

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>

IAN MOSBY, SARAH ROTZ, EVAN D. G. FRASER



BELİRSİZ HASAT

Isınan Gezegenimizde
Gıdanın Geleceği



KOÇ
ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

Çeviren:
MEHMET DOĞAN

BELİRSİZ HASAT

Isınan Gezegenimizde Gıdanın Geleceği

Belirsiz Hasat

Isınan Gezegenimizde Gıdanın Geleceği

Ian Mosby, Sarah Rotz, Evan D.G. Fraser

İngilizceden çeviren: Mehmet Doğan

Yayına hazırlayan: Nivart Taşçı

Düzeltili: Necati Balbay

Kitap tasarımı ve kapak uygulama: Özdem Kelebek

Kapak tasarımı: Melike Oran

UNCERTAIN HARVEST: The Future of Food on a Warming Planet by Ian Mosby, Sarah Rotz, and Evan D.G. Fraser.

Copyright© 2019 University of Regina Press. First published by University of Regina Press.

This edition has been published by arrangement with the University of Regina Press, Regina, Saskatchewan S4S 0A2 CANADA www.uofrpress.ca

© Türkçe yayın hakları: Koç Üniversitesi Yayınları, 2021

1. Baskı: İstanbul, 2023

Bu kitabın yazarları, eserin kendi orijinal yaratımları olduğunu ve eserde dile getirilen tüm görüşlerin kendileri ait olduğunu, bunlardan dolayı kendilerinden başka kimsenin sorumlu tutulamayacağını; eserde üçüncü şahısların haklarını ihlal edebilecek kısımlar olmadığını kabul ederler.

Baskı: Sena Ofset

Sertifika no: 45030

Litros Yolu 2. Matbaacılar Sit. 4 NB 7-9-11 Topkapı/İstanbul

+90 212 613 38 46

Koç Üniversitesi Yayınları

Sertifika no: 18318

Rumelifeneri Yolu 34450 Sarıyer/İstanbul

+90 212 338 10 00

kup@ku.edu.tr • press.ku.edu.tr

Koç University Suna Kırış Library Cataloging-in-Publication Data

Mosby, Ian; Rotz, Sarah; Fraser, Evan D.G.

Belirsiz hasat : ısınan gezegenimizde gıdanın geleceği = Uncertain harvest : the future of food on a warming planet / Ian Mosby, Sarah Rotz, Evan D.G. Fraser ; çeviren Mehmet Doğan ; yayına hazırlayan Nivart Taşçı. — Birinci baskı. -- İstanbul : Koç Üniversitesi, 2023.

260 pages ; 15,5 x 23 cm.-- Koç Üniversitesi Yayınları ; 312

ISBN 978-625-8022-54-4

1. Food. 2. Global warming. I. Rotz, Sarah. II. Fraser, Evan D.G. IV. Doğan, Mehmet. V. Taşçı, Nivart. VI. Title.

TD194.6 .M6720 2023

BELİRSİZ HASAT

Isınan Gezegenimizde Gıdanın Geleceği

IAN MOSBY, SARAH ROTZ, EVAN D.G. FRASER

İngilizceden çeviren: Mehmet Doğan



KOÇ
ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

İçindekiler

Teşekkür	7
ÖNSÖZ	9
Gıdanın Geleceği İçin Reçeteler	
GİRİŞ	17
Algler	
BİRİNCİ BÖLÜM	33
Karibu	
İKİNCİ BÖLÜM	57
Kıvırcık Lahana	
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	79
Darı	
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	103
Tonbalığı	
BEŞİNCİ BÖLÜM	125
Cırcırböcekleri	
ALTINCI BÖLÜM	147
Süt	
SONUÇ	171
Pirinç	
Notlar	185
Kaynakça	219
Yazarlar Hakkında	247
Dizin	249

Teşekkür

Bu metnin oluşturulmasında bizi desteklemiş herkese müteşekkirimiz.

Birincisi, bu projenin çeşitli aşamalarında yardımı dokunmuş öğretim görevlilerine, öğrencilere teşekkür ediyoruz, özellikle Emily Duncan, Rachel Lee, Evan Gravely, ayrıca “araştırma” aşkına böcek yemeye ve Soylent (gıda ikamesi) içmeye cesaret eden kişilere teşekkürü borç biliriz.

İkincisi, bu kitap için söyleşi yaptığımız katılımcılara teşekkür ediyoruz. Zaman ayırıp bilginizi paylaştığınız için müteşekkirimiz; sizden çok şey öğrendik. Düşüncelerinizi de katkılarınızı da aslına sadık kalarak aktarmış olduğumuzu umuyoruz.

Üçüncüsü, ismi saklı kalan eleştirmenlere ve British Columbia Üniversitesi’nden Dr. David Fraser’e teşekkür ediyoruz. Bu kitabın çeşitli taslakları üstüne son derece faydalı yorumlar yaptılar, düzeltmeler önerdiler.

Dördüncüsü, bu kitap bazı açılardan, bir dizi kurumun finansman sağladığı çalışmaları yansıtıyor, o çalışmaları temel alıyor: Weston Seeding Food Innovation programı, Arrell Family Vakfı, SSHRC, Canada Research Chair Program, Canada First Research Excellence Program dahil. Bu destek için müteşekkirimiz. Bu destek olmasa, çalışma tamamlanamazdı.

Beşincisi, ailelerimize, arkadaşlarımıza, çevremize teşekkür ediyoruz. Bu yolculuk boyunca bizi desteklediler.

Tüm bu bireylere ve gruplara son derece müteşekkirimiz, ancak, kitaptaki tüm hatalar, kusurlar bizden kaynaklanıyor, kitabı hazırlama yolculuğunda bize yardımcı olmuş insanlarla alakalı değil.

Gıdanın Geleceği İçin Reçeteler

Hepimiz daha güzel bir gıda geleceği umut ediyoruz: Açlığın var olmadığı bir gelecek, iklim değişikliği zıvanadan çıkmadan bütün dünyanın bu soruna topluca çare bulmuş olduğu bir gelecek, gıdayı suyumuzun, toprağımızın, vücudumuzun sağlığı pahasına üretmediğimiz bir gelecek. Gerçi, hayatını gıda araştırmalarına adanmış bizler, işlerin gerçekten ama gerçekten berbatlaşma potansiyeli olduğunu içten içe biliyoruz.

2017 Ekim’inde Tim Benton’la (kendisi Britanya’nın eski küresel gıda güvenliği savunucusu, şu an Leeds Üniversitesi’nde popülasyon ekolojisi profesörü ve Londra merkezli Chatham House’ın müdürüdür) bir öğle yemeğinde yaptığımız sohbetin, nihayetinde kıyamet konusuna gelip dayanmasının sebebi kısmen buydu. Sohbetimiz başta neşeliydi. Bu kitapta kaleme aldığımız konular hakkında çene çaldık; mesela robot çiftlikler, laboratuvarda yetiştirilmiş et, DNA barkodları, fotosentez mühendisliği gibi meseleler. Fakat Benton, robot traktörler bilinç kazanıp insanlığa başkaldırmadan önce de gıda sisteminde pek çok sorun çıkabileceğini bize hatırlatmaktan geri durmadı.¹

Guelph’te bir restoranda vasat ama doyurucu yemeğimizi çiğnerken Benton, “Bir bakıma, anarşiden dokuz öğün uzaktayız” dedi. Amerikalı gazeteci Alfred Henry Lewis’in eski bir sözüne atıfta bulunuyordu, ancak 2008 finansal krizinin ardından Singapur merkez bankasının eski bir çalışanıyla yaptığı konuşmayı sofrada anlattı. Bu kişi mal varlığının yüzde 10’unu altına çevirmiş. Bankacılık sistemi gerçekten çökecek olsa (ki pek çok kişi bu tahminde bulunuyordu), “Altın ve mücevher gibi yükte hafif pahada ağır eşyaların, ev ya da arabaya kıyasla takas için daha kullanışlı olacağını” düşünmüş.

Korkutucu bir düşünce bu. Nihayetinde çoğu finansal işlem belge üzerinde, krediyle gerçekleşir, somut mallar el değiştirmez. Peki, dünyadaki gıdanın çoğunluğunu uzaktaki üretim noktalarından marketlerimize taşı-

yan kocaman nakliye gemilerinin ya da uçakların, trenlerin, kamyonların ücretini ödemek için yaslandığımız kurumlar düpedüz işlemez hale gelirse? “Ever” dedi Benton, “çoğu şehirde anlık gıda arzı aşağı yukarı üç günlük. Bu da yaklaşık dokuz öğüne yeter.”

Gerçi Benton’ın gözünde sorun, gıda sisteminin, 2008’de finans sisteminde diz çöktürmeye çok yaklaşan türde bir küresel ekonomik krize karşı savunmasız olmasıyla sınırlı değil. Şu andaki uluslararası gıda sisteminin, *2008 krizi öncesindeki küresel bankacılık sistemine çok benzemesine* yol açan karmaşık ihracat ve ithalat ağı da sorun. Bu sistemde bir avuç ülke, dünyanın geri kalanına devasa miktarda gıda arz ediyor; Süveyş Kanalı ve Singapur gibi birkaç küresel nakliye noktası dünyadaki gıda ticareti sürecinin büyük kısmının sorunsuz işlemlerini sağlıyor; dünya çapında tüketilen kalorilerin dörtte üçünü sekiz mahsul (buğday, pirinç, mısır, şeker, arpa, soya, palmye, patates) karşılıyor; bir avuç çokuluslu şirket (ABCD grubu: Archer Daniels Midland, Bunge, Cargill, Louis Dreyfus) dünya tahıl ticaretinin yüzde doksanını elinde tutuyor.²

Dünya çapındaki bu gıda emtiası zincirinin başlıca halkalarından birini kırarak bir gelişmeyi akılda canlandırmak zor değil; mesela savaş, kuraklık, doğal felaketler ya da yine küresel bir bankacılık krizi söz konusu olabilir. Benton, “Böyle bir olayın bütün gıda sistemini altüst edeceğine,” arzı mahvedecek bir dalga etkisi yaratacağına işaret ediyor. Nihayetinde, madem ABD’de ipotek primleri küresel finans sistemine neredeyse diz çöktürdü, dünya hububatının dörtte birinin taşınmasında kullanılan Süveyş Kanalı kapanırsa ne olur? Bu kanal bir hafta bile kullanılamasa ne olur? Ya da bir ay?

Benton, Arap Baharı’nın, ufak çaplı bir sıkıntıya bile küresel gıda sisteminin ne kadar zor duruma düştüğüyle ilgili güzel bir örnek olduğuna işaret etti. Yirmi altı yaşındaki pazarcı Muhammed Buazizi 17 Aralık 2010’da Tunus’un Sidi Bu Zeyd kentinde, belediye binasının önünde kendini ateşe verdiğinde, çaresizlikten başvurduğu bu eylem Tunus hükümetinin düşmesini ve Kuzey Afrika ile Ortadoğu siyaset sahalarının dönüşmesini getiren bir dizi olay başlattı. Bugün bildiğimiz üzere, nihayetinde bütün Arap dünyasına yayılan bu yangını tutuşturan çıra, gıda fiyatlarındaki ani yükselişti. Önce 2007-2008’de, ardından 2010-2011’de. Bu krizler bölgedeki pek çok hükümetin, nüfusun en temel ihtiyaçlarını bile karşılamasını imkânsız kıldı, böylece toplu protesto hareketlerinin kıvılcımını çaktı.

Gelgelelim, Benton'ın işaret ettiği üzere, Arap Baharı'nı hızlandırmış olan fiyat yükselişleri, küresel kalorinin yaklaşık yüzde 0,3'ünün kaybedilmesinden doğdu. "Peki, yüz yılda bir rastlanan bir olay meydana gelse?" diye sordu bize. "Kalorilerin yüzde 5 ila 10'unun yitirilmesine yol açacak bir olay gerçekleşse?" Sonuçta iklim değişikliği, mesela kuraklık, su taşkınları, orman yangınları ya da şu veya bu türden bir doğal felaket yaratarak bu tür bir senaryonun gerçekleşme ihtimalini yükselten hava şartlarını doğuruyor. Son yaşananlar, bu tür bir kasırğa yaratmaya çok yaklaştı. Benton bize, 2012'de hem Amerikan Ortabatısı'nı hem Doğu Avrupa'yı eşzamanlı vuran kuraklığı ve akabinde üretimlerin belirgin oranda düştüğünü hatırlattı. Aynı süreçte Kuzeybatı Avrupa'daki sağanak yağmurlar ürün rekoltesini düşürmüş, Hindistan'ın hava şartlarından kaynaklanan zorluklar bu ülkenin pirinç üretimini aksatmıştı. Benton şu uyarıda bulundu: "2012 yılı biraz daha kötü geçmiş olsa, bahsettiğim korkunç kayıpları pekâlâ görebilirdik."

O gün Benton'ın anlatmış olduğu en korkutucu ihtimal, hiçbirimizin işitmediği, ama neresinden bakarsanız bakın tam anlamıyla bir kıyamet günü senaryosuydu: Atlantik Meridyen Devirme Sirkülasyonu'nun (AMOC adıyla bilinir) durması. Benton tropik bölgelerdeki ısıyı Kuzeybatı Avrupa'ya nakleden bu okyanus akıntısının dünya çapında bir ısı ileticisi olduğunu, iklim değişikliği yüzünden son on yıldır güç kaybettiğini anlattı. Kimi iklim tahmini modellerine göre, iklim değişikliği tehdidi ivedilikle ve ciddiyetle ele alınmazsa, önümüzdeki yüzyılda bu akıntı tamamen durabilir. Bu gerçekleştiği takdirde Avrupa'da sıcaklık olağanüstü düşer. Bu düşüş de ekinlerin büyüme mevsimini kısaltır, kış mevsimini uzatır, daha şiddetli fırtınalara yol açar. Benton'a göre, "bunun etkisi, küresel kalori miktarında yaklaşık yüzde 30 azalma olacaktır."³

Bizler restoranda oturmuş bu kıyamet senaryosunu sindirmeye çalışırken, tabaklarımızdaki zavallı yiyeceklerimiz çoktan soğumuştur. Sanki hepimizin iştahı kaçmıştı.

2050'ye gelindiğinde dünya çiftçilerinin, bu gezegende yaşayacağı tahmin edilen 10 milyar insanı beslemek için bugünkü üretime kıyasla yüzde elli daha fazla gıda üretmesi gerekecek. Bu gerçeklik, kimi korkutucu senaryoların görüş alanımıza girmesini kolaylaştırıyor.⁴ Nihayetinde, sırf daha fazla gıda üretmek yeterli olmayacak; daha dayanıklı, iklim değişikliğine uyum gösterebilen, sırf üçümüz gibi varlıklı ve ayrıcalıklı Kuzey Amerikalıları değil

herkesi besleyecek kadar eşitlikçi bir küresel gıda sistemine de ihtiyacımız olacak. Sonuçta dünyanın öbür ucundaki gıda krizinin yaratacağı dalga, gitgide küreselleşen ve birbirine bağımlı hale gelen dünyamızdaki herkesi eninde sonunda etkileyebilir.

O halde elinizdeki kitap, üç gıda akademisyeninin, bu olası gelecek krizleriyle baş etmek için nelerin gerekli olduğunu çözmeye çalışma girişimidir. Araştırma alanlarımız ve geleceğe dair bakış açımız nispeten farklı, ama ortak bir mesele etrafında toplandık: Güya basit olan iki soruyu yanıtlamak istiyoruz. Gelecekte ne yiyor olacağız? O gıdayı nasıl üreteceğiz?

Bu kitabın temellerini atan işbirliğine başladıktan kısa süre sonra, *gıdanın geleceğini tahmin etmenin, daha eşitlikçi ve sürdürülebilir bir gıda geleceği için gerekli bileşen maddelerini belirlemeye çalışmak* kadar faydalı bir alıştırmaya olmadığını üçümüz de fark ettik. Kim bilir, öğle yemeği sırasında Benton’la konuştuğumuz kıyamet senaryolarından biri belki de gerçekleşecek. Fakat doğaları gereği bu senaryolar öngörülebilir değil. O halde bizi ilgilendiren sorular, reçeteler ya da öngörüler yerine niyetlerle alakalı olmalı. Küresel gıda sisteminin uyum gücünü artırmak, ona sağlamlık kazandırmak için ne yapılabilir? Tam şu an hangi gıda gelecekleri olası görünüyor, gitgide ısınan ve kalabalıklaşan dünyayı beslemek için girilecek yolların en gerçekçi, en eşitlikçi olanı hangisi?

Günümüzde, aşağı yukarı son on yılda gıdayla ilgili fikir tartışmalarını takip etmiş herkesin şahit olduğu üzere, gıda sistemimizle ilgili sohbetler nispeten süratle hararet kazanabilir. (Göz korkutan üç harfli GDO’yu anmak bile, kiminle konuştuğunuza bağlı olarak seslerin karşılıklı yükselmesine yol açabilir.) Fakat, kabul edelim ki pek de alışıldık olmayan işbirliğimizin bu noktada verimli sonuç verecek olması bundan. Üçümüz de gelecek hedefimiz konusunda kesinlikle hemfikiriz: Sürdürülebilir, sağlam, eşitlikçi bir gıda sistemi istiyoruz. Fakat o noktaya nasıl ulaşacağımız ya da neye benzeyeceği konusunda her zaman uzlaşmıyoruz.

Bu fikir ayrılığı kısmen farklı bakış açılarımızı ve akademik geçmişlerimizi yansıtıyor. Kendi payına Evan, bir tür teknoloji iyimseri. Giderek ısınan dünyamızda karnımızı doyurmakla ilgili zorlukları aşmak için zekâmızı kullanabileceğimize dair umudu var. Şu an için Guelph Üniversitesi’nde Arrell Gıda Enstitüsü’nün müdürü olsa da, gıda araştırmalarına kesinlikle

disiplinlerarası bir bakış açısıyla gelmiş. Ormancılık, antropoloji ve ziraat alanlarında diplomaları var.

Sarah'ya tekno-şüpheci denebilir. Hem coğrafyacı hem de azimli bir iklim değişikliği aktivisti olduğundan, gıda sistemimizin toplumsal ve ekonomik ilişkilerinde temel değişiklikler yapmaksızın sorunları çözsün diye tekno-lojiye bel bağlamanın bizi tehlikeli, belki de felaketli bir yola sokmasından endişe ediyor.

Gıda tarihçisi Ian ise gelecek konusunda tamamen kararsız. Çoğunlukla geçmiş üzerine düşündüğü için gelecek hakkında uzun uzadıya kafa yormaya alışık değil. Aslında ağırlıklı olarak, geleceği tahmin etmeye çalışmanın na-file olduğu kanaatinde. Sonuçta, şimdiden olan biteni tam kavrayamazken, geleceği nasıl tahmin edebiliriz?

Yukarıdaki karikatür tasvirlerin akla getirdiğine kıyasla kesinlikle daha incelikli görüşler benimsiyor olabiliriz. Nihayetinde Evan'ın gıda tarihi üzerine yazılmış kitapları var. Sarah hem toplumsal hem çevresel anlamda sorumluluktan kaçmayan ziraat teknolojileri konusunda gayet iyimser. Ian ise bol bol bilimkurgu eseri okuyor; kafası insanlığın gıda geleceği konusunda hoş karşılanmayan kanaatlerle *dolu*. Yine de pek çok konuda fikir uyuşmazlığımız var. Tahmin edebileceğiniz üzere bu uyuşmazlıklar, böyle bir kitap yazmayı güçleştiriyor. Fakat, belki de (ama belki de) gıdanın geleceğiyle ilgili tartışmaların ihtiyacı, farklı bakış açılarına sahip üç arkadaşın ve meslektaşın ortak zemin bulma kararlılığıdır.

Örneğin, Evan'ın CBC Radyo I programı *Ideas* için hazırlanan belgesel dizisi kapsamında gıda geleceği dünyasının iki büyük ismiyle yaptığı yakın tarihli söyleşilere bakalım.⁵ Bu söyleşilerin ilki Nina Fedoroff'laydı. Moleküler biyolog Fedoroff meslek yaşamını genetik tadilat sayesinde haşerelere karşı daha dayanıklı hale gelen bitkiler üretmeye adanmış. Fakat sırça köşkte yaşayan bir bilim insanı değil: Bush yönetiminde ABD Dışişleri Bakanı Condoleezza Rice'ın bilim ve teknoloji danışmanı olmasının dışında, Amerikan Bilim İlerlemesi Derneği'nin eski başkanlarından; ayrıca Ulusal Bilim Madalyası sahibi; ABD'de bilime yapılan katkılar için verilen en büyük ödüldür bu.

Evan, Nina'ya 100 sene içinde küresel gıda sisteminin neye benzeyeceği hakkındaki düşüncelerini sorduğunda şu yanıtı aldı: "10 milyar insanı beslemek için gerekli teknolojinin elimizde olduğuna eminim." Fakat, kendi

tabiriyle “insanların tavrı” yüzünden “o teknolojiyi kullanacağımızdan emin olmadığı” uyarısını da derhal ekledi. Bu tavrın akılcı savlardan ziyade duygusal, ahlaki saiklerle harekete geçtiğini söyledi. Esasen, genetiği değiştirilmiş (GD) tohumlarla ilgili fikir tartışmalarına atıfta bulunuyordu. Fedoroff’un bakış açısına göre bu tohumlar, hiç şüphesiz kamunun yararına. Öte yandan bilim karşıtı tutumlar ve organik gıda yanlılarının korku tellallığı yüzünden bu faydalardan geri kaldığımızı belirtti.⁶

Fedoroff keza halkın “fabrika ölçekli çiftçilik” korkusunun yine ilerleme önünde bariyer olduğunu düşünüyor. Aslında çiftliklerin daha da *ileri* seviyede sanayileşmesinin ve otomatizasyon kazanmasının, toplu gıda geleceğimiz için kilit etken olduğunu ileri sürüyor. “Geleceğin çiftliğinin” diyor, “büsbütün makinelerce idare edildiğini, insanların ise makinelere bakım yaptığını, doğru düzgün çalışmalarını sağladığını gözünüzde canlandırabilirsiniz.” Bu noktada üzerine gidilince ve bu bakışın ne kadar gerçekçi olduğu sorulunca, Fedoroff şu yanıtı veriyor: “Bence bunu şimdiden yapıyoruz: Bazı yerlerde çiftçilerin yerine makineleri geçirmeye başladık bile.”⁷

Başka bir deyişle, Fedoroff’un gözünde gelecek, şimdiki zamandan o denli farklı olmayacak; bunun yerine, çoktan yerleşmiş olan eğilimler pekişecek: İster GD mısır, soya, kanola tohumlarının yaygınlıkla benimsenmesi, ister geçmiş yüzyılın büyük kısmında Kuzey Amerika ve Avrupa tarımını ekseriyetle meydana getirmiş olan sınai çiftlik modeli söz konusu olsun.

Bu görüşler pek çok açıdan Raj Patel’in görüşlerinin tam zıddı. Patel de Evan’ın *Ideas* belgeselindeki konuşmacılardan biriydi. Üçümüz de meslek yaşamımızın büyük kısmı boyunca Patel’in kitaplarını, makalelerini okuduk. Muhtemelen en çok tanınan kitabı, *Stuffed and Starved: The Hidden Battle for the World Food System*’dır [Tok ve Aç: Dünya Gıda Sistemi Uğruna Yürütülen Gizli Çarpışma].⁸ Kitapta, dünyada bunca bolluk varken, neden hâlâ küresel çapta açlık yaşandığını sorar. Özgeçmişi harikadır Patel’in. Oxford Üniversitesi’nden, Londra Ekonomi Okulu’ndan, Cornell Üniversitesi’nden diplomaları var. Üstelik Dünya Bankası ve Dünya Ticaret Örgütü için hem çalışmış hem de bu kurumları protesto etmiş bir kişi.

Ziraate bugün hâkim olan şirket ve sanayi modelinin pekişeceği bir gelecek ufku taşıyan Fedoroff’un aksine, Patel, bu modeli toptan terk etmeyi düşünmemiz gerektiğini ileri sürüyor. Evan’a, “Net konuşalım” diyor, “sürdürülebilir sınai ziraat sistemi diye bir şey yok.” Ona göre böyle bir sistem,

iklim değişikliğinin önde gelen itici güçlerini anlamadığımız, “toprağı muazzam miktarda gübreyle doldurabildiğimiz ve hiç önemi yokmuş gibi gübre üretmek için fosil yakıtlar kullandığımız” müddetçe işe yarayacak. Israrla belirtiyor: “İklimin çok farklı olacağı 21. yüzyılda da 20. yüzyılın tarımını sürdürürsek büyük ahmaklık ederiz.”⁹

Patel, dünya çiftçilerinin sanayi öncesi ziraat yöntemlerine dönmek zorunda olduğunu söylemeye getirmiyor. “Teknolojiye muhtaç olduğumuza eminim” diyor. “Sadece, tohum firmalarının ya da kimyasal madde şirketlerinin ileri sürdüğü türde bir teknolojiye ihtiyaç duyduğumuza ikna olmuş değilim.” Fakat, sanayi sonrası bir ziraat modelini mümkün kılmak için, gıda sisteminin her parçasını baştan tasarlamamız gerektiğini ileri sürüyor. Patel, “100 yıl sonra işler nasıl olacak, insanlar marketlerden ne alacak diye sorabilirsiniz” diyor. “Bana kalırsa, marketler neden varlığını devam ettirsin ki?” Marketler nispeten yakın tarihli bir icat olmakla kalmaz (yalnızca yüzyılı azıcık aşan bir süre önce patenti alınmıştır), ayrıca Patel’e göre, insanlığın şu an yüzleştiği çevresel ve toplumsal krizlerle baş etmekte temelde aciz kalan müthiş savurgan ve sürdürülemez gıda sisteminin ürünleridir.¹⁰

O halde, Patel’in aklındaki geleceğin, “temel bir dönüşümden geçip kapitalizmden uzaklaşması gerekiyor...” Bel bağladığımız yaşamın zeminini yok etmeksizin bir dünya hayal edemiyorsak” diyor, “gezegenin çoğunluğunu yok etmekle kalmayıp resmen kendimizi de yok ederiz.”¹¹

Fedoroff ile Patel’in pek çok konuda uzlaşamayacağını düşünüyorsanız, yalnız değilsiniz. Yine de üçümüz hep birlikte bu söyleşileri dinlerken, her birimizin bakış açısının, birbirine rakip bu iki bakış açısının temsil ettiği yelpazede bir şekilde farklı yerlere oturduğunu fark ettik. Bu fikir ayrılıklarına rağmen (bazı örneklerde uyuşmazlık temel ideolojik seviyedeydi), gıdanın geleceği hakkında koca bir kitap kaleme almanın yolunu yine de bulduk. Bize kalırsa elinizdeki kitap, çok önemli bu fikir tartışmasında çoğunlukla gözden kaçan ortak zemini bulmayı kısmen beceriyor.

Sadece gelirse, önümüzdeki bölümlerin kimseyi hoşnut etmemesi muhtemel. Nihayetinde kitabımızın bölümleri, ister GDO’lar, ister organik tarım, ister et yemenin geleceği, ister Fedoroff’un övdüğü, Patel’in ise yediği otomatik “hassas” tarım söz konusu olsun, bu meselelere hâkim olan fikir tartışmalarında net olarak belirlenmiş cephe hatlarına tam oturmuyor. Yine de Benton’la sohbetimizin bize hatırlattığı üzere, kolektif gıda geleceğimizi

tehdit eden felaketlerden sakınmayı umacaksak, insanlığın sahiden küresel ölçekte birlikte çalışması gerekecek.

Elinizdeki kitabın, hepimizin paylaşabileceği bir gıda geleceği için birkaç sağlam reçete sunmasını umuyoruz; denemeye değeceği konusunda Fedoroff ile Patel'in bile hemfikir olabilecekleri reçeteler.

Geçmişteki Gıda Geleceği Tahminlerini Anımsamak

Gıdanın geleceğini tahmin etmeyi denemek hiç de yeni bir uğraş değil. Nihayetinde hem Evan hem Sarah sosyal bilimci. Kendi alanları tam da bu işi yapmaya soyunmuş kitaplarla, makalelerle dolu. En azından Ian'ın bakış açısıyla sorun, kolektif gıda geleceğimizle ilgili tahminlerin tarihsel kaydının, doğrusu, oldukça perişan durumda olması.

Örneğin Winston Churchill'in Büyük Bunalım sırasındaki gıda geleceğiyle ilgili fikirlerine bakalım. 1931'de *Maclean's* adlı derginin sayfalarında kalem oynatan Churchill, mikrobiyoloji ve kimya alanlarındaki ilerlemeler sayesinde 1980'lerde hepimizin bakterilerle besleneceğini tahmin etmişti. "Mikroorganizmalar" diyordu, "şu an havadaki azotu proteine çeviriyor, hayvanlar da bu protein sayesinde hayatta kalıyor; tıpkı günümüzde maya hücrelerine yaptığımız gibi bu mikroorganizmalar da denetli koşullarda yetiştirilip işe koşulacaktır."¹

Churchill, okurları, geleneksel çiftçiliğin en nihayet sona ereceğine temin eder: "Göğüs etini ya da kanadını yemek için koca bir tavuğu besleyip büyütme saçmalığından kurtulacağız, bunun yerine o parçaları uygun ortamda ayrı ayrı yetiştireceğiz." Tüm bu işler, o zamanlar bilimkurgu sayılan nükleer enerjiyle halledilecekmiş. Churchill şu satırları kaleme alır: "Devasa yeni enerji kaynakları geliştirilebilirse, güneş ışığına başvurmaksızın gıda üretilebilir. Yapay ışınım yaratılan geniş kilerler, dünyanın mısır tarlalarının ya da patates tarlalarının yerini alabilir. İşte o zaman otlaklarımızın ve ekili tarlalarımızın üzerini parklar ve bahçeler kaplayacaktır."²

Gıda çalışmaları akademisyeni Warren Belasco'nun gıda geleceğinin tarihiyle (evet, doğru okudunuz) ilgili harika çalışmasında netliğe kavuşturduğu

üzere, Churchill'in bahsettiği sınırsız kaynaklarıyla maruf, çiftliksiz gelecek, kendi çağdaşlarının öngörülerinden çok da uzak değildi. Örneğin, Birkenhead Kontu Frederick Edward Smith keza 1930'da kendi kendine çoğalan, fabrikada üretilen et öngörüsünde bulundu. Birkenhead, "Yeğlenen yumuşaklığa sahip 'anne' biftekten hareketle" diyordu, "istendiği kadar büyük, sulu biftek üretmek mümkün olacaktır. 'Anne' doğru kimyasallarla beslendiği müddetçe, sonsuza kadar ve belki içeriden de büyümeyi sürdürecektir."³

Başkaları ise gıdanın geleceğinin maya olacağı kestiriminde bulunuyordu. Amerikan Kimyasal Derneği'nin başkanı, 1928'de şu tahmini yaptı: "Büyük bir bina boyutunda bir fabrikada çalışan otuz kişi, olağan tarım koşullarında 23.000 hektar araziye süren 1.000 insanın ürettiği gıdayı, maya biçiminde üretecektir."⁴ Gerçi insanlık neyse ki Marmite (maya özütü) ve Vegemite (sebzeli maya özütü) aromalı gelecekten kaçınabilmiş görünse de, 1940'lardan itibaren her şey daha yeşil, ayrıca kesinlikle daha balçıkımsı bir yola girmişti. Örneğin 1948'de *Colliers* dergisi, okurlarından, alglerin Teksas ham petrolüne denk bir metaya dönüştüğü bir gelecek hayal etmesini istedi. Geleceğin Körfez Kıyısı'nı şöyle betimliyordu: "Kocaman cam borular göz alabildiğince, kilometreler boyunca kıvrılarak ilerliyor. Kalınlıkları 60 ila 90 santim. Saydam borularda yeşilimsi-sarı bir sıvı ağır ağır akıyor" ve "kocaman pompa istasyonları kıyı boyunca benek benek dizili."⁵

Maya fabrikaları ve laboratuvarlarda yetiştirilen et örneklerindeki gibi, kıtadan kıtaya uzanan ve geleceğin şehirlerini besleyen alg boru hattı fikri hiç yoktan belirmedi. Gelecekle ilgili tasavvurlarda alglerin önem kazanmasının sebebi büyük oranda, Carnegie Enstitüsü'nün finanse ettiği pilot projelerdi. 1940'ların ikinci yarısında Stanford Araştırma Enstitüsü ve Arthur D. Little Anonim Şirketi tarafından yürütülen bu projeler küçük ölçekli olsa da, yeşil alg üretiminden beklentileri büyüktü. Belasco'nun yazdığı üzere, bu araştırmanın ilk sonuçları, "yeşil alglerin, göz kamaştıran bir fotosentez süperyıldızı olduğuna" işaret ediyor, "optimal koşullarda (karbondioksitle beslenen güneşli, ılık, sık göletlerde) çoğaltıldığında, yeşil alglerin, güneş enerjisinin yüzde yirmiye varan oranını [...] kurutulmuş hali yüzde elliden fazla protein içeren bir bitkiye çevirdiğini" gösteriyordu. Çoğu tarım ürünündeki olağan yüzde 1 güneş enerjisi dönüşümü oranıyla karşılaştırıldığında (ki bu ürünlerin hiçbirisi, protein içeriği açısından alglerin yanına yaklaşamaz), geleceğin neden parlak, kaygan, yeşil ve titrek görüldüğünü anlamak zor değil.⁶

Bu gıda geleceklerinden hiçbirisi elbette hayata geçmedi. Günümüzde yenilebilir alg, mesela soya fasulyesinden çok daha pahalı; kendi kendine üreyen tavuk göğüs eti ise (Memphis Meats gibi şirketlerin nefes kesen basın bültenlerine rağmen), mali açıdan geleneksel protein kaynaklarıyla rekabete girmekten çok uzak. Üstelik sanayi yoluyla üretilen mayayı, beslenmelerinin temel direği sayanlar, en yılmaz sebzeli maya özütü yanlıları arasında bile ancak bir avuç kişidir.

Gerçi geleceği tahmin etmeye çalışmanın tehlikelerine dair uyarı öykülerinin ötesine geçen, kolektif gıda geleceğimize ilişkin bu eski fikirler, elinizdeki kitabın merkezindeki sorunun hiç de yeni olmadığını fazlasıyla netliğe kavuşturmuş olmalı: Dünya çiftçileri, hızla genişleyen küresel nüfus için, sürdürülebilir, dayanıklı, ayrıca gelecek nesiller için toprağı ve suyu koruyan bir yöntemle yeterince gıdayı nasıl üretecek?

O halde elinizdeki kitabın neden bu şekilde düzenlendiğini daha iyi anlamak için geçmişte biraz vakit geçirmeye (bu farklı tarihsel gıda gelecekleri üzerine eleştirel düşünmeye) belki de değer. Böyle bir kitapta, laboratuvarda yetiştirilen et ve genetiğı değiştirilmiş sebzeler meselesine ortasından dalmamız beklenir (kitap için ilk taslağı oluşturmaya başladığımızda Evan da bu konular üzerine çalışacağını düşünmüştü). Fakat kitap için araştırma yaparken açıklığa kavuştuğı üzere (bütün bu süreç boyunca Ian'ın da ısrarıyla), gelecek hakkında konuşmaya başlamadan önce belki ama belki geçmişten bir iki şey öğrenebiliriz.

Bir Zamanlar Kıyamet

Şimdiye dek dikkatimize sunulmuş spekülâtif gıda geleceklerinin ortak özelliklerinden biri, nüfus artışıyla ilgili felaket tellallığı yapan nesillerin öngördüğü nüfus krizlerini çözüme kavuşturmak için insanlığın nihayetinde teknolojiye başvuracağını varsaymalarıdır. 20. yüzyılın ilk yarısındaki maya fabrikası ve alg boru hattı gibi fikirlere gülüp geçmek kolay olsa da, tüm bu tahminlerin yapıldığı dönemdeki geleneksel anlayışa göre gelecek muhtemelen sefil (hatta distopik) bir yer olacak, kitlesel açlık, aşırı kalabalık, hastalıklar ve savaş hüküm sürecektir, çünkü küresel nüfus kaçınılmaz olarak insanlığın gıda kaynaklarını aşacaktır.

Çağımızın distopik gıda geleceklerinin belki de en önemlilerinden biri, Thomas Malthus'un *Essay on the Principle of Population* [Nüfus İlkesi Üzerine

Bir Deneme] (1798) kitabıdır. Katı bir karamsarlığın hâkim olduğu bu kitapta, açlık, kıtlık ve ölüm, nüfus artışı üzerindeki “doğal” ve “kaçınılmaz” supaplar olarak betimleniyordu.⁷ Malthus’un bahsettiği bu “nüfusun demir kanunu” çok etkili oldu. Yukarıda betimlemiş olduğumuz gıda geleceğiyle ilgili fikirleri mahmuzlamakla kalmadı, daha da önemlisi, kamu siyasetleri üzerinde gerçekten etkide bulundu. 1834’te İngiliz Yoksulluk Yasası’nın gözden geçirilip düzeltilmesinin felsefi temellerini oluşturma dışında, pek çok tarihçiye göre, İrlanda Patates Kıtlığı sırasında Britanya’nın harekete geçmeyip yıkıma yol açmasının gerekçesi olmuştur. Bu kıtlık yüzünden 1845 ile 1849 arasında 1 milyondan fazla insan can verdi. Nihayetinde kıtlıkların, nüfus üzerinde doğal birer supap olduğuna inanılıyordu. Pek çok yeni-Malthusçu Britanyalı siyasetçinin savına göre, eğer hükümetler gıda yardımı sağlamak için devreye girerse, bu yardım olsa olsa kaçınılmaz olanı geciktirecekti.⁸

Hükümetlerin sergilediği bu yok sayma felsefesi, Hindistan’ın şiddetli bir kuraklığın yol açtığı kıtlıkla boğuştuğu geç Victoria Dönemi sırasında da sahnelendi. Hindistan’ın Britanyalı yöneticileri lüks içinde yüzerken halk sefil bir mahrumiyet yüzünden eziyet çekiyordu. Fakat Britanyalı sömürge yetkilileri arasında kıtlığın doğal bir olay olduğu düşüncesi öyle güçlüydü ki İngiltere’nin maliye bakanı Sör Evelyn Baring’in, kıtlığın etkilerini hafifletmek uğruna benimsenecek her tür siyasetin, “aşırı nüfus kaynaklı kötülükleri pekiştirmeye hizmet etmekten öteye geçmeyeceğini” söylediği aktarılmıştır.⁹

Son iki yüzyılda küresel düzeydeki aşırı nüfus kriziyle ilgili Malthusçu ve yeni-Malthusçu uyarılar (özellikle ırklarından, etnik kökenlerinden, toplumsal sınıflarından, vasıflarından ötürü “yanlış tür” denen insanların aşırı nüfusu), bir dizi korkunç siyaset ve program için gerekçe oluşturdu. Örneğin öjenik hareketi, 19. yüzyılın ikinci yarısında ve 20. yüzyılın ilk yarısında (çoğunlukla zorunlu) kısırlaştırmalar, kürtaajlar ve nüfus kontrolü önlemleri aracılığıyla “istenmeyen kişilerin” nüfusunun denetim altında tutulmasını teşvik etti. Bu hareket, çığırından çıkmış nüfus artışına (Avrupa Hristiyanlığı anlayışından türemiş kaçınılmaz kader ve keşif doktrinleri kavramlarıyla

* Kaçınılmaz kader: 19. yüzyılda bu inanca göre ABD’nin Amerika kıtasındaki genişlemesi hem haklıydı hem kaçınılmazdı. Keşif doktrini: ABD yargıtayının bu uluslararası hukuk kavramına göre sömürge güçlerinin, egemen uluslara ait olsa da keşfettikleri topraklara el koyma hakkı vardır (ed.n).

birlikte), kendi son derece ırkçı, cinsiyetçi, sınıfçı, ayrımcı siyaset gündeminin gerekçesi olarak muntazaman başvurdu. ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı gibi Amerikan hükümeti kurumları Soğuk Savaş boyunca (bir dizi sivil toplum kuruluşuyla birlikte), Üçüncü Dünya denen bölgelerde nüfus kontrolü programlarına devasa meblağlar harcadı.¹⁰

20. yüzyılın önde gelen pek çok yeni-Malthusçusuna göre gıdanın geleceği kasvetliydi ve gıda üretimi yöntemlerindeki ya da teknolojilerindeki değişiklikler, yaklaşan nüfus krizini önleme konusunda fazla umut vadetmiyordu. Paul Ehrlich, çoksatar kitabı *The Population Bomb*'da [Nüfus Bombası] (1968) cesur bir beyanda bulundu, "İnsanlığı besleme mücadelesinin sona erdiğini" söyledi. Burada durmayıp şu öngörüğü de dile getirdi: "Şimdiye dek devreye sokulmuş çöküşü önleme programlarına rağmen, 1970'lerde ve 1980'lerde yüz milyonlarca insan açlık yüzünden can verecektir." Dahası, gıda üretimini artırarak krizi giderme girişimleri, "kararlı ve başarılı nüfus kontrolü çabaları eşlik etmediği müddetçe, bu işin gerçekleşmesini sadece geciktirecektir."¹¹

Neyse ki Ehrlich ve tüm Malthusçu arkadaşları tahminlerinin pek çoğunda yanıldılar. Gıda üretiminin hızı, onlarca yıldır nüfus artışı hızını geçiyor. 20. yüzyıldaki kıtlıkların hemen hepsinin, siyaset ya da ekonomi kaynaklı olduğu görüldü.¹² Çevreyle bağlantılı kıtlıklar bile (mesela 1980'lerde Etiyopya'da yaşanan kıtlık), üretimden ziyade siyasetle alakalıydı.¹³ Evan, ta 1996'da lisans tezini bu konuda yazmış bir nevi gizli Malthusçu olduğunu kabul etse de, Malthusçuların 200 yıldır yanıldığını o bile teslim ediyor.

Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, gıdanın geleceğini tahmin etmek kolay değil. Ehrlich'in 1970'lerle ve 1980'lerle ilgili öngörülleri, 1980'lerdeki camdan alg boru hatları ya da kendi kendine üreyen tavuk kanatları tahminleri kadar hatalıydı.

Elbette Ian bunların hiçbirine özellikle şaşırmıyor. Tarihçi olduğu için, tarihin çöp kovasının isabetli olanlardan ziyade başarısız tahminlerle dolu olduğunun farkında. Üstelik, geçmişe dönüp bakınca hatalı olduğu görülenler, tahminleri hayata geçmemiş kişilerle de sınırlı değil. Aslında, 1930'lardan beri Amerikan çiftliklerinde ortalama tahıl rekoltesinin en az yüzde 700 (!) artmasını sağlamış teknolojik yeniliklerden sorumlu çalışmaları yapan kimi bilim insanları bile, kendi çalışmalarının tam etkisini öngöremedi.¹⁴

Harvard Üniversitesi bitki genetikçisi Edward M. East güzel bir örnektir. East, melezlenme vasıtasıyla tahıl üretiminde olağanüstü artışlar sağlamış kimi öncü araştırmaları yapmasına rağmen, sıkı bir öjenik yanlısıydı ve artan gıda üretiminin, nüfus artışına ayak uydurabileceğini pek umut etmiyordu. 1924'te kalem oynatan East, 2000 yılına geldiğinde dünyanın, “inançsız ya da umutsuz bireylerle dolup taşacağını, hoşnutsuz insanlardan oluşan öfkeli kalabalığın sırf var olabilmek için bile mücadele vereceğini” ileri sürdü.¹⁵ Bu esnada Henry A. Wallace'ın Pioneer Hi-Bred adlı şirketi, dünyanın önde gelen melez tohum üreticisine dönüşecekti. 1925'teki tahminine göre 1930'ların ilk yarısında küresel gıda kıtlığı yaşanacak, 1960'a geldiğinde “gıda kavgası veren ulusların ve piyasaların gözünde sorunun yegâne çözümü kan dökmek olacaktı.”¹⁶

Mevcut koşullarımızı ancak bir avuç kişinin tahmin edebilmiş olması, bunun gibi bir kitabı kaleme almanın içerdiği tehlikelerin altını çiziyor. Günümüzde dünya nüfusu 7,5 milyar insanın üzerinde, üstelik küresel ölçekli gıda fazlasının yanı sıra hem açlığın hem obezitenin artması çelişkili bir durum yaratıyor. Bu maksatla, her bölümde kendimize şunu sormaya çalıştık: “Bu bir yeni melez tahıl ya da yeni alg boru hattı mıdır?”

Gelecek hakkında isabetsiz tahminler yapmakla ilgili kolektif geçmişimiz, üçümüzün, *geleceği tahmin etmekten* daha iyisini yapabileceği anlamına geliyor; şu an hayal edilen ve uygulamaya geçirilen gıda geleceklerini eleştirel gözle değerlendirebiliriz. Bilimkurgu yazarı William Gibson'ın şu ünlü ifadesinde belirttiği gibi, “Gelecek geldi, ancak henüz eşit dağılmış değil.”¹⁷ Eşit dağılmamış olan gıda geleceklerini gün ışığına kavuşturmayı, eleştirel gözle ele almayı umuyoruz; bunu yaparken şu an işgal ettiğimiz geniş toplumsal, ekonomik, çevresel, siyasi, kültürel ortamlar içindeki yerlerine dair farkındalığı asla elden bırakmayacağız.

Yeşil Devrimden Çıkan İlk Ders

Elbette tarih bize feci yanlış tahminlerle ilgili ibretlik öykülerden ve hayata geçmemiş gıda geleceklerinden fazlasını sunar. (Ian'ın muntazaman yakındığı üzere, “Kahretsin! Bize alg sözü verilmişti!”) Aynı zamanda önümüze, gerçekten hayata geçmiş, bu süreçte toplumumuzun hemen her veçhesini dönüştürmüş gıda devrimi örnekleri de getirir. Örneğin, Soğuk Savaş çağıının Yeşil Devrim'i olarak sık sık atıfta bulunulan olaya bakalım.

Evan'ın daha önceki bir kitabında yazdığı üzere, en temel seviyesinde Yeşil Devrim'in birkaç basit malzemesi vardı: East'in, Wallace'in ve başka isimlerin 1920'lerde geliştirmiş olduğu yüksek rekolteli melez tohumlar; sentetik gübreler, haşere ilaçları, yabancı ot ilaçları dahil sanayide üretilen kimyasal girdiler; traktör ve biçerdöver gibi fosil yakıtle çalışan teknolojiler.¹⁸ Bu teknolojiler 1940'ların ilk yarısından itibaren Amerikan tarımında devrim başlattı. Çiftlik ve çiftçi sayısı düşmeye başlamış olsa da hasat rekoltesi ve gıda üretimi giderek arttı. Pek çok insanın ve örgütün 1950'lerden ve 1960'lardan itibaren bu yeni çiftçilik yöntemlerini ve tarım teknolojilerini (özellikle melez tohumları, sentetik gübreleri, kimyasal haşere ilaçlarını) Asya ve Latin Amerika'ya ihraç etmeye dönük çabaları, halk arasında Yeşil Devrim adıyla tanınacaktı.

