karşın, erkekler “haploid” olur. Dölllenmemiş yumurtalardan çıkarlar ve her genin annelelerinden gelen yalnızca tek bir kopyasına sahip olurlar. Başka bir deyişle, erkeklerin babası olmaz ve dişilerin oğul üretmek için çiftleşmeye ihtiyaçları yoktur. Doğru duydunuz: Bir erkeğin annesi, bakire olabilir.

Bu, türlü türlü neşeli ahlaksızlığa olanak sağlar. Düğme böceği *Coccotrypes dactyliperda*’yı ele alalım. Bu yaratık, hurma çekirdeklerine (ve düğmelere; evet, kıyafet düğmeleri demek istiyorum) açtığı mağaralarda yaşar. Erkek ve kız kardeşler yumurtadan çıkar çıkmaz birbirleriyle çiftleşebilir, ama bu yalnızca bir başlangıç. Yeni bir yuvaya varan dişi, eğer doğduğu hurma çekirdeğinde erkek kardeşlerinden biriyle çiftleşmeyi başaramamışsa, bir mağara açıp oraya küçük bir döllenmemiş yumurta kuluçkası bırakır. Bunlar erkeğe dönüşür. Yumurtadan ilk çıkanla çiftleşir, sonra onu ve kardeşlerini yer. Ardından, büyük bir dişi kuluçkası yumurtlar ve kızlarının çiftleşebilmesi için araya bir iki tane erkek atar.

Beteri: yabanarısı *Scleroderma immigrans*. Dişiler, kınkanatlı larvalarını, ardı ardına sokarak felç eder ve kanlarını içer. Sonra, vücutlarını yumurtalarla sivar ki, büyüyen yavruları da kanlı ziyafetten paylarını alsın. Bu türde, bir anne yalnızca oğluyla değil, bu ensestli liyezondan dünyaya gelen kızlarından olan torunlarıyla da çiftleşir. Oedipus’u bile gölgede bırakıyor.

İkinci genetik sistem bu kadar çok yönlü değildir, daha az yaygındır ama çok daha tuhaftır. Adı “baba geni elenişi” (paternal genome elimination) olan bu teknik, birtakım böcek ve akar tarafından uygulanır. Burada, erkekler, insanlarda olduğu gibi, döllenmiş yumurtalardan çıkar. Ancak, –garip olan yer burası–

embriyonun gelişiminin erken dönemlerinde, hücrel mekanizmalar babanın genlerini devre dışı bırakıp yok eder. Bu, aslında öncekiyle aynı şeye denk gelir, erkekler her genin yalnız tek bir kopyasını taşır.

Görüyorsun, iki sistemde de zararlı resesif genlerin birikme şansı asla olmuyor. Erkeklerde her genden yalnızca tek kopya olduğundan, resesif genler asla sağlıklı olanlar tarafından gizlenmiyor: Bütün kusurlar, anında belirgin oldukları için, doğal seçilimin hışmına karşı korumasız kalıyor. Bunun anlamı, zararlı resesif genleri taşıyan erkeklerin çoğalamadan ölmesi. Diğer yandan, soyiçi üreme depresyonu riski de kapı dışarı ediliyor. Senin akar ataların, teselli için kardeşlerine yöneldiklerinde resesif genler önlerinde duramamış.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir gerçek askerkurdu güvesiyim (Spodoptera frugiperda) ve tek kulağım sağır oldu. Bunun çok seks yapmaktan kaynaklandığını bir yerlerde okudum. Lakin, ben (ühü) halen bakireyim. Peki, bana ne oluyor?

Rumuz: Darien'de Zoruma Gitti

Emin ol, dert edecek hiçbir şey yok. Yalnızca, iç kulağın şu anda ihtiraslı bir ensest orjisine ev sahipliği yapıyor. Tırtılken öğrendiğin çocuk şarkısını hatırlıyor musun?

Güve olmamışsa sağır
Ama tek kulağı işitiyorsa ağır
Hele bir içine bakın
Orada akar olmasın sakın?

Dichrocheles girer içeri hemen
Güve bir yerde durup dinlenirken
Çok talihsiz bir vakıa
Akarlar ödemez ki kira

Ama bindiler mi gemiye
Uyarlar birbirlerine
Çünkü öğrenmişler mükemmelliği
Olsa olsa doğal seçim gereği
(ya da demişse bir kâhin)
“Yalnız tek kepçeyi istila edin”

Çünkü sesötesi anahtara
Eğer küp gibi sağırsa
Gelir yarasa bağıra bağıra
Güveyi ham yapıp gider

Olay şöyle gelişti: Bir akşam, bir çiçekten balözü içmek için mola verdiğin zaman, akarın biri, çiçeğin içine uzattığın dilinden yukarı bir merdivenden tırmanır gibi tırmandı. Suratına ulaştığı zaman pul ve tüy karmaşasının arasından sürünüp kulaklarının mağara gibi ağızlarına vardı ve içlerine baktı; ikisini de inceledikten sonra bir tanesini seçip içeri sızdı. Sonra, iç kulağını dış kulağından ayıran o narin kulak zarının başına geçti ve onu deldi. Böylece, senin o kulağınla duyma yetini sonsuza kadar kaybetmene yol açtı.

İçeri yerleşip, korkarım senin kanından oluşan hafif bir akşam yemeği yedikten sonra, yumurtalarını bıraktı; aşağı yukarı seksen tanesini. Birkaç gün geçtikten sonra yumurtalar çatladı ve minik larva akarlar yumurtalarından gerisingeriye sürünerek çıktı. İlk önce erkek yavrular yumurtadan çıktı, sonra da dişiler. Erkekler, kız kardeşlerinden daha hızlı gelişti, kulağının en

derin dehlizlerinden birini seçerek oraya bir gerdek yatağı hazırlayıp kız kardeş gelinlerini o yatağa taşıdı, hatta ergenliğe varma aşamasında değiştirdikleri son kabuktan soyunmalarına yardımcı oldu.

Kulağı akara kaptırdık diye utanmana gerek yok, böyle şeyler doğada herkesin başına sürekli gelir. Yağmur ormanlarını tarayıp yollarına çıkan her şeyi öldüren asker karıncaların, hem antenlerinde yaşayan bir tür akar hem de ayaklarında yaşayan başka bir tür akar olur. Sinekkuşlarının çiçeklerden özsuğu içeren burun deliklerine kaçan akarlar vardır. Bu akarlar, yalnızca çiçekten çiçeğe otostop çektikleri için, kuşların koklama duyularını kaybetmelerine sebep olmazlar. Ancak başka bir şekilde huzursuzluk verirler: Nektar hırsızları olduklarından, bir çiçeğin ürettiği nektarın yarısını içip bitirebilirler. İnsanlar da –çoğunlukla zararsız– akar *Demodex folliculorum*'a ev sahipliği yapabilir. Bu akar, kirpiklerin köklerinde, kuzeni *Desmodex brevis* ise yağ bezlerinde yaşar. Meyve yarasalarının göz yuvarlaklarının üstünde, kuşların da teleklerinin içinde akar barınabilir.

Ancak kulağının içindeki orjiye dönersek, dikkatini çekmek istediğim bir nokta var. O da şu: Bu orji, bazılarının cennet olarak nitelendireceği şeyin ta kendisi. Anne akar tarafından bırakılan seksen küsur yumurtadan bir, belki de iki tane erkek akar çıkıyor, gerisi tamamen dişi.

Bu ilgiye layık bir durumdur, çünkü genellikle bire bir cinsiyet oranından sapmalar çok nadirdir. Çoğu türün dişileri ve erkekleri aşağı yukarı eşit oranlarda doğar. Bu denge ilk defa Ronald Fisher –dişilerin çekici erkeklerle çiftleşmesinin sebebi, seksi erkek çocuklarına sahip olmaktır diyen adam – tarafından açıklanmıştır. Tezi, temelinde arz ve talep dengesine dayanır. Kızların erkeklerden daha yaygın olduğu bir toplum düşünün. Bu durumda, erkek çocuk sahibi olmaya genetik bir yatkınlığı olan herhangi bir dişinin, kız çocuk sahibi olmaya yatkın olanlara göre daha fazla torunu olur, çünkü erkekler daha azdır ve dolayısıyla eş bulmaları daha olasıdır. Böylece erkek çocuk yapmaya yatkınlık geni de yaygınlaşır ve cinsiyet oranındaki kayma tekrar ortalınır. Eğer

başlangıçta daha fazla erkek olsaydı, tez yine geçerli olacağı için, tek sabit durum cinsiyet oranının bire bir olduğu durumdur ve herhangi bir kayma hızlıca kendiliğinden düzeltilir.

İnsanlara bakınca böyle bir düzeltmenin örneğini bulabiliriz. Savaşlarda büyük sayıda erkek ölür ve cinsiyet oranı kadınlara doğru kayar. Savaşların ardından bir cinsiyet oranı düzelmesi olacağını hayal edebiliriz. İki dünya savaşının ardından, düşmanlıkların kızıştığı zamanın öncesine kıyasla ciddi oranda daha fazla erkek doğumu olmuştu. (Bu bulgu, tezi desteklese de, vurgulamam gerekir ki, işleyiş mekanizmasını bilmiyoruz ve durum, Fisher'ın tezinin hayat buluşu değil, bir rastlantı da olabilir. Yine de cazip bir örnek.)

Bire bir cinsiyet oranından belirgin bir sapma, bir şeylerin olağandışılığına işaret eder. Bu “şey” kötü niyetli olabilir: Bazı parazitler, ev sahiplerinin cinsiyet oranıyla oynayıp kendi nakillerini kolaylaştırır. Tespihböceğinin sadece yumurtalar aracılığıyla aktarılan bazı mikropları, genetik olarak erkek olan bireyleri dişiye dönüştürür. Kuzey Avrupa, Sibiry ve Moğolistan'ın ormanlarında ve bataklarında yaşayan tıknaz, tüylü kuyruklu orman yaban sıçanının başına buyruk bir kromozomu, cinsiyet oranını kızlara doğru kaydırır. Bunun sonucunda ise, tipik bir orman yaban sıçanı topluluğunun yüzde 70'i dişilerden oluşur.

Bu “şey”in daha sevimli olduğu yer, cinsiyet oranına damga bırakan yakın ensestın olağan olduğu yerdir. Bayağı serçenin teleklerinde yaşayan *Syringophiloidus minor* adındaki akar türünde, her dişi on iki tane yumurta bırakır ve bunlardan yalnız bir tanesi erkek olur. Benzer biçimde, Arkansas'ta ağzı açık kalan erkek akar okuyucum *Acarophenax mahunkai*, elini salladığında elli kız kardeşini bulur. Kısacası, ödün vermeden ensestçi olan türlerde erkekler müthiş bir tutumlulukla üretilir.

Bunun sebebini keşfeden, 20. yüzyılın en orijinal ve önemli evrimcilerinden biri olan Bill Hamilton oldu. Fark ettiği şey, soyiçi üreyen türlerde, dişinin, başka kimsenin ikamet etmeye kalkışmayacağı bir hurma çekirdeğine, kahve tanesine, senin kulağına ya da benim kirpik köküne hep yalnız başına varması oldu.

Bu şartlar altında, bire bir cinsiyet oranı tezi çöküyor. Dişi izole olduğunda, cinsel başarısı sadece ve sadece kaç tane kızı olduğuna bağlı oluyor: Erkek çocuklarının başka bir annenin kızlarını baştan çıkararak yapacağı çocukların bir önemi kalmıyor, çünkü etrafta kanına girilecek başka aile olmuyor. Böyle bir durumda orijinal maderşahinin, yalnızca kendi kızlarını döllemeye yetecek kadar erkek çocuk sahibi olması yeterli oluyor, bundan daha fazlasını doğurmakla uğraşmak, zaman ve derman kaybı olmaya başlıyor.

Ensest âdeti, erkeklik işlevini yerine getiren yapılarda da çeşitli tasarruflara olanak sağlar. Hermafroditler için, erkeklik aparatına yapılacak minimum yatırım demektir. Örnek olarak, tatlısu balıklarının solungaçlarında yaşayan hermafrodit *Utterbackia imbecillis* midyesinin vücudunun sperm üretmeye adanmış bölümü, ensest –bu durumda kendileme– oranı arttıkça küçülür. Kendileme gerçekleştiren bitkiler cafcıflı çiçeklerden vazgeçmiştir, polenleyicileri cezbetmeye ihtiyaçları yoktur. Benzer biçimde, ensestçi dişilerin, iri kıyım maço erkek evlada yatırım yapmalarının bir anlamı yoktur, çünkü erkekten beklenen tek şey, bütün kız kardeşlerini becerecek kadar uzun yaşamasıdır. Sahiden de soyiçi döllenenerin erkekleri, aceleyle olgunlaşmış çelimsiz tiplerdir, ömürleri kısadır. Dünyaya attıkları bir anlık bakış esnasında, çoğu zaman hiç beslenmezler, çoğunun yemek yiyecek bir ağzı bile olmaz. Coşkun orjileri son bulur bulmaz bu erkekler ölür, doğdukları fasulye ya da teleğin içinden hiç çıkamadan hayata veda eder. Değerli güve dostum, korkarım ki, kiracıların başka ev sahipleri beklemek için kokulu gıncalardan indikten çok zaman sonra bile, ölen erkek kardeşlerinin cesetleri hasarlı kulağının derin dehlizlerinde cüzzamlı bir koloni gibi hortlamaya devam edecektir.

Yine de bir şey için onlara teşekkür edebilirsin. İlk dişi akar, bir tür keçi yolu yaratır. İkinci ya da üçüncü bir akar, yeni bir aile kurmak için sana bindiğinde, bunu izleyerek zaten dolu olan kulağa gider. Eğer sağır olan kulağının içinde birileri varsa, bu türün akarları diğer kulağını istila etmez; aynı o eski şarkıdaki gibi. Seni yarasaların sesötesi cıyıklamalarına tamamen sağır

bırakmaktansa, inip yarı sağır edecek yeni bir güve beklemeyi tercih ederler. Bu çok mantıklı: Sen ölürsen onlar da ölür. Ancak böylesine isabetli bir davranışın evrilmiş olması, çoklu binişin nadir bir durum olmadığının bir göstergesidir. Bu da, ensestin her zaman için tek seçim olmayabileceğine işaret eder.

Başka dişiler ortaya çıkmaya başladıklarında, erkeklerin kendi kız kardeşleri olmayan dişilerle çiftleşme fırsatı olur ve daha fazla erkek çocuk yapmanın getirisi yükselmeye başlar. Yani, aynı noktayı işgal eden dişilerin sayısı arttığı takdirde, her bir dişinin daha fazla erkek çocuk yapması ve cinsiyet oranının ortaya yaklaşması gerekir. Etsineği pupalarına yumurtlayan minik yabanası *Nasonia vitripennis*'i ele alalım. Dişi yabanası bir pupa bulduğunda duvarını delip içeriye bir zehir zerk eder. Bu zehir gelişmekte olan etsineğini öldürüp turşu gibi muhafaza eder. Sonra, bu dişi yüzde 10'u erkek olan yumurtalarını oraya bırakır ve yeni pupalar aramak için yola çıkar. Yeni bulduğu bir pupanın zaten işgal edilmiş olduğunu görürse, kuluçkasını değiştirip daha fazla erkek yumurta bırakır.

Bunu nasıl mı yapar? *Nasonia vitripennis*, erkeklerin döllenmemiş yumurtadan çıktıkları türlerden bir tanesidir. Bu sistem, cinsiyet oranı üzerinde mutlak bir hâkimiyet sağlar: Her anne kaç tane erkek ve kaç tane dişi çocuğu olacağına, dölleyeceği yumurta sayısını seçerek karar verebilir. Kulağının içindeki akarların ise enseste özendiren bir genetik sistemi vardır. Burada, erkek akarlar döllenmiş yumurtalarda gelişir, ama babalarının genleri erkek embriyolardan anında elenir. İlk bakışta, bu sistemde dişilerin ortamı koklayıp sonra cinsiyet oranını belirlemeleri imkânsız gibidir. Ancak yine de, inanılmaz bir şekilde, bunu yapabilirler. Baba geni elenişi olan bir başka akar *Typhlodromus occidentalis* üzerinde yürütülen deneyler, ortamda birden fazla dişi bulunduğunda, daha fazla erkek çocuk yapıldığını ortaya koymuştur. Böyle bir kayma senin kulağında da oluyor mu? Kimse bilmiyor ama bana sorarsan oluyordur.



Sevgili Dr. Tatiana,

Tüm efendi ve namuslu mangrov balıkları gibi –size göre adı Rivulus marmoratus– şimdiye kadar hep kendi yumurtalarını kendim döyledim. Ancak bir akşam, dost canlısı bir kara yengeciyle paylaştığım oyuğa geri döndüğümde, bir yabancıнын oraya yerleşmiş olduğunu gördüm. O, kendisinin de bir mangrov balığı olduğunu iddia ediyor ama gerçek bir erkek olduğunu, benim gibi yarı yarıya olmadığını da söylüyor. Beraberce tüyler ürpertici şeyler yapacağımızı anlatıyor. Kulağa eğlenceli geliyor, ama bana bir zararı dokunabilir mi?

*Rumuz: Florida’da İçim Önceden Hiç Tanımadığım
Bir Şeyle Dolup Taşıyor*

Normalde, hadi bakalım derdim. Ancak senin vaziyetinde durumu iyice değerlendirmemiz gerekiyor. Sizin birtakım tuhaf âdetleriniz var. Bunlardan bir tanesi, karada vakit geçirmek için hoplayarak, zıplayarak ve kıvranarak sudan dışarı tırmanmak. Bu da senin kara yengecinin oyuğuna nasıl girdiğini açıklıyor; kara yengeçlerinin yuvalarına sadece kara topraktan geçerek ulaşılır. Daha da etkileyici olanı, suyun dışında iki ay hayatta kalabiliyorsunuz; bir balık için hayli iyi bir başarı.

Ancak bir genetikçi için sizi olağandışı kılan şey, omurgalılar –sırt kemiği olan hayvanlar– arasında kendileme gerçekleştiren tek yaratık olmanız. Hermafrodit mangrov balıkları, birbirleriyle çiftleşemez, yalnızca saf erkek olan bireylerle çiftleşebilir. Florida gibi erkeklerin kısıtlı olduğu yörelerdeki mangrov balığı toplulukları, nesiller boyunca kendilemeyle yetinmiş hermafroditlerden oluşur.

Bunu aklımızın bir kenarına yazarak, senin bir erkekle çiftleştiğin zaman karşılaşabileceğin risklere bakalım. Soyiçi üreme depresyonundan haberin var mı? Gerçekten ironik ama “soyadı üreme depresyonu” diye bir şey de var. Birbirleriyle uzak akraba olan bireylerin birleşiminden oluşan yavruların hayatta kalma ve çoğalma olasılıklarının düşük olmasına böyle deniyor.

Prensip olarak soydışı çoğalma çöküntüsü iki sebepten ortaya çıkabilir. Birincisi, ebeveynlerin birbirleriyle tam anlamıyla uyumlu olmayan bazı genleri olabilir. Bunun en bariz, en sık rastlanan ve en az ilginç olan örneği bir organizma farklı bir türle çiftleşmeye çalıştığında ortaya çıkar. Böyle barbarca birleşimler genellikle kısır olur; ne de olsa, biyolojide “tür”lerin çerçevesi birbirleriyle çiftleşemeyen gruplarca tanımlanır. Ancak, henüz birbirlerinden yeni kopmuş türler arası gayri meşru ilişkilerden canlı yavrular doğabilir. Bir kısırakla bir erkek eşeğin bilinen birlikteliğinden katır doğar, ama soydışı çiftleşme depresyonu onu da vurur, çünkü katır kısırdır.

Bu kadar uç noktada olmayan soydışı üreme depresyonu, popülasyonların farklı türlere ayrılma sürecinde olduklarının göstergesi olabilir. Pembe somonda, mesela, bireylerin iki yılla kısıtlı olan bir yaşam süreleri vardır. Aynı nehirde iki tane pembe somon topluluğu olabilir: tek sayılı yılların somonları ve çift sayılı yılların somonları. Olağan koşullar altında bu ikisi asla karşılaşmaz. Karşılaştıklarında –laboratuvardaki bir test tüpünde yumurta ve sperm olarak– bu birleşmeden oluşan yavrular hayatta kalır, ama safkanlar kadar sağlıklı olmazlar.

Soydışı çiftleşme depresyonunun ikinci potansiyel sebebi, ortam şartlarıdır. Bireylerin belirli yerel ortam şartlarıyla başa çıkabilmek için evrimle bazı özellikler kazandıklarını düşünün. Bu durumda, başka bir yöreden gelen ve buranın şartlarına uyum sağlamamış olan bir bireyle çiftleşmek, uyum sağlamış bireylerde kümeler halinde toplanmış yararlı genleri bölüp dağıtabilir. Sabunağacı (*Sapindus* sp.) böceğini ele alalım. Tohumlara ulaşmak için gagaya benzeyen ağzını kullanan böceğin gagası, tohumlara ulaşmak için tam gereken uzunluktadır. Yakın zamanda sabunağacı böceği, altın yağmur ağacının (*Koelreuteria paniculata*) yuvarlak kapsülleriyle beslenmeye başlamış. Bu bitkinin tohumları, meyvenin daha derinine gömülüdür ve sabunağacı için ideal olan gaganın, burada çok daha uzun olması gerekir. Bunun sonucunda, sabunacağı böcekleri, iki ağaçtan yalnızca birinde uzmanlaşacak biçimde evrilmiştir: kısa gagalı sabunağacı böcekleri sabunağaçlarında, uzun gagalı sabunağacı

böcekleri altın yağmur ağacında yaşar. Bu toplulukların bireyleri arasındaki bir birleşme, gaga uzunluğunu bozabilir ve yavruları her iki ağaçta da beslenemeyebilir.

Soyiçinde çiftleşirsem hapı yuttum ve soydışında çiftleşirsem ayvayı yedim diye bir kaniya varmadan önce söylemem gerekir ki, soydışı çiftleşme depresyonunu belgeleyen kaynaklar, soyiçi üreme depresyonunu belgeleyenlerden çok daha az sayıdadır. Evet, soydışı üreme riski az incelenmiş bir şeydir. Ancak, bu farkın tek sebebi bu değildir. Birçok türde, bireylerin akrabalarıyla çiftleşmelerini önlemek adına işleyen karmaşık mekanizmalar bulunur. Buna karşın, soydışı çiftleşmeyi önleyen bir sistemden hiç haberimiz yok. Yani, soydışı üreme depresyonu, gerçekleştirdiği düzeyde, üreme alışkanlıklarını değiştiren bir olgu değil, bu alışkanlıkların istisnai bir sonucudur. Size bir örnek vereyim. Soydışı üreme depresyonu, normalde birbiriyle etkileşmeyen popülasyonlar arasında bir tehlike arz eder. Tek sayılı yıl ve çift sayılı yıl somonları asla çiftleşmez, çünkü ne de olsa asla karşılaşmaz. Bazı bitkilerde, soydışı üreme depresyonu, polenleyicilerin davranışları sonucu doğabilir. Arıların çiçekler arasında kat ettiği mesafe belirlidir ve bir arı uçuşundan daha uzaktaki iki bitkiyi çaprazlayınca, sık sık soydışı üreme depresyonuna rastlanır. Anlayacağınız, çoğumuz için soydışı üreme depresyonunun önemsiz bir şey olacağını tahmin ediyorum.

Ancak mangrov balıkları çoğumuz değildir. Soydışı üreme depresyonu, senin gibi kendileme geleneği olan organizmalar için önemli bir evrimsel güç olabilir. Gelenekten sapıp bir erkekle çiftleştiğinde, evlatlarının bundan mustarip olup olmayacağını dikkate almamız gerekir. Sana kesin bir cevap sunamam ama şimdiye kadar öğrendiklerimize dayanarak, yeni arkadaşınla korkmadan eğlenebilirsin, vur patlasın çal oynasın diyorum. İşte kanıtlar.

Rivulus marmoratus, tropikal Amerika'nın Atlantik kıyısı boyunca uzanan mangrov ormanlarında yaşar. Erkekler yok denecek kadar azdır: Çoğu popülasyonda arada sırada ortaya çıkarlar. Yine de Honduras'ta erkekler, popülasyonun yüzde 2'sini oluş-

turur, Belize’de ise bir sebepten dolayı oldukça çokturlar (yüzde 25 civarında). Bu iki yerde de, hermafroditler, erkekler tarafından baştan çıkarılmaya razı olur. Bu çiftleşmelerden doğan yavruların ne kadar üretken oldukları ölçülmemiş olsa da, soydışı üremenin görünen bir zararlı etkisi yoktur. Soydışı yavrular, kendilemeden doğan yavrularla aynı boyda ve şekilde olur ve belirgin bir deformasyonları olmaz. Eğer kendinden bıktıysan: Sekse evet de!



Toparlamamız gerekirse, ensest, kralların, firavunların ve kabile başlarının ayrıcalığı değildir: Majestelerinden daha sıkça, onun kirpik köklerinin mütevazı sakinlerine uyan bir şeydir. Ancak kanınız kraliyet mavisi de olsa, halk kırmızısı da olsa, resesif gen taşıyorsanız ailenizin bireylerine dokunmanızı tavsiye etmiyorum. Şimdilik, bu genlere sahip olup olmadığınızı bilmemizin maalesef bir yolu yok. Bu yüzden, size bir pratik kurallar listesini sunuyorum.

ALT TABAKA İÇİN ENSEST KILAVUZU

1. Eğer akrabalarınızla erotik maceralar yaşama fikrinden tiksiniyorsanız ya da bir hermafroditmeniz ve kendi kendinizi dölleme işini zorlaştıracak özelliklere sahipseniz, bu muhtemelen ensestin size göre olmadığına bir işaretidir. Ancak hermafroditler, resesif gen taşıdıklarında bile, acil durumlarda şayet imkânları varsa kendilerini döllemeye hazır olmalıdır.
2. Eğer hermafrodit değilseniz, ensestin en iyi olduğu türler, erkeklerin tek bir deste gene sahip olduğu türlerdir. Böyle bir türün üyesi değilseniz, yakınlarınızla seks yapmaktan kaçınmanızı öneriyorum. En son çare olarak kuzeninizi

öpebilirsiniz; ama kardeşlerden, ebeveynden ve büyük ebeveynden uzak durun.

3. Son olarak, eğer ensestçi olarak kariyer yapmanın peşindeyseniz, erkeklere yapacağınız yatırımı en düşük düzeyde tuttuğunuzdan emin olun. Eğer bu arkadaşlar, kardeşleriyle ya da anneleriyle çiftleştikten sonra ölüp gidecekse, iri kıyım oğlan orduları yetiştirmek için enerji kaybetmenin bir anlamı yok. Aynen öyle: En iyi anasının kuzusu ufak ve çirozken olunur.

HAVVA'NIN ERBEZİ

Dişi ve erkek eşeyler nasıl evrildi? Daha öncesinde ne vardı? Neden çoğu türde yalnızca iki eşey var? Ne zaman hem erkek hem de dişi olmak akıl kâdır? Ne zaman cinsiyet değiştirmelisin? Bir erkeği erkek yapan ve bir dişiye dişi yapan şey nedir? Dersimiz cinsiyetbilim, ama alışık olduğunuz türden değil.

Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir cıvık mantarım (Physarum polycephalum) ve nasıl evlenip çocuk sahibi olacağımı idrak edemiyorum. Tek yaptığım, ortalıkta cıvıkmak, böyle eş bulmak çok zor. Şimdiye kadar hiç kimseyle karşılaşmadım. İşin kötüsü, bildiğim başka her türde iki tane cinsiyet var, benimkinden on üç tane ve anladığım kadarıyla çocuk yapabilmek için hepsinin bir araya toplanması gerekli. Bunun nasıl mümkün olacağını anlamış değilim ve bayık yaşlı bir küf olup çıkacağımdan korkuyorum. Cıvık mantarlarda neden aşırı fazla eşey var?

Rumuz: Romanya Ormanlarında Fırıncı Düzinesi Arıyorum*

On üç cinsiyet mi? Güzelim, büyük bir yanılgı içindesin: Senin türünde 500'den fazlası var! Ama dur, hepsini toplaman gerekmiyor. Açıkçası, cıvık mantarların hayat döngüsü hakkında kısa bir derse ihtiyacın var.

* Fırıncı düzinesi on üç adettir. (ç.n.)

En baştan başlayalım: Cıvık mantar tam olarak nedir? Çoğu insan, sana çürüyen bir kütüğün üzerinde rastlasa, senin çizgi çizgi sarı bir mantar olduğunu varsayar. Ancak hiçbir şey gerçeklikten daha uzak olamaz. Cıvık mantarlar kendi başlarına apayrı bir âlemdir; hayvanlar, bitkiler ve mantarlarla yalnızca uzaktan akrabadırlar. Birkaç farklı türleri mevcut; sen de gerçek cıvık mantargillerdensin. Olgun bir gerçek cıvık mantar, tek bir dev hücreden ibarettir; insan gözüyle rahatça görülecek kadar büyüktür. Sıradan bir hücre, bir çekirdeği çevreleyen bir topak sitoplazmadan ibarettir. Olgun bir cıvık mantar ise, tek bir birleşik sitoplazma yığınının içinde yüzen milyonlarca hücre çekirdeğinden oluşur. Bu varlık, sürünürken yolundaki bakterileri yalayıp yutar. Çiftleşmez ve bu sebepten dolayı da bir eşe ihtiyacı yoktur. Bunun yerine, sıra sekse geldiğinde, tepesinde sporların bulunduğu kabartılı bir lolipopa benzeyen bir sap halinde gelir. Bu yapı, aynı polenleri havaya bırakan çiçekler gibi sporları salar ve ileride bu sporlar eşey hücrelerine dönüşür.

Eşey hücresi nedir? Bununla ilgili gizemli bir durum söz konusu değil. Bir eşey hücresi, senin genlerinin tamamını içinde bulundurur. Üç katmanlı bir vazifesi vardır: Aynı türden uygun bir başka eşey hücresini bulmak, onu tanımak ve onunla birleşmek. “Uygun” diyerek neyi kastediyorum? Farklı bir cinsiyete sahip bir eşey hücresini.

Anlayacağın, cinsiyetler, basitçe, kimin kiminle çiftleşebileceğini belirler. Ya da daha açık olmak gerekirse, cinsiyetler, hangi eşey hücrelerinin birbiriyle uyumlu olacağını tanımlar. Hayvanlarda, iki tür eşey hücresi bulunur, büyük (yumurta) ve küçük (sperm). Bir dişi veya bir erkek bunlardan yalnızca bir türünü üretebilir, hermafroditlerse her iki türünü de üretebilir. Herkesin bildiği gibi, iki sperm birleşip bir embriyo yaratamayacağı gibi, iki yumurta da birleşip bir embriyo yaratamaz. Tek mümkün olan kombinasyon, bir sperm ile bir yumurtadır.

Cıvık mantarlarda ise durum farklıdır. Yeşil algler, su yosunları ve diatomlar –kendilerini simetrik silikattan kabuklarla çevreleyen altınsarı algler şubesinin minik üyeleri– ve doğanın daha

birçok muğlak yarattığı, aynı cıvık mantarlar gibi, tek boy eşey hücresi üretir. Bu duruma izogami (eşgametlilik) denir. Boyutlar aynı olduğuna göre, eşey hücresinin cinsiyetini başka özellikler belirler. Temelde, bu herhangi bir şey olabilir. Mesela hücrenin yüzeyinde belli bir kimyasalın olup olmaması bir olasılık olabilir. Senin durumun ne yazık ki bu kadar basit değil.

Cıvık mantar cinsiyetini belirleyen üç tane gen vardır, bunlar *matA*, *matB* ve *matC* olarak bilinir. Her bir gen birçok türe sahiptir –*matA* ve *matB*'nin ikisinin de bilinen on üç farklı türü vardır (senin on üç cinsiyet fikrin buna dayanıyor olsa gerek), *matC*'nin ise üç farklı türü vardır. Şimdi şunu aklında bulundur; yetişkin bir cıvık mantar olarak her genden bir çift kopyan var. O zaman, diyelim ki, *matA* geninin türlerinden 1 ve 3'e, *matB*'den 2 ve 4'e, *matC*'den de 1 ve 3'e sahipsin. Kabartırlarla kaplı bir lolipopa dönüşüp eşey hücresi ürettiğin zaman, bu hücrelerin hepsi bir tam gen destesine sahip olacak; yani *matA*, *matB* ve *matC*'nin üçünden de birer tane bulunduracak. Her eşey hücresi, böylece, bu üç türün herhangi bir kombinasyonuna sahip olabilecek: Bir eşey hücresinde *matA1*, *matB2*, *matC1*; bir diğerinde *matA3*, *matB2*, *matC1* – olayı anladın. Sen, bir cıvık mantar bireyi olarak, bu şekilde sekiz farklı tür eşey hücresi üretebiliyorsun; A, B ve C'lerinin farklı kombinasyonları. Eğer çevrendekileri etkilemek istiyorsan, kendini oktoseksüel olarak tanıtabilirsin. Ormanlarda başka cıvık mantarların, tabii ki başka kombinasyonlarda eşey hücreleri var ve *matA1-13*, *matB1-13* ve *matC1-3* genlerinin bütün kombinasyonlarını sayarsak, bu beş yüzden fazla ediyor. (Bu genlerin daha birçok türü muhtemelen keşfedilmeyi beklediği için, cıvık mantar eşeylerinin çetelesi daha da büyüyebilir.)

Eşey hücrelerin dünyaya açılınca –cıvık mantar eşey hücreleri olağanüstü bağımsızdır, kendilerini beslemeyi bile becerirler (atıştırmak için duran bir sperm hayal edin)– görevleri, daha önce dediğim gibi, birleşmek için uygun bir eş bulmaktır. Senin durumunda, uygun demek, eşindeki bu üç genin de seninkilerden farklı olması anlamına gelir. Yani *matA1*, *matB2*, *matC1* eşey hücresi *matA12*, *matB13*, *matC3* ile birleşebilir, ama *matA12*,

matB2, *matC3* taşıyan biriyle birleşemez. Karmaşık, değil mi?

Yine de senin sistemin fazla tuhaf değil. Tam tersine. Teorinin öngördüğü şey, izogamöz organizmalarda, cinsiyet fazlalığı olması gerektiği ve asıl tuhaf olan şeyin, yalnızca iki cinsiyete sahip olmak olduğudur. Sizlerle bunun sebeplerinin üstünden geçelim. Dünyayı bir eşey hücresinin gözünden hayal edin ve cinsiyetsiz bir popülasyonda yer aldığınızı düşünün: Bütün eşey hücreleri, diğerleriyle birleşebilir. Böyle bir popülasyonda, eş bulmaktan daha kolay bir şey yoktur. Ancak burada bir sakınca var. Cinsiyetsizlik, akraba evliliğini önleyemez. Eğer aynı ebeveyn-den bir hücreyle karşılaşırsan, onunla birleşmene engel olacak hiçbir şey yoktur.

Şimdi, hayal edin ki, çok cinsiyetli bir popülasyonda yer alıyorsunuz. Ne kadar fazla cinsiyet varsa, uygun bir eş bulmak da o kadar kolaydır.* Üstelik enstest ilişki ihtimali de düşüktür: Aynı ebeveynin evladı olan kardeşlerin birbiriyle birleşmesine izin verilmesi olasılığı çok küçüktür. (Cıvık mantarda bir tür eşey hücresi, aynı ebeveyn-den gelen eşey hücrelerinin yalnızca sekizde biriyle birleşebilir.) Bir başka deyişle, cinsiyetlerin fazlalığı, akraba olmayan eş bulma olasılığını artırır.

Sıfır cinsiyetten başlayıp, yüzlerce cinsiyete nasıl varılıyor? İlk adımını atmak –sıfırdan ikiye– çok güç olabilir ve tam olarak nasıl gerçekleştiği de tartışılan bir konudur. (Tabii ki bu dönüşüm o kadar da zor olamaz, çünkü çift cinsiyetin tekrar tekrar evrildiğini biliyoruz.) Nasıl oluyorsa olsun, bu ilk engel aşıldıktan sonra, ikiden fazla cinsiyetin evrilmesi çat diye oluyor. Bunun sebebi, eğer bir birey, üçüncü bir cinsiyeti icat edip üretmeye başlarsa, bu üçüncü cinsiyet diğer ikisiyle de birleşebildiği için (ama tabii ki kendisiyle birleşemez) yaygınlaşacaktır. İlk başta, bu üçüncü cinsiyetten az sayıda varken, bir üstünlüğü olacaktır, çünkü diğer iki cinsiyete göre popülasyonun daha büyük bir oranıyla birleşebiliyordur. Böylece yeni cinsiyeti üretmek için olan genler de yayılacaktır; ta ki üç cinsiyetin genleri de popülasyonda aynı

* Yukarıdaki hesabı hatırlayın, 500 küsur cinsiyet arasından, size benzeyeni değil, benzemeyenleri bulabilmeniz gerekir. (ç.n.)

oranda dengeleninceye kadar. Dördüncü bir cinsiyet gelirse, aynı döngü başlayacaktır. Yeni bir cinsiyet olmak hep yararlı olacağından, cinsiyet sayısı zamanla yükselecektir.

Ancak yine de, senin de gözlemlediğin gibi, diğer çoğu izogamöz organizmanın yalnızca iki cinsiyeti var; eş bulmak bağlamında en elverişsiz olan durum budur. Ya da başka bir şekilde söylemek gerekirse, daha fazla cinsiyetin evrilmesi kolayken, üstelik bunun apaçık bir yararı varken, çoğu izogamöz organizma, iki cinsiyette takılıp kalmış durumdadır (ama bunlar erkek ve dişi değildir). Bu, bize, ortada izogamöz organizmalardaki cinsiyet sayısını ikide tutmaya çalışan başka bir gücün varlığını sezdiriyor. Peki, bu ne olabilir ve cıvık mantarlar nasıl bundan muaf kalmış?

Kimse bu kısıtlayıcı ögenin ne olduğunu bilmiyor. En kuvvetli aday, sitoplazmadaki başına buyruk genetik unsurların kalıtımının önüne geçme ihtiyacıdır. Şimdi, hücre çekirdeğindeki kadrolu genlerin yanı sıra, çoğu organizma başka genetik öğeler de barındırır: Mesela mitokondride ya da kloroplastlarda taşınanlar. (Kloroplast bitki ve yeşil alglerde, güneş ışınlarından enerji üretmekle yükümlü hücre organıdır; mitokondri, bakteriler dışında neredeyse her hücrede bulunan karbonlu bileşikleri sindirme organıdır.) Bu hücre öğeleri hücrenin içindeki sıvıda, çoğu zaman çok yüksek sayılarda bulunur. Bunların çok eskiden bağımsız bir hayat sürmüş olan bakterilerin kalıntıları olduğu düşünülür. Kadim geçmişte bu bakteriler, ilkel hücrelerle bir anlaşma yaparak, barınacak yer karşılığında enerji üretmeyi kabul edip bu hücrelerin bünyesine katılmış ve zaman geçtikçe özerk işlevselliklerini kaybetmiş. Şimdi, bunlardan arta kalan bir avuç gen, genomlarının kuyruksokumu. Ancak herkesin bildiği gibi, kuyruksokumu başa dert olabilir.

Mitokondri ve kloroplastların, her iki ebeveyninden de devralındığı durumlarda bir sorun çıkma olasılığı yüksektir. Böyle bir durumda, ebeveynlerden gelen farklı mitokondriler, organizmaya zarar verecek şekilde çekişmeye başlayabilir. Mesela, bir ebeveyninden devralınan mitokondriler, bir diğerinden devralınan

mitokondriyi eşey hücrelerinin dışında bırakmaya çalışabilir; böyle olaylar da, mitokondrilerin tek görevi olan metabolizmayı çalıştırma işini aksatmalarına yol açar. Böyle sorunların önüne geçmenin en kolay yolu, mitokondri ve kloroplastların –eğer sizde bunlardan varsa– tek bir ebeveyninden devralınmasını kesinleştirmektir.

Böyle bir kısıtlama neden cinsiyet sayısını ikide sabitler? Fikir şu, bu öğelerin kalıtımının denetlenmesi aşırı önemlidir; bunu başarmanın açık farkla en basit yolu, bunları hep devreden bir cinsiyetin ve asla devretmeyen bir ikinci cinsiyetin olmasıdır. Bazı izogamöz organizmalarda, yalnızca tek bir ebeveynin bu öğeleri devretmesini kesinleştiren mekanizmalar vardır. Yeşil alg *Chlamydomonas reinhardtii*, mesela, artı ve eksi olarak bilinen iki çeşit eşey hücresine sahiptir. Artı olan cins mitokondrileri devrederken, eksi olan cins de kloroplastları devreder.

Bu öğelerin denetiminin, cinsiyet sayısını ikide tuttuğuna dair bir dolaylı kanıt parçası daha var. İki canlı topluluğu –mantarlar ve silliler diye bilinen tekhücreli mahlûklar– eşey hücresi üreterek seks yapmaz, birbirleriyle yarım hücre çekirdeğini değiş tokuş ederler. (Bu sistemin garip sonucu, sizi bir yabancı ile genetik olarak özdeş kılmasıdır; ikiniz bir anda tek yumurta ikizi olursunuz.) Can alıcı noktası ise, hiçbir sitoplazmanın el değiştirmemesidir. Böylece, bu organizmaların, mitokondrilerin kalıtımını denetlemek için bir sebepleri olmaz. Gel gör ki, bu toplulukların cinsiyet sayıları boldur. Ağaç kabuğunda yetişen pembemsi tüylü bir mantar olan *Schizophyllum commune* türünde, yirmi bin kadar farklı cinsiyet bulunuyor.

Gördüğün gibi, cıvık mantarları gerçekten özel kılan şey, cinsiyetlerinin sayısı değil, cinsiyetlerinin bolluğunun yanı sıra, ayrıca iki ebeveyne ait sitoplazmayı da birleştirip dünyaya getiriyor olmaları. Peki, bu nasıl yanına kâr kalıyor? Senin mitokondrilerin, diğer türlerinkilerden daha mı uslu? Değiller. İşin sırrı, mitokondrilerinin halen tek bir ebeveyninden devralınıyor olmasıdır. *MatA* geni, devralınan iki mitokondriden birinin ortadan kaldırılışını denetler. Bu genin çeşitleri arasında bir hiyerarşi

vardır, mesela *matA12* ve *matA2* birleşince *matA12*'den gelen mitokondri parçalanır; *matA12* ile *matA1* birleşince tekmeyi yiyenler *matA1*'e eşlik eden mitokondriler olur. Tahminimce, bu sistemin sık sık evrilmemesinin sebebi, işlevsellik sağlamanın zorluğudur; bunu becermiş bütün cıvık mantarları saygıyla selamlıyorum!



Sevgili Dr. Tatiana,

Koca türümde, yani yeşil alg Chlamydomonas moewusii, sanırım tek erkek benim: Küçük ve zarif eşey hücreleri üretiyorum, diğer herkes büyük ve hantal şeyler üretiyor. Ancak tek erkek olmak, hiç de güllük gülistanlık bir durum değil. Büyük ve hantal eşey hücreleri birbirleriyle birleşebildikleri için fazla revaçta değilim; işin aslı, benim eşey hücrelerime karşı ayrımcılık yapıldığını hissediyorum. Bu adil değil. Ne olup bitiyor?

Rumuz: Tallahassee'de Dava Açmaya Hazırım

Sanırım, devir senin devrin değil. Muhteşem bir yeşil alg kabilesinin ilk babası olmak yerine, muhtemelen hiç çocuk yapmadan öleceksin. Neden? Çünkü senin türün izogamöz bir tür ve sen de yalnızca, herkesten daha küçük eşey hücreleri üreten bir mutantsın. Senin eşey hücren sıradan bir eşey hücresiyle birleştiğinde, oluşan zigot da normalden küçük olacaktır. Bu da yavrunun hayatta kalmasını kesinlikle güçleştirecektir.

Şansına küs. Erkek ve dişi barındıran türler, izogamöz türlerin arasından tekrar tekrar evrilip çıkmış. Bitki ve hayvanlarda izogami modası geçmiş olsa da, iki topluluğun da çok eski ataları izogamözdü. Peki, izogamözlükten, erkek ve dişi olan bir türe geçiş yapmanın sırrı nedir? Öncelikle söylemeliyim ki, çok fazla fikir var, ama kesin bir yanıt yok.