Yeşil Devrim'i mümkün kılan ilk buluş gübre sanayisinden geldi. Bitkinin büyümesinde azot çoğunlukla sınırlayıcı bileşendir. Nefes aldığımız havada bol bol azot bulunsa da atmosferdeki azot, yani N_2 öyle güçlü bir moleküler bağla bir arada durur ki bunu yıkıp bitkilerin kullanabileceği biçime dönüştürmek zordur. Doğada bunu başarabilen sadece iki kilit yöntem var. Bir tanesi yıldırım. Bu şiddetli elektrostatik enerji patlamaları N_2 'nin moleküler bağlarını koparacak kadar kuvvetlidir. Bu süreçte yağmur azotla dolup taşar; böylece bitkileri sulamakla kalmaz, aynı zamanda üzerlerine gübre serpmiş de olur. Fakat havadan azot çekmenin en yaygın yöntemi, fasulye, mercimek, bezelye gibi baklagillerin kökleri içinde ve civarında yaşayan azot-bağlayıcı bakterilerin ürettiği bir enzimdir. Üstelik çiftçiler bu sürecin tam olarak nasıl işlediğini bilmeseyse bile, toprağın sağlığının korunması bakımından bu tür bitkilerin oynadığı kritik rolden uzun süredir haberdarlar. Azot-bağlayıcı bakterilere ev sahipliği yapan baklagiller ile yonca vesaire gibi bitkilerin binlerce yıldır sırayla ekin ekme uygulamalarında kilit rol oynamasının sebebi budur.

İnsanlık tarihinin büyük kısmında bu iki yöntem, üretilen gıda miktarını ciddi ölçüde belirledi. Gelgelelim 20. yüzyılın başında Alman kimyager Fritz Haber ile mühendis Karl Bosch'un çalışmaları sayesinde her şey değişti. I. Dünya Savaşı sırasında İttifak devletlerinin kurduğu deniz ablukasında silah mühimmatı üretmenin bir yolunu bulmaya çalışan Haber ile Bosch, havayı alıp 400 derecenin üzerinde ısıttığınızda ve deniz seviyesindeki hava basıncının iki yüz katı basınca maruz bıraktığınızda N_2 bağının koptuğunu, fiilen sonsuz bir gübre ve bomba arzı yaratabileceğinizi keşfettiler. (Nihayetinde azot, patlayıcılarda kilit bileşenlerden biridir.)¹⁹

Bol azot arzı tek gerekli bileşen olsa da, dünya çapında ziraat devrimi başlatmaya yetmedi. Bu yeni sınai gübrelerin potansiyelini açığa çıkarmak, özel yetiştirilmiş bitkiler gerektiriyordu, yani yeni elde edilen bu azotu yüksek rekolteye dönüştürebilecek bitkiler. Meksika’da ve daha sonra Güney Asya’da Rockefeller Vakfı’yla birlikte melez buğday üzerine yaptığı öncü çalışmalardan ötürü Yeşil Devrim’in “babasının”, Haber ya da Bosch yerine bitki genetikçisi Norman Borlaug’un sayılmasının nedeni budur.

Borlaug’un deha içeren (şans etkeni de nispeten halliceydi) hamlesi iki aşamalıydı. Birincisi, yüzlerce girişimin ardından, Borlaug pek çok melez “cüce” buğday çeşidi elde edebildi. Bu buğday soyları, yeni kimyasal gübre içindeki ilave azotun hepsinden yararlanabiliyordu, ama bu buğdayların kısa sapları, tam olgunluğa erişen yüksek verimli yeni tohumların ağırlığı yüzünden bükülüyordu. (“Sapın yatması” olarak da bilinen bu sorun, buğday melezlemeye dönük ilk girişimlerin başına bela kesilmişti.) İkincisi, bu buğday çeşitlerinin “ışıklı döneme duyarsız” olduğu görüldü, yani o sıralar kullanılan hemen her buğday çeşidinin aksine, bu çeşitler filizlenmek için belli bir mevsime ve iklim koşullarına bel bağlamıyordu. Gazeteci Charles Mann’ın yerinde ifadesiyle, bir tohum çeşidinin ışıklı döneme duyarsız olduğunu söylemek, “artık zamanı göstermeyen bir saatimiz var demenin süslü bir yoludur. Uzamak için güneşi beklemek yerine” diyordu Mann, “bitki, eline geçirdiği ilk fırsatta filizlenir, büyür.” Demek ki Borlaug’un tohumları en azından kuramda herhangi bir yerde büyüyebilirdi.²⁰

Bu iki yenilik, Güney Yarımküre’nin tüm çiftçilerinin yaşamında olağanüstü değişiklikler yaratacaktı. Örneğin, bitki yetiştiricilerinin yerel koşullara uygun melez tohumlar geliştirmesini onlarca yıl beklemek yerine, hemen her yerde çiftçiler Borlaug’un tohum çeşitlerini ekebilir, yeterli suyla, gübreyle, haşere ilacıyla birlikte, geleneksel çeşitlere kıyasla buğday üretimini olağanüstü artırabilirlerdi. Ford Vakfı’nın finanse ettiği Filipinler Uluslararası Pirinç Araştırmaları Enstitüsü’ndeki bilim insanları birkaç yıl içinde, ışıklı döneme duyarsız, gübreye yanıt veren, kısa saplı pirinç çeşidi geliştirdiler.²¹

Bu yeni uygulamaların etkileri muazzamdı. Yeni Yeşil Devrim tohumları sayesinde pek çok çiftçi birdenbire, mevcut arazilerinde mahsullerini neredeyse ikiye katladı; elbette tohumlar, gübrelerle, haşere ilaçlarıyla, doğru sulama teknikleriyle birlikte kullanıldığında. Amerikan hükümetinin ve Amerikan hayır kurumlarının Yeşil Devrim teknolojilerini zorla yürürlüğe sokmak için

muazzam kaynaklar harcadığı bütün Asya'da hem buğday hem pirinç üretimi olağanüstü yükseldi (Ian'ın ısrarla işaret ettiği üzere, bu süreçte söz konusu kurumlar, Soğuk Savaş'ta kendi stratejik çıkarlarını kolluyordu).²² 1966 ile 1995 arasında bölgenin nüfusu yüzde 76 yükselmışken pirinç üretimi ikiye katlandı, pirinç fiyatı ise yüzde 50 azaldı. Sadede gelelim. İnsanların parasının daha fazla pirinç almaya yettiği bu dönemde, kişi başına tahıl tüketimi yüzde 25 yükseldi. Dahası, öyle görünüyor ki bu artışların çoğu, daha fazla toprağın üretim sürecine katılmasından değil, çiftçilerin yeni Yeşil Devrim "paketini" benimsemesinden kaynaklanıyordu.²³

Yüksek rekoltelerin nüfus artışı hızını geçtiğini gösteren bu tür mucizevi istatistikler çoğunlukla Yeşil Devrim'i tam bir başarı olarak yüceltmek için kullanılsa da, aynı zamanda, pek çok kişiye göre bu anlatı gerçeğin aşırı sadeleştirilmiş halidir. Ekonomist Ha-Joon Chang, 20. yüzyılın ortasında üretimde gerçekleşen artışların sırf yeni tohumların ve girdilerin eseri olmadığını, tarıma büyük ölçekli devlet desteğinin verildiği bir bağlamda da meydana geldiğini kısa süre önce şiddetle savundu: Özellikle kamunun finanse ettiği araştırmalar ve ziraat bilgisini destekleyen yardımcı eğitim programları; büyük kısmı sübvans edilen ziraat kredisi sistemleri; devletin hamiliğinde toprağın büyük ölçekli sulanması; ayrıca çiftlik gelirlerini istikrara kavuşturmaya dönük çeşit çeşit siyasi önlemler, mesela fiyat destekleri, ekin sigortaları, ticaret kotaları.²⁴ Keza Timothy Wise, "[Yeşil Devrim'e özgü] buğday ve pirinç çeşitlerindeki üretim artışlarının en büyük sorumlusunun tohumlar ya da gübreler değil, toprak sulama" olduğunu, Hindistan gibi ülkelerde bu çabaları hem devletin hem uluslararası bağışçıların büyük oranda sübvans ettiğini ileri sürdü.²⁵ Dahası, Jennifer Clapp şuna işaret etti: "Yeşil Devrim tahıllarında su içeriği, yoğun sulama sonucunda daha yüksek olmaya meyletmiş, bu da ağırlığı artırdığından ölçümler sırasında ürün rekoltesini suni şekilde şişirmiştir. Oysa aynı artış, hektar başına düşen besin çıktısında görülmez."²⁶

Sarah, pek çok çiftçinin, Yeşil Devrim'in yüksek zirai rekoltesine ulaşmak için epey para döktüğünü eklemekten de geri durmaz. Nihayetinde melez tohumlar, kimyasal gübreler, etkili haşere ilaçları hiç de ucuz değildi. Tohum, gübre, teçhizat gibi çiftlik girdilerine harcanan yıllık meblağı karşılama zorunluluğu, çiftçiliği gitgide yoğun sermaye gerektiren bir alana dönüştürdü. Bu gelişme, dünyadaki daha geniş çaplı, zengin çiftçilerin işine gelmiş olsa

da, küçük işletmeler kısa süre içinde borç batağına saplandı. Sonuç olarak Yeşil Devrim, çiftçiliğin niteliğini hızla değiştirdi. Tek tek ailelerin yaptığı bir iş olmaktan çıkarıp varlıklı çiftçilere belirgin avantaj kazandırdı. Bu esnada küçük ölçekli ve kıt kanaat geçinen pek çok çiftçi piyasadan ve topraklarından kovuldu.²⁷ O halde Sarah'ya göre, geleceğimizi anlamak, geçmiş “devrimlerin” çiftçilere ve tüketicilere ödettiği bedelleri, neticelerini, ayrıca toplumsal ve ekonomik koşullar üzerindeki genel olumsuz etkilerini daha iyi kavramak demektir.

Yeşil Devrim'in yürürlüğe sokulduğu her yerde, küçük çiftçiler yeni kent ve tarım proletaryasına dönüştüler. Çoğunluk şehirlere göç etti; geride kalanlarsa bir zamanlar kendi mülkleri olan topraklarda düşük ücretli işçiler olarak çalışmaya başladılar. İşine devam eden çiftçiler bile ekonomistlerin “maliyet-ücret mengenesi” tabir ettiği şeye maruz kaldı; bu durumda girdi fiyatları yükselirken ürün fiyatları düşer, böylece çiftlik gelirinin yerinde saydığı bir yürüme bandı oluşur. Bu yüzden bir kısırdöngü doğdu. Çiftçiler rekabet güçlerini sürdürebilmek için çiftliklerini sürekli genişletmek, yeni ve daha büyük teçhizat satın almak zorunda kaldılar; çoğunlukla da daha fazla borçlandılar. Dünya gıda ekonomisinin niteliği ve bununla ilişkili olarak kent ve kır yaşamının niteliği değişti. Tohum, gübre, haşere ilacı ve tarım makinesi üreten başlıca çokuluslu şirketler devasa kârlar elde ederken, küçük ölçekli üreticiler can çekişmeye başladı. Şehirler ise, sayısı gitgide azalan çiftçilerin ürettiği devasa gıda fazlasıyla büyürken, bu süreçte, bir zamanlar verimli tarım arazisi olan topraklara doğru genişlediler, bu topraklar da banliyö gayrimenkulü olarak değer kazandı.²⁸ Bütün sanayide hem sermaye hem borç genişlerken, günümüzde finansal yatırımcılar risklerin büyük kısmını telafi edip çiftlik topraklarından ve ziraat-gıda girdilerinden büyük kâr elde ediyor.²⁹

O halde, Yeşil Devrim'in tipik özelliği olan temel tahılların üretimindeki artışın, Güney Yarımküre'de kalkınmanın başına bela kesilmiş (ve bazı vakalarda daha da şiddetlenen) ekonomik eşitsizliklerle başa çıkmaya pek meyletmemesi şaşırtıcı olmamalı. Gıda güvenliği genel olarak artsa da Yeşil Devrim'in en büyük etkide bulunduğu ülkelerin bazılarında, yani Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Bangladeş, Meksika, Filipinler ve Endonezya'da yetersiz beslenme ile gıda güvensizliğinin hâlâ başlıca sorun olmaya devam etmesi derin bir ironidir.³⁰ Dahası, Yeşil Devrim tarihçisi Nick Cullather'e

göre tarımda üretim fazlasıyla geçen onlarca yıla rağmen, bu ülkeler “yetersiz beslenmenin en yoğun olduğu uluslar arasındadır; her birinde yetişkinlerin ve çocukların yetersiz ve eksik beslenme oranları [...] çoğu Sahra Altı Afrika ülkesine kıyasla yüksektir.”³¹

Bu deneyden çıkan ders şu: Temel gıdaların üretimini artırmak, küresel gıda güvenliği sorunlarını çözmeye tek başına yetmez. Gerçekte Güney Yarımküre’de yetersiz beslenmenin nedenleri, üretilen gıda miktarıyla alakalı olmaktan ziyade, ekonomik eşitsizliklerle ve sömürgeciliğin süregiden etkileriyle ilişkilidir.

O halde, zirai ilerlemeden bahseden büyük anlatılara, Kuzey Amerika’nın ve Avrupa’nın varlıklı çiftçilerinin benimsediği zirai sistemlerin dünyanın geri kalanına dayatıldığı büyük tasarımlara ihtiyatla bakmalıyız. Nihayetinde, Sarah’ın kendi araştırması, Kanada’daki ve ABD’deki büyük tarım zenginliğinin temelde, Yerli halkların elinden geniş toprak parçalarının hırsıyla ve çoğunlukla şiddetle başvurarak alınması üzerine kurulduğunu açıklığa kavuşturdu. Başka bir deyişle, Avrupalı çiftçileri Amerika’ya çekmek için kullanılan “bedava arazi,” sömürge yönetimi sisteminin eseri idi. Bu sistem temelde yerli halkların, ulusların, yaşam tarzlarının yıkılmasını temel alıyordu (hâlâ da öyledir).³² Avrupalı sömürge güçleri hâlâ nasıl eski (ve mevcut) sömürge topraklarından elde edip biriktirmiş oldukları büyük zenginlikten yararlanmayı sürdürüyorsa, Kanada ve ABD gibi sömürge yerleşimcilerinin devletleri de yüzyıllar süren sömürü ve şiddetten doğrudan yararlanmaya devam ediyor. Dolayısıyla, günümüzde “kalkınmış” uluslar ile “kalkınmakta olan” uluslar arasında gördüğümüz muazzam servet eşitsizliklerinin kaynağında ekseriyetle Avrupa emperyalizminin ve sömürge yerleşimciliğinin geniş tarihsel bağlamının yatattığını hiçbir zaman aklımızdan çıkarmamalıyız.

Yeşil Devrimden Çıkan İkinci Ders

Sarah ve Ian bu kitap için araştırma yapırlarken, kolektif gıda geleceğimize ilişkin olarak yapılmış teknoloji-ütopya tahminlerine dair yorumlarının, geçmişteki tarım devrimlerinden çıkan ama çoğunlukla gözden kaçan bazı derslerden ötürü yön değiştirdiğini fark ettiler. Bu çerçevede, Yeşil Devrim’in yarattığı toplumsal ve ekonomik çalkantılar yüzünden topraksız kalan yerli göçmen dalgası, bu hareketin beşeri maliyetini tam olarak anlamamanın ilk durağını oluştursa da, dile getirmeye değer ciddi bir veche daha var: Çevre.

Bu öykünün hayata geçmesi daha uzun sürdü, ama modern ziraat kimyasallarının tehlikeleriyle ilgili ilk uyarılardan bazılarını 1962’de kaleme aldığı çoksatar kitabı *Silent Spring*’le [Sessiz Bahar’] birlikte dile getiren kişi, biyolog ve tanınmış popüler bilim yazarı Rachel Carson oldu.

Silent Spring, neredeyse bir distopya ya da kıyamet kurgusu olarak başlasa da (kuş ötüşlerinin ya da arı vızıltısının duyulmadığı, hayvanların anne kar-nında ölü doğduğu, şehir halkının kansere yakalandığı, suların kirlendiği bir yakın gelecek imgesi), DDT’nin ve yaygınlıkla kullanılan diğer kimyasalların tehlikelerini ayrıntılı anlatan, bilim ve tıp literatüründe o zamana kadar çıkmış çalışmalara dayanır. Carson’ın özenli ve çoğunlukla yıkıcı ayrıntılarla ortaya koyduğu üzere, bu tehlikeler sırf insan sağlığını değil, ekosistemin her parçasını ilgilendirir. Carson şu uyarıda bulunur: Kuşlar, arılar, toprak, su yitip gittiğinde, bütün gıda sistemimizi de beraberinde götürür. DDT’deki zehirler gıda zincirinde üst basamaklara tırmanıp dokularımızda birikir, burada tarifsiz hasarlara yol açar.³³

Pek çok okur açısından *Silent Spring*, aldıkları ilk ekoloji dersi idi. Dehşete kapılarak tepki vermiş olmaları gayet anlaşılır. Gerçi Carson’ın uyarısının sorunlu yanı, geriye dönüşün mümkün olmadığı gibi bir görüntü çizmesiydi. Yeşil Devrim’in göbeğindeki monokültür (tek ürünlü) çiftçilik yöntemleri ve Kuzey Amerika gıda sisteminin sanayileşmesi, böcek ilaçları olmasa düpedüz imkânsız olurdu. Ekili toprakların genetik çeşitliliği azaldıkça, yani gitgide daha fazla sayıda çiftçi daha geniş toprakları ekmek için giderek daha az tohum çeşidi kullandıkça, çiftliklerin, her türlü zararlı yabani ot, böcek ve başka haşereler karşısında savunması zayıfladı. Daha kötüsü, kimyasal cephaneliği doğaya pek ayak uyduramıyordu. 1962’de bile Carson, DDT’ye dirençli haşereleri gösteren çalışmalardan söz edebiliyordu. Bu zararlılar yüzünden çiftçiler, sırf geçen yılların rekoltesini sürdürmek için daha güçlü, daha tehlikeli haşere ilaçlarını artan miktarlarda kullanmak zorunda kalıyordu. Başka bir deyişle, DDT’yi yasaklamak, daha o dönemde kimyasal silahlanma yarışına dönüşmüş bu durumu sona erdirmeyecekti.³⁴

DDT nihayetinde 1972’de ABD’de yasaklandı. Bu yasakta *Silent Spring*’in payı azımsanmayacak düzeydedir. Gerçi o yıllara gelindiğinde, Yeşil Devrim’in kilit bileşenlerinden biri olan kimyasal gübrelerin hem insan sağlığına hem

** Çağatay Güner’in çevirisiyle Türkçeleştirilen kitabın Türkiye’de yayımlanması ancak 42 yıl sonra, 2004’te gerçekleşebildi (ed.n).
Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://fantey.org>

çevre sağlığına büyük ama farklı bir tehdit oluşturduğu da açıklığa kavuşmuştu. Bunun sebebi büyük oranda, tam da kimyasal gübrelerin çok başarılı olmasıydı. Daha önce anlattığımız üzere, atmosferdeki gazları modern kimyasal gübrelerin başlıca içerik maddesi olan azottan yana zengin amonyağa dönüştürmeye yarayan Haber-Bosch işlemi, 20. yüzyılın ortasında geliştirilmiş olan azota muhtaç melez tohumların, 19. yüzyılda ya da 20. yüzyılın ilk yarısında resmen hayal bile edilemeyecek üretim seviyelerine ulaşmasını kolaylaştırmıştı.

Fakat, haşere ilaçları vakasındaki gibi, 20. yüzyılın ikinci yarısında meydana gelen devasa rekolte artışları, kimyasal gübrelerin serbestçe, hatta aşırı kullanımı üzerine kurulmuştu. Başka bir deyişle tüm bu faydaların çevre üzerinde belirgin maliyetleri oldu. Bir tahmine göre ekinler, kimyasal gübre kullanımından gelen azotun yarıdan azını içine alabilir, kalan azot ırmaklara ya da akarsulara akar, yeraltı sularına karışır. Bütün dünyada bu sürecin sonucu, yüzey toprağının verimsizleşmesi; kimyasal girdiler olmadığında topraktan verim alınamaması; hatta bununla da kalmayıp göllerin alglerle kaplanması, ırmaklarda ölümün kol gezmesi, su kuyularının zehirlenmesidir. Hepsi de tarımdan gelen sızıntıların sebep olduğu çevresel hasarı gösteren işaretler. Bir araştırmaya göre ABD’de yüzey sularının yüzde 37’si tarım kimyasalları kaynaklı kirlenme yüzünden hem insanların içemeyeceği hem de balıkların yaşayamayacağı hale gelmiş durumda.³⁵

İlaveten, kimyasal gübrelerin üretiminde fosil yakıt kullanımı son derece yoğunur, üstelik 1940’lardan beri kimyasal gübrelerin kullanımı, atmosferik azot oksit (N_2O) seviyelerinde olağanüstü yükselişlerle de bağlantılıdır. Ozon tabakasını delen bu sera gazı, karbondioksitten (C_2O) üç yüz kat güçlüdür.³⁶ Başka bir deyişle kimyasal gübreler, Yeşil Devrim’den bu yana geçen onyıllar içinde küresel iklim değişikliğinden ve su kirliliğinden sorumlu başlıca etkenler.

Yeşil Devrim bir başarısızlıktı demeye getirmiyoruz. Adından da anlaşılacağı üzere, pek çok bakımdan hakikaten devrimciydi. Fakat bazı çiftçilerin daha fazla gıda üretmesini mümkün kıldığı, ekonominin başka sektörlerinde çalışacak işgücü yarattığı gibi, kayda değer ödünler de verildi. Gübre ve haşere ilacı gibi kimyasal girdilerin sürecin en başından itibaren ve aşırı hırslı kullanımının yol açtığı devasa çevresel hasarlar (Güney Yarımküre’de bu teknolojilerin benimsenmesi sonucunda pek çok insanın yerinden yurdundan

olmasını söylemiyoruz bile), ne kaçınılmazdı ne de gerekliydi. Ünlü akademisyen ve aktivist Vandana Shiva'nın (Yeşil Devrim'in otuz yılı aşkın süre boyunca memleketi Hindistan'daki etkilerini araştırıyordu), bunu küresel bir trajedi olarak betimlemesi, kimyasal girdilerden bütünüyle uzaklaşmayı gerektiren bir sistem dönüşümü gerektirdiğini söylemesi hiç şaşırtıcı değildir.³⁷ Bill ve Melinda Gates Vakfı ile Dünya Bankası gibi pek çok grubun, Afrika'da ikinci bir Yeşil Devrim çağrısında bulunduğu düşünülürse, birinci Yeşil Devrim hakkında bildiklerimiz göz önüne alındığında, bunun ne anlama geldiğini salim kafayla tartmamız gerekiyor.³⁸ Hikâye, üretim artışından ibaret değil; üstelik kimilerine göre bu artış, istatistiklerde sunulan rakamlarla tam örtüşmüyor. Bu olguyu görmezden gelmek, bizi tehlikeli bir yola sokacaktır.

Gıda Devrimi İçin Yeni Bileşenler mi?

Bu bölüm üzerinde çalışmak amacıyla bir araya geldiğimizde Evan, melez tohumların, gübrelerin, böcek ilaçlarının olumsuz toplumsal ve çevresel neticelerini yansıtmakla daha fazla ilgilenen Sarah ve Ian'a kıyasla, Yeşil Devrim'in olumlu unsurlarından daha emindi.

Fakat önemli bir konuda hepimiz aynı kanıdaydık: 21. yüzyılda her yerde tüm insanları gıda güvenliğiyle buluşturacak bir yol bulmak için faydalı araçlar sağlayacaksak, ayrıca günümüzde "gıdanın geleceği" diye heyecan uyandıran ziraat uygulamalarını ve gıda ürünlerini sorgulamayı umuyorsak, geçmişteki gıda geleceği senaryolarının (hem gerçek hem hayali) hayaletlerine de ilgi göstermeliyiz. Bilhassa, geçmişte üçümüz gibi insanlar (Kanada gibi varlıklı ülkelerde yaşayan beyaz yerleşimciler), çoğunlukla yıkıcı neticeleri bulunan sosyoekonomik, siyasi ve sömürgeci bakış açılarını dünyanın geri kalanına dayatmanın vasıtası olarak kendi gıda geleceği tahayyüllerini kullanıp silaha dönüştürdüklerinden, ihtiyatlı olmalıyız.

Müteakip bölümlerde geleceği öngördüğümüz iddiasında değiliz. Bunun yerine, kolektif gıda geleceğimizi tanımlayacak olan güncel meselelerin ve zorlukların birçoğunu ele alıyor, mercek altında inceliyoruz. İklim değişikliğinin dönüştürdüğü arazilerden ve robot çiftliklerden tutun blokzinciri sertifikalı balık satıcılarına ve teknoloji gurusu Nepalli geçimlik çiftçilere varana kadar elinizdeki kitap, kolektif gıda geleceğimizi gerçekten tanımlayacak meselelere gelince, tabir caizse sapı samandan ayırmaya uğraşıyor. Bazı vakalarda, şu an izlediğimiz rota konusunda acil uyarılarda bulunuyoruz, bazı

vakalarda ise insanların daha iyi beslendiği, daha adil bir dünya konusunda bize ilham verecek, böyle bir dünyayı umut etmemizi sağlayacak işleri yapan insanlara bakıyoruz.

Önümüzdeki bölüm “Karibu,” Kanada’nın Yukon bölgesinde başlıyor. Bilhassa Yerli halkların, iklim değişikliğinin şimdiden yıkıcı olan etkilerine nasıl tepki verip uyum sağladığını inceliyor. Donmuş toprakların (permafrost) erimesi sonucu göllerin suyunun boşalmasından tutun, buzulların küçülmesiyle akışı kesilen ırmaklara varana kadar Yukon topraklarında görülen değişiklikler, bugünden itibaren kırk elli yıl içinde dünyanın geri kalanında meydana geleceği uyarısı yapılan olayların kopyası. Yaşanan her bir dönüşüm, temel gıda güvenliği için balığa, av hayvanına ve başka yaban hayvanlarına yaslanmayı sürdüren Vuntut Gwich’in ve Lù’àn Män Ku Dän halklarını doğrudan etkiledi. Hızla ısınan dünyada gıdanın geleceği hakkında konuştuğumuzda gerçekte nelerin tehlikede olduğunu hepimiz anlayalım diye bu yaşanan zorluklara göz gezdireceğiz.

“Kıvırcık Lahana” başlıklı bölüm, güya basit (ama kesinlikle anlam yüklü) bir soruyla başlıyor. Kolektif gıda geleceğimizde, özellikle Kanada gibi varlıklı Batılı ülkelerde organik tarımın ve zirai-ekolojik çiftçiliğin yeri var mı? Çiftçilerin kendisiyle konuşmaya başladığımızda derhal fark ettiğimiz üzere, bu sorunun yanıtı bizi, zaman zaman kısırdöngüye giren, organik ve geleneksel tarımın görelî sağlığı ve sürdürülebilirliği konulu fikir tartışmalarının ötesine götürüyor. Şu veya bu türde çiftçi için bir gelecek var mı diye merak ediyor, çiftlik ekonomisinin çamurlu dünyasında bata çıka ilerliyoruz.

“Darı” başlıklı bölüm de bizi alışılmışın oldukça dışında bir yolculuğa çıkarıyor. Günümüzde insanların kutuplaştığı ve gitgide yararsızlaşan bir tartışmanın içinden geçiyoruz. Bu bölümde, GD tohumları ve gıdanın geleceğini ele alıyoruz. Nepal’e ve ağırlıkla geçim temelli ziraat ekonomisine odaklanarak, yaşamak için geçimlik tarıma bel bağlayan, günde iki dolardan az kazanan 2 milyarı aşkın insanın hayatını iyileştirmenin en iyi yolunu araştırıyoruz. Yanıt bulmak için, GD tohum geliştirmiş ilk lisans öğrencisi olan araştırmacıya başvuruyoruz; gerçi kendisi şu aralar dünyanın en yoksul çiftçilerinin yaşamlarını iyileştirmek için gözünü kauçuk eldivenlere, mısır tanelerini ayıran iki dolarlık makineler ve çizgi romanlara çevirmiş durumda.

“Tonbalığı” başlıklı bölümde, gıda zincirimizde büyük veri yığınlarının şimdiden devreye sokulmasını ele alıyor, sahte gıdaları, DNA barkodları-

nı, blokzinciri sertifikalı suşiyi inceliyoruz. Bu bölümü okuduktan sonra tabağınızdaki suşiye ya da sosise bir daha aynı gözle bakamayabilirsiniz, ama yapay zekâ tabanlı robot sensörleri kabullenmek, bir daha farkında olmaksızın zehirli at eti yemekten kurtulmak anlamına geliyorsa, belki de bu robotları bağrınıza basarsınız. (Küçük bir tüyo: muhtemelen çoktan zehirli at eti yemişsinizdir.)

“Cırcırböceği” başlıklı bölümde sizi alternatif bir protein geleceğinde geziye çıkarıyoruz: Acı biber sosu aromalı gevrek böceklerden tutun gerçek (vegan) kanın aktığı vejetaryen hamburgerlere ve laboratuvarda yetiştirilmiş ete kadar uzanıyoruz. Dünyanın, özellikle de Batılı ülkelerin et tüketimini azaltmak için neyin gerekli olduğunu anlamaya çalışıyoruz. Nihayetinde, hemen hemen tüm uzmanlar, felakete yol açacak iklim değişikliğiyle gerçekten baş etmeyi umuyorsak, daha az et, özellikle daha az sığır eti yememiz gerektiği konusunda hemfikirler. Ancak, gerçekten de on yıl içinde un kurdundan yapılmış içeceklerimizi höpürdetip ızgarada deney tüpü etlerimizi kızartacak mıyız? Belki. Fakat, daha basit bir çözüm de olabilir.

“Süt” başlıklı bölümde robot çiftliklerin cesur yeni dünyasında gezintiye çıkıyoruz. Philip K. Dick’in verdiği ilhamla şu soruyu soruyoruz: “Fitbit giyen inekler, rüyalarında robot süt sağıcılar mı görüyor?” Bu süreçte dijital ve “hassas” tarım teknolojilerinin ütöpik ve distöpik gerçekliğini, mesela otomatik süt sağan ağılları, kendi kendini süren traktörleri, dünya çiftliklerinden zuhur eden Büyük Veri hasatlarını irdeliyoruz.

Son olarak, “Pirinç” başlıklı bölümde, pek çok gıda fütüristinin tabiriyle neslimizin “Ay’a yolculuğuna”, yani CRISPR gibi gen düzenleme tekniklerini kullanarak fotosenteze nasıl müdahale edildiğine göz gezdiriyoruz. Önceki yedi bölümden çıkan derslerden hareketle, C₄ pirinci bir ilerleme sayan teknoloji iyimserlerinin ütopyacı ufukları ile çevresel, toplumsal, ekonomik yıkımın eşiğinde duran bir gıda sisteminin betimlediği, bu kitabın başındaki distopya senaryosu arasındaki iğne deliğinden geçmeye çalışıyoruz.

Müteakip sayfalarda geleceği tahmin edemesek (ve edemeyeceksek) de, kolektif gıda geleceğimizi ıslah etmek için tam şu an hayata geçirebileceğimiz, üstelik camdan alg boru hatları, hap öğünler ve maya merkezli beslenme gibi fikirler kadar kötü yılanmayacağını umduğumuz birtakım fikirlere işaret ediyoruz.

Karibu

İklim değişikliğinin kolektif gıda geleceğimizde yarattığı tehdidi Vuntut Gwich'in halkı kadar iliklerinde hisseden yoktur. Kuzeydeki memleketleri, Alaska ile Yukon bölgesi arasındaki sınıra oturmuştur. İklim değişikliği bu halkın yaşamının ve geçim imkânlarının her veçhesini şimdiden muazzam etkilemeye başladı. Nihayetinde Vuntut Gwich'in adı, "Göl İnsanları"¹ olarak tercüme edilebilir. Son on yılda Van Tat'taki (Old Crow Ovası adıyla da bilinir) bu göllerin birçoğu gözden kaybolmaktadır. Örneğin 2007 Temmuz'unda en büyük ve en önemlilerinden biri olan Zelma Gölü'nün su hacminin yüzde sekseni sadece birkaç hafta içinde boşaldı.²

Önde gelen Vuntut Gwich'in siyasetçisi, aktivist ve topluluk tabanlı araştırmalar yapan Norma Kassi'nin Yukon Whitehorse'da bulduğumuzda bize söylediği üzere, Gwich'in İhtiyar Heyeti, bu değişikliklerin etkileri konusunda uzun süredir insanları uyarıyor. "Bir gün dedem beni özel bir yere götürdü. Bütün dünyadan kuşların uğrak yeri olan bir mekân. Yere konmalarını, birbirlerini selamlamalarını, oyun oynamalarını izledik. Yuvalarında oldukları için mutlu görünüyorlardı. Derken, dedem şunu söyledi: 'Yetişkin bir kadın olduğun zaman burası artık böyle olmayacak; yalnızca dalgıçkuşlarını göreceksin. Belki bir çift dalgıçkuşu. Zor zamanların yaklaştığını işte o vakit anlayacaksın!'"³

Kassi'nin dedesinin uyarısının (önceki bölümde ele aldığımız gıda geleceği tahminlerinin aksine), maalesef hayli ileri görüşlü olduğu görüldü. Kassi'nin ifadesiyle "küçük göllerin etrafındaki büyük göllerin pek çoğu, donmuş toprakların erimesi sonucu ya çok fazla su kaybetti ya da kuruyor." "Göller kurudu, yok olup gittiler. Bu yaşam alanının parçası olan gıda kaynaklarımız da böylece yok oldu. Yalnızca bol bol söğüt ağacı büyüyor. Çok acayip. Öyle sık bir ağaç örtüsü ki içinden yürüyerek geçemiyorsunuz. Bununla birlikte hayvanlar da gidiyor. Artık burada değiller."⁴

Van Tat'taki değişikliklerin muazzam boyutu son derece şaşırtıcı. Örneğin, gölün kapladığı toplam yüzölçümünün 1951'den beri en az 6.200 hektar azaldığı tahmin ediliyor. Bu azalmanın büyük çoğunluğu son birkaç onyılıda meydana geldi.⁵ Çok normal, zira bir tahmine göre, Old Crow Düzlükleri'ndeki ortalama yıllık sıcaklık 1953 ile 2010 arasında 2,5 santigrat derece yükseldi. Böylece donmuş toprakların emsalsiz hızla erimesine yol açtı.⁶

Bu dönüşümlerin etkisini sahiden anlamak için, Van Tat'ın öncelikle Kuzey Amerika'daki en geniş, en önemli sulak alanlardan biri olarak öne çıktığını, burada sığın geyiği, sansar, misk sıçanı haricinde pek çok kuş ve balık popülasyonunun yaşadığını,⁷ ancak bu kadarla kalmayıp Vuntut Gwich'in ekonomisinin, kültürünün, yaşam tarzının ve kimliğinin de merkezi olduğunu bilmeliyiz. Gwich'in İhtiyar Heyeti'nden Joe Kaye, bölgeyi kalkındırmayı uman petrol şirketi sorumlularına yaptığı şu açıklamayla hatırlanıyor: "Crow Düzlükleri Old Crow halkının dayanağıdır... Beyaz adamın binalarda bankaları var. Yerlilerin bankası yok; onların bankası Crow Düzlükleri."⁸ Başka bir deyişle, açlık ve yokluk dönemlerinde bile Van Tat her zaman gıda ve geçim kaynağı olmuştur; bu toplulukta yaban ortamdan elde edilen gıdalar, Vuntut Gwich'in beslenme tarzının temel bileşeni olmayı sürdürüyor.

Gerçi bunların hepsi değişiyor. Üstelik bunun sebebi, kuruyan göllerin hayvan popülasyonları ve bitki türleri üzerindeki etkileriyle sınırlı değil. Şimdiye kadar Van Tat topraklarında (yani binlerce küçük gölle, göletle, su akıntısıyla bezeli, 5.600 kilometrekarelik bu bataklık bölgesinde) yolculuk yapmak, üzerine basılabilecek kalınlıktaki kar ve buz örtüsünün varlığına bağlıydı. Fakat Kassı'nın açıkladığı üzere, buz örtüsü gitgide daha erken eriyor, bu da Gwich'in halkının bel bağladığı kuşların, balıkların ve başka av hayvanlarının sayısının yeterli olduğu mevsimlerde toprağı erişilmez kılıyor. "Günümüzde Crow Düzlükleri'ne gitmek istiyorsak" diyor bize Kassı, "mart ayını seçmeliyiz. Oysa hayvanlar mayıs ya da haziran ayına kadar gelmiyor. Dolayısıyla bölgede uzun süre kalmak zorundasınız. İnsanların mali gücü buna yetmiyor, çünkü çalışmak ve okula gitmek zorundalar." Kassı tüm bunların toplulukta devasa bir duygusal hasar doğurduğunu da ekliyor. "İnsanlar mümkün mertebe araziye çıkmaya çalışıyor. Fakat işler eskisi gibi değil. Bu durumun halkımız üzerinde güçlü duygusal etkileri oldu. Özellikle erkeklerimiz etkilendi. Hayvanların orada olduğu, dolayısıyla gitmelerinin

gerektiği dönemde kar ve buz olmadan araziye çıkamadıkları için zorda kalıyorlar. Artık burası dengesini yitirdi.”⁹

Elbette yeni ve öngörülemez iklim değişikliği etkileri yüzünden dönüşüm uğramış bu arazileri katetmekte zorluk yaşayanlar sadece insanlar değil. Devasa Porcupine karibusu sürüsünün göçü keza sekteye uğradı. Bunun hem karibu hem de Alaska-Yukon sınırının iki yakasındaki Vuntut Gwich’in halkı için yıkıcı neticeleri oldu. Bu halkın en önemli gıda kaynaklarından biri karibu geyiğidir. Dahası, tüm bunların meydana geldiği dönem, bizi iklim krizine sokmakta tartışmasız rol oynamış sanayinin, Porcupine karibusu sürüsünün üreme alanlarını yok etmeye koyulduğu zamanlardır. Aslında, ziyaretimizin kısa süre ardından ABD Kongresi, Alaska’nın Kuzey Kutup Bölgesi Doğal Yaşam Sığınağı’nın petrol ve doğal gaz aramalarına açılması lehine oy kullandı.¹⁰

Gıdanın geleceği ifadesini kullandığımızda, gıda gelecekleri nihayetinde hayli farklı görünecek çok çeşitli halklar ve kültürler hakkında konuştuğumuz aklımızdan çıkmamalı. Yakın gelecekte Büyük Ovalar ve Prairie Eyaletleri’ni içeren bölge ile Ortabatı’nın mısır ve buğday kuşağında yaşayan toplulukları, sadece gıda güvenliği bakımından değil Yerli kültürünün ve kimliğinin sürdürülmesi bakımından da hâlâ karibu gibi yaban hayvanlarına bel bağlayan Vuntut Gwich’in topluluklarınınkinden çok farklı zorluklar bekliyor. Vuntut Gwich’in halkının ve kuzeydeki diğer Yerli halkların, kendi yaşam tarzlarını hem iklim değişikliğinden hem de sömürgeci doğal kaynak çıkarma projelerinden korumaya karşı verdikleri mücadelenin öyküsü müthiş önemlidir. Nihayetinde kuzeylilerin gözünde iklim değişikliği, bugünden itibaren yıllar ya da onyıllar içinde cereyan edecek bir olay değil: Çoktan başladı, üstelik Yerli halkların her daim bel bağlamış olduğu güvenli, besleyici, kültürel açıdan önemli gıdaları elde etme süreçleri üzerinde şimdiden yıkıcı etkileri oldu. Vuntut Gwich’in halkının ve Yukon’daki (ve bütün kuzey topraklarındaki) diğer Yerli halkların Kanada ve Amerika sömürgeciliğinin kıyametvari etkilerinden sağ çıkmayı başardıkları düşünülürse, insanlığın karşı karşıya kalacağı belki de en büyük tehdide kendimizi hazırlarken önderlik etme, umut aşılama vasfına onlar kadar sahip az insan vardır.

* Kanada’nın batısında yer alan Alberta, Saskatchewan ve Manitoba eyaletleri (ed.n).

IPCC Raporu, İklim Değişikliği, Kuzey Kutup Bölgesi

Yukon’a ziyaretimizi, Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) sarsıcı Ekim 2018 raporunun hemen ardından gerçekleştirdik. Haklı olarak pek çok kişinin gözünde bu rapor, iklim değişikliğinin kuvvetini yitirmesinde geri dönüşü olmayan noktaya yaklaştığımızla ilgili şiddetli bir uyarıydı. Sosyal medya hesaplarımıza ve araba radyolarımıza yansıyan manşetler, en hafif tabirle korkutucuydu: “Uzmanlar Uyarıyor; Felaketli İklim Değişikliğine Kadar Gezegenin Sadece 2030’a Kadar Süresi Var” diyordu bir tanesi. Bir diğerine bakalım: “BM Küresel Isınma Raporu Ölüm-Kalım Uyarısında Bulunuyor.” Son yıllarda popüler hale gelmiş bir kıyamet mem’inde” söylendiği üzere, “*This is not fine.*””

Elbette raporun dili pek renkli değil. Nihayetinde BM belgesi. Bütün dünyada bürokrasi zihniyetli insanların sevdiği aşırı tutucu düzyazı standartlarında ise raporun mesajı en fazla bu kadar telaşlı olabilirdi. İnsan faaliyetleri şimdiden, sanayi-öncesi dönemden bu yana aşağı yukarı 1 derecelik küresel ısınmaya yol açtı. Birleşmiş Milletler’in tahminlerine göre özellikle dünyanın en zengin ulusları, gidişatlarını büyük oranda değiştirmedeği takdirde, 2050’lere gelindiğinde 1,5 derece ısınma seviyelerine ulaşacağız. Fakat bu raporun amacı sadece iklim değişikliği hakkında uyarıda bulunmak değildi. Uyarı çanları zaten epeydir çalıyordu ve açıkçası yeterince insan kulak asmadı. Belki de bu raporun yeni olan tarafı, küresel ısınmanın gezegen için neticelerini farklı iklim senaryoları öne sürerek çarpıcı ayrıntılarla dile getirmiş olmasıydı. Örneğin, iklim değişikliğinin 1,5 dereceyle sınırlı kaldığı durumun yol açacağı olayları, sıcaklıkların sanayi öncesi seviyenin en az 2 derece üzerine çıktığı durumun neticeleriyle karşılaştırıyordu.

Kötü haber mi? 1,5 derecelik küresel ısınma ile 2 derecelik ısınma arasındaki fark büyük felaketlere gebe. Ayrıntı vermek gerekirse, sıcaklık 1,5 dereceden fazla yükselirse, ki yüzyılın ilerleyen safhalarında bu artış gerçekleşecekmiş gibi görünüyor, dünyanın iklim sistemi, günümüzde pek çok gazetecinin ve bilim insanının “iklim krizi” ya da “iklim kaosu” dediği

** Evrim biyoloğu Richard Dawkins’in 1976’da yayımlanan *Gen Bencildir* kitabında DNA’dan esinlenerek ortaya attığı, kültürel aktarım birimi, bulaşıcı fikir anlamına gelen kavram (ed.n).

(İng.) Bu hiç iyi değil (ed.n).

duruma ulaşacak. Bilim insanları paneli, iklim değişikliği 1,5 dereceyle sınırlı tutulduğu takdirde, böceklerin yüzde 6'sının, bitkilerin yüzde 8'inin, omurgalıların yüzde 4'ünün coğrafi menzillerinin en az yarısını kaybedeceğini tahmin ediyor. Gelgelelim, iklim değişikliğinin 2 dereceye ulaşmasına göz yumulursa, böceklerin yüzde 18'inin, bitkilerin yüzde 16'sının, omurgalıların yüzde 8'inin, menzillerinin yarısını kaybetmesi bekleniyor. Yüksek enlemlerdeki kuzey ormanları ve tundralar özellikle risk altında: 1,5 derece ile 2 derece arasındaki fark, donmuş toprakların 2,5 milyon kilometrekaresinin kaybedilmesi anlamına geliyor.

O halde sıcaklıklar 2 dereceye doğru yükselirken her şey hızla kötüleşecek. Kıyametin gitgide şiddetlendiği bu senaryoda kuraklıklardan, siklonlardan, su taşkınlarından, yükselen deniz seviyelerinden, eriyen donmuş topraklardan kaynaklanan riskler süratle ivme kazanıyor. Daha da kötüsü (dünyanın karşılaştığı en önemli çevre felaketinden daha kötü bir şey olabilirse tabii), küresel ısınma 21. yüzyılda 1,5 derecede tutulabilse bile, deniz seviyeleri 22. yüzyılda muhtemelen yükselecek. Bu da Antarktika'nın son derece denge-sizleşeceği, dolayısıyla Grönland buz tabakasında geri dönüşsüz kayıpların ortaya çıkacağı anlamına geliyor. O yüzden, yüzyıllar sürecektir fırtına akınları ve deniz seviyelerinde metrelerce artış, geleceğe hediye olabilir.

İklim değişikliğinin gıda üretimi ve gıda güvenliği üzerindeki etkileri muhtemelen son derece şiddetli olacaktır. IPCC raporu, çiftçilerin, başlıca birkaç ekinin veriminde düşüş bekleyebileceğine, bu sorunların da alçak enlemlerde daha ciddi olacağına işaret ediyor. Yüksek CO₂ derişimlerinin kimi bölgelerde birkaç olumlu etki uyandırması kesinlikle olası. Kuzey enlemlerdeki çiftçiler, özellikle fasulye, buğday, pirinç ve patates gibi bitkiler söz konusu olduğunda büyüme mevsimindeki uzamanın faydalarını görebilir. Bu ekinler fotosentezin "karbon 3" formu denen biçimini kullandıklarından (bunun aksine şeker kamışı ve mısır, fotosentez için ilave karbon molekülü depolar, dolayısıyla karbon artışından daha az faydalanır), atmosferde daha fazla karbon olduğunda, daha fazla büyümeye meylederler.