Erkek ve dişinin evrimindeki temel sorun, büyük ya da küçük eşey hücreleri üreten bireylerin lehine çalışırken, aynı zamanda orta boylu eşey hücreleri üreten bireylerin de aleyhine çalışan evrimsel güçler hayal etmenin çok zor olmasıdır. İlk bakışta, bir bireyin küçük eşey hücreleri yapmaktan nasıl faydalanacağını hayal etmek kolaydır – küçük eşey hücreleri, büyük miktarlarda üretilebilir ve rakiplerinden daha fazla eşey hücresi yapan bir birey, rakiplerine göre potansiyel olarak birleşebileceği diğer cins eşey hücrelerinin sayısını artırır. Problem şu ki, eğer bu hücreler küçük olduklarından dolayı, zigotun hayatta kalma olasılığını düşürüyorsa, onlardan çok fazla üretseniz dahi bir yere varamazsınız. Gerçekten de, bir zigotun yaşayabilir olması için, en azından iki aynı boyda izogamöz hücrenin birleşmesinden doğan bir zigot boyutlarında olması gerektiği yönünde makul bir varsayımda bulunabiliriz. Bu durumda dişi ve erkek yalnızca, bazı bireyler daha küçük eşey hücreleri üretmeye başladığında, diğerleri daha büyük hücreler üretmeye başlarsa evrilebilir.

Peki, hangi evrimsel güç, daha az sayıda ve daha büyük eşey hücreleri yapmayı destekleyebilir? Bunu gözümüzün önüne getirmek çok daha zor. En iyi tahminimiz, akıntılı okyanuslarda –ilk erkek ve dişilerin ilk yüzdükleri yerlerde– daha büyük hücrelerin bulunmasının daha kolay oluşudur. Bunun sebebi ya denizde büyük hücrelere çarpmanın daha kolay olması ya da bu hücrelerin, ortalığa çekici kimyasallar yaymada daha etkili olmasıdır. “Ben buradayım, ben buradayım!” diye bağırmada daha başarılıdırlar.

Eğer cıvık mantarla olan mektuplaşmamızı okuduysan, küçük ya da büyük hücrelerin, mitokondrilerin devredilmesinin denetimiyle bir ilgisi olup olmadığını merak ediyor olabilirsin. İnsanın aklını çelen bir düşünce. Ne de olsa yumurtalar, yanlarında çok fazla sitoplazmayla beraber gelir, spermiler ise öyle değildir. Yani belki de erkek, topu dişiye atar ve bu taşkın genetik öğeleri zigota geçirme görevini dişi üstlenir.

Öte yandan, belki de öyle olmuyor. Erkeği ve dişisi olan çoğu

canlıda, bu öğelerin tek bir ebeveynden devralındığı doğru. Yalnız, bu ebeveyn her zaman anne olmayabiliyor. Bu öğelerin denetlenmesinin, yumurta ve spermin evrimiyle bir ilgisi olduğuna dair kanıtımız da yok. Hayır, canım erkeğim, korkarım mitokondri üzülmene gereken son şey. İstersen kendine bir cinsel ayrımcılık avukatı tutabilirsin ama kazanacağına fazla inanma.



Sevgili Dr. Tatiana,

Biz *Aplysia californica* türünden deniztavşanlarıyız. Şahane âlem yapıyoruz; hem erkek hem dişi olduğumuzdan, hepimiz sırayla bir erkekçilik bir dişicilik oynayabiliyoruz. Doğru duydunuz, her birimiz öndeki deniztavşanına erkek gösterip arkamızdakine dişi gösteriyoruz ve bu cümbüşü günlerce sürdürebiliyoruz! Yalnızca erkek ya da dişi olmaktan o kadar daha harika bir düzen ki, herkesin bizim peşimizden gelmemiş oluşuna akıl erdiremiyoruz. Neden bütün canlılar hermafrodit değil?

Rumuz: Santa Catalina'daki Grup Seksçiler

Dalgaların altında seks partileri! Gözümde canlanıyor: kabuklarını kaybetmiş salyangozlara benzeyen ama bu gerçeği narin rengârenk kıvrım kıvrım zarlarla saklayan yaratıklardan oluşan samimi sıcak çiftleşme zincirleri. Siz deniztavşanları, belli ki sonu gelmez âlemlerinizi yüzünden diğer hermafroditlerin âdetleri hakkında cahil kalmışsınız. Bütün hermafroditler âlem yapmıyor, bunun yerine bin bir türlü farklı alavere dalavereye karışıyorlar. Size bir seçki sunayım:

Örnek A: *Hypoplectrus nigricans*, tropikal bölgelerde yaşayan siyah etobur bir hani balığı türü. Günbatımından bir iki saat önce şehvetlenen bu balıklar, mercanlığın kenarında dolanmaya başlayıp bir eş bulur. Sonra bu çift, dönüşümlü olarak erkek

ve dişicilik oynar, her yumurta bırakıştan sonra da rolleri değıştirir.

Örnek B: *Diplozoon gracile*, diğerk balıkların solungaçlarında yaşayan parazitik bir dil balığı. Çiftleşen çiftler, Siyam ikizlerinin dil balığı versiyonuna dönüşür: Gerçekten de kalıcı olarak birbirlerine kaynarlar, cinsel organları ömür boyu birbirine temas eder. Umarım asla bir noktada anlaşmazlığa düşmezler.

Örnek C: Avrupa dev bahçe sümüklüböceğı, *Limax maximus*. Randevuya hazırlanmak için iki sümüklüböcek, bir ağaç dalında oturup bir saat boyunca sümük üretir; oldukça seksi. Sonra da vücutlarını birbirlerine dolayıp, daldan aşağı balıklama dalarlar. Toprağı çarpmak yerine, havada sümükten bir iple asılı kalırlar. Baş aşağı sarkarken, başlarının yan taraflarındaki açık renkli şerit gibi penislerini fora ederler. Penisler de birbirlerine dolaşık bir biçimde aşağı sarkar (âşık çiftten yaklaşık üç santimetre aşağı) ve bunların uçları birbirlerine bastırılarak sperm alışverişı yapılır. Çiftleşme esnasında hiç birbirlerinin içine girmezler ve seans saatler sürer. Yakın kuzeni *Limax redii*'nin de penisi kafasındadır, o da baş aşağı havada seks yapar, ama burada penisler 85 santim sarkar, üç şampanya şişesinin üst üste konulduğundaki uzunluk. Beyne toplanan kanı düşünün.

Ancak yine de, sorduğın soru ilginç: Neden hepimiz hermafrodit değiliz? Ya da, başka bir deyişle, hermafrodit olmak, ne zaman bir kız veya erkek olmaktan daha iyi? Bunun cevabının âlem yapmakla hiçbir ilgisi yok maalesef.

Genel olarak konuşmak gerekirse, hermafroditlerin, aldığı karşılığın –doğanın para birimi olan çocuklarla ölçüldüğünde– tekciinsiyetli bireylerin aldığı karşılıktan daha yüksek olduğu durumlarda evrilmesi beklenir. Peki, bu ne zaman olur? Hermafrodit olmanın, dağınık halde yaşayan canlılarda, eş bulmanın temelde zor olduğu durumlarda bir avantajı olabilir. Bir hermafrodit kendileme yeteneğine sahip olabilir ve bunu yapmasa da (ya da yapmak istemese de), prensip olarak karşılaştığı her bireyle çiftleşebilecektir. Bunun dışında, iki cinsiyete sahip olmanın zorlukları göz ardı edilebilir olduğunda, hermafrodit-

ler daha iyi bir durumda olabilir. Arı gibi polenleyicilerin yardımıyla çiftleşen çiçekli bitkiler, hangi cins olursa olsun, şaşaalı çiçekler inşa etmek durumundadır. İki ayrı çiçek üretmektense, çiçeklerinde iki cinsiyeti aynı anda bulundurmayı tercih ederler. Eğer polenleyiciler sadece çiçektozu için geliyorsa, çiçektozu üretmeyen sırf dişi çiçekler, hiç ziyaret edilmeyebilir. Buna karşın, rüzgârla tozlaşan bitkileri kısıtlayan şey, kaç tane polenleyici cezbettikleri değil, ne kadar çiçektozu serpip kaç tane meyve üretebildikleridir. Bu durumda, bireyler özelleşip sırf çiçektozu ya sırf meyve üretirse daha başarılı olabilirler.

Peki, teori ile veriler ne kadar örtüşüyor? Rüzgârla polenlenen bitkiler, genellikle iki cinsiyetten yalnızca birini seçmeye yatkınken, hayvanlar aracılığıyla polenlenen bitkiler genellikle çift cinsiyetli olur. Bu gözlem dışında, eğilimleri birbirinden ayırtırmak aşırı zor. Hermafroditler, cinsel âdetlerinden bile daha çeşitlidir. Bağırsak solucanından balıklara kadar, başlıca hayvan gruplarının çoğunda bulunurlar ve bu grupların birçoğu için hermafroditizm normal olan şeydir. Ancak bazı gruplarda hermafroditlik nadirdir ya da hiç bulunmaz. Mesela binlerce ve binlerce bilinen böcek türü arasında, bildiğimiz kadarıyla, bir ya da iki tane hermafrodit vardır. Ayrıca memeliler, kuşlar, sürüngenler ve amfibiler arasında da hermafroditlik duyulmamış bir şeydir. Daha da kafa karıştırıcı olanı, hermafroditlerin dağılımına bakıldığı zaman, belirgin ekolojik bağıntılar yoktur (düşük birey yoğunluğu gibi). Balıklar arasında, mesela, çoğu türün erkek ve dişileri olur. Buna karşın hermafroditlik, birbirinden olabildiğince farklı ortamlarda yaşayan türlerde ortaya çıkmıştır. Evini mangrov bataklıklarında kuran dostumuz *Rivulus marmoratus*'u hatırlarsınız. Sonra, yukarıda adı geçen siyah Hani balığı ve onun bütün tropikal akrabaları var. Sonra, derin deniz hermafroditleri var. Buna karşın, taraklıların derin denizlerde yaşayan türleri *hariç*, diğer türlerinin hepsi hermafrodittir. Midyeleri –deniztarakları ve istiridyeler gibi menteşeli kabukları olan hayvanları– kaya midyeleri (*Cirripedia* sp.) ile karşılaştırdığımızda, işler daha da karışıyor. Midyelerin parazit olan türleri hermafroditken, serbest yaşayan saygıdeğer türleri

iki cinsiyetten tekine sahiptir. Kaya midyeleri arasında ise durum tam tersidir: serbest yaşayan türler hermafroditken, parazit olanlar tek cinsiyetlidir. Burada neler olup bitiyor?

Resmin bu kadar karışık olmasının üç sebebi var. Birincisi, tek cinsiyetlilikten hermafroditliğe ya da hermafroditlikten tek cinsiyetliliğe geçiş kolay olmayabilir. Bu konu hakkında fazla bir şey bilmiyoruz. Ancak kesin olan şey şu ki, tek cinsiyetlilikten hermafroditliğe geçmek isteyen organizmanın, işlevsel ikinci bir üreme yolu kazanması gerekir. Bunu elde etmek büyük bir hüner gerektirebilir, gerçekleşmesi pek olası olmayan birçok genetik hadisenin, arka arkaya gerçekleşmesi gerekecektir. Bazı gruplarda böyle bir dönüşüm geçirmek kesinlikle daha kolaydır. Bu dönüşümün genetik olarak daha kolay olduğu durumlarda dahi, başka engeller ortaya çıkabilir. Mesela, hermafroditlerin, tek cinsiyetlilerin oyuna katılmasını önleyen bazı davranışları olabilir. Hermafrodit toplumlarda –siyah Hani balığı gibi– çiftleşme, karşılıklı yumurta ve sperm alışverişine dayanıyorsa, tek cinsiyetli bir birey, bu oyunu oynayamadığı için çiftleşme esnasında ayrımcılığa maruz kalabilir.

Karmaşık resmin ikinci sebebi, bu kadar çeşitli koşulların, hermafroditliğin lehine olmasıdır: Basmakalıp bir hermafrodit yaşam tarzı yoktur. Son olarak, tam da hermafrodit çıktı çıkacak dediğin yerlerde –mesela düşük birey yoğunluğunda– aynı derecede başarılı başka çözümler ortaya çıkabilir. Eşlerin seyrek ve birbirlerinden çok uzak yaşadığı durumlarda, hermafroditlik tek çare olmayabilir. Bunun yerine, bütün adaylar belirli bir yerde, belirli bir zamanda buluşabilir. Deniz hayvanlarında, milyonlarca bireyin esrarengiz bir biçimde aynı koyda Temmuz mehtabı altında (ya da üzerinde anlaştıkları işaret her ne ise) toplandığı muazzam boyuttaki toplu çiftleşme olayları buna örnektir. Tahminimce, hermafrodit böcekler de, eşit derecede başarılı başka seçeneklerin evrilmiş olmasından dolayı bu kadar nadirdir.

Sizi son bir düşünceyle baş başa bırakmak istiyorum. Bütün türler ya tek cinsiyetlilerden ya da yalnızca hermafroditlerden oluşmaz. Bazı türlerde hem hermafroditler, hem de erkekler

vardır. Bazılarındaysa hermafroditler ve dişiler vardır. Birkaç pervasızda ise –örnek olarak yarasaların tozlaştırdığı Meksika kaktüsü *Pachycereus pringlei*’de– herkesten biraz vardır. İşte bu “ménage à trois”ya yeni bir tını kazandırıyor



Sevgili Dr. Tatiana,

Korkunç bir kaza oldu. Denizin dibinde her zamanki yerimde otururken birden burnumun kaşındığını hissettim. Bir yeşil kaşığimsı solucan olduğum için kollarım yok. Bu yüzden burnumu kaşıyamadım. Onun yerine burnumu çektim. Böylece yanlışlıkla kocamı tenefüs ettim. Hapşurmayı denedim ama geri çıkmıyor. Kendisini geri getirmek için yapabileceğim bir şey var mı?

Rumuz: Malta Yakınlarında Fazla Derin Soludum

Sıkma canını, burundan kaçan kocanın arkasından ağlanmaz. Kendi senin içine girmek istiyordu ve geri de dönmeyecek. Şimdiye kadar senin androeciumun organında yerini almıştır –adı üstünde “küçük erkek odası”– senin üreme yolunda oturup önünden geçen yumurtaları dölleyebileceği bir oda. Sığıyor mu bari? Bu arkadaş senden 200.000 kere daha küçük: Bir insan erkeği, kalemin arkasındaki silgi boyunda olsaydı, insan dişisinden ancak bu kadar küçük olurdu. Durum böyleyken, rahatlıkla bir sürü kocaya sahip olabilirsin.

Ancak ufak tefek âşışığını hor görmemelisin. Senin aynı kardan kurtulmuş olman tamamen şans eseri. Görüyorsun, bir yeşil kaşığimsı solucan larvası, yumurtadan ilk çıktığında cinsiyetsizdir. Bunun yerine, hayatının ilk günlerindeki olaylar onun cinsiyetini belirler. Eğer bu süre zarfında bir dişiyle karşılaşır, erkek olur. Eğer üç hafta kadar bir sürenin sonunda bir dişiyle karşılaşmamışsa, rahat sığacağı bir yarığa yerleşip dişi olur.

Bu herhalde kulağa inanılmaz geliyor; birçok açıdan da öyle.

Yalnız, senin seks hayatının garipliği hakkında daha ayrıntılı bir şey söylemeden önce, bundan daha da acayip olan bir olguya dikkatini çekmek isterim. Sen de kabul edersin ki, “erkeklik” ve “dişilik” bir organizmanın sahip olabileceği en temel özellikler: Ne de olsa erkekler ve dişiler milyonlarca organizmada hiç şaşmadan ortaya çıkıyor. Buna dayanarak diyebilirsin ki, bir canlının erkek ya da diş haline gelmesi de, bir türden diğerine çok az farklılık gösterir ve kendi durumunu olağandışı bulabilirsin. İki varsayımda da hatalısın. Şaşırtıcı olarak, bir organizmanın cinsiyetinin belirlenme yolları, son derece farklı olabilir. Ayrıca, cinsiyeti sosyal çevresi tarafından belirlenenler, yalnızca siz yeşil kaşığımsı solucanlar değilsiniz.

Kabaca, cinsiyet, ya genetik ya da çevresel etmenlerce belirlenir; ama, bu iki kategorinin içinde, birbirinden bağımsız olarak tekrar tekrar evrilmiş bin bir türlü yol vardır. Örnek olarak, cinsiyetin belirlenmesinin en yaygın yöntemlerinden biri cinsiyet kromozomudur. Memeli erkeklerde X ve Y kromozomu bulunur, dişilerde ise çift X kromozomu. Kuşlarda ise tam tersi. Erkeklerde iki tane Z kromozomu bulunur, dişilerde ise bir Z bir W. Meyve sineklerinde XY olan erkekler, kelebeklerde ZW olan dişiler bulunur. Kertenkeleler iki yöne de kayar: Bazı türlerde ZW dişiler, başka türlerde XY erkekler olur. Tam bir çılgınlık. Ve hâlâ kromozomlardayız. Bırak cinsiyetin korkunç karmaşık gen etkileşimleri sonucunda belirlendiği türleri, erkeklerin döllenmemiş yumurtadan çıktığı –en az on yedi defa evrildiği düşünülen bir sistem– hayvanlardan bahsetmiyorum bile.

Peki ya çevresel etkenler? Birçok sürüngen için fark yaratan şey, yumurtaların kaç derecede kuluçkada kaldığıdır. Mesela, timsahların (ve başka birçok sürüngenin), yumurtaları, serin kuma gömüldüklerinde içlerinden dişi, sıcak kuma gömüldüklerinde ise erkek çıkar; birçok kaplumbağada ise durum tam tersidir. Isıran kaplumbağalar (*Chelydridae* sp.) ve krokodiller daha da ilginçtir; soğuk bir kum yığınının (20 °C) ya da sıcak bir kum yığınının (40 °C) altına gömülmüş yumurtalardan dişi çıkarken, ılık kuma gömülmüş yumurtalardan erkek çıkar. Bunun da ötesinde, kakao ağaçlarının özsuyunu emen tropikal böcek *Stictococcus sjoestedti*'de,

bir tür simbiyotik mantarın bulaştığı yumurtalardan dişi çıkar-ken, bulaşmadığı yumurtalardan erkek çıkar. Elbette senin gibi cinsiyetin sosyal çevre tarafından belirlendiği türler de var.

Çoğu birey için bu, cinsiyet değişimi içerir. Lağım suyu seven bir halkalı solucan olan *Capitella*'nın bir türünün erkekleri, belirli bir süre zarfında bir dişiyle karşılaşmayı başaramazsa, hermafrodit olur. Bir tür denizsalyangozu olan *Crepidula fornicata* (istridye yataklarının meşhur zararlılarından) türünde, herkes kariyerine erkek olarak başlar. Kendini yalnız başına bulan bir erkek, hızla dişiye dönüşüp erkek cezbetmeye koyulur. Diğer salyangozlar, onun tepesine üst üste binmeye başlar ve şaibeli bir tepecik oluşur. Bu salyangozların çiftleşmesinde, üstte olan erkektir: Kendileri küçük de olsalar, aşağılarda kalan dişiyle sevişebilmek için müt-hiş uzun bir penisleri vardır. Ancak yığın büyüdükçe, daha önce tepede olan erkekler, kendilerini başkalarının altında bulur. Bu süreçte penisleri içeri çekilir ve şıp diye cinsiyet değiştirirler. Daha egzotiği: deniz solucanı *Ophryotrocha puerilis*. İki dişi kendilerini baş başa bulunca, aralarından küçük olan erkeğe dönüşür. Dişiler, erkeklerden daha yavaş büyüdüğü için, erkek olan kısa sürede bu çiftin büyük olan üyesi olacaktır. İşte bu noktada –şlak– iki bi-rey de tekrar cinsiyet değiştirir. Bu dönüşümler tekrar tekrar olur. Ancak uzun süre beraber yaşamış çiftler, nihayetinde beraberce hermafrodit olur. Buna imrenmeyeniniz var mı?

Genel bir kural olarak, bir bireyin erkek, dişi ya da hermafrodit olarak çiftleşme başarısı, kısmetine bağlı olarak büyük bir değiş-kenlik gösteriyorsa, o zaman esnek cinsiyet evrilmeye müsaittir. Sosyal ortam tek etken olmayabilir; öyle ki, mesela, erkekler iri olmadıkça başarıyla çiftleşemiyorsa, hayata dişi olarak başlayıp sonra erkeğe dönüşmek akıllıca olabilir. Özellikle, bir cinsiyetin diğerine göre daha riskli olduğu durumlarda cinsiyet seçebilme becerisi kullanışlıdır.

Bu da bizi, senin durumuna geri getiriyor. Dişi bir yeşil kaşı-ğimsı solucanın hayatta oynadığı kumarlar, erkeklerin oynadık-larından daha büyüktür. Olgunlaşabilmek için iki sene harcar, bu süreçte de yarasa vatozuna (*Myliobatis californica*) yem olabilir ya da yetişkinliğe eriştiğinde eş bulamayabilir. Yani bir dişiyle

karşılaştan larvanın hemen erkeğe dönüşmesi mantıklıdır: Yalnızca çiftleşmesi garanti değildir, aynı zamanda, kendini hazırlar hazırlamaz hemen üremeye başlayabilir. Peki, senin hangi tarafın larvadaki erkeksi yönü ortaya çıkarıyor? E güzelim, o yumru yumru vücudun yok mu? Özellikle de uzun, lerzan hortumundan salgıladığın bonelin maddesi. Bu kimyasalın adı, senin resmi adın olan *Bonellia viridis*'ten geliyor. Bundan bir nefes çeken her larva kendine anında çekidüzen verir.

Ancak seni meraktan öldüren konu, herhalde, neden sevgililerinin minimini olduğu: Hangi garip şartlar altında doğal seçim, erkeği bir erbezine indirgemiş? İki etkenin işbirliği yaptığını düşünüyoruz. Öncelikle, dişiler yerleşik hayata geçmiş, ikincisi de araziye dağılmış. Yani bir erkeğin en büyük baş ağrısı, eş bulmaktır. Ne kadar küçük olursa o kadar çabuk olgunlaşabilir (büyümek için hiç vakit kaybetmez) ve sizleri bir o kadar da erken aramaya başlayabilir.

Bu boyut işi yeşil kaşığimsı solucanlara özgü değil: Cüce âşıklar birbirinden çok ayrı türlerde ortaya çıkıyor. En derin ve en soğuk sularda yaşayan canavarlara, fenerbalıklarına bakın. Dişiler fazlaca yüzmeyip karanlıkta avlarını yakalamaya hazır bir şekilde süzülür. Eskinin gemi batıran yağmacıları gibi, bu çetin kızların, fazla meraklı olanları kötü bir sona sevk edecek püsküllü fenerleri vardır. Kurbanlar, bütün olarak yutulur, zindan gibi dişilerin arasında yok olup genişleyebilen bir mideye indirilir. Senin kocacığın gibi, erkek fenerbalıkları da ufaktır. Bunlar, türler arası Cyrano de Bergerac Vücuda Oranla Burun Boyu yarışmasında birincilik ödülüne layıktır. Tahminen, engin derinliklerde burunlarını takip ederek dişiye bulurlar. Bir tanesini bulduklarında, derimsi siyah göbeğini ısıtır, sonra da dişinin vücuduna kaynarlar. Böylece daimi bir uzantı, aslında bir çift erbezi gibi bir şey olurlar. Bana kalırsa, yine de, onların akıbeti senin “küçük erkek odan”da ömür boyu mahkûmiyet kadar aşağılayıcı değildir.



Sevgili Dr. Tatiana,

Ben bir benekli sırtlanım, bir kızım. Tek sorun şu ki, büyük bir fal-lusum var. Bunun hanımefendice bir uzantı olmadığını hissetmekten kendimi alamıyorum. Sorunum ne? Bu sorun için ne yapılabilir?

Rumuz: Botswana'da Erkek Fatma Olmak İstemiyorum

Kimse sırtlanlardan hanım hanımcık olmalarını beklemiyor. En azından, aralarındaki en büyük ve en yaman olan benekli sırtlandan. Kahverengi sırtlanlar ve çizgili sırtlanlar, bir leş için akbabalarla didişebilir, hatta bazen bunun meyvesini bile yerler. Narin, siyah beyaz yelesi sırtlanlar, hasatçı termitlerle (*Anacanthotermes ubachi*) beslenir, bir gecede 200.000 tanesini yapışkan diliyle yalayıp yutarlar. Ancak benekli sırtlan, korkunç bir avcıdır. Tek bir sırtlan, olgun erkek bir Afrika antilobunu, yani kendinden en az üç kat ağır bir hayvanı koşarak yakalayıp devirebilir. Bununla birlikte, sahip oldukları itibara rağmen, genellikle sırtlan leşlerinden arta kalanları yiyenler aslanlar olur, tersi değil. En azından, zamanında oraya varırlarsa. Benekli bir sırtlan, bir Thomson ceylan yavrusunu (2,5 kilo) iki dakikada bitirebilir. Yirmi bir tane sırtlan, bir Afrika antilobu şişegini (100 kilo) on üç dakikada temizler ve geriye pek bir iz de kalmaz. Devasa çenele-riyle, sırtlanlar kemikleri, gergedan kemiklerini bile, toz edebilir. Yalnızca iliğe ulaşmak için de değil: Öbür etoburların tersine, sırtlanlar kemik sindirebilir. Bu yüzden sırtlan dışkısı beyazdır; çoğunluğu kemik tozudur. Ölü bir hayvanın başına varan ilk sırtlan, en lezzetli yerlerden başlar, mesela kurbanın erbezlerini, memelerini ya da bir cenin varsa, onu yer.

Gördüğün gibi, seninki, çay içen ve pasta yiyen frapan bir toplum değil. Bir hanımefendi gelse, kendini yersiz hisseder. Sadece tanık olacağı masa adabı yüzünden de değil. Benekli sırtlanlar, genellikle büyük topluluklar halinde yaşar ve hepsinin başında egemen bir dişi olur. Arada sırada gruplar halinde avlansalar da (özellikle zebra avlarken), başka herhangi bir konuda uzlaşma pek enderdir. Bunun yerine tam bir karambol vardır. Sırtlanların

bu kadar hızlı yemek yemesinin bir sebebi de budur; başkası karışmaya fırsat bulamadan yemeği silip süpürmeye çalışırlar. Ortılığı yatıştırabilen tek olgu, sosyal hiyerarşidir. Hışımınla uygulanan tek kural, dominant dişi ve yavrularının, diğer herkesten öncelikli oluşu ve geriye kalan dişilerin de erkeklerden öncelikli oluşudur. Erkek ve dişilerin aşağı yukarı aynı boyda olduğu diğer sırtlan türlerinin aksine, birçok yırtıcı kuş türünde olduğu gibi, dişi benekli sırtlanlar, erkeklerden daha iri ve ağır olur. Ama bir fallus? En azından, kimse penis hasedi çektiğini iddia edemez.

Dışarıdan bakınca, erkek ve dişi üreme organları birbirine o kadar benzer ki, uzun yıllar benekli sırtlanın hermafrodit olduğu düşünülmüş. Ancak dişilerde fallusa bu kadar benzeyen şey, aslında tamamen ereksiyon olabilen acayip büyük bir klitoris. Vajinanın dudakları, kaynaşmış bir yalancı erbezi torbası olmuştur. Bu nedenle de idrar, çiftleşme ve doğum, klitoris yoluyla yapılır.

Nasıl mı? Vallahi, gerçekten bilmek istiyorsanız... Ergenlikte klitoris ağzı, esneklik kazanıp iki santim çapında açılmaya başlar. Çiftleşmeyi mümkün kılabilmek için dişi, klitorisi içeri çeker, bir akordiyon gibi katlar ve erkeğin sığabileceği bir delik oluşturur. Ancak benekli sırtlanlarda asıl ilginç olan şey, doğumdur. En basitinden, doğum kanalının şekli bir tuhaftır. Memelilerin çoğundaki gibi düz olmak yerine, keskin bir virajı vardır. Daha da beteri, altmış santim boyuyla, aynı sıklettteki diğer memelilerinkinden iki kat daha uzundur. Öte yandan, göbek bağı ise kısa, yalnızca on sekiz santimdir. Plasenta yerinden koptuğu anda, eğer genç sırtlan hemen doğmazsa boğulur. Ancak yavru sırtlanın kafası, klitoristen geçmek için fazla büyüktür. Yani ilk defa doğum yapan bir dişinin klitorisi, bebeğin geçmesine izin vermek için yırtılır. Bu yalnızca acı verici değildir. Çoğu zaman ölümcüldür de. Bilimciler ilk defa doğum yapan dişilerin yüzde onunun öldüğünü, ilk çocukların da yarısının ölü doğduğunu tahmin ediyor. (Çelişkili biçimde, klitoris bu travmadan sonra asla iyileşemediği için, bundan sonraki doğumlar anneyi tehlikeye sokmaz.)

Burada bir dizi garip gerçeğe karşı karşıyayız. Bunlardan en

başta geleni, dişi sırtlanların çok masraflı bir üreme organları oluşudur. Bu durum, bir açıklamaya muhtaç. Ya organın kendisinin bu durumdan büyük bir fayda sağlaması ya da organın, büyük bir fayda sağlayan *başka* bir özelliğin talihsiz bir yan ürünü olarak evrilmiş olması gerekir.

Organın kendisiyle başlayalım. Önerilmiş olan iki tane avantajı var. Birincisi, dişiler fallusu taklit eden bir yapı sayesinde karşıla-ma törenlerine katılabilir: İki benekli sırtlan karşılaştığında, birbirlerinin arkasına geçip karşılıklı olarak dikelmiş bölümlerini incelerler. Dişilerin bu törenlere katılabilmesi, erkekler üzerinde var olan hâkimiyetlerini pekiştirmiş olabilir. Bu fikir, aranızda Freudcular varsa onlara cazip gelecektir ama böylesine ölümcül bir organı açıklamada yeterli olması biraz zor gibi görünüyor.

İkinci olasılık ise, daha da cılızdır. Sırtlan seksinin mekaniği o kadar alengirlidir ki, dişiler istenmeyen yakınlaşmalara karşı koyabilir: Tecavüz imkânsızdır. Ancak hiçbir sırtlan türünde, tecavüz tutanağına sahip değiliz. Dahası, dişi benekli sırtlanlar, erkeklerden o kadar iri ve dişleri o kadar büyüktür ki, kur yapan erkekler, fevkalade kibar olur; resmen el pençe divan yaşarlar. Dişilerin, kendilerini korumak için bir fallusa ihtiyaçları gerçekten yoktur.

Sanırım bana katılacaksınız, bu açıklamalardan ikisi de pek ikna edici değil. Peki, Başka Bir Şey'in doğal seçiliminin yan ürünü olarak bir fallus desek? İlk bakışta, bu varsayım akla daha yatkın geliyor. Bu Başka Bir Şey için iyi bir aday var: saldırganlık. Sırtlan toplumunun saldırgan olduğunu ve saldırgan dişilerin, solgun menekşelerden daha başarılı olduğunu biliyoruz. Dahası, fetüs halindeki sırtlanın ana karnında yüksek oranlarda testosteron ve diğer androjenlere –erkeklik hormonlarına– maruz kaldığı da bilgimiz dahilinde. Rahim içinde bu hormonlara maruz kalmanın saldırganlığa yol açtığını da biliyoruz. Ana karnındayken erkek kardeşlerinin arasına sokulmuş dişi farelerin büyü-düklerinde, kız kardeşlerinin arasına sokulmuş dişi farelere göre daha saldırgan olduklarını da. En önemlisi, androjenlere rahim içinde maruz kalmak, ciddi cinsel organ anormalliklerine sebep

olabiliyor. İnsanlarda, ana karnında fazla androjene maruz kalmak, bir kıza oldukça büyümüş bir klitoris ve kısmen kaynaşmış kapanmış bir dölyolu verebilir. O zaman soru şu ki, benekli sırtlan dişilerindeki yüksek saldırganlık, doğal seçim tarafından, klitoris yoluyla çiftleşip doğum yapmanın bedelini dengeleyecek kadar desteklenmiş olabilir mi?

Belki. Benekli sırtlanlar, hayata, nasıl devam edeceklerse öyle başlarlar: diş bileyerek. Çoğu sırtlan, çiftler halinde doğar ve hangisi ilk doğduysa, ikincisine dakikalar içinde saldırır. Sonuç çoğunlukla cinayettir. Kardeşini öldürmesi, anne sütünü teke-line almasını sağlar. Benekli sırtlanlar, bir sene boyunca anne sütüyle beslendikleri için, başarılı kardeş katli, olgunluğa erişme olasılığını artırır. Bir düşünceye göre, anne karnındaki yüksek androjen seviyeleri, doğum zamanında şiddeti destekler. Ancak bu yine de, kardeş katliamının neden aynı cinsiyetten kardeşlerde, farklı cinsiyetten olanlara göre fazla olduğunu ve neden kız kardeşler arasındakinin, erkek kardeşler arasındakinden daha fazla olduğunu açıklamaz: Eğer kardeş katliamı cevabımız olsaydı, herhangi bir kardeş istemezdin, cinsiyeti fark etmez.

Daha ikna edici bir açıklama, egemenlik ilişkisinin saldırganlık yoluyla sağlanması ve saldırgan olmanın elle tutulabilir faydalarının olmasıdır. Daha aşağı akranolara kıyasla, yüksek rütbeli dişiler, daha erken hamile kalıp, iki hamilelik arasında daha kısa süre bekler ve olgunluğa erişebilen yavrularının sayısı iki kat daha fazla olur. Bu fark hayli büyüktür ve fallik klitorisin maliyetini telafi edebilir.

Heyhat, yapboz bu kadar kolay çözülemeyecek. Benekli sırtlan klitoris araştırmaları gösteriyor ki, ana karnında androjene maruz kalmanın engellenmesi, onlarda “geleneksel” dişi organlarına geri dönüş sağlamıyor. Yani fallik klitorisin gelişiminin büyük bir bölümü, bu hormonlardan bağımsız; bu da yüksek saldırganlığın yan ürünü olan bir fallus tezini zayıflatıyor. Bu yapının gelişim sürecini daha iyi bilmediğimiz sürece, korkarım senin eşsiz biçimde maliyetli fallusunun sebebi sır kalacak.

Ancak senin vaziyetin, daha genel bir olguyu açıklığa kavuştur-

ruyor. Yani, erkeklerin sperm ve dişilerin yumurta üretmesi dışında bir kural yok; en basmakalıp cinsiyet özellikleri konusunda bile. İzin ver, sana iki örnek vereyim: cinsel organlar ve çocuk bakımı.

Sayırsız hayvan grubunda, muhtemelen, spermle yumurtanın buluşmasını sağlama almada etkili bir yöntem olduğu için, dişilerde içeride dölleme evrilmiştir. İçeride dölleme, bazı akarlarda ve amfibilerde olduğu gibi, dışının bir sperm paketi üstüne tünemesiyle sağlanabilir. Ancak çoğunlukla, içeride döllemenin evrimine, spermi oraya şahsen teslim edecek bir penisin evrimi de refakat etmiştir. Penis, tekerlekten daha fazla kez yeniden icat edilmiştir. Bu da, neden farklı gruplarda erkeklik sembolünün vücudun farklı kısımlarında oluştuğunu açıklar – kafada, ağızda, bacaklarda, dokungaçlarda, yüzgeçlerde vs. Bu icatların bazıları çok gariptir. Örümceğin başına kalan penis, üçgen şeklindeki tekerlek misali bir şeydir. Hatırlarsanız, erkek örümcek, spermini pedipalpleri, yani ağzının değişikliğe uğramış bölümleriyle yerine ulaştırır. Elverişsiz olan tarafı, pedipalplerin, vücutta spermin üretildiği yerle hiçbir bağının olmamasıdır. Çiftleşmeden önce, erkek bu iş için ördüğü minik bir ağın üstüne spermini boşaltıp onu oradan, adeta kaleme mürekkep çeker gibi pedipalplerine çeker. Deniz altında, penise sahip olan cinsiyet, dişidir. Erkeğin gebelik kesesine yumurtalarını ulaştırır. Kızıldeniz’de yaşayan minik hermafrodit deniz sümüklüböceği türü *Sapha amicorum*, cinsel organlarını ağzının içinde taşır. Evet, öpüşmek bazen hamile bırakabiliyormuş. Dişçiye gitmek zorunda olsaydı, vay haline. Ancak karşılaştığım en acayip yaklaşım denizin dibini terk edip açık sularda yaşamayı seçmiş, pek az tanınan üç ahtapot akrabasından geliyor. Üçlünün en tanınanı, İngilizcede *paper nautilus* (kâğıttan notilus) diye bilinen uhrevi bir mahlûk. Mor, mavi ve kırmızıya çalan beyaz renkte olan dişi, berrak bir kabuğun içinde yaşar ve denizde süzülür. Erkek miniciktir ve çok az kişi tarafından görülmüştür. Sevgilisi dahil. Olan biten şuymuş gibi görünüyor. Erkek, değişikliğe uğramış bir dokungaç olan penisini ateşliyor ve penis dişinin içinde kendi başına yeni bir hayat kuruyor. Bununla beraber, bir dişi, bir anda birden fazla bağımsız penisi misafir edebiliyor. Bu o kadar garip ki, erken dönem doğacılarının bu penisleri parazit solucan

zannetmesi doğal. Bir dişi kâğıt notilusun, kişisel ilanlar sayfasına verdiği reklamı hayal edin: “Ateşle ve unut. Organınızı sevilip iyi bakılacağı bir yuvaya gönderin.”

Çocuk bakımı, Doğa Ana’nın en sevdiği icatlardan bir diğeri. Hayret verici sayıda farklı çeşit organizmada, farklı derecelerde, sayısız defa ortaya çıkmış ve üstelik annelerin tekelinde de değil: Türe bağlı olarak bakıcı hermafrodit, erkek ya da dişi olabilir. Sülükleri ele alın. Bu kan emici hermafroditler, genellikle çocuk bakımını basit tutar; yumurta ve kozalarını, en fazla, avcılardan korurlar. Ancak bazıları daha da ileri gider: Afrika sülüğü, *Marsupiodella africana*, kangurular gibi yavrularını kesesinde taşıma âdeti edinmiştir. *Halobdella striata* sülüğü, yalnızca yavrularını karnına yapıştırıp taşımaz, yesinler diye minik solucanlar da avlar. Ya da kurbağalara bakın. Çoğu kurbağa çiftleşir ve iş orada biter. Ancak birkaçında çocuk bakımı daha ayrıntılıdır. Yeşil zehirli ok kurbağaları, yavruları için neler yapmaz ki. Bu küçük zarif yaratıklar, Orta Amerika’nın ormanlarında, yerdeki yaprakların arasında yaşar. İsimden anlaşılacağı gibi, zehirli derileriyle meşhurdurlar. Orta Amerika ormanlarında yaşayan insanlar, avlayacakları hayvanları felç etmek için, dartlarını bu kurbağaların sırtına sürer. Ancak bu kurbağalar, başka bir dalda daha şöhreti hak eder: Onlar örnek birer babadır. Dişiyle erkek flörtleştikten sonra, dişi, yaprakların arasına minik bir yumurta kümesi bırakır. Bu yumurtalara erkek bakar. Önce gidip bir su birikintisine oturur, sonra da dönüp yumurtaların üstüne oturup nemli kalmalarını sağlar. Bu gezintiler esnasında, yavrular hazır olduğunda onları salacağı yeri tespit eder. Bu, uygun bir havuz, bir ananasın tepesi ya da bir ağaç kovuğunda birikmiş yağmur suyu olabilir. Birkaç hafta sonra yavrular yumurtadan çıkınca, bunları teker teker seçtiği bir havuza götürüp bırakır.

Bu temaların çeşitlemeleri büyüleyici ve sayısız, enfes bir kaleydoskopun içindeki kırık cam parçaları gibidir. Benim favori örneğim, sıçratan tetra balığıdır. Bu balık Guyana’nın çamurlu sularında yaşar. Bir balıktan beklemeyeceğiniz şekilde, suyun dışına yumurtlar. Dişiyle erkek çiftleştiğinde, sudan beraber sıçrayıp kendilerini geçici olarak bir ot ya da suya eğilmiş bir ağaç

yaprağının alt kısmına yapıştırırlar. Her sıçrayışta dişi yumurtlar ve erkek bu yumurtaları döller. Bunu tekrar tekrar belki üç yüz yumurta için yaparlar. Sonraki üç gün boyunca, erkek kuyruğuy-la yumurtalar kurumasin diye üstlerine su sıçratır. Eğer yağmur yağıyorsa, o öğlen kendini izinli sayar. Ya da, senin durumuna biraz daha yakın bir örnek için, Malay Yarımadası'nda yaşayan Dayak meyve yarasasına bakalım. Bu türde, hem erkekler hem dişiler süt üretir, görünüşe göre yavruların bakımını dönüşümlü olarak üstlenirler. Bir balığın suyun dışına yumurtlaması, bir dişinin fallusu olmasından daha mı normal? Ya da erkek bir memelinin süt üretmesi?



Cinsiyet bükmece. Eğer bundan sonra biri size cinsiyetle ilgili basmakalıp şeyler söyler, “Erkek bunu yapar, dişi şunu yapar” diye başlarsa, işte cevabınız:

Bir çiftte bakıp edersen merak
Nedir erkeği “erkek” dişiye “dişi” yapan
Dikkat et çünkü kolaydır pot kırmak
Sonra uyduruk çıkmasın iddian.

Bazıları çay saatinden önce değiştirir cinsiyet
Bazıları iki tanesine der renksiz
Ve o azgın erkek balık artık bulamaz saadet
Uyuyamaz ki yavruları ninnisiz.

Cinsiyet konusuna gelince,
Doğa Ana yine eğlenmiş biraz.
Varsayma, boynun kıldan ince,
Bu âlemde bir tek kural bulunmaz!

·13· TAMAMIYLA BAKİRE

Şüphesiz, yıllardır birçoğunuz, televizyondaki *Mikroskopun Altında Sapkın Hayatlar* programımı izlediğiniz için mektup yazıyorsunuz. Bilirsiniz, programa her türlü geliyor ve seyirci de acayip cinsel âdetlere şahit olmaya alıştı. Ancak birkaç hafta önce, herkesi iyice tahrik eden bir konuğumuz oldu. O bölümü seyrettiniz mi bilmiyorum, ama feci bir kavga patlak verdi; neredeyse stüdyoda isyan çıkacaktı. Üzülerek itiraf ediyorum ki, neredeyse kendi programımın dizginleri elimden kaçıyordu.

Herkes bu kadar gerildiği için şaşırmadım. Bahsettiğimiz konunun herhangi bir acayip cinsel âdeti yok; çünkü hiçbir cinsel âdeti yok. Daha da kötüsü, ailesinden kimse, 85 milyon yıldır seks yapmamış. Bu bir rezalet: Bilimciler, seksin ne için olduğu konusunda uzlaşmaya varamıyor; ama hepsi, onsuz yaşanamayacağı konusunda hemfikir. Bununla beraber, konuğumuz sekssiz –ve erkeksiz– gül gibi yaşayabiliyorsa, geri kalanımız neden yaşayamamam? Seks ne işe yarar? Modası geçmiş midir? Erkeklerin soyu tehlikede mi? Bu tür sorular, bizi yaşambilimin en temel, en tartışmalı sorusuna getiriyor: Seks ne içindir? Programda sorulan şeyler, bu soruyu her açıdan irdelediği için, o keşmekeşi baştan sona aktaracağım.

Rekor seyirci kitlemiz vardı. Bütün tanıdık simalar oradaydı; kavgacı koç ve arkadaşı kibirli armadillo ön sırada her zamanki yerlerindeydi. Cep faresi, küçük hayvanlar bölümüne kıvrılmıştı; haber güvercinleri, her zamanki tüneklerindeydi. Moby, Congo Nehri'nden gelen kirpi balığı, tatlısu tankında ileri geri dolanıyordu. Ancak seyircinin çoğu, ilk defa gelenlerden oluşuyordu. Tuzlu su tankının köşesini kaplamış bir grup midye gözüme çarptı. Birkaç Brezilya kertenkelesi, pek sıkı ve üzgün, sol duvarın yarısına

tırmanmış duruyordu. Arka sıralar, gözü kara radikal feministlerle doluydu, tişörtlerinde “Erkekler neye yarar - Azı çok, hiçi karar” ve “Seks muhallebi çocukları içindir” yazıyordu. Stüdyo heyecan ve düşmanlıkla doluydu. Bu ajitasyonun sebebi kim mi dediniz? Bdelloid çarklı Bayan *Philodina roseola*’dan başkası değil.

Bayan *Philodina*’ya baksanız, evrimin en kayda değer skandallarından birinin ortasında durduğunu tahmin bile etmezsiniz. İnce ve şeffaf haliyle bir hayvandan çok, Venedik camından üflenmiş açık pembe bir cep teleskopuna benzer. Ancak normalde teleskopların su yosunu yediğini görmezsiniz. Oysa açıkça görülüyor ki, Bayan *Philodina*’nın programdan önce yaptığı tam olarak buydu. Bütün gece boyunca henüz bitirdiği ziyafetinin yeşil kalıntılarını camsı vücudunun içinde seyrettik. (Bu benim suçum: Genellikle şeffaf konuklarımın o günkü öğünü es geçmelerini öğütlerim, ama bu sefer unuttum.) Ancak bu hanımın en büyük özelliği, başının üstünde. Çeperleri salınan kirpiklerle kaplı bir çift çarkı var; bu minik mekanik tüylerin hareketi, tekerleğin döndüğü izlenimini yaratıyor. Tabii ki, ancak yarım milimetre boyunda olduğundan, herhangi birinin onu görebilmesi için, onu rahat bir yosun yaprağının üstüne yerleştirip mikroskopa açarak büyütülmüş bir resmini koltuğumun yanındaki ekrana yansıttık. Ben kan kırmızısı elbisem içinde her zamanki gibi göz alıcıydım. O ise masumiyetin resmi gibiydi. Bütün sorunlar da bu masumiyetten doğdu.

Program, her zamanki gibi başladı. Seyircilere hoş geldin de-yip, konuğumuz Bayan *Philodina*’yı tanıttım. Birkaç gündelik ayırıntı verdim; mesela en sevdiği mekânlar (nemli yosun) ve çarklının Latincesi olan “rotifer” kelimesinin anlamı, yani “tekerlek taşıyıcısı” gibi. Bilimsel adı olan *Philodina roseola*’nın “dönmeyi sever, güle benzer” olduğunu anlattığımda bir alkış koptu. Ancak sapkınlığının doğası hakkında konuşmaya başladığımda, işin rengi değişti.

Ben: Bayan *Philodina*, sizin ailenizden birisi en son ne zaman seks yapmıştı?

Bayan P.: Hmmmmm. Sanırım benim ailemde 85 milyon yıldır, herhangi iki kişi beraber akşam yemeğine bile çıkmamış.

Ben (seyircilere): Siz de problemlerinizi olduğunu sanıyordunuz. (Bayan *Philodina*'ya): Seks yok, bir öpücük bile yok, üstelik dinozorların soyu tükendiğinden beri. Peki, neden yok?

Bayan P.: Benim atalarım, erkeklik makamını ortadan kaldırdı. Onlarsız daha mutlu olduklarına karar verdiler.

Bütün stüdyo yuhalamalarla doldu, radikal feministlerden gelen alkışa rağmen.

Ben: Peki nasıl çoğalıyorsunuz?

Bayan P.: Kendimizi klonlayarak.

İşte bunun üzerine kıyamet koptu. Hatta cep faresi bayıldı. Bu tepkiyi daha önce görmüştüm. Çoğu hayvanda, özellikle memelilerde, klonlanma fobisi vardır. Bir canavar sürüsü yaratacak diye mi korkuyorlar ne. Herkese, klonlanmanın seksiz çoğalmadan ibaret olduğunu ve milyarlarca saygıdeğer organizmanın bunu her gün yaptığını hatırlatmak zorunda kaldım. Her zamanki örneklerimi sıraladım: çileklerin çevrelerine yayılmacı kökler salması, mayaların ve başka organizmaların tomurcuklanarak yeni hücreler yaratması, süngerlerin, denizlalelerinin ve birtakım solucanların parçalandıklarında yeniden oluşmaları, her çeşit kızın (bdeloid çarklısı dahil) aseksüel yumurtalar bırakması. Seyircilerin birçoğuna rahatsızlık vereceğini bilmeme rağmen, memelilerin bile arada bir, yani embriyo gelişimin erken dönemlerinde bölündüklerinde, aslında klonlandıklarına da dikkat çektim. Onlara genellikle “klon” demiyoruz da “ikizler” diyoruz. Tipik memeli aşırı kibarlığı.

Çok garip. Bireyler arada sırada klonlanmanın bir zararı olma-

dığını hep unutuyor; klonlanmayla seks doğru oranlarda karıştırıldığında, mutlu bir hayatın reçetesi olabilir. Asıl sorunun seksini tamamen bırakmak olduğunu seyircilere açıkladım.

Ancak ilk bakışta, seksten tamamen vazgeçmek yararlı olabirmiş gibi görünüyor; en azından genetik bir bakış açısından. Seks eğlenceli olabilir, ama klonlanmak daha verimlidir. Her şey eşit olsa, aseksüel bir dişi, ortaya çıktığında, eşeyli akranlarından iki kat fazla çocuk sahibi olabilir. Bunu anlamak için, olaya farklı bir yönden bakalım. Eşeyli bir türde –mesela insanda– nüfusun aynı kalabilmesi için, her dişinin en az iki çocuğu olmalıdır. Eğer dişilerin ikiden az çocuğu olursa, nüfus azalır; ikiden fazla olursa, artar. Aseksüel bir toplumda, nüfusun aynı kalması için, her dişinin bir çocuğunun olması yeterli. Birden fazla olursa, nüfus hep artar.

Yine de, eşeysizlik sık sık evrilmiş olsa da –hayat ağacında, denizanasılarından papatyalara, likenlerden kertenkelelere uzanan türler arasında ortaya çıkmıştır– nadiren uzun süre dayanmıştır. Kadim hayat ağacında, aseksüel organizmalar, kuruyup gitmiş güdük dallardır: Bir sürü tomurcuk vermiş, ama bunlar dala dönmüşmekte başarısız olmuştur. Kısa ve görkemli bir şekilde çiçek açtıktan sonra, eşeysizler hep yok olup gitmiştir. Bu da evrimcilerde, aseksüelliğin bir çıkmaz sokak, kapanışa doğru giden bir sol şerit olduğu fikrini yaratmıştır. Seks, diye ısrar ediyorlar, ille de seks. Ve kadim eşeysizler –bdelloid çarklı gibi milyonlarca yıldır sekssiz yaşayan organizmalar– var olmamalıdır. Bütün teorilere göre, bdelloid çarklıların hayat ağacındaki dalı, seksini bırakmalarından kısa süre sonra kurumuş olmalıydı.

Buna rağmen, karşımızdaki, yosunun üzerinde tekerleklerini döndürüp bilimi skandal bir başıbozuklukla reddeden Bayan *Philodina* duruyor. Nasıl olur da, bunca yaratığın başarısız olduğu yerden bu çarklı galip çıktı? Ya da, temel soruya dönmek gerekirse, onlar sekssiz yapabilirken, geri kalanımız neden yapamıyor?

Bu girizgâhtan sonra, her zamanki gibi en küçük seyircilerimizin, koltukların arasındaki koridorlarda bulunan mikroskop-

ların başına geçmesini rica ederek, oturumu sorulara açtım. Beklediğim üzere ilk sorular Bayan *Philodina*'nın iddiasını sorguladı. Ailesinde kimsenin seks yapmadığını söyleyerek neyi kastediyordu? Bdelloid çarklıların samimi olup da cinsel organ temasından kaçındıklarını mı söylüyordu? Hayır, demek istediği şey bu değildi. Ancak, hanımefendi daha fazla açıklama yapamadan önce, gerçekten yüz kızartıcı bir şey gerçekleşti. İki bakteri canlı yayında seks yapmaya kalkıştı.

Duvardaki perde aydınlandı: seyirciler arasından biri, mikroskopun altına gelmişti. Yavaşça görüntü belirginleşip, bir değil iki tane baklava şeklinde organizmaya odaklandı. Gerçek boyutları, aslında, metrenin milyonda biriydi: Bayan *Philodina*'ya kıyasla bile ufak.

Bunlardan bir tanesi viyaklamaya başladı: “Herkese iyi akşamlar. Biz bir çift *Escherichia coli*'yiz, dostlarımız bize *E. coli* der. Birçok bilimci, bizi evcil hayvan olarak saklar ve biz de laboratuvarlarda sefa içinde yaşıyoruz. Vahşi doğada ise, memelilerin mide-lerinde yaşayarak sindirime yardımcı oluruz.”

“Biz bakteriler için çoğalma, çoğalmadır ve seks, sekstir. Siz ‘yüksek’ organizmaların aksine, ikisini de aynı anda yapacak kadar görgüsüz değiliz. Biz bakteriler için çoğalma eşeysizdir: Basitçe bölünerek, genetik olarak birbirinin aynı olan bir çift hücreye dönüşürüz. Bu yolla seks –bununla fazladan genlerin elde edilmesi demek istiyorum– hayatımız süresince yararını görebileceğimiz bir şey durumuna gelir. Eğer insanlar bunu yapabilsen, ki yapamıyorlar, bir anda mavi gözler ya da uzun bacaklar için kendilerine birkaç yeni gen ekleyebiliyor olurlardı.”

Bunun üzerine, haber güvercinlerinden bir tanesi alaycı bir şekilde söylendi, “Ballı bakteriler. Birkaç yeni gen eklemek, orta yaş krizine çare olarak karın sıkıştırma ameliyatına basar. Keşke ben de hop diye genlerime yenilerini ekleyebilsem.”

Ben tartışmayı tekrar Bayan *Philodina*'ya çeviremeden, bakteriler araya girdi “Peki nasıl mı yapıyoruz? Birkaç yolu var. Bazen ortamda yüzen serbest DNA'yı topluyoruz. Bazen etrafta dolanan

virüslerden yeni DNA ediniriz. Hatta ölü bakterileri dahi talan ederiz; işin erbapları buna nekrofilidir.”

Nekforili fikri –yalnızca bakteri nekrofilisi de olsa– seyircilerin korkudan nefesini kesti ve birisi “Sapıklar!” diye haykırdı.

Konuşan bakteri hiç oralı olmadan devam etti: “Hatta hayvan sevicilikle bile uğraşıyoruz, farklı tür bakterilerden gen alıyoruz. Ancak bunların hepsinin ötesinde, havamızda olduğumuz zaman birbirimizle seks yapıyoruz. Şimdi de, bu işin nasıl yapıldığını çarklı hanıma göstereceğiz; buradaki arkadaşima, kullanışlı bir antibiyotiğe dayanıklılık gen kümesi nakledeceğim. Seyret, Bayan *Philodina*, seks nasıl yapılır gör!”

Bu esnada, seyirci kükrerken, bakterilerden biri diğerine doğru bir tüp uzatmaya başladı.

Şansımıza, bir teknisyen tam zamanında mikroskopun ışığını keserek perdeyi karanlığa gömdü. Yemin ederim, ucuz kurtardık. Seks hakkında konuşmak ayrı, canlı yayında seks gösterisi yapmak ayrı. Bu, beni televizyon yönetimiyle papaz edip, ticari sponsorlarımızı da iyice kızdırırdı (*PlayBeast* gerçi memnun olurdu). Aynı zamanda programın sonu da demek olabilirdi.

Öte yandan, bu pis mikropların aslında bana bir faydası da dokundu. Herkese seksin ne olduğunu –yani çoğalmayla aynı şey demek olmadığını; iki bireyin genlerini karıştıran her türlü sürecin adının seks olduğunu– hatırlattılar.

Bu esnada Bayan *Philodina*, beni hayrete düşüren bir şekilde söz aldı. Ergen bir erkek çocuğu gibi, seksin teorisi hakkında fena derecede bilgi sahibiydi; ama ergen bir erkek çocuğunun aksine, bütün olayı besbelli ki mide bulandırıcı buluyordu. 85 milyon yıllık bir bekâretin ardından böyle olması doğaldır herhalde.

“Bakteriler,” dedi iç geçirerek, “Her zaman seks hayatlarını abartmayı seviyorlar.”

Haklıydı elbette, konuşmacıların vermeye çalıştığı izlenimin aksine, bakteriler doğanın en büyük çapkınları değildir.

“Çoğu bakteri, nadiren seksin herhangi bir türüsünü yapar,”

diye devam etti, “Ve *E. coli* de en çekingen bakteriler arasındadır.” Tekerleklerini öfkeyle döndürdü. “Kimse, bdelloid çarklıların bakteri gibi bir şeyden ibaret oldukları izlenimine kapılmasın. Daha beteri, virüs gibi bir şey olduğumuz izlenimine sakın kapılmayın!”

Seyircilerin çoğunun, bakteriler, virüsler ve Doğa Ana’nın diğer mahlukları arasındaki farklardan haberdar olmadığından endişeleniyordu. Eğer farkları anlamazlarsa, onun gerçekten ne kadar özel olduğunu da takdir edemezlerdi.

“Virüsler kendi başlarına çoğalamaz. Bunun yerine, bir hücreyi işgal edip, onun mekanizmasını kullanarak yeni virüsler inşa ederler. Hatta,” dedi dudağını bükerek “virüs dediğin, doğru düzgün bir organizma bile değildir. Küçük bir kapsüle binip dolanan birkaç ipsiz sapsız gen şeridinden ibaret bir şeydir.”

Ben de, virüslerin, AIDS’ten çocuk felcine uzanan hastalıkların sebebi olmakla meşhur olduklarını, ama bazılarının Kama Sutra’da bir yer edinmeye layık olduğunu söyledim. Mesela, influenza virüsleri, bazen seks yaparak insanların bağışıklık sistemine çelme takacak yeni genler edindikleri için, her sene yeni bir grip aşısı üretmemiz gerekiyor. Gelgelelim, Bayan *Philodina* eğer bir virüs ya da bir bakteri olsaydı, kimse onun aseksüel olmasını dert etmezdi. Sorun şu, memeliler ve kuşlar gibi Bayan *Philodina* da bir ökaryot.

Bakterilerin aksine, ökaryotlar, genlerini özel bir yerde, yani hücre çekirdeğinde muhafaza eder. Ökaryotlar farklı şekillerde ve boylarda olabilir, bazı türler tekhücreliken bdelloid çarklılar ve insanlar gibi türler çokhücrelidir. Ama bütün bu çeşitliliğe rağmen ökaryotlar sekse gelince tam anlamıyla bağnazdır. Bakteriler ve virüsler, seks havasında olduklarında, genlerini karıştırmak için birçok farklı yöntem kullanırlar. Ökaryotlarda ise tek bir yöntem vardır. Bilimciler, seksin olmazsa olmaz olduğunu savunurken ökaryot seksinden bahsediyorlar.

Ökaryot seksiyile meydana gelen bireyler, genlerinin yarısını anneden, yarısını babadan alır. Peki, hangi yarısını? Bu, miyoz

bölünme denilen piyangoda belirlenir. Diyelim ki, her biri elli iki kartlık iki desteye oynuyoruz. Her kart bir kromozomu, yani uzun bir şeride dizili genleri temsil eder. Tek kural, her yavrunun bir tam deste kart alması. Yavruya devredilen maça kızının ya da karo valesinin, babadan mı anneden mi geldiğinin bir önemi yok. Hatta sahip olduğun iki maça asını ortadan kesip, birbirine yapıştırarak bunları iki yeni kartmış gibi desteye geri karıştırabilirsin. Bunun sonucunda, her sperm ve her yumurta, özgün bir gen karışımıyla, baştaki iki destenin kâğıtlarından oluşan yeni bir tam deste kâğıtla üretilir. Birer deste kâğıt taşıyan yumurta ve sperm birleştiğinde, iki desteye oynanan oyun baştan başlar. Bdelloid çarklılar, milyonlarca yıldır yeni bir deste kromozom yaratmamıştır.

“Miyoz bölünmesiz geçen 85 milyon yıl. Genetik değiş tokuşsuz. Erkeksiz” dedi Bayan *Philodina*. “85 milyon yıl öncesinden bugünlere kendimizi klonlayarak geldik ve bununla da gurur duyuyoruz. Dahası, herkesin bizi örnek alması gerektiğini düşünüyoruz.”

Cinsel perhizi müdafaa etmeye devam edecekmiş gibi görünüyordu, ama ön sıradaki kavgacı koç, toynakları üzerine kalktı. Postunun üzerine “Cinsiyetimizi Kurtaralım” diyen bir rozet takmıştı. Bdelloid çarklıların kadim aseksüeller olduğuna, hatta kadim aseksüellerin var olabileceğine bile, bir saniyeliğine inanmadığı belliydi.

Konuşmasını vurgulamak için yünlü başını kuvvetle sallayarak meliyordu: “Baaaa. Bayan *Philodina*, milyonlarca yıl önce erkeklerden kurtulup seksten vazgeçen militan bir bakirenin torunu olduğunuzu iddia ediyorsunuz. Eğer dediğiniz şey doğruysa,” kuşkuculuğunu vurgulamak için bir an duraksadı, “bu samsasyonel olurdu. Baaaa. Belki de başka organizmaların da böyle iddialarda bulunmuş olduklarından –ve bu iddiaların hiçbirinin, derinlemesine bir araştırma karşısında direnemediğinden– haberiniz yok.”

Koç, belli ki, neyin tehlikede olduğunu kavramıştı. Eğer kadim aseksüeller gerçekten de gezegende dolaşıyorsa, bunun sonuçla-

rı –bu noktada saygıyla meledim– oldukça etkili olurdu. Tekrar söylemek gerekirse: Eğer onlar sekssiz ve erkeksiz yaşayabiliyorsa, bu, belki geri kalanımız da böyle yaşayabilir demektir. Koçun neden Bayan *Philodina*’nın iddialarını lekelemeye çalıştığını anlayabiliyorsunuz.

“Bazılarınız karnı kıllı solucanların davasını hatırlarsınız; bunlar size benzeyen mikroskobik canlılar Bayan *Philodina*, üstelik onlar da sizin gibi su birikintilerinde ve yosunların üzerinde yaşar,” dedi “sizin gibi onlar da kadim aseksüel olduklarını iddia etmişti. Ancak bilimciler daha yakından baktıklarında, onları sperm üretirken yakaladı. Bunun aseksüellikle tam olarak bağdaştığını söyleyemeyiz değil mi?”

“*Tramini* oymağına ait yaprakbitlerini kim unutabilir? Baaaa. Ne biçim yalan söylemişlerdi. Bu minik tombul böcekler de kadim aseksüel olduklarını iddia etmişti. Yine bir aldatmaca! Genetik testler, göründükleri kadar erdemli olmadıklarını açıkça ortaya koydu. Bilimciler, erkekleri meydana çıkardı. Meğer dişiler, erkeklerini yaşadıkları otların köklerinin arasında saklı tutuyormuş.

“Peki, bundan ne öğrendik?” diyerek dramatik bir biçimde duraksadı. “Bdelloid çarklıkların yanında bir avuç başka organizma da kadim aseksüellikle övünüyor. Darwinulid ostrakodlar –bir dizi türden oluşan bir tatlısu kabuklusu sınıfı– 100 milyon yıldır seksten uzak durduklarını söylüyor. Baaaa. Bazı oribatid akarlar, erkeklerden ta zamanın başlangıcında vazgeçtikleri konusunda ısrarcı. Kendinden menkul süperbekarlar bununla bitmiyor: Eski dünyanın tuz gözlerinde yaşayan karidesler, iki tane Kuzey Amerika eğreltiotu türü ve bir tane deniztarağı türü var. Ancak sundukları deliller pek cılız.”

“Bakın buraya yazıyorum,” diye gümbürdedi koç, “bütün kadim aseksüellik iddialarının düzmece olduğu, sonunda ortaya çıkacak; bu sözde bekârlar, papaz cübbelerinden soyundurulacak! Bayan *Philodina*, sizin bekâretiniz sahte! Sizden öncekiler gibi, siz de erkeklerinizi bir yerde saklıyorsunuz ve eninde sonunda foyanız meydana çıkarılacak!”

Koç, tekrar yerine otururken bir alkış koptu.

Hakkını vermeliydim, hedefi tam on ikiden vurmuştu. Yıllar boyunca, kadim birer aseksüel olduklarını öne süren birçok organizma olmuştu, ama gerçekten de, her defasında sahtekârlıkları sonradan ortaya çıkmıştı. Şu ana kadar olmuş her aseksüellik iddiası, negatif deliller, yani bu türlerde erkeklere hiç rastlanmamış olması üzerine kuruluydu. Böyle negatif iddialar, zayıf oldukları için, bunları kenara itmek kolaydır. Ne de olsa biyoloji, erkeği ve dişisi birbirlerinden farklı görüldüğü için, kimsenin onyıllarca bu yaratıkları birbirlerinin diğer yarısı olarak ilişkilendiremediği türlerle dolu.

Evet, dedim kendi kendime, seyirci, koltukları yerinden sökecek kıvama geldi. Bayan *Philodina*'ya şapka çıkartmalıyım. Sakinliğini korudu ve bdelloid çarklıların şarlatan değil, hakiki aseksüeller olduğuna yönelik sağlam kanıtlar ortaya koyarak herkesi afallattı. Atası olan dişilerin, bu günlere milyonlarca yıl öncesinden ereksiz ve miyozsuz geldiğine dair ifadesini, inandırıcılıkla verdi. Onlar tamamen bakire: safın daha safı, rahibelerin rahibesi, en kız oğlan kız, cinsel perhizin timsali.

Hanımefendinin kanıtı, milyonlarca yıldır devam eden klonlanmanın, genlerin evrimi üzerinde derin etkileri olduğuna dayalı. “Nesiller boyunca aseksüel olmak, benzersiz bir iz bırakıyor, genlerin üzerinde moleküler bir dövme oluşuyor” dedi kendinden emin bir şekilde. “Sürekli kendimizi klonladığımızda, geriye, benim genlerimi annemin, ninemin ya da büyük nineminkilerden farklı kılabilecek tek bir süreç kalıyor: mutasyon.”

Herkese, mutasyonların yalnızca hücrelerin genetik kopyalama mekanizmalarındaki seyrek ve olağan hatalardan ibaret olduğunu hatırlattım.

Bayan *Philodina* devam etti, “Benim 85 milyon yıl önceki atama, benim ailemdeki son Âdem ve Havva’dan Gelen Günah sonucu dünyaya gelen çocuğa gidelim. Diyelim ki o çocuk, bir çift, tekerlek sayısını belirleyen gen devraldı. Bir kopya annesinden, bir kopya da babasından geldi. Tezimizin hatırı için, diyelim ki

bu ikisi birbirlerinin tamamen aynısı. Şimdi ileri sarıp 85 milyon yıl sonrasına gelelim. Bir bdelloid çarklının ömrü üç hafta olduğuna göre, bu 1,5 milyar bdelloid çarklı nesli demektir. Başta aynı olan tekerlek sayısı geni ikilisinin, şimdi birbirlerinden çok farklı olmasını beklersiniz. Her ikisi de farklı mutasyonlar biriktirmiş olacaktır.”

Bu süreci kavramanın en iyi yolu, bir analogi kurmak. Hayal edin, eski bir el yazması birbirinden uzak ve yalnız iki manastır-daki kâtipler tarafından, nesilden nesle aktarılıyor. Eğer her yeni el yazması bir öncekinin nüshası ise, hatalar birikip artacaktır. Bu keşifler, yazıhaneler arasında telepatik bir iletişim gücüne sahip değilse, iki manastırın yazmada biriktirdiği hatalar, birbirlerinden farklı olacaktır. Gün geçtikçe manastırlardaki el yazmaları birbirlerinden uzaklaşacaktır. Buna karşın seks yapmak, iki manastırdaki kâtiplerin buluşup birbirlerinin nüshalarını da kopyalamalarına, hatta başka manastırlarla da iletişim halinde olmalarına denk gelir. Manastırlardaki kâtipler arasındaki bu iletişim, el yazmalarının birbirlerine daha çok benzemesine yol açar.

Kadim aseksüelliğin moleküler damgası, bir genin iki kopyası arasındaki büyük farklılıklardır, diye beyan etti Bayan *Philodina*.

Kanatları heyecandan seğirdiği için, istemsizce havalanmış olan haber güvercini, tüneğinin yukarısından bağırdı: “Ama 1,5 milyar kere kopyalanmış kadim bir yazma tanınmaz hale gelmiş olmalı! Bu derecede ayrılmış yapıların tanınabileceğine inanmıyorum!”

“Aynı genin iki kopyasını saptamak gerçekten de zor olabilir. Ancak bizim durumumuzda, şansımıza, tanınmaz hale gelmemişler” dedi Bayan *Philodina*. Ardından en büyük kozunu oynadı. Tekerleklerini koçun olduğu yöne doğru zaferle döndürerek, sahtekâr olduğuna dair suçlamalara bir son getirdi. Bdelloid çarklıların öngörülen genetik ıraksamanın izlerine sahip olduğunu gösteren genetik testleri ortaya çıkardı. Bayan *Philodina*, eline *Science* dergisinin bir kopyasını alarak şakıdı, “İspat edilmiştir. Biz bdelloid çarklılar tamamen bekâriz. Erkek bdelloid çarklı diye bir şey yoktur.”

Arkadaki radikal feministler, bu haber üzerine tek bir ağızdan bağırdı: “Hiç sorun değil, her şey tamam, neme lazım sümüklü adam!”

Seyircinin geri kalanı, maalesef, pek memnun görünmüyordu. Stüdyoyu süzünce, teker teker asık suratlara rastladım. Kızgın bir uğultu, odayı kaplamaya başlamıştı. Kimse artık Bayan *Philodina*’nın kadim aseksüellik ehliyetini sorgulamak için söz alamıyordu. Seyirci, bunun yerine, onu iğnelemeye başladı; bdelloid çarklılarının başarısının, genel kaidelerden anlık bir sapma olduğunu ve öteki aseksüeller gibi, onların da gidici olduklarını ima ediyorlardı. Köşeye kıvrılmış olan piton yılanı, üstünde “Bdelloidler Bdalında Solmaya Mahkûm!” yazan bir pankart çıkartıp tehditkâr bir biçimde tısladı, “Soyun tükenecek omurgasız kız kardeşim, soyun tükenecek.”

“Eninde sonunda hepimizin soyu tükenecek” dedi Bayan *Philodina* acı acı. “Seks, sizi yok olmaktan kurtaramayacak! Dinozorlar o kadar azgındı, bakın ne oldu. İsterseniz morarana kadar seks yapın, eğer doğal ortamınız yok olursa, dodo kuşunun peşinden gidersiniz. Aseksüeller...”

Cep faresi cesurca atıldı: “Ama seks yapmadığın takdirde şüphesiz geleceğe uyum sağlayamazsın? Eğer geleceğe uyum sağlamazsan, bir geleceğin de olmaz.”

“Kim demiş aseksüeller uyum sağlayamaz?” diye tükürür gibi söyledi Bayan *Philodina*. “Bilmeni isterim ki, bdelloid çarklılar, dünya üzerindeki en becerikli gruplardan biridir. 360 türden oluşan bir kız kardeşliğimiz var. Yedi kıtanın her birinin yosununda, ıslak toprağında, ölü külü saklama küpünde, yağmur oluğunda ve su birikintisinde yaşayabiliyoruz. Bize, Antarktika’nın ıssız arazilerinde de, Sumatra’nın yağmur ormanlarında da rastlayabilirsiniz. Sülfürlü kaplıcalarda da, en saf çiğ tanesinde de yaşarız. Bunu, uzak akrabamız seisonid çarklılarla kıyaslayın. Seksi hiç bırakmadılar ve bu onların hiçbir işine yaramadı. Bir karides türünün vücudunda yaşayan tam tamına iki farklı türden ibaretler. Buna evrimsel başarı mı diyorsunuz? Ben buna acınası bir başarısızlık demeyi tercih ediyorum.”

Diş bileyenleri durdurmak için araya girdim. “Odaklanmamız gereken şey,” dedim, “bdelloid çarklıların ne kadar istisnai oldukları. Onlar, birçok farklı türe sahip olan tek aseksüel gruptur. 85 milyon yılın sonunda, aklı başında kimse soylarının bugün yarın tükeneyeceğini söyleyemez. Ancak, aseksüellerin çoğunluğu hayatta kalamıyor. Neden yok olduklarını –ve bdelloid çarklıların neden yok olmamış olduğunu– anlamaya çalışmak, neden sekse muhtaç olduğumuz konusunda bazı ipuçları verebilir.”

Allah’a şükür! Seyirciyi asıl meseleye geri döndürmeyi başarmıştım. Seksin oynadığı rolü aydınlatmaya çalışan yirmiden fazla teori olduğunu açıkladım ve üç başat teoriyi kısaca özetledim, Miller’ın çark mandalı, Kondrashov’un baltası ve Kızıl Kraliçe. Çark mandalı ve baltaya göre, aseksüeller, zararlı mutasyonların genlerinde birikmesinden dolayı yok oluşa sürüklenir; bir başka deyişle, aseksüeller, sonunda genetik hastalıklara daha fazla dayanamaz. Kızıl Kraliçe, mahşerin daha bilindik bir atlısıyla ilgili: salgın hastalıklar.

Kirpi balığı Moby, konuya doğruca zararlı mutasyonlardan daldı. “Bayan *Philodina*, seks olmaksızın aseksüeller zararlı mutasyonlardan nasıl kurtuluyor? Ayrıca, kusura bakmayın ama tekerlekleriniz biraz yamuk gibi. Benim gözlerim de pek iyi değil, sadece ışıktan da olabilir, ama sol taraftaki sanki çember değil *kare*. Bahse girerim, bu bahsettiğiniz mutasyonlar sizde biraz birikmiş.”

Bayan *Philodina* cevabı yapıştırdı. “Çok ince iltifatlar ediyorsunuz, zevkten resmen dört köşe oldum.” Özgüvenli konuşmuştu, ama yemin ederim emin olmak için tekerleklerini biraz döndürdüğünü gördüm. “Ve eğer *sen* kusura bakmazsan *sevgili* kirpi balığı,” diye devam etti, “mutasyonların evrimsel süreçteki gücü abartılıyor. Genetikçiler, mutasyonların kötü olduğunu düşünüyor, çünkü kullandıkları yöntemler kaba. Gözlemleyebildikleri tek şey, kötü mutasyonlar. *Elbette* bir kafan olmaması senin için kötü bir şey. Ya da bir sineksen, kanatlarının olmayışı pek iyi sayılmaz; sana sinek değil ‘yürüyek’ dememiz gerekir. Ancak gerçek şu ki, çoğu mutasyon nötrdür. Bir genin DNA dizilimini

bozar, hay hay. Ancak, orada saklı olan bilgide bir eksikliğe yol açmaz. Tıpkı bir kelimenin, İngiliz İngilizcesinde yazılışından, Amerikan İngilizcesinde yazılışına geçişi gibi. ‘P-l-o-u-g-h’ ve ‘p-l-o-w’ kâğıt üstünde farklı durabilir; ama yalnızca aynı anlam gelmekle kalmaz, okundukları zaman da aynı şekilde duyulurlar.”

Bak sen. Bütün bu mutasyonlara bakınca, Bayan *Philodina*’nın bir tarafsızlık yanlısı olduğunu tahmin etmeliydim; yani mutasyonların ne yararlı ne de zararlı olduğunu, konu dışında kaldığını savunan muhalif, hatta radikal ekole üye olduğunu bilmeliydim. Ancak bunu yanına bırakamazdım. Öncelikle, çoğu mutasyonun nötr olup olmadığı konusundaki ateşli tartışma devam ediyor. İkinci olarak, bir mutasyonun bir etkisi olduğunda, bu etkinin kötü yönde olacağı kabul görmüş bir görüş: Minik rastgele değişimler, yararlı olduklarından daha büyük bir sıklıkla zararlı olur. Daha yalın bir şekilde açıklamak gerekirse, seni kesinlikle hasta edip öldürecek bir sürü mutasyon varken, hayattaki başarını garanti edecek hiçbir mutasyon yok. Böylece, çark mandalıyla balta ya dönmüş oluyoruz.

Muller’in çark mandalına göre (mucidi olan genetikçi Hermann Muller, X ışınlarının mutasyonlara yol açtığını göstermesiyle Nobel Ödülü’nü kazanmıştı), aseksüellerin evrimsel ömürleri kısa olur; çünkü biriktirdikleri mutasyonlar, çarkının mandalını hep yukarı döndürür. Henüz aseksüel olmuş bir topluluk hayal edin ve bu topluluğun bireylerinin zararlı mutasyonlardan arınmış olduğunu varsayın. Zaman geçtikçe, kopyalama hataları yüzünden bu topluluğun torunları mutasyonlar taşımaya başlayacaktır. Bir gün, mutasyondan arınmış son birey, çocuk yapamadan ölecektir ve tık, mandal bir diş ileri atlayacaktır. Bu süreç, bütün bireylerin hastalıktan kırılıp bu türün soyunun tükendiği güne kadar devam edecektir. Seks yapanlar, her nesilde genlerini tekrar kardıkları için, daha az sayıda mutasyon taşıyan karışımlar yaratabilir.

Muller’in çark mandalı, zekice bir fikirdir. Ancak yalnızca bazı varsayımlar yapıldığında işler. Bunlardan en önemlisi, aseksü-

el toplulukların küçük olduğu varsayımı. Büyük topluluklarda, uzun süre geçse dahi, az mutasyon taşıyan bireylerin kalmış olması istatistiksel olarak olasıdır. Kondrashov'un baltası (bu isim de, mucidi Rus genetikinin ardından verilmiş) ise, bambaşka bir hikâye: Topluluğun boyutu ne olursa olsun işliyor.

Diyelim ki, bir bireyin taşıyabileceğı az zararlı mutasyonların bir sınırı var. Bu sınırın ötesine geçince balta iniyor; ölüyorsun. Seks yapan bir toplulukta, genler karıştırıldığı için, birkaç tane talihli birey, az sayıda zararlı mutasyonla beraber doğuyor. Ancak aynı zamanda, birkaç tane talihsiz birey de çok fazla mutasyonla beraber doğuyor. Talihsiz olanlara balta iniyor, onlar da mutasyonlarını mezara götürüyor. Bu süreç, hızlı ve etkin bir şekilde topluluğu zararlı mutasyonlardan arındırıyor. Aseksüeller ise bu baltaya başvuramıyor. Çok daha fazla sayıda aseksüel organizma, o sınırı bir tanecik zararlı mutasyonla aşılıyor. Bu teoriye göre, şayet zararlı mutasyonların oluşma hızı yeterince yüksek ise, seks olmadan hayatta kalmanın imkânı yok.

Konuyu şu şekilde topladım: “Aseksüellerin neredeyse her seferinde yok olmasının sebebi, zararlı mutasyonlar olabilir. Henüz mutasyon hızını doğrudan ölçemediğimiz için, bu tartışmaya kesin bir son veremiyoruz. Aseksüellerdeki mutasyon hızının yavaş olduğı ortaya çıkarsa, o zaman sebebin mutasyon olmadığını söyleyebiliriz. Ancak, eğer mutasyon hızının genellikle yüksek olduğı ortaya çıkarsa, bdelloid arklıların olağandışı dayanıklılığının sebebini, diğer aseksüellerin beceremediğı şeye, yani zararlı mutasyonlardan korunmanın bir yöntemini geliştirmiş olmalarına bağlayabiliriz. Belki...”

Bir anda, acıklı bir ses sözümü kesti, “Ah, Bayan *Philodina*, peki ya bulaşıcı hastalıklar?” Tekrar çalışmaya başlayan duvardaki ekranda, devasa tırpan gibi çeneleri olan, kâbuslarımdan fırlamış grotesk bir surat belirdi. Yaratık devam etti: “Ben *Atta colombica* karınca türünün isimsiz bir işçisiyim. Panama Kanalı'nın yakınlardaki sağlam bir koloniden geliyorum; iki milyondan fazla nüfusumuz var. Çok uzun zaman önce, insanlar Doğa Ana'nın gözündeki yaramaz bir parıltıdan ibaretken, benim atalarım

tarımı icat etti ve bizler, o günden beri gururlu çiftçileriz. Hayvancılık yapıp yaprakbiti yetiştiren başka karıncalar var, ama biz mantar yetiştiriyoruz. Neden mi? İnsanlar neden buğday ya da pirinç yetiştirir? Yemek için yetiştiriyoruz ve bunsuz yaşayamayız. Bir sürü farklı çiçek ve yaprak kesip, bunlardan mantarlar için bir harç yaparız, sonra mantarları dışkıımızla gübreleriz, mantar bahçesindeki yabancı otları temizleriz, mantarları budayıp daha verimli hale getiririz ve onları zirai zararlılardan korumak için canla başla uğraşırız. Ancak koloninin geleceğini tehlikeye atabilecek bir olaya karşı, sürekli korku halinde yaşarız: *Escovopsis* salgını.”

Karınca, antenlerinin ucuna kadar titredi. Sonra devam etti: “*Escovopsis*, mantarları etkileyen bir virüstür ve bir salgın patlak verirse, bütün bahçeyi yok eder. Bu da beni, asıl soruma getiriyor. Bizim mantarımız da kadim bir aseksüel. Sizin kadar eski olmasa da Bayan *Philodina*, 23 milyon yıllık bir tür. Biz mantarlarımızı klonlayarak devam ettiririz ve bir kraliçe, yeni bir yuva kurmak için büyüdüğü koloniyi terk ederken, yanında biraz mantar kültürü de götürür; bunları da boğazındaki özel bir cep-te taşır. Anlayacağınız, insanların ekip biçtikleri şeyler gibi, bizim mantarlarımız da monokültür halindedir; birbiriyle genetik olarak tıpatıp aynı mantarların yetiştığı tarlalarımız vardır. Bu yüzden hastalığa dirençsiz olduklarını düşünüyoruz. Hastalığa karşı hassasiyetin genetik bir bileşeni olduğunu duyduk, yani bir monokültürde başlayan bir salgın bayram eder ve her şeyi mahveder. Seksin yararlarından biri de, genleri karıştırıp hastalığa karşı olan daimi savaşta senin bıçağını bilemesi. Peki, Bayan *Philodina*, siz bu sorunla nasıl başa çıkıyorsunuz?”

Karınca harika bir noktaya parmak basarak, bizi neden sekse ihtiyacımız olduğuna dair teorilerden üçüncüsüne, yani Kızıl Kraliçe’ye getirdi.

Karıncanın dediği gibi, hastalıklara karşı –parazit, virüs, bakteri, mantar ya da başka fenalıklar olsun– hassasiyetin genellikle genetik bir bileşeni vardır. Aseksüeller nesilden nesle, hep aynı genleri koruduğu için (bir iki mutasyon hariç), parazitler savunma mekanizmalarını kolaylıkla delip bütün klonları yok edebilir.

Buna karşın seks, genleri karıştırarak, parazitlerin bir organizmaya fazla iyi uyum sağlamasını engeller. Seks, gen kombinasyonlarını *bozduğu* için bir avantajdır: Hareketli bir hedefin genetik bir versiyonunu yaratır. Her cinsel eylemin sonunda parazitler sıfır noktasına döner. Teorinin adı, Kızıl Kraliçe, *Aynanın İçinden* kitabındaki karakterden geliyor. Hatırlar mısınız? Kızıl Kraliçe, Alice’e “Şimdi *bak*, görüyorsun, aynı noktada kalabilmek için, koşabildiğin kadar hızlı koşman gerek” diyordu. Başka bir deyişle, olduğun yerde durabilmek için, değişip durman gerek.

Bayan *Philodina* daha argümanlarını sıraya dizmeden kibirli armadillo ayağa kalktı. Sırtındaki zırhıyla stüdyonun ışıklarını yansıtarak konuştu: “Söz almama izin verirsiniz...” Ön ayağıyla, savuşturur gibi bir hareket yaptı. “Ben bir dokuzkemerli armadilloyum ve şahsen olağanüstü bir konumda olduğumu sanıyorum. Armadillolar nadir yaratıklardır, evet, hatta memeliler katında eşsiz olduğumu söyleyecek kadar dahi ileri gidebilirim. Düzenli olarak, hem cinsel hem de aseksüel biçimde çoğalırız. Bir erkek armadillo bir dişi armadilloyla karşılaşınca” –kıs kıs güldü– “Detayları vermeyeceğim, ama eminim haberiniz vardır, armadillo, takımlarının sıra dışı boyuyla meşhurdur. Özel bağ dokularıyla takviye edilmesi gerekir, yani bana kısaca Mr. Big diyebilirsiniz. Her neyse, yumurta spermle birleşir, ama sonra iki defa bölünüp dört adet birbiriyle tıpatıp aynı embriyo oluşturur. Ben genetik olarak ebeveynlerimden farklıyım, evet, ama kardeşlerimin bir klonuyum.”

“Fakat konudan uzaklaştım. Kızıl Kraliçe’nin asıl olayı şu: Seks bir avantajdır, çünkü seni nadir kılar. Monokültürler, hastalığa karşı hassastır, çünkü bütün bireyler tek bir klondur. Bir tarla dolusu birbirinden farklı klon, ne de olsa hassas olmayacaktı, değil mi? Hastalık kasıp kavurarak, herkesi vuramayacaktı.”

“İşin ironik yanı, başarılı klonların kendi kuyularını kazmaları. Bir klon başarılı olup yaygınlaştığı ve bulunduğu ortamda sıklaşmaya başladığı vakit, iki sebepten dolayı hastalıklara karşı savunması azalır: Birincisi, bir hastalık aynı klonun bir bireyinden bir diğerine daha kolay geçebilir ve ikincisi, daha yaygın olduğu

için, hastalıkların bu durağan genetik hedefe daha iyi odaklanma fırsatları olur. Organizmanın içine daha kolay sızabilirler.”

Herkes fısıldamaya başlamıştı. Armadillo, dikkatlerini çekebilmek için ayağını yere vurdu. Seyirci sakinleşince devam etti: “Eğer bir klonsan, nasıl daha sık rastlanır olmamayı başarırınsın? Kolay. Başka bir yere giderek. Düşünün, bir klon yeni bir yere vardığı zaman, özgün olmanın bütün ayrıcalıklarına sahip olacaktır. Eğer parazitlerini ve hastalıklarını da yanında götürmüyorsa, istediği kadar uzun süre seks yapmadan yaşayabilir, hareket halinde kalmak tek koşul.”

“Tabii ya! Bizim mantarımız sürekli seyahat halinde!” dedi karınca.

“Evet ve eminim yanında *Escovopsis*’in de gitmesi olasılığını düşüren bir şekilde seyahat ediyor” dedi tatu. “Bilmiyorum, ama tahmin edeceğim kadarıyla kraliçenin yanında götürdüğü mantar kültürü özenle seçiliyor, belki de dezenfekte ediliyordur?”

“Yok, *Escovopsis* asla kraliçeyle beraber seyahat etmez. Bundan eminiz” dedi karınca.

“O zaman Bayan *Philodina* size şunu sormamız gerek: Seyahat etmeyi sever misiniz? Kızıl Kraliçe’yi böyle mi alt ediyorsunuz?” dedi armadillo görkemli bir şekilde.

Ortamda kendimi gereksiz hissetmeye başlamıştım. Tabii, bu herkesin naçizane görüşünü araya sıkıştırmaya çalıştığı bir konuydu. Bayan *Philodina*’ya gelince, mosmor olmuştu. Aksi bir biçimde konuşmaya başladığında, sesi de öfkesini yansıttı: “Bunun cevabı, yeni çıkacak kitabım *Başarılı Aseksüellerin Yedi Alışkanlığı*’nda yazıyor. Bu arada, kitabın yasaklılar listesinde olduğunu bilmenizi isterim. Ancak sırrımı anlatmış kadar oldunuz, ben de ağzımdaki baklayı çıkarayım bari.”

“Seyahat etmenin gerçekten de başarımızın temeli olduğuna inanıyorum. Biz bdelloidler hem zamanda, hem mekânda seyahat ederiz. Elbette zamanda geriye doğru seyahat etmiyoruz, bunu kimse yapamaz. Ancak, zamanda ileriye doğru seyahat

ederiz. Adına anhidrobiyoz (susuz yaşam) dediğimiz bir numaramız var. Bir askıya alınmış yaşam hali. Özünde, kuruyup, rüzgâra kapılıp uçuyoruz demek.”

Seyircilerden biri, bu kocakarının zaten kurumuş olduğunu araya sıkıştırma ihtiyacı duydu.

Bayan *Philodina*, bunu duymazdan geldi. “Riskli bir şey. Anhidrobiyoz çetrefilli bir iş” dedi. “Birçok bdelloid asla bunu atlatamıyor. Ancak atlattığın takdirde, yeni bir mekânda yeni bir zamanda hayata geliyorsun; sağlıklısın ve öncesine göre daha mutlusun.”

Programımı geri kapmak için, son bir hamlede bulundum. Kuruyup rüzgârla uçmak, başarılı bir aseksüellik kariyeri için tek başına yeterli olmayabilir, diye uyardım. Ne de olsa, anhidrobiyoz geçiren başka organizmalar da var ve bunlar kadim aseksüeller değil. Yine de, böylesine bir zaman ve mekân ötesine seyahat edebilme becerisinin, bdelloidlerin başarısında nasıl önemli bir etken olabileceğini hayal edebiliyorum. Bir aseksüel olarak, uzun vadede başarılı olması zor ve kesinlikle kaderin birden fazla cilvesine ihtiyacı var.

Bu noktada tükendim. Ancak program, çok önemli bir noktaya parmak basmıştı: Tam bir cevabımız olmasa da, sağlıklı kalabilmek için sekse ihtiyacımız varmış gibi görünüyordu. Gen desteimizi karmak, hem yakayı parazitlerden kurtarmamıza yardımcı oluyordu, hem de mutasyonların zararlı etkisini azaltıyordu.

Programı çifte bir uyarıyla sonuçlandırdım: Çoğu türün dişileri için, erkekleri evden tamamen kovmak pek bilgece değildir (radikal feministler yuhadılar) ve erkekler –özellikle memeli erkekleri– hallerinden fazla hoşnut hale gelmemelidir: “Siz erkek memeliler, kendinizi tebrik etmekle meşgulsünüz. Bütün hayvanlar âleminde, olgunlukta aseksüel yolla çoğaldığına rastlanmamış olan tek topluluk memelilerdir. Memeli erkekleri, zaruri olmayı bir şekilde başarmış; en azından genetik açıdan. Memeli erkeklerinin klonlanması, ağır ve şu an itibarıyla güvenilmez teknolojik hokus pokus olmadan imkânsız.”