Gerçi denge ağırlıkla kayıplara doğru meylediyor. Sıcaklıklar arttıkça ekin veriminde düşüş şiddetlenecek. Raporun vardığı sonuca göre (tahmin edilen etkiler, ekinin ekine, bölgeden bölgeye ve "adaptasyon senaryolarına" göre değişiklik göstermekle beraber), tüm etkenler hesaba katıldığında, iklim değişikliğinin etkisi büyük oranda olumsuz yönde olacak. Örneğin

Nature dergisinde yayımlanmış 2014 tarihli bir çalışmaya göre, karbon yoğun ortamlarda daha fazla ve daha hızlı büyüyen bitkilerin bile besin değeri azalacak, daha az protein, çinko ve demir içerecekler.¹¹ Aslında, daha yakın tarihli bir araştırma, ısınmanın ve yükselen karbondioksitin gıda mahsulleri üzerindeki etkilerinin, önümüzdeki otuz senede 122 milyon insanın yetersiz protein almasına yol açacağını gösteriyor.¹² Ekonomistler bu değişikliklerin gıda fiyatları üzerindeki etkisini modellemeye çalıştığında tahminleri işe yaramayacak düzeyde geniş menzilli oluyor. Yine de, her şey hesaba katıldığında, IPCC'nin vardığı sonuca göre iklim değişikliğinin üst üste eklenen etkileri yüzünden, 2050'ye gelindiğinde küresel gıda fiyatlarının yüzde 84'e varan oranlarda yükselecek olması muhtemel.¹³

Eğer iklim değişikliğinin, dünya önderlerinin “güvenli” ısınma miktarı olarak belirlediği 1,5 derecelik eşiği geçmesine izin verilirse işlerin çok daha berbatlaşacak olması epey korkutucu. Gezegen 2 derecelik küresel ısınmaya doğru ilerlerken ekin rekoltesinde belirgin düşüşlerin gerçekleşmesi ve su kütlelerindeki “ölü bölgelerin” genişlemesi bekleniyor. Bu değişiklikler, bütün dünyada kara ve deniz kaynaklı gıda arzlarını sıkıntıya sokacak. Ayrıca su kaynaklarındaki küresel çaplı azalma, hem tropik bölgelerde hem ılıman bölgelerde ekin istikrarını önemli oranda etkileyecek. Demek ki küresel ısınmayı 2 derece yerine 1,5 dereceyle sınırlamak elzem, zira bu tür bir sınırlama, 2050'ye kadar hem iklim risklerine hem de yoksulluğa maruz kalacak insan sayısını yüz milyonlara varan miktarlarda azaltmayı sağlayacak.¹⁴

Ancak dünyanın büyük kısmı sıcaklıklarda 2 derecelik artışa eşlik edecek felaketlere hazırlanırken, bu olaylar Kassi ve mensubu olduğu topluluk gibi Kuzey Kutup Bölgesi'nde ve Uzak Kuzey Toprakları'nda yaşayan insanların başına çoktan geldi. Aslında Nunavut topraklarında ortalama yıllık sıcaklıklar yukarıda bahsettiğimiz eşiğin en az iki kat üzerine çıktı bile. Olağanüstü etkileri de kendini göstermekte gecikmedi. Bir tahmine göre, Kuzey Kutup Bölgesi 1979'dan beri eylül ayı deniz buz hacmini ortalama yüzde 75 civarında yitirdi; belki de en rahatsız edici husus, bu bölgedeki en eski ve kalın buz örtüsünün yüzde 95 azalmış olmasıdır.¹⁵

Pek çok nakliye ve petrol şirketi meşhur Kuzeybatı Geçidi'nin kullanılabilir bir nakliye rotası olarak açılmasını kutlarken, bu topraklara nesillerdir sahip çıkmış olan, gıdaları, kültürleri, yaşam tarzları için buraya bel bağlayan İnuitler gibi Yerli halklar için bu deneyim muazzam bir travma

oldu. Mesela Nobel Barış Ödülü'ne aday gösterilen İnuit halkından çevre aktivisti ve savunucusu Sheila (Siila) Watt-Cloutier, iklim değişikliğinin şimdiden İnuit avcılarının, beslenmeleri ve yaşam tarzlarının hâlâ elzem bir kısmını meydana getiren hayvanları yeterli sayıda elde etme becerileri üzerinde yıkıcı etkileri olduğu uyarısında bulundu. Etkileyici hatıratı *The Right to Be Cold*'da [Üşüme Hakkı] belirttiği üzere, İnuktitut dilinde bilgelik demek olan *silatuniq* sözcüğü ekseriyetle toprağı tanıma anlamına gelir; bu tanıma ve öğrenme süreci ise "avlanma olayını deneyimlere dayanarak gözlemlene vasıtasıyla" şekillenir. Fakat sıcaklıklar yükseldikçe donmuş topraklar küçülüyor; toprak en temel düzeyde değişmeye başlıyor, böylece *silatuniq* sözcüğü artık bu durum için geçerliliğini yitiriyor. "Kara ve buza dayalı avlanma kültüründen türeyen bu bilgelik" diyor Watt-Cloutier, "bunun kendisi kadar tehdit altında." Şöyle devam ediyor: "İnuit halkı binlerce yıldır çevre dostu bir tarzla yaşadı. Toprağı göz kulak oldu. İklim değişikliği yüzünden bütün bu birikim tehdit altında. Yani Kuzey Kutup Bölgesi'nin erimesine göz yumarsak, bütün insanlık tarihi boyunca bizi beslemiş olan gezegenden çok daha fazlasını yitiririz. Varlığımızı sürdürmek için ihtiyaç duyduğumuz bilgeliği de kaybederiz."¹⁶ Elbette tehlike sırf İnuitlerle sınırlı değil. Watt-Cloutier'in nazarında Kuzey Kutup Bölgesi, gezegenin geri kalanının sağlık barometresi. Dolayısıyla felaketlere yol açacak küresel iklim değişikliği karşısında kılını kıpırdatmıyormuş gibi görünen (zira eylemlerine bakarak ancak bu sonuca varmak mümkün) güneylilere, üzerine basa basa şunu soruyor: "*Donmuş Kuzey Kutbu topraklarını kurtaramazsak, dünyanın geri kalanını kurtarmayı nasıl umut edebiliriz?*"¹⁷

Kluane

Yukon'daki ikinci günümüzde, Whitehorse'dan arabayla yola çıkıp Alaska Otobanı boyunca batıya doğru ilerleyerek Kluane Milli Parkı'na gitmeye karar verdik. Devasa bir park burası. Kluane ve White River Birinci Ulusları Geleneksel Toprakları'nın geniş kısımlarını, ayrıca Champagne ve Aishihik Birinci Ulusları'nın topraklarını kapsıyor. St. Elias Sıradağları ile Kanada'nın en yüksek dağı Logan'la beraber kutup bölgesi dışında olup dünyanın en geniş buzul bölgesini içeren bir toprak parçası. Kiralık arabamız, parkın kıyısındaki bu yüce, parlak beyaz zirvelerin gölgesinde ilerlerken adeta taş kesilip sessizliğe gömüldük. Ian, güney İngiliz Kolumbiyası'ndaki Kokanee

Buzulu'ndan çok da uzak olmayan dağlık alanda büyümüş, ama bunun gibi bir şeyi hiç görmemiş.

Kokanee Buzulu gibi, aslında dünyadaki bütün buzullar gibi, Kluane Milli Parkı ve St. Elias Sıradağları'ndaki engin buz sahaları da iklim değişikliği yüzünden hızla eriyor. Slims Irmağı'na, daha doğrusu bu ırmaktan arta kalana gelme nedenimiz de bu. Yörenin Birinci Uluslar'ının Ä'äy Chù adıyla tanıdığı Slims Irmağı, Kluane Gölü'ne (yani Lhù'ààn Män'a) en büyük katkıyı yapan akarsudur. Aynı zamanda Yukon bölgesindeki en geniş tatlısu gölü budur. Fakat 2016 Mayıs'ında yaklaşık dört günlük zaman zarfında Slims Irmağı, bilim insanlarının tabiriyle bir tür "ırmak korsanlığı" yüzünden gözden yitti: İklim değişikliğinin yarattığı etki sonucunda buzullar çekildi.¹⁸

Kaskawalsh Buzulu (boyu yetmiş kilometreyi, eni beş kilometreyi bulan bir buz örtüsü), uzun süre boyunca iki ayrı ırmak sistemini besledi. Buzulun "ayak başparmağının" bir yanı, Alesk Irmağı boşaltma havzasıdır. Güneye ilerleyip Büyük Okyanus'a boşalır. Öteki tarafta Yukon Irmağı boşaltma havzası var. Bu kol, kuzeyde Kluane Gölü'ne boşalıp nihayetinde Bering Denizi'ne ulaşır. Gerçi tüm bunlar 2016 Mayıs'ında, bilim insanlarının tabiriyle "tek bir jeolojik saniyede" değişti. Buzun onlarca yıl boyunca hızla incelmesinin ve 1950'lerden beri buzulun en az 650 metre gerilemesinin ardından, uzun süredir Slims Irmağı'nı beslemiş olan buzul gölü, sadece birkaç günde feci bir kuruma hadisesi yaşadı. Eskiden kuzeye, Kluane Gölü'ne akan su, sadece güneydeki Kaskawalsh Irmağı'na akmaya başladı. Slims Irmağı'na gelince, göz açıp kapayıncaya kadar (en azından jeolojik zaman cetveli ölçeğinde) eski benliğinin gölgesine dönüştü: Geri çekilen buzullardan arta kalan çamurla doldu; suyla tek bağlantısı bir avuç dereden ibaret kaldı.¹⁹

Nihayet Kluane Gölü'nün güney ucunda yer alan Slims Irmağı üzerindeki köprüye vardığımızda, neredeyse gözlerimize inanamadık. Google Maps'e göre, her yöne uzanan suyla çevrili olmamız gerekiyordu. Bunun yerine gördüğümüz şey, bir zamanlar azgın nehrin geçtiği yerde şimdi köprü altından akan, donmuş kum ve ot öbeklerinin arasına sıkışmış küçük bir su kanalına benziyordu. Bir zamanlar yolun kenarına kadar ulaşan göl şimdi birkaç yüz metre ötede, çorak bir çamur yığınının ibaretti (belli ki bu ince kum sık sık rüzgârla taşınıyor, gölün bu ucunda devasa kum fırtınaları yaratıyordu).

Eskiden suyun iki buçuk metre altında olan donmuş toprak üzerinde yürüdüğümüz an, gözyaşlarımızı tutamadık. İklim değişikliği yüzünden

yitip giden ırmak ya da küçülen göller hakkındaki yazıları okumak ayrı, bir zamanlar suyun altındayken şimdi kurumuş ve çoraklaşmış bir toprak parçasının başında hep birlikte dikilmek apayrı.

Ashlee Cunsolo, Karen Landman ve başka birkaç ismin geliştirdiği “iklim kederi” konulu akademik çalışmaların külliyatı büyüyor.²⁰ Kluane Gölü kıyısında dikildiğimiz sırada deneyimlediğimiz şeye kafa yorarken bu akademik çalışmalar belli bir ölçüye kadar faydalı oldu. Nihayetinde bizim hissettiğimiz keder, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn'ların (yani Kluane Gölü Halkı'nın) hissettikleriyle aynı değil. Slims Irmağı bu halkın topraklarını çok ama çok uzun bir süredir buzul sularıyla besliyordu. Bizim kederimiz, en azından kısmen, kuzeydeki bu değişikliklerin meydana gelmesine eylemleriyle, yaşam tarzlarıyla (ister dolaylı ister doğrudan) katkıda bulunmuş insanların kederi. Başka bir deyişle, kendi servetimizin ve ayrıcalıklarımızın, başka birinin kutsal topraklarında yol açtığı olaylara tanıklık ediyorduk.

Fakat bu keder, ataları bu ırmaktan su içmiş, yaşam döngüleri nicedir ırmağın düzenli akışına bel bağlamış kuşlarla, balıklarla ve daha pek çok hayvan türüyle beslenmiş insanların kederinden çok farklı. Kluane Gölü suyunun çekilmesi yüzünden göl alası ve alabalık üreme yatakları kurudu, daha pek çok hayvanın yaşam alanı yok oldu.²¹ Bu feci değişikliklerin tam maliyetini görmek yıllar alacaksa da göl kıyısında yazın muntazaman çıkmaya başlayan toz fırtınaları yitirilenleri pekâlâ anımsatıyor.

Peki, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn kimliğinin ve geçim kaynaklarının temelini oluşturan göl üzerindeki yıkıcı değişiklikler düşünüldüğünde, bu trajedinin ertesinde Lù'àn Mǎn Ku Dǎn mensubu olmak nasıl bir şey? Vuntut Gwich'in ve Van Tat'taki başlıca göllerin kuruması vakalarındaki gibi, mekân ve Yerli kimliği, biz yazarların aklının almadığı biçimde iç içe geçmiştir. O halde bu keder, ilelebet dönüşmüş bir mekânın yitirilmesiyle ilgili değildir sadece, aynı zamanda Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının ve atalarının sayısız nesil boyunca birlikte yaşayıp bel bağladığı insan harici akrabalarının (ırmağın, balıkların, kuşların, başka hayvanların) uğradığı zarardan da duyulan bir kederdir.

Kısa süre önce CBC, Slims Irmağı'nın yön değiştirmesi ile Kluane Gölü'nün su seviyesinin iki ila üç metre azalmasının etkisi hakkında yorum yapmasını istediğinde, Kluane Birinci Ulusu'nun Şefi Bob Dickson, bu değişikliklerin görünenden çok daha geniş kapsamlı olduğunu açıkça belirtti. Dickson, CBC'ye, “Bu gölle yan yana yaşamayı bundan böyle farklı

bir tarzda sürdürmeliyiz” dedi. “Avlanma alanları, balık tutma alanları [...] hepsi değişiyor. Dolayısıyla her şeyi en baştan öğrenmemiz şart.”²²

Kişinin kendi memleketinde nasıl yaşayacağını en baştan öğrenmesi göz korkutucu bir iş. Hem fiziksel hem sosyopolitik anlamda olağanüstü değişim geçiren bir arazide yaşamının nasıl bir şey olduğunu kimse Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkı kadar bilemez. Nihayetinde bu felaket, maalesef, kendi memleketlerindeki ve balık, av hayvanı ile başka elzem gıdaları elde etme süreçlerindeki en son dönüşümleri içeriyor. Kluane Gölü'ne doğru arabamızı sürerken başka bir felaketi daha fark ettik.

Yolculuğumuzun belirli bir noktasında, ormanda bir şeylerin ters gittiğini apaçık gördük. Baktığımız her yerde, yapraklarını kaybetmiş ölü ladin ağacı öbekleri gözümüze çarptı. Pek çok yerde ölü ağaçların sayısı, canlı ağaçların sayısını aşıyor, bütün araziye ürkütücü, karamsar bir görüntü kazandırıyor. Bu ağaçların, korkunç ladin kınkanatlısının kurbanı olduğunu daha sonra öğrendik. Daha önce 1940'larda ve 1970'lerde böcek istilaları olmuşsa da, Kluane Milli Parkı civarında 1990'larda başlayan bu en son istila benzersiz düzeyde. 1930'larda ve 1940'larda kayıtlara geçmiş ilk istila, günümüzde parkın güney ucunda yer alan Dezadeash Gölü dolaylarındaydı. O zamanlar bulaşın en az 50.000 hektarlık bir alanı içerdiği tahmin ediliyor. En son böcek istilasası ise 1990'larda başladı. 2007'ye gelindiğinde, 380.000 hektarı aşan bir alanda yetişkin ladin ağaçlarının en az yarısını öldürdüğü tahmin ediliyordu.²³

Kluane Milli Parkı'ndaki bu son böcek istilasının sebebi, muhtemelen iklim değişikliğiyle bağlantılı. Ladin kınkanatlıları uzun süredir Yukon ormanlarında mevcut, ama iklim değişikliği yayılmaları için gerekli koşulları, yani sıcak geçen kuru yaz mevsimlerini, daha sık baş gösteren kuraklıkları, daha sıcak geçen kış mevsimlerini yaygın hale getirdi.²⁴ Peki sonuç? Bir zamanlar nadir rastlanan bu olay, yavaş büyüyen bu kuzey ormanlarında muhtemelen “yeni normal” haline gelecek. Kanada Orman İdaresi'nin yakın tarihli bir raporuna göre, bu böcek istilaları muhtemelen “ekosistemin yapısını olağanüstü değiştirecek, özellikle de ölü ağaçlar, orman yangınlarının çapını artırıp şiddetlendirebileceği için.”²⁵ Şiddeti ve sıklığı artan bu yangınlar, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının evlerini ve farklı topluluklarını tehdit etmekle kalmıyor, bu insanların ve Yukon bölgesindeki diğer Yerli

halkların hayatta kalmak için bel bağıladığı hayvan popülasyonları için de büyük tehdit teşkil ediyor.

Sömürgecilik

Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkı, temel beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için yaban ortamdaki gıdalara hâlâ epey bel bağlıyor. Örneğin bir tahmine göre “yılada kişi başına aşağı yukarı 200 libre (yaklaşık 90 kilo) sığın geyiği eti tüketiliyor, bu da köydeki her bir erkeğin, kadının ve çocuğun günde yarım libre (yaklaşık çeyrek kilo) et yemesine denk geliyor.” Bu hesaba yöreden elde edilen yaban bitkileri, balıklar ve başka av hayvanları dahil değil. Fakat antropolog Paul Nadasdy’nin ileri sürdüğü üzere, “Kluane halkının yaşam tarzının en önemli veçhesi hiç şüphesiz avcılık.”²⁶ Ne tezattır ki iklim değişikliğinin kendi beslenme tarzları ve yaşam tarzları üzerindeki yıkıcı etkileriyle yüzleşmeye, bu etkilere uyum sağlamaya Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkı kadar hazırlıklı pek az topluluk var. Zira nihayetinde Kanada sömürgeciliğinin beslenme ve yaşam tarzları üzerindeki kıyametvari etkilerini zamanında sağ salim atlattılar. Üstelik bu etkilerin, yakın tarihli ladin kınkanatlısı işgalinden, hatta Slims Irmağı’nın yön değiştirmesinden bile daha yıkıcı olduğu artık biliniyor.

Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının yerleşimcilerle ve yerleşimci yönetimleriyle ticaret yapması, yan yana yaşaması ve etkileşim kurması 19. yüzyıla dayanıyor, fakat her şeyi gerçekten değiştiren etken, 1942’de Alaska Otobanı’nın bu bölgeye ulaşması oldu. Görünürde, Japonların olası kara istilasına karşı savunma amacıyla ABD anakarası ile Alaska arasında bağlantı kurmak için inşa edilmiş olan Alaska Otobanı, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn topraklarının göbeğinden dümdüz geçer. Otobanla birlikte gelen binlerce Amerikalı ordu mensubu ve sivilin görevi, İngiliz Kolumbiyası’ndaki Dawson Creek’ten Alaska’daki Delta Junction’a uzanan 2.232 kilometrelik otobanın inşa edilmesini sağlamaktı. Fakat süreç toplumsal, siyasi ve ekolojik alanlarda baş gösteren muazzam değişiklikleri de beraberinde getirdi.

Remembering Our Past, Nourishing Our Future [Geçmişimizi Hatırlamak, Geleceğimizi Beslemek] adlı belgesel filmde Kluane Birinci Ulusu yurttaşları Diyet van Lieshout, ABD Kara Kuvvetleri’nin mirasıyla ilgili dobra bir değerlendirmede bulunur: “Savunma gücü olarak buraya geldiler, Alaska Otobanı’nı inşa ettiler, ama toprağa da fethetmişçesine el koydular.” “Üstelik birkaç yılda” diye ekler, “karibu geyikleri neredeyse tamamen ortadan kalktı,

sığın geyiği ve koyun nüfusu epey azaldı.”²⁷ Hem Amerikan askeri personeline hem sivillere parça başına yalnızca bir dolar karşılığında avlanma ruhsatı verildi. Bu “meşru” avcılarının etkisiyle hayvan nüfusunun büyük oranda düşmesi bir yana, otoban hattına yerleşmiş pek çok Birinci Ulus, “bu insanların bazılarının büyük hayvanların pek çoğunu zevk için katlettiğinden” yakınıyordu.²⁸ Bazı anlatılara göre, askerler, “ordu için tahsis edilmiş olan silahlarla avlanıyor, ayrıca ırmaklarda ya da göllerde patlayıcı kullanarak balık tuttukları oluyordu.”²⁹

Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının geçim kaynakları ve gıda güvenliği üzerinde hem kısa hem uzun vadede *asıl* yıkıcı etkiyi yaratanın Alaska Otobanı projesinin yerel hayvan toplulukları üzerindeki olumsuz etkisine Yukon yönetiminin verdiği tepki olduğu görüldü. 1943 baharında, yeni inşa edilen otoban ile Alaska sınırı arasında kalan toprakların büyük kısmı ava açıldı. Antropolog Julie Cruikshank'ın ortaya koyduğu üzere, Kluane Birinci Ulusu'nun ve komşu halkların topraklarının apansız av hayvanı rezervine dönüştürülmesi, bir kalem darbesiyle Yerel avcılar haklarından mahrum etmiş oldu. Yukon toprakları ile güneyi birbirine bağlayan yeni inşa edilmiş bu otobanın keyfi bir sınır olarak tesis edilmesiyle beraber Yerli avcılar, en önemli avlanma ve tuzakçılık (kürklü hayvan avcılığı) topraklarından yoksun kalmış oldu.³⁰ Amerikalı askerler ve siviller bölgedeyken bu yasalar pek uygulanmamış olsa da, 1950'lere gelindiğinde balıkçılık ve doğal yaşam görevlileri, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının, avlansalar da avlanmasalar da, tuzakçılık yapsalar da yapmasalar da Kluane Av Hayvanı Rezerv Sahası'na ayak basmasını gayretle engellemeye başladılar.³¹

Kluane Birinci Ulusu, Yukon yönetiminin bu keyfi muamelesine neredeyse anında itiraz etmeye başladı. 1946 tarihli bir dilekçede meramlarını şu sözlerle anlattılar: “Geçim ve kalkınma araçlarımızdan mahrum bırakılıyor” ve “bu ülkenin yerlisi olan bizler, bu topraklardan it sürüsü gibi kovuluyoruz.”³² Yetkililer dilekçede söylenenlere kulaklarını tıkadı. 1950'de yerel bir Katolik misyoner yönetime bir uyarı kaleme aldı: “Zorla dayatılan düzenlemeler yüzünden Yerliler geçen kış çok az et elde edebildi. Çarık ve boncuk işi yapacak kadar hayvan postu toplayamadılar” diye ekliyor, “bu işler, dulların ailelerine bakması için başlıca gelir kaynağıdır” diyordu. Misyonerin mektubu bir çaresizlik notuyla bitiyor, bu yeni av hayvanı rezerv sahasının Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının geçim kaynakları ve beslenme tarzı üzerindeki

yıkıcı etkilerinin altını çiziyordu: “Kendi topraklarında kapanla misk sıçanı ve kunduz yakalamalarına izin verilmediğinden şu an için işten mahrumlar. Bu Yerlilerin nasıl geçinmesi bekleniyor acaba?”³³ Belli ki bunun çaresi, Aile Ödeneği biçiminde sunulan sosyal yardım olarak görülmüş, yetersiz bir gıda yardımı da ihmal edilmemişti. Üstelik yeni inşa edilmiş Alaska Otobanı sayesinde artık kolaylıkla erişebildikleri, dükkânlarda satılan, sağlıklı, işlenmiş gıdalar da cabası. Otoban, Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkı ile Geleneksel Topraklarının büyük kısmı arasına hem fiziksel hem yasal bir bariyer dikmişti.

Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının Geleneksel Topraklara kayda değer düzeyde tekrar erişimi ancak 1980'lerde mümkün oldu. Bu tarihte Kluane Milli Parkı da artık bu topraklara dahildi. Fakat olan olmuş, yaşananların etkisi nesilden nesile yayılmıştı. Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkından tuzakçı Luke Johnson'ın gözünde, son yıllarda kendi topraklarının büyük kısmını ve kültürlerini tekrar ele geçirmek, sıfırdan başlamak anlamına geliyordu. “Kendi neslime bakarsak, park bize hiç yasak olmadı, ama bizden önceki neslin parka girişi engellenmişti. Dolayısıyla bu bölgeyle ilgili Geleneksel Bilgi pek oluşmadı. Bu bilginin büyük kısmı, kendi neslimin söz konusu topraklara girmesi, bu topraklarda keşfe çıkması, avlanmak ve yiyecek toplamak için en iyi bölgeleri bulmaya çalışmasıyla yeniden toparlanıyor.”³⁴

Geleneksel Bilgi'nin yitirilmesine yol açan yegâne etken, sadece av hayvanı rezerv sahası değildi. Kanada devleti 1950'lerden itibaren Lù'àn Mǎn Ku Dǎn çocuklarını, yeni kurulmuş Lower Post Yerli Yatılı Okulu'na gitmeye zorladı. Bu okulun yeri uzaktaydı, Alaska Otobanı üzerinde kuzey İngiliz Kolumbiyası'ndaydı. Nadasdy'nin yazdığı üzere, “Lower Post'a gitmiş olan Kluane insanları, bu okulun yaşamları üzerindeki olumsuz etkileri konusunda istisnasız hemfikirli.” Ailelerinden koparılan ve her türlü fiziksel, duygusal, hatta cinsel tacize maruz kalan Lù'àn Mǎn Ku Dǎn insanları, Nadasdy'ye, “Vahşi olduklarının kendilerine sık sık hatırlatıldığını, beyazlardan çok aşağı olduklarını kesinlikle anlamalarının sağlandığını” anlattı. Belki de en yıkıcı etki, kendi Güney Tutchone dillerini yitirmeleriydi. Nadasdy, çocukların, “Güney Tutchone dilinde (ya da herhangi bir Yerli dilinde) sözcük dile getirdiklerinde muntazaman dövüldüğünü ya da ağızlarının sabunla veya Lysol'la ‘temizlendiğini’” yazıyor. “Bu yüzden” diyor, “misyoner okulu nesline mensup hiçbir çocuk Güney Tutchone dilini akıcı konuşamaz (hatta çoğunluğu hiç konuşamaz).”³⁵

Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının geçim araçlarının ve ekonomi faaliyetlerinin suç kapsamına alınmasının etkileriyle birleşince (geleneksel Lù'àn Mǎn Ku Dǎn yönetim biçimi modellerinin yerine, 1950'lerde Yerli Yasası'nın şart koştuğu (ve Yerli memurların denetlediği) "takım" konseyi sisteminin zorla geçirilmesinden bahsetmeye gerek bile yok), yatılı okullar düpedüz, Kanada'nın Lù'àn Mǎn Ku Dǎn halkının dilini, kültürünü, aile yapısını, yönetim biçimini ve aslında topyekûn Yerli kimliğini yok etme çabasının parçasıydı. Kanada Hakikat ve Uzlaşma Komisyonu, yasal kısıtlamaların ve denetimlerin bu birleşiminin, bir kültürel soykırım girişimi olarak betimlenebileceğini, Kanada devleti açısından bunun nihai amacının "Yerli halklar karşısında yasal ve mali yükümlülüklerinden kendini muaf tutmak ve Yerlilerin toprakları ile doğal kaynakları üzerinde denetim kurmak" olduğunu savunmuştur.³⁶

O halde, Vuntut Gwich'in topraklarında çok benzer bir hikâyenin cereyan etmiş olması şaşırtıcı olmasa gerek. Gwich'in halkını nesillerdir beslemiş toprakların içinden geçen, böylece halkı bu topraklardan ayıran bir otoban ve av hayvanı rezerv sahası yerine, bu seferki sorun, ABD ile Kanada arasında keyfi tesis edilmiş uluslararası sınırdı. ABD'nin 1867'de Alaska'yı satın almasının ardından, Gwich'in halkının toprakları aniden ve önceden uyarı yapılmaksızın, iki ayrı yerleşimci ulus-devlet tarafından ikiye bölündü. Bu gelişmenin, yerli halkın kendi topraklarında hareket etme özgürlüğü üzerinde muazzam etkileri oldu.³⁷ Derken, 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren bütün kuzey topraklarındaki Gwich'in halkı, yerleşimci bilim insanlarının tavsiyeleri temel alınarak, geleneksel avcılık uygulamalarının artık yasadışı ilan edildiğine şahit oldu. Bu bilim insanları karibu sürülerinde görülen düşüş için Yerli avcıları suçlamıştı (oysa yanılıyorlardı).³⁸ Hepsinin ötesinde, Gwich'in halkı çocukları (Norma Kassi dahil), kiliselerin yönettiği uzak yatılı okullara zorla gönderildi (bütün kuzeyde Kluane halkının ve öteki Birinci Ulus çocuklarının gönderildiği okullar gibi). Bu okulların hem bireyler hem topluluklar üzerinde yıkıcı etkileri oldu.³⁹

Pek çok Yerli halkın nazarında Kanada'nın soykırım amaçlı sömürge siyaseti olarak görülen bu boğucu koşullar karşısında bile⁴⁰ ne Lù'àn Mǎn Ku Dǎn ne de Vuntut Gwich'in halkları, toprakları ve geçim imkânları uğruna mücadele etmekten vazgeçmedi. Günümüzde iki halk da başarılı müzakereler sonucunda toprak elde ettiler, öz-yönetim anlaşmalarına imza

attılar. Bu anlaşmalar sayesinde, kolektif kimlikleri için elzem olan toprak, su, balık, av hayvanı idaresinde önemli söz hakkı kazandılar. Günümüzde de gelecekte de. O halde, iki Birinci Ulus'un da sırf Kanada sömürgeciliği karşısında değil, felaketlere gebe küresel iklim değişikliği karşısında da topraklarını, gıda sistemlerini ve yaşam tarzlarını sürdürmek için verilen mücadelede ön cephede olmalarına şaşkırmamalıyız. Nihayetinde bu halkların gözünde gıdanın geleceği, daha genel konular olan toprak, su ve varlıklarının devamını sağlayan canlılar meselesinden ayrıştırılamaz.

Topluluk Temelli Araştırma İçin Kuzey Kutbu Enstitüsü

Bilhassa Norma Kassi'yle konuşmak için Whitehorse'a gitmemizin sebeplerinden biri, otuz yılı aşkın süredir Yukon bölgesinde Yerli gıda göreneklerini koruma ve muhafaza etme çabalarının ön cephesinde mücadele etmesiydi. Deneyimli bir siyasetçidir Norma. Hem Yukon Yasama Meclisi üyesi hem de Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu Şefi'dir. Ayrıca yirmi yıldan uzun süredir Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu adına Porcupine karibusu sürüsünü koruma çabasının sözcülüğünü yapmıştır. 2016'da Kanada Gıda Güvenliği Cathleen Kneen Ödülü'ne aday gösterilirken işaret edildiği üzere, Kassi, "Ömrünü, Yerli halkların geleneksel gıda kaynakları üzerindeki egemenlik haklarını sürdürmelerini sağlamaya adanmıştır."⁴¹

Kassi aynı zamanda Topluluk Temelli Araştırma İçin Kuzey Kutup Enstitüsü'nün (AICBR) kurucularından biridir. Whitehorse'da üslenmiş, kâr amacı gütmeyen bu kurum yakın tarihte hem Vuntut Gwich'in hem Kluane Birinci Ulus halklarıyla farklı projelerde ortaklaştı. Bunlar uzun yıllara yayılan, gıda güvenliğine odaklanan büyük ölçekli projelerdir. Nitekim Kassi'nin belirttiğine göre AICBR'in temelinde eşkurucu Jody Butler Walker'la birlikte yürüttükleri, gıda güvenliğini temel alan bir dizi araştırma projesi yer alıyor.

Kassi ve Butler Walker 1990'larda çevreyi kirleten maddelerin ya da "kalıcı organik kirleticilerin" (KOK) kuzeydeki Yerli halkların beslenme tarzı ve sağlığı üzerindeki etkileriyle ilişkili meselelerde çalışırken tanışmışlar. Bilim insanları, hem DDT gibi Yeşil Devrim çağıının haşere ve yabani ot ilaçlarında, hem de sanayi süreçlerinde kullanılan pek çok sentetik kimyasaldan türeyen atıkların güney bölgelere kıyasla Kuzey Kutup Bölgesi'nde çok daha yüksek seviyelerde biriktiğini bu yıllarda fark etmeye başladı. Sheila Watt-Cloutier de bu dönemde KOK'la alakalı meseleler üzerinde çalışıyordu.

“Kuzey Kutup Bölgesi’nin beşeri hayatında ve denizle ilişkili tüm canlılık düzeyinde bu atıkların miktarı, Büyük Göller bölgesinin bitki ve hayvan yaşamındaki seviyeden beş ila on kat yüksektir” diyor ve ekliyordu: “Üstelik Kuzey’in Yerli halkları bu toksinlerden faydalanmamıştır; zira bizler tarımı ıslah etmek ya da sıtmayı engellemek için asla KOK kullanmadık.”⁴²

O sıralar Kassi, hem Yukon Birinci Ulusu Konseyi için çevre yöneticisi makamını hem de McGill Üniversitesi Yerli Halkların Beslenme ve Çevre Merkezi’nin başkanlık görevini üstlenmişti.⁴³ Butler Walker ise Sağlık ve Sosyal Hizmetler İdaresi’nin Kuzeybatı Dairesi adına bu atıkların, Nunavut bölgesi ve Kuzeybatı Toprakları’ndaki annelerle yenidoğanların üzerindeki etkilerini inceliyordu.⁴⁴ Butler Walker 2000’lerin başında nihayet Whitehorse’a taşındığında sağlık ve gıda güvenliğiyle ilişkili pek çok projede Kassi’yle işbirliği yapmaya başladı. Kuzeydeki Yerli halkların arasında şeker hastalığı seviyesinin yükselmesini ele alan büyük bir proje de buna dahildi.⁴⁵

Gıda güvenliği ve toplum sağlığı konusunda bu çalışmayı yaparken netlik kazanan hususlardan biri, bu meselelerin genel çevresel sorunlarla ve iklim değişikliğinin etkileriyle gitgide daha fazla bağlantılı hale gelmesiydi. Kassi ve Butler Walker, toplum sağlığı ve gıda güvenliği hakkında konuşmak için Yukon bölgesinde Birinci Ulus topluluklarını ziyaret etmeye koyulduklarında aynı sorunların dile getirildiğini işittiler: Kronik hastalıklar, kanser, şeker hastalığı, gençlerin sağlığı ve iklim değişikliği. Nihayetinde, iklim değişikliği sorunu ele alınmaksızın Kuzey’deki Yerli halkların sağlığı hakkında konuşmak giderek imkânsızlaşıyordu. Böylece yereldeki Birinci Uluslarla etraflı fikir tartışmalarının ardından, onlarca yıllık araştırmacı ve aktivist deneyimlerini kullanarak nihayetinde AICBR’ye dönüşecek olan yapının temellerini attılar: Kâr amacı gütmeyen bu kuruluş en başından itibaren, birbirleriyle alakalı meseleler olan gıda güvenliğini, sağlık önlemlerini ve iklim değişikliğine uyumu ele alan, Yerlilerin önderlik edeceği topluluk-tabanlı stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacak biçimde tasarlandı.

Bu ikilinin AICBR tasavvurunun merkezinde, akademi kurumlarından ya da ödenek kuruluşlarından ziyade bizzat toplulukların kendi araştırma gündemini belirleyeceği fikri yer alıyordu. AICBR’nin Whitehorse şubesindeki mutfak masası etrafında otururken Kassi bize, “İnsanların Yerli’lerin kapısını çalıp Yerli halklar üzerinde araştırma yaptığı günler Kanada’nın büyük kısmında aşağı yukarı sona erdi” dedi. Şunu da ekledi: “İnsanlarımızın, genç

Yerli insanların, araştırmaları sürdürmek isteyen kurumlara dahil olması, bu araştırmaların topluluklarla alakalı olmasını, fiiliyatta somut sonuçlara ulaşmalarını sağlamaları gerekiyor.” O halde, sadece araştırma yapmak ya da sonuç raporları kaleme almak yeterli değil. “Ben de siyasetle uğraştım” dedi bize, “Hükümetlerin iç işleyişini bizzat bildiğim için iklim değişikliği-ne uyum sağlama ve etkilerini yumuşatma çabalarının siyasetler yüzünden tıkanıp kaldığının farkındayım. Önümüzdeki zorlu zamanlarda hayatta kalıp birlikte iş görmelerini sağlayacak gereçleri kazandırarak gençlerimizin dayanıklılığını pekiştirmek en iyisi. Biz Yerli halklar pek çok zulmü atlattık. Birlik olup bu meselelerle başa çıkmamıza el veren bilgi bizde doğuştan var.”⁴⁶ Yerli gençliğinin odağa alınması, Kassi’nin Old Crow’daki kendi Vuntut Gwich’in topluluğuyla yapılan ilk çalışmadan, daha yakın tarihte Kluane Birinci Ulusu’yla gerçekleştirilen projeye kadar, AICBR ile Yukon Birinci Ulusları arasındaki tüm işbirliklerinde göze çarpıyordu.

Örneğin Geleceğimizi Beslemek başlıklı proje için 2013 ile 2016 arasında Kluane Birinci Ulusu’yla yapılan işbirliği, AICBR’nin genel ufkunu ve yaklaşımını simgeliyor. Sonuç raporunun açıkça ortaya koyduğu üzere, proje Kluane Birinci Ulusu’nun inisiyatifi olarak başladı, çünkü topluluk üyeleri “buzulların erimesi, kış mevsiminde göl üzerindeki buz tabakasının erimesi, ırmakların ve derelerin kuruması gibi topraktaki değişiklikleri fark etmişlerdi.” Pek çok kişinin saptadığı üzere, bu değişikliklerin sığın geyiği, karibu geyiği ve alabalık popülasyonları üzerinde kayda değer etkisi oldu, üstelik aynı dönemde Tok’taki ve Whitehorse’daki marketler gitgide pahalılaştı. Böylece topluluk dört araştırma önceliği belirledi: Birincisi, “gıdayla ve beslenmeyle ilişkili yaşam tarzı değişikliklerine ve yerel iklim değişikliklerine dair deneyimler hakkında malumat toplamak”; ikincisi, topluluğun “günümüzde ve gelecekte toplumun ulaşabileceği yerel besleyici gıda teminine” uyum göstermesinin yollarını incelemek; üçüncüsü, “sığın geyiklerinin ve yine gıda nitelikli önemli canlı türlerinin korunmasına dönük eski yöntemleri tespit etmek”; dördüncüsü, “topluluğun gıda güvenliği stratejisi için seçenekleri tartışmak.”⁴⁷

Bu amaç uyarınca, projenin ilk safhası, Yukon bölgesinde iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmaya yarayacak “uyum gücü yüksek bir gıda güvenliği stratejisi” geliştirmektir. Baştan itibaren bu proje, hakikaten işbirliğine dayalı bir çabaydı. Proje ekibi, Kluane Birinci Ulusu’na mensup yerel

gençlerle birlikte AICBR kadrolarının (Kassi, baş araştırmacı sıfatıyla hareket ediyordu) bir karmasından oluşuyordu. Ayrıca (Gıda Güvenliği Ekibi adıyla da bilinen) yerel bir danışma komitesi projeyi denetleyip yönetiyordu. Bu komitenin üyeleri arasında İhtiyarlar Heyeti, Kluane Birinci Ulus kadrosu, konuya ilgi duyan topluluk mensupları vardı. Amaç, “KBU [Kluane Birinci Ulus] toprakları, bostancılık, hasat, altyapı, kamu hizmetleri, bölgesel gıda güvenliği bilgisi ve tarım alanlarındaki yerel uzmanlıklarını” sunarak projeye rehberlik etmeleriydi.⁴⁸

Gerçi projenin kalbi, bir dizi odak grubu ve topluluk üyeleriyle yapılmış otuzu aşkın söyleşiydi. Bu söyleşiler çeşit çeşit konu başlığını ele alıyordu, ama genel olarak amaçları, geçmiş hakkında bilgi toplayıp gelecek için tavsiyeler elde etmektir. Öyle ki çeşitli alanlardaki yerel uzmanlık birikimine ulaşmanın yanı sıra “sürdürülebilir gıda güvenliği planı fikirlerinden” tutun da “Alaska Otobanı’nın inşasından önce hayatın nasıl olduğuyla ilişkili öykülere” varana kadar her türlü bilgi toplanıyor, “Geleneksel gıda kaynaklarını etkilemiş olan ne tür çevresel değişiklikler gördünüz” veya “Gençler için kültürel eğitimin devam etmesini nasıl sağlarız?” gibi sorular formüle ediliyordu.⁴⁹

Söyleşileri ve topluluğun yönlendirmelerini temel alan proje ekibi, araştırmalarında pek çok veri elde etti, daha özgül birtakım kapasite geliştirme projeleri üzerinde çalıştı. Örneğin araştırmanın çıktıları arasında, Kluane Birinci Ulusu’nun geleneksel yaşam tarzının geleneksel gıdalarla ve sürdürülebilir yaşamla alakası üzerine bir literatür incelemesi, bir sera fizibilite çalışması, topluluğun gıda paylaşımı göreneklerini güçlendirme yöntemleri üzerine bir araştırma raporu, en önemlisi de kapsamlı bir topluluk gıda stratejisinin geliştirilmesi vardı. Bunlara iklim değişikliği ve topluluk tabanlı araştırma konulu bir genç eğitimi çalıştay; yerel Kluane Gölü Okulu öğrencilerinin, kendi topluluklarındaki gıda güvenliği hakkında güzel, çarpıcı bir sanat eseri yaratmak üzere yerel sanatçı Corrie Atkinson’la birlikte çalıştığı bir topluluk sanat projesi; ayrıca bir topluluk bostancılığı çalıştay gibi birtakım kapasite geliştirme projeleri eşlik ediyordu.

Elbette tüm bunlar, Geleceğimizi Beslemek projesinin sadece birinci safhasıydı. Nitelikli topluluk tabanlı araştırma projelerindeki gibi, araştırma sürecinin kendisi yeni sorular, yeni araştırma öncelikleri doğurdu. Adından da anlaşılacağı üzere, araştırmanın doğrudan ilk safhasından elde edilmiş bilgiler üzerine kurulu ikinci safhası 2015’te başladı: Birinci Ulus

Topluluğunun Gıda Güvenliği Stratejisini İleri Taşımak ve Kluane Gölü'nün Balık Yataklarıyla ve Balık Sağlığıyla İlişkili Geleneklere Gençlerin Katılımı. Balık hâlâ pek çok kişinin besin sepetinin önemli bir kısmını teşkil ettiğinden Kluane Gölü balıklarının sağlığıyla ilgili topluluk çapındaki endişeler ikinci safhanın temel dayanağı oldu.

Slims Irmağı'nın yön değiştirmesinden bile önce, topluluk, Kluane Gölü'nde pek çok değişiklik fark etmişti. Somon balıkları daha birkaç yıl öncesinden itibaren gölde görülmez olmuş, topluluğun pek çok üyesi yakaladıkları balıkların türünde ve kalitesinde değişiklikler gözlemlemişti. Artık daha fazla asalağa rastlanıyor, pek çok balığın eti renksizleşip yumuşamış oluyor, birçok topluluk üyesi balıkların tehlikeli seviyede atık madde içermesinden endişe ediyordu. Suyun kendisi de değişmiş gibi görünüyordu. Sıcaklığı artmıştı, eskisine kıyasla daha geç bir tarihte donmaya başlamış, ayrıca bulanıklaşmıştı. Başka bir deyişle, iklim değişikliği, Kluane halkının sayısız nesildir bel bağlamış olduğu temel geleneksel gıdalardan birini tehdit ediyormuş gibi görünüyordu.

Topluluk ve AICBR, projenin bu safhası için Waterloo Üniversitesi'nde üslenmiş balık yatağı araştırmacısı Heidi Swanson'la ortaklık kurdu. Bir kez daha proje ekibi, araştırmının her veçhesine katılım gösteren birçok yöre gencini içeriyordu. Bu gençler gölden balık toplayıp örnekleri işlemekten geçiriyor, İhtiyar Heyeti azalarıyla söyleşiler yapıyor, hatta balıklarda atık madde ve besin maddesi analizleri yapmak üzere Waterloo Üniversitesi'ni ziyaret ediyorlardı. Araştırma bulguları elde etmenin yanı sıra, projenin amaçlarından biri de gençlere, Yerlilerin Geleneksel Bilgi'siyle Batı'nın bilim uygulamalarını birleştirerek karma araştırma yöntemlerini uygulamayı öğretmekti. Böylece gençler, bilimsel araştırma yapmaktan tutun geleneksel balık yakalama ve muhafaza etme tekniklerine varana kadar yepyeni vasıflar edindi.