“Yani şimdilik tehlikede değilsiniz. Ancak eğer tedavülden kalmak istemiyorsanız, size biraz öğüt vereyim. Aseksüellik, özellikle erkeklerin tembel olup çocuk bakımında yardım etmediği türlerin kızları için çekici bir seçim. Aseksüelliğin getirileri, erkekler yardımcı oldukları takdirde büyük oranda azalmış olur.”

Oh. İsyan çıkmadan ve fişim çekilmeden programı kapatmayı başarmıştım. Soru soran herkese teşekkür ettim ve herkesi Bayan *Philodina roselo*a için bir alkışa davet ettim: “Çok yaşayın bdelloid çarklılar!” Seyirci alkışı koparırken kapanış cümlemi tekrarladım: “Avcılar, hatırlatmak istiyorum ki, çıkışta konuklarımızı yemek yasaktır. Gelecek hafta, bir başka sapkını *Mikroskopun Altında* incelemek için aramıza lütfen tekrar katılın!”

SONSÖZ

Son bir soru için vaktimiz kaldı; yolluk niyetine, diyelim. Cevap veremediğim bütün sorular için affınıza sığınarak, sık sık aklımdan geçen bir soruyu sormak istiyorum. Seksin, evrimin merkezinde olduğunu gördük, akıl almaz bir çeşitliliğe yol açtığını, yarattığı onca soruna rağmen, çoğumuzun o olmaksızın yaşayamayacağını, perhizin neredeyse her seferinde bir soyun tükenmesiyle sonuçlandığını. Peki, seks nasıl başladı?

Heyhat, kesin olarak asla bilemeyebiliriz. Ne de olsa, muhtemelen, hayatın dört milyar yıl önce ortaya çıkışından kısa bir süre sonra bir tür genetik değiş tokuş başlamıştı –ve o kadar gerilere bakmak, en iyi ihtimalle pek güvenilir olmayacak bir iştir. Ancak, konuyla ilgili pek çok uçuk fikir mevcut. Elimizdekilere hızlıca bir göz gezdirelim.

Modern bakterilerden çok da farklı olmayan bakteriler, hayatın başlangıcından kısa bir süre sonra ortaya çıkmış gibi duruyor ve bu primordiyal ufaklıklar arasındaki genetik değiş tokuşun, bugünküne benzer bir yol izlediğini düşünmek ilgi çekici geliyor. Peki, neden gen takas etmeye başladılar? Bir düşünceye göre bunun nedeni, gen değiş tokuşunun zarar görmüş DNA'nın onarımını hızlandırmasıyla ilgili: Partnerden alınan bir DNA ipliğı, belki de bozulmuş genlerin tamirinde ya da yedek parçası olmakta kullanılıyordu. Daha egzotik ikinci bir düşünceye göre ise, seks bulaşıcı bir hastalık olarak ortaya çıktı. Başka bir deyişle, popülasyonda kendini yayma amacıyla gen takasını teşvik eden bir DNA parçası, böylece seksi başlattı. Bir analogi kurarsak, sanki nezlenin insanlarda gevşekliğe yol açması gibi diyebiliriz; açık bir biçimde hastalığın yayılmasını hızlandıracak bir gelişme. Böyle bir senaryo, kulağa deli saçması gibi gelse de, öyle olmayabilir. Modern bir bakteriye seks için ilham veren şeylerden biri, ona F plazmidi diye anılan bir DNA parçasının bulaşması. F

plasmidine sahip bir birey, buna sahip olmayan bir bireyle çiftleşmeye itilir ve seks alışkanlığı da böylece etrafa yayılır.

Bakteri seksinin başlangıcı hakkında bu söylenenler her ne kadar spekülatif olsa bile, bu düşünce, insanların, kuşların, arıların, pirelerin, yeşil su yosunlarının ve başka ökaryotların yaptığı türden seksin başlangıcı hakkında bildiklerimizin yanında, kocaman bir bina gibi duruyor. Hatırlayın: Ökaryot seksi, ebeveynlerin ikisinin de, genlerinden bir tam deste bağışlamalarını gerektiren karmaşık bir süreçtir. Muhtemelen yalnızca bir defa evrilmiştir. Ancak bu evrimin tam olarak nasıl gerçekleşmiş olduğu, derin bir sırdır. Bazıları, yamyamlık sonucu ortaya çıktığını söylüyor: Bir hücre, bir diğerini yiyip DNA'sını toplar. Başkaları, DNA tamirine arka çıkıyor. Ayrıca, bu tür seksin, bulaşıcı DNA parçalarının, kendi yayılmalarını destekledikleri bulaşıcı bir hastalık olarak çıktığını savunanlar da var.

Sizi bunlarla baş başa bırakıyorum. Umarım, ortalıktaki olağanüstü cinsel âdetleri gördükten sonra, başkalarının tercihlerine karşı daha hoşgörülü bir hale gelmişsinizdir. Kendim için konuşmam gerekirse, yıllar yılı seks danışmanlığı yapmış olmak, kesinlikle ufkumu genişletti; artık çok daha fazla şeyi normal kabul ediyorum. Hatta bazılarııza imrendiğimi de itiraf etmeliyim. (Kime? Affedersiniz, bu bir sır.) İyisiyle kötüsüyle, umarım sorunlarınızı bir bakış açısına oturtmanıza yardımcı oldum ve her şeyin ötesinde, rahatlayıp eğlenmenizi sağladım.

Hepinize –Bayan *Philodina* hariç tabii ki– harika seksle dolu nice yıllar diliyorum.

Görüşmek üzere!

Dr. Tatiana

NOTLAR

Bölümlerde Latince ismi verilmemiş olan organizmaların listesi ve bunun peşinden her bölüme dair notlar verilmiştir. Japonbalığı gibi jenerik isimlere yer verilmemiştir.

1. Kısım: Savaş Alanının Bir Eskizi

Sopa çekirgesi [Stick insect / *Necrosia sparaxes*]

İdaho yer sincabı [Idaho ground squirrel / *Spermophilus brunneus*]

Mavi ipekotu böceği [Blue milkweed beetle / *Chrysochus cobaltinus*]

Kabayonca yaprakkesen arısı [Alfalfa leaf-cutter bee / *Megachile rotundata*]

Tavşan [Rabbit / *Oryctolagus cuniculus*]

Gunnison'un çayır köpeği [Gunnison's prairie dog / *Cynomys gunnisoni*]

Kum kertenkelesi [Sand lizard / *Lacerta agilis*]

[Slippery dick / *Halichoeres bivittatus*]

Altın potto [Golden potto / *Arctocebus calabarensis*]

Dağ bülbülü [Dunnock / *Prunella modularis*]

Kırmızı gagalı bufalo dokumacı kuşu [Red-billed buffalo weaver / *Bubalornis niger*]

Goril [Gorilla / *Gorilla gorilla*]

Arjantin göl ördeği [Argentine lake duck / *Oxyura vittata*]

Balarısı [Honeybee / *Apis mellifera*]

Ev faresi [House mouse / *Mus musculus*]

Tilki sincabı [Fox squirrel / *Sciurus niger*]

Sıçan [Rat / *Rattus norvegicus*]

Hindistan'da Seksten Bıktım

Sopa çekirgelerinin seks maratonu için, Gangrade (1963). Eşini koruyan Idaho yer sincabı için, Sherman (1989); mavi ipekotu böceği için, Dickinson (1995). Bateman prensibinin ilk ortaya konduğu yer ve Bateman'ın deneyleri için, Bateman (1948). Dişilerin niye olabildiğince az seks yapmaları gerektiğinin daha fazla sebebi için, Daly (1978); bir defa çiftleşen kabayonca yaprakkesen arısı için, Gerber ile Klostermeyer (1970). Kurbağalarca boğulan japonbalığı için, Boarder (1968). *Drosophila hydei* türündeki seks hevesi için, Markow (1978); *Drosophila melanogaster*'da daha fazla çiftleşmenin yavruları artırdığı olgusu için, Pyle ile Gromko (1978). Bateman'ın prensibinin erkenden tanımlanan sorunları için, Gladstone (1979), Mason (1980) ve Dewsbury (1982); dişilerin özgürlüğünün adının "tutukluk" olması düşüncesi için, Taylor (1967). Parker (1970) bazı böcek türlerinde dişilerin sık sık özgür olduğunu ilk fark edenlerden ve bunun erkekler için olan sonuçları ik gözlemleyenlerdendir; ama bunun dişilerin yararına olacağı düşüncesini ele almamıştır. Dişilerin sık sık çok çiftleşmekten fayda sağladığını erken fark edenlerden biri için, Ridley (1988). Tavşanlarda çok çiftleşmenin daha fazla yavru sağlaması olgusu için, Beatty (1960); Gunnison'un çayır köpeklerinde aynı olgu için Hoogland (1998); kum kertenkelelerindeki için Olson ile Madsen (2001); *Halichoeres bivittatus* içinse Petersen (1991).

Gabon'da Ürperdim

Altın pottonun doğal hayatı hakkında bilinen az buçuk şey için, Nowak (1999), sayfa 495-96; altın pottonun penisi için, Hill (1953), sayfa 164-75; primat penislerinin genel betimlemeleri için, Dixson (1998), bölüm 9; insan penisinin bunlarla olan karşılaştırması için, Short (1979). *Calopteryx maculata*'daki fırçalama için, Waage (1979); *Calopteryx haemorrhoidalis asturica*'daki ikna yöntemi için, Córdoba-Aguilar (1999). *Olceclostera seraphica*'nın üreme organları için, Eberhard (1985), sayfa 165; termitlerinki için, Eberhard (1985), sayfa 126-27. Hayalet örümcek yengesinde sperm yapıdırma için, Diesel (1990); dağ bülbülünde gagalama için, Davies (1983). Buffalo dokumacı kuşlarındaki yalancı penis ve çiftleşme için, Winterbottom ve ark. (1999 ve 2001). Böceklerde penis karmaşıklığı ve dişi özgürlüğü için, Arnqvist (1998); primatlarda ise, Dixson (1998), bölüm 9. Özgür türlerde dişilerin daha fazla orgazm olduğuna dair anekdotlar için, Dixson (1998), sayfa 131-36; ama dikkatinizi çekerim, memelilerdeki penis dikenlerinin işlevi hâlâ tartışılan bir konu. Göl ördeklerinin uzun dikenli penisi için, McCracken (2000); gorillerdeki gruplaşma için, Robbins (1999).

Yoncatepe'den Şaşkınlım

Erkek arının vahşi ölümü için, Gary (1963); oğullardaki erkek arı sayıları için,

Page (1980); dişilerin uçuş sayıları için, Page (1986). David Tarpy, bana balarısı kraliçesinin eşlerinin sayısını söyledi. Balarılarında çoklu çiftleşmelerin faydaları için, Page (1980), Page (1986) ve Tarpy ile Page (2001); kısır erkeklerin canlı canlı yenilmesi için, Woyke (1963). David Tarpy, Robert Page ve J. Woyke'ye, bana erkek penisinin ucundaki tıkaç çıkarma çıkıntısını anlattıkları için müteşekkirim. Yarasalardaki bekâret kemeri örnekleri için, Matthews (1941); solucanlardaki için Barker (1941); yılanlardaki için, Devine (1975); örümceklerdeki için, Robinson (1982); kelebeklerdeki için Dickinson ile Rutowski (1989); meyve sineklerindeki için Polak ve ark. (1998); ginedomuzlarındaki için Martan ile Shepherd (1976); sincaplardaki için, Koprowski (1992); şempanzelerdeki için Tinklepaugh (1930). Kemirgenlerdeki tıkaçlar (ev faresinin zambak gibi olan tıkaçı dahil) için Voss (1979). Dişi tilki sincaplarının tıkaç sökmesi için, Koprowski (1992); sıçan penisinin jimnastik hareketleri için, Wallach ile Hart (1983).

2. Kısım: Lanet Olası Bir Masraf

Şaşıaali perikuşu [Splendid fairy wren / *Malurus splendens*]

Sarı boksineği [Yellow dung fly / *Scatophaga stercoraria*]

Deniziğnesi [Seaweed pipefish / *Syngnathus schlegelii*]

Balarısı [Honeybee / *Apis mellifera*]

Tavşan [Rabbit / *Oryctolagus cuniculus*]

Yuvarlak solucan [Roundworm / *Caenorhabditis elegans*]

Soğan akarı [Bulb mite / *Rhizoglyphus robini*]

Boyalı kurbağa [Painter's frog / *Discoglossus pictus*]

Yılanyastığı [Jack-in-the-pulpit / *Arisaema triphyllum*]

Limon tetra [Lemon tetra / *Hyphessobrycon pulchripinnis*]

Mavi başlı lapina [Bluehead wrasse / *Thalassoma bifasciatum*]

Küçük yılan [Garter snake / *Thamnophis radix*]

Zebra ispinozu [Zebra finch / *Taeniopygia guttata*]

Mavi yengeç [Blue crab / *Callinectes sapidus*]

Koyun [Sheep / *Ovis aries*]

Bayağı engerek [Adder / *Vipera berus*]

Aslan [Lion / *Panthera leo*]
Sıçan [Rat / *Rattus norvegicus*]
Altın hamster [Golden hamster / *Mesocricetus auratus*]
Kaktüs faresi [Cactus mouse / *Peromyscus eremicus*]
Taçlı baştankara [Crested tit / *Parus cristatus*]
Leopar [Leopard / *Panthera pardus*]
Kaplan [Tiger / *Panthera tigris*]
Puma [Puma / *Puma concolor*]
Jaguar [Jaguar / *Panthera onca*]
Çita [Cheetah / *Acinonyx jubatus*]
Kar leoparı [Snow leopard / *Panthera uncia*]
Kum kedisi [Sand cat / *Felis margarita*]
Vaşak [Bobcat / *Lynx rufus*]
Ağaç oselosu [Tree ocelot / *Leopardus wiedii*]
Dev su böceği [Giant water bug / *Abedus herberti*]
Uzun kuyruklu dans sineği [Long-tailed dance fly / *Rhamphomyia longicauda*]
Kızıl yabanarısı güvesi [Scarlet-bodied wasp moth / *Cosmosoma myrodora*]
Mormon circırböceği [Mormon cricket / *Anabrus simplex*]

Avustralya'da Afalladım

Şaşıla perikuşlarının genel biyolojisi için, Russel ile Rowley (1996); sperm sayımları için, Tuttle ve ark. (1996); tüy taşıma âdetleri için, Rowley ile Russel (1990). İnsanlarda sperm sayımları için, Cohen (1971), ve Harvey ile May (1989). İncir türlerinde tozlaşma ve çiçektozu üretimi için, Kjelberg ve ark. (2001). Dışarıda dölleme gerçekleştiren balıklardaki yumurta ve sperm sayımları için, Stockley ve ark. (1996). Sperm rekabetinin keşfi için, Parker (1970); sperm rekabetinin sperm sayılarının evrimi üzerindeki etkisi için, Parker (1990a); erkek özgürlüğünün erbezi boylarının büyümesine ve sperm sayılarının yükselmesine yol açması olgusu için, Møller (1989); sarı boksineklerindeki sperm rekabetinin deneysel manipülasyonu için, Hosken ile Ward (1989). Denizizğnesindeki sperm sayımları için, Watanebe ve ark. (2000). Yüksek sperm ölümünün erken bir göz-

lemi için, van Leeuwenhoek, Cohen'de alıntılanmış (1971). Dişi üreme yollarının engel parkuru olduğu hipotezi ve insanlardaki tehlikelerin özeti için, Cohen (1971) ve Birkhead ve ark. (1993); spermlerin sindirimi için, Tompa (1984) ile Michiels (1998); atılmaları için, Morton ile Glover (1974); diğer sperm yok etme yolları için, Hanlon ile Messenger (1996), sayfa 117. Balarılarındaki sperm sayıları ve bunların depolanması için Laidlaw ile Page (1984). İnsan vajinasının asitliği için, Masters ile Johnson (1966), sayfa 88-100; Roger Short bana limonlu doğum kontrol yöntemi anlattı. Tavşanlarda rahim boynunda toplanan akyuvar ordusu için, Phillips ile Mahler (1977); insanlardaki aynı olgu için, Pandya ile Cohen (1985) ve Barratt ve ark. (1990). Tavşanlarda dölyatağı borusuna varabilen sperm sayıları için, Cohen ile Tyler (1980); insanlarda varabilenler için, Ahlgren (1975). Kısır insan erkeklerinin sperm sayımları için, MacLeod ile Gold (1951). Tavşanlarda sperm sayıları ve hayatta kalma başarıları için, Morton ile Gloer (1974). Menideki dişi bağışıklık sistemini bastıran maddeler için, Mann ile Lutwak-Mann (1981). Şaşaalı periküsu civcivlerinin genetik testleri için, Brooker ve ark. (1990).

Ohio'da Bir Spermim Olsun

Drosophila bifurca'nın sperm boyutları için, Pitnick ve ark. (1995); insanlardaki için, Dixon (1998), sayfa 228. Dışarıda döllenme geçiren türlerde spermin küçük olma eğilimi için, Franzén (1977). Keseli sıçanlardaki ikili sperm için, Moore (1992); su böceklerindeki için Mackie ile Walker (1974); kırkayaklardakiler için Jamieson ve ark. (1999), sayfa 281; ateş yumurcaklarındaki için, Dallai ile Afzelius (1984); denizsalyangozlarındaki için, Afzelius ile Dallai (1983). Koalalardaki kanca sperm için, Hughes (1965); kemirgenlerdeki için, Roldan ve ark. (1992); cırcırböceklerindeki için Jamieson ve ark. (1999), bölüm 9. Duyarga bacaklıların yassı disklere benzeyen sperm için, Jamieson ve ark. (1999), sayfa 73; kerevitlerdeki tekerlek sperm için, Moses (1961); toprak solucanlarındaki burgulu sperm için, Tompa (1984), sayfa 120. Termitlerdeki sakallı sperm için, Jamieson ve ark. (1999), sayfa 134; yuvarlak solucanlardaki amipvari sperm için, Ward ile Carrel (1979). Dev ahtapotun sperm paketleri için, Mann ve ark. (1966). Yuvarlak solucanlarda büyük spermin avantajları için LaMunyon ile Ward (1998); soğan akarlarındaki avantajlar için Radwan (1996). Büyük sperm ve dişi özgürlüğü arasındaki genel ilişki için, Gomendio ile Roldan (1991) ve Dixon (1993). Meyve sineklerinde büyüyen sperm boyutları ile azalan sperm sayıları arasındaki ilişki için, Pitnick (1996). Cepkenli böceklerdeki dev sperm için, Dybas ile Dybas (1981) ve Taylor ve ark. (1982); sırt üstü yüzen sucu tahtakurusundakiler için, Afzelius ve ark. (1976); ostrakodlardakiler için, Lowndes (1935) ile Gupta (1982); kenelerdekiler için, Rothschild (1961); *Hedleyella falconeri*'dekiler için, Thompson (1973); boyalı kurbagadakiler için, Afzelius ve ark. (1976); meyve sineklerindeki için, Pitnick ve ark. (1995). Peter Handerson, bana kavgaya eden ostrakod spermlerini anlattı; ayrıca Lowndes (1935). Balıklarda büyük sperm ile büyük yumurtanın ilgisizliği için, Stockley ve ark. (1996); meyve sineklerinin Atkinson (1979)'da verilen

yumurta boyutlarıyla spermlerinin Pitnick ve ark. (1995)'de verilen sperm boylutlarını karşılaştırabilirsiniz. Devasa spermlerin bir tür hediye olduğu düşüncesi için, Bressac ve ark. (1994); bunu desteklemeyen deliller için, Karr ile Pitnick (1996). Devasa spermlerin bekâret kemeri olduğu düşüncesi için, Ladle ile Foster (1992) ve cepkenli böceklerde bu amaçla kullanıldıklarına dair deliller için, Dybas ile Dybas (1981). Peter Handerson, bana ostrakod spermlerinin dişinin vücudunun dışına çıkıp yumurtalara ulaştıklarını anlattı. *Drosophila hydei*'deki sperm boyutları için, Pitnick ve ark. (1995); bu türdeki dişi üreme alışkanlıkları ve spermlerin karışması olgusu için, Markow (1985). Meyve sineklerinde dev sperm üretmenin genel zorlukları için, Pitnick ve ark. (1995); *Drosophila bifurca*'da sperm üretmedeki gecikme ve erbezi boyutları için, Pitnick ve ark. (1995); *Drosophila pachea*'nın yetişlik döneminin yarısını sperm üretmekle geçirip bu esnada üreyememesi için, Pitnick ve ark. (1995). Scott Pitnick, bana *Drosophila bifurca*'nın yaşam süresini söyledi.

Londra'da Kuruyup Kaldım

Drosophila melanogaster erkeklerinde kısırlık için, Prowse ile Partridge (1997); Bateman'ın spermin sınırsızlığı hakkındaki düşünceleri için, Bateman (1948). Deniz canlılarında spermin kısıtlı oluşuna dair inceleme için, Levitan ile Petersen (1995) ve Yund (2000); sperm fişkırtan süngerler için, Reiswig (1970). Çiçektozu yemeyi tercih eden tozlayıcılar için, Bierzychudek (1987); polen sıkıntısına genel bir bakış için, Burd (1994); yılanıyastığındaki polen sıkıntısı için Bierzychudek (1981). Limon tetradaki sperm sıkıntısı için Nakatsuru ile Kramer (1982); mavi başlı lapinadaki için Shapiro ve ark. (1994) ve Warner ve ark. (1995). Boşalmanın maliyeti hakkında erken izlenimler için, Gladstone (1979), Baylis (1981) ve Dewsbury (1982). Küçük yılanlarda cinsel bitkinlik için, Ross ile Crews (1977); zebra ispinozunda sperm tükenmesi için Birkhead ve ark. (1995). Mavi yengeçlerde sperm tükenmesi için Jivoff (1997); koçlardaki için, Synnott ve ark. (1981). Koçlarda ve insanlardaki tahmini sperm reverzleri için, Möller (1989). Bayağı engereklerin sperm üretip yayıflamaları için, Olsson ve ark. (1997). *C. elegans*'daki sperm sıkıntısı, sperm üretimi ve döllememiş yumurtalar için, Ward ile Carrel (1979); daha fazla sperm üretmenin dezavantajları için, Hodgkin ile Barnes (1991) ve Barker (1992). Deniz sümülküböceklerinde sperm sıkıntısı için, Hadfield (1963)'teki *Onchidoris fusca* ve Rutowski (1983)'deki *Hermisenda crassicornis*, denizsalyangozlarındaki için Jarne ve ark. (1993); deniztavşanlarındaki için, Tusa (1996). *Dugesia gonocephala*'da spermin bitmesi durumu için Vreys ile Michiels (1998); *Navanax inermis*'in dişi rolünü erkek rolüne tercih etmesi için, Leonard ile Lukowiak (1985); muz salyangozlarının kendi penislerini kemirmeleri için, Mead (1942). *Drosophila melanogaster*'daki geçici doğurganlık düşüklüğü için Markow ve ark. (1978); kalıcı kısırlık için Prowse ile Partridge (1997); dişi *Drosophila* sineklerinin bakir erkekleri tercih etmesi için Markow ve ark. (1978).

Serengeti'de Seks Makinesi miyiz Biz

Aslanlardaki çiftleşme oranları için, Bygott ve ark. (1979) ve Estes (1991), sayfa 376. Seks manisi sınıflandırma sistemi Dr. Tatiana tarafından geliştirilmiştir. Dişilerin hamile kalabilme yolunda uyarılmaya ihtiyaç duymaları için, Wilson ve ark. (1965) (sıçanlar); Lanier ve ark. (1975) (altın hamsterlar); Dewsbury ile Estep (1975) (kaktüs fareleri). Tavşanlarda, dağgelinciklerinde, ev kedilerinde uyarılma sonucu yumurtalama ve uyarılmamış sıçanlarda meydana gelen düşükler için, Wilson ve ark. (1965); aslanların spontane yumurtalayabileceklerine dair işaretler için, Schmidt ve ark. (1979). Dişi aslanların bir darbeden sonra yavrulamaya en az yatkın olduklarına dair deliller için, Packer ile Pusey (1983). Altın hamsterlarda şiddetli seksten sonra dişilerin diğer bireylere karşı açık olmaması olgusu için, Huck ile Lisk (1986); sıçanlardaki aynı olgu için, Lanier ve ark. (1979); taçlı baştan-karalardaki için, Lens ve ark. (1997). Aslanlarda babalık verileri için, Packer ve ark. (1991). Kedi ailesindeki çiftleşme oranları için, Eaton (1978). Dev su böceklerindeki çiftleşme alışkanlıkları için, Smith (1979).

Delaware'de Quasimodo Gibiyim

Uzun kuyruklu dans sineklerinin UFO stilleri için, Funk ile Tallamy (2000). Ufak hediye getiren erkeklerin çok uzun çiftleşmelerine izin verilmemesi için, Thornhill (1976) ve Svensson ve ark. (1990); avcı örümceğin hediyeleri için, Austad ile Thornhill (1986) ve Lang (1996). Böcek hediyeleri hakkında genel bir inceleme için, Vahed (1998). Trokupal hamamböceğinin anal yoldan beslemesi için, Schall ile Bell (1982). *Utetheisa ornatrix*'in örümcek kovucu maddesi için, Gonzalez ve ark. (1999); kızıl yabancıarı güvesindeki aynı olgu için, Conner ve ark. (2000). Balon sineklerindeki balonlar için, Aldrich ile Turley (1899) ve Kessel (1955). Mormon cırcırböceklerinin çiftleşmeden sonra zayıflaması için, Gwynne (1981); kelebeklerin zayıflaması için, Vahed (1988).

3. Kısım: Bilginin Meyveleri

Bronz kanatlı jakana [Bronze-winged jacana / *Metopidius indicus*]

Nandu [Greater rhea / *Rhea americana*]

Kırmızı kanatlı yeni dünya karatavuğu [Red-winged blackbird / *Agelaius phoeniceus*]

Kamış kirazkuşu [Reed bunting / *Emberiza schoeniclus*]

Dev balarısı [Giant honeybee / *Apis dorsata*]

Turuncu kışlal bal kılavuzu [Orange-rumped honeyguide / *Indicator xanthonotus*]

Tarla çekirgesi [Field grasshopper / *Chorthippus brunneus*]

Yeşil damarlı beyaz kelebek [Green-veined white butterfly / *Pieris napi*]

Shiner levreği [Shiner perch / *Cymatogaster aggregata*]

Zebra ispinozu [Zebra finch / *Taeniopygia guttata*]

Tavuskuşu [Peacock / *Pavo cristatus*]

Ördek [Mallard / *Anas platyrhynchos*]

Arlöken böceğine binen yalancıakrep [Harlequin-beetle-riding pseudoscorpion / *Cordyloderes scorpioides*]

Arlöken böceği [Harlequin beetle / *Acrocinus longimanus*]

Şempanze [Chimpanzee / *Pan troglodytes*]

Sıçan [Rat / *Rattus norvegicus*]

Sarı boksineği [Yellow dung fly / *Scatophaga stercoraria*]

Karayip mercan mürekkepbalığı [Caribbean reef squid / *Sepioteuthis sepioidea*]

Kümes tavuğu [Farmyard chicken / *Gallus gallus domesticus*]

Tamil Nadu'da İhmal Edilmiş Bir Ev Erkeği

Bronz kanatlı jakanaların bağırması için, Butchart ve ark. (1999). Nandulardaki çocuk bakımı için, Handford ile Mares (1985); balıklardaki için Blumer (1979). Kırmızı kanatlı yeni dünya karatavuklarında dişilerin fazladan yardım alması için, Gray (1997); erkek karni kirazkuşlarının özgür dişilerden yardım elini çekmesi için, Dixon ve ark. (1994). Stuart Butchart bana bronz kanatlı jakanalardaki babalık testlerinin geldiği noktayı anlattı.

Himalayalar'da Can Sıkıntısından Balmumu Çiğnemeye Başladım

Turuncu kışlal bal kılavuzunun çiftleşme âdetleri için, Cronin ile Sherman (1976). Çekirgelerde iyi beslenme ile artan üreme başarısı için, Butlin ve ark. (1987). Yeşil damarlı beyaz kelebeğe dişilerin çoklu çiftleşmelerden sağladıkları yarar için, Kaitala ile Wiklund (1994). Erkeklerin dişileri beslemesinin baştan çıkarmak için mi yoksa yavrular için bir yatırım mı olduğu tartışması için, Vahed (1998).

Baja'da Çileden Çıkış

Shiner levreğinin seks hayatı için, Shaw ile Allen (1977) ve Darlin ve ark. (1980). Dişilerin erkek kısırlılığına karşı önlem olarak tekrar çiftleşmesi düşüncesi için,

Darling ve ark. (1980); spermlerinin bitmesi yüzünden çiftleştikleri düşüncesi için, Walker (1980); yavrularının genetik çeşitliliğini artırmak amacıyla çiftleştikleri düşüncesi (ve genetik çeşitliliğin dişilerin tekrar tekrar çiftleşmesinde önemli bir güç olamayacağı) düşüncesi için, Williams (1975), sayfa 129. *Drosophila melanogaster* dişilerinin çoklu çiftleşmeye olan genetik yatkınlıkları için, Pyle ile Gromko (1981); cırcırböceklerindeki aynı olgu için, Solymar ile Cade (1990).

Malezya'da Yetersiz Hissediyorum

Cyrtodiopsis dalmanni dişilerinin tercihleri için, Wilkinson ile Reillo (1994); Andrew Pomiankowski bana bir defasında bu türün dişilerinin azgınlığından bahsetmişti. Darwin'in cinsel seçim hakkındaki düşünceleri için, Darwin (1871 [1981]). "Fisher'ın firarı süreci"nin ilk ortaya konusu için, Fisher (1999), sayfa 131. İyi genlerin dişi seçimlerine etki edişi için, Williams (1966), sayfa 184. Zebra ispinozlarının bilecikleri için, Burley ve ark. (1982); kırmızı bilezikli erkekler için fazladan bir kuluçka yumurtlayan zebra ispinozları için, Zann (1994). Babalarının iyi kuyruklara sahip olduğu tavuskuşlarının yüksek hayatta kalma başarısı için, Petrie (1994); dişi ördeklerin seksi erkek ördekler için daha büyük yumurtlaması için, Cunnigham ile Russell (2000); dişilerin yumurtalardaki testosteron seviyesini ayarlaması için, Gil ve ark. (1999). Hayatta kalmanın göz saplarıyla olan ilişkisi için, David ve ark. (2000).

Panama'da Mahsur Kaldım

Arlöken böceğine binen yalancıakrebin genel biyolojisi için, Zeh ile Zeh (1992); çoklu çiftleşmelerin getirisi için, Zeh (1997) ve Newcomer ve ark. (1999); çoklu çiftleşmelerin genetik sonuçları için, Zeh ve ark. (1997); dişilerin önceki eşlerden hoşlanmamaları için, Zeh ve ark. (1998). Trivers (1972), dişilerin genetik uyumluluğa dayanarak eş seçebileceklerini önerdi, ve genetik uyumsuzluğun özgürlüğe yol açabileceği ancak yeni yeni öneriliyor. Bunun için, Zeh ile Zeh (1996) ve Zeh ile Zeh (1997). *Callosobruchus maculatus*'da sperm rekabeti ve genetik etkileşimler için, Wilson ve ark. (1997). İnsanlarda kısırlık oranları ve uyumsuzluk için, Mandelbaum ve ark. (1987). Majör histokompatibilite kompleksinin doğal düşüklerle olan ilişkisi için, Beer ve ark. (1982), Ober ve ark. (1998), ve Creus ve ark. (1998). İnsanların sadece MHC bazında farklılık gösteren fareleri kokularından ayırt edebilmeleri için, Gilbert ve ark. (1986); birbirlerini kokularından ayırt edebilen fareler için, Beauchamp ve ark. (1985). İnsanların MHC'si farklı olan bireyleri tercih edip etmedikleri hakkında karışık sonuçlar için, Edwards ile Hendrick (1998); kokuşmuş tişört deneyleri (doğum kontrol hapı alan kadınlardaki tersine sonuçlar dahil) için, Wedekind ve ark. (1995) ve Wedekind ile Furi (1997).

Fildişi Sahili'nde Gözlerim Yuvalarından Fırlayıp Beynim Dumur Oldu

Dişi şempanzelerde azgınlık için, Goodall (1986), sayfa 443 ve 454. Dişi şempanzelerin sperm rekabeti yaratmak için özgür oldukları düşüncesi için, Harvey ile May (1989) ve Keller ile Reeve (1995); sperm rekabeti hipotezinin ayrıntılı bir incelemesi için, Curtsinger (1991) ve Keller ile Reeve (1995). Sperm rekabetinin de-ğişken sonuçları için, Simmons ile Siva-Jothy (1998); sıçanın üreme yolunun iki ta-rafında sperm rekabetinin farklı şampiyonları için, Spinka (1988). Mitokondrilerin kısırılığa yol açması için, Folgerø ve ark. (1993), Bourgeron (2000), ve Wei ile Kao (2000). Spermilerin kalıtsal olan özellikleri için Keller ile Reeve (1995)'teki kay-naklara bakın. Dişilerin özgürlüğünü açıklayan örtme hipotezi için Hardy (1979). Şempanzelerde çocuk katli için Nishida ile Kawanaka (1985).

Tezekteki Yakışıklı

Dişilerin aktif olarak sperm seçmeleri düşüncesi hakkında genel bir tartışma için, Eberhard (1996); karşı görüş için, Birkhead (1998). Mercan mürekkepbalı-ğında sperm reddi için, Hanlon ile Messenger (1996), sayfa 117; tavuktaki aynı olgu için, Pizzari ile Birkhead (2000). Taraklı biyolojisinin bir özeti (ağzını fermu-arlayan *Beroë* dahil) için, Margulis ile Schwarz (1998), pages 224-27; taraklıların üreme yöntemleri için, Harbison ile Miller (1986); *Beroë* yumurtalarının sperm ayırmıcılığı için, Carré ile Sardet (1984) ve Carré ve ark. (1991). Köpekbalıklarında polispermi için, Wourms (1977). Ördeklerde sperm kullanma alışkanlıkları için, Cunningham ile Cheng (1999). Sarı boksineğinin sperm seçtiğine dair iddialar için, Otronen ve ark. (1997) ve Ward (1998); karşı görüşler için, Simmons ve ark. (1996). Sarı boksineklerinde spermilerin yerinden edilmesi ve çiftleşme süresi için, Parker ile Simmons (1994). Dişi özgürlüğünün bir bozukluk olduğu düşün-cesinin bir özeti için, Taylor (1967); sataşmalara karşı bir cevap olduğu düşüncesi-nin bir özeti için, Alcock ve ark. (1977) ve Parker (1979). *Macrocentrus ancylivorus* dişilerinin tıkanıp kalması için, Flanders (1945).

4. Kısım: Kılıçlar mı Tabancalar mı?

İncir yabanarısı [Fig wasp / *Idarnes* (çoğu parazit yabanarısı, henüz Latince bir tür ismi verilecek kadar ayrıntılı incelenmemiştir)]

Gladatör kurbağa [Gladiator frog / *Hyla rosenbergi*]

Afrika fili [African elephant / *Loxodonta africana*]

Kuzey deniz fili [Northern elephant seal / *Mirounga angustirostris*]

Burma orman tavuğu [Burmese jungle fowl / *Gallus gallus spadiceus*]

Çita [Cheetah / *Acinonyx jubatus*]

İki benekli örümcek akarı [Two-spotted spider mite / *Tetranychus urticae*]

Avrupa tahtakurusu [European bedbug / *Cimex lectularius*]

Ürdün semenderi [Jordan salamander / *Plethodon jordani*]

Dikence balığı [Three-spined stickleback / *Gasterosteus aculeatus*]

Ribeirão'da Barışa Bir Şans Tanınsın İstiyorum

Parazit yabancılarının biyolojilerinin bir özeti için, West ve ark. (1996); parazit yabancılarının dövüşlerinin bir tasviri için, Hamilton (1996), bölüm 13. İncir ağaçlarının genel biyolojisi için, Jenzen (1979b); Kauai'deki incir arılarının noksanlığını orada kaldığım esnada öğrendim. İncir tozlayıcı yabancılarının biyolojisi için, Wiebes (1979) ve Anstett ve ark. (1997). İncir ağaçlarının tohum kaybı için, Jenzen (1979a). Parazit yabancılarında kanatlı ve kanatsız erkeklerin evrimi için, Hamilton (1996), bölüm 13 ve Cook ve ark. (1997). Ölümüne dövüşlerin evrimini teşvik eden şartlar için, Enquist ile Leimar (1990) ve (özellikle incir yabancıları için) West ve ark. (2001). Tek senelik balıklar arasındaki dövüş için, Myers (1952). Gladatör kurbağalarının dövüşü için, Kluge (1981). Saldırgan orkideler için, Romero ile Nelson (1986). Stuart West, bana dövüşen yabancılarını incelerken asla olay yerine zamanında varamadığını anlattı.

Amboseli'de Anksiyete

Yeşil penis sendromu ve fillerdeki diğer mest belirtileri için, Poole ile Moss (1981), Poole (1987) ve Poole (1989a); dişilerin iri ve yaşlı erkekleri tercih etmesi için, Moss (1983); yaşlıları olay yerine çağırma için, Poole (1989b). Kuzey deniz filleri dişilerin erkek rekabetini tetiklemeleri için, Cox ile Le Beuf (1977). Burma orman tavuklarının tetiklemeleri için, Thornhill (1988). *Zootermopsis nevadensis*'in dövüş teşviki için, Shellman-Reeve (1999). Dişi çitaların erkek dövüşlerinden tahrik olması için, Caro (1994), sayfa 42. İki benekli örümcek akarındaki kavgalar için, Potter ve ark. (1976). Kavgaya eden boa yılanları için, Tolson (1992); dövüşte cüsse farkının yarattığı avantaj için, Andersson (1994), bölüm 11; sopa gözlü sineklerdeki dövüş usulleri için, de la Motte ile Burkhardt (1983). Fil kemiklerinin geç kaynaması hakkındaki görüşler için, Poole (1994). Mest olmuş fillerdeki testosteron değerleri için, Poole (1989a). Fil sohbetleri ve cinsiyete bağlı kelime dağarcıkları için, Poole (1994). Fil dövüşlerinin ciddileşmesi için, Poole (1989a).

Yorganların Yaramazı

Erkek *Xylocoris maculipennis*'lerin birbirlerini döllemesi iddiası ve cinsel organlarının tasviri için, Carayon (1974). Mike Siva-Jothy ile 2001'in Ağustos ayında

yaptığımız bir sohbette, bana Avrupa tahtakurusu üzerine yapılan deneylerde erkeklerin birbirlerine penis batırması doğrultusunda bir delile rastlanmadığını anlattı. *Botryllus schlosseri*'de erbezi kaçırma olayları için, Stoner ile Weissman (1996). *Moniliformis dubius*'da çimentolama için, Abele ile Gilchrist (1977). Afrika yarasası tahtakurularında bel altı taktikler için, Carayon (1959). Spermatofor ezme, yeme ve dikitleri için, Proctor (1998); *Plethodon jordani*'de sabotaj için, Arnold (1976).

Vancouver'da Yumurtalarını Geri İstiyorum

Dikence balıklarında yumurta hırsızlığı için, Wootton (1971), Rohwer (1978) ve Mori (1995); dişilerin halihazırda içinde yumurta bulunan yuvaları beğenmelerine dair deliller için, Ridley ile Rechten (1981); dikence balığı yumurtalarını çalmanın, diğer balık yumurtalarını çalmaya nazaran kolay oluşu için, Jones (1998). Çardakkuşlarının genel biyolojisi için, Diamond (1986); çardakkuşlarının kamera ve çorap çalmaya çalışması ve sanatçıların çalışırkenki tasviri için, Diamond (1988). Çardakkuşlarında vandalizm ve hırsızlık için, Borgia (1985a) ve Borgia ile Gore (1986). Dişi çardakkuşlarının en cıvıltılı çardakları beğenmesine dair deliller için, Borgia (1985b).

5. Kısım: Ezikken Dahî Kazanmanın Yolları

Süngerbiti [Sponge louse / *Paracerceis sculpta*]

Mavi yüzgeçli güneşlevreği [Bluegill sunfish / *Lepomis macrochirus*]

Atnalı yengeci [Horseshoe crab / *Limulus polyphemus*]

Yanları benekli kertenkele [Side-blotched lizard / *Uta stansburiana*]

Tavuskuşu [Peacock Pavo / *cristatus*]

Mavi başlı lapina [Bluehead wrasse / *Thalassoma bifasciatum*]

Güney deniz fili [Southern sea lion / *Otaria byronia*]

Çekiş başlı yarasası [Hammerheaded bat / *Hypsignathus monstrosus*]

Kara orman tavuğu [Black grouse / *Tetrao tetrix*]

Cırcırböceği [Field cricket / *Gryllus integer*]

Boğa kurbağası [Bullfrog / *Rana catesbeiana*]

Parazit sinek [Parasitic fly / *Ormia ochracea*]

Saçak dudaklı yarasası [Fringe-lipped bat / *Trachops cirrhosus*]

Küçük mavi balıkçıl [Little blue heron / *Florida coerulea*]

Akdeniz sakanguru [Mediterranean house gecko / *Hemidactylus tursicus*]
Süslü cırcırböceği [Decorated cricket / *Gryllodes supplicans*]
Deniz iguanası [Marine iguana / *Amblyrhynchus cristatus*]
İsli mangabey [Sooty mangabey / *Cercocebus torquatus*]
Orangutan [Orangutan / *Pongo pygmaeus*]
Şempanze [Chimpanzee / *Pan troglodytes*]
Kızıl geyik [Red deer / *Cervus elaphus*]
Plainfin midshipman balığı [Plainfin midshipman fish / *Porichthys notatus*]

Kaliforniya Körfezinde Dalgaya Alınıyorum

Sezar ile Pompeia'nın hikâyesi için, Suetonius, sayfa 11; “kuşku kondurmaz” alıntısının kaynağı için, Plutarkhos, sayfa 860. Süngerbitinin genel biyolojisi için, Shuster (1991). Balıklarda sinsiliğin geniş bir derlemesi için, Taborsky (1994). Mavi yüzgeçli güneşlevreğinde sinsilik için, Gross ile Charnov (1980). Yaşlı erkek kızböceklerinde sinsilik için, Forsyth ile Montgomerie (1987); atnalı yengeçlerindeki için, Brockmann ile Penn (1992). Bryan Danforth, bana *Perdita portalis*'sin gelişimini anlattı. Süngerbiti erkek morfolojisinin genetiği için, Shuster ile Wade (1991); dişi tercihleri için, Shuster (1990). Süngerbitlerinde kavgalar için, Shuster (1989) ve Shuster (1990). Dişi kılığındaki beta erkekleri için, Shuster (1989); popülasyondaki farklı erkek tiplerinin oranları için, Shuster ile Wade (1991). Yanları benekli kertenkeledeki farklı erkek tiplerinin göreceli başarısı için, Sinervo ile Lively (1996) ve Zamudio ile Sinervo (2000).

Sri Lanka'da Görünmezim

Genç mavi başlı lapina çetelerinin bölgeleri işgal etmesi için, Warner ile Schultz (1992)'deki doğal hayat tasvirine bakın. Güney deniz fillerinde saldırımlar için, Campagna ve ark. (1998). Leklerin evrimi hakkında genel görüşler için, Höglund ile Alatalo (1995). *Cyrtocara eucinostomus*'un kumdan kaleleri için, McKaye (1983) ve McKaye ve ark. (1990). Çekiç başlı yarasanın korna çalması için, Bradbury (1977). Dişilerin kalabalık lekleri tercih etmesine bir örnek olarak, Alatalo ve ark. (1992); kadreşleriyle lek kuran tavus kuşları için, Petrie ve ark. (1999); aynısını yapan kara orman tavukları için, Höglund ve ark. (1999). Aslan koalisyonlarının bileşenleri için, Packer ve ark. (1991); kaymış olan seks oranları için, Packer ile Pusey (1987).

Teksas'ta Çılgına Döndüm

İşıltılı ostrakodlardaki uydu erkekler için, Morin (1986) ve Morin ile Cohen (1991). Boğa kurbağalarında fırsat kollamaca için, Howard (1978). Dişi sineklerin öten cırcırböceklerine gitmesi için, Cade (1975), Cade (1979) ve Gray ile Cade (1999); cırcırböceklerinin ötmeye yatkınlığının genetik çeşitliliği için, Cade (1981). Öten erkeklerin yem olmasının genel bir anlatısı için, Burk (1982); saçak dudaklı yarasanın vıraklayan kurbağaları avlaması için, Tuttle ile Ryan (1981); küçük mavi balıkçılların öten cırcırböceklerini yemesi için, Bell (1979); Akdeniz sakangurlarının dişi süslü cırcırböceği yuvalarının dışında beklemesi için, Sakaluk ile Belwood (1984). Dişi olgun bolas örümceklerinin avlanma âdetleri için, Yeargan (1994); genç bolas örümceklerinki için, Yeargan ile Quate (1996); erkek blas örümceklerinki için, Yeargan ile Quate (1997). *Oxybelus exclamans*'ın parazit et sineklerini avlaması için, Peckham ile Hook (1980).

Galápagos'ta Tiksindim

Deniz iguanalarında mastürbasyon için, Wikelski ile Bäurle (1996). Primatlarda mastürbasyon hakkında genel görüşler için, Dixson (1998), sayfa 139-45; isli mangabeydeki benzer âdetler için, Gust ile Gordon (1991); orangutanlarda seks oyuncakları için, Rijksen (1978), sayfa 262-63; şempanzelerde mastürbasyon için, Temerlin (1976), sayfa 137-38. Kızıl geyiklerde mastürbasyon için, Darling (1963), sayfa 160-161. Sinsilerle bekçiler arasındaki sperm rekabetinin teorik analizi için, Parker (1990b). Plainfin midshipman balığının temel biyolojisi için, Brantley ile Bass (1994); beyin yapısı için, Bass ile Andersen (1991); erbezi kütlesi için, Bass (1992). Bokböceklerinin karantinası ve Avustralya'da doğaya salınmasının ayrıntıları için, Tyndal-Biscoe (1996); *Onthophagus binodis*'in genel biyolojisi için, Cook (1990); *Onthophagus taurus*'un genel biyolojisi için, Hunt ile Simmond (1998); erkeklerin sperm üretimine olan farklı yatırımları için, Simmons ve ark. (1999).

6. Kısım: Bir Yamyamla Nasıl Sevişilir

Avrupa peygamberdevesi [European praying mantis / *Mantis religiosa*]

Bahçe örümceği [Garden spider / *Araneus diadematus*]

Kırmızı sırtlı Avustralya örümceği [Australian redback spider / *Latrodectus hasselti*]

Kum köpekbalığı [Sand shark / *Odontaspis taurus*]

Lizbon'da Erkeğimi Kafasız Severim

Kafasız kalan peygamberdevesinin çırpınışları için, Roeder (1935); heykelcilik oyunu için, Roeder (1935) ve Lawrence (1992). Erkek yiyen dişilerin uzun (ama her-

hangi bir şekilde tamamını kapsamayan) bir listesi için, Elgar (1992). Tatarcıkların kanlı âdetleri için, Downes (1978). “Sevgilimi yanlışlıkla yedim” hipotezi için, Elgar (1992); “yalnızca esaret altında” hipotezi için, Edmunds (1988); hem laboratuvarında hem doğada gözlemlenmiş türlerin listesi için, Elgar (1992). Avrupa peygamberdevesinin doğada ve laboratuvarındaki davranışlarının karşılaştırması için, Lawrence (1992). Sevgililerini yok oluşa davet eden örümcekler için, Robinson ile Robinson (1980), sayfa 138-41, ve Jackson ile Pollard (1997). Dışı bahçe örümceklerinin yamyamlıkla refaha ermesi için, Elgar ile Nash (1988). Dışı yamyamlığının, erkeklerin kaçış sanatçısı olarak evrimine yol açacağı düşüncesi, bildiğim kadarıyla Dr. Tatiana’ya ait. *Tetragnatha extensa*’nın mahmuzları ve *Xysticus cristatus*’un iple bağlaması için, Bristowe (1958), sayfa 252-56 (mahmuzlar) ve sayfa 115 ve 143-45 (iple bağlama). *Argyrodes zonatus*’un boynuzu için, Legendre ile Lopez (1974) ve Lopez ile Emerit (1979). Erkeklerin başlarını kaybettiklerinde çiftleşmelerinin bir diğer örneği için, McDaniel ile Horsfall (1957). Boğazlanmış insan erkeklerinde ereksiyon için, Goldstein (2000).

Bostanda Biçareyim

Paruroctonus mesaensis’da kaçış davranışı için, Polis ile Farley (1979); *Lycosa rabida*’daki için, Rovner (1972). *Argiope aemula*’nın gastronomik cenazeleri için, Sasaki ile Iwahashi (1995); deniz halkalı solucanıdakiler için, Reish (1957). Dr. Tatiana’nın platonik yamyamlık olarak adlandırdığı şey hakkında genel görüşler için, Elgar ile Crespi (1992). Kum köpekbalığında rahim içi yamyamlık için, Springer (1948). Amiplerde yamyamlık için, Waddell (1992); kürek yengeci *Ovaliper cat-harus*’daki için, Haddon (1995). Köpekbalığı şiiri Dr. Tatiana’ya aittir. Hermafroditlerde cinsel yamyamlık arada sırada gözlemlenmiş olsa da çok dikkat çekmemiştir. *Hermisenda crassicornis*’de yamyamlık doğrultusunda deliller için, Bürgin (1965), fakat sayfa 212’de besinle ilgili olan nota dikkat çekerim; bu hayvanların çiftleşme yöntemleri için, Rutowski (1983). Yamyamlık sonucu erkek intiharının evrilebileceği şartlar için, Buskirk ve ark. (1983); kırmızı sırtlı Avustralya örümceğinin çiftleşmesinin genel bir tasviri için, Forster (1992); yem olmanın erkekler için iyi bir şey oluşu doğrultusunda deliller için, Andrade (1996); dişilerin yalnızca acıktıklarında yemek yemeleri için, Andrade (1998).

7. Kısım: İhtiras Suçları

Yalnız arı [Solitary bee / *Anthophora plumipes*]

Dağ koyunu [Mountain sheep / *Ovis canadensis*]

Evcil koyun [Domestic sheep / *Ovis aries*]

Dev fırtınakuşu [Giant petrel / *Macronectes halli*]

Vaklayan kurbağa [Quacking frog / *Crinia georgiana*]
Orman kurbağası [Wood frog / *Rana sylvatica*]
Sarı boksineği [Yellow dung fly / *Scatophaga stercoraria*]
Kuzey deniz fili [Northern elephant seal / *Mirounga angustirostris*]
Hawaii foku [Hawaiian monk seal / *Monachus schauinslandi*]
Kaplan köpekbalığı [Tiger shark / *Galeocерdo cuvier*]
Su böceği [Water strider / *Gerris odontogaster*]
Sülün [Pheasant / *Phasianus colchicus*]
Güvercin [Pigeon / *Columbia livia*]
Denizyosunu sineği [Seaweed fly / *Gluma musgravei*]
Yengeç yiyen fok [Crabeater seal / *Lobodon carcinophagus*]
Bizon [Bison / *Bison bison*]
Dugong [Dugong / *Dugong dugong*]
Cüce semender [Pygmy salamander / *Desmognathus wrighti*]
Güney deniz fili [Southern elephant seal / *Mirounga leonina*]
Gelincik [Mink / *Mustela vison*]
Denizsamuru [Sea otter / *Enhydra lutris*]
Mavi köpekbalığı [Blue shark / *Prionace glauca*]
Yuvarlak tırpana balığı [Round stingray / *Urolophus halleri*]
Çalıpeline çekirgesi [Sagebrush cricket / *Cyphoderris strepitans*]
Küçük kahverengi yarasası [Little brown bat / *Myotis lucifugus*]
Beyaz yüzlü arıkuşu [White-fronted bee-eater / *Merops bullockoides*]
Kar kazı [Lesser snow goose / *Chen caerulescens caerulescens*]
Amerika ıstakozu [American lobster / *Homarus americanus*]

Oxfordlu Kızlar Asla Yalnız Kalmaz

Polistes dominulus'da erkek istifleme için, Starks ile Poe (1997). Yalnız arı *Anthophora plumipes*'in genel biyolojisi için, Stone (1995) ve Stone ve ark. (1995). *Anthophora plumipes*'de sataşmalar için, Stone (1995); dağ koyunlarındakiler için, Geist (1971), sayfa 210. İle Longue'da dişi evcil koyunların yağmalanması için, Réale

ve ark. (1996); vaklayan kurbağada boğulmalar için, Byrne ile Roberts (1999); orman kurbağalarında boğulmalar için, Banta (1914) ve Howard (1980). Yalnız arılarda parçalanmalar için, Alcock (1996), yalnız yabancılarındaki için, Evans ve ark. (1986). Sarı boksineklere boğulma ve parçalanmalar için, Borgia (1981). Kuzey deniz fillerinde dişilerin yağmalanması için, Le Boeuf and Mesnick (1990); Hawaii foklarındaki için, Hiruki, Stirling ve ark. (1993) ve Hiruki, Gilmartin ve ark. (1993). Erkeklerin libidolarını bastırma çabaları için, Nowak (1999), sayfa 869. Sarı boksineklere bodyguard tutma için, Borgia (1980) ve Borgia (1981); kuzey deniz fillerindeki bodyguardlar için, Mesnick ile Le Boeuf (1991); su böceklerindekiler için, Arnqvist (1992); sülünlerdekiler için, Ridley ile Hill (1987); güvercinlerdekiler için, Lovell-Mansbridge ile Birkhead (1998). *Anthophora plumipes*'de erkeklerden sakınma yolları için, Stone (1995). *Philanthus basilaris*'in intikamı için, O'Neil ile Evans (1981).

Mallacoota Körfezinde Kibarlığın Hüsranı

Denizyosunu sineklerinin çiftleşmesi için, Dunn ve ark. (2001). Yengeç yiyen foklarda yaralama dahil saldırganlık için, Siniff ve ark. (1979). Bizonlarda salgırganlık için, Lott (1981); dugonglardaki için, Anderson ile Birtles (1978). Cüce semenderin ısırması için, Houck (1980) ve Promislow (1987)'de alıntılanmış olan Nancy Reagan ile kişisel iletişim. Güney deniz fillerindeki kazalar için, Carrick ile Ingham (1962); gelinciklerdeki için, Enders (1952); denizsamurlarındakiler için, Foott (1970), Riedman ile Estes (1990) ve Staedler ile Riedman (1993). Erkek saldırganlığının dişileri tekrar çiftleşmemeye teşvik ettiği için erkeklerin yararına olabileceği önerisi için, Johnstone ile Keller (2000). Köpekbalıklarının çiftleşmesi hakkında genel görüşler için, Wourms (1977); mavi köpekbalıklarının ısırma âdetleri için, Stevens (1974) ve Pratt (1979); mavi köpekbalıklarının kalın derisi için, Pratt (1979); tırpanaların kalın derileri ve genç tırpanaların ısırma âdetleri için, Nordell (1994); *Falcatus falcatus*'un ısırma âdeti için, Lund (1990). *Pseudoceros bifurcus*'da penis eskrim için, Michiels ile Newman (1998).

Rocky Dağları'nda Anatomiden Pek Anlamıyorum

Çalipelini çekirgelerinde tecavüz için, Sakaluk ve ark. (1995); dişi beslenme âdetleri için, Morris ve ark. (1989), Egert ile Sakaluk (1994) ve Salakul ve ark. (1995). Tecavüz bağlamında akrep sineklerinin biyolojisi aşağı yukarı aynıdır, Thornhill (1980). Ancak benim anlattıklarım, daha ziyade *Panorpa latipennis*'i ilgilendiriyor. Bu türde notal organın tecavüz esnasında kullanımı için, Thornhill (1980); örümcek ağlarından hırsızlık için, Thornhill (1975). Istakozlarda tecavüz tutanakları için, Waddy ile Aiken (1991); balıklardakiler için, Farr (1980); kaplumbağalardakiler için, Berry ile Shine (1980); yarasalardakiler için, Pearson ve ark. (1952) ve Thomas ve ark. (1979); kuşlardakiler için, McKinney ve ark. (1983);

primatlardakiler için, Mitani (1985) ve Smuts ile Smuts (1993). Küçük kahverengi yarasalarda tecavüz için, Thomas ve ark. (1979). Beyaz yüzü arıkuşlarında tecavüz için, Emlen ile Wrege (1986); genel biyolojileri için, Emlen ile Wrege (1994). Kar kazında tecavüz için, Mineau ile Cooke (1979) ve Dunn ve ark. (1999). Beyaz yüzü arıkuşlarında tecavüzlerin döllenme ile sonuçlanma oranları için, Emlen ile Wrege (1986) ve Wrege ile Emlen (1987); kar kazındaki oranlar için, Dunn ve ark. (1999). Amerika ıstakozlarındaki kaçış davranışı için, Waddy ile Aiken (1991); akrepsineklerindeki kaçış için, Thornhill (1980); beyaz yüzü arıkuşlarındaki kaçış için, Emlen ile Wrege (1986). Erkek kuşların sadakatsizlikten şüphelendiklerinde yardımı kismelerinin bir örneği için, Dixon ve ark. (1994); dişi akrepsineklerinin düşük avlanma becerileri için, Thornhill (1980). Dişilerin, eşlerini kendilerinin seçmesinin faydalı olduğu doğrultusunda deliller için, Partridge (1980) (meyve sinekleri) ve Simmons (1987) (cırcırböcekleri).

8. Kısım: Cehennem Gazabından Beter

Saz tavuğu [Moorhen / *Gallinula chloropus*]

Tohum toplayan karınca [Seed-harvester ant / *Veromessor pergandei*]

Küçük semender [Smooth newt / *Triturus vulgaris vulgaris*]

Darwin kurbağası [Darwin frog / *Rhinoderma darwinii*]

Japon kardinal balığı [Japanese cardinal fish / *Apogon doederleini*]

Mezarıcı böcek [Burying beetle / *Nicrophorus difodiens*]

Bayağı serçe [House sparrow / *Passer domesticus*]

Büyük kamışçın [Great reed warbler / *Acrocephalus arundinaceus*]

Kara sinekkapan [Pied flycatcher / *Ficedula hypoleuca*]

Sığırcık [Starling / *Sturnus vulgaris*]

Gökdoğan [Northern harrier / *Circus cyaneus*]

Mavi baştankara [Blue tit / *Parus caeruleus*]

Hanumefendilik Norfolk'a Geri Dönsün

Trips dişileri arasındaki ölümün dövüşler için, Crespi (1992); tohum toplayan karıncalardakiler için, Rissing ile Pollock (1987). Küçük semenderlerde erkek kıtlığı için, Waights (1996); küçük semenderde sperm sıkıntısı için, Verrel (1986) ve Verrel ve ark. (1986). Çalıçekirgeleri dişileri arasındaki dalaşlar için, Gwynne ile Simmons (1990). *Wolbachia* ve *Acraea encedon*'da ciddi erkek kıtlığı için, Jiggins ve

ark. (1999). Mayorka ebe kurbağasına dişi-dişi etkileşimi için, Bush ile Bell (1997). Darwin kurbağasının biyolojisi için, Cei (1962), sayfa 110-15, ve Goicochea ve ark. (1986). Japon kardinal balığına kuluçka yamyamlığı için, Okuda ile Yanagisawa (1996). Dişi saz tavukları arasındaki dövüşler için, Petrie (1983).

Ontario'da Bozuşmaktan Nefret Ediyorum

Mezarıcı böceklerin genel biyolojisi için, Milne ile Milne (1976); erkek ve dişi *Nicrophorus difodiens* arasındaki çatışma için, Eggert ile Sakaluk (1995). Leş paylaşılan dişi mezarıcı böceklerin hepsinin daha az yavrusu olduğu doğrultusunda deliller için, Trumbo ile Fiore (1994); *Nicrophorus difodiens*'in katil oluşunu Anne-Katrin Eggert ile emailleşirken öğrendim. Bayağı serçenin yumurta parçalaması için, Veiga (1990); büyük kamışçındaki aynı davranış için, Hansson ve ark. (1997). Dişi kuşların yeni bir eş aldıklarında erkeklerinin desteğini kaybettikleri doğrultusunda deliller için, Webster (1991) ve Slagsvold ile Litfeld (1994). Kara kamışçılarda azarlama için, Slagsvold ve ark. (1992). Aşk kumrusu gibi davranan sığırcıklar için, Eens ile Pinxten (1996). Gökdoğanlarda saldırganlık için, Simmons (1988); mavi baştankaralardaki için, Eens ile Pinxten (1995). Sığırcıklarda saldırganlık (şakıma ve sahihsiz yuvaları tıkama) için, Eens ile Pinxten (1996) ve Pinxten ile Smith (1997). Eşlerini kovan erkek sığırcıklar için, Eens ile Pinxten (1996) ve Pinxten ile Eens (1990). *Lamprologus ocellatus*'un genel biyolojisi için, Brandtmann ve ark. (1999). Keşiş yengeçlerinin üzerinde delik olan kabukları beğenmemesi için, Pechenik ile Lewis (2000). Hidroidlerin, bir keşiş yengeci tarafından kullanılan kabuklara yerleşmeyi tercih etmesi için, Campbell (1974); keşiş yengeçlerinin hidroidlerden korunma amaçlı yararlanması için, Brooks ile Gwaltney (1993); keşiş yengeçlerinin denizlalesi toplaması için, Branch ile Branch (1998), 67. resmin alt yazısı; hidroidlerin (ve denizlalelerinin) keşiş yengecinden korunma amacıyla yararlanması için, Brooks ile Gwaltney (1993). Tanhanyika Gölü'ndeki balıkların ikinci el salyangoz kabuğundan istifade etmeleri, cüsse farkları ve *Lamprologus callipterus*'un kabuk hırsızlığı için, Sato (1994). Dişi *Lamprologus ocellatus* balıkları arasındaki çatışmalar için, Walter ile Trillmich (1994) ve Brandtman ve ark. (1999); erkeklerin araya girmesi için, Walter ile Trillmich (1994).

9. Kısım: Aşk Meleğinin Mutfağından Afrodizyaklar, Aşk İksirleri ve Başka Tarifler

Meyve sineği [Fruit fly / *Drosophila melanogaster*]

Avustralya cırcırböceği [Australian field cricket / *Teleogryllus commodus*]

Karasinek [Housefly / *Musca domestica*]

Kızıl geyik [Red deer / *Cervus elaphus*]

Kaya delici denizkestanesi [Rock-boring sea urchin / *Echinometra mathaei*]

Uzun denizkestanesi [Oblong sea urchin / *Echinometra oblonga*]

Manati [Manatee / *Trichechus manatus*]

Bonobo [Bonobo / *Pan paniscus*]

Adélie pengueni [Adélie penguin / *Pygoscelis adeliae*]

Afalina [Bottle-nosed dolphin / *Tursiops truncatus*]

Amazon nehir yunusu [Amazon River dolphin / *Inia geoffrensis*]

Güdük kuyruklu makak [Stump-tailed macaque / *Macaca arctoides*]

Babun [Baboon / *Papio anubis*]

Usturagaga kuşu [Razorbill / *Alca torda*]

Japon makakı [Japanese macaque / *Macaca fuscata*]

Hint şebeği [Rhesus monkey / *Macaca mulatta*]

Santa Barbara'da Bağlama Büyüsünden Korkuyorum

Meninin etkilerinin genel bir incelemesi için, Mann ile Lutwak-Mann (1981) ve Chen (1984); Avustralya cırcırböceğinde yumurta üretiminin tetiklenmesi için, Loher ve ark. (1981); karasineğin menisinin bileşenleri için, Andrés ile Arnqvist (2001); etkileri için, Riemann ve ark. (1967). Meyve sineği menisinin bileşenleri için, Chapman (2001); erkek meyve sineklerinin diğer erkeklerinin spermini devre dışı bırakmak için kimyasallar kullanmaları için, Harshman ile Prout (1994); meyve sineklerinin kendi spermelerini koruması için, Chapman (2001); meyve sineklerindeki anti-afrodizyaklar için, Mane ve ark. (1983); seks peptidinin etkileri için, Wolfner (1997). *Helix aspersa* ve aşk dartları için, Koene ve Chase (1998) ve Rogers ile Chase (2001). Kızıl geyiklerde böğürmenin afrodizyak etkileri için, McComb (1987); döllenme tarihleri ve yavruların hayatta kalmalarının ilişkisi için, McComb (1987) ve Clutton-Brock ve ark. (1988). Dişi karasineklerin yerel erkeklerle karşı koyup yabancıları dayanamaması için, Andrés ile Arnqvist (2001). Meyve sineklerinde zorlamayla tekeşliliğin etkileri için, Pitnick ve ark (2001). Cam süngerleri içinde yaşayan karideslerle ilgili az sayıda şey biliniyor, ama yine de Berggren (1993) ve Saito ile Konishi (1999). Meyve sineklerine süpererkeklerin evrimi için, Rice (1996).

Hawaii'de Modazede

Kaya delici denizkestanesinde bindin-yumurta uyumu için, Palumbi (1999); denizkestanesi türleri arasındaki genetik farklar için, Palumbi ile Metz (1991). De-

nizkestanelerinde üreme proteinlerinin hızlı evrimi için, Metz ile Palumbi (1996); memelilerdeki için, Swanson ve ark. (2001); meyve sineklerindeki için Agudé (1999); denizkulağındaki için, Metz ve ark.(1998). Cinsel çatışmanın türlerin oluşumunu güdebileceği düşüncesi için, Rice ile Hostert (1993); türlere ayrılma ve üreme proteinlerinin hızlı evrimi için, Swanson ile Vacquier (2002); dişilerin çoklu çiftleşme oranının yeni böcek türlerinin oluşumu ile ilgisi için, Arnqvist ve ark. (2000). Denizkulağı VERL ve lizin proteinlerinin evrimi için, Metz ve ark. (1998), Swanson ile Vacquier (1997), Swanson ile Vacquier (1998), Yang ve ark. (2000) ve Swanson ve ark. (2001). Kısa tekrar eden bölümler taşıyan genlerin evrimi ve bunların insan hastalıklarındaki rolü için, Mitas (1997); “uyumlu evrim” –uzun tekrar eden bölümlere sahip genlerin evrimi– için, Elder ile Turner (1995).

Florida Keys’de Homoya Hayır

Bonoboların eşcinsel davranışları için, Waal (1989), sayfa 201-04; penguenlerdeki için, Davis ve ark. (1998); afaialardakiler için, Pilleri ve ark. (1980), Sylvestre (1985), ve Best ile da Silva (1989), manatilerdekiler için, Hartman (1979). Hayvanlarda eşcinsellik üzerine genel bir kaynak için, Bagemihl (1999)’un ekine bakın. Dişi güdük kuyruklu makaklar arasındaki eşcinsel etkileşim sonucu olan orgazmlar için, Goldfoor ve ark. (1980); heteroseksüel etkileşim sonucu olanlar için, Slob ve ark. (1986). Babunlarda eşcinsel davranışlar ve dayanışma için, Smuts ile Watanabe (1990). Usturagaga kuşlarında eşcinsel ilişkiye girme için, Wagner (1996). Eşcinsel ahtapotlar için, Lutz ile Hunt (1984). İnsanlarda eşcinsellikle ilişkili genlerle ilgili raporlar için, Hamer ve ark. (1993) ve Hu ve ark. (1995); bu deney sonuçlarının tekrar yaratılma çabasının başarısızlığı için, Rice ve ark. (1999). Meyve sineklerinde eşcinsel davranışlar için, Hall (1994), Ryner ve ark. (1996) ve Yamamoto ve ark. (1997). Karanlıkta seks yapmayan meyve sinekleri için, Sharma (1977). Japon makaklarında dişilere yönelik rekabet için, Vasey (1998); Hint şebeklerinde anal seks için, Erwin ile Maple (1976). İnsanlarda eşcinsellik oranlarını ölçmenin zorluğu için, LeVay (1996), bölüm 2. Akrabaya yönelik fedakârlığın evrimi hakkında genel görüşler için, Hamilton (1996); bunun eşcinselliği açıklayabileceği yönündeki düşünce için, Wilson (1975), sayfa 343-44. Termitlerin sosyal yapısı ve üremenin bastırılması için, Wilson (1971), bölüm 10; kurtlarda aynı olgu için, Nowak (1999), sayfa 667; keseli sıçanlardaki için Faulkes ve Bennett (2001); kardeslerdeki için, Duffy (1996). Sanıyorum ki melez azmanlığını eşcinsellik için olası bir açıklama olarak öneren ilk kişi Hutchinson (1959)’du. Sıtmaya karşı bağışıklık ve melez azmanlığı için, genetik üzerine herhangi bir ders kitabına bakın. Bir cinsiyet için yararlı olan genlerin, diğeri için çok zararlı olsa dahi yayılabileceğinin teorik bir incelemesi için, Rice (1984); bu doğrultuda deliller için, Chippindage ve ark. (2001). Bunun, eşcinselliğin evrimini açıklayabileceği düşüncesi, bildiğim kadarıyla Dr. Tatiana’ya ait.

10. Kısım: Ölüm Bizi Ayırana Dek

Kara akbaba [Black vulture / *Coragyps atratus*]
Gibon [Gibbon / *Hylobates lar*]
Küçük karga [Jackdaw / *Corvus monedula*]
Kayışlı penguen [Chinstrap penguin / *Pygoscelis antarctica*]
Kulaklı orman baykuşu [Long-eared owl / *Asio otus*]
Kirk'ün dik-diki [Kirk's dik -dik / *Madoqua kirkii*]
Kaliforniya faresi [California mouse / *Peromyscus californicus*]
Termit [Termite / *Reticulitermes flavipes*]
Afrika kel kartalı [African hawk eagle / *Hieraaetus spilogaster*]
Kalın kuyruklu cüce lemur [Fat-tailed dwarf lemur / *Cheirogaleus medius*]
Cungarya hamsteri [Djungarian hamster / *Phodopus campbelli*]
Sibiry hamsteri [Siberian hamster / *Phodopus sungorus*]
Çizgili karides [Banded shrimp / *Stenopus hispidus*]
Çelekli boynuzgaga [Wreathed hornbill / *Aceros undulatus*]
Küçük kuğu [Bewick's swan / *Cygnus columbianus bewickii*]
Kır sıçanı [Prairie vole / *Microtus ochrogaster*]
Dağ sıçanı [Montane vole / *Microtus montanus*]
Hint oklu kirpisi [Indian crested porcupine / *Hystrix indica*]
Güney deniz fili [Southern elephant seal / *Mirounga leonina*]
Goril [Gorilla / *Gorilla gorilla*]
Şempanze [Chimpanzee / *Pan troglodytes*]

Louisiana'da Aile Değerleri Uğruna Cihat

Kuşların tekeşliliği hakkında erken inançlar için, Lack (1968), özellikle bölüm 14. Gibonlarda aldatma için, Somner ile Reichard (2000). Kara akbabalarda sadakat için, Decker ve ark. (1993); küçük kargalardaki için, Henderson ve ark. (2000); kayışlı penguenlerdeki için, Moreno ve ark. (2000); kulaklı orman baykuşlarındaki için, Marks ve ark. (1999); Kirk'ün dik-diklerindeki için, Bortherton ve ark. (1997); Kaliforniya farelerindeki için, Ribble (1991). Termit tekeşliliği, yalnızca soydışı çiftleşme kapsamında, Bulmer ve ark. (2001). Erkeklerin karma bir strateji kullanması; yani bir dişiyle olan yavrularını yetiştirmede yardım ederken, bir yandan başka dişilerle babalık etmeyeceği yavrular yapmaya çalışması gerektiği düşüncesi için, Trivers (1972). Kirk'ün dik-diklerinde babaların ilgisizliği için,

Brotherton ile Rhodes (1996). Kalın kuyruklu lemur dişilerinin yalnız başlarına yavru yetiştiremeyişi için, Fietz (1999); sadakatsizlikleri için, Fietz ve ark. (2000). İki ebeveynli yavru büyütme ile tekeşlilik arasındaki ilişki için, Komers ile Brotherton (1997). Tekeşliliğin evriminde dişilerin yayılımının önemi için, Komers ile Brotherton (1997). *Lysiosquilla sulcata*'da tekeşliliği koruyan etmenin tehlike oluşu için, Caldwell (1991). Cüngarya hamsterının genel biyolojisi için, Nowak (1999), sayfa 1419; erkeğin ebeklik yapması için, Jones ile Wynne-Edwards (2000); Sibirya hamsteri ile farkları için, Wynne-Edwards (1995). Çizgili karideste çift oluşturma ve saldırganlık için, Johnson (1969); çiftleşme ve kabuk değıştirme için, Hoover (1998), sayfa 219. Boynuzgagalıların çiftleşme biyolojisi için, Kemp (1995), bölüm 5. Küçük kargaların çiftleşme biyolojisi için, Henderson ve ark. (2000); küçük kuğu çiftlerinin beraberlik süresinin üreme başarısı ile olan ilgisi için, Rees ve ark. (1996). Kara akbabaarın edepliliğı için, Decker ve ark. (1993).

Berkeley'de Hayallerim Yıkılıyor

Kaliforniya farelerinin kendilerine hâkim olması için, Gubernick ile Nordby (1993); Kaliforniya farelerinin tekeşliliğı için, Ribble (1991). Tekeşliliğın hormonal mekanizmalarının muntazam bir özeti için, Young ve ark. (1998) ve Insel ile Young (2001). Kır sıçanlarının tekeşliliğında vasopressinin rolü için, Winslow ve ark. (1993); genetiğı değıştirilmiş fareler ve vasopressin için, Young ve ark. (1999); bunların davranışlarının dağ sıçanları ile olan karşılaştırması için, Shapiro ile Dewsbury (1990); hormonal karşılaştırma için, Young ve ark. (1998). Hint oklu kirpisinin sık seks yapması için, Sever ile Mendelsohn (1988); orman hamamböceğinininki için, Nalepa (1988). Çift yumurta ikizlerinin farklı babalara sahip olması için, Phelan ve ark. (1982). Erkek ve dişi güney denizaslanlarının arasındaki cüsse farkı için, Nowak (1999), sayfa 880; erkek ve dişi goriller arasındaki fark için, Nowak (1999), sayfa 620. İnsanlar ve diğır maymunlar arasındaki testis boyut farkları için, Short (1979). İnsanlarda aldatma oranlarının babalık testleri ile ölçülebileceğı masalına harika yorumlar için, Macintyre ile Sooman (1991); düşük aldatma oranları gösteren araştırmalar için, Ashton (1980) ve Sasse ve ark. (1994); yüzde 11,8'lik oran için, Cerda-Flores ve ark. (1999); Sykeslar arasında sadakatsizlik için, Sykes ile Irvan (2000). Cırcırböceklerinin aldatmaya karşı olan genetik yatkınlıkları için, Solymar ile Cade (1990); meyve sineklerindeki yatkınlık için, Pyle ile Gromko (1981).

11. Kısım: Kralların Zinası

Küçük un kurdu böceğı [Lesser mealworm beetle / *Alphitobius diaperinus*]

Beyaz dudaklı bahçe slayangozu [White-lipped land snail / *Triodopsis albolabris*]

Gerçek askerkurdu güvesi [True armyworm moth / *Pseudaletia unipuncta*]

Tespibböceği [Woodlouse / *Armadillidium vulgare*]
Tüylü kuyruklu orman yaban sıçanı [Wood lemming / *Myopus schisticolor*]
Bayağı serçe [House sparrow / *Passer domesticus*]
Kara yengeci [Great land crab / *Cardisoma guanhumi*]
Pembe somon [Pink salmon / *Oncorhynchus gorbuscha*]
Sabunağacı böceği [Soapberry bug / *Jadera haematoloma*]
Sabunağacı [Soapberry tree / *Sapindus saponaria*]
Altın yağmur ağacı [Round-podded golden rain tree / *Koelreuteria paniculata*]

Arkansas'ta Ağzım Açık Kaldı

Acarophenaz mahunkai'nin doğal hayatı için, Steinkraus ile Cross (1993). Akarların böceğin cinsiyetini anlamalarının mümkün olduğunu ama kesin olmadığını anlatan Don Steinkraus'a çok teşekkürler. İnsanlarda yakın enstest etkileri için, Seemanová (1971). Kendileme depresyonunun genel etkileri ve resesif genler için, herhangi bir genetik ders kitabına bakın; daha teknik bir açıklama (Dr. Tatiana'nın üstünde durmadığı, alternatif ama daha az kabul görmüş görüşler dahil) için, Charlesworth ile Charlesworth (1987). Kibbutzimdeki evlilikler için, Shepher (1971). *Dendrobaena rubida*'nın kendini dölemesi için, André ile Davant (1972). Hermafroditlerde kendileme oranlarının evrimi için, Jarne ile Charlesworth (1993); beyaz dudaklı bahçe solucanında kendilemenin ortaya çıkışı için, McCracken ile Brussard (1980). Hawaii'de enstest için, Malo (1903), bölüm 13; Eski Mısır'daki için, Tyldesley (1994), sayfa 198-99; kraliyet ailesinde enstest hakkında genel görüşler (sınıf ayrımının sonucu oluşu düşüncesi dahil) ve İnkalarda enstest için, van den Berghe ile Mesher (1980). Haplodiploitlik ile baba geni eliminasyonunun ayrı olan kökenleri için, Mable ile Otto (1998). Kıl kurtlarında haplodiploitlik ve soyiçi döllenme için, Adamson (1989); böcek ve akarlardaki için (ve baba geni eliminasyonu hakkında görüşler için), Wrensch ile Ebbert (1993). Dügme böceğinde enstest için, Hamilton (1993), sayfa 430. *Scleroderma immigrans*'ın hayat mücadeleleri için, Wheeler (1928), sayfa 62-64. Ensteste geçiş yaparken haploid erkeklerle sahip olmanın avantajı birçok yazar tarafından fark edilmiştir, ciddi bir inceleme için, Warren (1993).

Darien'de Zoruma Gitti

Güve kulağı akarının biyolojisinin müthiş bir incelemesi için, Treat (1975), bölüm 7; güve kulağı akarlarının cinsiyet oranları ve baba geni eliminasyonunun kanıtları için, Treat (1965). Güve çocuk şarkısı Dr. Tatiana'ya aittir. Asker karıncaların antenlerinde ve ayaklarındaki akarlar, sinekkuşlarının burun deliklerindeki

akarlar ve meyve yarasalarının göz yuvarlarındaki akarlar için, Walter ile Proctor (1999), sayfa 200-201 (Dave Walters, bana bazı asker karınca türlerinde iki tip akarın da bulunmasının olası olduğunu anlattı); insanlardaki kirpik kökü akarları için, Nutting (1976); telek akarları için, Kethley (1971). Fisher'ın cinsiyet oranları hakkındaki görüşleri için, Fisher (1999), sayfa 141-143. Savaşın insanlardaki cinsiyet oranı üzerine etkileri için, Graffelman ile Hoekstra (2000). Tespihböceklerinde genetik olarak erkek olan bireylerin dişileşmesi için, Bull (1983), sayfa 200; orman yaban sıçanlarında cinsiyet oranındaki kayma için, Nowak (1999), sayfa 1482-83; başına buyruk kromozomları için, Bull (1983), sayfa 79-80. Telek akarlarında cinsiyet oranları için, Kethley (1971). *Acarophenax mahunkai*'deki cinsiyet oranları için, Steinkraus ile Cross (1993). Soyiçin çoğalma koşulları altında evrilen cinsiyet oranları için, Hamilton (1996), bölüm 4. *Utterbackia imbecillis*'in kendileme oranları ve erkek dokulara yaptığı yatırım için, Johnston ve ark. (1998); kendileyen çiçeklerdeki küçük çiçekler için, Charnov (1982), sayfa 261-68; enestçi hayvanlardaki kara kuru erkekler için, Hamilton (1993). *Nansonia vitripennis*'in cinsiyet oranlarını ayarlayabilmesi için, Warren (1980). *Typhlodromus occidentalis*'in baba geni eliminasyonu ile cinsiyet oranını ayarlayabilmesi için, Nagelkerke ile Sabelis (1998).

Florida'da İçim Önceden Hiç Tanımadığım Bir Şeyle Dolup Taşıyor

Mangrov balıklarının kara yengeçleriyle yuva paylaşmaları ve suyun dışında hayatta kalabilmeleri için, Taylor (1990). Pembe somonda soydışı döllenme depresyonu için, Gharrett ve ark. (1999). Sabunağacı böceği ile ilgili görüşlerim, Carroll ile Boyd (1992)'dekilerin basitleştirilmiş halidir. *Rivulus marmoratus*'ta erkek oranları için, Taylor ve ark. (2001); karşı döllenmenin etkileri için, Taylor (2001).

12. Kısım: Havva'nın Erbezi

Siyah hani balığı [Black hamlet fish / *Hypoplectrus nigricans*]

Yeşil kaşığımsı solucan [Green spoon worm / *Bonellia viridis*]

Benekli sırtlan [Spotted hyena / *Crocuta crocuta*]

Kahverengi sırtlan [Brown hyena / *Hyaena brunnea*]

Çizgili sırtlan [Striped hyena / *Hyaena hyaena*]

Afrika antilobu [Aardwolf / *Proteles cristatus*]

Gnu [Wildebeest / *Connochaetes taurinus*]

Thomson ceylanı [Thomson's gazelle / *Gazella thomsonii*]

Kâğıt notilus [Paper nautilus / *Argonauta argo*]

Yeşil zehirli ok kurbağası [Green poison arrow frog / *Dendrobates auratus*]

Sıçratan tetra balığı [Spraying characid / *Copeina arnoldi*]

Dayak meyve yarasası [Dayak fruit bat / *Dyacopterus spadiceus*]

Romanya Ormanlarında Fırıncı Düziyesi Arıyorum

Physarum polycephalum'un hayat döngüsünün harika bir tasviri için, Bailey (1997); cinsiyet sistemi için, kawano ve ark. (1987) ve Bailey (1997); matA ve mitokondrilerin birleşmeden sonra yok edilmesi için, Meland ve ark. (1991). Benim cinsiyet tarifim standart olarak kullanılan tarifi takip ediyor. Eş bulmanın zor olduğu durumlarda izogamöz canlıların yüksek sayıda cinsiyeti olacağı öngörüsü için, Iwasa ile Sasaki (1987); iki cinsiyete sahip olmanın derin garipliği için, Hurst (1996); Çok cinsiyeti olan canlılarda soyiçi çoğalmanın önlenip soydışı çoğalmanın teşvik edilmesi için, Raper (1966). Sıfır cinsiyetten iki taneye geçerkenki zorluklar için, Hoekstra (1987) ve Hutson ile Law (1993). Cinsiyetlerin, sitoplazmadaki başına buyruk genetik unsurların çatışmasını önleme amacıyla evrilmesi düşüncesi için, Eberhard (1980), Cosmides ile Tooby (1981), Hurst ile Hamilton (1992) ve Hurst (1996). *Chlamydomonas reinhardtii*'de mitokondri ve kloroplastların aktarımı için, Gillham (1994). Silliler ve mantarlardaki yüksek sayıda cinsiyet için, Hurst ile Hamilton (1992)'deki kaynaklar; *Schizophyllum commune*'nin yirmi bin cinsiyeti için, Kothe (1996); cinsiyet sayısı ikiyi geçince, genetik unsurların aktarımının düzenlenmesinin zorlaşması için, Hurst (1996); yaramaz cıvık mantar mitokondrileri için, Kawano ve ark. (1991)

Tallahassee'de Dava Açmaya Hazırım

İzogamiden başlayıp erkek ve dişilere varmanın zorlukları derinlemesine tartışılmıştır. Yakın zamanda yapılmış bir derleme için, Randerson ile Hurst (2001). *Chlamydomonas moewusii*'nin küçük hücreler üretmesi için, Weise ve ark. (1979). Erkek olmanın avantajı için, Parker ve ark. (1972) –bu teori ile ilgili sorunlar için, Randerson ile Hurst (2001). Büyük olmanın, bulunmayı kolaylaştırdığı için bir avantaj olduğu düşüncesini Dusenbery (2000)'i takiben savunuyorum. Erkek ve dişilerin sitoplazmadaki unsurları denetlemek için evrildiği düşüncesi için, Hastings (1992); bu düşünceyle ilgili sorunlar için, Randerson ile Hurst (2001).

Santa Catalina'daki Grup Seksçiler

Aplysia californica'nın orjileri için, Pennings (1991); siyah hani balığına çiftleşme için, Fischer (1980). *Diplozoon gracile*'de birleşme için Justine ve ark. (1985). *Limax maximus*'un havadaki seksi için, Langlois (1965); *Limax redii*'inki için,

Baur (1998). Ne zaman hermafrodit olunacağını harikulade bir incelemesi için, Charnov (1982); düşük birey yoğunluğu ve hermafroditlik için, Ghiselin (1969); rüzgâr yoluyla çiftleşmenin ayrı cinsiyetlere yol açacağı öngörüsü için, Charnov ve ark. (1976). Rüzgârla tozlaşan bitkilerin iki cinsiyetli olmaya, hayvanlarla tozlaşanlarınsa hermafrodit olmaya yatkınlığı için, Renner ile Ricklefs (1995). Balıklarda hermafroditlik için, Charnov (1982), tablo 12.1; derin deniztaraklılarında farklı cinsiyetler için, Harbison ile Miller (1986); midyeler ve kaya midyelerinde hermafroditlik bağlamları için, Charnov (1982), sayfa 239; birçok hayvan grubunda hermafroditliğin noksanlığı için, Ghiselin (1974), bölüm 4. Ayrı cinsiyetler ile hermafroditlik arasındaki geçiş hakkında çok az şey yazılmıştır. Bazı genetik hususlar için, White (1973). *Pachycereus pringlei* kaktüsünde erkekler, dişiler ve hermafroditler için, Fleming ve ark. (1994).

Malta Yakınlarında Fazla Derin Soludum

Yeşil kaşığımsı solucanlardaki cüce erkekler ve cinsiyetin belirlenmesi için, Jaccarini ve ark. (1983). Réne Hessling'e, erkek ve dişiler arasındaki farkı hesapladığı için teşekkür ederim. Cinsiyet belirleme yollarının genel bir özeti için, Bull (1983); seks kromozomları için, sayfa 16-20, sürüngenlerde cinsiyet belirleme için, sayfa 115-22. Erkeklerin döllenmemiş yumurtalardan çıkmasının birden fazla bağımsız kökeni için, Mable ile Otto (1998), tablo 1; *Stictococcus sjoestedti*'de cinsiyetin mantar enfeksiyonu tarafından belirlenmesi için, Bacci (1965), sayfa 154-55. *Capitella*'nın düşük birey yoğunluğunda hermafrodit olması için, Holbrook ile Grassle (1984). *Crepidula fornicata*'da cinsiyet dönüşümü için, Hoagland (1978); *Ophryotrocha puerilis*'deki için, Berglund (1986). Ne zaman cinsiyet değiştirmek gerektiğinin genel bir özeti için, Charnov (1982); cinsiyet değiştirmenin cüsse avantajı modeli için, Ghiselin (1969). Başka türlerdeki cüce erkekler ve dişilerin durağan ve seyrek olduğu türlerde cüce erkeklerin avantajlı oluşu için, Ghiselin (1974), bölüm 7; fenerbalıklarında cüce erkekler ve fenerbalıklarının genel biyolojisi için, Bertelsen (1951); fenerbalığı erkeklerinin vücutlarına oranla en büyük burunlara sahip oldukları iddiası için, Andersson (1994), sayfa 257.

Botswana'da Erkek Fatma Olmak İstemiyorum

Benekli sırtlanların avlanma ile beslenme âdetleri ve aslanların leşçiliği için, Kruuk (1972), özellikle bölüm 5; sırtlan ailesinin diğer üyeleriyle olan karşılaştırma için, Estes (1991), bölüm 20 ve Nowak (1999), sayfa 786-93. Benekli sırtlanların sosyal sınıfları için, Kruuk (1972), bölüm 6 ve Frank (1997). Benekli sırtlanın hermafrodit olduğu inancı ve dişi üreme organlarının yapısı için, Kruuk (1972), sayfa 210; benekli sırtlanlarda birleşme için, Frank (1997); rahim yolunun yapısı ve doğum esnasında olan ölümlerin tahmini oranı için, Frank ve ark. (1995). Dişi fallusunun karşılama törenleri için evrildiği görüşü için, Kruuk (1972), bölüm 6 ve

Frank (1997); fallusun tecavüz önleyici bir aygıt olduğu teorisi için, Frank (1997). Dişi farelerin rahimdeki konumlarının saldırganlık ile olan ilişkisi için, vom Saal (1989); androjene maruz kalma ile üreme organı anormallikleri için, Frank (1997). Benekli sırtlanlarda kardeş katli için, Frank ve ark. (1991); dominant dişilerin yüksek üreme başarısı için, Frank (1997). Ana karnında androjenlerin bloke edilmesinin dişi sırtlanların üreme organları üzerinde bir etkisinin olmayışı için, Drea ve ark. (1998). Örümceklerin pedipalplerini doldurması için, Bristowe (1958), sayfa 65-67; denizatlarının üreme organları için, Eberhard (1985), sayfa 68. *Sapha amicorum*'un üreme organları için, marcus (1959). Kâğıt notilus'un penis füzesi için, Möller (1853) ve Young (1959). *Marsupiobdella africana* sülügünün kesesi için, van der Lande ile Tinsley (1976); *Helobdella striata*'da avlanma için, Kutschera ile Wirtz (1986). Yeşil ok zehiri kurbağasında babanın yavru bakımı için, Wells (1978) ve Summers (1989). Sıçratan tetranın yumurtlaması ve yumurta bakımı için, Krekorian (1976). Erkek Dayak yarasalarının süt üretmesi için, Francis ve ark. (1994). Cinsiyet bükmece şiiiri Dr. Tatiana'ya aittir.