Projenin sonuçları cesaret vericiydi. Son raporun başına büyük harflerle şu ifade işlendi: "KLUANE GÖLÜ BALIKLARINI YEMEK GÜVENLİDİR!" Bu bulgu, topluluğun pek çok üyesinin gönlüne su serpti. Fakat rapor bu kadarla kalmıyordu. Birçok kişinin balıklarda gördüğü asalakların da, balık doğru düzgün pişirildiği takdirde sağlık sorununa yol açmayacağına işaret ediliyordu. En önemlisi, raporun temel tavsiyelerine göre Kluane halkının geleneksel gıdaları yemeyi sürdürmesi, geleneksel balık yakalama ve saklama yöntemlerini devam ettirmesi elzemdi. Bunlar sağlıklı ve sürdürülebilir

olmakla kalmıyor, aynı zamanda bu insanların kimliğinin tam merkezine oturuyordu. Rapor şu sonuca varıyordu: “Topluluğumuzda yüceltebileceğimiz pek çok şey var, mesela düşük şeker hastalığı oranları, zengin bir kültür ve yuva dediğimiz güzel mi güzel topraklar.” Şu da ekleniyordu: “İklim değişikliği sonucunda yüzleştığımız zorluklara bakıp endişe duysak da, hepimizin içinde olan kudreti ve bu zorlukları aşma yeteneğimizi onurlandırmalıyız.”⁵⁰

Kassi’nin gözünde bu tür projeler, araştırmanın ilerleme usulündeki farklılaşmayı yansıtmakla kalmıyor, bizler felaketlere gebe iklim değişikliğine uyum göstermeye çalışırken karar verme süreçlerinin ne tür değişimler geçirmesi gerektiğini de yansıtıyor. “Kanada’nın Yerli halkları olarak, hükümete, iklim değişikliğini Yerli bakış açısıyla anlatmak için çok sıkı çalışıyoruz” diyor. “Fakat, vilayet ve bölge yönetimlerinin doğru yolu bulmasını beklemek yerine, Yerli halkların, geleneksel yasaları temel alan kendi siyasetlerini yaratmasının vakti geldi. Kendi memleketimizde ekosistemlerden arta kalanlar üzerinde egemenliğimizin olması şart.”⁵¹

O halde bu projeler en temel düzeyde sömürgesizleştirme tutumunu benimsemiş, en baştan itibaren önermeleri, Yerli topluluklara ve uluslara, yüzyıldan uzun süren yıkıcı, yanlış, hatta soykırımcı sömürge siyasetlerinin ardından kendi topraklarının ve kaynaklarının denetimini ele alma yetkisini tanımayı seçmişti. Geleceğimizi Beslemek projesini konu alan harika bir kısa belgesel filmde çalışmış topluluk üyesi Diyet van Lieshout belki de en güzel şekilde ifade ediyor: “Halkım için hayalim, bilinmeyen ve belirsiz gelecekte varlığımızı sürdürebilmemizdir; gücümüzü kimliğimizde bulmamız; bu toprağa ve birbirimize güçlü bağımızı yitirmememizdir; çünkü önünde sonunda, hani, olan olduğunda, işler bizim yolumuzdan saptığında, birbirimizi kaybetmemiş, kullanmayı ve parçası olmayı öğrendiğimiz bu toprağı daima elimizde tutabilmiş olacağız.”⁵²

Gelecek ve Kuzey

Yakın tarihli bir manşete göre, “İklim Değişikliği Sayesinde Kanada’da Yeni Topraklar Ekime Açılabilir.” Bu makale, o sıralar Kanada Ziraat Federasyonu başkanı olan Ron Bonnett’in sözlerinden alıntı yapıyor. Bonnett şunu ileri sürüyor: “Isınmanın, Kanada’nın kuzey çayırlarında, Kuzey Kutup Bölgesi civarındaki Yukon’un kimi kısımlarında, kuzey İngiliz Kolumbiyası’ndan Alberta’ya uzanan Peace Irmağı bölgesinde ve Ontario’nun kuzey kesimlerinde

yeni toprakları tarıma elverişli hale getirmesi bekleniyor.” Kanada Tarım ve Zirai-Gıda Kurumu’nun kıdemli bir görevlisinin, “Kanada, dünyanın geri kalanının büyük kısmına kıyasla daha iyi durumda” dediği de aktarılmış.⁵³

Kuzeyin geleceğiyle ilgili bu tozpembe tahminler küresel sıcaklıklar arttıkça muhtemelen yaygınlaşacak olsa da, baştan aşağı sömürgeci bir zihniyeti de yansıtmaya meylediyor. Bu bakış açısına göre kuzey toprakları boş bir sınır bölgesidir, kaynaklarından yararlanmaya ve sömürüye elverişlidir. (Şunu da anmadan geçmeyelim. Yakın tarihli bir araştırmaya göre kuzeydeki bu tarım topraklarını ekmenin, “ABD’nin güncel CO₂ salımının 119 yılına eşdeğer düzeyde” karbon salma potansiyeli bulunuyor.⁵⁴) Nihayetinde, “boş” olduğu söylenen bu “tarım toprakları” çoğunlukla kuzeydeki Yerli halkların geleneksel topraklarındadır. Bu halklara mensup olmayan akademisyenlerin, söz konusu toplulukların rızası ve onayı olmaksızın onlar hakkında ya da onların bulunduğu alanlarda araştırma yürütmesi nasıl artık kabul edilebilir değilse, iklim değişikliği sonucunda Kuzey’de toprak kullanımının nasıl değişeceğiyle ilgili kararları da Yerli halkların kendisi vermelidir. Belki ki mi kuzeyli Birinci Uluslar, bazı Métis ve İnuit halkları gerçekten de kendi topraklarında mısır, soya ve başka ekinler yetiştirmeye başlar. Fakat, bu tür kararları kendileri vermeli, bu esnada, zaten sıkıntıda olan geleneksel gıda kaynakları tehlikeye atılmamalıdır.

O halde, güneyde yaşayan ve Yerli olmayan insanların belki de Kassi’den alacağı bir ders vardır. Kassi, son on yılın büyük kısmında zamanını ve enerjisini gelecek nesli bu değişikliklere hazırlamaya ayırdı. Örneğin Ocak 2019’da Ian’ı, araştırmalarının bir kısmını sunması için AICBR’nin Whitehorse’daki Yukon Yerli Topluluğu İklim Değişikliği Savunucuları Projesi’nin (kısaca YIC4) ikinci eğitim oturumuna davet etti. Bu iki senelik projenin hedefi, Yerli topluluğunun on sekiz ila otuz yaşındaki yeni nesil “iklim değişikliğine uyum savunucularını” eğitmektir. Bu grupta Yukon bölgesindeki hemen her Birinci Ulus’tan gelen otuz bir genç, ayrıca kuzey İngiliz Kolumbiyası, Kuzeybatı Toprakları, Nunatsiavut gibi yerlerden gelen dokuz Yerli genci var. Kassi’nin bize anlattığı üzere, iklim değişikliği sorununu sırf incelemek yeterli değil. Meydana gelecek değişikliklere hazırlanmamız da gerekiyor. Özellikle genç insanlara bu işi yapabilecekleri nitelikler kazandırılmalı. Kassi, “Daha fazla siyaset ve strateji yaratmayı bırakıp eyleme geçme zamanı” diyor.⁵⁵

Ian, Whitehorse’da iklim değişikliği önderi bu genç Yerlilerle tanıştığında programın müthiş önemini derhal kavradı. Dört günlük seminer, topluluklara yönelik iklim değişikliği değerlendirmeleri yapmak, orman ve çalı yangınlarından kaynaklanan tehdidin ne yönde değiştiğini anlamak, topluluğun iklim değişikliğine uyum sağlamasına dönük fikirler geliştirmek ve etkili destek kampanyaları başlatmak gibi çeşit çeşit konuyu kapsıyordu. Katılımcı gençler, yepyeni fikirlerle ve coşkuyla dolup taşıyordu. 2017 güzünde düzenlenmiş ilk çalışmaya katılmış olan birkaç genç, Na-Cho Nyak Dun Birinci Ulusu, Ross Irmağı Dena Konseyi, Carcross ve Tagiş Birinci Ulusu gibi topluluklardaki kendi toplum değerlendirmesi çalışmalarıyla ilgili etkileyici sunumlar yaptılar. Her bir değerlendirme, İhtiyarlar Heyeti azalarıyla söyleşi yapmaktan tutun enerji ve kaynak altyapısını incelemeye, acilen ilgi gösterilmesi gereken kritik meseleleri tanımlamaya kadar türlü türlü konuyu içeriyordu.

Bu gençlerin pek çoğu, Kassi ve kimi AICBR üyelerinin hedeflediği türde işlerde de faaldi. Kendi topluluk değerlendirmelerini sunmuş olan iki Ross Irmağı Dena genci, örneğin, kendi topluluklarının Toprak Muhafızları programıyla yaptıkları çalışmayla ilgili de etkili bir sunum gerçekleştirdiler. Bu programı ilkin, Ross Irmağı Dena İhtiyarlar Heyeti başlatmıştır. Hem iklim değişikliğinden hem de Yerli olmayanların eğlence amacıyla yaptığı avcılıktan kaynaklanan baskının sebep olduğu karibu ve sığın geyiklerindeki azalmayla karşı karşıya kalan topluluk üyeleri, Yerli olmayan yönetimlerin eyleme geçmesini beklemekten bıkmış olacaklar ki, kendi avlanma bölgelerinde dizginleri tekrar ele almaya karar vermişler.

2018 Haziran’ından itibaren Ross Irmağı Dena İhtiyarlar Heyeti, yerel gazetelerde bir duyuru yayımlatarak eyleme geçti. Yerli olmayan avcılara, Ross Irmağı bölgesinde avlanmayı planlıyorlarsa, Ross Irmağı Dena Konseyi’nden ruhsat satın almaları gerektiği bildiriliyordu; Yukon yönetiminden izin almış olsunlar ya da olmasınlar. Yerel gazetede yayımlanan notta, “Dena A’ Nizîn’e (Dena yasalarımıza) göre memleketimize göz kulak olma görevi bize miras kaldı; burası yegâne yuvamızdır” deniyordu.⁵⁶ Bu gençler, Toprak Muhafızı programının kendileri ve toplulukları için neden bu kadar önemli olduğunu anlatırken, oradaki pek çok katılımcının gözleri ışıldadı. İşte sonunda kendileri gibi genç insanlar İhtiyarlar Heyeti azalarıyla yan yana çalışıyor,

kendi topluluklarının sorunlarını ele almak için somut adımlar atıyorlardı. Benzer bir şey kendi topluluklarında da işe yarayabilir miydi?

Ian, Yukon'un dört köşesinden gelmiş bu Yerli gençlerin, kendi topluluklarının sorunlarına çare sunacak birilerini bekleme lükslerinin olmadığını kavramakta gecikmedi. Bütün hafta boyunca, iklim değişikliğinin memleketlerindeki etkileri üzerine hikâyeler paylaşıldı; bu etkiler arasında donmuş toprakların erimesi yüzünden yaşanan toprak kaymaları ve evlerin çökmesi; buzdan yollara bel bağlayan toplulukların, sıcak geçen kış mevsimleri yüzünden eskisine kıyasla daha uzun süre dış dünyayla bağlantısının kopması; ayı gibi aç ve sersemlemiş hayvanların kışın kırsalda kış uykusuna yatmak yerine yerleşim yerlerinin yakınına gelmesi vardı. Ancak gençler mensubu oldukları toplulukların, sömürgecilik sonucunda ortaya çıkan birçok yıkıcı değişikliği sağ salim atlattığından da dem vurdu. Hem Kassı'nın hem de Dena halkı mensubu İhtiyarlar azası Be'sha Blondin'in varlığı (yatılı okuldan sağ salim çıkmış bu iki kişi, topluluk aktivisti ve önderi olmuştu), kuzeydeki Yerli toplulukların ve kültürlerin dayanıklılığının altını çiziyordu. Dayanıklı olmanın anlamını ilk elden deneyimleyen güçlü ve başarılı bu iki kadın, aşılmaz gibi görülen zorluklar karşısında hayatta kalmakla yetinmeyip kendi topraklarının ve geleneksel gıdalarının amansız birer savunucusu da olmuşlardı. Ve işte şimdi buradaydılar, bilgilerini ve deneyimlerini bir sonraki nesle aktarıyorlardı.

Ian orada otururken, yıllardır bu kadar umutlu hissetmediğini düşündü. Ancak, *tam şu an* iklim değişikliğinin gerçekleriyle yüzleşmek zorunda kalan Yukon Birinci Ulusları ile güneydeki siyasetçiler ve işletmeler arasındaki kopukluğun ne kadar kayda değer olduğunu da hissetti; zira güneyin kurumları, insanlık kendini tehlikeli bir uçuruma tepe üstü yuvarlamadan önce yapılması gereken işler aleyhine bilfiil mücadele ediyordu. Daha da kötüsü, pek çok güneyli tam şu an, ısınan Kuzey Kutup Bölgesi'ni yeni bir tarım ve enerji alanı olarak sunmaya çalışıyor; bu bölgenin, Yerli topluluklar ve gıda olarak bel bağladıkları hayvanlar için ne kadar yıkıcı olduğu vaktiyle görülmüş bir sömürgeci istismar türüne hazır hale geldiği söyleniyor. Ancak, iklim değişikliğinin yıkıcı etkileri karşısında Yerli toplulukların kendi gıda güvenliğini sürdürmek için ihtiyaç duyduğu araçların, Kanada sömürgeciliğinin yıkıcı etkilerini tersine çevirmek için gerekli araçlarla aynı olduğu

açıklığa kavuşmuş durumda: Kendi toprakları, yaşamları ve kaynakları üzerinde gerçek ve anlamlı bir egemenlikten söz ediyoruz.

Başka bir deyişle, Yerlilerin gıda egemenliği, ön sıraya yerleşen bir öncelik olmalı. Belki pek çok güneyli de Yerli gençlerden ders alabilir, çünkü bu gençler topraklarını, topluluklarını ve yaşam tarzlarını, iklim değişikliğinin yarattığı varoluşsal tehditten korumaya kendini tamamen adanmış durumda. Nihayetinde bu kitabın yazarları olarak bizler, sadece onların değil, kolektif geleceğimizin de buna bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Kıvırcık Lahana

Québec'te üslenmiş La Ferme des Quatre-Temps [Dört Mevsim Çiftliği], internet sitesinde kendini şöyle betimliyor: “Gelecekte çiftliklerin neye benzeyebileceğini göz önüne sermeyi hedefleyen bir ziraat projesiyiz.” Gelgelelim burada, çiftliğin üzerinde uçup ekinlerin sıcaklığını ölçen dronlar ya da tarlaların üzerinde kendi kendini süren traktörler göremezsiniz. Aslına bakarsanız bu çiftlikte tek bir traktöre dahi rastlayamazsınız. Bunun yerine, kullanılan makinelerin çoğu elle çalıştırılır. La Ferme des Quatre-Temps kendini, “bir grup hayırseverin ve organik tarım icracısının başlattığı toplumsal bir girişim” olarak betimliyor. Büyük oranda Montrealli milyarder André Desmarais'nin finanse ettiği çiftliğin, modern zirai-ekoloji ve permakültür* ilkelerinin sergilendiği bir mekân olmasına niyet edilmiş. Nihai hedefi ise, “Québec için daha ekolojik ve besleyici bir gıda sistemine uzanan yolun köşe taşlarını döşemek” olarak saptanmış. Başka bir deyişle, zirai-ekolojik ve organik bir gıda geleceğine büyük yatırım yapılmış.

Çiftlikte üretilen şeylerden biri de “ormanda otlayan” domuzlar. On altı hektarlık ağaçlık alanda bitki köklerini söküp yediklerini görebilirsiniz. Otlar beslenen sığırlar ve serbest gezinen tavuklar, “kalıcı otlak” uygulamasına göre düzenlenmiş yirmi beş hektarlık arazide, ayrıca “biyo-yoğun ziraat” ilkeleriyle tasarlanmış 2,5 hektarlık bostanda dolaşıyor. La Ferme des Quatre-Temps, stajyerlik ve çıraklık programları aracılığıyla yeni nesil çiftçiler yetiştirmeyi hedefleyen bir tür örnek çiftlik sıfatıyla tasarlanmış olmanın yanı sıra, aynı zamanda işlevsel bir işletme. Joe Beef, Toqué, Maison Publique, Nora Grey, Au Pied de Cochon gibi Montreal'in kimi lüks restoranlarına et tedarik ediyor.

Sarah ve Ian, özellikle Jean-Martin Fortier'yle konuşmak maksadıyla, Montreal'in güneyine bir saatlik mesafede, Québec-Vermont sınırı civarında

* Sürdürülebilir ve kendine yeten tarım ekosistemleri (ed.n).

yer alan çiftliğe uğradılar. Çiftliğin biyo-yoğun bostan kısmının başı olan Fortier, üstü başı dağınık olsa da yakışıklı, genç, kendiliğinden cazibeli biri. Son birkaç yılda, zirai-ekolojik ve organik tarım dünyasında adeta rock yıldızı statüsüne kavuştu. Bu şöhret, büyük oranda *Market Gardener: A Successful Grower's Handbook for Small Scale Organic Farming* [Bostancı: Başarılı Bir Yetiştiricinin Küçük Ölçekli Organik Çiftçilik Elkitabı] adlı kitabıyla alakalıdır. İlkini 2012’de Fransızca basılan kitap, 2014’te İngilizceye çevrildi. Çok satanlar listesine yerleşmenin ötesine geçen kitap, organik çiftçilikle uğraşmak isteyen gençlerin kutsal metnine dönüştü.²

La Ferme des Quatre-Temps’a gitmemizin sebebi kısmen, sınai ziraat ve artan nüfus baskısı dünyasında küçük aile çiftçiliğinin bir geleceği var mı yok mu anlamaya çalışmaktı. Çiftliğin yükseltilmiş sabit sebze yatakları arasında dolaşırken, bunların neredeyse pitoresk niteliğinden etkilenmemek çok güç. Güneşin parladığı muhteşem bir bahar gününde olmamız da hiç şüphesiz bu etkiyi güçlendiriyor. Fakat bu manzara, araştırmamız kapsamında ziyaret ettiğimiz diğer çiftliklerden çok farklı. Havada ötücü kuşların gür şakımaları var. Henüz mayısın ortasında olmamıza (ve son donun üzerinden çok zaman geçmemiş olmasına) rağmen, tarlalar hasada neredeyse hazır sebzelerin renklerinden ötürü capcanlı görünüyor.

Kıvırcık lahana, pazı ve bunlar gibi sağlıklı yeşil sebzeler (ayrıca bir düzine civarı soğan ve sarımsak çeşidi), yükseltilmiş 76 santim enli sabit yataklarda yan yana yetişiyor; bu sebze yatakları, bir el arabasının sığabileceği ya da en fazla bir kişinin çömelerek yabani ot ayıklayabileceği kadar geniş sıralarla ayrılmış. Daha hassas salata yeşilliklerinin ve otların ekilmiş olduğu başka yataklar, PVC borularla ve sera plastiğinden yapılmış seyyar “tırtıl tünelleriyle” bezeliyken, kimi sıralar ise toprağı gelecek günlerin ya da haftaların ekimine hazırlamak için siyah renkli silo muşambasıyla kaplanmış. Durduğumuz yere kısa bir yürüyüş mesafesinde olan seralardaki fideler, bu boş yataklara dikime neredeyse hazır.

Yükseltilmiş sebze yataklarından oluşan farklı tarlaları kesen yol boyunca meyve ağaçları, çitler, dev ravent öbekleri dikilmiş; ayrıca uzun direklerin tepesinde ahşap polenleşme alanları ve kuş evleri var. (İlan içlerine bakmak için parmakları ucuna dikilip öfkeli beyaz ve mavi tüylerin vızılıtısına maruz kalınca, bu evlerin hepsinin dolu olduğunu ilk elden öğrendi.) Fortier bize, bunların hiçbirinin tesadüfi olmadığını söylüyor. Parmağıyla kuş evlerine

işaret ediyor, “Yuva kuran kuşlar” diyor, “yuvaladıklarında bol bol böcek yer, dolayısıyla pek bir haşere sorununuz yok.”³ Aynısı, bazı tarlaların kenarlarında rastladığımız taş yığınları için de geçerli. Meğer bunlar yılanlar için mükemmel yaşam alanlarıymış. Sırası geldiğinde yılanlar da tarla faresi ve başka küçük kemirgenlerin sayısını azaltmaya yardımcı oluyor. Peki, tarlaların alt ucunda konumlanmış iki gölet ne işe yarıyor? Bostan yataklarının güneye bakan yumuşak eğiminden akıp gelen yağmur sularıyla beslendikleri için, çiftliğin kuru mevsiminde su kaynağı işlevi görüyor, ayrıca zararlı böceklerin nüfusunu denetim altında tutmaya yarayan kurbağalara ve başka hayvanlara yaşam alanı sağlıyorlar.

Çiftlikteki bu ufak ayrıntılar, Fortier’nin biyo-yoğun (ya da biyolojik olarak yoğun) organik tarım felsefesinin altını çiziyor. Bu felsefenin başka unsurları, bostan yataklarının bir kısmını kaplayan siyah renkli ağır muşambaların altında görülüyor. Yataklardan birinin kenarını kaldıran Fortier, eliyle kara toprağı kazıyor. “Morötesi ışına maruz bırakılmış bu brandalar” diyor, “arta kalan bitkileri ya da yabancı otları öldürmek için ekimden bir ila iki hafta önce tarlaya serilir.” Yabancı otlar brandanın altındaki sıcak, nemli koşullarda filizleniyor, ancak güneş ışığı gelmediği için çabucak ölüyorlarmış. Brandaların, solucan trafiğini artırması ise bu işin ikramiyesi. Fortier’ye kulak verelim: “Toprak solucanları gece olduğunu zannediyor. Böylece yüzeye çıkıyorlar. Etrafta ne var ne yok yiyor, aşağı götürüyorlar; yani tarlaları işliyorlar.” O halde bu solucanlar, yabancı otlarını bastırmakla kalmıyor, toprağı da havalandırıyor. Fortier bize, “tarlayı mekanik yolla sürmenin yerine biyolojik yolla sürmeyi geçiriyoruz” diyor. Bu işin yegâne maliyetinin, ağır brandaları sererken harcadıkları emek olduğunu ekliyor.⁴

Bu ve başka yöntemler, Fortier’nin ve La Ferme des Quatre-Temps’taki çalışanların, her bir yükseltilmiş sebze yatağına mevsim başına üç ila dört ekin ekip hasat etmesini mümkün kılıyor (üstelik kimyasal gübrelere, zararlı ot ilaçlarına ve böcek ilaçlarına başvurmaksızın). İşin büyük kısmı, traktörler, mekanik biçerdöverler ve modern bostancılığın başka demirbaşları yerine el aletleri ve doğal biyolojik süreçler kullanılarak yapıldığı için ekinler olağan çiftliklerde gördüklerinize kıyasla toprağı çok daha sık aralıklarla ekilebiliyor. Zira ana akım çiftçilikte, tarlalardaki ekinlerin sıralanma düzenini, toprağın tam taşıma kapasitesinden ziyade traktör lastiklerinin eni belirler. Fortier, sonuçta alışlagelmiş sistemdekinden çok daha yoğun bir üretim biçiminin mümkün olduğunu söylüyor.

Tüm bunlar etkileyici, ama yine de Fortier'yi biraz zorluyor, çiftçiliğin geleceğini gerçekten bu mu temsil ediyor diye soruyoruz. La Ferme des Quatre-Temps'in üretimini geleneksel çiftliklerin üretimiyle karşılaştırmasını istiyoruz. Başka bir deyişle, hektar başına rekolte gibi daha nicel bağlamdaki farklar neler, merak ediyoruz. Nihayetinde hem basın yayında hem akademik literatürde organik çiftçilik geleneksel çiftçilikle bu şekilde kıyaslanır. Sıklıkla bize, insanlığın ya o yolu ya bu yolu seçmesi gerektiği anlatılır. Bu mercekten bakıp, dünyanın sırf organik tarımla doyurulamayacağına işaret eden sayısız çalışma var.⁵

Gerçi Fortier'nin gözünde bu, düpedüz yanlış bir soru. Ağaçlara bakıp ormanı ıskalamak gibi bir şey. Tek tek çiftçilerin, 50 ya da 100 yüzyıl içinde dünyayı nasıl besleyeceklerine kafa yorma lükslerinin olmadığını, çünkü *geçimlerini sağlamakta* fazlasıyla meşgul olduklarını anlatıyor bize. Dolayısıyla rekolte bağlamında değil, gelir bağlamında düşünmek zorunda olduğumuzu ısrarla belirtiyor: “Bu dönümden ne kadar para kazanıyorsunuz? Şu dönümden ne kadar para kazanıyorsunuz?”

Fortier bize, La Ferme des Quatre-Temps'taki bostanın restoranlara ve çiftçi pazarlarına satışla yaklaşık 700.000 dolar kazandığını söylüyor, yani ortalamada, ekilen hektar başına 250.000 doların azıcık üzerinde. Bu kazanç, Fortier ile eşinin, Québec'in Doğu Kantonları'nda, yaklaşık bir saat doğuda altı dönüm yüzölçümlü aile çiftliğinde yaptığı yıllık 150.000 dolarlık satışa yakın. Fortier bizden, yaptığı işi, pek çok komşusunun meşgul olduğu tarım cinsiyle karşılaştırmamızı istiyor: “Diyelim ki yarım hektar toprağı alıyorsunuz, saman balyası derliyorsunuz. Muhtemelen o topraktan iki saman balyası çıkarırsınız. Yani değeri 600 dolar. Ben ise yarım hektardan 100.000 dolar kazanıyorum. İşte kendimi bu şekilde savunuyorum. Onlar da bana, ‘Bu işin ölçeğini artıramazsın’ diye karşılık veriyorlar. ‘Mesele bu değil’ diye cevaplıyorum. Ölçeğini artırmak, otomatik hale getirmek istemiyoruz ki.”⁷ Saman çiftliği ile bostanı dönümü dönümüne karşılaştırmak hiç şüphesiz elmalarla, misal, çimeni karşılaştırmaya benzer, ancak bu sav, Fortier'nin zirai iş modelinin, yükseliş halindeki genç çiftçi nesline çok cazip gelmesinin esas sebebini oluşturuyor. Yalnızca birkaç hektar toprak ekip devasa finansal risklere girmeksizin benzer bir gelir elde edebilecekseniz, yüzlerce hektar toprak ekmenizi, teçhizata ve kimyasal girdilere yüz binlerce, daha doğrusu milyonlarca dolar harcamanızı gerektiren bir çiftliği neden kurasınız ki?

Bu soruyu yanıtlamaya kalkışmak, bizi, kolektif gıda geleceğinizi ekseriyetle belirleyecek olan güncel sınaî gıda sistemimizin merkezindeki başlıca krizlerden biriyle karşı karşıya getiriyor.

Yeni Şirket Kurmanın Maliyetleri

Fortier'nin sıradan Kanadalı çiftçilerden biri olmadığını altını çizelim. Kanada'daki çoğu çiftçi gibi Avrupalı yerleşimcilerin soyundan gelse de kırklı yaşlarının başında; çiftçilik yaparak büyümüş veya ailesinin çiftliğini falan miras almış da değil. Dahası, Fortier ve eşi Maude-Hélène Desroches (keza onun da çiftçi geçmişi yok), aile çiftlikleri Les Jardins de la Grelinette'in [Grelinet Bahçeleri] sadece 0,6 hektarlık toprağında çiftçilik yaparak son on beş yıl geçimlerini pekâlâ sağlamışlar.

Bunun aksine ortalama Kanadalı çiftçi şu an elli beş yaşında. Büyük çoğunluğu çiftçi ailelerde büyümüş. Ortalamada bunların çiftlikleri yaklaşık 330 hektar (kiralanan topraklar hariç; zira işlenen toprakların gitgide daha büyük bir kısmı kiraliyor). Sığır ya da domuz yetiştirmiyorlarsa, büyük ihtimalle buğday, mısır, soya, kanola ya da bu temel gıdaların birtakım kombinasyonlarını yetiştiriyorlardır. Bu yüzden, çiftlik sayısının gelmiş geçmiş en yüksek noktası olan 1941'de 732.832'den, 2016'da sadece 193.492'ye düşmüş olması şaşırtıcı değil.⁸ ABD'deki sayılar da çok farklı değil. Ortalama ABD'li çiftçi elli sekiz yaşında. Çiftçilerin kabaca yüzde 40'ı en az altmış beş yaşında.⁹ Ortalama çiftlik yalnızca 180 hektar olsa da, işletilen ekili alanların yüzde 54'ünde, toplam yüzölçümü 400 hektarı geçen işletmeler çiftçilik yapıyor.¹⁰

Başka bir deyişle istatistikler, Kuzey Amerika tarımının ilerlediği doğrultu hakkında gayet net bir tablo ortaya koyuyor. Aslında bu yöne nicedir girilmiş durumda. Basit bir dille anlatmak gerekirse, çiftlikler büyüyor, sayıları azalıyor. Bunları çoğunlukla yaşlı çiftçiler işletiyor. Onlar da düşük ücret alan ve (pek çok kişinin ileri süreceği üzere) emeği sömürülen tarım işçilerine gitgide daha fazla bel bağlıyor.

Değişen tarım teknolojileri, çiftçilerin eskisine kıyasla daha büyük çiftlikleri idare etmesini mümkün kılmış olsa da, sorun kısmen, başarılı bir çiftlik kurmanın maliyetinin de olağanüstü yükselmiş olması. Özellikle araziler hiç ucuz değil. Yüksek teknolojili akıllı traktörler, kombine biçerdöverler ve geniş arazilerde tarım yapmak için gerekli makineler de çok pahalı. Dahası,

ürün karşılığında çiftçilere ödenen ücretler, toprağın, çiftlik makinelerinin, ziraat girdilerinin artan maliyetlerine kesinlikle ayak uyduramadı. Örneğin soyaya bakalım. 1984 ile 2014 arasında soya fiyatı, enflasyon merceğinden bakıldığında, yüzde 3 düştü. Bu da yetmezmiş gibi, çiftçiler aslında 1984'e kıyasla soyadan 2005'te yüzde 50 daha az gelir elde etti. Soya fiyatlarının 1984'teki seviyesine çıkması ancak 2008 kriziyle mümkün oldu. Buğdayla mısırın da hikâyeleri buna benziyor; enflasyondan arındırılmış fiyatları 1990 ile 2017 arasında büyük oranda yerinde saydı.¹¹

Başka bir deyişle, çiftçiler kâr etmek için üretimi artırmak zorunda kaldı. Ya tarımı yoğunlaştırdılar ya da çiftliklerinin yüzölçümünü artırdılar. O halde, geleneksel tahıl çiftçiliğine girmeyi uman bir genç, çiftçilikten makul yıllık gelir kazanmak için ne kadar yatırım yapmalı?

Öncelikle, bu tür şeyleri bildiği varsayılan örgütlerden ve insanlardan somut veriler almak nispeten güç. Mesela Ulusal Çiftçiler Sendikası'na, Farm Credit Canada adlı kredi kuruluşuna, üniversite profesörlerine ve birtakım çiftçilere bu soruyu sorduk. Konuştuğumuz insanların çoğunluğu, ortada hükümet, çiftçi grupları ya da akademisyenler tarafından toplanmış verilerin olmadığını kabul etti. Bunun nedeni kısmen, toprak, makine, girdi ve emek ücretlerinin değişmesinden ötürü istatistiklerin de sürekli değişmesi; ama gerçekten hesaplamaya başladığınızda sayıların fazla heves kırıcı olması, yeni çiftçileri mesleğe girmekten caydırması da olası.

Örneğin 2017'de Shawn Williamson (işletme yüksek lisansı olan ruhsatlı bir kamu muhasebecisi, ayrıca Missouri ve Illinois'da toprak sahibi), toprak ya da teçhizat miras almamış yeni bir çiftçinin, ABD Ortabatısı'nda mısır ve soya konusunda uzmanlaşmış yeni çiftlik kurmasının maliyetini hesaplamaya çalıştı. Williamson, geçmişten gelen herhangi bir deneyimi bulunmayan ve büyük ölçekli modern bir tahıl çiftliği işletmeyi isteyen herkes için gerekli olan ziraat diplomasını almanın maliyetiyle başladı (70.000 Amerikan doları). Buna ilaveten, teçhizat ve araç gereç satın almak zorundasınız (715.000 Amerikan doları). Ayrıca bina ve depolama alanları inşa etmeli ya da satın almalısınız (275.000 Amerikan doları). İlk yıl için tohum, gübre, haşere ilacı ve başka girdiler de satın almak lazım (322.500 Amerikan doları). Ayrıca hasattan önce altı ay boyunca çiftçinin geçimi sağlanmalı (25.000 Amerikan doları). Bunların hepsi hesaba katıldığında, Williamson, yeni bir çiftçinin 1.407.500 Amerikan doları sermayeye ihtiyaç duyduğu tahmininde bulundu.¹²

Üstelik bu meblağ arazi maliyetini içermiyor. Williamson, çiftçilerle konuştuktan sonra, başarılı bir çiftçinin muhtemelen 200 hektar kendi toprağına ve 400 hektar kiralık toprağı ihtiyac duyduğunu belirledi. Bunun aşağı yukarı 3.750.000 dolara geleceğini, çiftlik kurma maliyetinin genel toplamının da aşağı yukarı 5.157.500 dolara mal olacağını hesapladı. Başarılı bir tahıl çiftliği kurmak muhtemelen en sermaye-yoğun iş olsa da, Williamson, mandıracılık işine girip tutunmak isteyen bir çiftçinin de kabaca 2.695.000 Amerikan dolarına ihtiyac duyacağını ileri sürüyor.¹³

Kanada'da yeni çiftlik kurmanın maliyetleri, vilayete ve çiftlik tipine göre Amerika'daki tahminlerden bir parça farklı. Örneğin yetmiş sekiz baş Holstein sığına sahip bir Ontario çiftliği, Kanada'nın mandıra arz sistemi kapsamında süt satmak için gereken mandıra kotasını satın almak adına ilave 2.289.496 Kanada dolarına doğrudan ihtiyac duyacaktır. Fakat genele bakınca, Williamson'ın aktardığı sayılar, hedeften çok sapmış gibi görünmüyor. 2015 itibariyle ortalama Kanada çiftliği, 3,4 milyon dolarlık varlık ve 600.000 dolar borç bildirdi. Bu meblağlar çiftlik tipine göre değişiyor. Kümes hayvanı çiftliklerinin ortalama varlık değeri 5,8 milyon dolar, patates çiftliklerinin değeri 4,6 milyon dolar, mandıraların değeri 3,8 milyon dolar, domuz çiftliklerinin değeri 2,9 milyon dolar, tahıl çiftliklerinin değeri 3,1 milyon dolar, büyükbaş hayvan çiftliklerinin değeri 2,1 milyon dolar.¹⁴ Gerçi genel tablo nispeten tutarlı: Herhangi tipte bir geleneksel çiftlik kurmak için büyük ihtimalle milyonlarca dolarlık sermaye gerekiyor.

Williamson'ın ileri sürdüğü üzere, sorun, işletme kurmayı zorlaştıran bu maliyetlerden çok daha derine uzanıyor. Nihayetinde çiftçilerin kuraklık yıllarını, salgın hastalıkları ya da düşük emtia fiyatlarını sağ salim atlatmaya hazırlıklı olması gerekir. "Maalesef" diyor Williamson, "çiftçiliğe girip tutunmak için, biyolog, mühendis, cihaz operatörü, muhasebeci, marangoz, tamirci olsanız bile, aynı zamanda uzman maliyeci olmanız da gerekir."¹⁵ En azından Kanada'daki çoğu çiftçinin yaşadığı gerçeklik, çiftliğin, iki yakalarını bir araya getirmelerine düpedüz yetmemesidir. 2013 itibariyle ortalama aile çiftliğinin toplam gelirinin yüzde 23'ü çiftlik işleri kaynaklıyken, gelirin yüzde 77'si çiftçilik dışıdır. Küçük çiftliklere gelince ("brüt çiftlik kazancı 10.000 dolar ila 99.999 dolar olan çiftlikler" olarak tanımlanmış), bu denge daha da sapıyor. Bunların çiftlik harici gelirleri, ortalama aile gelirinin genelde yüzde 93'ünü meydana getiriyor.¹⁶

Bu durum, Sarah'nın doktora araştırması sırasında söyleşi yaptığı geleneksel tahıl çiftçilerinin bakış açısının nispeten karamsar olmasını büyük oranda açıklıyor. Güney Ontario'dan genç bir tahıl çiftçisinin yakınlardan belirttiği üzere: "Çok paraya mal olduğu için tam zamanlı çiftçilik yapamayacağıma eminim. Bu yüzden ek işim var. Aynı zamanda mandırada çalışıyorum." Bu zorluğun büyük kısmı arazi maliyetinden kaynaklanıyor. Ontario'nun North Huron bölgesinde hektar başına fiyat yaklaşık 25.000 dolar. Fakat bahsi geçen genç çiftçinin anne babasının çiftçilik yaptığı South Huron'daki arazi fiyatlarına kıyasla burası sudan ucuz. Orada hektar başına fiyat 50.000 dolar civarı. İşini oturtmuş çiftçiler bile ayakta kalmanın yegâne yolunun genişlemeyi sürdürmek olduğunun farkında. Ontario'nun Brant bölgesinden bir tahıl çiftçisi Sarah'ya, "genişlemezsem, uzun vadede ayakta kalabileceğimi sanmıyorum" demiş. "Hangi tarımsal ürünle uğraşırsanız uğraşın büyümek zorundasınız, çünkü imal ettiğiniz ürünün getirisi aynı kalırken girdiler yükseliyor... Hangi ürün olursa olsun, daima aynı fiyata satılıyormuş gibi görünüyor, dolayısıyla o topraklardan elde ettiğiniz gelir aynı kalıyor, ama maliyetleriniz her sene pekâlâ artıyor. Dolayısıyla o maliyetleri karşılamak için daha geniş bir alana yayılmalısınız."¹⁷

Bu, Kanada'da giderek büyüyen bir sorun. Gençlerin çiftçiliğe girişini güçleştirmekle kalmıyor, bu mesleği iyimser ruh haliyle sürdürmelerini de zorlaştırıyor. Örneğin kendisiyle konuştuğumuz Manitoba'lı birinci nesil genç çiftçi Scott Beaton, organik ürün fiyatının avantajına rağmen 160 hektarda organik tahıl çiftçiliğiyle geçimini sağlamakta güçlük çekiyor. "Arazi bedelinden önce, teçhizat ve altyapı için hektar başına 2.500 doların üzerinde yatırım yaptım. İşe başladığımda toprak-satın alma maliyeti olarak hektar başına 2.500 dolardan azıcık fazla ödedim, ama günümüzde aynı arazi hektar başına 7.500 dolar civarında satılıyor."¹⁸ Toprağının bir kısmını polenleştiriciler ve ormanlık doğal yaşam alanı için ayırmaya çalışmış, toprak sağlığını ıslah etmeye (ki hepimizin topluca faydasını gördüğümüz uygulamalardır) büyük çaba sarf etmiş olsa da, büyük oranda bizzat ve kendi cebinden üstlendiği riskler bunlar.

Beaton'ın söylediğine göre organik tarım sistemlerinin pek çoğunda asıl mesele teknoloji değil. "Bu sanayide gerekli olan değişikliğin itici gücü, bütün üretim sanayisini çevreleyen siyaset olacak." Başka bir deyişle, ziraat siyaseti ekseriyetle onlar aleyhine iş görüyor. Beaton'ın nazarında, ekonomi

ile ekoloji iç içe geçmiş durumda, çünkü nihayetinde mesele, uzun vadeli sürdürülebilirlikle alakalı. Bize, “Çiftçiler bu işi çok uzun süre yaptıkları için kendi çocuklarının da çiftlik işine gireceğini düşünüyorlar” diyor, “fakat çiftliğinizde yaptığınız iş toprağınızın sağlığını bozuyorsa, zirai-ekosisteminizin başı ciddi belada demektir ve çiftliğinizin kâr-zarar tablosu kötüye gidiyordur.” İklim değişikliği ve aşırı iklim koşulları karşısında toprak sağlığını iyileştirmenin, böylece toprağın dayanıklılığını artırmanın, genç insanların çiftçiliğe ilgisini artıracak saptamasını da yapıyor, çünkü “her şey hesaba katıldığında, idare etmeye çalıştığımız şey bir doğal sistem, dolayısıyla geleneksel çiftçilik sistemlerindeki kadar para ve teknoloji yatırımı yapmanın gerekeceğini düşünmüyorum. Avrupalıların yerleşiminden önceki usullere dönmek için elinden geleni ardına koymayan karmaşık sistemleri ‘yönetmek’ için mücadele etmektense, o ekosistemde geçmişte olan bitenleri taklit etsek, ekin ve çiftlik hayvanı üretimi sistemleriyle yaygınlıkla alakalı riskleri azaltmak için doğayla daha güçlü işbirliği yapsak yeter.” Başka bir deyişle: Doğayla işbirliği yapmak varken, doğaya direnmek için neden bunca zaman, para, enerji ve kaynak harcıyoruz?¹⁹

Bu mercekten bakınca, geleneksel çiftliklerin insanı yıldırarak kadar yüksek işletim maliyeti, Jean-Martin Fortier’nin *The Market Gardener* kitabında ortaya koyduğu küçük ölçekli, biyo-yoğun bostancılık modelinin gördüğü rağbetin anlaşılmasını sağlıyor. Nihayetinde bu kitap, şirket kurmak için asgari sermayesi olanlara hitap ediyor. Bir parça ayrıntıyla ortaya koyduğu üzere, yeni bir çiftçi, kendisinin eşiyle birlikte işletmeyi sürdürdüğü gibi bir çiftliği çalıştırmak için gerekli binaları, makineleri, araç gereçleri satın alacakları aşağı yukarı 39.000 dolarla ve sekiz dönüm kiralık toprakla geçimini sağlayabilir. Fortier, geçime dayanan Toplum Destekli Tarım (TDT) modeli uyarınca iş kuran yeni çiftçinin, dönüm başına yılda 15.000 ila 25.000 dolar kazanmaya başlayabileceğine işaret ediyor. Girdi, emek, nakliye vesaire maliyetleri hesaba katıldıktan sonra, bu paranın yaklaşık yüzde 40’ı kâr olarak kalıyor. Bu yüzdenin, “öteki pek çok tarım sektöründeki yüzdelerin üzerinde seyrettiğini” ileri sürüyor.²⁰

Kent alanına yakın olmayı ve çiftçinin 100 ila 200 TDT abonesi bulmasını gerektiren, ayrıca kırılğan emek yapılarına ağırlıkla bel bağlayan (bu meseleye daha sonra değineceğiz) bu modelin sınırlamalarına rağmen, asıl soru, bu tür bir çiftliğin yeni çiftçiler için iyi bir tercih olup olmadığı değil, gerçekten

başka tercihleri var mı sorusudur. Dolayısıyla, genç bir çiftçi olarak insanın geçimini sağlaması mümkün mü değil mi görmek için, sıfırdan başlamayı denemiş biriyle konuşmaya gittik.

Şerbetçiotu Yetiştirmek

Ian ve Sarah, Ontario Meaford'da Georgia Körfezi kıyısındaki (Evan'ın annesi buralıdır) Bighead Hops'a doğru arabalarını sürerken havada hafif bir yağmur buğusu vardı. Mevsim normallerinden daha soğuk ve nemli bir gündü. İkimiz de havaya göre çok ince giyinmiştik, ama yağmur, rüzgâr ve çamur, darmadağın sakallı rehberimiz Nicholas Schaut'ı, bize eşi Monique Vanden Heuvel'le birlikte neredeyse on yıldır işlettikleri çiftliğin etrafını gezdirirken pek de yıldırılmış görünmüyordu.

Bilmeyenler için söyleyelim. Şerbetçiotu, *Humulus lupulus* adlı bitkinin kozalak şekilli çiçekleridir. Farklı bira çeşitlerine kendine has aromatik, ekşi, acı tatları bu çiçekler kazandırır. Bira üretimi zanaatının geçirdiği rönesansın merkezindeki asıl madde şerbetçiotudur; bu rönesansın kıvılcımını büyük oranda, günümüzde her yerde gördüğümüz IPAS (India Pale Ales adıyla da bilinir) gibi yüksek miktartlı şerbetçiotu içeren bira çeşitlerine has baskın, cesur, acı tatların gitgide rağbet görmesi tetikledi. Bighead Hops, Ontario'da bu hareketin parçası oldu. Beau's All Natural, Collingwood Brewery, Les Trois Brasseurs Brew Pubs, Bellwoods Brewery gibi Kanada'nın en başarılı butik ve yerel bira üreticilerinin kimilerine ürün tedarik ediyor.

Kimi okurlar, butik biraların özel bir içerik maddesine neden göz attığımızı sorabilir. Gerçek şu ki Schaut ile Vanden Heuvel'in kendi şerbetçiotu çiftliklerini kurarken karşılaştıkları zorluklar, Kuzey Amerika genelindeki küçük çiftçilerin önüne çıkan engelleri yansıtıyor. Aslında Schaut ve Vanden Heuvel, Güney Ontario'da pek çok küçük ölçekli çiftçiyle aynı şekilde işe başladılar: Organik sarımsak yetiştirip sebzeleri TDT programı aracılığıyla satıyorlardı. Fakat Schaut, Vanden Heuvel ve iki küçük çocukları yeni çiftlik kurmak için Ontario'nun Grey County belmesine taşındıklarında, doygunluğa ulaşmış gibi görünen organik sebze piyasasına girmekten sakındılar. Küçük ölçekli organik çiftçiliğin çevresel ve toplumsal değerlerine hâlâ bağlı olduklarından, o dönem sıradışı bir ürünün büyük oranda boş gibi duran piyasasında fırsat gördüler: Yörede üretilen, tescilli organik şerbetçiotları.

Organik şerbetçiotu üretiminin potansiyeliyle ilgili sezgilerinin yerinde olduğu görüldü. Butik bira üreticilerinin sayısı arttıkça şerbetçiotu talebi de yükseldi, bilhassa özel ve tescilli organik çeşitlere dönük talep. Schaut, Ontario Şerbetçiotu Yetiştiricileri Birliği'nin kurucu başkanı olduğundan, Ontario şerbetçiotu çiftliklerinin güçlü bir sesine dönüştü. 2015'te Bighead Hops, Ontario Ziraat, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı'nın Zirai-Gıda Mükemmellik Ödülü'ne layık görüldü.

Gerçi bunların hiçbirisi kolay olmadı. Küçük bir şerbetçiotu çiftliği kurmak bile pahalı bir iştir. Çiftliği ziyaret ettiğimizde bunun sebebini görebildik. Şerbetçiotu bağları uzun süre önce hasat edilmiş, çıplak kalmıştı. Arta kalan manzara, eğitimsiz gözler için, ufka uzanan, telefon direklerinden ve tellerden oluşan kocaman bir örgü gibi görünen tarlalardı. Şerbetçiotlarının uzun bağlar üzerinde yettiğini, yukarı yönlü büyümelerine imkân tanındığında (tercihen zeminin yaklaşık altı metre üzerine çıkabildiklerinde) çok verimli olduklarını görüyorsunuz. Bu tür bir altyapı hiç de ucuza mal olmaz.