13. Kısım: Tamamıyla Bakire

Bdelloid çarklıların genel biyolojisi için, Donner (1966) ve Ricci (1987). Bdelloid çarklıların yaşının, moleküler delillere dayanarak, seksen beş milyon yıl olduğunu bana David Mark Welch anlattı. Seksin evrimi problemi birçok defa tartışılmış bir konu: mesela Maynard Smith (1978), Bell (1982) ve Kondrashov (1993). Bdelloid çarklılar tarafından ortaya konan sorun için, Maynard Smith (1986) ve Judson ile Normark (1996). Maynard Smith (1986), bdelloid çarklılara “evrimsel bir skandal” lakabını takan kişi. Seksin maliyeti tasvirim, Maynard Smith (1978)'de sayfa 3'ten esinlenmiştir. Bakteri seksi tasvirim, Levin (1988), Maynard Smith ve ark. (1993), ve Davies (1994)'ten esinlenmiştir; virüs seksi için, Chao (1992). Miyoz bölünmeyi herhangi bir genetik ders kitabında bulabilirsiniz.

Başka sözde kadim aseksüeller için, Judson ve Normark (1996), ama darwinulid ostrakodların yaşı için, Butlin ve ark. (1999). Chaetonotid gastrotrichlerin geçersiz ilan edilişi için, Weiss ile Levy (1979); yaprakbitlerinin için, Normark (1999). Ben Normark, bana erkeklerin keşfini anlattı. Hurst ve ark. (1992) ve Little ile Herbert (1996), kadim aseksüellerin varlığından şüpheleniyorlar. Kadim olan aseksüel bir soyda öngörülen moleküler dövme için, Judson ile Normark (1996) ve Birky (1996). Bdelloid çarklıların bu dövmeyle sahip oluşu, yani milyonlarca yıldır seks yapmadıklarının kanıtı için, Mark Welch ile Meselson (2000).

Aseksüellerin evrilemeyeceği düşüncesi aşırı yaygındır. Bdelloid türlerinin sayısı ve dağılımı için, Ricci (1987); bdelloidlerin Antarktika'da bulunduğu dair kanıtlar için, Everitt (1981); seisonid çarklıların doğal hayatı için, Ricci (1992). Bayan *Philodina* çoğu mutasyonun nötr olduğunu savunurken Kimura (1983)'ün görüşünü benimseyor.

Muller (1964), ark mandalını ortaya koymuştur. Bunun zerine söylenmiş çok şey var; aseksüellerin çark mandalını atlatabilmelerinin yolu için, Judson ile Normark (1996). Balta mekanizması Kondrashov (1984) ve Kondrashov (1988)'de ortaya konulmuştur. *Atta colombica* ve mantarının genel bir incelemesi için, Wilson (1971), sayfa 41-48; mantarın kadim bir aseksüel olduğu doğrultusunda deliller için, Chapela ve ark. (1994), özellikle 19. not; *Escovopsis* hakkındaki bütün ayrıntılar için, Currie ve ark. (1999). Parazitlerin seks ve çeşitliliğin korunmasında önemli olduğu düşüncesi için, Haldane (1949), Bremermann (1980), Hamilton (1980) ve Tooby (1982); Bell (1982) bu teoriyi Kızıl Kraliçe olarak vaftiz etmiştir. Kızıl Kraliçe alıntısı için, Carroll (1871). Armadillolarda klonlanma için, Loughry ve ark. (1998); armadillonun penisi için, Wassersug (1997). Ladle ve ark. (1993), kadim aseksüellerin Kızıl Kraliçe'yi parazitlerini yanlarına almadan yer değiştiren atlatabileceklerini önermiştir. Anhidrobiyoz sonrasında bdelloidlerin hayatta kalma başarısı için, Ricci (1987).

Sonsöz

Seksin yamyamlık sonucu ortaya çıktığı düşüncesi için, Margulis ile Sagan (1986); kendi aktarımlarını teşvik etmeye çalışan genetik unsurların etkisiyle ortaya çıktığı düşüncesi için, Hickey ile Rose (1988); DNA tamirini olanaklı kılmaya yönelik ortaya çıktığı düşüncesi için, Bernstein ve ark. (1988).

KAYNAKÇA

- Abele, L. G. and S. Gilchrist, 1977. Homosexual rape and sexual selection in Acanthocephalan worms. *Science* 197: 81-83.
- Adamson, M. L., 1989. Evolutionary biology of the oxyurida (Nematoda): Biofacies of a haplodiploid taxon. *Advances in Parasitology* 28: 175-28.
- Afzelius, B. A., B. Baccetti and R. Dallai, 1976. The giant spermatozoon of *Notonecta*. *Journal of Submicroscopic Cytology* 8: 149-61.
- Afzelius, B. A. and R. Dallai, 1983. The paired spermatozoa of the marine snail, *Turritella communis* Lamarck (Mollusca, Mesogastropoda). *Journal of Ultrastructure Research* 85: 311-19.
- Aguadé, M., 1999. Positive selection drives the evolution of the Acp29AB accessory gland protein in *Drosophila*. *Genetics* 152: 543-51.
- Ahlgreen, M., 1975. Sperm transport to and survival in the human fallopian tube. *Gynecologic Investigation* 6: 206-14.
- Alatalo, R. V., J. Höglund, A. Lundberg and W. J. Sutherland, 1992. Evolution of black grouse leks: Female preferences benefit males in larger leks. *Behavioral Ecology* 3: 53-59.
- Alcock, J., 1996. The relation between male body size, fighting, and mating success in Dawson's burrowing bee, *Amegilla dawsoni* (Apidae, Apinae, Anthophorini). *Journal of Zoology* 239: 663-74.
- Alcock, J., G. C. Eickwort and K. R. Eickwort, 1977. The reproductive behavior of *Anthidium maculosum* (Hymenoptera: Megachilidae) and the evolutionary significance of multiple copulations by females. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2: 385-96.
- Aldrich, J. M. and L. A. Turley, 1899. A balloon-making fly. *American Naturalist* 33: 809-12.
- Anderson, P. K. and A. Birtles, 1978. Behaviour and ecology of the dugong, *Dugong dugon* (Sirenia): Observations in Shoalwater and Cleveland Bays, Queensland. *Australian Wildlife Research* 5: 1-23
- Andersson, M., 1994. *Sexual Selection*. Princeton University Press.
- Andrade, M. C. B., 1996. Sexual selection for male sacrifice in the Australian red-back spider. *Science* 271: 70-72.
- Andrade, M. C. B., 1998. Female hunger can explain variation in cannibalistic behavior despite male sacrifice in redback spiders. *Behavioral Ecology* 9: 33-42.

- André, F. and N. Davant, 1972. L'autofécondation chez les lombriciens. Observation d'un cas d'autoinsémination chez *Dendrobaena rubida* f. *subrubicunda* Eisen. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 97: 725-28.
- Andrés, J. A. and G. Arnqvist, 2001. Genetic divergence of the seminal signal-receptor system in houseflies: the footprints of sexually antagonistic coevolution? *Proceedings of the Royal Society of London, B* 268: 399-405.
- Anstett, M. C., M. Hssaert-McKey and F. Kjellberg, 1997. Figs and fig pollinators: evolutionary conflicts in a coevolved mutualism. *Trends in Ecology and Evolution* 12: 94-99.
- Arnold, S. J., 1976. Sexual behavior, sexual interference and sexual defense in the salamanders *Ambystoma maculatum*, *Ambystoma tigrinum* and *Plethodon jordani*. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 42: 247-300.
- Arnqvist, G., 1992. Pre-copulatory fighting in a water strider: inter-sexual conflict or mate assessment? *Animal Behaviour* 43: 559-67.
- Arnqvist, G., 1998. Comparative evidence for the evolution of genitalia by sexual selection. *Nature* 393: 784-86.
- Arnqvist, G., M. Edvardsson, U. Friberg and T. Nilsson, 2000. Sexual conflict promotes speciation in insects. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 97: 10460-64.
- Ashton, G. C., 1980. Mismatches in genetic markers in a large family study. *American Journal of Human Genetics* 32: 601-13
- Atkinson, W. D., 1979. A comparison of the reproductive strategies of domestic species of *Drosophila*. *Journal of Animal Ecology* 48: 53-64.
- Austad, S. N. and R. Thornhill, 1986. Female reproductive variation in a nuptial-feeding spider, *Pisaura mirabilis*. *Bulletin / British Arachnological Society* 7: 48-52.
- Bacci, G., 1965. *Sex Determination*. Pergamon Press.
- Bagemihl, B., 1999. *Biological Exuberance*. St Martin's Press.
- Bailey, J., 1997. Building a plasmodium: development in the acellular slime mould *Physarum polycephalum*. *BioEssays* 19: 985-92.
- Banta, A. M., 1914. Sex recognition and the mating behavior of the wood frog, *Rana sylvatica*. *Biological Bulletin* 26: 171-83.
- Barker, D. M., 1992. Evolution of sperm shortage in a selfing hermaphrodite. *Evolution* 46: 1951-55.
- Barker, D. M., 1994. Copulatory plugs and paternity assurance in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Animal Behaviour* 48: 147-56.
- Barratt, C. L. R., A. E. Bolton and I. D. Cooke, 1990. Functional significance of white blood cells in the male and female reproductive tract. *Human Reproduction* 5: 639-48.

- Bass, A., 1992. Dimorphic male brains and alternative reproductive tactics in a vocalizing fish. *Trends in Neuroscience* 15: 139-45.
- Bass, A. and K. Andersen, 1991. Inter- and intrasexual dimorphisms in the vocal control system of a teleost fish: motor axon number and size. *Brain, Behavior and Evolution* 37: 204-14.
- Bateman, A. J., 1948. Intra-sexual selection in *Drosophila*. *Heredity* 2: 349-68.
- Baur B., 1998. Sperm competition in molluscs. In *Sperm Competition and Sexual Selection*, ed. T.R. Brikhead and A.P. Moller. Academic Press.
- Baylis, J. R., 1981. The evolution of parental care in fishes, with reference to Darwin's rule of male sexual selection. *Environmental Biology of Fishes* 6: 223-51.
- Beatty, R. A., 1960. Fertility of mixed semen from different rabbits. *Journal of Reproduction and Fertility* 1: 52-60.
- Beauchamp, G. K., K. Yamazaki and E. A. Boyse, 1985. The chemosensory recognition of genetic individuality. *Scientific American* 253: 66-72.
- Beer, A. E., J. F. Quebbeman and J. W. T. Ayers, 1982. The immunobiology of abortion. In: *Immunological Factors in Human Reproduction*, Shulman, S., Dondero, F. and Nicotra, M., Academic Press.
- Bell, G., 1982. *The Masterpiece of Nature: The Evolution and Genetics of Sexuality*. University of California Press.
- Bell, G., 1993. The sexual nature of the eukaryote genome. *Journal of Heredity* 84: 351-59.
- Bell, P. D., 1979. Acoustic attraction of herons by crickets. *New York Entomological Society* 87: 126-27.
- Berggren, M., 1993. *Spongiocaris hexactinellicola*, a new species of stenopodidean shrimp (Decapoda: Stenopodidae) associated with hexactinellid sponges from Tartar Bank, Bahamas. *Journal of Crustacean Biology* 13: 784-92.
- Berglund, A., 1986. Sex change by a polychaete: effects of social and reproductive costs. *Ecology* 67: 837-45.
- Bernstein, H., F.A. Hopf, and R. E. Michod, 1988. Is meiotic recombination an adaptation for repairing DNA, producing genetic variation, or both? In the *Evolution of Sex: An Examination of Current Ideas*, ed. R.E. Michod and B.R. Levin. Sinauer.
- Berry, J. F. and R. Shine, 1980. Sexual size dimorphism and sexual selection in turtles (Order Testudines). *Oecologia* 44: 185-91.
- Bertelsen, E., 1951. The Ceratioid Fishes: Ontogeny, Taxonomy, Distribution and Biology. *DANA-Report* 39: Carlsberg Foundation
- Best, R. C. and V. M. F. da Silva, 1989. Amazon river dolphin, Boto *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817). (In: Ridgway, S. H. and Harrison, R., *Handbook of Marine Mammals: River Dolphins and the Larger Toothed Whales*, Academic Press).

- Bierzychudek, P., 1981. Pollinator limitation of plant reproductive effort. *American Naturalist* 117: 838-40.
- Bierzychudek, P., 1987. Pollinators increase the cost of sex by avoiding female flowers. *Ecology* 68: 444-47.
- Birkhead, T. R., 1998. Cryptic female choice: criteria for establishing female sperm choice. *Evolution* 52: 1212-18.
- Birkhead, T. R., F. Fletcher, E. J. Pellatt and A. Staples, 1995. Ejaculate quality and the success of extra-pair copulations in the zebra finch. *Nature* 377: 422-23.
- Birky, C. W. J., 1996. Heterozygosity, heteromorphy, and phylogenetic trees in asexual eukaryotes. *Genetics* 144: 427-37.
- Blumer, L. S., 1979. Male parental care in the bony fishes. *Quarterly Review of Biology* 54: 149-61.
- Boarder, A., 1968. Coldwater queries. *Aquarist and Pondkeeper* 23: 430-31.
- Borgia, G., 1980. Sexual competition in *Scatophaga stercoraria*: size- and density-related changes in male ability to capture females. *Behaviour* 75: 185-206.
- Borgia, G., 1981. Mate selection in the fly *Scatophaga stercoraria*: female choice in a male-controlled system. *Animal Behaviour* 29: 71-80.
- Borgia, G., 1985. Bower destruction and sexual competition in the satin bowerbird (*Ptilonorhynchus violaceus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 18: 91-100.
- Borgia, G., 1985a. Bower quality, number of decorations and mating success of male satin bowerbirds (*Ptilonorhynchus violaceus*): an experimental analysis. *Animal Behaviour* 33: 266-71.
- Borgia, G., 1985b., and M. A. Gore, 1986. Feather stealing in the satin bowerbird (*Ptilonorhynchus violaceus*): male competition and the quality of display. *Animal Behaviour* 34: 727-38.
- Bourgeron, T., 2000. Mitochondrial function and male infertility. *Results and Problems in Cell Differentiation* 28: 187-210.
- Bradbury, J. W., 1977. Lek mating behavior in the hammer-headed bat. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 45: 225-55.
- Branch, G. and M. Branch, 1998. *The Living Shores of Southern Africa*. Struik.
- Brandtmann, G., M. Scandura and F. Trillmich, 1999. Female-female conflict in the harem of a snail cichlid (*Lamprologus ocellatus*): behavioural interactions and fitness consequences. *Behaviour* 136: 1123-44.
- Brantley, R. K. and A. H. Bass, 1994. Alternative male spawning tactics and acoustic signals in the plainfin midshipman fish *Porichthys notatus* Girard (Teleostei, Batrachoididae). *Ethology* 96: 213-32.
- Bremermann, H. J., 1980. Sex and polymorphism as strategies in host-parasite interactions. *Journal of Theoretical Biology* 87: 671-702.
- Bressac, C., A. Fleury and D. Lachaise, 1994. Another way of being anisogamous in

- Drosophila* subgenus species: giant sperm, one-to-one gamete ratio, and high zygote provisioning. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 91: 10399-402.
- Bristowe, W. S., 1958. *The World of Spiders*. Collins.
- Brockmann, H. J. and D. Penn, 1992. Male mating tactics in the horseshoe crab, *Limulus polyphemus*. *Animal Behaviour* 44: 653-65.
- Brooker, M. G., I. Rowley, M. Adams and P. R. Baverstock, 1990. Promiscuity: an inbreeding avoidance mechanism in a socially monogamous species? *Behavioural Ecology and Sociobiology* 26: 191-99.
- Brooks, W. R. and C. L. Gwaltney, 1993. Protection of symbiotic cnidarians by their hermit crab hosts: Evidence for mutualism. *Symbiosis* 15: 1-13.
- Brotherton, P. N. M., J. M. Pemberton, P. E. Komers and G. Malarky, 1997. Genetic and behavioural evidence of monogamy in a mammal, Kirk's dik-dik (*Madoqua kirkii*). *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 675-81.
- Brotherton, P. N. M. and A. Rhodes, 1996. Monogamy without biparental care in a dwarf antelope. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 23-29.
- Brown, D. H. and K. S. Norris, 1956. Observations of captive and wild cetaceans. *Journal of Mammalogy* 37: 311-26.
- Bull, J. J., 1983. *Evolution of Sex Determining Mechanisms*. Benjamin / Cummings.
- Burd, M., 1994. Bateman's Principle and plant reproduction: the role of pollen limitation in fruit and seed set. *Botanical Review* 60: 83-139.
- Bürgin, U. F., 1965. The color pattern of *Hermisenda crassicornis* (Eschscholtz, 1831) (Gastropoda: Opisthobranchia: Nudibranchia). *Veliger* 7: 205-15.
- Burk, T., 1982. Evolutionary significance of predation on sexually signalling males. *Florida Entomologist* 65: 90-104.
- Burley, N., G. Krantzberg and P. Radman, 1982. Influence of colour-banding on the conspecific preferences of zebra finches. *Animal Behaviour* 30: 444-55.
- Bush, S. L. and D. J. Bell, 1997. Courtship and female competition in the Majorcan midwife toad, *Alytes muletensis*. *Ethology* 103: 292-303.
- Buskirk, R. E., C. Frohlich and K. G. Ross, 1984. The natural selection of sexual cannibalism. *American Naturalist* 123: 612-25.
- Butchart, S. H. M., N. Seddon and J. M. M. Ekstrom, 1999. Yelling for sex: harem males compete for female access in bronze-winged jacanas. *Animal Behaviour* 57: 637-46.
- Butlin, R. K., I. Schön and K. Martens, 1999. Origin, age and diversity of clones. *Journal of Evolutionary Biology* 12: 1020-22.
- Butlin, R. K., C. W. Woodhatch and G. M. Hewitt, 1987. Male spermatophore investment increases female fecundity in a grasshopper. *Evolution* 41: 221-25.

- Bygott, J. D., B. C. R. Bertram and J. P. Hanby, 1979. Male lions in large coalitions gain reproductive advantages. *Nature* 282: 839-41.
- Byrne, P. G. and J. D. Roberts, 1999. Simultaneous mating with multiple males reduces fertilization success in the myobatrachid frog *Crinia georgiana*. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 717-21.
- Cade, W., 1975. Acoustically orienting parasitoids: fly phonotaxis to cricket song. *Science* 190: 1312-13.
- Cade, W., 1979. The evolution of alternative male reproductive strategies in field crickets. (In: Blum, M. S. and Blum, N. A., *Sexual Selection and Reproductive Competition in Insects*, Academic Press).
- Cade, W. H., 1981. Alternative male strategies: genetic differences in crickets. *Science* 212: 563-64.
- Caldwell, R. L., 1991. Variation in reproductive behavior in stomatopod crustacea. In: Bauer, R. T. and Martin, J. W., *Crustacean Sexual Biology*, Columbia University Press.
- Campagna, C., B. J. Le Boeuf and H. L. Cappozzo, 1988. Group raids: a mating strategy of male southern sea lions. *Behaviour* 105: 224-49.
- Campbell, R. D., 1974. Cnidaria. In: Giese, A. C. and Pearse, J. S., *Reproduction of Marine Invertebrates: Acoelomate and Pseudocoelomate Metazoans*, Academic Press.
- Carayon, J., 1959. Insémination par "spermalège" et cordon conducteur de spermatozoïdes chez *Stricticimex brevispinosus* Usinger (Heteroptera, Cimicidae). *Revue de zoologie et de botanique Africaines* 60: 81-104.
- Carayon, J., 1974. Insémination traumatique hétérosexuelle et homosexuelle chez *Xylocoris maculipennis* (Hem. Anthocoridae). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris* 278: 2803-06.
- Caro, T. M., 1994. *Cheetahs of the Serengeti Plains*. University of Chicago Press.
- Carré, D., C. Bouvière and C. Sardet, 1991. *In vitro* fertilization in ctenophores: sperm entry, mitosis, and the establishment of bilateral symmetry in *Beroë ovata*. *Developmental Biology* 147: 381-91.
- Carré, D. and C. Sardet, 1984. Fertilization and early development in *Beroë ovata*. *Developmental Biology* 105: 188-195.
- Carrick, R. and S. E. Ingham, 1962. Studies on the southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L.). *C.S.I.R.O. Wildlife Research* 7: 198-206.
- Carroll, L., 1871. *Through the Looking-Glass, and What Alice Found There*. Macmillan.
- Carroll, S. P. and C. Boyd, 1992. Host race radiation in the soapberry bug: natural history with the history. *Evolution* 46: 1052-69.
- Cei, J. M., 1962. *Batrachios de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile.

- Cerda-Flores, R. M., S. A. Barton, L. F. Marty-Gonzales, F. Rivas and R. Chakraborty, 1999. Estimation of nonpaternity in the Mexican population of Nuevo Leon: a validation study with blood group markers. *American Journal of Physical Anthropology* 109: 281-93.
- Chao, L., 1992. Evolution of sex in RNA viruses. *Trends in Ecology and Evolution* 7: 147-151.
- Chapela, I. H., S. A. Rehner, T. R. Schultz and U. G. Mueller, 1994. Evolutionary history of the symbiosis between fungus-growing ants and their fungi. *Science* 266: 1691-94.
- Chapman, T., 2001. Seminal fluid-mediated fitness traits in *Drosophila*. *Heredity* 87: 511-21.
- Charlesworth, D. and B. Charlesworth, 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 237-68.
- Charnov, E. L., 1982. *The Theory of Sex Allocation*. Princeton University Press.
- Charnov, E. L., J. Maynard Smith and J. J. Bull, 1976. Why be an hermaphrodite? *Nature* 263: 125-26.
- Chen, P. S., 1984. The functional morphology and biochemistry of insect male accessory glands and their secretions. *Annual Review of Entomology* 29: 233-55.
- Clutton-Brock, T. H., S. D. Albon and F. E. Guinness, 1988. Reproductive success in male and female red deer. (In: Clutton-Brock, T. H., *Reproductive Success: Studies of Individual Variation in Contrasting Breeding Systems*, Chicago University Press).
- Cohen, J., 1971. The comparative physiology of gamete populations. *Advances in Comparative Physiology and Biochemistry* 4: 267-380.
- Cohen, J. and K. R. Tyler, 1980. Sperm populations in the female genital tract of the rabbit. *Journal of Reproduction and Fertility* 60: 213-18.
- Conner, W. E., R. Boada, F. C. Schroeder, A. González, J. Meinwald and T. Eisner, 2000. Chemical defense: bestowal of a nuptial alkaloidal garment by a male moth on its mate. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 97: 14406-11.
- Conover, M. R. and G. L. J. Hunt, 1984. Experimental evidence that female-female pairs in gulls result from a shortage of breeding males. *Condor* 86: 472-76.
- Cook, D. F., 1990. Differences in courtship, mating and postcopulatory behaviour between male morphs of the dung beetle *Onthophagus binodis* Thunberg (Coleoptera: Scarabaeidae). *Animal Behaviour* 40: 428-36.
- Cook, J. M., S. G. Compton, E. A. Herre and S. A. West, 1997. Alternative mating tactics and extreme male dimorphism in fig wasps. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 747-54.
- Córdoba-Aguilar, A., 1999. Male copulatory sensory stimulation induces female

- ejection of rival sperm in a damselfly. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 779-84.
- Cosmides, L. M. and J. Tooby, 1981. Cytoplasmic inheritance and intragenomic conflict. *Journal of Theoretical Biology* 89: 83-129.
- Cox, C. R. and B. J. Le Boeuf, 1977. Female incitation of male competition: a mechanism in sexual selection. *American Naturalist* 111: 317-35.
- Crespi, B. J., 1992. Behavioural ecology of Australian gall thrips (Insecta, Thysanoptera). *Journal of Natural History* 26: 769-809.
- Creus, M., J. Balasch, F. Fábregues, J. Martorell, M. Boada, J. Peñarrubia, P. N. Barri and J. A. Vanrell, 1998. Parental human leukocyte antigens and implantation failure after in-vitro fertilization. *Human Reproduction* 13: 39-43.
- Cronin, E. W. J. and P. W. Sherman, 1976. A resource-based mating system: the orange-rumped honeyguide. *Living Bird* 15: 5-32.
- Cunningham, E. J. A. and K. M. Cheng, 1999. Biases in sperm use in the mallard: no evidence for selection by females based on sperm genotype. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 905-10.
- Cunningham, E. J. A. and A. F. Russell, 2000. Egg investment is influenced by male attractiveness in the mallard. *Nature* 404: 74-77.
- Currie, C. R., U. G. Mueller and D. Malloch, 1999. The agricultural pathology of ant fungus gardens. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 96: 7998-8002.
- Curtsinger, J. W., 1991. Sperm competition and the evolution of multiple mating. *American Naturalist* 138: 93-102.
- Dallai, R. and B. A. Afzelius, 1984. Paired spermatozoa in *Thermobia* (Insecta, Thysanura). *Journal of Ultrastructure Research* 86: 67-74.
- Daly, M., 1978. The cost of mating. *American Naturalist* 112: 771-774.
- Darling, F. F., 1963. *A Herd of Red Deer*. Oxford University Press.
- Darling, J. D. S., M. L. Noble and E. Shaw, 1980. Reproductive strategies in the surfperches. I. Multiple insemination in natural populations of the shiner perch, *Cymatogaster aggregata*. *Evolution* 34: 271-77.
- Darwin, C., 1871 (1981). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex (facsimile)*. Princeton University Press.
- David, P., T. Bjorksten, K. Fowler and A. Pomiankowski, 2000. Condition-dependent signalling of genetic variation in stalk-eyed flies. *Nature* 406: 186-88.
- Davies, J., 1994. Inactivation of antibiotics and the dissemination of resistance genes. *Science* 264: 375-82.
- Davies, N. B., 1983. Polyandry, cloaca-pecking and sperm competition in dunlocks. *Nature* 302: 334-36.

- Davis, L. S., F. M. Hunter, R. G. Harcourt and S. M. Heath, 1998. Reciprocal homosexual mounting in Adélie penguins *Pygoscelis adeliae*. *Emu* 98: 136-37.
- de la Motte, I. and D. Burkhardt, 1983. Portrait of an Asian stalk-eyed fly. *Naturwissenschaften* 70: 451-61.
- de Waal, F., 1989. *Peacemaking among Primates*. Harvard University Press.
- Decker, M. D., P. G. Parker, D. J. Minchella and K. N. Rabenold, 1993. Monogamy in black vultures: genetic evidence from DNA fingerprinting. *Behavioral Ecology* 4: 29-35.
- Devine, M. C., 1975. Copulatory plugs in snakes: enforced chastity. *Science* 187: 844-845.
- Dewsbury, D. A., 1982. Ejaculate cost and male choice. *American Naturalist* 119: 601-610.
- Dewsbury, D. A. and D. Q. Estep, 1975. Pregnancy in cactus mice: effects of prolonged copulation. *Science* 1975: 552-553.
- Diamond, J., 1986. Biology of birds of paradise and bowerbirds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 17-37.
- Diamond, J., 1988. Experimental study of bower decoration by the bowerbird *Amblyornis inornatus*, using colored poker chips. *American Naturalist* 131: 631-53.
- Dickinson, J. L. and R. L. Rutowski, 1989. The function of the mating plug in the chalcid checkerspot butterfly. *Animal Behaviour* 38: 154-62.
- Diesel, R., 1990. Sperm competition and reproductive success in the decapod *Inachus phalangium* (Majidae): a male ghost spider crab that seals off rivals' sperm. *Journal of Zoology* 220: 213-23.
- Dixon, A., D. Ross, S. L. C. O'Malley and T. Burke, 1994. Paternal investment inversely related to degree of extra-pair paternity in the reed bunting. *Nature* 371: 698-700.
- Dixon, A. F., 1993. Sexual selection, sperm competition and the evolution of sperm length. *Folia Primatologica* 61: 221-27.
- Dixon, A. F., 1998. *Primate Sexuality: Comparative Studies of the Prosimians, Monkeys, Apes, and Human Beings*. Oxford University Press.
- Donner, J., 1966. *Rotifers*. Frederick Warne and Company.
- Downes, J. A., 1978. Feeding and mating in the insectivorous Ceratopogoninae (Diptera). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 104: 1-62.
- Drea, C. M., M. L. Weldele, N. G. Forger, E. M. Coscia, L. G. Frank, P. Licht and S. E. Glickman, 1998. Androgens and masculinization of genitalia in the spotted hyaena (*Crocuta crocuta*). 2. Effects of prenatal anti-androgens. *Journal of Reproduction and Fertility* 113: 117-27.
- Dunn, D. W., C. S. Crean and A. S. Gilburn, 2001. Male mating preference for female survivorship in the seaweed fly *Gluma musgravei* (Diptera: Coelopidae). *Proceedings of the Royal Society of London, B* 268: 1255-58.

- Dunn, P. O., A. D. Afton, M. L. Gloutney and R. T. Alisauskas, 1999. Forced copulation results in few extrapair fertilizations in Ross's and lesser snow geese. *Animal Behaviour* 57: 1071-81.
- Dusenbery, D. B., 2000. Selection for high gamete encounter rates explains the success of male and female mating types. *Journal of Theoretical Biology* 202: 1-10.
- Dybas, L. K. and H. S. Dybas, 1981. Coadaptation and taxonomic differentiation of sperm and spermathecae in featherwing beetles. *Evolution* 35: 168-74.
- Eaton, R. L., 1978. Why some felids copulate so much: a model for the evolution of copulation frequency. *Carnivore* 1: 42-51.
- Eberhard, W. G., 1980. Evolutionary consequences of intracellular organelle competition. *Quarterly Review of Biology* 55: 231-49.
- Eberhard, W. G., 1985. *Sexual Selection and Animal Genitalia*. Harvard University Press.
- Eberhard, W. G., 1996. *Female Control: Sexual Selection by Cryptic Female Choice*. Princeton University Press.
- Edmunds, M., 1988. Sexual cannibalism in mantids. *Trends in Ecology and Evolution* 3: 77.
- Edwards, S. V. and P. W. Hedrick, 1998. Evolution and ecology of MHC molecules: from genomics to sexual selection. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 305-11.
- Eens, M. and R. Pinxten, 1996. Female European starlings increase their copulation solicitation rate when faced with the risk of polygyny. *Animal Behaviour* 51: 1141-47.
- Eggert, A.-K. and S. K. Sakaluk, 1994. Sexual cannibalism and its relation to male mating success in sagebrush crickets, *Cyphoderris strepitans* (Haglidae: Orthoptera). *Animal Behaviour* 47: 1171-77.
- Eggert, A.-K. and S. K. Sakaluk, 1995. Female-coerced monogamy in burying beetles. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 37: 147-153.
- Elder, J. F. J. and B. J. Turner, 1995. Concerted evolution of repetitive DNA sequences in eukaryotes. *Quarterly Review of Biology* 70: 297-320.
- Elgar, M. A., 1992. Sexual cannibalism in spiders and other invertebrates. (In: Elgar, M. A. and Crespi, B. J., *Cannibalism: Ecology and Evolution among Diverse Taxa*, Oxford University Press).
- Elgar, M. A. and B. J. Crespi, eds., 1992. *Cannibalism: Ecology and Evolution among Diverse Taxa*. Oxford University Press.
- Elgar, M. A. and D. R. Nash, 1988. Sexual cannibalism in the garden spider *Araneus diadematus*. *Animal Behaviour* 36: 1511-17.
- Emlen, S. T. and P. H. Wrege, 1986. Forced copulations and intra-specific parasitism: two costs of social living in the white-fronted bee-eater. *Ethology* 71: 2-29.

- Emlen, S. T. and P. H. Wrege, 1994. Gender, status and family fortunes in the white-fronted bee-eater. *Nature* 367: 129-132.
- Enders, R. K., 1952. Reproduction in the mink (*Mustela vison*). *Proceedings of the American Philosophical Society* 96: 691-755.
- Enquist, M. and O. Leimar, 1990. The evolution of fatal fighting. *Animal Behaviour* 39: 1-9.
- Erwin, J. and T. Maple, 1976. Ambisexual behavior with male-male anal penetration in male rhesus monkeys. *Archives of Sexual Behavior* 5: 9-14.
- Estes, R. D., 1991. *The Behavior Guide to African Mammals*. University of California Press.
- Evans, H. E., K. M. O'Neill and R. P. O'Neill, 1986. Nesting site changes and nocturnal clustering in the sand wasp *Bembecinus quinquespinosus* (Hymenoptera: Sphecidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 59: 280-86.
- Everitt, D. A., 1981. An ecological study of an Antarctic freshwater pool with particular reference to Tardigrada and Rotifera. *Hydrobiologia* 83: 225-37.
- Farr, J. A., 1980. The effects of sexual experience and female receptivity on courtship-rape decisions in male guppies, *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae). *Animal Behaviour* 28: 1195-1201.
- Faulkes, C. G. and N. C. Bennett, 2001. Family values: group dynamics and social control of reproduction in African mole-rats. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 184-90.
- Fietz, J., 1999. Monogamy as a rule rather than exception in nocturnal lemurs: the case of the fat-tailed dwarf lemur, *Cheirogaleus medius*. *Ethology* 105: 259-72.
- Fietz, J., H. Zischler, C. Schwiegk, J. Tomiuk, K. H. Dausmann and J. U. Ganzhorn, 2000. High rates of extra-pair young in the pair-living fat-tailed dwarf lemur, *Cheirogaleus medius*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 49: 8-17.
- Fischer, E. A., 1980. The relationship between mating system and simultaneous hermaphroditism in the coral reef fish, *Hypoplectrus nigricans* (Serranidae). *Animal Behaviour* 28: 620-33.
- Fisher, R. A., 1999. *The Genetical Theory of Natural Selection: A Complete Variorum Edition*. Oxford University Press.
- Flanders, S. E., 1945. The role of the spermatophore in the mass propagation of *Macrocentrus ancyliivorus*. *Journal of Economic Entomology* 38: 323-27.
- Fleming, T. H., S. Maurice, S. L. Buchmann and M. D. Tuttle, 1994. Reproductive biology and relative male and female fitness in a trioecious cactus, *Pachycereus pringlei* (Cactaceae). *American Journal of Botany* 81: 858-67.
- Folgerø, T., K. Bertheussen, S. Lindal, T. Torbergesen and P. Øian, 1993. Mitochondrial disease and reduced sperm motility. *Human Reproduction* 8: 1863-68.
- Foott, J. O., 1970. Nose scars in female sea otters. *Journal of Mammalogy* 51: 621-22.

- Forster, L. M., 1992. The stereotyped behaviour of sexual cannibalism in *Lactrodectus hasselti* Thorell (Araneae: Theridiidae), the Australian redback spider. *Australian Journal of Zoology* 40: 1-11.
- Forsyth, A. and R. D. Montgomerie, 1987. Alternative reproductive tactics in the territorial damselfly *Calopteryx maculata*: sneaking by older males. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 21: 73-81.
- Francis, C. M., E. L. P. Anthony, J. A. Brunton and T. H. Kunz, 1994. Lactation in male fruit bats. *Nature* 367: 691-92.
- Frank, L. G., 1997. Evolution of genital masculinization: why do female hyaenas have such a large 'penis'? *Trends in Ecology and Evolution* 12: 58-62.
- Frank, L. G., S. E. Glickman and P. Licht, 1991. Fatal sibling aggression, precocial development, and androgens in neonatal spotted hyaenas. *Science* 252: 702-4.
- Frank, L. G., M. L. Weldele and S. E. Glickman, 1995. Masculinization costs in hyaenas. *Nature* 377: 584-85.
- Franzén, A., 1977. Sperm structure with regard to fertilization biology and phylogenetics. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 70: 123-38.
- Funk, D. H. and D. W. Tallamy, 2000. Courtship role reversal and deceptive signals in the long-tailed dance fly, *Rhamphomyia longicauda*. *Animal Behaviour* 59: 411-21.
- Gangrade, G. A., 1963. A contribution to the biology of *Necroscia sparaxes* Westwood (Phasmidae: Phasmida). *The Entomologist* 96: 83-93.
- Gary, N. E., 1963. Observations of mating behaviour in the honeybee. *Journal of Apicultural Research* 2: 3-13.
- Geist, V., 1971. *Mountain Sheep: A Study in Behavior and Evolution*. University of Chicago Press.
- Gerber, H. S. and E. C. Klostermeyer, 1970. Sex control by bees: a voluntary act of egg fertilization during oviposition. *Science* 167: 82-84.
- Gharrett, A. J., W. W. Smoker, R. R. Reisenbichler and S. G. Taylor, 1999. Outbreeding depression in hybrids between odd- and even-broodyear pink salmon. *Aquaculture* 173: 117-29.
- Ghiselin, M. T., 1969. The evolution of hermaphroditism among animals. *Quarterly Review of Biology* 44: 189-208.
- Ghiselin, M. T., 1974. *The Economy of Nature and the Evolution of Sex*. University of California Press.
- Gil, D., J. Graves, N. Hazon and A. Wells, 1999. Male attractiveness and differential testosterone investment in zebra finch eggs. *Science* 286: 126-28.
- Gilbert, A. N., K. Yamazaki, G. K. Beauchamp and L. Thomas, 1986. Olfactory discrimination of mouse strains (*Mus musculus*) and major histocompatibility types by humans (*Homo sapiens*). *Journal of Comparative Psychology* 100: 262-65.

- Gillham, N. W., 1994. *Organelle Genes and Genomes*. Oxford University Press.
- Gladstone, D. E., 1979. Promiscuity in monogamous colonial birds. *American Naturalist* 114: 545-57.
- Goicoechea, O., O. Garrido and B. Jorquera, 1986. Evidence for a trophic paternal-larval relationship in the frog *Rhinoderma darwini*. *Journal of Herpetology* 20: 168-78.
- Goldfoot, D. A., H. Westerborg-van Loon, W. Groeneveld and A. K. Slob, 1980. Behavioral and physiological evidence of sexual climax in the female stump-tailed macaque (*Macaca arctoides*). *Science* 208: 1477-79.
- Goldstein, I., 2000. Male sexual circuitry. *Scientific American* August: 56-61.
- Gomendio, M. and E. R. S. Roldan, 1991. Sperm competition influences sperm size in mammals. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 243: 181-85.
- Gonzalez, A., C. Rossini, M. Eisner and T. Eisner, 1999. Sexually transmitted chemical defense in a moth (*Utetheisa ornatrix*). *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 96: 5570-74.
- Goodall, J., 1986. *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior*. Belknap Press.
- Gotwald, W. H. J., 1996. Mites that live with army ants: a natural history of some myrmecophilous hitch-hikers, browsers, and parasites. *Journal of the Kansas Entomological Society, Supplement* 69: 232-37.
- Graffelman, J. and R. F. Hoekstra, 2000. A statistical analysis of the effect of warfare on the human secondary sex ratio. *Human Biology* 72: 433-45.
- Gray, D. A. and W. H. Cade, 1999. Sex, death and genetic variation: natural and sexual selection on cricket song. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 707-9.
- Gray, E. M., 1997. Female red-winged blackbirds accrue material benefits from copulating with extra-pair males. *Animal Behaviour* 53: 625-39.
- Gross, M. R. and E. L. Charnov, 1980. Alternative male life histories in bluegill sunfish. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 77: 6937-40.
- Gubernick, D. J. and J. C. Nordby, 1993. Mechanisms of sexual fidelity in the monogamous California mouse, *Peromyscus californicus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 32: 211-19.
- Gupta, B. L., 1968. Aspects of motility in the non-flagellate spermatozoa of freshwater ostracods. In: Miller, P. L., *Aspects of Cell Motility*, Cambridge University Press.
- Gust, D. A. and T. P. Gordon, 1991. Male age and reproductive behaviour in sooty mangabeys, *Cercocebus torquatus atys*. *Animal Behaviour* 41: 277-83.
- Gwynne, D. T., 1981. Sexual difference theory: Mormon crickets show role reversal in mate choice. *Science* 213: 779-80.

- Gwynne, D. T. and L. W. Simmons, 1990. Experimental reversal of courtship roles in an insect. *Nature* 346: 172-74.
- Haddon, M., 1995. Avoidance of post-coital cannibalism in the brachyurid paddle crab *Ovalipes catharus*. *Oecologia* 104: 256-58.
- Hadfield, M. G., 1963. The biology of nudibranch larvae. *Oikos* 14: 85-95.
- Haldane, J. B. S., 1949. Disease and evolution. *La Ricerca Scientifica, Supplement* 19: 68-76.
- Hall, J. C., 1994. The mating of a fly. *Science* 264: 1702-14.
- Hamer, D. H., S. Hu, V. L. Magnuson, N. Hu and A. M. L. Pattatucci, 1993. A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation. *Science* 261: 321-27.
- Hamilton, W. D., 1980. Sex versus non-sex versus parasite. *Oikos* 35: 282-90.
- Hamilton, W. D., 1993. Inbreeding in Egypt and in this book: a childish perspective. In: Thornhill, N. W., *The Natural History of Inbreeding and Outbreeding: Theoretical and Empirical Perspectives*, University of Chicago Press.
- Hamilton, W. D., 1996. *Narrow Roads of Gene Land: Evolution of Social Behaviour*. W. H. Freeman.
- Handford, P. and M. A. Mares, 1985. The mating systems of ratites and tinamous: an evolutionary perspective. *Biological Journal of the Linnean Society* 25: 77-104.
- Hanlon, R. T. and J. B. Messenger, 1996. *Cephalopod Behaviour*. Cambridge University Press.
- Hansson, B., S. Bensch and D. Hasselquist, 1997. Infanticide in great reed warblers: secondary females destroy eggs of primary females. *Animal Behaviour* 54: 297-304.
- Harbison, G. R. and R. L. Miller, 1986. Not all ctenophores are hermaphrodites. Studies on the systematics, distribution, sexuality and development of two species of *Ocyropsis*. *Marine Biology* 90: 413-24.
- Harshman, L. G. and T. Prout, 1994. Sperm displacement without sperm transfer in *Drosophila melanogaster*. *Evolution* 48: 758-66.
- Hartman, D. S., 1979. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. *Special Publications of the American Society of Mammalogists* 5: 1-153.
- Harvey, P. H. and R. M. May, 1989. Out for the sperm count. *Nature* 337: 508-9.
- Hastings, I. M., 1992. Population genetic aspects of deleterious cytoplasmic genomes and their effect on the evolution of sexual reproduction. *Genetical Research* 59: 215-25.
- Henderson, I. G., P. J. B. Hart and T. Burke, 2000. Strict monogamy in a semi-colonial passerine: the jackdaw *Corvus monedula*. *Journal of Avian Biology* 31: 177-82.

- Hill, W. C. O., 1953. *Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy*. Edinburgh University Press.
- Hiruki, L. M., W. G. Gilmartin, B. L. Becker and I. Stirling, 1993. Wounding in Hawaiian monk seals (*Monachus schauinslandi*). *Canadian Journal of Zoology* 71: 458-68.
- Hiruki, L. M., I. Stirling, W. G. Gilmartin, T. C. Johanos and B. L. Becker, 1993. Significance of wounding to female reproductive success in Hawaiian monk seals (*Monachus schauinslandi*) at Laysan Island. *Canadian Journal of Zoology* 71: 469-74.
- Hoagland, K. E., 1978. Protandry and the evolution of environmentally-mediated sex change: A study of the mollusca. *Malacologia* 17: 365-91.
- Hodgkin, J. and T. M. Barnes, 1991. More is not better: brood size and population growth in a self-fertilizing nematode. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 246: 19-24.
- Hoekstra, R. F., 1987. The evolution of sexes. In: Stearns, S. C., *The Evolution of Sex and Its Consequences*, Birkhäuser Verlag.
- Höglund, J. and R. V. Alatalo, 1995. *Leks*. Princeton University Press.
- Höglund, J., R. V. Alatalo, A. Lundberg, P. T. Rintamäki and J. Lindell, 1999. Microsatellite markers reveal the potential for kin selection on black grouse leks. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 813-16.
- Holbrook, M. J. L. and J. P. Grassle, 1984. The effect of low density on the development of simultaneous hermaphroditism in male *Capitella* species I (Polychaeta). *Biological Bulletin* 166: 103-9.
- Hoogland, J. L., 1998. Why do female Gunnison's prairie dogs copulate with more than one male? *Animal Behaviour* 55: 351-59.
- Hoover, J. P., 1998. *Hawai'i's Sea Creatures: A Guide to Hawai'i's Marine Invertebrates*. Mutual Publishing.
- Hosken, D. J. and P. I. Ward, 2001. Experimental evidence for testis size evolution via sperm competition. *Ecology Letters* 4: 10-13.
- Houck, L. D., 1980. Courtship behavior in the plethodontid salamander, *Desmognathus wrighti*. *American Zoologist* 20: 825.
- Howard, R. D., 1978. The evolution of mating strategies in bullfrogs, *Rana catesbeiana*. *Evolution* 32: 850-71.
- Howard, R. D., 1980. Mating behaviour and mating success in woodfrogs, *Rana sylvatica*. *Animal Behaviour* 28: 705-16.
- Hu, S., A. M. L. Pattatucci, C. Patterson, L. Li, D. W. Fulker, S. S. Cherny, L. Kruglyak and D. H. Hamer, 1995. Linkage between sexual orientation and chromosome Xq28 in males but not in females. *Nature Genetics* 11: 248-56.
- Huck, U. W. and R. D. Lisk, 1986. Mating-induced inhibition of receptivity in the female golden hamster. *Behavioral and Neural Biology* 45: 107-19.

- Hughes, R. L., 1965. Comparative morphology of spermatozoa from five marsupial families. *Australian Journal of Zoology* 1965: 533-43.
- Hunt, G. L. J., A. L. Newman, M. H. Warner, J. C. Wingfield and J. Kaiwi, 1984. Comparative behavior of male-female and female-female pairs among western gulls prior to egg-laying. *Condor* 86: 157-62.
- Hunt, J. and L. W. Simmons, 1998. Patterns of parental provisioning covary with male morphology in a horned beetle (*Onthophagus taurus*) (Coleoptera: Scarabaeidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 42: 447-51.
- Hurst, L. D., 1996. Why are there only two sexes? *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 415-22.
- Hurst, L. D. and W. D. Hamilton, 1992. Cytoplasmic fusion and the nature of sexes. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 247: 189-94.
- Hurst, L. D., W. D. Hamilton and R. J. Ladle, 1992. Covert sex. *Trends in Ecology and Evolution* 7: 144-45.
- Hutchinson, G. E., 1959. A speculative consideration of certain possible forms of sexual selection in man. *American Naturalist* 93: 81-91.
- Hutson, V. and R. Law, 1993. Four steps to two sexes. *Proceedings of the Royal Society of London, series B* 253: 43-51.
- Insel, T. R. and L. J. Young, 2001. The neurobiology of attachment. *Nature Reviews Neuroscience* 2: 129-36.
- Iwasa, Y. and A. Sasaki, 1987. Evolution of the number of sexes. *Evolution* 41: 49-65.
- Jaccarini, V., L. Agius, P. J. Schembri and M. Rizzo, 1983. Sex determination and larval sexual interaction in *Bonellia viridis* Rolando (Echiura: Bonelliidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 66: 25-40.
- Jackson, R. R. and S. D. Pollard, 1997. Jumping spider mating strategies: sex among cannibals in and out of webs. In: Choe, J. C. and Crespi, B. J., *The Evolution of Mating Systems in Insects and Arachnids*, Cambridge University Press.
- Jamieson, B. G. M., R. Dallai and B. A. Afzelius, 1999. *Insects: Their Spermatozoa and Phylogeny*. Science Publishers.
- Janzen, D. H., 1979. How many babies do figs pay for babies. *Biotropica* 11: 48-50.
- Janzen, D. H., 1979. How to be a fig. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10: 13-51.
- Jarne, P. and D. Charlesworth, 1993. The evolution of the selfing rate in functionally hermaphrodite plants and animals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24: 441-66.
- Jarne, P., M. Vianey-Liaud and B. Delay, 1993. Selfing and outcrossing in hermaphrodite freshwater gastropods (Basommatophora): where, when and why? *Biological Journal of the Linnean Society* 49: 99-125.
- Jiggins, F. M., G. D. D. Hurst and M. E. N. Majerus, 1999. Sex ratio distorting

- Wolbachia* causes sex role reversal in its butterfly host. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 1-5.
- Jivoff, P., 1997. Sexual competition among male blue crab, *Callinectes sapidus*. *Biological Bulletin* 193: 368-80.
- Johnson, V. R. J., 1969. Behavior associated with pair formation in the banded shrimp *Stenopus hispidus* (Olivier). *Pacific Science* 23: 40-50.
- Johnston, M. O., B. Das and W. R. Hoeh, 1998. Negative correlation between male allocation and rate of self-fertilization in a hermaphroditic animal. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 95: 617-20.
- Johnstone, R. A. and L. Keller, 2000. How males can gain by harming their mates: sexual conflict, seminal toxins, and the cost of mating. *American Naturalist* 156: 368-77.
- Jones, J. S. and K. E. Wynne-Edwards, 2000. Paternal hamsters mechanically assist the delivery, consume amniotic fluid and placenta, remove fetal membranes, and provide parental care during the birth process. *Hormones and Behavior* 37: 116-25.
- Judson, O. P. and B. B. Normark, 1996. Ancient asexual scandals. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 41-46.
- Justine, J.-L., N. le Brun and X. Mattei, 1985. The aflagellate spermatozoon of *Diplozoon* (Platyhelminthes: Monogenea: Polyopisthocotylea): a demonstrative case of relationship between sperm ultrastructure and biology of reproduction. *Journal of Ultrastructure Research* 92: 47-54.
- Kaitala, A. and C. Wiklund, 1994. Polyandrous female butterflies forage for matings. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 35: 385-88.
- Karr, T. L. and S. Pitnick, 1996. The ins and outs of fertilization. *Nature* 379: 405-6.
- Kawano, S., T. Kuroiwa and R. W. Anderson, 1987. A third multiallelic mating-type locus in *Physarum polycephalum*. *Journal of General Microbiology* 133: 2539-46.
- Kawano, S., H. Takano, K. Mori and T. Kuroiwa, 1991. A mitochondrial plasmid that promotes mitochondrial fusion in *Physarum polycephalum*. *Protoplasma* 160: 167-69.
- Keller, L. and H. K. Reeve, 1995. Why do females mate with multiple males? The sexually selected sperm hypothesis. *Advances in the Study of Behavior* 24: 291-315.
- Kemp, A., 1995. *The Hornbills*. Oxford University Press.
- Kempnaers, B., 1995. Polygyny in the blue tit: intra- and inter-sexual conflicts. *Animal Behaviour* 49: 1047-64.
- Kessel, E. L., 1955. The mating activities of balloon flies. *Systematic Zoology* 4: 97-104.
- Kethley, J., 1971. Population regulation in quill mites (Acarina: Syringophilidae). *Ecology* 52: 1113-18.

- Kimura, M., 1983. *The Neutral Theory of Molecular Evolution*. Cambridge University Press.
- Kjellberg, F., E. Jousselin, J. L. Bronstein, A. Patel, J. Yokoyama and J.-Y. Rasplus, 2001. Pollination mode in fig wasps: the predictive power of correlated traits. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 268: 1113-21.
- Kluge, A. G., 1981. The life history, social organization, and parental behavior of *Hyla rosenbergi* Boulenger, a nest-building gladiator frog. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan, Number* 160 1-170.
- Koene, J. M. and R. Chase, 1998. Changes in the reproductive system of the snail *Helix aspersa* caused by mucus from the love dart. *Journal of Experimental Biology* 201: 2313-19.
- Komers, P. E. and P. N. M. Brotherton, 1997. Female space use is the best predictor of monogamy in mammals. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 1261-70.
- Kondrashov, A. S., 1984. Deleterious mutations as an evolutionary factor. 1. The advantage of recombination. *Genetical Research* 44: 199-217.
- Kondrashov, A. S., 1988. Deleterious mutations and the evolution of sexual reproduction. *Nature* 336: 435-40.
- Kondrashov, A. S., 1993. Classification of hypotheses on the advantage of amphimixis. *Journal of Heredity* 84: 372-87.
- Koprowski, J. L., 1992. Removal of copulatory plugs by female tree squirrels. *Journal of Mammalogy* 73: 572-76.
- Kothe, E., 1996. Tetrapolar fungal mating types: sexes by the thousands. *FEMS Microbiology Reviews* 18: 65-87.
- Kovacs, K. M. and J. P. Ryder, 1983. Reproductive performance of female-female pairs and polygynous trios of ring-billed gulls. *Auk* 100: 658-69.
- Krekorian, C. O. N., 1976. Field observations in Guyana on the reproductive biology of the spraying characid, *Copeina arnoldi* Regan. *American Midland Naturalist* 96: 88-97.
- Kruuk, H., 1972. *The Spotted Hyena: A Study of Predation and Social Behavior*. University of Chicago Press.
- Kutschera, U. and P. Wirtz, 1986. Reproductive behaviour and parental care of *Helobdella striata* (Hirudinea, Glossiphoniidae): a leech that feeds its young. *Ethology* 72: 132-42.
- Lack, D., 1968. *Ecological Adaptations for Breeding in Birds*. Methuen and Company
- Ladle, R. J. and E. Foster, 1992. Are giant sperm copulatory plugs? *Acta Oecologica* 13: 635-38.
- Ladle, R. J., R. A. Johnstone and O. P. Judson, 1993. Coevolutionary dynamics of sex in a metapopulation: escaping the Red Queen. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 253: 155-60.

- Laidlaw, H. H. J. and R. E. J. Page, 1984. Polyandry in honey bees (*Apis mellifera* L.): sperm utilization and intracolony genetic relationships. *Genetics* 108: 985-97.
- LaMunyon, C. W. and S. Ward, 1998. Larger sperm outcompete smaller sperm in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 265: 1997-2002.
- Lang, A., 1996. Silk investment in gifts by males of the nuptial feeding spider *Pisaura mirabilis* (Araneae: Pisauridae). *Behaviour* 133: 697-716.
- Langlois, T. H., 1963. The conjugal behavior of the introduced European giant garden slug, *Limax maximus* L., as observed on South Bass Island, Lake Erie. *Ohio Journal of Science* 65: 298-304.
- Janier, D. L., D. Q. Estep and D. A. Dewsbury, 1975. Copulatory behavior of golden hamsters: effects on pregnancy. *Physiology and Behavior* 15: 209-212.
- Janier, D. L., D. Q. Estep and D. A. Dewsbury, 1979. Role of prolonged copulatory behavior in facilitating reproductive success in a competitive mating situation in laboratory rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 93: 781-92.
- Lawrence, S. E., 1992. Sexual cannibalism in the praying mantid, *Mantis religiosa*: a field study. *Animal Behaviour* 43: 569-83.
- Le Boeuf, B. J. and S. Mesnick, 1990. Sexual behavior of male northern elephant seals: I. Lethal injuries to adult females. *Behaviour* 116: 143-62.
- Legendre, R. and A. Lopez, 1974. Étude histologique de quelques formations glandulaires chez les araignées du genre *Argyrodes* (Theridiidae) et description d'un nouveau type de glande: la glande clypéale des males. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 99: 453-60.
- Leonard, J. L. and K. Lukowiak, 1985. Courtship, copulation, and sperm trading in the sea slug, *Navanax inermis* (Opisthobranchia: Cephalaspidae). *Canadian Journal of Zoology* 63: 2719-29.
- LeVay, S., 1996. *Queer Science: The Use and Abuse of Research into Homosexuality*. MIT Press.
- Levin, B. R., 1988. The evolution of sex in bacteria. In: Michod, R. E. and Levin, B. R., *The Evolution of Sex: An Examination of Current Ideas*, Sinauer.
- Levitan, D. R. and C. Petersen, 1995. Sperm limitation in the sea. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 228-231.
- Little, T. J. and P. D. N. Hebert, 1996. Ancient asexuals: scandal or artifact? *Trends in Ecology and Evolution* 11: 296.
- Loher, W., I. Ganjian, I. Kubo, D. Stanley-Samuelson and S. S. Tobe, 1981. Prostaglandins: their role in egg-laying of the cricket *Teleogryllus commodus*. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 78: 7835-38.
- Lopez, A. and M. Emerit, 1979. Données complémentaires sur la glande clypéale des *Argyrodes* (Araneae, Theridiidae): Utilisation du microscope électronique à balayage. *Revue Arachnologique* 2: 143-53.

- Lott, D. F., 1981. Sexual behavior and intersexual strategies in American bison. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 56: 97-114.
- Loughry, W. J., P. A. Prodöhl, C. M. McDonough and J. C. Avise, 1998. Polyembryony in armadillos. *American Scientist* 86: 274-79.
- Lovell-Mansbridge, C. and T. R. Birkhead, 1998. Do female pigeons trade pair copulations for protection? *Animal Behaviour* 56: 235-41.
- Lowndes, A. G., 1935. The sperms of freshwater Ostracods. *Proceedings of the Zoological Society of London* 35: 48.
- Lund, R., 1990. Chondrichthyan life history styles as revealed by the 320 million years old Mississippian of Montana. *Environmental Biology of Fishes* 27: 1-19.
- Lutz, R. A. and J. R. Voight, 1994. Close encounter in the deep. *Nature* 371: 563.
- Mable, B. K. and S. P. Otto, 1998. The evolution of life cycles with haploid and diploid phases. *BioEssays* 20: 453-62.
- Macintyre, S. and A. Sooman, 1991. Non-paternity and prenatal genetic screening. *The Lancet* 338: 869-71.
- Mackie, J. B. and M. H. Walker, 1974. A study of the conjugate sperm of the dytiscid water beetles *Dytiscus marginalis* and *Colymbetes fuscus*. *Cell and Tissue Research* 148: 505-19.
- MacLeod, J. and R. Z. Gold, 1951. The male factor in fertility and infertility. II. Spermatozoön counts in 1000 men of known fertility and in 1000 cases of infertile marriage. *Journal of Urology* 66: 436-49.
- Malo, D., 1903. *Hawaiian Antiquities*. Hawaiian Gazette.
- Mandelbaum, S. L., M. P. Diamond and A. H. DeCherney, 1987. The impact of antisperm antibodies on human infertility. *Journal of Urology* 138: 1-8.
- Mane, S. D., L. Tompkins and R. C. Richmond, 1983. Male esterase 6 catalyzes the synthesis of a sex pheromone in *Drosophila melanogaster* females. *Science* 222: 419-21.
- Mann, T. and C. Lutwak-Mann, 1981. *Male Reproductive Function and Semen: Themes and Trends in Physiology, Biochemistry and Investigative Andrology*. Springer-Verlag.
- Mann, T., A. W. Martin and J. B. Thiersch, 1966. Spermatophores and spermatophoric reaction in the giant octopus of the North Pacific, *Octopus dofleini martini*. *Nature* 211: 1279-82.
- Marcus, E., 1959. Eine neue Gattung der Philinoglossacea. *Kieler Meeresforschungen* 15: 117-19.
- Margulis, L. and D. Sagan, 1986. *Origins of Sex: Three Billion Years of Genetic Recombination*. Yale University Press.
- Margulis, L. and K. V. Schwarz, 1998. *Five Kingdoms: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*. W. H. Freeman and Company.

- Mark Welch, D. and M. Meselson, 2000. Evidence for the evolution of Bdelloid rotifers without sexual reproduction or genetic exchange. *Science* 1211-15.
- Markow, T. A., 1982. Mating systems of cactophilic *Drosophila*. In: Barker, J. S. F. and Starmer, W. T., *Ecological Genetics and Evolution: the Cactus-Yeast-Drosophila Model System*, ed., Academic Press.
- Markow, T. A., 1985. A comparative investigation of the mating system of *Drosophila hydei*. *Animal Behaviour* 33: 775-81.
- Markow, T. A., M. Quaid and S. Kerr, 1978. Male mating experience and competitive courtship success in *Drosophila melanogaster*. *Nature* 276: 821-22.
- Marks, J.S., J. L. Dickinson and J. Haydock, 1999. Genetic monogamy in longeared owls. *Condor* 101: 854-59.
- Martan, J. and B. A. Shepherd, 1976. The role of the copulatory plug in reproduction of the guinea pig. *Journal of Experimental Zoology* 196: 79-84.
- Mason, L. G., 1980. Sexual selection and the evolution of pair-bonding in soldier beetles. *Evolution* 34: 174-80.
- Masters, W. H. and V. E. Johnson, 1966. *Human Sexual Response*. Little, Brown
- Matthews, L. H., 1941. Notes on the genitalia and reproduction of some African bats. *Proceedings of the Zoological Society of London, B* 111: 289-346.
- Maynard Smith, J., 1978. *The Evolution of Sex*. Cambridge University Press.
- Maynard Smith, J., 1986. Contemplating life without sex. *Nature* 324: 300-1.
- Maynard Smith, J., H. N. Smith, M. O'Rourke and B. G. Spratt, 1993. How clonal are bacteria? *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 90: 4384-88.
- McBride, A. F. and D. O. Hebb, 1948. Behavior of the captive bottle-nose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 41: 111-23.
- McComb, K., 1987. Roaring by red deer stags advances the date of oestrus in hinds. *Nature* 330: 648-49.
- McCracken, G. F. and P. F. Brussard, 1980. Self-fertilization in the white-lipped land snail *Tridopsis albolabris*. *Biological Journal of the Linnean Society* 14: 429-34.
- McCracken, K. G., 2000. The 20-cm spiny penis of the Argentine lake duck (*Oxyura vittata*). *Auk* 117: 820-25.
- McDaniel, I. N. and W. R. Horsfall, 1957. Induced copulation of aedine mosquitoes. *Science* 125: 745.
- McKaye, K. R., 1983. Ecology and breeding behavior of a cichlid fish, *Cyrtocara eucinostomus*, on a large lek in Lake Malawi, Africa. *Environmental Biology of Fishes* 8: 81-96.
- McKaye, K. R., S. M. Louda and J. R. J. Stauffer, 1990. Bower size and male reproductive success in a cichlid fish lek. *American Naturalist* 135: 597-613.
- McKinney, F., S. R. Derrickson and P. Mineau, 1983. Forced copulation in waterfowl. *Behaviour* 86: 250-94.

- Mead, A. R., 1942. *The taxonomy, biology, and genital physiology of the giant West coast land slugs of the genus Ariolimax Morch (Gastropoda: Pulmonata)*. Cornell University.
- Meland, S., S. Johansen, T. Johansen, K. Haugli and F. Haugli, 1991. Rapid disappearance of one parental mitochondrial genotype after isogamous mating in the myxomycete *Physarum polycephalum*. *Current Genetics* 19: 55-60.
- Mesnick, S. L. and B. J. Le Boeuf, 1991. Sexual behavior of male northern elephant seals: II. Female response to potentially injurious encounters. *Behaviour* 117: 262-280.
- Metz, E. C. and S. R. Palumbi, 1996. Positive selection and sequence rearrangements generates extensive polymorphism in the gamete recognition protein bindin. *Molecular Biology and Evolution* 13: 397-406.
- Metz, E. C., R. Robles-Sikisaka and V. D. Vacquier, 1998. Nonsynonymous substitution in abalone sperm fertilization genes exceeds substitution in introns and mitochondrial DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 95: 10676-81.
- Michiels, N. K., 1998. Mating conflicts and sperm competition in simultaneous hermaphrodites. In: *Sperm Competition and Sexual Selection*, ed. Birkhead, T. R. Birkhead, A. P., Møller, Academic Press).
- Michiels, N. K. and L. J. Newman, 1998. Sex and violence in hermaphrodites. *Nature* 391: 647.
- Milne, L. J. and M. Milne, 1976. The social behavior of burying beetles. *Scientific American* 235: 84-89.
- Mineau, P. and F. Cooke, 1979. Rape in the lesser snow goose. *Behaviour* 70: 280-91.
- Mitani, J. C., 1985. Mating behaviour of male orangutans in the Kutai Game Reserve, Indonesia. *Animal Behaviour* 33: 392-402.
- Mitas, M., 1997. Trinucleotide repeats associated with human disease. *Nucleic Acids Research* 25: 2245-53.
- Møller, A. P., 1989. Ejaculate quality, testes size and sperm production in mammals. *Functional Ecology* 3: 91-96.
- Moore, H. D. M., 1992. Reproduction in the gray short-tailed opossum, *Monodelphis domestica*. In: *Reproductive Biology of South American Invertebrates*, W.C. Hamlett, Springer-Verlag.
- Mori, S., 1995. Factors associated with and fitness effects of nest-raiding in the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*, in a natural population. *Behaviour* 132: 1011-23.
- Morin, J. G., 1986. "Firefleas" of the sea: luminescent signaling in marine ostracode crustaceans. *Florida Entomologist* 69: 105-21.

- Morin, J. G. and A. C. Cohen, 1991. Bioluminescent displays, courtship, and reproduction in ostracodes. (In: *Crustacean Sexual Biology*, R. T. Bauer and J. W. Martin, Columbia University Press).
- Morris, G. K., D. T. Gwynne, D. E. Klimas and S. K. Sakaluk, 1989. Virgin male mating advantage in a primitive acoustic insect (Orthoptera: Haglidae). *Journal of Insect Behavior* 2: 173-85.
- Morton, D. B. and T. D. Glover, 1974. Sperm transport in the female rabbit: the effect of inseminate volume and sperm density. *Journal of Reproduction and Fertility* 38: 139-46.
- Moses, M. J., 1961. Spermiogenesis in the crayfish (*Procambarus clarkii*). *Journal of Biophysical and Biochemical Cytology* 9: 222-28.
- Moss, C. J., 1983. Oestrous behaviour and female choice in the African elephant. *Behaviour* 86: 167-96.
- Müller, H., 1853. Über das Männchen von *Argonauta argo* und die Hectocotylen. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie* 4: 1-35.
- Muller, H. J., 1964. The relation of recombination to mutational advance. *Mutation Research* 1: 2-9.
- Myers, G. S., 1952. Annual fishes. *Aquarium Journal* 23: 125-41.
- Nagelkerke, C. J. and M. W. Sabelis, 1998. Precise control of sex allocation in pseudo-arrhenotokous phytoseiid mites. *Journal of Evolutionary Biology* 11: 649-84.
- Nakatsuru, K. and D. L. Kramer, 1982. Is sperm cheap? Limited male fertility and female choice in the lemon tetra (Pisces, Characidae). *Science* 216: 753-55.
- Nalepa, C. A., 1988. Reproduction in the woodroach *Cryptocercus punctulatus* Scudder (Dictyoptera: Cryptocercidae): mating, oviposition, and hatch. *Annals of the Entomological Society of America* 81: 637-41.
- Newcomer, S. D., J. A. Zeh and D. W. Zeh, 1999. Genetic benefits enhance the reproductive success of polyandrous females. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 96: 10236-41.
- Nishida, T. and K. Kawanaka, 1985. Within-group cannibalism by adult male chimpanzees. *Primates* 26: 274-84.
- Nordell, S. E., 1994. Observations of the mating behavior and dentition of the round stingray, *Urolophus halleri*. *Environmental Biology of Fishes* 39: 219-29.
- Normark, B. B., 1999. Evolution in a putatively ancient asexual aphid lineage: Recombination and rapid karyotype change. *Evolution* 1999: 1458-69.
- Nowak, R. M., 1999. *Walker's Mammals of the World*. Johns Hopkins University Press.
- Nowak, R. M., 1999. *Walker's Mammals of the World*. Johns Hopkins University Press.
- Nutting, W. B., 1976. Hair follicle mites (Acari: Demodicidae) of man. *International Journal of Dermatology* 15: 79-98.

- O'Neill, K. M. and H. E. Evans, 1981. Predation on conspecific males by females of the beewolf *Philanthus basilaris* Cresson (Hymenoptera: Sphecidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 54: 553-556.
- Ober, C., T. Hyslop, S. Elias, L. R. Weitkamp and W. W. Hauck, 1998. Human leukocyte antigen matching and fetal loss: results of a 10 year prospective study. *Human Reproduction* 13: 33-38.
- Okuda, N. and Y. Yanagisawa, 1996. Filial cannibalism in a paternal mouthbrooding fish in relation to mate availability. *Animal Behaviour* 52: 307-314.
- Olsson, M. and T. Madsen, 2001. Promiscuity in sand lizards (*Lacerta agilis*) and adder snakes (*Vipera berus*): causes and consequences. *Journal of Heredity* 92: 190-197.
- Olsson, M., T. Madsen and R. Shine, 1997. Is sperm really so cheap? Costs of reproduction in male adders, *Vipera berus*. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 455-459.
- Otronen, M., P. Reguera and P. I. Ward, 1997. Sperm storage in the yellow dung fly *Scathophaga stercoraria* identifying the sperm of competing males in separate female spermathecae. *Ethology* 103: 844-854.
- Packer, C., D. A. Gilbert, A. E. Pusey and S. J. O'Brien, 1991. A molecular genetic analysis of kinship and cooperation in African lions. *Nature* 351: 562-565.
- Packer, C. and A. E. Pusey, 1983. Adaptations of female lions to infanticide by incoming males. *American Naturalist* 121: 716-728.
- Packer, C. and A. E. Pusey, 1987. Intrasexual cooperation and the sex ratio in African lions. *American Naturalist* 130: 636-642.
- Page, R. E. J., 1980. The evolution of multiple mating behavior by honey bee queens (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 96: 263-273.
- Page, R. E. J., 1986. Sperm utilization in social insects. *Annual Review of Entomology* 31: 297-320.
- Palumbi, S. R., 1999. All males are not created equal: fertility differences depend on gamete recognition polymorphisms in sea urchins. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 96: 12632-12637.
- Palumbi, S. R. and E. C. Metz, 1991. Strong reproductive isolation between closely related tropical sea urchins (genus *Echinometra*). *Molecular Biology and Evolution* 8: 227-239.
- Pandya, I. J. and J. Cohen, 1985. The leukocytic reaction of the human uterine cervix to spermatozoa. *Fertility and Sterility* 43: 417-421.
- Parker, G. A., 1970. Sperm competition and its evolutionary consequences in the insects. *Biological Reviews* 45: 525-567.
- Parker, G. A., 1979. Sexual selection and sexual conflict. (In: Blum, M. S. and Blum, N. A., *Sexual Selection and Reproductive Competition in Insects*, Academic Press).

- Parker, G. A., 1990a. Sperm competition games: raffles and roles. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 242: 120-126.
- Parker, G. A., 1990b. Sperm competition games: sneaks and extra-pair copulations. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 242: 127-133.
- Parker, G. A., R. R. Baker and V. G. F. Smith, 1972. The origin and evolution of gamete dimorphism and the male-female phenomenon. *Journal of Theoretical Biology* 36: 529-553.
- Parker, G. A. and L. W. Simmons, 1994. Evolution of phenotypic optima and copula duration in dungflies. *Nature* 370: 53-56.
- Partridge, L., 1980. Mate choice increases a component of offspring fitness in fruit flies. *Nature* 283: 290-291.
- Pearson, O. P., M. R. Koford and A. K. Pearson, 1952. Reproduction of the lump-nosed bat (*Corynorhinus rafinesquei*) in California. *Journal of Mammalogy* 33: 273-320.
- Pechenik, J. A. and S. Lewis, 2000. Avoidance of drilled gastropods shells by the hermit crab *Pagurus longicarpus* at Nahant, Massachusetts. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 253: 17-32.
- Peckham, D. J. and A. W. Hook, 1980. Behavioral observations on *Oxybelus* in southeastern North America. *Annals of the Entomological Society of America* 73: 557-567.
- Pennings, S. C., 1991. Reproductive behavior of *Aplysia californica* Cooper: diel patterns, sexual roles and mating aggregations. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 149: 249-266.
- Petersen, C. W., 1991. Variation in fertilization rate in the tropical reef fish, *Halic-
hoeres bivittatus*: correlates and implications. *Biological Bulletin* 181: 232-237.
- Petrie, M., 1983. Female moorhens compete for small fat males. *Science* 220: 413-415.
- Petrie, M., 1994. Improved growth and survival of offspring of peacocks with more elaborate trains. *Nature* 371: 598-599.
- Petrie, M., A. Krupa and T. Burke, 1999. Peacocks lek with relatives even in the absence of social and environmental cues. *Nature* 401: 155-157.
- Phelan, M. C., J. M. Pellock and W. E. Nance, 1982. Discordant expression of fetal hydantoin syndrome in heteropaternal dizygotic twins. *New England Journal of Medicine* 307: 99-101.
- Phillips, D. M., S. Mahler, 1977. Leukocyte emigration and migration in the vagina following mating in the rabbit. *The Anatomical Record* 189: 45-60.
- Pilleri, G., M. Gahr and C. Kraus, 1980. Play behaviour in the Indus and Orinoco dolphin (*Platanista indi* and *Inia geoffrensis*). *Investigations on Cetacea* 11: 57-108.
- Pinxten, R. and M. Eens, 1990. Polygyny in the European starling: effect on female reproductive success. *Animal Behaviour* 40: 1035-1047.

- Pitnick, S., 1996. Investment in testes and the cost of making long sperm in *Drosophila*. *American Naturalist* 148: 57-80.
- Pitnick, S., W. D. Brown and G. T. Miller, 2001. Evolution of female remating behaviour following experimental removal of sexual selection. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 268: 557-563.
- Pitnick, S., T. A. Markow and G. S. Spicer, 1995. Delayed male maturity is a cost of producing large sperm in *Drosophila*. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 92: 10614-10618.
- Pitnick, S., G. S. Spicer and T. A. Markow, 1995. How long is a giant sperm? *Nature* 375: 109.
- Pizzari, T. and T. R. Birkhead, 2000. Female feral fowl eject sperm of subdominant males. *Nature* 405: 787-789.
- Plutarch, (n.d.) *The Lives of the Noble Grecians and Romans*. Random House.
- Polak, M., W. T. Starmer and J. S. F. Barker, 1998. A mating plug and male mate choice in *Drosophila hibisci* Bock. *Animal Behaviour* 56: 919-926.
- Polis, G. A. and R. D. Farley, 1979. Behavior and ecology of mating in the cannibalistic scorpion, *Paruroctonus mesaensis* Stahnke (Scorpionida: Vaejovidae). *Journal of Arachnology* 7: 33-46.
- Poole, J. H., 1987. Rutting behavior in African elephants: the phenomenon of musth. *Behaviour* 102: 283-316.
- Poole, J. H., 1989a. Announcing intent: the aggressive state of musth in African elephants. *Animal Behaviour* 37: 140-152.
- Poole, J. H., 1989b. Mate guarding, reproductive success and female choice in African elephants. *Animal Behaviour* 37: 842-849.
- Poole, J. H., 1994. Sex differences in the behaviour of African elephants. (In: Short, R. V. and Balaban, E., *The Differences between the Sexes*, Cambridge University Press).
- Poole, J. H. and C. J. Moss, 1981. Musth in the African elephant, *Loxodonta africana*. *Nature* 292: 830-831.
- Potter, D. A., D. L. Wrensch and D. E. Johnston, 1976. Aggression and mating success in male spider mites. *Science* 193: 160-161.
- Pratt, H. L. J., 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. *Fishery Bulletin* 77: 445-470.
- Proctor, H. C., 1998. Indirect sperm transfer in arthropods: behavioral and evolutionary trends. *Annual Review of Entomology* 43: 153-174.
- Promislow, D. E. L., 1987. Courtship behavior of a plethodontid salamander, *Desmognathus aeneus*. *Journal of Herpetology* 21: 298-306.
- Prowse, N. and L. Partridge, 1997. The effects of reproduction on longevity and fertility in male *Drosophila melanogaster*. *Journal of Insect Physiology* 43: 501-512.

- Pyle, D. W. and M. H. Gromko, 1978. Repeated mating by female *Drosophila melanogaster*: the adaptive importance. *Experientia* 34: 449-450.
- Pyle, D. W. and M. H. Gromko, 1981. Genetic basis for repeated mating in *Drosophila melanogaster*. *American Naturalist* 117: 133-146.
- Radwan, J., 1996. Intraspecific variation in sperm competition success in the bulb mite: a role for sperm size. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 855-859.
- Randerson, J. P. and L. D. Hurst, 2001. The uncertain evolution of the sexes. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 571-579.
- Raper, J. R., 1966. *Genetics of Sexuality in Higher Fungi*. The Ronald Press Company.
- Réale, D., P. Boussès and J.-L. Chapuis, 1996. Female-biased mortality induced by male sexual harassment in a feral sheep population. *Canadian Journal of Zoology* 74: 1812-1818.
- Rees, E. C., P. Liesvley, R. A. Pettifor and C. Perrins, 1996. Mate fidelity in swans: an interspecific comparison. (In: Black, J. M., *Partnerships in Birds: the Study of Monogamy*, Oxford University Press).
- Reish, D. J., 1957. The life history of the polychaetous annelid *Neanthes caudata* (delle Chiaje), including a summary of development in the family Nereidae. *Pacific Science* 11: 216-228.
- Reiswig, H. M., 1970. Porifera: sudden sperm release by tropical demospongiae. *Science* 170: 538-539.
- Renner, S. S. and R. E. Ricklefs, 1995. Dioecy and its correlates in the flowering plants. *American Journal of Botany* 82: 596-606.
- Ribble, D. O., 1991. The monogamous mating system of *Peromyscus californicus* as revealed by DNA fingerprinting. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 29: 161-166.
- Ricci, C., 1992. Rotifera: parthenogenesis and heterogony. (In: Dallai, R., *Sex Origin and Evolution*, Modena).
- Ricci, C. N., 1987. Ecology of bdelloids: how to be successful. *Hydrobiologia* 147: 117-127.
- Rice, G., C. Anderson, N. Risch and G. Ebers, 1999. Male homosexuality: absence of linkage to microsatellite markers at Xq28. *Science* 284: 665-667.
- Rice, W. R., 1984. Sex chromosomes and the evolution of sexual dimorphism. *Evolution* 38: 735-742.
- Rice, W. R., 1996. Sexually antagonistic male adaptation triggered by experimental arrest of female evolution. *Nature* 381: 232-234.
- Rice, W. R. and E. E. Hostert, 1993. Laboratory experiments on speciation: what have we learned in 40 years? *Evolution* 47: 1637-1653.
- Ridley, M., 1988. Mating frequency and fecundity in insects. *Biological Reviews* 63: 509-549.

- Ridley, M. and C. Rechten, 1981. Female sticklebacks prefer to spawn with males whose nests contain eggs. *Behaviour* 76: 152-161.
- Ridley, M. W. and D. A. Hill, 1987. Social organization in the pheasant (*Phasianus colchicus*): harem formation, mate selection and the role of mate guarding. *Journal of Zoology* 211: 619-630.
- Riedman, M. L. and J. A. Estes, 1990. The sea otter (*Enhydra lutris*): behavior, ecology and natural history. *Biological Report of the US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service* 90: 1-126.
- Riemann, J. G., D. J. Moen and B. J. Thorson, 1967. Female monogamy and its control in houseflies. *Journal of Insect Physiology* 13: 407-418.
- Rijksen, H. D., 1978. *A Field Study on Sumatran Orang Utans (Pongo pygmaeus abelii Lesson 1827): Ecology, Behaviour and Conservation*. H. Veenman and Zonen B. V.
- Rissing, S. W. and G. B. Pollock, 1987. Queen aggression, pleometrotic advantage and brood raiding in the ant *Veromessor pergandei* (Hymenoptera: Formicidae). *Animal Behaviour* 35: 975-981.
- Robbins, M. M., 1999. Male mating patterns in wild multimale mountain gorilla groups. *Animal Behaviour* 57: 1013-1020.
- Robinson, M. H., 1982. Courtship and mating behavior in spiders. *Annual Review of Entomology* 27: 1-20.
- Robinson, M. H. and B. Robinson, 1980. Comparative studies of the courtship and mating behavior of tropical araneid spiders. *Pacific Insects Monographs* 36: 1-218.
- Roeder, K. D., 1935. An experimental analysis of the sexual behavior of the praying mantis (*Mantis religiosa* L.). *Biological Bulletin* 69: 203-220.
- Rogers, D. W. and R. Chase, 2001. Dart receipt promotes sperm storage in the garden snail *Helix aspersa*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 50: 122-127.
- Rohwer, S., 1978. Parent cannibalism of offspring and egg raiding as a courtship strategy. *American Naturalist* 112: 429-440.
- Roldan, E. R. S., M. Gomendio and A. D. Vitullo, 1992. The evolution of eutherian spermatozoa and underlying selective forces: female selection and sperm competition. *Biological Reviews* 67: 551-593.
- Romero, G. A. and G. E. Nelson, 1986. Sexual dimorphism in *Catasetum* orchids: forcible pollen emplacement and male flower competition. *Science* 232: 1538-1540.
- Ross, P. J. and D. Crews, 1977. Influence of the seminal plug on mating behaviour in the garter snake. *Nature* 267: 344-345.
- Rothschild, L., 1961. Structure and movements of tick spermatozoa (Arachnida, Acari). *Quarterly Journal of Microscopical Science* 102: 239-247.
- Rovner, J. S., 1972. Copulation in the lycosid spider (*Lycosa rabida* Walckenaer): a quantitative study. *Animal Behaviour* 1972: 133-138.

- Rowley, I. and E. Russell, 1990. "Philandering"—a mixed mating strategy in the splendid fairy-wren *Malurus splendens*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 27: 431-437.
- Russell, E. and I. Rowley, 1996. Partnerships in promiscuous splendid fairy-wrens. (In: Black, J. M., *Partnerships in Birds: the Study of Monogamy*, Oxford University Press).
- Rutowski, R. L., 1983. Mating and egg mass production in the aeolid nudibranch *Hermisenda crassicornis* (Gastropoda: Opisthobranchia). *Biological Bulletin* 165: 276-285.
- Ryner, L. C., S. F. Goodwin, D. H. Castrillon, A. Anand, A. Villella, B. S. Baker, J. C. Hall, B. J. Taylor and S. A. Wasserman, 1996. Control of male sexual behavior and sexual orientation in *Drosophila* by the *fruitless* gene. *Cell* 87: 1079-1089.
- Saito, T. and K. Konishi, 1999. Direct development in the sponge-associated deep-sea shrimp *Spongicola japonica* (Decapoda: Spongicolidae). *Journal of Crustacean Biology* 19: 46-52.
- Sakaluk, S. K., P. J. Bangert, A.-K. Eggert, C. Gack and L. V. Swanson, 1995. The gin trap as a device facilitating coercive mating in sagebrush crickets. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 261: 65-71.
- Sakaluk, S. K. and J. J. Belwood, 1984. Gecko phonotaxis to cricket calling song: a case of satellite predation. *Animal Behaviour* 32: 659-662.
- Sandell, M. I. and H. G. Smith, 1997. Female aggression in the European starling during the breeding season. *Animal Behaviour* 53: 13-23.
- Sasaki, T. and O. Iwahashi, 1995. Sexual cannibalism in an orb-weaving spider *Argiope aemula*. *Animal Behaviour* 49: 1119-1121.
- Sasse, G., H. Müller, R. Chakraborty and J. Ott, 1994. Estimating the frequency of nonpaternity in Switzerland. *Human Heredity* 44: 337-343.
- Sato, T., 1994. Active accumulation of spawning substrate: a determinant of extreme polygyny in a shell-brooding cichlid fish. *Animal Behaviour* 48: 669-678.
- Schal, C. and W. J. Bell, 1982. Ecological correlates of paternal investment of urates in a tropical cockroach. *Science* 218: 170-173.
- Schmidt, A. M., L. A. Nadal, M. J. Schmidt and N. B. Beamer, 1979. Serum concentrations of oestradiol and progesterone during the normal oestrous cycle and early pregnancy in the lion (*Panthera leo*). *Journal of Reproduction and Fertility* 57: 267-272.
- Seemanová, E., 1971. A study of children of incestuous matings. *Human Heredity* 21: 108-128.
- Sever, Z. and H. Mendelssohn, 1988. Copulation as a possible mechanism to maintain monogamy in porcupines, *Hystrix indica*. *Animal Behaviour* 36: 1541-1542.

- Shapiro, D. Y., A. Marconato and T. Yoshikawa, 1994. Sperm economy in a coral reef fish, *Thalassoma bifasciatum*. *Ecology* 75: 1334-1344.
- Shapiro, L. E. and D. A. Dewsbury, 1990. Differences in affiliative behavior, pair bonding, and vaginal cytology in two species of vole (*Microtus ochrogaster* and *M. montanus*). *Journal of Comparative Psychology* 104: 268-274.
- Sharma, R. P., 1977. Light-dependent homosexual activity in males of a mutant of *Drosophila melanogaster*. *Experientia* 33: 171-173.
- Shaw, E. and J. Allen, 1977. Reproductive behavior in the female shiner perch *Cymatogaster aggregata*. *Marine Biology* 40: 81-86.
- Shellman-Reeve, J. S., 1999. Courting strategies and conflicts in a monogamous, biparental termite. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 137-144.
- Shepher, J., 1971. Mate selection among second generation Kibbutz adolescents and adults: incest avoidance and negative imprinting. *Archives of Sexual Behavior* 1: 293-307.
- Sherman, P. W., 1989. Mate guarding as paternity insurance in Idaho ground squirrels. *Nature* 338: 418-420.
- Short, R. V., 1979. Sexual selection and its component parts, somatic and genital selection, as illustrated by man and the great apes. *Advances in the Study of Behavior* 9: 131-158.
- Shuster, S. M., 1989. Male alternative reproductive strategies in a marine isopod crustacean (*Paracerceis sculpta*): the use of genetic markers to measure differences in fertilization success among a-, b-, and g-males. *Evolution* 43: 1683-1698.
- Shuster, S. M., 1990. Courtship and female mate selection in a marine isopod crustacean, *Paracerceis sculpta*. *Animal Behaviour* 40: 390-399.
- Shuster, S. M., 1991. The ecology of breeding females and the evolution of polygyny in *Paracerceis sculpta*, a marine isopod crustacean. (In: Bauer, R. T. and Martin, J. W., *Crustacean Sexual Biology*, Columbia University Press).
- Shuster, S. M. and M. J. Wade, 1991. Equal mating success among male reproductive strategies in a marine isopod. *Nature* 350: 608-610.
- Simmons, L. W., 1987. Female choice contributes to offspring fitness in the field cricket, *Gryllus bimaculatus* (De Geer). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 21: 313-321.
- Simmons, L. W. and M. T. Siva-Jothy, 1998. Sperm competition in insects: mechanisms and the potential for selection. (In: Birkhead, T. R. and Møller, A. P., *Sperm Competition and Sexual Selection*, Academic Press).
- Simmons, L. W., P. Stockley, R. L. Jackson and G. A. Parker, 1996. Sperm competition or sperm selection: no evidence for female influence over paternity in yellow dung flies *Scatophaga stercoraria*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 38: 199-206.

- Simmons, L. W., J. L. Tomkins and J. Hunt, 1999. Sperm competition games played by dimorphic male beetles. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 266: 145-150.
- Simmons, R. E., 1988. Food and the deceptive acquisition of mates by polygynous male harriers. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 23: 83-92.
- Sinervo, B. and C. M. Lively, 1996. The rock-paper-scissors game and the evolution of alternative male strategies. *Nature* 380: 240-243.
- Siniff, D. B., I. Stirling, J. L. Bengston and R. A. Reichle, 1979. Social and reproductive behavior of crabeater seals (*Lobodon carcinophagus*) during the austral spring. *Canadian Journal of Zoology* 57: 2243-2255.
- Slagsvold, T., T. Amundsen, S. Dale and H. Lampe, 1992. Female-female aggression explains polyterritoriality in male pied flycatchers. *Animal Behaviour* 43: 397-407.
- Slagsvold, T. and J. T. Lifjeld, 1994. Polygyny in birds: the role of competition between females for male parental care. *American Naturalist* 143: 59-94.
- Slob, A. K., W. H. Groeneveld and J. J. van der Werff Ten Bosch, 1986. Physiological changes during copulation in male and female stump-tail macaques (*Macaca arctoides*). *Physiology and Behavior* 38: 891-895.
- Smith, R. L., 1979. Repeated copulation and sperm precedence: paternity assurance for a male brooding water bug. *Science* 205: 1029-1031.
- Smuts, B. B. and R. W. Smuts, 1993. Male aggression and sexual coercion of females in nonhuman primates and other mammals: evidence and theoretical implications. *Advances in the Study of Behavior* 22: 1-63.
- Smuts, B. B. and J. M. Watanabe, 1990. Social relationships and ritualized greetings in adult male baboons (*Papio cynocephalus anubis*). *International Journal of Primatology* 11: 147-172.
- Solymar, B. D. and W. H. Cade, 1990. Heritable variation for female mating frequency in field crickets, *Gryllus integer*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 26: 73-76.
- Sommer, V. and U. Reichard, 2000. Rethinking monogamy: the gibbon case. (In: Kappeler, P. M., *Primate Males: Causes and Consequences of Variation in Group Composition*, Cambridge University Press).
- Spinka, M., 1988. Different outcomes of sperm competition in right and left sides of the female reproductive tract revealed by thymidine-³H-labeled spermatozoa in the rat. *Gamete Research* 21: 313-321.
- Springer, S., 1948. Oviparous embryos of the sand shark, *Carcharias taurus*. *Copeia* 153-156.
- Staedler, M. and M. Riedman, 1993. Fatal mating injuries in female sea otters (*Enhydra lutris nereis*). *Mammalia* 57: 135-139.
- Starks, P. T. and E. S. Poe, 1997. 'Male-stuffing' in wasp societies. *Nature* 389: 450.