Schaut parmağıyla işaret ederek, bize, "Bu tarlalarda bir dönüm toprak hazırlamanın aşağı yukarı 3.750 dolara patladığını" söyledi. Buna sadece telleri ve ağaç gövdesi boyutundaki direkleri yerleştirmenin maliyeti değil, şerbetçiotu bitkilerini satın alma parası da dahil. Çiftliğin bilgisayarla ve sensörlerle iş gören damla sulama sisteminden bahsetmeye gerek bile yok. "Derken hasat sonrasına geliyoruz" diyor Schaut. Bizi ağıla götürüyor. Şerbetçiotlarını işlemek için kullandığı makineler burada duruyor. Türlü türlü alet var: Olgun şerbetçiotu kozalaklarını bağdan otomatik ayıran, Alman yapımı iri "şerbetçiotu toplayıcısı"; kat kat kurutma tepsisi sistemi (bu da Almanya'dan ithal edilmiş); pelteleyiciyi de es geçmeyelim: Adının işaret ettiği üzere, kurutulmuş ve işlemiden geçirilmiş şerbetçiotlarını standardize peltelere dönüştürüyor. Bizi çiftlikte dolaştırırken, "Tüm bu işlemler ve teçhizat, dönüm başına aşağı yukarı 5.000 dolara mal olur" diyor.²¹

O halde, her şey hesaba katıldığında, organik şerbetçiotu yetiştirmek dönüm başına en az 8.750 dolar yatırım gerektiriyor. Buna toprağın, emeğin, organik tarım sertifikasının maliyeti dahil değil. Dolayısıyla işe sıfırdan başlamalarının üzerinden on yıl geçtikten sonra, Bighead Hops'un şu an 4,5 hektar toprakta üretim yapması etkileyici. Kanada'daki en geniş organik şerbetçiotu çiftliği olmakla kalmıyor, Ontario'da herhangi bir ürün için en geniş organik çiftlik de onlarınki. Yine de Schaut, en baştan itibaren çiftliğin,

Vanden Heuvel'in çiftçilik dışı kazançlarına bel bağladığını, boyutlarını en az ikiye katlayana dek ekonomik açıdan gerçekten sürdürülebilir olmaya-çağını kabul ediyor. "Satışlar" diyor bize, "mevsimine göre çok değişebilir; bu sene cidden berbat geçti [hava yüzünden]; ama, gözümüzü 100.000 ile 120.000 dolar arasında bir yere diktik. Şu an 4,5 hektar toprağımız var. Tam sürdürülebilir olmak için yaklaşık sekiz hektar gerekli."²²

Sekiz hektar toprakta ekonomik olarak sürdürülebilir organik şerbetçiotu çiftliği kurmanın 700.000 dolar sermaye maliyeti, benzer seviyede kâr getirecek bir tahıl çiftliği kurmanın maliyeti yanında devede kulak kalsa da, herhangi bir çiftçilik türüne yeni atılanların önündeki zorlu bariyerleri vurgulamayı başarıyor. Schaut, bu bariyerleri aşmak için sıkı çalışmış, yaratıcı ve olasılıkla usta işi yollara başvurmuş. Atölyesi, çılgın bilim insanı laboratuvarına epey benziyor. Montajları farklı derecelerde tamamlanmış çeşit çeşit makinesi ve cihazı var. Bu sebeple çiftlikteki pek çok işlem, eski bir nakliye konteynirından inşa ettiği el yapımı kurutma odası mesela, kendi tasarımı. Schaut'un verimi artırma amaçlı başka sistemler tasarlamak gibi büyük planları var; örneğin el yapımı (daha doğrusu evde topladıkları) Raspberry Pi bilgisayarları kullanarak kurutma tepsilerini kontrol eden ve bu yolla sıcaklığı, nemi ve hava akışını otomatik olarak düzenleyen bir sistem üzerinde çalışıyor.

Fakat sermaye bulmada da yaratıcı yönünü konuşturmuş. Örneğin, çiftliği genişletmenin şerbetçiotunu pelte halinde satmayı gerektireceğini fark eden Schaut, altı şerbetçiotu üreticisinden oluşan bir gruba (beşi Ontario'da, biri Québec'te) üretim kooperatifi kurmaları için önderlik etmiş, böylece ortaklaşa pelte makinesi satın almışlar. Bu yaratıcı proje Ontario Yeşil Kuşak Fonu'ndan 42.500 dolar almış ve desteğin faydaları derhal görülmüş. Schaut bir gazeteciye şunu söylemiş: "Başka yetiştiricilerle birlikte çalışıp işbirliği yaptığımızda, onlar da bizler de arazi yüzölçümümüzü genişletebiliriz."²³

Yine de Bighead Hops'un daha fazla büyümesinin önünde devasa yapısal bariyerler var; Schaut bize, bunların birçoğunun, şerbetçiotu piyasası kadar Kanada'nın ziraat siyasetiyle de çok alakalı olduğunu söylüyor. Kooperatifin ortak kullandığı pelte makinesi için tek seferlik alınan ödenek dışında, Ontario'daki ziraat kredisi ve desteği programlarının pek faydasını görmediğini anlatıyor. ABD'deki ve Québec gibi vilayetlerdeki küçük çiftçilerin erişebildiği (Schaut'a göre, yeni cihaz için finansman arayan çiftçilere dönük

destek sistemleri mükemmel) programlara kıyasla Bighead Hops misali Ontario çiftlikleri gerçekten dezavantajlı durumda.

“Çiftlikleri desteklemeye dönük siyasetlerimizin itici gücü katıyetle ticari” diyor. “Yine kâr ögesine odaklanıyor. Anlıyorum, sonuçta ürünün ya da çiftlik işletmesinin ayakta kalabildiğini görmek istiyorlar sanırım, ama çiftçiliğe girmek için de gerçekten paraya ihtiyaç var.” Sonuç olarak küçük çiftçilerin sermayeye erişimi, büyük ticari işletmelerinki kadar kolay olmuyor. “Çiftliğimin son kısmını tamamlamanın bana ilave 125.000 dolara patlayacağını bilsem (üstelik bu küçük bir meblağ), kredi alabilmek için en az 70.000 dolarımın olması gerekir.”²⁴ Bighead Hops gibi küçük işletmeler için bu tür bir sermaye genellikle imkânlarının ötesinde olduğundan sübvansiyonlu kredi onayı almaları her zaman mümkün olmuyor.

Belki de Schaut açısından en ciddi (“kafaya taktım” dediği) sorun, organik haşere kontrolü ürünlerine erişimde yaşadığı güçlük. “Sıçtığımın şeyi beni ayar ediyor; aynen yazabilirsiniz” diyor, “organik bira imalatçısı ABD’den şerbetçiotu ithal edebiliyor, ABD’de organik sayılıyor, ürünleri kullanılıyor, oysa burada, Kanada’da kabul edilmiyor.” Bunun, pek çok ürün için geçerli olduğunu belirtiyor, mesela bakır-tabanlı organik mantar ilacı Cueva. Her ne kadar ABD ve Avrupa’da kullanılmasına onay verilmiş olsa da (Kanada’da kullanımı onaylı olan üründen daha etkili, toprak mikroorganizmalarına daha az zarar veriyor), Kanada’nın yarı şeffaf mevzuat inceleme sürecinde yıllardır sürünüyor. Ancak, ABD’de ve Avrupa’da, Kanadalı çiftçilerin ulaşmadığı bir ürün kullanılarak üretilen şerbetçiotları, Kanada’da “tescilli organik” etiketiyle satılıyor, böylece Kanadalı muadilleri karşısında devasa bir rekabet avantajı kazanıyor. “Bizim aynı şartlarla üretmemize izin verilmezken, bu ürün nasıl olur da ülkemizde organik sayılır?” Schaut, Cueva’nın beş seneyi aşkın süredir mevzuat onayı almasını beklediğine işaret ediyor. Aynısı başka ürünler için de geçerli, mesela Amerikalı organik çiftçilerin yaygınlıkla kullandığı organik böcek ve mantar ilacı Neem Oil. “İnsanlar bu yüzden işletmelerini kapatıyor” diyor. “Organik tarıma geçmek isteyen, bunu deneyen pek çok çiftlik bu sene topu attı.”²⁵

Kitap matbaaya gitmeden önce Schaut’un Cueva statüsü hakkında söylediklerinin takibini yaptığımızda, neredeyse altı yıl sürüncemede kaldıktan sonra, nihayet Kanada’daki organik çiftçilerin kullanmasına 2018 Mart’ında onay verildiğini öğrendik. Schaut bize, çiftliğinde şimdiden önemli fark yarat-

tığını söyledi, ama toplama bakacak olursak bu küçük zaferin, “kayıt sürecini ilaveten yavaşlatmış olan” yakın tarihli federal bütçe kesintileri yüzünden anlamını hayli yitirdiğini belirtti. Kanadalı organik çiftçilerin, Amerikalı muadillerinin yararlandığı ürünleri kullanmak için yıllarca beklemesinin gerekmesi, diyor, “ABD’den gelen ithal mallar karşısında dezavantajlarının” süreceği anlamına geliyor.²⁶

Sübvansiyonlar, Siyasetler, Tercihler

O halde burada, müstakbel çiftçilerin karşısına çıkan kimi yaygın zorlukların gerçek dünyadan bir örneğine bakıyoruz. En azından Kanada’da ve ABD’de, ekonomik olarak sürdürülebilir bir geleneksel çiftlik kurmak için insanın gözünü yıldırarak kadar büyük miktarda sermaye gerektiği düşünülürse, küçük ölçekli, yerel organik üretim, çiftçiliğe giriş için yegâne gerçekçi nokta. Yerel ve organik tarım mallarının ekseriyetle nüfusun sınırlı, varlıklı bir kesimine hizmet ettiği kesin. Fakat yeni çiftçilerin gerçekten de başka seçeneği var mı? Şirket kurma maliyeti düşük olsa bile, yeni çiftçiler kesinlikle çok zor koşullarda mücadele veriyor. Bighead Hops gibi organik tarım üreticileri örneğinin işaret ettiği üzere, çiftlik siyasetleri ve tarım destekleri, geleneksel büyük üreticilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış. Gelin gerçekçi olalım: “Çiftlik desteği” dediğimizde hükümetin, daha doğrusu vergi mükelleflerinin fonladığı şey, bütün Kuzey Amerika’daki gıda sisteminin mali omurgasıdır.

Tarım destekleri ve sübvansiyonlar meselesini ele alalım. Bu siyasetlerin Kuzey Amerika zirai üretimine yön vermede oynadığı ve oynamaya devam ettiği rolü ne kadar vurgulasak az gelir. Örneğin Kanada’da 2016-2017’de hükümetin tarım-gıda sektörüne yaptığı toplam harcama 6,12 milyar dolara ulaştı. Bu harcama, federal hükümet (3,38 milyar dolar) ile eyalet yönetimleri arasında (2,75 milyar dolar) bölündü.²⁷ Fonlanan özgül programlar arasında AgriInvest (sübvansiyon edilen tasarruf hesabı), AgriStability (gelir desteği programı), AgriInsurance (ekin sigortası programı), AgriRecovery (afet yardım programı) bulunuyor. Kanada aynı zamanda ziraat araştırma, geliştirme ve genişletme programlarına her yıl yüz milyonlarca dolar harcıyor; tüm bunlar o ya da bu şekilde zirai üreticilere doğrudan yarar sağlıyor. Gerçi, hangi biçime kavuştuğundan bağımsız olarak, Kanada’da devletin ziraate verdiği desteğin seviyesi kayda değer. Federal hükümetin tahminlerine göre

2016'da devlet desteği, Kanada'nın zirai GSMH'sinin dörtte birinden (yüzde 27) fazlasını karşılıyor.²⁸ (Evet, doğru okudunuz.)

Bu rakamlar, Kanada'nın çiftçilere sunduğu destek biçimlerinin tümünü içermiyor. Örneğin süt ürünleri, tavuk, yumurta ve hindi çiftçileri, bir arz idaresi sisteminden yararlanıyor. Bu sistem, her çiftçiye belli bir üretim kotası tahsis ediyor, ürünler için fiilen sabit bir fiyatı teminat altına alıyor. Program (kota elde etmek pahalı olduğu ve yeni çiftçinin, işini yerli yerine oturtmasını güçleştirdiği için) zaman zaman ihtilafa yol açsa da, yine de çiftçilerin, devletin doğrudan sübvansiyonları olmaksızın sabit gelirden yararlanmasını sağlıyor (gerçi tüketicilerin daha yüksek fiyat ödediği söylenebilir).

Amerikan sübvansiyon düzeni (Kanada'daki muadiline kıyasla kamuoyunda tartışmalara çok daha fazla konu olsa da), aslında Kanada'daki düzen kadar cömert görünmüyor. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün geliştirdiği, yaygınlıkla kullanılan Üretici Destek Tahmini'ne (ÜDT) dayanan Amerikan ziraat programları, 2015'te Kanada'daki yüzde 11 ve Meksika'daki yüzde 8 oranlarına kıyasla, tahmini yüzde 9 brüt çiftlik hasılatını temsil ediyordu. Küresel ölçekte bu tahminler, 2015 itibarıyla Avrupa Birliği'ndeki nispeten yüksek yüzde 21'lik ÜDT ile sırasıyla Avustralya'daki ve Yeni Zelanda'daki hayli düşük yüzde 2'lik ve 1'lik ÜDT'ler arasında bir yere denk geliyor.²⁹

Kanada ve ABD gibi ülkelerde ziraat üreticilerini desteklemek için şu an harcanan muazzam kamu ödeneği seviyeleri düşünüldüğünde, bu milyarlarca doların, gıda ve ziraat geleceğini şekillendirmekte nasıl kullanılacağını sormaya değer. Ziraat statükosunu desteklemenin ötesinde bu siyasetlere rehberlik eden bir ufuk var mı?

Bir husus net: Bu programlardan ve sübvansiyonlardan tüm çiftçiler eşit faydalanmıyor. Örneğin ABD'de ödemelerin en az yüzde 72'si, sadece beş tarım ürününün imalatçılarına ayrılıyor: Mısır, soya, buğday, pamuk, pirinç. ABD Tarım Bakanlığı'nın sübvansiyonlarından ve desteklerinden en fazla yararlananlar, öncelikle büyük şirket çiftlikleri. 1995 ile 2016 arasında hükümet sübvansiyonlarını ve desteklerini alan üstteki yüzde birlik kesim, harcanan bütün paranın dörtte birini (yüzde 26'sını) kullanırken, en üstteki yüzde onluk kesime paranın dörtte üçü (yüzde 77'si) düştü. Oysa aynı dönemde çiftçilerin neredeyse üçte ikisi (yüzde 62'si) hiç sübvansiyon alamadı.³⁰

Kanada'da da sayılar benzer bir öykü anlatıyor. 2012 gibi yakın bir tarihte tüm sübvansiyonların ve desteklerin üçte ikisinden fazlası (yüzde 71'i) Kanada

çiftliklerinin yalnızca yüzde 17'sine verildi. Hepsinin yıllık kazancı 500.000 doların üstündeydi.³¹ Tıpkı ABD'deki gibi, belirli ziraat ürünleri geçmişten beri Kanada sübvansiyonlarından orantısız pay aldı. Örneğin 2001 ile 2011 arasında program ödemelerinin ve sigorta gelirlerinin yüzde 49'u, tahıl ve yağ tohumu üreticilerine ayrıldı; oysa bunlar, Kanada çiftliklerinde üreticilerin doğrudan yaptığı satışların sadece yüzde 33'ünü kapsıyor.³²

Fortier ya da Schaut gibi birinci nesil küçük çiftçilerin özgül çıkarlarını görmezden gelmeye meyledenler sırf dolaysız mali sübvansiyonlar ve destekler değil. Küçük ölçekli organik tarım, yeni çiftçilerin ziraate atılması için birkaç gerçekçi giriş noktasından biri olsa da (organik tarımın, ziraat ekonomisinde hızla büyüyen bir sektör olmasına ve Kanada'da 5,4 milyar dolarlık perakende satış yapmasına rağmen), geleneksel ziraatle ilgili araştırmaların ve ilave ödeneklerin ancak zerresini alıyor. Aslında, Kanada organik tarımına temin edilen devlet desteğinin seviyesiyle ilgili istatistikleri elde etmek için Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu'yla temasa geçtiğimizde, "bu aşamada organik çiftlikler için ellerinde malumat bulunmadığı," çünkü veri bankalarında, "organik tarım sektörüne verilen desteği tam anlamıyla yansıtacak" hiçbir veri olmadığı söylendi.³³

Kanada'da organik tarımın ne kadar destek aldığıнын en iyi göstergesi belki de, Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu'nun 26 Ocak 2018 tarihli basın bültenidir. "Kanada'nın Organik Tarım Sektörünü Desteklemek" başlığıyla yayımlandı. Pek çok özgül girişimi ilan ettikten sonra ("Kanada Organik Tarım Standartları adına kullanıcı dostu rehber geliştirmek" için ayrılan 72.500 dolar dahil), basın bülteni, 2015 Ekim'inden beri Kanada'nın "organik tarım sektörünü desteklemek için neredeyse 20 milyon dolar yatırmasını", "yenilikçi organik tarım teknolojilerinin benimsenmesini kolaylaştırmaya" odaklanmasını, "organik tarımcıların ve imalatçıların piyasa fırsatlarından yararlanmasına yardımcı olmasını," "organik tarım sektöründe genç istihdamına fon ayırmasını" ve son olarak, "organik tarım araştırmaları yürütmesini" yüceltiyordu.³⁴ 2006 ile 2015 arasında organik tarım sektörüne destek olsun diye harcanan 20 milyon dolara kıyasla bu çabalar bir ilerleme olsa da,³⁵ sadece 2016-2017'de federal hükümetin tarıma destek diye harcadığı 3,38 milyar dolar karşısında, tabir caizse devede kulaktır.³⁶

Araştırmalara ve yardımcı ziraat eğitime daha geniş açıyla bakınca da benzer bir tablo beliriyor. Guelph Üniversitesi örneğine göz atalım. Üçümüz

de bu kurumu yürekten seviyor, benimsiyoruz. Aynı zamanda Kanada'nın en büyük zirai gıda araştırma enstitüsü. Elde resmi istatistik olmasa da, araştırmacıların çok minik bir yüzdesinin organik tarıma eğildiğini görmek için fazla eşeleme gerekecek. Gerçek şu ki üniversite sadece organik tarım sertifikası (diploma değil) veriyor, hatta sadece bir avuç ders organik tarıma odaklanıyor.³⁷ Üstelik Guelph Üniversitesi bu konuda yalnız değil: Kapsamlı bir organik tarım programı sunan bir Kanada üniversitesi olmadığı gibi, organik tarım bilimini konu alan çok az ders açılıyor. O halde Jean-Martin Fortier'nin kitabının bu denli rağbet görmesine şaşmamak gerek: Genç çiftçiler bir Kanada üniversitesinde organik tarım okumak istese bile, bunun için eldeki fırsatlar çok az.

Kanada'nın araştırma ve yardımcı eğitim hizmetleri, sırf organik tarımcıları değil, küçük çiftçileri de genel olarak görmezden geliyor. Örneğin Ontario'daki yardımcı eğitim hizmetleri, küçük ölçekli çiftçilerden ziyade büyük ölçekli üreticiler lehine orantısız bir meyil sergiliyor. Sarah, Ontario Tarım, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı'nın bir çalışanına bunun nedenini sorduğunda, nispeten dobra bir yanıt aldı: "25 dönüm toprağı olan otuz kişilik bir çalıştay düzenlemişseniz, çok başarılı olur. Fakat çalıştaya yine otuz kişi gelmişse ve hepsinin 1.250 dönüm toprağı bulunuyorsa, hele de onlarla konuşup faaliyetlerine yön verebiliyorsanız, yarattığınız etki çok daha etraflı olur. Dolayısıyla bu tip randıman ölçümleri [...] çalıştaya gelen çiftçilerin kim olduğunu, çabalarımızın verimini nasıl yükseltebileceğimizi düşünmeye itiyor beni."³⁸ O halde, açıkçası, Schaut'un anlatmış olduğu, küçük ölçekli ve organik çiftliklerin ihtiyaçlarına destek olunmaması yönündeki tavır (girdilerin onaylanmasında ağır davranılması dahil), münferit bir tutum yerine gayet sistemliymiş gibi görünüyor.

Özgür Olmayan Emek

Elbette bunlar sadece, tarım üreticilerine açıkça sağlanan mali sübvansiyonlar ve destekler. Göçmen ve kayıt dışı ziraat işçilerinin emeğinin hâlâ sömürülüyor olması, büyük oranda görmezden gelinen ama tarım üreticileri açısından nispeten önemli bir sübvansiyon demek; hatta tüketiciler için de. ABD'de tarım işçilerinin yüzde 50'sinden fazlasının kayıt dışı göçmen olduğu tahmin ediliyor. Bunların çoğunluğu, kendileri ve aileleri için daha iyi yaşam koşulları elde etmek amacıyla Meksika'dan ve Orta Amerika'dan geliyor. Fakat bu

işçilere, Amerikalı işçilere sunulan sağlık hizmetleri, güvenlik önlemleri ve asgari ücret garanti edilmiyor. Sıklıkla, vicdansız işverenlerin elinde emek sömürüsüne uğruyorlar. Örneğin Florida'daki domates sanayisinde, gazeteci Barry Estabrook ile bir dizi emek grubunun modern çağ köleliği ve sözleşmeli kulluk diye tabir ettikleri, adamakıllı belgelenmiş yaygın vakalar yaşandı.³⁹ H-2A koduyla bilinen vize kategorisindeki geçici tarım işçilerine yönelik olarak 1980'lerde getirilen yasal düzenleme programı, bu kişilerin temel haklara ve ücret korumalarına kavuşmalarını hedefliyordu. Ancak söz konusu programın bile koruma anlamında ciddi eksiklerle dolu olduğu gösterildi.⁴⁰

Kayıt dışı işçilerin emeğine duyduğumuz bağımlılığın hem tarım üreticileri hem tüketiciler açısından nasıl da örtük bir sübvansiyon olarak iş gördüğünü anlamak için Amerikan mandıra sanayisi örneğine bakalım. Mandıra üreticilerinin bizzat gördüğü üzere, Amerika doğumlu işçiler, mandıra sanayisinin zorlu koşullarında uzun saatler boyunca çalışmayı artık epeydir istemiyor. Bunun sebebini anlamak zor değil: Latin Amerikalı mandıra çalışanlarıyla ilgili 2016 tarihli bir etütte, saati 10,3 dolar ücret karşılığında haftada 67,2 saat çalıştıkları tespit edildi.⁴¹ H-2A programı sadece mevsimlik işçiler için geçerli olduğundan, mandıracıların bu program aracılığıyla emekçi çalıştıramaması mandıra işgücünün büyük kısmının kayıt dışı işçilerden meydana gelmesine sebep oluyor.⁴² Bizzat mandıra sanayisinin yaptırdığı yakın tarihli bir araştırmaya göre bu işçiler sektörün omurgası. Araştırmanın tahminlerine göre federal göçmen ve emek siyasetleri süt sanayisindeki göçmen işçilerin sayısını yüzde 50 oranında azaltırsa (bu istatistik, mandıracıların çalıştırdığı kayıt dışı işçilerin toplam sayısını yansıtmıyor bile), "ABD'nin mandıra sürüsü boyutu 1,04 milyon inek azalır, süt üretiminde 12,1 milyar kilogram gerilemeye ve çiftlik sayısının 3.506 adet düşmesine yol açar." Araştırma, bu durumda perakende süt fiyatının neredeyse üçte bir oranında yükseleceğini de kestiriyor.⁴³

Kanada çiftliklerinde çalışan "kayıt dışı" ya da "kaçak" göçmen işçi sayısı çok daha az. Pek çok çiftçi bu yüzden Amerikalı rakipleri karşısında devasa bir işçi ücreti dezavantajı yaşadıklarını ileri sürecektir. Kanadalı çiftçiler büyük oranda Mevsimlik Tarım İşçisi Programı'na (SAWP) bel bağlıyor. Bu program sayesinde Karayiplileri ve Meksikalıları mevsimlik göçmen emekçi olarak çalıştırabiliyorlar. Bu insanlar daha çok meyve ve sebze üretimi gibi otomasyonu güç, emek-yoğun sanayilerde iş buluyor. Devam eden emek

kıtlığını telafi etmek için 1965'te başlatılan program son yıllarda müthiş genişlemiş durumda: Rakamlar 1996'da 10.930 iken, 2015'te 39.665 kişiye ulaşıldığını gösteriyor.⁴⁴ Amerika'daki H2-A programı gibi, bu çalışanlar, pek çok yasal korumaya, ayrıca sağlık hizmetlerine ve yeterli barınma imkânına hak kazanıyor (en azından kâğıt üzerinde). Fakat Kanada'da onlarca yıl çalışmış olsalar da yurttaşlığa uzanan yola erişimleri bulunmuyor.

Öte yandan pek çok uzman, Kanada'daki SAWP işçilerinin çoğunlukla sömürüye açık ve güvenli olmayan çalışma koşullarına maruz kaldığı uyarısında bulunuyor. Örneğin yeterli sağlık hizmeti sağlanması ve iş yaralanmalarının ardından sağlık iznine ayrılan işçiye yeterli destek teminatı verilmesi hâlâ çözüm bekleyen önemli meseleler, üstelik göçmen işçilerden sıklıkla, mesai ücreti ya da tatil ve izin ödemesi yapılmaksızın günde on ila on iki saat (çoğunlukla haftada altı gün) çalışmaları bekleniyor.⁴⁵ Ayrıca çalışanların emek gücünü sadece kendileri için belirlenmiş işverenlere satmalarına izin veriliyor. Pek çok çiftçi SAWP işçilerine adil davransa da sistem hem sömürü için birçok fırsat yaratıyor hem de işgücü hareketliliğini rafa kaldırıyor, böylece çalışanların vicdansız ve ihmalkâr işverenlere karşı kendilerini savunma imkânı pek kalmıyor. O halde, işverenlerin, kendi çiftliklerinde göçmen işçilerin sendika kurmasını engellemek için yoğun çaba sarf etmiş olması şaşırtıcı değil.

Göçmen emeği örgütleyicisi, aktivist Chris Ramsaroop ile konuştuğumuzda durumu şöyle özetliyor: "İşverenlerin tarihsel rolü, işçileri sınırlarına kadar zorlamak ve ırklara göre bölmek oldu; buradaki fikir ve amaç, başka ırka mensup göçmen işçiler ile Kanadalı beyaz işçiler arasındaki dayanışmayı yıkmamanın yollarını bulmaya çalışmaktır."⁴⁶ Böylece işçiler, emek verimini azamiye çıkarmak ve çalışan dayanışmasını azaltmak amacıyla genellikle fiziksel, sosyal, dilsel ve kültürel olarak yalıtıma uğrarlar; mesela İspanyolca konuşan Meksikalı işçiler Jamaikalı işçilerle yan yana getirilir. Dolayısıyla pek çok araştırmacı ve Ramsaroop gibi emek aktivistleri, SAWP'ın özünde sömürüye el verdiğini, kendi tabirleriyle "zorla çalıştırmanın yasal olarak tescillenmesine" denk geldiğini düşünüyor.⁴⁷

Fakat bütün bu fikir tartışması, gıda sisteminde hem çiftçiler hem çiftlik emekçileri açısından tehlike doğuran çok zorlu şablonları ifşa ediyor. Nihayetinde ABD'de de Kanada'da da tek tek çiftçiler çoğunlukla kendilerini bu tatsız çıkmazda bulur: Yaygın emek kıtlığı koşullarında rekabet

güçlerini korumayı umuyorlarsa, ya geçici ya da kayıt dışı işçileri çalıştırmak dışında pek fazla seçenekleri yoktur. Bighead Hops gibi küçük çiftlikler bile mevsimlik işçi bulmakta olağanüstü zorluk çekiyor. Schaut'un bize anlattığı üzere, kendi yöresinde saat başına 20 dolar ücretle mevsimlik işçi aradığını duyurduğunda bile tek iş başvurusu almamış. Dolayısıyla ekinlerin büyüme mevsiminde tam zamanlı çiftlik işçisi kiralamak için birkaç yıldır SAWP'tan yararlanıyor. Bu program olmasa çiftliğin nasıl işçi bulacağını bilemiyor. Bütün ülkedeki çiftçiler için de aynısı geçerli.

Kalıcı bir farklılaşmanın (tek tek çiftçilerle değil) ancak genel siyaset düzeyindeki değişikliklerle yaratılabileceği açık. Bu tür bir değişikliğin, gıda sistemimizin omurgasını oluşturan tarım işçilerine yurttaşlık (ve bununla birlikte gelecek olan iş güvencesi ve işgücü hareketliliği haklarının) yolunu açacak anlamlı bir noktadan başlaması gerektiğini söyleyebiliriz.

Sürdürülebilirlik Üstüne

Bize kalırsa bütün bu fikir tartışması sayesinde, bölümün büyük kısmında organik tarımdan bahsetmiş olsak da cidden ele almadığımız önemli bir soruya geliyoruz: Sürdürülebilir gıda geleceğine sahip olmak ne demek? Sürdürülebilirlik fikrinin, muazzam miktarda kimyasal gübrenin, haşere ve yabancı ot ilacının ve başka pahalı girdilerin yardımıyla geniş alanlarda tek bitkinin ekildiği (monokültür), geleneksel ticari tarım ürünlerinin sadece birkaç tanesine bel bağlayan ziraat sisteminin ekolojik sürdürülebilirliği konusunun ötesine geçmesi gerektiği, içtenlikle umuyoruz ki bu bölüm aracılığıyla netliğe kavuşmuştur. Zira yöneldiğimiz gıda geleceğinin toplumsal, ekonomik, hatta *ahladen* de sürdürülebilir olup olmadığını sorgulamalıyız.

Örneğin, çiftçilerin büyük çoğunluğu emeklilik yaşına yaklaşıyorsa, üstelik milyoner olmayan birinin geleneksel çiftlik kurması hemen hemen imkânsızsa, tarım sisteminin gerçekten sürdürülebilir olduğundan söz edebilir miyiz? Keza, Kanada ve ABD'deki mevcut ziraat sistemleri, temel yurttaşlık haklarının çoğunlukla tanınmadığı göçmen işçilerin emeğine bel bağlıyor. Peki bu sürdürülebilir mi? En azından bu kitabın yazarları olarak cevabın olumlu olduğunu sanmıyoruz.

Gerçi iyi haber şu ki mevcut gıda düzenimiz, sırf piyasanın ve teknolojik kuvvetlerin doğurduğu kaçınılmaz bir sistem değil. Gıda sistemimizin şe-

killenmesinde piyasa ve teknoloji önemli rol üstlenmiş olsa bile özgül siyaset tercihleri de belirleyici. Nihayetinde güncel gıda sistemimizin ana hatlarını tanımlayan siyasi kararlar seçilmiş hükümetler tarafından alındı. O halde, belki de seçilmiş hükümetler, tarım sistemini sübvans etmek için her sene harcanan milyarlarca doların bir kısmını sadece ekolojik açıdan sürdürülebilir tarıma değil (Fortier ve Schaut gibi organik tarım çiftçileri biraz kamu desteğiyle bu tarz tarım yapıyor), toplumsal, ekonomik ve ahlaki olarak da daha sürdürülebilir olan tarıma harcamaya zorlanabilir. Sonuçta, tarımı yönetme usulümüzde belirgin değişiklikler yapmaya toplu olarak karar vermediğimiz müddetçe, çiftlik sistemimiz ancak daha şirket temelli, belli ürünlere odaklı, geleneksel ve sömürüye açık görünecektir.⁴⁸

Belki de yanılıyoruzdur. Belki de arzu ettiğimiz, hatta ihtiyaç duyduğumuz şey, mevcut statükodur. Fakat kendimizi kandırmayalım: Bu siyasi bir tercih, üstelik pek çok tüketici, vergilere verdikleri paranın ne kadarının güncel sisteme arka çıkmak için harcandığını bilse, bu tercihten rahatsızlık duyardı.

Darı

Guelph Üniversitesi'nin brütalist dönem mimarisine sahip Ekin Bilimi Binası'nın dördüncü katında Dr. Manish Raizada'yla yapacağımız söyleşiye başlamadan önce, masanın üstüne koyduğu mukavva kutunun içinde neler olduğunu merak etmekten kendimizi alamadık. Görünüşte rasgele dizilmiş nesnelerle dolup taşıyordu. Renkli mısır taneleri, sıradan görünen taşlar, her yöne çıkıntı yapan, ne olduğu belirsiz kurutulmuş bitki sapları, çeşitli şekillerde ve boyutlarda poşetler, bazı broşürler, basit bahçecilik aletleri gibi görünen nesneler.

Ziraat biliminin ve teknolojisinin, bütün dünyada iki hektardan küçük arazilerinde günde iki dolardan az para kazanarak geçimlerini sağlamaya uğraşan, geçimlik çiftçilik yapan 400 milyonu aşkın hanenin geleceğini nasıl etkileyebileceğini anlamaya gelmiştik. Raizada, bitki genetiği eğitimi almış. Şu an bitki ziraati profesörü. Son yirmi yılın büyük kısmında Sahra Altı Afrika ve Güney Asya çiftçileriyle çalışmış. Özellikle Nepal'de. Ekin rekoltesini artırmak, sürdürülebilirliği güçlendirmek, işgücünü azaltmak için tasarlanmış düşük maliyetli teknolojilerden yararlanmalarına yardımcı olmuş.

Biz girizgâh yaparken kutudan çekip çıkardığı ilk iki eşya, ziraatin geliştirilmesiyle ilgili genel felsefesinin belki de ideal örnekleriydi. Bir tanesi, yaklaşık on beş santim boyunda ve sekiz santim eninde, altıgen şekilli küçük bir metal boruydu. Öteki nesne, taş kadar sertleşmiş bir mısır koçanıydı. Nepal'deki ve dünyanın kimi köşelerindeki çiftliklerde yetiştirilen mısır çeşitlerini andırmıyor değildi. Raizada bu iki nesneyi elinde tutarken şunu sordu: "Nepal'de ortalama çiftçinin mısır koçanı tanelerini nasıl kopardığını biliyor musunuz?" "Aslına bakarsanız koçanları çuvala koyup sopayla vuruyorlar." Raizada bunun, tahmin edebileceğiniz üzere hayli emek-yoğun bir işlem olduğunu ve genelde kadınların sırtına yüklendiğini belirtti. Üstelik

hiç de verimli değildi ve pek çok tohumun zedelenmesine neden oluyordu. Raizada bu insanların “mısırı depoladıklarını” ancak “doğru düzgün depolama tesisleri olmadığından mahsulün böceklerle, belirli mantarlara ve mantar patojenlere karşı savunmasız kaldığını” anlattı.¹

“Bunu da kullanabilirlerdi” diye ekledi. Elinde altıgen şekilli mısır taneleme aletini tutuyordu. Bir bilek hareketiyle nasıl kullanıldığını gösterdi. Bu basit aletle koca mısır koçanının tüm tanelerini saniyeler içinde sıyırdı, üstelik hiçbir tane zarar görmedi. Bitki genetikçisi arkadaşları gibi Raizada de bu tür düşük teknoloji taneleme aletlerini, mısır genomunun sırlarını çözmeye uğraştığı yüksek lisans yıllarından beri kullanıyormuş. Fakat Nepal’de geçimlik tarım yapan insanlarla çalışmaya başladığında, öğrenciyken önemsiz saydığı bu aletin, on binlerce Nepalli kadının hayatını değiştirebileceğini hemen fark etmiş. “Pek çok kadın bize, bu alet sayesinde tek günde yaklaşık 80 kilo mısır taneleyebildiklerini söylüyor” dedi. “Dolayısıyla bir yılda ağır işten yaklaşık kırk saat tasarruf edebiliyorlar, üstelik istiflenilen ürünün kalitesi de artıyor.”² Hem de tüm bunlara, tek sefer 2 dolar ödenmesi karşılığında kavuşuluyor.

Elbette bu, Raizada’nın beş yılı aşkın süre önce Nepal’de yerel bir sivil toplum kuruluşu olan LI-BIRD ve bundan türemiş toplumsal girişim şirketi Anamolbiu (Nepalcede “kıymetli tohum” anlamına geliyor) arasındaki işbirliğinden doğan SAK Nepal örgütünü kurduğundan beri (Sürdürülebilir Tarım Aletleri anlamına gelen kısaltmasıyla [Sustainable Agriculture Kits], kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur), Nepalli geçimlik çiftçilere ulaştırmak için çabaladığı düşük maliyetli basit teknolojilerden sadece biri. Kutuda SAK Nepal’in insanlara dağıtmış olduğu öteki eşyalar arasında bir çift bahçıvan eldiveni de var. Yerel bir ucuzluk dükkânından yaklaşık 1,5 dolara satın almış. “Kalkınmakta olan ülkelere yolunuz düşünce göreceksiniz” diyor, “kadından erkeğine her iş eldivensiz yapılır. Üzerinde dikenleri olan bamyayı hasat ederken de eller çıplaktır, insanların yakıt olarak kullandığı ağaç dallarını toplarken de, tezek toplayıp yayarken de; en azından büyük kısmı.”³ O halde, iki dolardan ucuza patlayan bu eldivenler, bir taraftan çiftçilerin ve ailelerin sağlığı ile güvenliği üzerinde devasa etkiye bulunurken, diğer yandan da hasadı hızlandırıp rekolteyi yükseltiyor. Elbette kilit husus, mevcut piyasalar ve dağıtım ağları vasıtasıyla bu eldivenlerin (kelimenin gerçek anlamıyla) çiftçilerin eline geçmesini sağlamak; son yıllarda SAK Nepal’in başlıca odak noktalarından biri bu.

Bunlar, Raizada'nın iki saati biraz aşan bir sürede bize anlattığı düşük maliyetli basit aletlerden ve yöntemlerden sadece birkaç tanesi. Çiftçilerin aldığı ürün miktarını, gelirlerini ve boş vakti olağanüstünü artırabileceklerini düşünüyor. Gözenekli taşların kullanımı da buna dahil. Bunlar tropikal hattın altında kalan kuru bölgelerde meyve ağaçlarının etrafına gömüldüklerinde, sabah çiyini yakalayıp suyu tutuyorlar (Kuzey Afrikalı ve Ortadoğulu çiftçilerin geliştirdiği bir yöntem). Nepal gibi dağlık bölgelerde kullanılabilecek yöntemlerden biri de çiftliklerin kendine özgü taraçalı tarlalarının yan kısımlarına bez çuvallarda tatlı patates ekmek. Bu sayede çiftçiler, aksi takdirde heba olacak boş alanı kullanabiliyor, aynı zamanda işgücünden saatlerce tasarruf etmiş oluyorlar. Zira hasadın sonunda yapılacak tek işlem tatlı patatesle dolu toprak çuvalların içini boşaltmak; böylece tatlı patates tarlaya ekilecek olsa kazmakla geçecek olan saatlerden ve ağır emekten kurtulmuş oluyorlar. Bu harika fikir Raizada'nın sivil toplum kuruluşunda görevli mütevazı bir saha çalışanına ait; yöre insanlarına kulak vermenin gücünü gösteren somut bir örnek aynı zamanda.

Öte yandan Raizada'nın çalışmalarının içermediği bir unsur, geçimlik çiftçileri, yerel tohum çeşitlerinin yerine yüksek teknolojiye GD tohumları ya da yüksek rekolteli Yeşil Devrim melezlerini geçirmeye ikna etmek. Aslında Raizada'nın gözünde yerel çeşitler, geçimlik çiftçilerin iklim değişikliği karşısında dayanıklılığını korumasının elzem bir vasıtası. "Örneğin Nepal'de" diyor, "iklim değişikliği, muson yağmurlarının gitgide düzensiz aralıklarla yağması, hatta zaman zaman bir ay gecikmesi anlamına geliyor." Bu değişikliğin, bitkilerin büyüme mevsimini kısalttığını söylüyor. "Gelgelelim, yerel çiftçiler muson yağmurlarının geciktiğini pekâlâ biliyor. O zaman ben de bu yerel çeşidi kullanırım, rekoltesi daha az olsa da daha kısa sürede ürün verir, diyorlar." Şunu vurguluyor Raizada: "Neyi ne zaman kullanmak gerektiğini söyleyen, nesilden nesile aktarılmış bu bilginin[...] hayati önemi var."⁴

Raizada, yüksek rekolteli yeni tohum çeşitlerine geçmenin tehlikesi, çiftçilerin yerel çeşitleri muhafaza etmeyi bırakması olabilir diyor. Zira bu yerel çeşitler ancak artık kullanılamayacak hale gelene kadar saklanabiliyor. Yeni tohumların rekolte üzerinde devasa bir hızla etki edebileceği muhakkak. "Fakat çiftçilerin bununla ilişkili yerel bilgileri yok" diyor Raizada. "İyi geçen bir yılda rekolte çok yüksek olabildiği için öbür tohumları unutabilirler, böylece iklim değişikliğinin etkisini hissettirdiği bu dönemde, ellerinde sadece tek tohum çeşidi olduğu için apansız çaresiz kalırlar."⁵

Geçimlik çiftçilerin elindeki yerel tohum cinslerinin biyoçeşitliliğini devam ettirmek, iklim değişikliği karşısında toplumsal, ekolojik ve ekonomik dayanıklılığı sürdürmeye yardımcı olur. Fakat bu, söz konusu yerli cinslerin rekolte kapasitesini iyileştirme konusunda hiçbir şey yapılamayacağı anlamına gelmez. Dolayısıyla yerel tohumların korunmasını teşvik eden Raizada ve ekibi, aynı zamanda çiftçileri yerel çeşitleri kullanarak kendi melezlerini seçip yetiştirmeye de teşvik ediyor. Bu sayede hem yerel bilgi korunuyor hem de rekolteyi iyileştirmek için çaba harcanmış oluyor.

Sohbetimizin bu noktasında üçümüz de Raizada'nın, dünyanın yoksul çiftçilerinin yaşamlarını iyileştirme yaklaşımının, kalkınmakta olan ülkelerdeki gıda geleceğiyle ilgili yaygın anlayışa ters düştüğünü açıkça gördük. On yılı aşkın süredir şunlar gibi manşetlerin dergilerde, gazetelerde olağanlaştığına şahit olduk: "Avrupa'nın GDO Karşısı Duruşu Afrikalıları Öldürüyor", "Çevre Romantizminin Afrikalıları Zararı Dokunuyor", "GDO'lardan Uzak Durmak, Hem Bilim Düşmanlığıdır Hem Ahlaksızlıktır."⁶ Bu yaklaşımın belki de en fazla alıntılanan metinlerinden biri, Robert Paarlberg'in 2008 tarihli kitabı, *Starved for Science: How Biotechnology Is Being Kept Out of Africa*'dır [Bilim Uğruna Aç Kalmak: Biyoteknoloji Afrika'ya Nasıl Sokulmuyor]. Paarlberg, hemen hemen tüm Afrika devletlerinin GDO teknolojilerine getirdiği ciddi kısıtlamaların (bu siyasetlerin itici gücünün, Afrika'nın kentli seçkin siyasi sınıflarının "Avrupa'daki kentlileşmiş seçkinlere saygısı" olduğunu ileri sürer), Afrika'daki gıda üretimi üzerinde ölçülebilir düzeyde ve yıkıcı etkileri olduğunu belirtir.⁷

Pek çok uzman ve GDO yanlısı aktivist, bu savı daha da ileri taşıdı. Greenpeace'in eşkurucusu Patrick Moore ve eski GDO karşıtı (şimdiyse kesinlikle GDO yanlısı) Mark Lynas, GDO muhaliflerini "insanlığa karşı suç işlemekle" ve "on binlerce çocuğun ölümünün zanlısı olmakla" itham ettiler.⁸ Bu düşünce aşırı uç gibi görünse de, akademisyen araştırmacılar bile bu sava sarıldı. Örneğin 2017'de önde gelen bilim dergilerinden *PLOS One*, birçok yazarın katkıda bulunduğu bir makale yayımladı. Bu çalışmada sayısı binlerle ifade edilen ölümlerden, Sahra Altı Afrika ülkelerinde genetiği değiştirilmiş ekinlerin tescillenmesindeki gecikmeler sorumlu tutuldu. Örneğin makalede, Kenya'nın 2006'da genetiği değiştirilmiş mısırı benimsemeye geç kalması yüzünden 440 ila 4.000 insanın zamanından önce öldüğü ileri sürülürken, Uganda'da Sigatoka'ya dirençli, siyah renkli, genetiği değiştirilmiş muzun

devreye sokulmasındaki gecikmelerin muhtemelen “son on yılda 500 ila 5.500 cana” mal olduğu savunuldu.⁹

Dolayısıyla Raizada’dan, görünüşte çelişkili olan bu bilgi karmaşasını anlamamıza yardımcı olmasını istedik; özellikle genetiği değiştirilmiş tohumları kullanmayı durdurmanın, Güney Yarımküre’de insanların ölümüne yol açtığı iddiası hakkında ne düşündüğünü sorduk. Sonuçta Raizada her şey olabilir ama GDO karşıtı olamazdı; 1990’larda doktora araştırmasını yaparken genetiği değiştirilmiş mısır çeşidi yaratan ilk yüksek lisans öğrencisi olmakla kalmıyor, aynı zamanda laboratuvarı, temel araştırma programının parçası olarak genetiği değiştirilmiş bakteri ve bitki üretmeyi sürdürüyordu; sadece şimdiye dek gıda vasfıyla üretim yapmamışlardı.

Raizada, belirli sorunları çözüme kavuşturmak için biyoteknoloji kullanma fikrine karşı olmasa da, genetiği değiştirilmiş tohumların, dünyanın en yoksul çiftçilerine faydalarının büyük oranda abartıldığına inandığını her zamanki ölçülü ve dikkatli tavrıyla bize açıkladı. “Küçük mülk sahibi çiftçilerin” dedi, “şu an genetiği değiştirilmiş tohumdan önce acilen ihtiyaç duyduğu yüzlerce şey var.”¹⁰ Söyleşi devam ederken anlayacağımız üzere hiç de abartmıyordu; Nepal’de herhangi bir geçimlik çiftçinin azıcık maliyetle benimseyebileceği basit teknolojiler ya da uygulamalar konusunda resmen yüz tane fikri vardı.

O halde kim haklı? Hangi yaklaşım, bahçıvan eldivenleri mi GDO mu gezegendeki en yoksul 2 milyar insan için daha iyi bir gelecek sunacak? Bunu yanıtlamak için, Kanada ve ABD gibi ülkelerde yirmi yılı aşkın süredir genetiği değiştirilmiş ekin yetiştirilmesi sayesinde öğrendiklerimize bakmaya başlamak mantıklı olacak.

GD Tohum Nedir?

Bu denklemin yüksek teknoloji yanından bahsederek ve genetiği değiştirilmiş (GD) tohumların aslında ne olduğunu tanımlayarak başlayalım. Genel olarak, bilim insanları da basın yayın da GDO’lar hakkında konuşurken, çoğunlukla *transgenik*, yani dışarıdan gen almış organizmaların yaratılmasını kasteder. Dolayısıyla “genetiği değiştirilmiş organizma” (yani GDO) terimi, bir canlı türünün genetik malzemesinin, farklı bir canlı türüne aktarılmasıyla üretilen, böylece konakçı canlı türüne özel bir vasf ya da özellik kazandırması amaçlanan eşsiz bitki, hayvan, bakteri, maya ve başka organizma cinslerini kapsayan bir terimdir.¹¹

Bu tür genetik tadilatın işleyişinin güzel bir örneği, en yaygın GD ekinlerden biri olan Bt mısırdır. Bu örnekte, *Bacillus thuringiensis* (Bt) bakterisinin DNA'sı, mevcut bir mısır çeşidinin genetik malzemesinin içine yerleştirilerek, yaygın ve çoğunlukla yıkıcı bir haşere olan Avrupa mısır bitini püskürtebilecek proteini üreten yeni bir bitki yaratılması amaçlanmıştır. Yine çok yaygın bir GD tohum çeşidi geliştirmek için de benzer bir süreç kullanılır: Yabani ot ilaçlarına dirençli (HR) soya fasulyeleri. Monsanto şirketinin Roundup Ready soya fasulyesi (artık ana şirket olan Bayer'e ait), ABD'de ve Kanada'da kullanıma giren ilk HR ekindi. *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi DNA'sının soya fasulyesinin genetik malzemesine sokulmasıyla yaratılmış, böylece bitki, Monsanto'nun kendi glifosat tabanlı Roundup ot ilaçlarına dirençli hale gelmişti.¹²

Yeni GD tohumlar yaratmanın, hem geleneksel hem melez bitki ıslahı tekniklerinden önemli farkları var. Örneğin, doğal yollarla polenleşen tohumların saklanması, en eski tohum üretimi biçimidir. Kesinlikle düşük teknoloji bir yöntem, çünkü belli bitki çeşitlerinin öbür çeşitlerden yalıtılmasını, kuraklığa ve hastalıklara direnç, iyi tat ya da yüksek rekolte gibi makbul özellikleri sergileyen tohumların seçilip alınmasını içerir. Bu yöntemin bit yeniği, nesilden nesile geçiş yaparken bu çeşitlerin genetik saflığını korumak için bitkilerin yalıtılmasını, başka çeşitlerle melezlenmesinin engellenmesini gerektirmesidir. Bununla birlikte günümüzde yediğimiz pek çok gıda, özellikle meyveler ve sebzeler bu yöntemle geliştirilmiştir.

Tarım tarihinin büyük kısmında insanlar, doğal yollarla polenleşen tohumları saklamanın birtakım yöntemlerinden yararlanmıştır. Fakat 20. yüzyılın ortasında melezleştirme yaygınlık kazanınca bu durum değişti. Melez tohumlar genellikle, aynı bitkinin pek benzeşmeyen iki çeşidinin özenle birleştirilmesi yoluyla geliştirildi. Yetiştirici, bu çeşitleri, yüksek rekolte ya da kuralık direnci gibi makbul özelliklerin varlığından ötürü seçer. Başarıyla yapıldığı takdirde, ortaya çıkan tohum iki bitki çeşidinin de arzu edilen özelliklerini taşıyacaktır.

Bu işlemin olumsuz yanı ve 20. yüzyıldan önce yaygınlaşmamış olmasının nedeni, söz konusu özelliklerin müteakip nesillerde ortaya çıkmaya meyletmemesidir. Örneğin, birinci nesil, ikinci nesli yaratmak üzere melezlenmiş ata bitkilerdir; çiftçi bunların tohumlarını eker. Fakat, tohumlardan türeyen üçüncü nesil, ikinci nesille aynı özellikleri taşımaz. Çiftçi bunları ektiği

takdirde başarılı ürün alamaz. Bu durumun, baştaki ata bitkilerin eşsiz ve nihayetinde rasgele olan DNA karışımıyla ilişkili çeşit çeşit sebebi bulunuyor.

Gerçi önemli nokta, çoğu Kuzey Amerikalı çiftçinin genellikle melez çeşitleri benimsemiş olması, bunun sonucunda tohum saklamayı bırakıp her sene yeni tohum satın almaya başlamasıdır (çünkü melez tohumların randımanı, hem atalarının hem döllerinin randımanını fersah fersah aşar). Dev şirketler de işte bu piyasaya cevap vermek üzere palazlandı. Sırf bu etken yüzünden çiftçilerin kaderi, çokuluslu şirketlerin boyunduruğu altına girdi.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren tohum üretimi başka bir evreye geçti, çünkü bilim insanları, tohumları genetik yolla değiştirecek gereçleri geliştirdi. Yukarıda anlattığımız üzere GD tohumların içine yeni genetik malzeme sokulmuş, bunu yaparken de mesela mısır bitine ya da belirli ot ilaçlarına direnç gibi özel bir nitelik geliştirmesi amaçlanmıştır. Demek ki GD tohumlar, çoğunlukla sadece tek nesil işe yaramaları bakımından melez tohumlara benzerler. Yani çiftçiler, bu özelliklerden yararlanmak için her sene tohum satın almak zorundadır; buna eşlik eden gübreleri, spreyleri saymıyoruz bile.

Dolayısıyla, melez ve GD tohumların pek çok önemli özelliği ortaktır. İkisinde de özgül özellikler üretilmesine niyet edilmiştir. Elbette başlıca fark, GD tohumların ağırlıkla, daha önce anlatmış olduğumuz Bt ve HR özelliklerini taşıyacakları şekilde yetiştirilmiş olmasıdır. Ağırlıkla derken ciddiyiz, *ağırlıkla*. Zira tam şu an bu özelliklerin biri ya da ikisi birden kazandırılmış dört ekin (mısır, soya, kanola, pamuk), bütün dünyada GD bitki ekilen toprakların yüzde 99'undan fazlasını kaplıyor.¹³ Yazım hatası falan yapmış değiliz: Yüzde 99.

Şunu kastediyoruz (bizler bu bölüm için araştırma yaparken, Ian'ın ısrarla değindiği bir husustur): Teknolojinin gıda geleceğinde nasıl bir rol üstleneceğine kafa yoracaksa, GD ve melez tohumların geçmişte nasıl geliştirildiklerinden, ne şekilde kullanıldıklarından haberdar olmak hayati öneme sahip. GD ekinler üzerine yürütülen fikir tartışmaları sıklıkla, en az yirmi senedir bütün dünyada zaten fiilen GD ekinlerin *yetiştiriliyor olması* deneyiminden ziyade, varsayımlara saplanıp kalmış gibi görünüyor. Dolayısıyla, son yirmi yılda bu ekinlerin kullanılma usulünde izlenen yolu düşündüğümüzde, gerçekte bahsettiğimiz şey, mısırın, soyanın, kanolanın ve pamuğun HR, Bt ya da HR/Bt çeşitleridir.

İkinci Yeşil Devrim mi?

O halde, sicilleri ışığında GD ekinlerin neler vadettiğine göz atalım. GD teknolojisi yanlıları, Altın Pirinç gibi örneklere uzun süredir işaret ediyor. Bu pirinç çeşidi değiştirilerek, yüksek miktarda beta karoten içermesi sağlandı; vücudun A vitamininden yararlanmak için ihtiyaç duyduğu bir madde. Henüz 2000’de *Time* dergisinin kapağı, Altın Pirinç’in “gelişmekte olan ülkelerdeki” milyonlarca insanın hayatını kurtaracağını ilan etti.¹⁴ Gerçi, bu nevi büyük vaatlere rağmen, Altın Pirinç ne çiftçilerin ne tüketicilerin arasında kendine piyasa buldu; GD ekinlere izin veren yetki sahalarında bile kabul görmedi. Bu durum, en büyük GDO yandaşlarının, “yoksul dostu” olarak niteledikleri gen aktarılmış tohumların faydalarını büyük oranda, bizce, GD ekinlerin gelecekteki faydalarıyla ilgili *varsayımsal* vaatlere dayandırdığına işaret ediyor.¹⁵

Nihayetinde gerçek şu ki günümüzde yetiştirilen GD ekinlerin büyük çoğunluğu, açlık ya da gıda güvenliği meselelerine çare bulmak üzere tasarlanmamıştır. Bunun yerine, GD olmayan melez muadilleri gibi, şu an kullanımda olan GD mısır, soya, pamuk ve kanola tohumlarının çoğunluğu, (küçük ölçekli ya da geçimlik çiftçilik için değil) büyük ölçekli sınai çiftçilik sistemlerinde kullanılmaları amacıyla geliştirildi, üstelik bu tohumlar ağırlıkla ihracat ürünü olarak yetiştirilir. Günümüzde GD ekinler aynı zamanda ya hayvan yemi olarak kullanılır ya da işlenerek sıvı yağlara, liflere, şekere ve etanole dönüştürülür.¹⁶ Örneğin küresel çapta GD ekin biyokütlesinin (çoğunlukla mısır ya da soya fasulyesinden oluşur) yüzde 70 ila 90’ını çiftlik hayvanları tüketir. Sırf ABD’de gıda üreten 9 milyarı aşkın hayvanın en az yüzde 95’i, GD bileşen içeren yem tüketiyor.¹⁷ Şu an dünya çapında GD ekinlerin yüzde 54’ünün yetiştirildiği Güney Yarımküre’de bile bu ekinleri ağırlıkla büyük ölçekli sınai çiftçiler yetiştirir.¹⁸

O halde GD gıda ekinleri Nepal’de ve diğer yoksul ülkelerde icra edilen, sınai harici çiftçilikle değil, öncelikle mısırın, soyanın ve kanolanın başlıca ticari melez çeşitleriyle kıyaslanmalı. GD tohumların melez tohumlarla doğrudan rekabete sokularak satışa sunulduğu sınai çiftçilik sisteminde, GD tohum üreticilerinin çiftçilere vaadi, bu tohumların daima yüksek rekolte vermesi ve düşük girdi maliyetleridir. Peki bu sahidan doğru mu?

Evan’ın işaret ettiği üzere (Sarah ile Ian’a kıyasla bu teknolojiler konusunda daha hevesli), yakın tarihli pek çok çalışma, GD ekinlerin, rekolte ve hasare

ilacı kullanımı üzerinde ölçülebilir etkisi olduğunu gösteriyor. Örneğin, yirmi bir yıl boyunca GD ekinler üstüne çoğunlukla Amerika tabanlı ekin verisi toplayan yeni bir meta çalışma, GD rekolteilerinin yüzde 6 ila yüzde 25 arttığını göz önüne serdi. Aynı çalışma, GD ekinlerin mikotoksin derişimlerinin toplamda çok daha düşük olduğunu buldu; böceklerin ekinlerde yol açtığı hasardan türemeye meyleden mantar kaynaklı bu toksinler, başka etkilerinin yanı sıra, insanlarda kansere yol açar.¹⁹ Yine oldukça tartışma yaratan 2014 tarihli bir araştırmada, GD ekinlerin hem “gelişmiş” ülkeler hem “gelişmekte olan ülkeler” açısından muazzam ekonomik faydalarının olduğu saptandı (bu fayda, 1996 ile 2012 arasında 116,6 milyar dolara denk geliyor); ayrıca küresel ölçekte soya fasulyesinin 122 milyon ton, mısırın 230 milyon ton arttığı görüldü.²⁰ Bunun kısa süre ardından ziraat ekonomistleri Wilhelm Klümper ile Martin Qaim’in kaleme aldıkları bir makale geldi. “GD teknolojisini benimsemenin, ortalamada, kimyasal böcek ilacı kullanımını yüzde 37 azalttığını, ekin rekoltesini yüzde 22 artırdığını, çiftçilerin kârını yüzde 68 yükselttiğini” iddia ediyorlardı.²¹

Bu tür araştırmalar etkili olsa da, hem Ian hem de Sarah, genellikle rekolte artışı tahminlerinin dayandırıldığı bu varsayımlara eleştirel yaklaşıyor. Guelph Üniversitesi’nden emekli bitki ziraati profesörü Anne Clark, kendi payına, bu tür çalışmaların sıklıkla, geleneksel yetiştirme tekniklerinin rekolte iyileştirmelerini modern GD ekin yetiştirmenin başlıca özelliği olan Bt ve HR özelliklerinin yol açtığı iyileştirmelerden ayırt etmediğini ileri sürüyor. Clark’a göre GD yandaşları, “GD çeşidi içindeki on binlerce gen içinde, *aktarılmış tek gen haricindeki tüm genlerin geleneksel bitki ıslahının sonucu olduğunu*” kolaylıkla unutuyor. Başka bir deyişle, HR özelliğinin rekolte artışı sağlamasının yegâne yolu, “rekoltenin fiilen yaban otları yüzünden sınırlandırıldığı durumlardır”; dolayısıyla bu iddiayı başka herhangi bir yabani ot kontrol yöntemi için de ileri sürebileceğimizi ekliyor. Aynıısı Bt özelliği için de geçerli. Clark’a kulak verelim: “Kendi başına Bt, ancak rekoltenin belirli zararlılar tarafından sınırlandırıldığı durumlarda yükseltici etki gösterebilir.”²²

Yeşil Devrim’in “babalarından” bitki genetikçisi Mankombu Sambasivan Swaminathan’ın ismi GDO’ların güvenliğini ve sürdürülebilirliğini sorgulayan bir makalenin yazarları arasında yer aldığıında, Hindistan’da bu meseleler yine alev aldı. Genetikçiler makaleye yanıt vermekte gecikmedi: Onların gözünde burada yazılanlar, gelecekte milyonlarca insanın gıda güvenliğini

tesis etmek için her türlü imkânı barındıran bir teknolojiyi hedef gösteriyordu. Hindistan medyasında yer bulan bir dizi atışmanın ardından Swaminathan, kendi görüşünü açıkça ortaya koydu: “Kuraklığa ya da yüksek ısıya direnebilen GD ekinler yaratmak, iklim değişikliği gibi tehditlerle başa çıkmada faydalı olabilir” ama, “ekinlere böcek ve mantar direnci kazandırmak, uzun vadede o denli umut vadetmeyebilir... Çünkü haşereler evrimleştikçe ekinler direncini yitirebilir.”²³

Kısa süre önce *New York Times*’ta çıkan bir inceleme yazısında benzer bir sav ileri sürüldü. Yazıda Batı Avrupa (GD mısır, soya ve kanola tohumları 1990’ların sonunda beri fiilen yasak), ABD (GD soya, mısır ve pamuk, tüm ekinlerin sırasıyla yüzde 94, 93 ve 96’sına denk geliyor) ve Kanada’daki (GD mısır, soya ve kanola, tüm ekinlerin sırasıyla yüzde 80, 65 ve yaklaşık yüzde 100’ünü meydana getiriyor) görece ekin rekoltesi ve haşere ilacı kullanımları karşılaştırılıyordu.²⁴ Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO), ayrıca akademi ve sanayi alanlarındaki araştırmaların toplamış olduğu verileri kullanan *Times*, Fransa ve Almanya gibi nispeten modernleşmiş ziraat üreticilerinin bulunduğu Batı Avrupa’yla karşılaştırıldığında ABD ile Kanada’nın (dönüm başına elde edilen gıda miktarı anlamında) rekoltelerde kayda değer avantaj elde etmediğini” buldu.²⁵

Dahası *New York Times*, Fransa’nın GD ekinleri benimsememiş olmasına karşın, ABD’ye kıyasla haşere ilacı kullanımını azaltmış olduğunu söylüyordu. Örneğin böcek ve mantar ilacı kullanımı, ABD’de kabaca yüzde 33 düşmüşken Fransa’da yüzde 65 azalmıştı. Oysa yabancı ot ilacı Fransa’da yüzde 36 azalmışken ABD’de yüzde 21 artmıştı. ABD’deki artışın başını büyük oranda glifosat (Roundup’ın başlıca içerik maddesi) çekiyor. Aslında çokça atıfta bulunulan, GD tohum yanlısı 2014 tarihli bir meta araştırmanın yazarlarından Martin Qaim bile şu an için elverişli olan GD ekinlerin, “Avrupa’da büyük rekolte kazancına yol açmayacağı” konusunda *Times*’la hemfikir, ayrıca zararlı ot ilacına dirençli ekinlerin, “önsüz yaşayamayacağımız mucizevi bir teknoloji” sayılmadığını kabul ediyordu.²⁶ ABD Ulusal Bilimler Akademisi’nin yakın tarihli bir raporu bunu pek çok bakımdan teyit ediyor. Bu kurum, GD ekinler konusunda genel olarak destekleyici tarafta yer almasına rağmen, GD tohumların devreye sokulmasından bu yana “ABD’de pamuk, darı ve soya fasulyesi rekoltelerindeki artışın ortalama

tarihsel hızının değiştiğine işaret eden ABD Tarım Bakanlığı kaynaklı hiçbir veriye rastlanmadığı” sonucuna vardı.²⁷

Bt ve HR ekinlerin faydalı olmadığını, ne rekolteyi yükseltebileceğini ne de haşere ilacı kullanımını azaltabileceğini kastetmiyoruz. Nihayetinde Clark gibi muhalifler bile, Avrupa mısır biti gibi belirli haşerelerin yüksek derişim sergilediği bölgelerde ya da yaban otlarının çiftçilere ciddi sorun doğurduğu yerlerde, GD tohumların gerçekten kayda değer farklılık yaratabileceğini kabul ediyor. Fakat, daha geniş bir açıdan bakıldığında, GD tohum kaynaklı rekolte artışlarının ne kadarının geleneksel bitki yetiştiriciliğinin sonucu olduğunu, ne kadarının bu tohumları geleneksel melezlerden farklılaştırmış olan Bt ya da HR özelliklerinden geldiğini ayırt etmek güçleşiyor.²⁸

Kim Kârlı Çıkıyor?

Bu bölüm için yaptığımız araştırma sırasında Sarah’nın Evan’a defalarca işaret ettiği üzere, GD ekinler, en yılmaz yandaşlarının bazılarının sık sık vadettiği Yeşil Devrim Dirilişi’ni yaratmamış olsa da, tarımın ekonomi politiği üzerinde yine de ciddi etkilerde bulundu. 2013’e gelindiğinde zirai tohum piyasasının yüzde 58’inin denetimi sadece dört şirketin (Monsanto, DuPont, Syngenta, Dow) elindeydi. Buna dünya çapında satılan mısır tohumlarının yüzde 82’si ile soya fasulyesi tohumlarının yüzde 76’sı dahil.²⁹ O zamandan beri sanayide birtakım büyük şirket birleşmeleri meydana geldi, başka şirketler bunların bünyesine girdi. Bu gelişmeler, küresel tohum pazarının daha da perçinlenmesini sağladı. 2015’te Dow ve DuPont birleşmesinden DowDuPont adlı tek şirket doğdu. O zamandan beri Monsanto, ilaç devi Bayer’in bünyesine girdi, Syngenta’yı ise Çin menşeli kimyasal şirketi ChemChina satın aldı.³⁰

Günümüzde küresel tohum piyasasını kontrol eden üç şirket, GD ekinlere erken bir safhada yatırım yapmıştı. Hepsi de bu yatırımların karşılığını haydi haydi aldı. Monsanto, ilaç devi Bayer tarafından yutulmadan önce, en baştan itibaren dünyanın en büyük GD tohum üreticilerinden biriydi ve net satışları 2000’de 5,5 milyar dolarken, 2017’de 14,6 milyar dolara yükselmişti. Bu dönemde şirketin net geliri 440 milyon dolardan 2,3 milyar dolara fırladı.³¹ O halde Monsanto’nun ve GD teknolojilerine yoğun yatırım yapmış olan üç şirketin (yani DuPont, Syngenta ve Dow’un), 1990’ların ortasında (yani GD ekinlerin yeni ticarileştiği dönemde) yüzde 21 olan piyasa paylarının,

şirket birleşmelerinin ve alımlarının son raundunun hemen öncesinde, 2013'te yüzde 58'le çoğunluk payına ulaşmış olması hiç şaşırtıcı değil.³²

Bu şirket büyümelerinin önemli bir kısmının itici gücü GD mısır, soya, kanola ve pamuk tohumlarının fiyatlarındaki olağanüstü artışlardır. Örneğin ABD'de soya fasulyesi ve mısır tohumlarının dönüm başına maliyeti (günümüzde bunların yüzde 93'ünden fazlası GD tohumdur), 1995 ile 2014 arasında sırasıyla yüzde 351 ve yüzde 321 yükseldi.³³ Tohum fiyatlarındaki bu artışı, Iowa'lı çiftçilerin bu iki ekin için aldığı ortalama piyasa fiyatlarıyla karşılaştıralım. Mısırın fiyatı 1995'te kile (ölçek) başına 3,2 dolarken, 2014'te kile başına 3,71 dolara (yüzde 16 artış); soyanınki ise 1995'te kile başına 6,65 dolarken, 2014'te kile başına 9,96 dolara yükseldi (yüzde 50 artış).³⁴ Başka bir deyişle, tohum fiyatlarındaki artışlar, emtia fiyatlarındaki artışlara nal toplattı.

O halde pek çok çiftçinin nazarında, yükselen tohum maliyetleri, Bt ve HR tohumlara geçmelerini teşvik etmiş olan, kimyasal haşere ilaçları sayesinde elde ettikleri tasarrufu eritmeye başladı. Bt ve HR özelliklerinin başlıca vaadini oluşturan bu girdiler bile, uzun vadede gitgide sürdürülemez görünüyordu. 2017 itibarıyla bilim insanları, glifosat karşısında doğal direnç evrimleştirmiş otuz sekiz farklı yaban otu türü tanımladı.³⁵ Aynısı Bt için de geçerlidir; günümüzde Bt bitkilere direnç kazanmış on beş böcek türü mevcuttur.³⁶

İki vakada da çiftçiler, GD tohumların haşere ilacı üzerinden vadettiği maliyet tasarruflarının, direnç geliştirmiş canlı türleriyle başa çıkmak için ilave glifosatsız yaban otu ilacı ya da yeni haşere ilacı kullanma ihtiyacı yüzünden zamanla eridiğini gördü. Sarah, çiftçilerle yaptığı görüşmelerde bunu tekrar tekrar işitti.³⁷ Hintli genetikçi Swaminathan da kendi başlattığı GD tartışmasına yanıt verirken bu soruna atıfta bulunmuştu.³⁸ Demek ki gelecekle ilgili tasarımlarda bu eğilimin süreceği varsayılıyor. Örneğin, tanımlanmış Bt dirençli on altı böcekte, "direncin evrimleşmesinin ortalama süresi sadece 5,2 yıl."³⁹ Başka bir deyişle, çiftçilerin Bt ekin kullanmaya başlaması ile ilk Bt dirençli böcekleri görmeye başlamaları arasında geçen süre sadece 5 yılın azıcık üzerinde.

Glifosata dirençli yaban otları üstüne yapılmış yakın tarihli bir meta analizi çalışmasında işaret edildiği üzere bu ekinler, "yetiştiricilerin karmaşık yaban otu denetimi stratejilerinden vazgeçip glifosat aracılığıyla yapılan basit,

ucuz, etkili yaban otu denetimine geçtikleri kısa dönemin” başlamasına sebep oldu. Bt ve HR tohumlar, bazı çiftçilerin hem üretimi hem kârları kısa sürede muazzam artırmalarını sağlamış olsalar da, modern sınai tarım sistemimizin merkezinde yer alan başlıca çelişkilerden bazılarını çözüme kavuşturma konusunda pek varlık gösteremediler: Yani sadece bir avuç ekinin monokültür tarzda (diğer bir deyişle, tek çeşidin geniş alanlar boyunca) yetiştirilmesine bel bağlamak, uzun vadede sürdürülebilir görünmüyor.

Mesele monokültür yetiştirme biçiminin, eleştirmenlerce “süper yaban otu” diye tabir edilen, ot ilacına dirençli bitkilerin ya da Bt dirençli böceklerin gelişimi için mükemmel koşullar yaratması değil. Çiftçiler, hem çoğu GD tohum çeşidinin hem de modern geleneksel melezlerin vadettiği yüksek rekolteleri devam ettirmenin, gitgide daha fazla gübre kullanmayı gerektirdiğini de gördü. Ayrıca geçmiş bölümlerde bahsedildiği üzere, gübrelerin saldıgı NO₂ gazının, CO₂’den 300 kat güçlü bir sera gazı olduğu, üstelik tarım topraklarının uzun vadeli sürdürülebilirliği ve küresel tatlısu kaynakları üzerindeki ciddi etkileri düşünüldüğünde, bu durumun küresel iklim değişikliği bakımından da muazzam neticeleri var.

Başka bir şekilde ifade edelim. GD tohumlar tarımda devrim yapmış falan değil, ama son yetmiş yılda sınai ziraate hâkim olmuş kimi eğilimlere ivme kazandırdıkları, en azından pekiştirdikleri söylenebilir. Pek çok geleneksel çiftçinin bakış açısına göre bu, ürün fiyatlarının nispeten durağan kaldığı ama çiftlik girdi maliyetlerinin yükseldiği onlarca yıllık dönemi sağ salım atlatmak ve sırf çiftlik gelirlerinin değişmeden kalmasını sağlamak amacıyla ekilen arazilerin giderek genişletilmesi, fiyatları giderek yükselen, teknolojisi ilerleyen ve karmaşıklığı artan çiftlik makinelerinin kullanımının mecburiyete dönüşmesi anlamına geliyor. Kanada İstatistik Kurumu durumu şu şekilde özetliyor: “Son yirmi yılı aşkın sürede ziraatin yapısı belirgin bir değişim geçirdi. Çiftliklerin sayısı azalırken yüzölçümleri genişledi. Ziraat Sayım İstatistikleri’ne göre 1991’de 280.043 çiftlik varken, 2011’e gelindiğinde bu sayı adım adım 205.730’a gerilemişti. 1991’den bu yana ortalama çiftlik yüzölçümü 242 hektardan 315 hektara yükseldi. Oysa çiftlik çalışanlarının sayısı 390.875’ten 293.925’e düştü. Yüzde 24,8’lik bir azalma. Aynı dönemde çiftlik çalışanlarının ortalama yaşı artarak 47,5’ten 54’e geldi.”⁴¹ Kanada’da çiftçiler, yirmi sene öncesine kıyasla neredeyse iki kat borç yükü altına giriyor, oysa net çiftlik gelirleri aşağı yukarı aynı kalmış durumda.⁴²

Bu “maliyet-fiyat mengenesi” pek çok çiftçiyi, tarımda gelecek var mı diye sorgulamaya itti. Sarah, doktora araştırması kapsamında Ontario’lu 107 tahıl çiftçisiyle anket yaptığında, yüzde 80’inden fazlasının, “çiftliklerini yaşatmaya güçlerinin yeteceği konusunda ciddi şüphelerini” dile getirdiklerini, “yaptıkları işin bir sonraki nesile miras kalmayacağını, hatta önümüzdeki 15 yılı çıkaramayacağını düşündüklerini” ifade ettiklerini gördü. Bu karamsar tutumun tam kalbinde girdi maliyetleri yer alıyor. Ankete katılanların neredeyse yüzde 85’i, girdi maliyetlerinin son on yılda “biraz” (katılımcıların yüzde 44’ü) ya da “çok” (katılımcıların yüzde 40’i) yükseldiğini bildirdi. En yüksek üç finans maliyeti olarak tohumlar, gübreler ve haşere ilaçları gösteriliyordu.⁴³

GD ekinler, tarımın şirketleşmesine ve sanayileşmesine uzanan bu genel eğilimin yalnızca bir parçası. Fakat GD tarımın temelini döşeyen fikir mülkiyeti düzeni, terazinin dengesini, çiftçilerin zararına tohum şirketlerinin lehine olacak şekilde daha da bozmaya meylediyor. GD tohum eken çiftçilere genellikle, kısıtlayıcı sözleşmelere imza atma şartı koşuluyor. Bu sözleşmeler, çiftçilerin satın aldıkları tohumları art arda yıllarca kullanmalarını engellemekle kalmıyor, diğer çiftçilerle paylaşımlarına da sınır çekiyor. Anne Clarke’a göre Bayer/Monsanto’nun Teknoloji Vekalet Anlaşması, çiftliğe ait yüzölçümü kayıtlarının, ekin ve toprak ayrıntılarının sunulmasını, bu alanlara ait havadan çekilmiş fotoğrafların listelenip paylaşılmasını, “tohum ve kimyasal işlemleriyle ilgili her türlü belgenin [...] ve bayi/perakende faturalarının verilmesini” şart koşuyor. Aynı zamanda “çiftçiler, Monsanto’nun ve temsilcilerinin, topraklarına [...] çöp kutularına, römorklarına ya da tohum saklama kaplarına, ekin, ekin artığı ya da tohum numunesi alma amacıyla erişimine izin vermek” zorunda.⁴⁴

Bu meseleleri çevreleyen ihtilafa (ve karmaşıklığa) rağmen, GD tohumlar özünde ne iyidir ne de kötü. Bunlar, gelecek nesillerin gıda güvenliğine ulaşma mücadelesinde toplumun alet kutusundaki gereçlerden biri yalnızca. Gerçi son yirmi yılda bu gerecin kullanımı, genel olarak tarımdaki daha kapsamlı eğilimleri pekiştirmeye, hatta abartmaya meyletti. Ancak bölümün başındaki soruyu yanıtlayabilmemiz için GD tohumların güncel bağlamını anlamamız can alıcı öneme sahip, ne de olsa *halihazırda kullanımdalar*. Peki GD tohumlar, Nepal’deki ve Güney Yarımküre’nin başka köşelerindeki geçimlik çiftçilerin istediği, hatta ihtiyaç duyduğu teknoloji midir gerçekten?

Ragi Darısı

Nepal'deki geçimlik darı çiftçilerinin yüzleştiği gündelik zorluklar hem bu soruyu bir nebze yanıtlayabilir hem de Raizada ve onun tutumundaki kişilerin akademik çalışmalarını, bölümün başında bahsetmiş olduğumuz kesinlikle düşük teknoloji çözümler geliştirmeye adanmasının sebebini kısmen açıklayabilir.

Nihayetinde Nepal yoksulluk içinde kıvranan bir ülke. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'na göre, 2016'da BM İnsan Gelişimi Endeksi'nde 188 ülke içinde 144. sıradaydı.⁴⁵ Ortalama ömür uzunluğu sadece 70 yıl, oysa Kanada'da 82, ABD'de 79 yıl. Kanada'da 42.582 dolar, ABD'de 53.245 dolar olan kişi başına gayrisafi milli gelirin Nepal'de 2.337 dolar olduğu tahmin ediliyor. Dolayısıyla bütün olarak Nepal'in, 2017 Küresel Açlık Endeksi'nde "ciddi" yetersiz beslenme seviyeleri üzerinden tanımlanması beklendik bir durum. Çocukluk çağı kısılalığının (kronik yetersiz beslenmenin temel ölçütlerinden biridir), ulus çapında beş yaş altı çocukların yüzde 37,4'ünü etkilediği, Uzak Batı Tepeleri'nde yüzde 63, Ortabatı Dağları'nda yüzde 64 kadar yüksek oranlara vardığı tahmin ediliyor.⁴⁶

İşgücünün en az yüzde 68'inin başlıca geçim kaynağı olan çiftçilik, Nepal ekonomisinin hâlâ en büyük sektörü. Ülkenin GSMH'sinin üçte birinden fazlasını sağlıyor. Gerçi Nepal tarımı ağırlıkla geçim tabanlı ve çiftçilikle uğraşan haneler, ülkede hâlâ en yoksullar arasında. Köylü yoksulluğunun büyük kısmı, sık sık Nepal'in "feodal tarım sistemi" olarak betimlenen yapının ürünü.⁴⁷ Nepal, büyük oranda otoriter kraliyet yönetimi altında geçen 250 yılı aşkın sürenin ardından ancak 2006'da federal cumhuriyet oldu. Bu sistemde, toprak dağılımına tek ana etken hükmediyordu: "Hükümdarlara yakın olanlar, sundukları hizmet karşılığında toprak alıyordu."⁴⁸ Toprak üzerindeki haklar, toplumsal sınıf ve etnik köken tarafından belirlenmiş hiyerarşileri pekiştiriyor, bunun sonucunda Nepal'deki genel toplumsal ilişkilerin odak noktasında yer alan muazzam eşitsizliği yansıtıyordu.

1950'lerden beri süregelen sayısız toprak reformu girişimine rağmen, tarihten yadigar bu feodal tarım sisteminin başlıca niteliklerinin pek çoğu hâlâ yerli yerinde. Tarım toprağı sahiplerinin yüzde 8'i Nepal'in çiftlik topraklarının neredeyse üçte birine sahip; oysa tüm toprak sahiplerinin yüzde 47'si toprağın sadece yüzde 15'ini elinde tutuyor. Bir araştırmaya göre, tüm çiftlik hanelerinin yüzde 25'i tamamen topraksız (ya ücretli tarım işçisi ya da

ortakçı olarak çalışıyorlar) ve hanelerin yüzde 7'si, 0,8 dönümden az toprağa sahip olduğu için yarı topraksız.⁴⁹ Dahası, yakın tarihli bir tahmine göre, 80.000 ila 100.000 Nepal hanesi, "borç esaretine dayalı emek sistemine sıkışıp kalmış durumda."⁵⁰ Bu sistemde çiftçi, mazisi çoğunlukla nesiller öncesine uzanan borcunu ödemek için imzaladığı yıllık sözleşme kapsamında, toprak sahibinin tarlasında çalışır (bu uygulama 2002'den beri resmen yasadışı olmakla beraber hâlâ sürdürülüyor).

Dolayısıyla Nepal'in on yıldan uzun süren iç savaşı sırasında yoksul ve topraksız çiftçilerin, Nepal'in Maocu devrimcilerine verilen destekte kilit rol oynaması normal. Devrimcilerin sloganlarından biri "Çiftçilere Toprak"tı ve köklü bir toprak reformu vadediyorlardı. Nepal'de kraliyet yönetiminin çökmesinin ve 2006'da Kapsamlı Barış Anlaşması'nın imzalanmasının ardından, Nepal'in Maocu Komünist Partisi'nin savaş sonrasında 2008 Nisan'ında yapılan ilk seçimlerde en fazla milletvekilini kazanmasının ve o zamandan beri Nepal parlamentosunda en büyük gücü olmasının sebebi de bu.

Her ne kadar Nepal, kraliyetin yıkılmasından beri hemen her büyük partinin vadettiği cinste toprak reformlarını henüz görmemiş olsa da, geçimlik çiftçiliğin hâkimiyetinin yakın gelecekte değişmesi pek muhtemel durmuyor. Nepal'de ortalama çiftlik yalnızca 0,8 hektar yani aşağı yukarı 8 dönüm. (Kanada'daki ortalama çiftlikle kıyaslayalım; 2016'nın ziraat istatistiklerine göre 330 hektar.⁵¹) Nepalli çiftçilerin çoğunluğu bu küçük arazilerde kendi ailelerinin ancak iki yakasını bir araya getirebiliyor.

Nepal'in çiftlik ekonomisinin küçük boyutlu çiftlikleri ve geçimlik tarım niteliği, bilhassa darının tarımda ve beslenmede temel bitki olmasının sebebidir. Kuzey Amerika'da darı olsa olsa önemsiz bir ekin sayılır, çoğunlukla hayvan ve kuş yemi olarak kullanılır.⁵² Nepal dahil dünyanın büyük kısmında darının, yoksulluk gıdası olarak yaftalanması pek şaşırtıcı değil.

Evan, arkadaşı ve meslektaşı Dr. Krishna Bahadur KC'yle birlikte Nepal, Katmandu'da restoran ararken bu duruma ilk elden şahit oldu. Bir şeyler atıştırmak istiyorlardı. Ağırlıklı yabancılara hizmet veren restoranlarla dolu bir mahallede geziniyorlardı. Menülere göz gezdirirlerken Krishna gülmeye başladı. Özellikle gösterişli olan bir restoranın menüsündeki yiyeceklerden birine işaret etti. Darı, İtalyan mutfağından esinlenmiş görünen bir füzyon yemeğine eşlik ediyordu. Nepal'de doğup büyümüş olan Krishna için bu durum saçmaydı. Kendisi çocukken darı daima yetersiz beslenen, aşırı

çalışan, yoksul çiftçilerin yemeği idi; restoranda ısmarlamayı aklınızdan geçireceğiniz bir yiyecek değildi, hele hele lüks bir restoranda. Gerçekten de Evan Kanada'ya dönüp yarım düzineden fazla Nepal restoranının yemek listesine göz attığında, Krishna'nın haklı olduğunu gördü: Darı, Nepal'de milyonlarca insanın beslenme düzeninde ve tarımda temel gıda olsa da, bu menülerin hiçbirine alınmamıştı.

Darının Nepal'deki marjinal statüsünün sebeplerinden biri, dünyanın pek çok köşesindeki gibi burada da çoğunlukla yoksul geçimlik çiftçiler tarafından yetiştirilip tüketilmesidir. Nitekim darı yetiştirilen başlıca bölgeler Sahra Altı Afrika ve Güneydoğu Asya. İki bölgede de darıyı tüketenler genellikle, ekini yetiştiren çiftçiler. En azından kısmen böyle, zira darı, ciddi bir uluslararası tahıl piyasasına sahip olmasa da çok dayanıklı ve esnek bir ekin. Yarı-Kuru Tropik Bölgeler İçin Uluslararası Ekin Araştırmaları Enstitüsü, darının çoğunlukla, "kuraklığa göğüs geren bir ekin olduğuna", "buğdayın yarısı sürede büyüdüğüne, çok az ya da sıfır gübre veya haşere ilacı gerektirdiğine" ayrıca "mısıra kıyasla yüzde 30, pirince kıyasla yüzde 70 daha az suya ihtiyaç duyduğuna" işaret ediyor.⁵³

Raizada'nın araştırmasına göre Nepalli geçimlik çiftçilerin sıklıkla yetiştirdiği Ragi darısı çeşidi özellikle çok yönlü bir ekin: Son derece yüksek irtifalarda (2.400 metre rakıma kadar) yetişebiliyor, başka özelliklerinin yanı sıra, "kuraklığa dayanıklı, hastalığa dirençli, yaban otu büyümesini bastırmada etkili, toprak verimi düşük olan önemsiz arazilerde yetişebiliyor."⁵⁴

Darı ayrıca fevkalade besleyicidir. Ragi darısındaki kalsiyum süttekinin üç katı, üstelik protein ve antioksidan miktarlarının yüksek olması, hem glutensiz hem de glisemik indeksin düşük olması gibi avantajları da var. Darının mutfakta çeşitli kullanımları da bulunuyor, mesela lapası yapılabildiği gibi ekmek, çorba, erişte, makarna, atıştırmalık, hatta bira yapımında da kullanılabilir. Bu çok yönlülük kısmen, saplarının "insan tüketiminde tahıl olarak kullanılabilmesinin yanı sıra, hayvan yeminde, biyoyakıtta ve mayalandırmada da darıdan yararlanılabilmekten kaynaklanıyor."⁵⁵

Hem darının çok yönlülüğü düşünüldüğünde hem de çok az Nepalli geçimlik çiftçinin melez tohum, haşere ilacı ve kimyasal gübre gibi pahalı girdileri karşılayabileceği hesaba katıldığında (pahalı Bt ve HR tohumlar ne kelime), darının hâlâ önemli bir geçimlik ekin olması şaşırtıcı değil. Fakat sorun şu ki darının marjinal konumu ve ithal ekin olarak hiçbir değerinin

olmaması onu “yetim ekin” haline getirmiş. Sorgum, darı, manyok, tatlı patates ve Güney Yarımküre’nin başka temel gıdalarını içeren bu grubun üyeleri ihracat piyasalarında değersiz sayıldığından Yeşil Devrim sırasında ve sonrasında bilim insanları tarafından “yetim bırakılmış.”⁵⁶

Bunun fiiliyattaki işleyişinin örneklerinden biri, 1990’dan beri Nepal’de yalnızca üç yeni ticari Ragi darısı çeşidinin satışa sunulmuş olmasıdır.⁵⁷ Nepal’in tarihsel rekolte istatistikleri de pek çok bakımdan Ragi darısının yetim ekin statüsünün gerçekte ne anlama geldiğine ilişkin canlı bir tablo resmediyor. Örneğin, 1950 ile 2001 arasında Nepal’de pirinç ve buğday rekolteeleri sırasıyla yüzde 44 ve yüzde 96 yükselmışken, darı rekoltesi sadece yüzde 9 artmış. Bunun sebebi büyük oranda, yüksek rekolte tohum çeşitleri üstüne araştırma yürütülmemesi, bunlara yatırım yapılmaması.⁵⁸

Nepal’de 1950’den beri rekoltesi asgari artışlar sergileyen ekinlerin sadece Ragi darısı gibi yetim ekinler olmaması da bu sorunu ağırlaştırdı. Nepal mısırı ve arpası sırasıyla ancak yüzde 2 ve yüzde 11 artış gösterdi.⁵⁹ Buna kıyasla, aynı dönemde ABD’de mısır rekolteeleri yüzde 360’ın üzerinde artarken, arpa rekoltesi en az yüzde 210 yükseldi. Hatta Nepal’in buğday üretimi bile iyileştirmelere rağmen ABD’deki üretimin epey altındaydı; aynı dönemde ABD’de buğday rekoltesi artışı neredeyse yüzde 250’ye ulaştı.⁶⁰

Başka bir şekilde ifade edelim. Dünya piyasasında yüksek rekolte, melez tohum çeşitleri bulunsun bile, Nepal’de toplam rekolteyi artırmanın önüne büyük yapısal bariyerler çıkmıştır. Çiftliklerin küçük boyutlu olması kesin olarak bu engellerden biri, ama çiftlik ailelerinin nakit gelirden yoksun olması da bir engel. Bir çiftçinin Nepalli coğrafyacı Nanda Shrestha’ya söylediği gibi:

Neden tüm o Bikasi [modern] çiftçilik girdilerini kullanalım? Bikasi Mal [kimyasal gübre] ve Bikasi Biu [melez tohumlar], bunların hepsi pahalı. Bu girdileri satın almak için, benim gibi çiftçiler, Sahu’dan [tefecî, tacir] Rin [borç] almak zorunda. Köylü kesimi için borcun iyisi olmaz. Borca girerlerse mahvolurlar. Borca girip de toprağını Sahu’ya vermemiş kaç köylü tanıyorsun? Toprak gittiğinde, benim gibi çiftçilerin elinde avucunda hiçbir şey kalmaz. Ne yapacağım ki? Görüyorsun, toprak benim için hayat demek. Sonuçta toprağını yitireceksen, tüm o Bikasi girdilerini satın almak ne işe yarar ki?⁶¹

Başka bir deyişle, GD tohum gibi yüksek teknoloji ziraat girdileri, Nepalli çiftçilerin karşılaştığı sorunları çözemeyebilir. İşte bu sebeple Raizada ve başka

bazı isimler, Nepalli darı çiftçilerinin ve diğer geçimlik çiftçilerin doğrudan karşılaştığı yapısal bariyerlere odaklanıyor; yüksek teknolojiyi değil, kendi tabirleriyle “uygun teknolojiyi” devreye sokmaya çalışıyorlar.

Uygun Teknoloji

Birkaç yıl önce Evan, LI-BIRD (Biyçeşitlilik, Araştırma ve Geliştirme Yerel İnisiyatifleri) adlı sivil toplum kuruluşlarıyla saha çalışması yaparken Nepalli geçimlik çiftçilerin karşısına çıkan engellere ilk elden tanıklık etti. Bu örgüt Nepal’de 1995’te faaliyet göstermeye başladı. “Amacı, yenilenebilir doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için yerel inisiyatiflerden faydalanmak, kaynak açısından yoksul ve çeperde kalmış insanların geçim olanaklarını ıslah etmek.”⁶² Darı gibi yetim ekinlerin gıda güvenliğini desteklemek için nasıl kullanılabileceğini incelemeye özel ilgi göstermelerinin sebebi de bu. Evan’ın grubu Nepal’in batı bölgesini (Katmandu’ya 225 kilometre mesafede, ülkenin dağlık kesimi) ziyaret ettikleri sırada bir köyde, küçük bir geçimlik darı çiftliğine uğradılar. Çiftçi nezaket göstererek bu meraklı yabancılara sapsar yeterince kurduğunda darı mahsulünü nasıl öğüttüğünü gösterdi.

Cendere, toprak üzerine yatırılmış, üzerine kareler çizilmiş bir kütüktü. Uzunluğu belki iki metreydi. Bir ucu bağlıydı. Serbest ucunda başka bir ahşap parçası bulunuyordu. Yüzü, salata kâsesi boyutunda bir çukura dönüktü. Çiftçi, kurumuş darı saplarını tek seferde birkaç ölçekten fazlasını alamayan bu çukura yerleştirdi. Ardından kütüğün ucunu tuttu, aşağı indirdi, böylece ahşap sürgü yere çarpıp küçük darı tohumlarını ezdi, parçaladı.

İşlemi birkaç dakika izledikten sonra Evan ve öteki araştırmacılar, bu işin son derece emek yoğun, vücuda (kelimenin gerçek anlamıyla) aşırı yük bindiren, ayrıca gayet yavaş bir işlem olduğunu açıkça gördüler. Bu ve başka çiftçilerin gruba anlattığı üzere, ailelerini beslemeye yetecek kadar darı temin etmek için her hasat mevsiminde haftalar boyunca yaptıkları bir işti bu. Nepalli geçimlik çiftçilerin yaptığı işlerin büyük kısmı gibi, bunu da ağırlıkla kadınlar üstlenmişti.

Evan’ın buradan çıkardığı dolaysız ders netti: Nepal’de gıda güvenliğini ve toplam gıda üretimini iyileştirmek, öncelikle Nepalli kadınların yaşamını iyileştirmek anlamına gelecektir. Nihayetinde Nepal’de tarım işlerinin çoğunu kadınlar yapıyor; kocaları genellikle aylar, yıllar boyunca uzakta, şehirlerde ya da yurtdışında düşük ücretli, tehlikeli işlerde nakit para karşılığında çalış-

şıyorlar. Kadınlar daha temel araç gereçlerin maliyetini bile karşılayamıyorsa, önlere dünyanın bütün GD tohumlarını yığsanız da fark etmez.

Evan'ın darı öğütücüsü deneyimini Raizada'ya anlattığımızda, Nepal'de pek çok geçimlik çiftlik için gıda güvenliği ile açlık arasında tam da bu tür bir bariyerin durduğunu söyledi. Dahası, Evan'ın şahit olduğu işlem, harman dövme sırasında darı saplarına sopalarla vurmak, geniş sepetlerdeki tahılları elle savurmak, güneşte kurutmak, öğütücüye yerleştirmeden önce çuval içinde dövmek gibi saatler süren başka zorlu işlerin ardından yapılmıştı.

Özellikle bu tür ağır bir angaryayı (böyle yorucu bir emeği betimlemenin başka yolu yok) azaltmak için kadınlara yardım etmek, tam da Raizada'nın SAK Nepal'i kurma sebebi. Mesela, darıyı işlemden geçirme örneğinde kendisi ve diğer SAK Nepal araştırmacıları, bir elektrikli öğütücüyü kadınların ortak kullanımına sunmak gibi basit bir eylemin büyük değişim yarattığını görmüşler. 500 dolarlık bu makineler, yukarıda betimlediğimiz koca süreci günler yerine birkaç saatte tamamlıyor.