- Steinkraus, D. C. and E. A. Cross, 1993. Description and life history of *Acarophenax mahunkai*, n. sp. (Acari, Tarsonemina: Acarophenacidae), an egg parasite of the lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae). *Annals of the Entomological Society of America* 86: 239-249.
- Stevens, J. D., 1974. The occurrence and significance of tooth cuts on the blue shark (*Prionace glauca* L.) from British waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 54: 373-378.
- Stockley, P., M. J. G. Gage, G. A. Parker and A. P. Møller, 1996. Female reproductive biology and the coevolution of ejaculate characteristics in fish. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 451-458.
- Stone, G. N., 1995. Female foraging responses to sexual harassment in the solitary bee *Anthophora plumipes*. *Animal Behaviour* 50: 405-412.
- Stone, G. N., P. M. Loder and T. M. Blackburn, 1995. Foraging and courtship behaviour in males of the solitary bee *Anthophora plumipes* (Hymenoptera: Anthophoridae): thermal physiology and the roles of body size. *Ecological Entomology* 20: 169-183.
- Stoner, D. S. and I. L. Weissman, 1996. Somatic and germ cell parasitism in a colonial ascidian: possible role for a highly polymorphic allorecognition system. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 93: 15254-15259.
- Suetonius, 1957. *The Twelve Caesars*. Penguin Books.
- Summers, K., 1989. Sexual selection and intra-female competition in the green poison-dart frog, *Dendrobates auratus*. *Animal Behaviour* 37: 797-805.
- Svensson, B. G., E. Petersson and M. Frisk, 1990. Nuptial gift size prolongs copulation duration in the dance fly *Empis borealis*. *Ecological Entomology* 15: 225-229.
- Swanson, W. J., C. F. Aquadro and V. D. Vacquier, 2001. Polymorphism in abalone fertilization proteins is consistent with the neutral evolution of the egg's receptor for lysin (VERL) and positive Darwinian selection of sperm lysin. *Molecular Biology and Evolution* 18: 376-383.
- Swanson, W. J. and V. D. Vacquier, 1997. The abalone egg vitelline envelope receptor for sperm lysin is a giant multivalent molecule. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 94: 6724-6729.
- Swanson, W. J. and V. D. Vacquier, 1998. Concerted evolution in an egg receptor for a rapidly evolving abalone sperm protein. *Science* 281: 710-712.
- Swanson, W. J., Z. Yang, M. F. Wolfner and C. F. Aquadro, 2001. Positive Darwinian selection drives the evolution of several female reproductive proteins in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 98: 2509-2514.
- Sykes, B. and C. Irven, 2000. Surnames and the Y chromosome. *American Journal of Human Genetics* 66: 1417-1419.

- Sylvestre, J.-P., 1985. Some observations on behaviour of two Orinoco dolphins (*Inia geoffrensis humboldtiana*, (Pilleri and Gahr 1977), in captivity, at Duisburg Zoo. *Aquatic Mammals* 11: 58-65.
- Synnott, A. L., W. J. Fulkerson and D. R. Lindsay, 1981. Sperm output by rams and distribution amongst ewes under conditions of continual mating. *Journal of Reproduction and Fertility* 61: 355-361.
- Taborsky, M., 1994. Sneakers, satellites, and helpers: parasitic and cooperative behavior in fish reproduction. *Advances in the Study of Behavior* 23: 1-100.
- Tarpy, D. R. and R. E. J. Page, 2001. The curious promiscuity of queen honey bees (*Apis mellifera*): evolutionary and behavioral mechanisms. *Annales Zoologici Fennici* 38: 255-265.
- Tavolga, M. C., 1966. Behavior of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): social interactions in a captive colony. (In: Norris, K. S., *Whales, Dolphins, and Porpoises*, University of California Press).
- Taylor, D. S., 1990. Adaptive specializations of the cyprinodont fish *Rivulus marmoratus*. *Florida Scientist* 53: 239-248.
- Taylor, D. S., 2001. Physical variability and fluctuating asymmetry in heterozygous and homozygous populations of *Rivulus marmoratus*. *Canadian Journal of Zoology* 79: 766-778.
- Taylor, D. S., M. T. Fisher and B. J. Turner, 2001. Homozygosity and heterozygosity in three populations of *Rivulus marmoratus*. *Environmental Biology of Fishes* 61: 455-459.
- Taylor, O. R. J., 1967. Relationship of multiple mating to fertility in *Atteva punctella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Annals of the Entomological Society of America* 60: 583-590.
- Taylor, V. A., B. M. Luke and M. B. Lomas, 1982. The giant sperm of a minute beetle. *Tissue and Cell* 14: 113-123.
- Temerlin, M. K., 1976. *Lucy: Growing Up Human*. Souvenir Press.
- Thomas, D. W., M. B. Fenton and R. M. R. Barclay, 1979. Social behavior of the little brown bat, *Myotis lucifugus* I. Mating behavior. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 6: 129-136.
- Thompson, T. E., 1973. Euthyneuran and other molluscan spermatozoa. *Malacologia* 14: 167-206.
- Thornhill, R., 1975. Scorpionflies as kleptoparasites of web-building spiders. *Nature* 258: 709-711.
- Thornhill, R., 1976. Sexual selection and nuptial feeding behavior in *Bittacus apicalis* (Insecta: Mecoptera). *American Naturalist* 110: 529-548.
- Thornhill, R., 1980. Rape in *Panorpa* scorpionflies and a general rape hypothesis. *Animal Behaviour* 28: 52-59.

- Thornhill, R., 1988. The jungle fowl hen's cackle incites male competition. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 81: 145-154.
- Tinklepaugh, O. L., 1930. Occurrence of vaginal plug in a chimpanzee. *Anatomical Record* 46: 329-332.
- Tolson, P. J., 1992. The reproductive biology of the neotropical boid genus *Epicrates* (Serpentes: Boidae). (In: Hamlett, W. C., *Reproductive Biology of South American Invertebrates*, Springer-Verlag).
- Tomba, A. S., 1984. Land snails (Stylommatophora). (In: Tomba, A. S., Verdonk, N. H. and van den Biggelaar, J. A. M., *The Mollusca: Reproduction*, Academic Press).
- Tooby, J., 1982. Pathogens, polymorphism, and the evolution of sex. *Journal of Theoretical Biology* 97: 557-576.
- Treat, A. E., 1965. Sex-distinctive chromatin and the frequency of males in the moth ear mite. *New York Entomological Society* 73: 12-18.
- Treat, A. E., 1975. *Mites of moths and butterflies*. Cornell University Press.
- Trivers, R. L., 1972. Parental investment and sexual selection. (In: Campbell, B., *Sexual Selection and the Descent of Man 1871-1971*, Heinemann).
- Trumbo, S. T. and A. J. Fiore, 1994. Interspecific competition and the evolution of communal breeding in burying beetles. *American Midland Naturalist* 131: 169-174.
- Tuttle, E. M., S. Pruett-Jones and M. S. Webster, 1996. Cloacal protuberances and extreme sperm production in Australian fairy-wrens. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 1359-1364.
- Tuttle, M. D. and M. J. Ryan, 1981. Bat predation and the evolution of frog vocalizations in the Neotropics. *Science* 214: 677-678.
- Tyldesley, J., 1994. *Daughters of Isis: Women of Ancient Egypt*. Viking.
- Tyndale-Biscoe, M., 1996. Australia's introduced dung beetles: original releases and redistributions. *CSIRO Division of Entomology Technical Report* 62: 1-149.
- Vahed, K., 1998. The function of nuptial feeding in insects: a review of empirical studies. *Biological Reviews* 73: 43-78.
- van den Berghe, P. L. and G. M. Mesher, 1980. Royal incest and inclusive fitness. *American Ethnologist* 7: 300-317.
- van der Lande, V. M. and R. C. Tinsley, 1976. Studies on the anatomy, life history and behaviour of *Marsupiobdella africana* (Hirudinea: Glossiphoniidae). *Journal of Zoology* 180: 537-563.
- Vasey, P. L., 1998. Female choice and inter-sexual competition for female sexual partners in Japanese macaques. *Behaviour* 135: 579-597.
- Veiga, J. P., 1990. Sexual conflict in the house sparrow: interference between polygynously mated females versus asymmetric male investment. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 27: 345-350.

- Verrell, P. A., 1986. Limited male mating capacity in the smooth newt, *Triturus vulgaris* (Amphibia). *Journal of Comparative Psychology* 100: 291-295.
- Verrell, P. A., T. R. Halliday and M. L. Griffiths, 1986. The annual reproductive cycle of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) in England. *Journal of Zoology*, A 210: 101-119.
- vom Saal, F. S., 1989. Sexual differentiation in litter-bearing mammals: influence of sex of adjacent fetuses *in utero*. *Journal of Animal Science* 67: 1824-1840.
- Voss, R., 1979. Male accessory glands and the evolution of copulatory plugs in rodents. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 689: 1-27.
- Veys, C. and N. K. Michiels, 1998. Sperm trading by volume in a hermaphroditic flatworm with mutual penis intromission. *Animal Behaviour* 56: 777-785.
- Waage, J. K., 1979. Dual function of the damselfly penis: sperm removal and transfer. *Science* 203: 916-918.
- Waddell, D. R., 1992. Cannibalism in lower eukaryotes. (In: Elgar, M. A. and Crespi, B. J., *Cannibalism: Ecology and Evolution among Diverse Taxa*, Oxford University Press).
- Waddy, S. L. and D. E. Aiken, 1991. Mating and insemination in the American lobster, *Homarus americanus*. (In: Bauer, R. T. and Martin, J. W., *Crustacean Sexual Biology*, Columbia University Press).
- Wagner, R. H., 1996. Male-male mountings by a sexually monomorphic bird: mistaken identity or fighting tactic. *Journal of Avian Biology* 27: 209-214.
- Wrights, V., 1996. Female sexual interference in the smooth newt, *Triturus vulgaris*. *Ethology* 102: 736-747.
- Walker, W. F., 1980. Sperm utilization strategies in nonsocial insects. *American Naturalist* 115: 780-799.
- Wallach, S. J. R. and B. L. Hart, 1983. The role of the striated penile muscles of the male rat in seminal plug dislodgement and deposition. *Physiology and Behavior* 31: 815-821.
- Walter, B. and F. Trillmich, 1994. Female aggression and male peace-keeping in a cichlid fish harem: conflict between and within the sexes in *Lamprologus ocellatus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 34: 105-112.
- Walter, D.E. and H.C. Proctor, 1999. *Mites: Ecology, Evolution, and Behaviour*. CABI Publishing.
- Ward, P. I., 1998. A possible explanation for cryptic female choice in the yellow dung fly, *Scathophaga stercoraria* (L.). *Ethology* 104: 97-110.
- Ward, S. and J. S. Carrel, 1979. Fertilization and sperm competition in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Developmental Biology* 73: 304-321.
- Warner, R. R. and E. T. Schultz, 1992. Sexual selection and male characteristics in

- the bluehead wrasse, *Thalassoma bifasciatum*: mating site acquisition, mating site defense, and female choice. *Evolution* 46: 1421-1442.
- Warner, R. R., D. Y. Shapiro, A. Marcanato and C. W. Petersen, 1995. Sexual conflict: males with highest mating success convey the lowest fertilization benefits to females. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 262: 135-139.
- Wassersug, R., 1997. Wrapping the armadillo's penis. *Nature* 388: 826-827.
- Watanabe, S., M. Hara and Y. Watanabe, 2000. Male internal fertilization and introsperm-like sperm of the seaweed pipefish (*Syngnathus schlegeli*). *Zoological Science* 17: 759-767.
- Webster, M. S., 1991. Male parental care and polygyny in birds. *American Naturalist* 137: 274-280.
- Wedekind, C. and S. Furi, 1997. Body odour preferences in men and women: do they aim for specific MHC combinations or simply heterozygosity? *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 1471-1479.
- Wedekind, C., T. Seebeck, F. Bettens and A. J. Paepke, 1995. MHC-dependent mate preferences in humans. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 260: 245-249.
- Wedell, N., 2001. Female remating in butterflies: interaction between female genotype and nonfertile sperm. *Journal of Evolutionary Biology* 14: 746-754.
- Wei, Y.-H. and S.-H. Kao, 2000. Mitochondrial DNA mutation and depletion are associated with decline of fertility and motility of human sperm. *Zoological Studies* 39: 1-12.
- Weiss, M. J. and D. P. Levy, 1979. Sperm in "parthenogenetic" freshwater gastrot-richs. *Science* 205: 302-303.
- Wells, K. D., 1978. Courtship and parental behavior in a Panamanian poison-arrow frog (*Dendrobates auratus*). *Herpetologica* 34: 148-155.
- Werren, J. H., 1980. Sex ratio adaptations to local mate competition in a parasitic wasp. *Science* 208: 1157-1159.
- Werren, J. H., 1993. The evolution of inbreeding in haplodiploid organisms. In *The Natural History of Inbreeding and Outbreeding: Theoretical and Empirical Perspectives*, ed. N. W. Thornhill, University of Chicago Press.
- West, S. A., E. A. Herre, D. M. Windsor and P. R. S. Green, 1996. The ecology and evolution of the New World non-pollinating fig wasp communities. *Journal of Biogeography* 23: 447-458.
- West, S. A., M. G. Murray, C. A. Machado, A. S. Griffin and E. A. Herre, 2001. Testing Hamilton's rule with competition between relatives. *Nature* 409: 510-513.
- Wheeler, W. M., 1928. *The Social Insects: Their Origin and Evolution*. Harcourt Brace.
- White, M. J. D., 1973. *Animal Cytology and Evolution*. Cambridge University Press.

- Wiebes, J. T., 1979. Co-evolution of figs and their insect pollinators. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10: 1-12.
- Wiese, L., W. Wiese and D. A. Edwards, 1979. Inducible anisogamy and the evolution of oogamy from isogamy. *Annals of Botany* 44: 131-139.
- Wikelski, M. and S. Baurle, 1996. Pre-copulatory ejaculation solves time constraints during copulations in marine iguanas. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 263: 439-444.
- Wilkinson, G. S. and P. R. Reillo, 1994. Female choice response to artificial selection on an exaggerated male trait in a stalk-eyed fly. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 255: 1-6.
- Williams, G. C., 1966. *Adaptation and Natural Selection: a Critique of Some Current Evolutionary Thought*. Princeton University Press.
- Williams, G. C., 1975. *Sex and Evolution*. Princeton University Press.
- Wilson, E. O., 1971. *The Insect Societies*. Harvard University Press.
- Wilson, E. O., 1975. *Sociobiology: The New Synthesis*. Harvard University Press.
- Wilson, J. R., N. Adler and B. Le Boeuf, 1965. The effects of intromission frequency on successful pregnancy in the female rat. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 53: 1392-1395.
- Wilson, N., S. C. Tubman, P. E. Eady and G. W. Robertson, 1997. Female genotype affects male success in sperm competition. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 264: 1491-1495.
- Winslow, J. T., N. Hastings, C. S. Carter, C. R. Harbaugh and T. R. Insel, 1993. A role for central vasopressin in pair bonding in monogamous prairie voles. *Nature* 365: 545-548.
- Winterbottom, M., T. Burke and T. R. Birkhead, 1999. A stimulatory phalloid organ in a weaver bird. *Nature* 399: 28.
- Winterbottom, M., T. Burke and T. R. Birkhead, 2001. The phalloid organ, orgasm and sperm competition in a polygynandrous bird: the red-billed buffalo weaver (*Bubalornis niger*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 50: 474-482.
- Wolfner, M. F., 1997. Tokens of love: functions and regulation of *Drosophila* male accessory gland products. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 27: 179-192.
- Wootton, R. J., 1971. A note on the nest-raiding behavior of male sticklebacks. *Canadian Journal of Zoology* 49: 960-962.
- Wourms, J. P., 1977. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. *American Zoologist* 17: 379-410.
- Woyke, J., 1963. What happens to diploid drone larvae in a honeybee colony. *Journal of Apicultural Research* 2: 73-75.
- Wrege, P. H. and S. T. Emlen, 1987. Biochemical determination of parental un-

- certainty in white-fronted bee-eaters. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20: 153-160.
- Wrensch, D. L. and M. A. Ebbert, 1993. *Evolution and Diversity of Sex Ratio in Insects and Mites*. Chapman and Hall.
- Wynne-Edwards, K. E., 1995. Biparental care in Djungarian but not Siberian dwarf hamsters (*Phodopus*). *Animal Behaviour* 50: 1571-1585.
- Yamamoto, D., J.-M. Jallon and A. Komatsu, 1997. Genetic dissection of sexual behavior in *Drosophila melanogaster*. *Annual Review of Entomology* 42: 551-585.
- Yang, Z., W. J. Swanson and V. D. Vacquier, 2000. Maximum-likelihood analysis of molecular adaptation in abalone sperm lysin reveals variable selective pressures among lineages and sites. *Molecular Biology and Evolution* 17: 1446-1455.
- Yeargan, K. V., 1994. Biology of bolas spiders. *Annual Review of Entomology* 39: 81-99.
- Yeargan, K. V. and L. W. Quate, 1996. Juvenile bolas spiders attract psychodid flies. *Oecologia* 106: 266-271.
- Yeargan, K. V. and L. W. Quate, 1997. Adult male bolas spiders retain juvenile hunting tactics. *Oecologia* 112: 572-576.
- Young, J. Z., 1959. Observations on *Argonauta* and especially its method of feeding. *Proceedings of the Zoological Society of London* 133: 471-479.
- Young, L. J., R. Nilsen, K. G. Waymire, G. R. MacGregor and T. R. Insel, 1999. Increased affiliative response to vasopressin in mice expressing the V1a receptor from a monogamous vole. *Nature* 400: 766-468.
- Young, L. J., Z. Wang and T. R. Insel, 1998. Neuroendocrine bases of monogamy. *Trends in Neuroscience* 21: 71-75.
- Yund, P. O., 2000. How severe is sperm limitation in natural populations of marine free-spawners? *Trends in Ecology and Evolution* 15: 10-13.
- Yusa, Y., 1996. Utilization and degree of depletion of exogenous sperm in three hermaphroditic sea hares of the genus *Aplysia* (Gastropoda: Opisthobranchia). *Journal of Molluscan Studies* 62: 113-120.
- Zamudio, K. R. and B. Sinervo, 2000. Polygyny, mate-guarding, and posthumous fertilization as alternative male mating strategies. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 97: 14427-14432.

TEŞEKKÜRLER

Dr. Tatiana, Oliver Morton'un mutfağında doğdu. Orada ona ebelik yapanlar, Oliver'ın kendisi, Jonathan Rauch, Anthony Gottlieb, Brian Barry ve Peter David'di. Onların yardımını olmadan asla dünyaya gelemezdi. İlk defa sahneye The Economist'te çıktı. Bill Emmott'a, o ilk köşe yazısından bu kitabı çıkarmama izin verdiği için çok teşekkür ederim.

Bu kitaba sayısız insan katkıda bulunmuştur: sorularıma cevap verenler, muğlak bilimsel makaleleri avlayanlar, hatalarımı yakalayanlar, müsveddemin bölümlerine yorum yapanlar ve fikirlerimle boğuşurken kulakları kopana kadar konuşmama izin verenler... Belirli konular ve canlılar için yardımcı oldukları için, Phil Agnew, Matz Berggren, Philippe Bouchet, Stuart Butchart, Bill Cade, Tracey Chapman, Adam Chippindale, Andrew Cockburn, Bryan Danforth, Anne-Katrin Eggert, David Funk, David Gems, Darryl Gwynne, Peter Henderson, René Hessling, Rolf Hoekstra, Laurence Hurst, David Mark Welch, Nico Michiels, Christine Nalepa, Steve Palumbi, Charlie Paxton, Scott Pitnick, Heather Proctor, Bill Rice, Scott Sakaluk, Janet Shellman, Steve Shuster, Leigh Simmons, Mike Siva-Jothy, Donald Steinkraus, Willie Swanson, David Tarpy, Scott Taylor, Ethan Temeles, Barbara Thorne, Fritz Vollrath, Dave Walter, Stuart West, Martin Wikelski, Kenneth Yeargan ve Larry Young'a teşekkür ederim. Birkaç farklı kütüphanenin çalışanları bana inanılmaz yardımcı oldu; Londra'nın Doğa Tarihi Müzesi'nin böcekbilim kütüphanesindekilere, muğlak böcekleri arayıp bulmama bıkmadan yardımcı oldukları için özellikle müteşekkirim. Ayrıca, Imperial College'a, tesislerini bedava kullanmama izin verdikleri için teşekkürler. The Economist'teki bir köşeyazıma cevaben, Bateman'ın prensibi konusundaki sorunlara dikkatimi çeken ve bunları daha derin araştırmama yol açan Ursula Mittwoch'a

minnettarım. Thomas Bataillon, Austin Burt, Isabelle Chuine, Élodie Gazave, Philippe Jarne, Nicholas Judson, Thomas Lenormand, Armand Leroi, Yannis Michalakis, Ben Normark, Michel Raymond, François Rousset ve Denis Roze bana düzenli ve ilham verici bir deneme tahtası sundular; önerileri ve hoş mizaçları bu süreçte vazgeçilmez oldu.

Peter Barnes, Thomas Bataillon, Bruce Greig, Greg Hurst, Ben Normark, Andrew Pomiankowski, Michel Raymond, Mark Suzman ve Stuart West kibarlıkla birinci bölümün taslağı için laboratuvar fareliğine aday oldu. Austin Burt, Barbara Mable ve David Mark Welch son bölümün taslağını okudu. Caroline Daniel, Thomas Lenormand, François Rousset, Anthony Shewell ve Mark Suzman bütün kitabın müsveddesini okudu. Yardımcı önerileri ve sağlam eleştirileri için herkese teşekkür ediyorum. Bill Hamilton, seksin evrimi sorununu ve doğadaki bunca farklı cinsel âdeti bana ilk açan kişiydi. Bu kitap, kendisiyle doktorada yaptığım çalışmaların bir uzantısı olarak büyümüştür. Dr. Tatiana ile tanışmadan vefat ettiği için üzülüyorum.

Georges Borchart ve DeAnna Heindel'e bu projeyi gerçeğe dönüştürmemi sağladıkları için çok teşekkürler. Chatto'daki Alison Samuel ve Penny Hoare'e ve Metropolitan'daki John Sterling ve Sara Bershtel'e, sabır ve teşviklerinden dolayı özellikle teşekkür borçluyum, herhalde Dr. Tatiana'yı beklemek, onlara Godot'yu beklemek gibi gelmiştir. Penny Hoare, Roslyn Schloss, Shara Kay ve hepsinin üstünde Sara Bershtel ve meslektaşısı Riva Hocherman'a, müsveddeyi müthiş bir şekilde geliştiren önerileri için çok teşekkür ederim.

Dr. Tatiana'nın bir dizi mübarek Güzin amcası var: Dan Haydon, Horace Judson, Gideon Lichfield ve Jonathan Swire'a, taslak üstüne taslak, bölüm üzerine bölüm okuyup bana dikenli yollarda yol gösteren öneriler sundukları, tıkanıp gittiğim yerlerden geçmemi sağladıkları ve gece gündüz beni teşvik ettikleri için sonsuza dek borçluyum.

İlham verici bir ortamda bulunmuş olduğum için şanslıyım. Kavramsal atılımların büyük bir bölümünü Fransa'da

Sommières'deki Hôtel de l'Orange'da kalırken gerçekleştirdim. Philippe de Frémont ve ailesi, bir yabancıyı yanlarına kabul ederek bana sakin bir cennet köşesi sundular (ve aynı zamanda Fransızcamı ilerlettiler). Sir John ve Lady Swire, Barnaby ve Camilla Swire, kucaklarına düşen münzeviyi pohpohlayarak bana devasa bir teşvikte bulundular (elbette Dr. Tatiana'dan arada sırada birkaç saatliğine ayrılmam için aklımı şahane şeylerle çelmelerini de unutmamamız gerekir). Phillippe ve Swire ailesine nasıl teşekkür edebileceğimi bilmiyorum.

Son olarak da Horace'a, her zaman arkamda olduğu için; Nicholas'a, hep gülerek uzak kütüphanelerde benim adıma muğlak bilimsel makalelerin peşinde koştuğu için; rahmetli anneme, bana muzipliği öğrettiği için (gerçi kendisi Dr. Tatiana karşısında şok olmuş numarası yapardı, biliyorum); Mark'a, bana hiç hesapta yokken seks hakkında bir kitap yazmamı söylediği ve sonra bunun sorumluluğunu sırtında taşımak zorunda kaldığı için ve Jonathan'a, her şey için teşekkür ederim.

DİZİN

A

- Afrika antilobu 194
afrodizyaklar 132
ahtapotlar 140, 243
akarlar 33, 70, 161-62, 165, 168-72, 198, 209
akrepler 9, 55, 96
akrepsinekleri 114, 116-17
aldatma 56, 92, 110, 149, 152, 154, 157
amipler 100-01, 237
androecium (küçük erkek odası) 190
androjenler (*bkz.* testosteron) 196, 250
anhidrobiyoz 219, 251
arılar 24-25, 26, 68, 88, 104-106, 143, 175
arlöken böcekleri 54
aseksüeller 208, 210-16, 218-20
 kadim aseksüeller, 208-12, 219
 evrimsel olarak kısa ömürlü, 214
 ve parazitler, 216
 ve zararlı mutasyonlar, 214-15
 bkz. klonlar
aseksüellik 209-12, 219-20
 başarısı, 219
 ve soy tükenmesi, 204, 211-15
 yararları 218-19
aşk iksirleri 129, 132, 241
avcılar 12, 69, 87, 108, 113, 126, 149-52, 199-220
 -dan korunma yolları, 11

B

- baba geni elenişi 166, 172
babalık testleri 157
bağımsızlık 56, 57, 154
 genetik yatkınlık, 49-50
 insanlarda, 165
 -tan tekeşliliğe evrim, 153-54
 bkz. dişi bağımsızlığı
bağışıklık sistemi 30, 31, 207
bakirler, 113
 ile çiftleşmeyi tercih eden dişiler, 38,
bakteriler 179, 182, 205-07
balıklar 9, 29, 42, 46, 49, 67, 79, 115, 150, 186-88
balıklar (japon balıkları) 19
balıklar (köpekbalıkları) 60, 107, 110-11, 139

balıklar (yılanbalıkları) 140
Bateman, A. J. 18, 19, 20, 35
Bateman'ın prensibi 19
bekâret kemeri 24, 25, 34, 73, 74, 130
bindin 134, 135, 136
bizonlar 109
bokböcekleri 91, 158
bonelin 193
boyun eğmenin maliyeti 116
böcekler, 20, 23, 32, 33, 41, 42, 55, 73, 87, 91, 99, 103, 114, 119-20, 123, 136, 162, 165,
174, 209, 224, 229, 239, 291
cepkenli böcekler, 34
cırcırböcekleri, 32, 43, 87, 120
hamamböcekleri, 73
hermafrodit, 189
kızböcekleri, 22, 79
mezarıcı böcekler, 241
sabunağacı böcekleri, 174
su böcekleri, 41
tespihböcekleri 170
bulaşıcı hastalıklar 56, 215
Bücür 92

C

Caenorhabditis elegans (bkz. yuvarlak solucan) 18, 32, 33, 37
ceylan 194, 247
Chesterfield, Lord 44
cırcırböcekleri, çalçekirgeleri ve çekirgeler 17, 19-20, 32, 43, 63, 87, 113-114, 117, 120
cıvık mantar 178-85
cinayet, 104, 197
çocuk katli, 124
seks esnasında 110
cinsel perhiz 208, 210
cinsel sadakat 148-149, 152-53, 158
-i etkileyen genler, 154
bkz. tekeşlilik
cinsel seçim 51, 231
Cinsel zevkin evrimi 62
Cinsel zorlama 116
cinsiyet 15, 19, 24-25, 27, 37, 89, 93, 129, 136, 138, 140, 145-46, 151-52, 159, 169-183,
187-192, 197-198, 200, 208
cinsiyet belirleme geni 25
cinsiyet değiştirme 178
cinsiyetin belirlenmesi 191
cinsiyetler, 15, 17, 19, 24, 27, 93, 129, 136, 138, 145-46, 151, 159, 179, 181, 183
erkek ve dişilerin evrimi, 184-86
-in arasındaki farklar, 18
-in sayısı 178-79, 180-83

cinsiyet oranı 169, 170-72, 247
cüsse, 70-71, 77-78, 87, 90, 126, 156-57
dövüşlerde, 68-71, 77
ve bölge savunması, 78-82, 86
ve yamyamlık 101-103,

Ç

çarklılar, 204-215, 220
bdelloid, 201-20
seisonid 212

çeteler 39, 105, 107, 110, 235

çevre, 12, 30, 69, 80, 81, 88, 102, 106, 115, 126, 147, 153, 163, 179, 180, 191-92, 203
cinsiyet belirlemedeki etkisi, 190
hermafroditlik üzerindeki etkisi, 188-89
ve soydışı üreme depresyonu 173-75

çiçekli bitkiler 9, 164, 188

çiftleşme 11, 17-30, 34-51, 57-63, 66-69, 74, 76-80, 83-84, 87-91, 95-102, 106-15,
120-23, 130-32, 141, 147-52, 161-63, 166, 169, 172-79, 186-89, 192-95, 198-222

çocuk bakımı 45, 62, 83, 121-122, 127, 148, 151, 198-220

çocuk katli 59, 232

çocuklar, 10, 20, 25, 31, 48-52, 53-55, 58-63, 85, 101, 103, 107, 115, 117, 124, 145, 157,
162-65, 169, 171, 187, 195, 202

bağımsız dişilerden olanların daha sağlıklı oluşu, 45-63

kardeşler arasında olan, 163-64

öldürülüp yenilen, 123-24

soyıcı üremeden doğan 163-164

çoğalma, 10, 11, 25, 34, 37, 72-73, 98, 135, 141-44, 173-74, 203-06

aseksüel/eşeysiz, 10, 72, 206, 220

-daki proteinler, 135-37

ile seks aynı şey değil, 206-07

türler kavramının merkezinde 134-35

çoğalma başarısı,

akrabaların, 142

izole olan dişilerin, 170-71

tekeşlilik ve, 152, 157

ve esnek cinsiyet 192

çoğalmada uyumsuzluklar 55-57, 135

D

dağgelincikleri 39

Darwin, Charles 10, 51, 88, 122, 209

denizaslanları 83

denizkestaneleri 9, 134, 135, 139

denizkulağı 136, 137, 138

denizsalyangozu 192

deniztavşanları 37, 186

dik-dik 148-49, 244

dişiler

bağımsızlık, 17-27, 45-63
bakir erkeklerle çiftleşmeyi tercih eden, 38
başka dişilere karşı düşmanlık, 125-27
-de çoğalmayı sınırlayan faktörler, 35-36
-de fallus, 194-200
-in kavgaları, 119-23
-e yardım eden erkekler, 150-52
erkek avcısı, 95-99
erkek gruplarına karşı çekim duyan, 84
eşcinsellik, 145-46
-in evrimi, 184-85
-in tecavüze karşı koyması, 116-17
-in kılığına giren erkekler, 78-82
-in kıtlığı, 150
-in süslü erkeleri tercih etmesi, 50-53
kavga başlatan, 68-71
-de seks manisi, 39-41
-de sözde bekâret, 18-21
sperm reddeden, 59-61
metreslere karşı 125-27
dişi üreme yolu, 30, 57
-nu tıkama, 34
sperme düşman 28-31
doğal seçilim 10, 13, 50-51, 63, 97, 114, 141, 143-45, 167-68, 193, 196-97
-de resesif genler, 166
eşcinsellik ve, 141, 144-46
fallusun saldırganlık için evrimi, 194-97
süsler ve 51
döllenme 25, 33, 35, 37, 49, 61, 134, 136, 138, 145, 164, 166, 172, 191, 198
başarısının genetik esası, 57-59
esnasında spermin yumurtayla birleşmesi, 134-38
içeride, 61, 198
bkz. yumurtalar, döllenme;
kendini dölleme/kendileme
dövüşler 66-67, 70, 119, 233, 240-41
Drosophila (bkz. meyve sinekleri) 26, 63, 132-33, 136, 142, 145, 191, 225, 227-28, 240-45
dugonglar 109
düellolar 64, 69, 77, 112

E

ensest 161-67, 170-72, 176-77, 181
ve cinsiyet oranı, 170-71
yakın 161-166
erbezi boyutları,
ve sperm rekabeti, 156
ve tekeşlilik 157-58
erbezleri 50, 72, 73, 90, 194

erkek istiflemece 104, 238
erkek kardeşler, 83-85, 166, 171, 196, 197
 ile beraber lek (çete) kurma 83-85
erkekler,
 bağımsızlık, 17-20
 büyük beyin/büyük erbezi, 89-90
 çocuk bakımı, 45, 62, 83, 121-22, 127, 148, 151
 bkz. bekâret kemerleri
 dişi kılığında, 78-82
 dişi yiyen, 100-02
 dişilere yardım eden, 150-152
 dişileri kontrol taktikleri, 129-33, 123-27
 dişileri rakiplerinden koruyan, 129-30
 döllenmemiş yumurtalardan çıkan, 25, 166, 191
 eşcinsellik, 12, 139, 141-46, 243
 -in evrimi, 184-86
 -in farklı tipleri, 91-92
 fırsat kollayan, 86-88
 -de gebelik, 198
 gerekli değil, 159
 hediye getiren, 41-44
 ihtiras suçları, 104-108
 iki eşli, 123-27
 olmadan yaşamak, 208-10
 -in kılığı, 120-23, 127-28, 140-41, 175
 -den kurtulmak, 159, 161, 219
 sahiplenici, 18
 -in seks esnasında ölümü, 24-26
 süsler/bezemeler, 50-54
 -de üremeyi sınırlayan etkenler 35-38
Escherichia coli 205
Escovopsis 216, 218, 251
eşcinsellik, 12, 139, 141-46, 243
 çaresizlik ve, 140-41
 -in antisosyal işlevi, 140
 -in genetik esası, 141-46
 -in sosyal fonksiyonu, 142-43
 kendine özgü, 141-46
 ürememe baskısı sonucu 143-44
eşey hücreleri, 178-86, 204-05
 küçük/büyük, 184-86
 -nin birleşmesi, 183-86
 bkz. yumurta, sperm, gametler

F

fallus, dişilerde 23, 25, 38, 194, 195, 196, 197, 200, 249, 250
filler 69-71, 106-07, 110, 233, 235, 239
Fisher, Ronald 52, 169-70, 231, 247

foklar 106, 239
F plasmidi 221

G

gama interferon 136
gelincik 110, 113
genetik esas, 29, 58, 154
 bağımsızlığın, 154
 cinsiyetin belirlenmesinin, 25, 190-93
 sperm sayısının, 29
 yabancılarla çiftleşmeye olan eğilimin, 163
 yamyamlıktan ve şiddetten kaçmanın, 97, 107
 yumurta döllemedeki başarısının 29
genetik hastalıklar 138, 213
genetik kopyalama mekanizmaları 210
genetik testler 148, 149, 150, 209, 211
 babalık testleri 147, 157
genetik uyumsuzluklar 56

genler, 10-11, 22, 26-27, 50-58, 62, 72-73, 80, 84, 87, 97-98, 107, 110, 114, 117, 120,
 141-146, 154, 162-163, 166-167, 172, 174, 176, 179-82, 205-08, 210, 213-17, 221-22
 bir cinsiyet için yararlı/diğeri için zararlı, 144-146
 cinsiyet oranı, 169
 çoklu çiftleşme, 25-26
 yeni cinsiyetler, 180-181
geyikler 9, 89, 131

H

hamamböcekleri 73
Hamilton, Bill 170, 233, 243, 246, 247, 248, 251
haplodiploitlik 246
hastalıklar, 56, 138, 207, 213, 215-18
 bulaşıcı, 56, 215,
 seksin bir bulaşıcı hastalık olarak ortaya çıkışı, 221-22
 genetik esaslı, 138, 213
 resesif genler ve, 163
Hawaii 18, 65, 106, 134, 164-65
hayatın anlamı 10
hemoglobin 144
hermafroditler 36, 37, 38, 102, 111, 131, 163-64, 171, 173, 176, 179, 186-89, 190, 199
 düşük birey yoğunluğu ve, 188
 ensest, 171
 erkeklerin hermafrodite dönüşümü, 192
 -in erkeklerle çiftleşmesi, 37, 182-85
 -in evrimi, 188-90
 kendileme, 164, 171-76
 penis eskrim, 111-12
 sperm kıtlığı, 37-38

hırsızlık 76
hileli taktikler 74

I-İ

ıstakozlar 79, 115, 117
içeride dölleme 198
iguana 88, 89
ihtiras suçları 7, 104
ikizler 142, 156, 187, 203
İnkalar, Peru 164, 165, 246
insanlar, 19-20, 30, 56, 58, 70-71, 89, 99, 109, 117, 138, 141-42, 146, 152, 156-58,
162-63, 166, 199, 205, 207, 215-16, 221-22
aldatma, 56, 157-58
androjenlere maruz kalan, 197
boğazlanan, 99
cinsiyet oranını düzenleme, 170
eşcinsellik, 143-145
kısırlık, 56
ve kirpik kökü akarları, 169
sperm boyutları, 32
sperm sayıları, 28, 30
iri kıyım 92, 171, 177
“iyi genler” hipotezi 52
izogami 180, 184

K

kan içicilik 113, 166, 168
kaplumbağalar 115, 139, 191
kardeşler 20, 25, 69, 84-85, 101, 104, 143, 161-72, 177, 181, 196-97, 217
karıncalar 119, 143, 169, 216
karidesler 79, 86, 109, 133, 143, 144, 150, 209
kazalar 97, 109, 110
kediler (aslanlar, çitalar) 39, 40, 41, 69, 83, 84, 85, 194
kelebekler ve güveler 26, 43, 87, 120, 121, 191
kemirgenler (sıçanlar, fareler, hamsterlar, sincaplar 26, 32, 39, 40, 41, 56, 58, 64,
73, 143, 144, 151, 153, 154, 155, 196
kendini dölleme/kendileme 60, 163, 164, 171, 173, 175, 176, 187
kertenkeleler 81, 191, 204
kısırlık 38, 49,
kızböcekleri 22, 79
Kızıl Kraliçe Hipotezi 213, 216, 217, 218
kimyasallar, 43, 86, 130, 155, 185, 193
menideki 130, 136
örümcek kovucu, 43
klitoris 142, 195, 197
klonlanma (*bkz.* aseksüellik) 203, 204, 210, 219
kloroplastlar 182, 183, 248
koalisyonlar 85

kokuşmuş tişört deneyleri 56-57
Kondrashov'un baltası 213, 215
koyunlar 105, 106
krokodiller 191
kurbağalar 9, 19, 67, 86, 87, 106, 122, 199
kurtlar 143, 144, 165
kuşlar 9, 20, 23, 28-29, 31, 46-47, 52-53, 64, 75-76, 82, 84, 105, 115, 117, 124-25, 140,
143, 152-53, 169, 188, 191, 207, 222
kürtaj 157

L

lek 83, 84
lizin 136, 137, 138

M

majör histokompatibilite kompleksi (MHC) 56-57
manati 139, 146
mantarlar 76, 178-84, 216
mastürbasyon 88-89
melez azmanlığı 144
memeliler 20, 29, 89, 109, 136, 142-43, 155, 163, 188, 195, 203, 205, 207, 217, 219,
224, 243
bkz. kemirgenler, primatlar vs.
meni 31, 130, 133, 136
Mısır 164, 246
midyeler 188-89
mitokondri 58, 182-86
miyoz bölünme 207-08
Muller, Hermann 214
Muller'in çark mandalı 214
musth (mest) 71, 233
mutasyonlar, 11, 141, 210-11, 213-15, 219
nötr 213-14
mürekepbalığı 59

N

nekrofil 206

O-Ö

oklu kirpiller 155-56
orgazm 23, 100, 140
orkideler 67
orman hamamböceği 155
ön sevişme 95, 97
örümcekler 26, 43, 63, 70, 87, 96, 98-102

P

parazitler 64-66, 86-87, 187-88, 198, 216-19

pedipalpler 103, 198
penis eskrim 111
penisler 21-23, 38, 89-90, 102, 110, 139-40, 187, 192, 198
peygamberdevesi 95, 96, 99
peygamberdevesi karidesi 150
polispermi 61
Pompeia 78
primatlar 23, 89, 115
proteinler 42, 136

R

rakipler/rekabet 11, 22, 24, 29, 31, 33, 55-59, 64, 66-68, 70, 73-74, 76, 90, 111, 120, 122, 125, 128, 130, 150, 156-58, 185
resesif genler 162-163, 165-167, 176

S

sabotaj 234
saçak kanatlılar 119
saldırganlık 67-69, 77, 97, 107, 131, 151, 155, 196-197
salyangozlar 32, 36, 37, 186, 192, 227, 228
seçilim 10, 13, 50, 51, 97, 114, 141, 143, 144, 145, 167, 168, 193, 196, 197, 231
seksapel 51-53, 84
seksi erkek çocuklar 52-53, 169
seks manisi 39-40
seks peptidi 131-33
semenderler 9, 74, 120
Sezar, Jül 78-79
sırtlanlar 194-96, 197
silliler 183
sinekler, 18-19, 26, 29, 35, 38, 42-43, 50, 61, 63, 70, 86-88, 96, 102, 105-07, 112, 114, 116-17, 124-25, 129, 132-33, 141-42, 145, 191
balon, 43
dans, 41-43
et yiyen, 88
güve sineği, 83
parazit, 87
sap gözlü, 50-54
sarı boksinekleri, 29
yosun, 109
bkz. tatarcıklar
sinsilik 79, 80, 235
sitoplazma 179, 182, 183, 248
solucanlar 18, 26, 32-33, 37, 73-74, 100, 111-12, 188, 190-93, 198-99, 203, 209
deniz halkalı, 100, 192
dikenli, 73
kaşığimsı, 190-93
kulkurdu, 164
tatlısu yassı, 37

toprak,
tuzlusu yassı, 111
yuvarlak 18, 32-33, 37
sopa çekirgesi 17, 27, 223
soyduşı üreme 163-64, 173-76
soyiçi üreme depresyonu 163-67, 173-75
sperm, 9, 19, 22-23, 28-38, 43, 48-49, 55-62, 72-74, 90-91, 103, 110, 114, 120, 130-131, 134-38, 145, 156-58, 164, 171, 174, 179-80, 185-89, 198, 208-09
ardışık, 32
başka bir erkeğe zerk edilen, 72
modaya uyan, 134-38
devasa, 34
-in bitmesi, 32-35
-in dişi tarafından reddi, 60
kancalı, 32
maliyeti, 34
rakiplerin spermini yok etme, 22
teslimatı 198
spermatoforlar 32
sümüklüböcekler, 36, 38
deniz sümüklüböcekleri, 37
bkz. deniztavşanları
süngerbitleri 78, 79, 80
süperâşıklar 129
süpererkekler 133

Ş

şiddet 12, 39, 51, 66-67, 107, 109, 122, 156, 163, 197

T

tahtakurusu 33, 72, 74
taraklılar 60
tatarcıklar 96
tatu 218
tavşanlar 21, 30-31, 37, 102
tecavüz, 12, 82, 86, 104, 113-17, 122, 196
-ün genetiği 117
tecavüzcüler 114-15, 118
Tekeşliliğin Dokuz Doğuran Teorisi 150
Tekeşliliğin Güzel Karıcığım Teorisi 148
Tekeşliliğin Mutually Assured Destruction 152
Tekeşliliğin Sosyopat Teorisi 151
Tekeşliliğin Tehlike Teorisi 150
tekeşlilik 12, 132, 147, 149-55
termitler 22, 32, 143-44, 148, 194
testosteron 53, 71, 77, 196
timsahlar 191
tulumlular 72-73

türler,

arası çiftleşme, 174

kavramının merkezinde çoğalma 134-38, 174

U

uyarma

kendi kendini, 88-90

ve hamilelik, 38-41

bkz. mastürbasyon

uyumlu evrim 138

V

vasopressin 155

VERL 137-38

virüsler 206-07

vitelin 137

W

Wallace, Alfred Russel 10

Wolbachia 120-21

X

X kromozomu 191

Y

yabancılar 29, 65, 66, 68, 104, 106, 108, 143

yalancıakrepler 54-55, 63, 230

yamyamlık 12, 95-96, 98, 100-02, 222

yaprakbitleri 209

yarasalar 26, 64, 74, 84, 87, 115, 169, 171, 190

yemek 11, 42, 47-48, 65, 83, 88, 95-96, 103-04, 108, 113-17, 120, 125-26, 152-53, 171, 195, 216, 220

yengeçler (atnalı) 80

yılanlar 26, 36, 70

Y kromozomu 157, 191

yumurtalar 19, 25, 27, 29-41, 45-46, 48, 49, 53, 55, 61-63, 66-67, 69, 74-75, 79, 90-91, 100-101, 106-107, 121-24, 127, 134-37, 141, 145, 161, 166, 168, 170-73, 185,

190, 191, 192, 198, 199, 200, 203

yunuslar 139-40

Z

zebra 36, 52-53, 194

zigot 184-185

Z kromozomu 191