Raizada'nın bize gösterdiği mısır taneleyicisi gibi başka araç gereçler bundan da ucuz, ancak kadınların sırtına binen ağır angaryayı azaltmada etkileri muazzam. Bir çiftçinin SAK Nepal ekibine söylediği üzere, alet, eskiden koçanları elle soyma yönteminden kaynaklanan fiziksel ağrıyı azaltmakla, hatta eski işlem yüzünden tırnak etrafında meydana gelen deri soyulmalarını, parmaklarda ve avuç içlerinde oluşan kabarcıkları gidermekle kalmamış, “işleri çok daha kolaylaştırmış.” “Yarım saat içinde 17,5 kilo mısırın kabuğunu sıyrıyoruz. Geleneksel yöntemle yapmak iki buçuk saat sürüyordu.” Üstelik bu alet sayesinde daha az tohumun kırıldığını, daha az gıdanın israf olduğunu da eklemiştir.⁶³

SAK Nepal, bu tür düşük maliyetli araç gerece ilaveten, çiftçilere bilim tabanlı bir dizi basit ama modern ziraat uygulaması öğretmek için de çalışıyor. Bu uygulamalar sayesinde çiftçiler, arazilerindeki toplam rekolteyi artırmaktan tutun toprakları daha sürdürülebilir kılmaya, yabani ot, böcek ve hastalık kaynaklı tehditleri azaltmaya varana kadar çeşit çeşit şey yapabilir. Bu uygulamaların pek çoğunun ana hatları, çizgi romana benzeyen, seri şeklinde tasarlanmış zirai talimat kitapçıklarında hoş bir sadelikle sunulmuş. Grafik tasarımcı Lisa Smith'le birlikte çalışarak hazırlanan kılavuz serisinin başlığı aşağı yukarı, “Geçimlik Çiftçiler İçin En İyi Uygulamalar Resimli Kitabı” diye çevrilebilir. Çiftçilerin çok az maliyetle ya da maliyetsiz benim-

seyebileceği zirai iyileştirmelerin kullanışlı örnekleriyle dolu bu çalışmanın telif ücretsiz kopyası www.SAKbooks.com adresinde mevcut.

Örneğin kılavuzdaki tohum temizleme bölümünü ele alalım. Bu ders konusunun ilk sayfasındaki çizimde geniş bir tohum yığını resmediliyor. Yığının altında saklanan hastalıkların ya da böceklerin örneklerini göstermek için bazı kısımlarına büyüteç tutulmuş. En altta su dolu bir kavanoz çizimi var. Tohumların çoğunluğu belli ki kavanozun dibine çökmüş, birkaçının da suyun yüzeyinde kaldığı görülüyor. Su üzerinde kalan tohumlardan çıkan ok, üzgün çiftçi, hastalıklı görünen kahverengi tarla ve tohumlardan çıkan böcekler imgesine uzanıyor. Bunun aksine, kavanozun dibindeki tohumlardan çıkan ok, mutlu bir çiftçiye işaret ediyor. Bu çiftçinin tarlası yeşil, bereketli ve resmedilen tohum yığınlarının boyutu temel alındığında, çürük tohumları ekmiş olan üzgün çiftçinin tarlasına kıyasla üç kat fazla darı üretmiş. Resme eşlik eden metinler olmadan bile (ki bunlar dilimize çevrildiğinde her bir çizimin gayet basit bir dille anlatıldığını görüyoruz), kitabın bu kısmında verilen mesaj net: Tohumları suya batırmak ve dibe inmeyenleri ayıklamak, haşere ve ilaç seviyesini azaltır.

Bitkileri sıra sıra ekerken sopa ve sicim kullanılmasıyla ilgili sayfa için; ya da tohumları eğilerek ekmek yerine tohum ekme aletinden faydalanılmasıyla ilgili kısım için de aynısını söyleyebiliriz. Hatta, tohumları mikropardan arındırmak üzere seyreltilmiş sirke karışımına batırmakla ilgili sayfada da yukarıda bahsettiğimiz netlik geçerli. Talimatlar basit, anlaması kolay ve en önemlisi hasadı olağanüstü iyileştirebilir nitelikte. Aslında araştırmalar tohumları dağıtma (savurma) yöntemi yerine sıra sıra ekmenin (kitapta anlatılan derslerden biri), rekolteyi en az yüzde 50 yükseltebildiğini gösteriyor.⁶⁴ Bu basit, düşük maliyetli, düşük teknolojiyi yöntemlerin hepsi birleştğinde, sonuçlar çoğunlukla olağanüstü olabiliyor.

En önemlisi, bu uygulamaları hayata geçirmenin maliyeti düşük, üstelik mevcut çiftlik uygulamalarını ikame etmek yerine bunları tamamlamaya dönük bir etki yaratıyor. Taraçalı tarlaların duvarlarında kabak, baklagil, tatlı patates vesaire yetiştirmek gibi konu başlıkları, küçük Nepal çiftliklerinin toplam üretim kapasitesini olağanüstü artırmaya yardımcı olmakla kalmıyor, erozyonun engellenmesine de katkı sağlıyor, üstelik bazı örneklerde toprağın azot içeriğini iyileştirip taraça duvarlarının zamanla çökmesini engelliyor. Aynısı birlikte yetiştiricilik yöntemi için de geçerli: Örneğin çiftçilerin, mısır

sıraları arasında sebze ya da zencefil ve zerdeçal gibi ekinleri de yetiştirmesi teşvik ediliyor. Bu uygulama, tarlaların üretim kapasitesini iyileştirdiği gibi, böcek istilalarının şiddetini de azaltıyor. Üstelik tüm bunlar, böcek ilacı gibi pahalı girdiler kullanılmaksızın yapılabilir.

Raizada'nın ve SAK Nepal'deki diğer isimlerin ilk elden bildiği üzere, çiftçilikle uğraşan kadınlar arasında okuryazarlık oranı düşüktür. Nepal'de zaten yetersiz düzeyde olan yardımcı tarım eğitimi, hem kadınlara özgü ihtiyaçları hem de genel olarak geçimlik çiftçileri görmezden gelmeye devam ediyor. Raizada ile ekibinin, öncelikle okuma yazma bilmeyen kadınlara yönelik eğitim kaynaklarını geliştirmeye bunca vakit ayırmasının sebebi kısmen bu. SAK Nepal ekibi, çok az destekle dahi çiftçi kadınların üstlendikleri ağır angaryanın olağanüstü azaltılabileceğini, gıda üretiminin ve çiftlik gelirlerinin yükseltilebileceğini gösterdi.

Bu amaçla SAK Nepal, "Geçimlik Çiftçiler İçin En İyi Uygulamalar Resimli Kitabı"nın Raizada'nın tabiriyle "katılımcı tashih" sürecinde Nepalli kadınlarla çalıştı. Bu süreç altı ay sürdü, nihayetinde metinde 500 büyük düzeltme yapıldı. Aynısı genel olarak SAK programı için de geçerli. SAK Nepal, kendi görev beyanında, nihayetinde bizzat çiftçilerin kendi toplulukları için en iyisini bildiğini açıkça ortaya koyar. "SAK'ın felsefesi" diye başlar, "tabana ait, katılımcı yaklaşımları kullanarak en aşağıdan başlayıp donanım inşa etmektir. İlk adımda, aylar süren yoğun etütler yapılır... Yerel ziraat uzmanları, yerel pazarlama ve dağıtım uzmanlarıyla birlikte hareket edilir." Şunu da ekliyor: "Tasarım ve hayata geçirme sürecinin her adımında bilhassa kadınlar yer almalıdır."⁶⁵ Bu amaçla, SAK Nepal bizzat küçük ölçekli çiftçilerin geliştirdiği pek çok başarılı yerel icadı, bu bilgiden ve deneyimden doğrudan yararlanabilecek kişilere tanıtmıştır.

Raizada'nın tanık olduğu üzere, bu yaklaşım müthiş olumlu karşılık buldu. Nepalli yerel araştırmacılardan ve ziraat uzmanlarından destek toplamakla kalmadı, çiftçiler de bu işe şevkle katıldı. Raizada'ya göre, SAK Nepal, örgütün ürünlerini ve malzemelerini kullanmış olan 3.000 geçimlik çiftçiyle söyleşi yaptı; bu etkileyici sayıyı yakalamalarının sebebi kısmen, çoğu geçimlik çiftçide cep telefonu olsa da bu telefonu çaldıran pek kimse olmaması, dolayısıyla on dakikalık ankete katılmanın çekiciliği idi.

O halde, Raizada'nın tarım ıslahı felsefesi, yeni bir Yeşil Devrim'e ulaşmak değil, mümkün olduğunca çok sayıda kişinin hayatına mütevazı düzeyde de

olsa etkide bulunmak.” Bu felsefeyi, “Uzay Yolu dizisindeki ana yönergeye” benzetiyor Raizada. “Harcanan emeği biraz azaltmaya uğraşıyoruz” diyor. “Basit tıkanma noktalarını çözüme kavuşturmaya, insanlara, özellikle de kız çocuklarına tercih imkânı sunmaya çabalıyoruz. O durumda bile, kalkınmanın da bir ilerleme olduğunu fark etmek can alıcı öneme sahip.” Raizada’ya göre “darı yetiştiren küçük ölçekli çiftçilerin koşullarından yola çıkıp Yeşil Devrim’in son derece sermaye yoğun, değerli ekinlerini teşvik etmeye çalışmak, çözdüğü sorunlardan fazlasına gebe.” Bunu yaparsanız “insanların yerinden yurdundan olmasına, hem toplumsal hem haneler düzeyinde kargaşaya yol açarsınız; kısacası, pek çok soruna sebep olursunuz” diyor. Bunun yerine Raizada’nın hedefi “gayet mütevazı”:

Durumu nasıl iyileştirebiliriz ki aileler yeterince para kazanıp kız çocuklarını okula göndersin, onları okuldan almasın? Ailenin para kazanması önemli, ama aynı zamanda zamanı da kazanmış oluyorlar. Nüfus yapısı değişiklikleri ve hane esenliği bağlamında, kızları eğitmenin en önemli etken olduğunun farkındayız. Benim gözümde [hedefimiz] her zaman gayet mütevazı. Hanenin gelirini yılda mesela 250 ila 300 dolar artırabilir miyiz? Bu kadarı, kızları okula göndermeye yeter. Son olarak, işgücü yaratıp okulu bırakmamalarını sağlayabilir miyiz?⁶⁶

Bu felsefe sayesinde SAK Nepal, motosikletlerine atlayıp mallarını ücra Himalaya köylerine satan abur cubur ve alkol tacirlerinden istifade etmek gibi yenilikçi vasıtalarla faydalanarak, ürünlerini dağıtmaya başladıkları ilk iki yıl içinde tahminen 272.000 köylüye ulaştı.

Teknolojik Ara Zemini Bulmak

Bize kalırsa Raizada’nın çabaları, bu bölümün merkezinde yer alan soruya esastan bir yanıttır. Ziraat teknolojileri, küçük ölçekli çiftçilerin hâkim olduğu yerlerde gıda geleceğini nasıl şekillendirecek? Yanıt şu: Eğer söz konusu teknolojiler, yardım etmesi beklenen çiftçilere *uygunsa*, bir taraftan gıda güvenliğini artırırken diğer taraftan yoksulluğu azaltabileceğimize, kadınları güçlendirebileceğimize, ağır işleri hafifletebileceğimize inanabiliriz.

* Aşağı teknoloji uygarlıkların doğal gelişimine müdahalede bulunmama ilkesi (ed.n).

Mesele şu ki GD tohumlar, kimyasal gübreler, glifosat misali pahalı haşere ilaçları gibi yüksek teknolojiye girdilere yer yok. Yine mesele şu ki gıda güvenliğinin geleceğine yönelik küresel bir çözüm bulunmadığı gibi yerel bağlam her zaman önemini koruyacak. Fakat yetiştirilen çoğu GD tohumun (Yeşil Devrim'in merkezindeki çoğu tohum çeşidinin bile) aslında bir avuç ekin çeşidinden meydana geldiği düşünüldüğünde, küresel biyoçeşitliliği koruma vasıtası olarak yetim ekin kullanan çiftçilerin yaşamını iyileştirmek, üzerinde konuşmaya değer bir başlık.

Üstelik iklimin süratle değiştiği bu ortamda, Ragi darısı gibi ekinleri korumak (ve güçlendirmek) muhtemelen toplu gıda geleceğimiz için elzem olacak. Nihayetinde Güney Yarımküre'nin işinin ehli bitki yetiştiricileri, Ragi darısı gibi ekinlerin kuraklığa dayanıklı, haşerelere ve yaban otlarına doğal dirençli hale gelmesini, verimsiz topraklarda, kıyıda köşede kalmış arazilerde büyüebilmesini sağlamak için nesillerdir Yerli bilgisini kullanageldi.

Raizada, Ragi darısı üstüne yaptığı laboratuvar araştırmaları sırasında bu dersi bizzat aldı. O ve meslektaşları söz konusu varyeteye ait köklerin, *Fusarium graminearum* gibi mantar patojenlere karşı koruma sağlamaya yardımcı olan bakteri tipiyle ortakyaşam ilişkisi içinde olduğunu keşfettiler. Her ne kadar bu araştırma henüz erken aşamalarda olsa da ekip, bu bakterinin genetik düzeyde yapılacak değişikliklere ya da yerel tohum çeşitlerinin yerine başkasını geçirmeye yönelmeksizin değişik ekinlere nakledilebileceğine inanıyor.⁶⁷

O halde buradan çıkan derse göre, toplu gıda geleceğimizi çözebilecek mucizevi teknolojiler sunan herkese ihtiyatla bakmalıyız. İnsanlığın kaderini (ne iyi ne kötü anlamda) teknolojik bir sihirli değnek belirlemeyecek, bunun yerine yerel çiftçilere ve toplumun diğer üyelerine kendi çözümlerini geliştirme gücünü kazandırmak gerekiyor. Batı biliminin (ve bilim insanlarının) burada hiçbir rol üstlenmeyeceğini söylemiyoruz. Bilakis, Raizada'nın anlattıklarından çıkardığımız dersler (ve *uygun teknoloji* üstüne yazılmış onca külliyat), anlamlı ve sağlam stratejilerin ancak yerel sorunlara yerel çözümler bulmayı kolaylaştıracak adımlarla mümkün olabileceğine işaret ediyor.

Tonbalığı

“Kesinlikle Tonbalığı Değil”

Banliyölere özgü bir alışveriş plazası özelliksiz sözcüğünün pekâlâ tanımı olabilir. Köşede küçük bir market, yanında bir Subway şubesi, ufak bir eczane ve sınırsız suşi yiyebildiğiniz bir restoran. Beşimizin burada toplanmasının sebebi işte bu sonuncusu. Aslında burası, orta boy herhangi bir Kuzey Amerika şehrinin alışveriş plazalarından farksız. Bulunduğumuz suşi restoranı da banliyölerde sınırsız suşi yiyebildiğiniz tipik restoranlardan biri.

Saşimi tabağımız masamıza getirildikten az sonra, Bob Hanner, hızla uzaklaşan garsonun tonbalığı dediği parçaya işaret ediyor, kendine özgü ketum, yalın tarzıyla, “Bunun tonbalığı olmadığına kalıbımı basarım” diyor. O bilmeyecek de kim bilecek. Hanner ve Guelph Üniversitesi Ontario Biyoçeşitlilik Enstitüsü’ndeki ekibi, “gıda sahteciliği” konusunda dünyanın önde gelen uzmanlarından. Nitekim 2017 yazında Hanner bir kez daha bütün ülkede manşetlere taşınmış; ekibinin Kanada Gıda Teftişi Kurumu’yla birlikte yaptığı bir çalışmada, Kanada’daki süpermarket zincirlerinde test edilen sosislerin *beşte bir* gibi koca bir diliminin, içindekiler kısmında adı geçmeyen bir hayvan türü içerdiği bulunmuştu. Yirmi yedi sığır eti sosisi markasından yedisi domuz eti içeriyormuş. Yirmi tavuk sosisinden dördünde hindi, bir tanesinde sığır eti tespit edilmiş. Otuz sekiz domuz sosisinden birinde ise at eti bulunmuş.

Dikkatinizi çekerim; eser miktarda at eti değil. Gizemli bir balıktan yapılmaması yavaş yavaş çiğniyorduk ki Hanner bize, “At eti taraması yaptık, ama açıkçası bulmayı beklemiyorduk” dedi, ve şöyle devam etti: “Bununla birlikte, birkaç yıl önce Avrupa’da yaşanan at eti skandalından sonra at etinin gıda sistemine girdiğini biliyorduk, ama bunun Avrupa’yla sınırlı bir

sorun olduğuna, Amerika'yı ilgilendirmedigine inanılıyordu. Dolayısıyla, numunelerden birinde at eti tespit ettiğimizde, 'belki de yalancı pozitif sonuçtur' diye düşündük. Böylece sosisin farklı bir yerinden daha numune aldık. Aynı testi iki farklı laboratuvarıda altı kez tekrar ettik. Her seferinde aynı sonuca ulaştık."² Başka bir deyişle burada söz konusu olan, kıyma makinesine yapışmış bir parça et değildi. Bu sosisleri kim imal ettiyse karışıma bu eti bilerek koymuştu. Gayet önemli bir durum bu. Mesela gıda güvenliği sebebiyle sığır etlerinin piyasadan kaldırıldığını hayal edin. Tüketiciler ve perakendeciler sığır etini raflardan çekecektir ama, söz gelimi içine sığır eti katılmış domuz sosislerinden kim şüphe eder ki?

Nispeten nahoş bu bulguları ortaya çıkarmak için gereken bilimsel hafiyelik çalışması, Guelph Üniversitesi profesörlerinden Paul Hebert'in öncülüğünü yaptığı, DNA barkodlama adlı işlemi gerektiriyor. Bu teknik esasen, Hanner gibi bilim insanlarının, küçük gıda numunelerinde hangi canlı türlerinin var olduğunu çabucak ve ucuza tespit etmesini mümkün kılıyor. Önce gıda numunesindeki belirli bir kısa DNA parçasının dizisini okuyor, ardından bu dizileri Barcode of Life [Yaşam Barkodu] adlı açık erişimli referans kütüphanesindeki dizilerle karşılaştırıyorlar. Bu yöntemin işe yaramasının sebebi her canlı türünün kendi mitokondri DNA'sında 648 baz uzunluğunda eşsiz bir dizisinin bulunması. Bildiğiniz süpermarket barkodu gibi iş görüyor. Üstelik bu parçayı elde etmek oldukça kolay; dizi nispeten süratle ve ucuza okunabiliyor.

Örneğin bir suşi parçasını tahlil etmek, numune başına Hanner'a yaklaşık yirmi dolara mal oluyor (gerçi bunu bizzat yapmak isterseniz ve özel bir laboratuvarla anlaşırsanız, maliyet bu meblağın on katına çıkabilir). Acil sonuç almanız gerekiyorsa tahlil yaklaşık yirmi dört saatte tamamlanıyor. Sosis ise biraz daha karmaşık, çünkü suşi gibi fileto değil, kıyılmış bir karışım. Dolayısıyla sosisin pek çok noktasından numune alınıp tahlil etmek gerekiyor. Fakat, Hanner'ın laboratuvarı her numunede kaç canlı türü olduğunu saptayınca Barcode of Life'in 398.087 canlı türü içeren veri tabanıyla karşılaştırma yapmak zor olmamış.

Üstelik Hanner'ın ekibi ticareti yapılan et ve balık türlerini saptamakla kalmıyor. Hamam böceklerini, bakterileri ve çiftlikten çatala uzanan yolculukta gıda sistemine girmiş olduğunu düşündüğünüz her türlü makbul veya istenmeyen yarattığı tespit edebiliyorlar.³

Bu da bizi alışveriş merkezindeki suşi tabağına getiriyor. Hedefimiz hem gıda sahteciliğinin tüketiciler üzerindeki etkisini daha iyi anlamak hem de yine önemli bir konu üzerine kafa patlatmak: Dünya okyanuslarının geleceği. Bu amaçla bir misafirimiz daha var: Paul Uys. Marine Stewardship Council [MSC; Denizleri Koruma Konseyi] örgütünün yönetim kurulu üyesi ve market devi Loblaw'ın sürdürülebilir deniz mahsulü kısmının eski başkan yardımcısı.

Öğle yemeği planımız, alışveriş merkezi suşisi yemek, balıklar hakkında konuşmak, bu esnada tahlil için Hanner'ın laboratuvarına götürmek üzere el altından numune toplamak. Böylece elimizde hava kilitli sandviç poşetleri ve kalemlerle, restoranda satılan ne kadar farklı saşimi ve nigiri tipi varsa hepsinden numune aldık. Siparişimiz üç farklı tonbalığı suşisi (bir tanesi menüde ayrı olarak tereyağı balığı [beyaz tonbalığı] diye listelenmişti), iki farklı somon suşisi, ayrıca tek tek yılanbalığı, yengeç, kırlangıçbalığı, karides ve midye suşilerini içeriyordu.

Ian ve Evan numuneleri (epey gürültülü biçimde) poşetlemeye başladığında Uys'a, sürdürülebilir balıkçılık yataklarını ayakta tutamamanın sonuçları ne kadar ağır olacak diye sorduk. Nihayetinde, Kanada'da sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmiş balık yemek isteyen herkes MSC'nin, bilinçli tüketicilerin yüksek sürdürülebilirlik çıtasına ulaşmış deniz ürünlerini satın almasına yardımcı olacak bir etiketleme programı yaratmış olduğunu bilir. Uys, dünya balık kaynaklarını koruma mücadelesinin epey aciz duruma düştüğünün son derece farkında. Bu bağlamda, pek titiz olmayan alışveriş merkezi suşisi deneyimiz MSC'nin yaptığı işle alakalı mı diye sordüğümüzda Uys dobra bir yanıt veriyor: "Denizde yakalanan balıkların geleceğini korumanın tek yolu tamamen şeffaf olmak." Uys'un gözünde bu şeffaflık, "bilimsel kararlar temel alınarak, doğrulanabilir ve bağımsız bir şekilde üçüncü tarafların iz sürebilmesi, ayrıca daha sürdürülebilir bir geleceğe doğru 'sürekli ıslah' siyaseti" anlamına geliyor.⁴

"Zorluklardan biri" diye ekliyor Uys, "balıkçılardan dağıtım aracılığıyla perakendecilere ve bunun gibi restoranlara kadar uzanan deniz mahsulü zincirinin, gerekli prosedürleri anlayıp yürürlüğe geçirmekte zorluk çeken pek çok küçük bağımsız oyuncudan meydana geliyor olması." Örneğin, oturduğumuz restoranın sahibi acaba satın aldığı balığın anlatıldığı gibi olduğunu teyit etme imkânına sahip mi diye soruyor.⁵

O halde pek çok bakımdan hem Hanner hem Uys, birbiriyle alakalı iki kilit meseleyle ilgileniyor: İz sürebilmek ve şeffaflık. Başka bir deyişle, yediğimiz besin maddelerinin izini kaynağına kadar sürebilir miyiz? Bu yolda o maddelerin başına ne geldiğini biliyor muyuz? Hanner ile Uys'un nazarında bu sorular, giderek kalabalıklaşan ve küreselleşen dünyada kolektif gıda geleceğimiz açısından elzem.

Böylece, müthiş şeffaf ve tamamen izi sürülebilir gıda geleceği arayışıyla, elimizde poşet poşet suşi, alışveriş merkezinden ayrılıyor.

Küresel Gıda Sistemi Yaratmak

Hanner'ın da Uys'un da yaptığı işi öne çıkarmanın bu kadar önemli olmasının sebebi kısmen, tüketicilerin, özellikle Kuzey Amerikalı ve Avrupalı tüketicilerin günbegün yedikleri gıdalla aralarına muazzam bir kopukluk girmiş olması. Ian da Sarah da Toronto'da oturuyor. Bu şehir, söz konusu kopukluğun somut anlamda nasıl görüldüğüne dair güzel bir örnek sunuyor. Toronto'luların ulusal ortalamadan sapmadığını varsayarsak (Kanadalılar ortalamada her sene yaklaşık 70 kilo patates tüketir, yani günde yaklaşık 200 gram) Toronto'nun 2,8 milyonluk nüfusunun her gün 535 ton patatese ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Toronto'lular ayrıca her gün 120 ton kırmızı et, 91 ton elma yiyor.⁶ Tüm bu gıdalar bir yerden gelmek zorunda.

1960'larda Toronto'nun gıdasının çoğunluğu, şehre en fazla 350 kilometre mesafeden getiriliyordu. Tıpkı her alelade büyük Kuzey Amerika şehri gibi. Peki günümüzde? Pek sayılmaz. Toronto'nun taze ürünlerinin en az yüzde 60'ı ABD'den ya da daha uzaktan gelir, mesela Şili'den üzüm, Yeni Zelanda'dan elma ve kuzu eti, Fas'tan portakal.⁷ Kanada yılda aşağı yukarı 4,3 milyon ton meyve ve sebze ithal ederken (yüzde 77'si ABD'den, yüzde 18'i Meksika'dan geliyor), yaklaşık 1,6 milyon ton sebze meyve ihraç ediyor.⁸ Demek ki ithalat, ihracatın 2,7 katı; yani Toronto gibi bir şehir, patatesinin, çileğinin, elmasının, lahanasının, sığır etinin, tavuk etinin, deniz mahsulünün, kuzu etinin çoğunluğunu yerel kaynaklar yerine uluslararası piyasadan elde ediyor.⁹ Somut olarak bu, eğer Toronto'lular gıdalarının üretildiği yerlerden ve üretilme biçimlerinden 1960'lardan itibaren kopmuşsa, günümüzün tipik tüketicilerinin kendi gıda kaynaklarından neredeyse bütünüyle kopuk olduğu anlamına geliyor.

İnsanlık tarihi boyunca toplumların uzak mesafeler üzerinden gıda ticareti yaptığı doğru.¹⁰ Nihayetinde buğday, arpa, pirinç gibi temel gıdaların doğal raf ömrü oldukça uzun, bu da okyanuslar, ırmaklar ve göller vasıtasıyla uzak mesafelere gönderilebilmelerini sağlıyordu. Fakat küresel et, balık, meyve ve sebze ticaretinin ölçeğini gerçekten değiştiren unsur, 19. yüzyılın ikinci yarısında gıda nakliyesi ve soğutma alanlarında yapılan devrimler oldu.

Örneğin 19. yüzyılın ikinci yarısında soğutmalı tren vagonlarının icadı, Chicago ağullarındaki etin Kuzey Amerika'nın hemen her köşesine gönderilebilmesini, devasa et paketleme holdinglerinin doğmasını mümkün kıldı. Şirket birleşmeleri ve şirket alımlarıyla geçen yüzyılın ardından bu holdingler küresel et ticaretindeki hâkimiyetlerini bugün de sürdürüyor.¹¹ 1930'lara gelindiğinde California'daki meyve ve sebze yetiştiricilerinin paketleme ve nakliye alanlarında yaptığı icatlar, çilek ve marul gibi çabuk bozulan mevsimlik ürünleri Toronto, hatta karakışın ortasında Whitehorse gibi uzak yerlerin satın alabilmesini sağladı. II. Dünya Savaşı'nın hemen ardından gelen dönemde Kuzey Amerikalı balık işleme şirketlerinin fabrika ölçekli trol gemilerini devreye sokması, morina balıkçıların, balığı yakalamakla kalmayıp limana dönmeden uzun süre önce hayvanın iç organlarını çıkarmasını, fileto halinde kesmesini ve dondurmasını mümkün kıldı. Bu sistem, hem eskisine kıyasla daha fazla balık yakalamalarına kapı açtı (öyle ki 1980'lerin ikinci yarısında Atlas Okyanusu'nun kuzeyindeki morina balık yatakları çöküşe uğramıştı) hem de dört yanı karayla çevrili tüketicilerin erişimindeki yerel marketlerin bile buzdolaplarını ucuz balıkla doldurdu.¹³

Günümüzde çoğu tüketici şubat ortasında Winnipeg'de ya da Fargo'da taze çilek görünce şaşırıp kalmıyor; Manitoba ve Kuzey Dakota gibi küçük Orta Amerika şehirlerinde taze balık sunan suşi restoranlarının varlığı kimsenin gözüne batmıyor. Elbette bunun avantajı akla hayale sığmayan bir ucuz gıda çeşitliliğinin ötesine uzanıyor. Çoğu Kuzey Amerikalı, market alışverişindeki bu çeşitliliği kanıksamış vaziyette. Devasa servet eşitsizliği toplamda Kanadalıların en az yüzde 10'unun (Nunavut'taki ailelerin sarsıcı bir oranının, yüzde 50'sinin), gıda güvencesinin olmaması anlamına gelse de, gıdanın mutlak fiyatı tarihin en düşük noktasında. Mesela günümüzde ortalama Kanadalı aile, bütçesinin yalnızca yüzde 9 ila 12'sini gıdaya harcıyor, oysa 1940'larda bu oran en az yüzde 30'lara karşılık geliyordu.¹⁴

Gitgide küreselleşen gıda sistemimizin çevresel ve toplumsal maliyetlerini bir kenara bırakırsak (bunca bolluk varken pek çok insanın hâlâ açlık çektiğinden bahsetmiyorum bile), inanılmaz karmaşık hale gelmiş olan küresel gıda sisteminin ilave maliyetleri söz konusu. Nihayetinde Kuzey Amerikalı tüketiciler, gıdamızın çoğunluğunun üretildiği koşullarla bağlantılarını tamamen yitirmiş durumda. Suşili öğle yemeğimizin DNA sonuçlarını alınca gördüğümüz üzere, demek ki bu sistem yüzünden, ne yediğimiz hakkında aslında hiçbir fikrimiz yok

Balık Sahteciliği

Önce iyi haberi verelim.

En azından somon parçalarından biri gerçekten somundu. Evet, çiftlikte yetişen Atlas Okyanusu somonuydu (ki bu da suşiye uygun kalitede bir balık türü olmadığı anlamına gelir), ama en azından doğru tür olduğu söylenebilir. Aynısı yılanbalığı için de geçerliydi. Ucuzunu ve sahtesini yapmak zor olduğu için, karides ve midye de gerçektir.

Of!

Kötü haber mi? Bir defa, gerçekten yemiş olduğumuz balıklara ilişkin olarak Hanner'dan gelen e-postanın "bazı ilginç sonuçlar elde ettik" sözüyle başlaması hayra alamet değildi. Bu "ilginç sonuçlardan" biri şuydu: Somon numunelerinden birine gıdaların bozulmasına yol açan *Pseudomonas* bakterileri öyle çok bulaşmıştı ki Hanner numunenin türünü tam saptayamamıştı. Bu vurgu açıkçası Hanner'ın laboratuvarına ilişkin bir eleştiri değil, restoranın balıkları saklama yöntemleri aleyhine bir eleştiridir, ama maalesef aldığımız en kötü haber bu değildi.

Tahlil ettiğimiz dokuz suşi parçasından beşi meğer sahteymiş. Yengeç suşisinin öyle çıkması aslında şaşırtıcı değil. Soframıza geldiğinde Evan bile (aramızda deniz mahsulünden en az anlayan kesinlikle oydu), yediğimiz şeyin gerçek yengeç yerine kömür balığı olduğunu anladı. Yemekte Hanner'ın bize önceden söylediği üzere, kırlangıçbalığının aslında tilapya balığı çıkması da beklendik bir durum. Yengeç gibi kırlangıçbalığı da çoğunlukla taklit bir deniz mahsulüyle değiştirilir, çünkü çok az müşteri aradaki farkı anlayabilir. Dolayısıyla restoranlar kırlangıçbalığı ya da yengeç yerine tilapya ya da kömür balığı gibi ucuz ürünler kullanarak epey tasarruf edebilir.¹⁵

Gerçi en kötü haber tonbalığıyla ilgiliydi. Parçalardan birinin tilapya balığı olduğu görüldü. Çok daha ucuz bir balıktır bu. Fakat beyaz tonbalığı dahil öteki ikisinin escolar yani “yağ balığı” olduğu anlaşıldı. Hanner’ın e-postada belirttiği üzere, escolar balığı Kanada’da yasal olsa da, bir tür ishali tetikleyebildiği için Japonya’da, İtalya’da ve başka yetki sahalarında yasaklanmıştır.

Tıp literatüründe yaptığımız nahoş bir aramanın ardından üçümüzün de öğrendiği üzere bu ishal türüne “basın yayın ve internetteki blog yazarları ‘yağlı ishal’, ‘yağlı turuncu ishal’ ya da ‘yağlı sızıntılı ishal’ diye çeşit çeşit ad takmıştır.” Pek çok derin deniz balık türü gibi escolar balığı da dibe batmamak için yüzgeçlerini kullanmak yerine dokularında yüksek miktarda yağ istifler (yağ balığı adı buradan geliyor). Öyle görünüyor ki insanlar bu yağların pek çoğunu sindiremez, bu da, uzmanların belagatle dile getirdiği üzere, “turuncu renkli yağlı sızıntıya” yol açar.¹⁶

O halde öğle yemeğimiz, şimdye kadar yediğimiz onca suşi öğününden farklı değildi, dolayısıyla gıda şeffaflığı ve iz sürebilirlik konularına neden özen göstermemiz gerektiğini mükemmelen anlatıyor. Tüketicilere sahte balık satıldığında kazık yemekle kalmıyoruz (ne de olsa ucuz çeşit olarak satılanlar asla yüksek değerli balıklar olmuyor), aynı zamanda bu düzmece balıklar sağlığımızı da tehlikeye atıyor.¹⁷

Alışveriş plazasındaki bu suşi restoranının, aykırı bir örnek olmadığını belirtmek de önemli. Hanner’ın ekibi 2013’te ABD’deki deniz mahsulü dolandırıcılığına ilişkin olarak şimdye dek yapılmış en kapsamlı araştırmayı yürüttüler. Elde ettikleri bulgular o öğlen yediğimiz suşilerdeki durumun sıradışı olmadığını teyit etti. Neredeyse 700 balık perakendecisinden (marketler, restoranlar, suşi barları dahil) alınmış 1.200 balık numunesini inceledikten sonra, Hanner’ın ekibi, ülke çapında satılan balıkların yüzde 33’ünün hatalı etiketlendiğini ortaya çıkardı. Etiketlemesinde en fazla hata saptanan balık, kırlangıçbalığıydı. Toplanan 120 numunenin yüzde 94’ünün sahte olduğu görüldü. Bundan sonra en fazla sayıda hatalı etiket tonbalığının üzerindeydi: 114 numunenin yüzde 59’u. “Beyaz tonbalığı” (yani yağ balığı) neredeyse her yerde yanlış etiketlenmişti. Altmış altı numunenin sadece dört tanesi gerçektir. Üstelik bu illa bölgesel bir mesele değildi. Her ne kadar Güney California, balıkların en sık yanlış etiketlendiği yer olsa da (yüzde 52), incelenmiş olan tüm Amerikan şehirlerinde ya da bölgelerinde numunelerin en az yüzde 18’i sahteydi.¹⁸ Hanner’ın araştırmasının gösterdiği üzere, Kanada’nın durumu çok

daha iyi değil. Toronto'dan ve Guelph'ten satın alınmış balıkların incelendiği 2009 tarihli bir araştırmaya göre, numunelerin kabaca yüzde 25'i hatalı etiketlenmişti.¹⁹ Başka bir deyişle, eğer balık yiyorsanız, nerede yaşarsanız yaşayın düzenli olarak gıda sahteciliğinin kurbanı olduğunuz söylenebilir.

Yüksek Riskli Tonbalığı (ve At) Biftekleri

Hanner'ın ABD'de yaptığı geniş kapsamlı araştırmada incelenmiş sözde beyaz tonbalıklarının *yüzde 84*'ünün aslında escolar olduğu düşünülürse, gıda sahteciliğini önlemenin neden önemli bir toplum sağlığı meselesi olduğunu anlamak kolay. Tüketiciler, yedikleri her beyaz tonbalığı saşimi lokmasıyla turuncu ishal (ya da diğer renkli isimlerden biri) riskine girdiklerini bilseler, bunu yemeye devam ederler miydi? Sanmıyoruz.

Sahte balık yemenin neticeleri elbette mide bozulmasının çok daha ötesine geçebilir. Yanlış etiketlenmiş balığın ya da genel olarak yanlış etiketlenen gıdanın, ciddi gıda alerjisi olan kişiler için ölümcül olabileceğini görmek için kendimizi çok zorlamamıza gerek yok. Aslında hatalı etiketlenmiş balık yemek resmen ölümcül olabilir. Hanner bunu ilk elden biliyor. Chicago'lu bir kadının 2007'de kendi mahallesindeki marketten satın aldığı maymunbalığını yedikten sonra gizemli bir hastalığa yakalanmasının sebebinin tespit etmesi için ABD Gıda ve İlaç Dairesi'ne yardımcı olmuş. Meğer kadının yediği şey, maymunbalığı değil kirpibalığıymış. Bu türün etinde ölümcül bir nörotoksin olan tetrodotoksin vardır. Kadının talihi yaver gitmiş de bu korkunç badireyi sağ salım atlatmış.²⁰

Kirpibalığı vakası aşırı bir örnek olsa da sahte balık yiyen tüketicilerin farkında olmadan başka toksinlere (muhtemelen bu kadar doğrudan ölümcül olmayan zehirlere) maruz kaldığı da açık. Nihayetinde 2013 tarihli balık sahteciliği araştırmasında, kiremit balığı ve kral uskumru gibi cıva oranı tehlikeli seviyelerde seyreden balıkların tüketicilere satıldığı birtakım vakalar tespit edildi. Cıva oranı yüksek olan balıkları bilmek özellikle gebe kadınlar ve küçük çocuklar açısından önemli, yine de halibut* gibi tehlikeli balıklar hileli bir şekilde düşük cıva oranlı diye satılıyor, böylece tüketiciler ile aileleri belirsiz ve gereksiz bir cıva riskine maruz kalıyor.²¹

* ABD, Kanada, Rusya ve Japonya kıyılarında yakalanan iri ve yassı bir dip balığı (ed.n).

Gıda sahteciliği yüzünden binlerce kişinin hayatının nasıl tehlikeye atılabileceğinin yakın tarihte infial yaratmış bir örneği, 2013 Avrupa at eti skandalıdır. Hanner'ın Kanada sosislerine dair analizinin gösterdiği üzere, gıda sahteciliğine maruz kalan tek ürün balık değil. İrlandalı gıda müfettişleri 2013 yılının Ocak ayında, donmuş hamburger eti satan farklı markalarda at eti bulduğunda (elbette Hanner'ın yardımıyla), sorunun İrlanda'daki hamburger etlerinin çok ötesine uzandığı çabucak netlik kazandı.

Skandal ortaya serildikçe bütün Britanya'daki, ayrıca Fransa, Norveç, Avusturya, İsviçre, İsveç ve Almanya'daki büyük süpermarketlerde ve yemek şirketlerinde at eti keşfedildi. İlk incelemeler, at etinin Romanya'da bir mezbahada sığır eti olarak Hollandalı bir gıda tacirine satıldığına, ondan da Kıbrıslı bir tacirin satın aldığına, böylece bir Fransız firmasına ulaştığına işaret etti. Sorunun bir de Kanada yüzü vardı. Hollandalı bir tacirin Saskatchewan'daki bir et işleme tesisinden en az yirmi ton et satın aldığı ("helal sığır eti" olarak gönderilmişti), at etinin en azından bir kısmının bu yolla gıda sistemine girmiş olabileceği anlaşıldı.²² Başka bir deyişle, bütün bu skandal gerçekte küresel tedarik zincirimizin kavuştuğu karmaşıklık seviyesinin iyi bir örneğidir.

Gerçi at eti meselesi, pek çok insanın bu eti bile bile yemeyecek olmasının, aslında bu eti yemeye ahlaken karşı olmasının ötesine geçer. At eti sıklıkla, insan sağlığına zararlı olduğu bilinen ilaçların eser miktarını içerir. Bunların en yaygını, fenilbutazon ya da "bute" adlı ilaçtır. Bu ağrı kesici ve iltihap önleyici ilaç çoğunlukla atlarda "topallık" tedavisinde kullanılır. İlaç, insan sağlığı üzerinde ciddi etkilerde bulunabilir, ayrıca kemik iliği hastalıklarıyla da ilişkilidir.²³ Gerçi bu ilacın kullanımı, Kanada'nın yasal at eti ticaretinde kurallara bağlanmış olsa da (değeri 90 milyon doları aşan bu sanayide yılda 80.000'den fazla at satılıyor²⁴), hileyle helal sığır eti diye yutturulan veya donmuş hamburger etine konan at eti için aynısı kesinlikle geçerli değildir.

Yine de, *Toronto Star* gazetesinin yürüttüğü yakın tarihli bir incelemede saptandığı üzere, Kanada'nın yasal at eti ticaretinde bile sahteciliğe, yanlış etiketlendirmeye yaygınlıkla rastlanıyor. Örneğin Kanada'da yarış atlarını insan tüketimi için satmak yasadı, çünkü Tufts Üniversitesi veterinerlerinden Nicholas Dodman'ın tabiriyle, "yarış atları ayaklı eczanedir." Ancak, *Star*'ın ortaya çıkardığı üzere, düzenleme ve denetimlerdeki gevşeklikten ötürü çok sayıda eski yarış atı gıda sistemine giriyor. Örneğin *Star*'ın takip ettiği bir

at, karsinogen olduğu bilinen nitrofurazon maddesi bu hayvana en az yirmi kez zerk edilmesine rağmen gıda sistemine girmiş; böyle yaparak gıda sistemine giren hayvanlara ilaç verme aleyhindeki federal hükümet yasasını da çiğnemiş oluyorlar.²⁵

Öyle görünüyor ki gıda güvenliği sistemi, sahteciliğe ayak uydurmakta zorluk çekiyor. Kanada Gıda Teftişi Kurumu’nun, durumla başa çıkmanın yolunu bulmak için Bob Hanner’la birlikte çalışmasının sebeplerinden biri bu. Yakın tarihli bir incelemeye göre, Kanada’da gıda amaçlı kesilen atların sadece yaklaşık yüzde 0,5’ine fenilbutazon, nitrofurazon ve clenbuterol gibi toksik ilaçların mevcudiyeti için tahlil yapılıyor.²⁶ Dolayısıyla 2015’te AB denetçilerinin, “insan tüketimine uygun Kanada menşeli at etinin, toksik ilaç içermediğine güvenilemez” demesi hiç şaşırtıcı değil.²⁷

Şeffaflık, gıda sahteciliğini önlemenin çok daha ötesine geçer. Tüketicilerin yanı sıra hayvanları da korumak için yürürlüğe sokulan sağlık ve güvenlik kurallarına hem gıda üreticilerinin hem gıdayı işleyenlerin uymasını sağlamakla da ilişkilidir. Güncel sistemimiz, sayısız tüketicinin farkında olmadan donmuş hamburger köftelerinde at eti tüketmesine yol açmakla kalmadı, klasik Fransız biftek tartarında at eti yemek *isteyen* tüketicileri bile zayıf ve etkisiz mevzuat yüzünden gereksiz yere tehlikeye attı, atıyor.

Sürdürülebilir Denizler

Elbette zayıf ve etkisiz mevzuat sistemi, sağlığımızı ve esenliğimizi tehlikeye atmanın ötesine geçer. Dünya balık yataklarının güncel durumu güçlü bir örnek sunabilir.

Bazı tahminlere göre, dünya balık yatakları 2050’ye kadar tamamen çökme yolunda ilerliyor; süreç, “canlı türlerinin taban nüfusunun yüzde 90 azalması” olarak tanımlanıyor.²⁸ BM Gıda ve Tarım Örgütü’nün en son tahminlerine göre küresel balık stoklarının yüzde 33’ü “biyolojik açıdan sürdürülemez bir seviyede” takıldı kaldı. Üstelik bu tahminler iklim değişikliğinin dünya deniz ekosistemleri üzerindeki etkilerini hesaba katmıyor bile.²⁹

1980’lerin ikinci yarısında yaşanan Kuzey Atlas Okyanusu morina balık yataklarının çöküşü, tüketiciler, balıkçı toplulukları ve okyanus ekosistemleri için geleceğin nasıl görünebileceği hakkında ibretlik bir hikâyedir. Nihayetinde morina, Newfoundland eyaletinin ekonomisinin merkezin-

deydi; aynı şekilde Nova Scotia, New Brunswick ve Prince Edward Adası eyaletleri (Doğu Kıyısı eyaletleri) topluluklarının da can damarıydı. Fakat daha önce betimlemiş olduğumuz fabrika ölçekli trol gemileri (en yakın tuzlu su limanına binlerce kilometre öteden tüketicilere ucuz donmuş balık getirmeyi kolaylaştıran devasa gemiler), küresel tedarik zincirinin kapsamını genişletmekle kalmadı, morina balıkçılığının ölçeğini de üstel hızla genişletti.

Newfoundland'da fabrika ölçekli trol gemilerinin devreye sokulmasından önce yaklaşık 200 sene boyunca kıyı açıklarında yakalanan aşağı yukarı 250.000 tonda sabitlenmiş yıllık balık miktarı, 1960'ların ikinci yarısına gelindiğinde neredeyse yılda 800.000 tona yükselmisti.³⁰ Bu değişikliklere rağmen Kanada hükümeti balık yataklarının sağlıklı ve sürdürülebilir olduğunu savundu. Dolayısıyla kıyı açıklarındaki balık yataklarının boyutuna ilişkin olarak anca bir avuç kayda değer kısıtlama getirildi; süreç 1992'de tamamen dibe vuracak noktaya varana kadar zorlandı. Sonuçta Newfoundland ekonomisi neredeyse bütünüyle çöktü; Doğu Kıyısı Eyaletleri'ndeki balıkçı topluluklarında yaklaşık 45.000 kişinin iş kaybına uğradığı tahmin ediliyor. Bölgenin bir daha kendini toparlayamadığı söylenebilir.³¹

Alişveriş merkezindeki suşi restoranında ağırladığımız Paul Uys, Denizleri Koruma Konseyi'nin (Marine Stewardship Council, MSC) şu anki kurul üyelerinden biri olduğundan, bu hikâyeyi gayet iyi bilir. Nihayetinde MSC, Grand Sığılığı'ndaki morina tükenişine doğrudan yanıt olarak kuruldu. Newfoundland morina balık yatağı kadar sıkı düzenlemeye tabi ve ekonomik önem taşıyan bir balık yatağı çökmeye yüz tutabiliyorsa, günümüzde tüketicilerin yediği somon ya da tilapya filetolarının sıradaki balık yatağı çöküşüne katkıda bulunmadığı ne malum?

Böylece MSC yirmi yılı aşkın süredir ticari deniz mahsullerinin sürdürülebilir balık yataklarından geldiğini teyit eden bağımsız, tarafsız ve önde gelen küresel bir kurum oldu. Örgütün etkisini anlamamız için bazı istatistiklere bakalım: 2016-17'de piyasada MSC tescilli ürün sayısı 24.768'di, 730.000 tondan fazla MSC tescilli gıda toplamda 5,6 milyar Amerikan doları karşılığında satıldı.³² Uys'a göre MSC günümüzde tüm dünyadaki balık yataklarının yüzde 17'sine ruhsat veriyor; bu sayı aslında küresel ticari hasadın neredeyse yüzde 40'ını temsil ediyor.

Uys, Kanada'nın en büyük süpermarket zinciri Loblaw Companies'in sürdürülebilir deniz mahsulü kısmının başkan yardımcısı olarak çalışırken

MSC'yle ilişki kurmuş. Şirkette geçirdiği yirmi beş yılı aşkın zaman zarfında, Uys, tüketicilerin yediği gıdaların sağlıklı ve sürdürülebilir olduğuna dair güveni artırmak için tasarlanmış pek çok ürün grubunun (President's Choice Organics, Blue Menu ve Free From markaları gibi) geliştirilmesinde önemli rol üstlendi. Dolayısıyla Loblaw 2009'da, kendi şubelerinde ve yan bayilerinde satılan tüm deniz mahsullerinin sürdürülebilir kaynaklardan alınmasını 2013'e kadar sağlamayı planladığını açıkladığında, Uys bu iş için biçilmiş kaftandı.³³ Bu büyük taahhüt, Uys'u, deniz mahsullerini etiketlendirme sisteminin gerçekte hiç de şeffaf olmadığı gerçeğiyle yüz yüze getirdi.

Örneğin SeaChoice'un" yürüttüğü yakın tarihli bir çalışmaya göre Kanada'nın güncel deniz mahsulü etiketleme sistemi, izi sürülebilir ve şeffaf olmaktan fersah fersah uzaktır. 2017 tarihli raporu yazarlar şunu bildiriyor: "Kanada yönetmeliklerine göre, 'kayabalığı' olarak etiketlenen deniz mahsulü, 100'ü aşkın olası türden biri olabilir; bunların bazılarının soyu tükenme tehlikesi altındadır, kimileri ise sürdürülebilir koşullarda yakalanır."³⁴ Meğer Kanada, perakendecilere sadece balığın "yaygın adını" ve en son işleminden geçtiği ülkeyi belirtmesini şart koşuyormuş. Öte yandan balığın bilimsel ismini, üretim yöntemini (çiftlikte mi yetiştirilmiş doğal ortamından mı yakalanmış), yakalanma biçimini ya da coğrafi kökenini soran yok.³⁵ Tüketicilerin, deniz mahsulünün sürdürülebilir balık yataklarından gelip gelmediğini anlaması için bütün bu malumat çok önemli olduğundan, söz konusu gevşek düzenlemelerin, deniz mahsulü tedarik zincirinin tamamında şeffaflık ve iz sürülebilirlik ilkelerinin altını oyduğu rahatlıkla görülebilir.

Loblaw'ın kendi sürdürülebilir deniz mahsulü inisiyatifini hayata geçirmek amacıyla MSC'ye başvurmasının sebebi kısmen bu. Uys'un suşi yerken anlattığı üzere MSC, hakikaten yürürlüğe sokulabilecek bir vaat ortaya koymak amacıyla Doğal Hayatı Koruma Vakfı'yla (World Wildlife Fund, WWF; MSC'nin kurucu ortaklarından biri) birlikte çalışılarak kuruldu. Bu inisiyatifin birinci kısmı, sürdürülebilir şekilde yakalanamayacak balık türlerinin tespit edilmesi ve Loblaw'ın, turuncu imparator balığı, Şili deniz levreği, köpekbalığı gibi türlerin satışını durdurması anlamına geliyordu. Bu, birtakım zorlu görüşmelere yol açmıştı. Uys'un açıkladığı üzere, "tüm bunlar, bayilere 'satışlarınız azalacak' demeye denk geliyordu."³⁶

** Kanada menşeli bir çevre koruma örgütü (ed.n).

Gerçi bunun ardından, Uys'un tabiriyle deniz mahsulü satın alımlarında "çok katlı karar ağacının" kurulması da geldi. Bu sistemde ürünün şu üç ölçütten birine uyması şarttır: Bir MSC programı mevcut mu? Mevcut değilse, uzmanlar o balık yatağının sağlıklı olduğunu, iyi idare edildiğini yaygınlıkla kabul ediyor mu (Kanada istakozu başlıca örnek)? Son olarak, eğer balık yatağı sürdürülebilirlikle ilgili büyük zorluklar yaşıyorsa, balık yatağının ıslahı için yürürlüğe sokulmuş bir balık yatağı ıslah projesi var mı? Loblaw böylesi bir projenin sahiciliğini teyit için MSC'ye ya da WWF'ye danışabilirdi. "Ürün bu ölçütlere uymuyorsa" dedi Uys, "Loblaw o ürünü satın almayacaktı."

Tüm bunların fazlasıyla zorlayıcı olduğu görüldü, özellikle de küçük balık dağıtıcılarını bu kervana katmak ve bir o kadar önemlisi, tüketicileri bu işin menfaatlerine olduğuna ikna etmek söz konusu olduğunda. Her ne kadar Loblaw bu iddialı hedefe 2013'e kadar ulaşamamış olsa da, esaslı bir ilerleme kaydetti. Şu an için Kuzey Amerika'da MSC ürünlerinin en büyük alıcılarından biri. Örneğin 2015 itibarıyla Loblaw, MSC tescilli 159 ürün satıyor ve "taze, konserve ve donmuş market ürünlerini içeren ana kategorilerdeki deniz mahsullerinin yüzde 93'ünün MSC [ya da benzeri] tescilli kaynaklardan temin edildiği" belirtiliyor.³⁸

Öyle görünüyor ki başka büyük balık alıcıları da izi sürülebilir, sürdürülebilir deniz mahsulü kaynaklarına gitgide daha fazla yöneliyor. Örneğin 2013'te fast-food devi McDonalds, Kuzey Amerika'da sattığı balık burgerlerin köftesini MSC tescilli balık yataklarından alacağını ilan etti (bu işi Avrupa'da 2011'den beri yapıyordu). Derken 2015'te Ikea, kendi restoranlarında sadece MSC tescilli deniz mahsulü satmayı taahhüt etti. Ikea'nın kırk dokuz ülkede her yıl 600 milyon ziyaretçiye hizmet verdiği tahmin ediliyor.³⁹

Fakat MSC programını eleştirenler yok değil. Sierra Club, Greenpeace, Pew Environment gibi gruplar, örneğin örgütün İngiliz Kolumbiyası'ndaki kızıl somon yataklarını ve Antarktika kril yataklarını tescilleme kararını sorguladılar. MSC, ancak ciddi kamuoyu baskısının ardından, "bölmelere ayırma" uygulamasını sona erdirmeye razı geldi. Buna göre balıkçı teknelerinin, "aynı balık avında hem tescilli hem tescilsiz balıkçılık teçhizatıyla ya da balıkçılık yöntemleriyle aynı stoktan balık yakalamasına" izin veriliyordu.⁴⁰ MSC'yi eleştiren pek çok kişinin ileri sürdüğü üzere, herhangi bir balık yatağının

sürdürülebilirliğiyle ilgili bir MSC uygulamasına itiraz etmek için yürürlüğe sokulan süreçler hem masraflı ve zorlayıcıydı hem de fazla vakit alıyordu.⁴¹

Keza MSC, bu sektörde çalışan işçilerin istihdam koşullarına ya da kendi tescil süreçlerinin olası sosyoekonomik neticelerine dair herhangi bir garanti taahhüt etmez.⁴² Örneğin, “kovuşturma sonucunda emek haklarını ihlal ettiği” anlaşılan herhangi bir şirketin, “MSC tescili alamayacağının” ilan edilmesi ancak Tayland karides sanayisinde köle emeğinin yaygınlıkla kullanıldığının ortaya çıkması ve akabinde MSC’nin maruz kaldığı ağır eleştiriler sonucunda gerçekleşti.⁴³ Gerçi, MSC tescillerinin küçük balıkçı topluluklarına zararının dokunabileceğine işaret edenler de oldu; özellikle de belirlenen standartlar, izin verilen av miktarının düşmesi, dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliğin toplumsal eşitliğe ve gelire yeğlenmesi anlamına geliyorsa.⁴⁴ Magali Delmas, Thomas Lyon ve John Maxwell’in ileri sürdükleri üzere, bilhassa küresel balık yatakları idaresinde daha sürdürülebilir ve ciddi devlet müdahalelerinin olmadığı koşullarda MSC ruhsatlandırması, balık popülasyonlarını, balıkçı topluluklarını ve tüketicileri korumak için gerekli değişiklikleri kendi başına yaratamaz.

Bu eleştirilere rağmen MSC ruhsatlandırması (en azından) şu an için deniz mahsulü sahteciliğine karşı Kuzey Amerikalı tüketicilerin elindeki en iyi korumalardan birini sağlıyor. DNA testlerinin kullanıldığı 2016 tarihli bir denetime göre, MSC tescilli deniz mahsullerinin yüzde 99,6’sı doğru etiketlenmiştir. Bu yüzde, MSC tescili bulunmayan deniz mahsullerinde rastlanan sahtecilik oranının katbekat üzerinde.⁴⁵ Öyle görünüyor ki yediğimiz suşi, yalnızca MSC tescilli balıklardan sipariş etmiş olsak, çok farklı olabilirdi.

Şeffaf Blokzincirleri ve DNA Tarayıcıları

Elbette MSC ruhsatlandırma programı tek değil. Tüketicilere gıdanın yetiştirilmesi, toplanması, işleminden geçirilmesi ve nakledilmesiyle ilgili garantiler sunmayı amaçlayan pek çok tarafsız örgüt, hatta kamu kuruluşu bulunuyor. En eski örneklerin bazıları din kökenli, mesela koşer ve helal etiketli gıdalar. Fakat pek çoğu MSC’ye epey benziyor, ürünün çevresel sürdürülebilirliği (tescilli organik, biyo-dinamik, GDO olmayan gıdalar), gıdanın üretildiği çalışma koşulları (sendikalı, adil ticaret) ya da imalat yeri (ABD malı, Şarap Kalitesi Birliği) gibi belli unsurları teminat altına almaya odaklanıyorlar.

Başka bir deyişle tüketiciler, hem devletten hem de devlet dışı örgütlerden, tarafsız teyit ve tescil sistemlerinin farklı biçimlerini uzun süredir talep ediyor. MSC tescilli pek çok balıktaki gibi, tüketiciler çoğunlukla bu etiketler için yüksek fiyat ödemeye razı. Böylece milyarlarca dolarlık sanayilerin yaratılmasına da yardımcı oluyorlar.

Ancak, her MSC, USDA Organic ya da Fair Trade Certified etiketine karşılık, itibarı daha düşük düzinelerce ruhsatlandırma programı var. Mesela kahve sanayindeki Rainforest Alliance ruhsatlandırma programı belirli “sürdürülebilir tarım ilkelerine” uyan şirketleri tespit etme iddiasında, ama bu programı eleştirenler, tescilli kahve çekirdeği oranı ancak yüzde 30 olan ürünlerde dahi bu etiketin kullanılabileceğine işaret ediyor.⁴⁶ Çoğunlukla tonbalığı konservelerini süsleyen “yunus dostu” logosu, keza ürünleri sahte bir şekilde “çevre dostu” olarak göstermekle eleştirildi. Bu tür ürünlerin diğer deniz türlerine pek az koruma sağlıyor olması, ayrıca her tonbalığı için genellikle en az dört köpekbalığının ağlara takılması eleştirilen başlıca unsurlar.⁴⁷

Üstelik genel anlamda bu iş, sürdürülebilir olduğu söylenen gıda ürünlerinin ötesine geçiyor. Herhangi bir süpermarketin reyonları arasında yürürseniz şu veya bu ürünün doğallığı, sağlıklılığı, sürdürülebilirliği, insanın genç görünmesini, genç hissetmesini, genç gibi davranmasını, hatta ve hatta *gençleşmesini* sağlama gücüyle ilgili muğlak iddialara rastlarsınız. Bu iddiaların gerçekliğini tartmak fazla zahmetli gelebilir, hele de çoğumuzun süpermarkete mümkün mertebe hızlı girip bir o kadar hızlı çıkmak istediği düşünülürse. En çok tanınan gıda ruhsatlandırma programlarının genelde, tüketicilerin tescilli ürünler için yüksek fiyat ödemesini gerektirdiğini de hesaba katmalıyız. O halde gıda sistemindeki gerçek şeffaflık, yalnızca zenginlerin karşılayabileceği bir lüks mü?

Kimi gözlemciler, yeni ortaya çıkan teknolojilerin yakın gelecekte oynayabileceği rol konusunda ihtiyatlı bir iyimserlik benimsemiş durumda. Gıda güvenliği uzmanı Britanyalı Tim Benton (kitabın önsözünde tanıştık), hiper-şeffaflık çağı için gerekli olan gereçlerin geliştirildiğine şimdiden tanık olduğumuza işaret ediyor.⁴⁸ Benton’ın ve daha şeffaf bir gıda geleceğine gözünü dikenlerin elindeki tek yöntem DNA barkodlama değil. Biraz şaşırtıcı ama, kripto paranın karanlık dünyasında yapılan yenilikler de yardımcı oluyor. Çünkü Bitcoin gibi kripto para birimlerinin merkezinde, “blokcinciri” denen bir yazılım yer alıyor.

Esasen blokzinciri, işlemlerin kaydedildiği muhasebe dosyası gibi iş gören bir yazılım tipi (zaman zaman “dağıtık defter” de deniyor). Bununla birlikte, korsan müdahalelere ve hileli değişikliklere karşı savunmasız olan tekil bilgi-sayarların sabit disklerindeki sıradan dosyaların aksine, blokzinciri dosyası, merkezi sunucusu olmayan küresel bir bilgisayar ağında yer alıyor. Demek ki tek başına hiç kimse blokzinciri dosyasını kontrol edemiyor ve sistemin çökebileceği tek bir nokta bulunmuyor.⁴⁹

Kısa süre öncesine kadar blokzinciri çoğunlukla Bitcoin gibi dijital para birimi işlemleri için kullanılıyordu. Ancak büyük şirketler, üniversiteler ve çeşitli kamu kurumları, gıda sistemi dahil pek çok alanda hesap verilebilirliği ve şeffaflığı güçlendirme vasıtası olarak dağıtık defterlere gitgide daha ciddi gözle bakmaya başladı. Mesela Walmart, kamuoyunda büyük yankı bulan bir dizi gıda güvenliği skandalının ardından Çin piyasasındaki domuz etlerinin kökenini doğrulamak için blokzinciri defterlerini kullanmaya geçti.⁵⁰

Elbette blokzincirini eleştirenler de var. Yaygın eleştiriler arasında, blokzinciri teknolojilerinin denetimlere tabi olmaması ve daha teknik seviyede, blokzincirinin, veri güvenilirliğini doğrulamak için karmaşık algoritmalarla yaslanması yüzünden daha geleneksel merkezi sunuculara kıyasla yavaş ve hantal olması yer alıyor.⁵¹ Gerçi en ciddi eleştiri, blokzincirinin çevresel etkisiyle alakalı. Bu endişenin büyük kısmı, Bitcoin gibi blokzinciri tabanlı kripto para birimlerinin bıraktığı muazzam karbon ayak izinden kaynaklanıyor. Örneğin, bir tahmine göre “bitcoin işlemlerinde harcanan ortalama küresel enerji, İrlanda’nın ve çoğu Afrika ülusunun harcadığı elektriği fersah fersah aşmıştır.”⁵² *Forbes* dergisi için makale yazan bir eleştirmenin belirttiği üzere, bunun sebebi, blokzincirinin “güvenliğini sağlamak ve dağıtık bir ağ üzerinde fikir birliği tesis etmek için şifrelemeye bel bağlaması;” yani “kullanıcının zincire bir şeyler yazma izni olduğunu ‘kanıtlamak’ için karmaşık algoritmaların devreye girmesi, bunun da yüksek miktarda hesaplama gücü gerektirmesi.”⁵³

Son dönemde pek çok yeni blokzinciri uygulaması geliştirildi (örneğin IBM’in Hyperledger Fabric’i). Bu uygulamalar, Bitcoin ve başka kripto para birimlerinin kullandığı Proof of Work modelinden çok daha az enerji gerektiriyor. Bu iş, zincirdeki verilerde değişiklik yapmak için daha az “irtibat noktası” (dolayısıyla daha düşük hesaplama gücü) gerektiren daha merkezi bir ağ kurularak kotarıldı. Elbette daha merkezi, enerji kullanımı daha az blok-

zinciri uygulamalarının da bir maliyeti var. Bunların güvenliği çoğunlukla daha düşük, çünkü yakın tarihli bir analizin açıkça ortaya koyduğu üzere, “Ağa korsan müdahale yapmak isteniyorsa, yeterince kaynak toplayarak ağ içinde yalnızca birkaç irtibat noktası elde edilmesi vasıtasıyla hile yapmak mümkün” (gerçi kripto para birimleri dışında bu çok ciddi bir mesele değil, çünkü tedarik zincirlerinde hileli işlemlerin kaynağının izi sürülebiliyor).⁵⁴ Bu yeni blokzinciri teknolojilerinin ve daha geleneksel, merkezileşmiş veri bankalarının görece karbon ayak izlerini anlamak için daha fazla veri gerekli, ama şeffaflığı ve güvenilirliği artırmanın bir bedeli olduğunu teslim etmemiz de önemli.⁵⁵

Blokzincirine dair bu eleştiriler düşünüldüğünde, epey ilginç birçok teknolojinin de şu an geliştirilmekte olduğunu belirtmeden geçmeyelim. Bu teknolojiler bize, yediğimiz etin, balığın ya da İtalyan zeytinyağının gerçek olup olmadığını göstermekle kalmayacak, aynı zamanda ve daha önemlisi, nereden geldiğini fevkalade bir isabetle saptayacak. Aslında araştırmacılar, bir tür coğrafi ayak izi yaratacak izotop analizinin kullanılabileceği işlemlere yönelik ticari uygulamalar geliştirmek üzere. Bu ayak izleri sayesinde gıdamızın nereden geldiğini anlayacağız. Örneğin, Büyük Okyanus’un derin kesimlerine özgü belirli bir azot izotopuna, İngiliz Kolumbiyası’ndaki ağaçlarda rastlandı. Bu bulgu, ırmağın akış yönünün tersine yüzen somonların (yakalanıp ayı ve kartalların sindirim sisteminden geçtikten sonra), nihayetinde ağaçların ve başka bitkilerin faydalandığı gübreye dönüştüğüne işaret ediyor.⁵⁶ Bu gibi yaklaşımlar ürünlerin coğrafi konumunu saptamak için kullanılabilir, gerçi bu teknolojinin uygulamadan ziyade kuramda mevcut olduğunu vurgulamadan geçmeyelim; ayrıca gelecekte ne kadar faydalı ya da uygun maliyetli olacağı da net değil.

Bob Hanner’a, yakın gelecekte tüketicilerin DNA barkodlama tekniğini doğrudan uygulayabileceğini düşünüyor mu diye soruyoruz. İhtiyatlı bir iyimserlikle bakıyor. Hanner ve ekibinin, DNA dizisi okuyan akıllı telefonlar ya da *Uzay Yolu* tarzı tarayıcılar geliştirmeye yaklaştıklarını işitmeyi ummuş olsak da, “Bu tür teknolojilerin maliyeti, hassasiyetten yoksun olması, uzman olmayan kişilerce kullanımının yarattığı zorluklar, önümüzdeki yıllarda çözüme kavuşturulması gereken bariyerleri temsil ediyor” diyor.⁵⁷ Bununla birlikte, örneğin kıvırmalı somon filetosunun sahiciliğini belirlemek için ya da aldığınız kıyma paketinde domuz ya da at eti var mı yok mu taramak için

canlı türüne özgü tahlilleri yapabilen seyyar makineler şimdiden mevcut. Her ne kadar bu cihazlar şu an çoğu tüketicinin satın alamayacağı kadar pahalı olsa da tedarik zincirlerini gözlemek isteyen gıda müfettişlerine, perakendecilere, restorancılara bir dolu imkân sunuyorlar.

Hangisi Yeğ? Yeni Teknolojiler mi Daha Düzgün Siyasetler mi?

O halde her şey hesaba katıldığında, blokzinciri defterleri, izotop analizi ve DNA barkodu gibi teknolojiler, Benton'ın gözünde canlandırdığı hiper-şeffaf geleceğin olası yapıtaşlarından bazılarını sunuyor. Üstelik bu gelecek o kadar uzak görünmüyor.

Tüm bu teknolojiler, en azından kuramda, “akıllı paketleme” devriminin temeline dönüştü. Örneğin olağan bir gıda paketi, bir ya da daha fazla Quick Response (QR) kodu içerebilir. Bu kodlar, tüketiciiyi, blokzinciri vasıtasıyla şifrelenmiş malumata yönlendirebilir, böylece içindeki malzemelerin nerede üretildiğini, küresel gıda tedariki zincirinde hangi duraklara uğradığını, farklı aşamalarda hangi işlemlerden geçtiklerini öğrenebilirler. Hatta kuramda tüketicilerin, o malzemelerden sorumlu üreticilerle doğrudan bağlantı kurmasını da sağlayabilir.

Gerçi bu gelecek tahayyülü, gıda sistemimizin şeffaflığı önündeki pek çok bariyerin, teknoloji noksanlığından değil düzenleme noksanlığından doğduğunu görmezden geliyor. Kanada'da sahte balıkların çoğalmasının sebebi kısmen, hem bu ülkede hem de balığın yakalandığı yerlerde sahte etiketlemeyi engellemeye yarayan mekanizmaların çok azının yürürlükte olmasıdır. Üstelik bu yönetmelikler derhal yasalaştırılabilir. SeaChoice, Kanada'nın deniz mahsulü etiketleme düzeninin puanlarını düşürse de, hükümet Avrupa Birliği'ne bakıp ilham alabilir. AB ülkelerinde perakendeciler, balığın yaygın adını ve son işleminden geçirildiği ülkeyi etikete yazmak zorunda olmanın yanı sıra, deniz mahsulünün bilimsel adını, çiftlikte mi yetiştirildiğini yoksa doğal ortamda mı yakalandığını, yakalanma yöntemini, coğrafi kökenini de etikete eklemekle yükümlüler.

Başka bir sorun da gıdamızın çoğunluğunun, gıda zincirindeki yolculuğu sırasında çok ama çok farklı birden fazla mevzuata tabi olarak ilerlemesi. İlan bu bölüm üzerine çalışırken netlik kazanan bu durum, bir gün öğle yemeği için President's Choice markasının Pepperoni Thin and Crispy adlı

donmuş pizzasını pişirirken ete kemiğe büründü. Ian'ın büyük oğlu bu pizzalara bayılır: Bu ürünler hem ucuzdur hem de hafta sonu öğle yemeğinde yenecek kadar lezzetlidir. Ian bu pizzanın pek çok özelliğinin oldukça çarpıcı olduğunu gördü, mesela kutuda listelenen neredeyse kırk malzeme vardı. Üstelik malzemelerin kökeni de ilginçti. Kutunun üzerinde yazdığına göre, Loblaw süpermarket zincirinin özellikle Kanada piyasası için ürettiği bu pizza “Alman Malıymış.”

Gelecekte blokzinciri teknolojisi sayesinde her malzemenin geldiği yerin izini sürmek olası (hatta “tütsü”, “ksılanaz” ve “mikroorganizma enzimi” gibi ne olduğu belirsiz malzemelerininki dahil), ama donmuş ince hamurlu pizza gibi basit bir ürünün bile gıda tedariki zincirinde izini sürmeye başladığımızda, hiper-şeffaflığın önünde ne kadar çok bariyer olduğunu görmek kolaylaşır. Nihayetinde blokzinciri defterleri, ancak bunlara giren veri kadar nitelikli olabilir. Malzemelerin, gıda güvenliği ve şeffaflığı yönetmelikleri epey farklı olan birden fazla yetki sahasından geldiği koşullarda, bu bilimkurgusal, hiper-şeffaf gıda geleceğindeki malumata gerçekten güvenilebilir miyiz?

Nihayetinde at eti skandalı, helal sığır eti olarak etiketlenmiş at eti gönderen ahlak yoksunu firmalarla başladı. Kanadalılar kendi ulusal gıda etiketleme ve gıda güvenliği sistemlerinin şeffaflığına güvenemeyecekse, gıda tedariki zincirinde ilerleyen gıdanın üretildiği, toplandığı, işleminden geçtiği, depolandığı başka başka ülkelerden gelen malzemelere nasıl güvensinler?

Ormandan Çıkış Yolunu Bulmak

Belki de bu teknolojilerin, MSC'den Canadian Organic'e ve Fair Trade'e varana kadar mevcut ruhsatlandırma sistemlerine uyarlanmasının çeşitli yöntemlerini tahayyül etmek o kadar zor değildir. Nihayetinde bu programlar şeffaflık kavramı üzerine inşa edilmiş olduklarından bahsi geçen teknolojileri ilk onların benimsemesi beklenebilir. Gelgelelim, hiper-şeffaflık denen durum sadece varlıklılar için mi elverişli olacak? Bu kesim, tarafsız kurumlarca teyit edilmiş gıda sistemi şeffaflığı için yüksek ücret ödemeye razı olduğunu çoktan gösterdi.

Tarih bize bu hususta rehberlik edebilir. Sonuçta, modern gıda güvenliği yönetmeliklerimiz kısmen, 19. yüzyılın ikinci yarısındaki ve 20. yüzyılın ilk yarısındaki gıda sahteciliği vakalarının ve gıda güvenliği korkularının ardın-

dan oluşan kamuoyu baskısıyla geldi. Örneğin ABD’de kapsamlı ilk Temiz Gıda ve İlaç Yasası ile Et Teftişi Yasası’nın parlamentoda yasalaşmasını, en azından kısmen, skandal peşinde koşan gazeteci Upton Sinclair’in 1906’da yayımladığı *The Jungle* [Orman] adlı romanına kamuoyunun verdiği tepki harekete geçirdi.⁵⁸ Sosyalist olduğunu açıkça dile getiren Sinclair, ülkeye kısa süre önce gelmiş Litvanyalı Jurgis Rudkus adlı göçmenin trajik hikâyesini anlatan bu kitabın, Chicago et paketleme sanayisinde işçilerin maruz kaldığı korkunç çalışma ve yaşam koşullarının altını çizmesini umuyordu. Fakat sonuçta Amerikalılara gerçekten itici gelen şey, işçilerden ziyade, etin başına gelenlere ilişkin olarak Sinclair’in dehşetli tasvirleri oldu. Küfle kaplı sosislere gerçekten de “boraks ve gliserin mi ekleniyor, büyük kovalara boşaltılıp evde tüketim için tekrar mı imal ediliyorlardı?” “Elinizi et yığınlarının üzerinde gezindirdiğinizde, avuç avuç kurumuş pislik gelecek kadar” sıçan dışkılarıyla kaplı bu et gerçekten de sıçan leşleriyle birlikte mi dev kazanlara dolduruluyordu? “Çiğ et sahiden de pislikle, pasla, tırnakla, kirli suyla dolu atık fiçilerinde karıştırılıp mı bundan sosis yapılıyordu?”⁵⁹

Sahiden öyle olduğu anlaşıldı. Buna cevaben ABD, 1906 Haziran’ında hem Et Teftişi Yasası’nı hem de Temiz Gıda ve İlaç Yasası’nı kabul etti. Bu yasalar, İlerici Çağ’daki” yasama çalışmalarının dönüm noktası olan maddelerdi. Amerikalı tüketiciler ilk defa gıdalarının güvenli ve şeffaf bir şekilde üretilmesiyle ilgili kayda değer koruma önlemlerine ve teminatlara kavuşuyordu. Sinclair’in daha sonra yakındığı üzere, “kamuoyunun yüreğini hedef almış, ama kazara midesine vurmuştu.”⁶⁰

Günümüzdeki sorun şu: Michael Pollan, Marion Nestle, Michael Moss ve Frances Moore Lappé gibi kitapları çok satan gıda gazetecilerinin, yazarların, akademisyenlerin ifşa ettiği skandallar, bu gıdaları yiyen insanların sayısını kesinlikle etkilemekle beraber (zira onlarca yıldır yerel, organik, yavaş ve sürdürülebilir gıda hareketlerinin ideallerini tanıtmaya yardımcı oldular), kamu siyasetlerini belirlemede pek etkili olamıyor. Ian, Sarah ve başka pek çok eleştirmenin ileri sürdüğü üzere, aslında son otuz yılda gıda güvenliği ve şeffaflığı düzenlemelerinde bir *gevşeme* oldu. Öyle görünüyor ki Trump yönetimi sırasında bir yandan devlet müfettişlerinin sayısının azalması, diğer yandan şirketlerin kendi kendini denetlemesine olanak tanınması

*** ABD’de 1890’lardan 1920’lere uzanan, toplumsal aktivizm ve siyasi reformların hâkim olduğu dönem (ed.n).

ivme kazandı, ama bu tutum zaten uzun süredir neoliberal gıda güvenliği siyasetlerinin alametifarikası olmuştur.⁶¹

Dahası, gıda sisteminde daha fazla şeffaflık sağlamaya ve tüketicilere güç kazandırmaya dönük yüksek profilli çabalar (bunların en belirginini, GDO'suzluğun tescillenmesidir), yürürlüğe sokulmuş değil. GDO karşıtı aktivistlerin ortaya koyduğu bilimsel tutumu paylaşmıyor olsak da, gıda sistemimizin şeffaflık anlamında daha azını değil, çok daha fazlasını kaldırabileceği konusunda hemfikir olmamak güç.

Yakın geçmişteki hakiki gıda skandalları bile gıda sistemimizin şeffaflığı üzerinde şüphe uyandırmış gibi görünüyor. Örneğin, 2008'de yirmi dört kişinin ölümüne yol açan Ontario'nun Maple Leaf Foods tesislerindeki listeriyoz salgını ya da 2012'de Alberta'da XL Foods et işleme tesislerindeki *E. coli* salgını gibi yakın tarihli gıda güvenliği korkularını ele alalım. İki trajedi de ilgili şirketler üzerinde kısa vadeli ciddi ekonomik etkiler yaratmanın yanı sıra gıda güvenliği siyasetlerinin ve risk yönetimi protokollerinin önemli iç değişikliklere uğramasını sağladılar.⁶²

Ancak, bu siyasetlerin tesis edilmesine dahil olan kimi isimler bile (mesela 2008'de listeriyoz için çare aranırken yaptığı çalışmalardan ötürü başbakanın atıfta bulunduğu, Guelph Üniversitesi akademisyenlerinden Jeff Farber), hâlâ iyileştirme yapılabilecek önemli boşluklar olduğunu düşünüyordu. Örneğin, Ontario'da 2015-16'da patlak veren daha yakın tarihli listeriyoz salgını vakasında, Farber, salgınla ilgili bilinenler konusunda "gecikmiş ve taş çatlasa asgari" tanımlamasını yaptı. "Olan bitenlerin tam ayrıntılarını ancak 2019'da salgın kaleme alınıp yayımlandığında öğrenebildik" dedi bize. "Günümüzde ve çağımızda kabul edilemez bir durum."⁶³

Bu da yetmezmiş gibi, küreselleşme yüzünden gıda tedariki zincirleri önemli oranda şeffaflığını yitirdi, karmaşıklaştı. Kimileri bu durumun gıda güvenliği sorunlarının ortaya çıkma riskini yükseltmesinden, bir yandan da küçük ölçekli çiftçilerin ve yerel dağıtım ağlarının ayakta kalmasını, rekabet gücünü korumasını zorlaştırmasından endişe ediyor.⁶⁴ Gıda siyasetleri ve standartları, çokuluslu büyük üreticilerin ve dağıtıcıların yapısına, ölçeğine uyacak şekilde geliştiği için bu durum bilhassa geçerli. Gıda gitgide daha büyük ölçekte üretildikçe (ve gitgide daha uzun mesafeler katedip araya daha fazla özel aracı girdikçe), gıda kaynaklı hastalık ve bulaşma riskleri belirgin oranda yükseliyor, özellikle de ithal gıdaya ağırlıkla bel bağlayan ülkelerde.⁶⁵

Başka bir deyişle, güncel teknolojilerimizle bile olasılık dahilindeki hiper-şeffaflık dediğimiz duruma çok uzağız. Peki, bu iş nereye varacak? Devletlerin ve tüketicilerin gıda sisteminde görmeyi arzuladıkları şeffaflık hangi aşamada yasama organının, örneğin, ithal mallara rasgele DNA barkodlama yapılmasını ya da tüm gıda üreticileri, işleyicileri ve dağıtıcıları için yasal zorunluluk olarak blokzinciri arz defterlerini şart koşmasını getirecek? Yoksa, çoğunlukla en varlıklı ve ayrıcalıklı tüketicilerin ulaşabildiği tarafsız doğrulama ve ruhsatlandırma sistemlerinin sahasında mı kalacaklar?

Sonuçta gıda sistemimizi daha şeffaf kılacak gelecek teknolojileri şimdiden mevcut. Sağlık müfettişlerini tam şu an DNA barkodlama araç gereciyle donatabiliriz. Suşi restoranlarının, balık tezgâhlarının, market zincirlerinin sahte stoklarına düzenli aralıklarla el konsa, bu işletmelerin kendine ne kadar hızlı çekidüzen vereceğini gözümüzde canlandırabiliyoruz. Fakat tüketicileri bu sistemde yollarını tek başlarına bulmak zorunda bırakırsak, ayrıca şu an yürürlükte olan ekseriyetle tesirsiz yönetmelik sistemleri, emek standartlarından tutun da ürün tedarikine ve gıda güvenliğine kadar her şeyin kuralını şirketlerin kendi inisiyatifine bırakmayı sürdürürse, çöküşün zeminini döşüyoruz demektir.

Cırcırböcekleri

İmkânsız Bir Gelecek mi?

Ian'a soracak olursanız, mütevazı çizburger, mükemmelliğe en çok yaklaşan gıdadır. Dünyanın en güzel çizburgerini arayışı, yetişkinlik çağının büyük kısmında bir neşe, çaresizlik, lüzumsuz kalori ve çıkmaz yağ lekesi kaynağı olmuş. Nitekim çileden çıkmış arkadaşlarının ve aile üyelerinin tanıklık edebileceği üzere, hamburger pişirme teknikleri üzerine yaptığı monologlar ve neredeyse şaşmaz hamburger puanlama sistemi (öyle kusursuz bir sistem ki yazıyla anlatmak imkânsız) üzerine nutukları haddinden sık boy gösterir.

Gıda geleceği üzerine kalem oynatırken biraz utanç verici bir saplantı bu. Örneğin bu durum üçümüz, Britanya'nın küresel gıda güvenliği savunucusu Tim Benton'la Guelph'de yerel bir barda gıdanın geleceği hakkında çene çalarken gün yüzüne çıktı. Tam da iklim değişikliğiyle başa çıkmak için küresel et tüketiminin olağanüstü azaltılması gerektiği üzerine sohbete başlamıştık ki garson geldi. Ian'ın çizburgerini, geri kalanımızın sipariş ettiği salata (Sarah), makarna (Evan), portabello mantar hamburgeri (Tim) gibi vejetaryen tabakların arasına pat diye bıraktı. Üstelik Ian'ın utancına utanç katmak istercesine, hamburger inanılmaz korkunç görünüyordu.

Belki de tüm bunlar, orta az pişirildiğinde gerçek (vegan) kan akıtan, sığır eti muadiliyle neredeyse özdeş dokuya ve tada sahip vejetaryen hamburgeri duyduğunda Ian'ın çok heyecanlanmasının sebebidir. Vejetaryen hamburger destekçilerinin iddia ettiği üzere, "hamburgerin usulünü değiştirecek kadar inanılmaz lezzetli" bu yiyeceğin gerçekten gıdanın geleceği olup olmadığına kim Ian'dan daha iyi hükmedebilir. Ian'ın soslarla ilgili mantıksız ama sarsılmaz kanaatlerinden ve marula duyduğu dayanaksız nefretten bir parça endişe etse de, Sarah, bir anlamda gülünç bir adı olan Impossible™ Burger'ı

denemek ve etin geleceği üzerine fikir ileri sürmek üzere Manhattan'ın merkezindeki Momofuku Nishi'de Ian'a eşlik etmeye razı geldi.

Daha önce işitmemiş olanlar için söyleyelim, Impossible Burger kendini, hamburgerin etik, sürdürülebilir, vejetaryen geleceği olarak lanse ediyor. Çoğunlukla sudan, kıvam verilmiş buğday proteininden, hindistan cevizi yağından ve patates proteininden meydana gelir. Fakat gösterinin gerçek yıldızı, malzemeler arasındaki “leghemoglobin”dir (soya). Hamburgerin beklenmedik şekilde kanlı, orta pişmiş iç kısmından bu leghemoglobin sorumludur. Çünkü hem sığırlarda hem insanlarda, demir içeren hem adlı bir molekül bulunur. Bu molekül, kanımızın, hemoglobin ve miyogloblin denen proteinler aracılığıyla oksijen taşımalarını mümkün kılar. Öyle görünüyor ki çoğunlukla iyi hamburgerle ya da orta pişmiş biftekle bağdaştırdığımız belirgin *etimsi* tadı kazandıran etken, miyogloblindeki hemdir.²

Meğer birçok bitki de (özellikle soya gibi baklagiller) leghemoglobin biçiminde hem üretiyormuş. Hamburgerin imalatçısı Impossible Foods'a göre bitki bazlı bu hem, “ette bulunan hem molekülüyle atomu atomuna özdeşir.”³ Impossible Foods'un bu araştırmalara milyonlar harcamasının ve nihayetinde soya fasulyesinin leghemoglobin geninin yerleştirildiği genetiği değiştirilmiş bir maya suşunun patentini almasının sebebi bu. Söz konusu tescilli GD maya suşu, basit fermentasyon işlemi sayesinde Impossible Burger'in orta kısmının “kan akıtmasını” ve et tadına kavuşmasını sağlayan yeterli leghemoglobin miktarını üretir.

En azından Impossible Foods'un internet sitesine göre, bu etsiz yassı köfteler devrim yaratmaya aday. “Eti bitki kullanarak imal ettiğimiz için” diyor, “Impossible Burger, dünyanın doğal kaynaklarını eser miktarda kullanıyor. Sığırlara kıyasla Impossible Burger, yüzde 96 daha az toprak, yüzde 87 daha az su tüketiyor, sera gazı salımı da yüzde 89 daha düşük.” Şirketin ileri sürdüğü üzere, bu etsiz hamburgerin hedefi, “canımız çektiği müddetçe, yiyebildiğimiz kadar et yemeyi” sağlamak. Ayrıca, “bilinen evrendeki en güzel gezegeyi kurtarmayı hedefliyoruz” diyorlar.⁴

Kendi payına Evan, azıcık dehşete kapıldı. Zira sürdürülebilirliği kafaya takmış olmasına rağmen, 2008'de yayımlanmış olan ilk kitabı, bifteğe ve dondurmaya yönelttiği iflah olmaz bir saygı duruşuydu aynı zamanda. *Beef: The Untold Story of How Milk, Meat and Muscle Shaped the World* [Sığır Eti: Sütün, Etin ve Kasın Dünyaya Nasıl Şekil Verdiğinin Anlatılmamış

Öyküsü] adlı kitap, insanlığın sığırlarla uzun ve katmanlı yolculuğunu belgeler. Evan'ın (ve kitabın eşyazarı Andrew Rimas'ın) yaptığı araştırmaya göre sığırlar, dünyanın ilk kent uygarlıklarının doğuşuna katkıda bulunmakla kalmamış, küresel gıda kültürünün başlıca veçhelerine (ve en lezzetli yiyeceklerimizden kimilerine) de şekil vermiştir. Kullandığımız dil de sığırın önemini yansıtır; *etli* ve *bitkisel* gibi sıfatların anlamı üzerine kafa yorarsak, toplumumuzun kültürel temelleri hakkında pek çok ipucu elde edebiliriz. Dolayısıyla, çizburger gibi bir yiyeceği baştan icat etmek, (en hafif tabirle) iddialı bir hedef olmakla kalmaz, aynı zamanda bir tür kültürel sapkınlığı tokat gibi yüzümüze çarpar.⁵

Sofraya oturup Impossible Burger'i ısmarladıktan sonra pişirme işlemini baştan sona görmek istedik. Mutfak çalışanlarının öğünümüzü hazırlamasını izlerken bize çarpıcı gelen ilk şey, tezgâhtaki yassı köftenin gerçekten de çiğ kıyma gibi görünmesiydi. Aşçı köfteyi ızgaraya koyduğunda et pişerken olmazsa olmaz cızırdama ve patlama seslerini de duyduk. Dahası, aşçı yassı köfteyi ters çevirdiğinde, ızgarada mühürlenmiş hamburger köftelerinin o kahverengi, karamelize görüntüsüne kavuşmuştu. Sığır etinden yapılma standart hamburger köftelerini pişirmek ne kadar sürüyorsa, aşağı yukarı o kadar vakit geçtikten sonra Impossible Burger hazır. Sandalyelerimize döndük.

Hamburger masamıza geldiğinde, merakın ötesine geçmiş, açlık hissetmeye başlamıştık. Kesinlikle sığır eti hamburgeri gibi görünüyor, hatta öyle kokuyordu. Fakat, nihayetinde asıl sınav tadı olacaktı. Orta az pişmiş bu vejetaryen hamburger, iklim değişikliğinin durdurulmasında kilit rol oynayıp, bu esnada milyarlarca ama milyarlarca sığırı, hayvan refahı savunucularının tabiriyle sınav sığır eti ürün zincirindeki işkence ve eziyet dolu hayattan kurtaracak mı? Kuzey Amerikalıların, gezegenin temin edebileceğinden daha fazla et yemesini sona erdirecek şey bu mu? Sessiz sedasız odaklanıp, Impossible™ geleceğinin olasılıklarına kafa yorarak kocaman sağlıklı birer ısırık aldık.

Sığır Eti

Gıda devrimi için seçebileceğiniz onca hedef arasında, özbeöz Amerikan sığır eti köftesi, kötü bir başlangıç noktası sayılmaz. Sırf Amerikalıların yılda

İngilizcede “etli” sıfatının karşılığı olan *meaty* aynı zamanda zengin, besleyici, güçlü, ilginç gibi anlamlara da gelirken ilk karşılığı “bitkisel” olan *vegetative* sözcüğü durağan, sıkıcı, pasif, donuk anlamlarına da gelir (ed.n).

yaklaşık 50 milyar hamburger tükettiği tahmin ediliyor.⁶ Bu hamburgerler aynı zamanda, ABD’de her sene tüketilen neredeyse 12,5 milyar kilogram sığır etinin önemli bir kısmını meydana getiriyor.⁷ Kanadalıların aşağı yukarı yarısının haftada en az bir kez hamburger yediği düşünülürse, Kuzey Amerika’nın sığır eti tüketimini azaltmaya başlamak için hamburgerin gayet isabetli bir başlangıç noktası olduğunu görmek çok zor olmasa gerek.⁸

Çok uzun süredir bildiğimiz bir şey bu istatistiklerle ters düşüyor: Dünyada yükselen et talebi, hızla artan küresel nüfusla çarpışma rotasında. Örneğin, FAO’nun dönüm noktası niteliğindeki 2006 raporunu ele alalım: *Livestock’s Long Shadow: Environmental Issues and Options* [Çiftlik Hayvanlarının Uzun Gölgesi: Çevre Meseleleri ve Seçenekler]. “Çiftlik hayvanı sektörünün çevre sorunları üzerindeki etkisini, ayrıca bu etkiyi yumuşatmaya dönük olası teknik ve siyasi yaklaşımları” değerlendirmeye niyet eden rapor,⁹ sığır eti ve mandıra üreticilerinin öfke çığlıkları arasında yayımlandı.¹⁰ Raporun yazarlarına göre, sorun sadece gezegenin 2050’ye kadar tahmini küresel et talebinin (raporun 1990 yılını temel alarak yaptığı karşılaştırmalara göre) ikiye katlanacak olmasının çevresel maliyetlerini göğüsleyemeyecek olması değil, aynı zamanda güncel et üretimi seviyelerinin, çevre üzerinde kalıcı ve çoğunlukla giderilemeyecek zararlara yol açması.

Bu sorunun bir kısmı, tabaklarımıza et koyma işine ayrılmış muazzam miktarda toprakla ilişkili. Çiftlik hayvanı üretimi (yemlik tahıl üretimi dahil), tüm tarım topraklarının yüzde 70 gibi müthiş bir oranını, gezegenin buzla kaplı alanlar hariç tüm kara yüzeyinin yüzde 30’unu kaplıyor.¹¹ Örneğin, sığır eti kaynaklı bir kilo protein, bitki kaynaklı proteinin eşdeğer miktarına kıyasla 7 ila 210 kat fazla toprak gerektirir.¹² Son yıllarda Amazon ormanlarının ciddi anlamda tehdit altında olmasının sebebi tam da bu. 1970’lerden beri bu bölgede ormansızlaştırılan toprağın aşağı yukarı yüzde 70’i çiftlik hayvanı üretimi için kullanılıyor, üstelik geri kalan toprağın büyük kısmını yemlik ekinler kaplıyor.¹³

Tüm bunlar bir yana, belki de en endişe verici olan, çiftlik hayvanı üretiminin bıraktığı devasa karbon ayak izi. *Livestock’s Long Shadow*’a göre, küresel sera gazı salımının yüzde 13’ünden çiftlik hayvanı sektörü sorumlu; bu oran ulaşım sektöründen bile yüksek.¹⁴ Bir kez daha sığır eti üretimi, bu sektörün küresel iklim değişikliğine orantısız katkısında en fazla payı olan alan. Bir araştırmaya göre bir kilo sığır eti proteininin karbon ayak izi, fasulye

gibi bitki bazlı kaynaklardan elde edilen eşdeğer miktarda proteinin karbon ayak izinden 9 ila 129 kat yüksek.¹⁵

Sığır etinin bıraktığı yüksek karbon ayak izi iki unsura bağlanabilir. Birincisi ormansızlaşma; bilhassa sığırlar için alan açılması (çoğunlukla Güney Amerika'da). Brezilya'nın yeni seçilen aşırı sağcı devlet başkanı Jair Bolsonaro idaresinde ivme kazanmış olan bu uygulama, atmosfere muazzam miktarda sera gazı salıyor. İkincisi, bizzat sığır fizyolojisinin yan ürünüdür. Sığırlar şaşırtıcı nispette yüksek miktarda sera gazı üretir; lafı dolandırmadan söylemek gerekirse, yellener ve geçirerek (en çok gazı geçirmeye çıkarırlar).¹⁶ Sığırların sindirim sistemi çok aşamalı olduğundan bunların tükettiği gıdalar oksijensiz solunum ortamında nispeten yavaş yavaş çözünür. Sonuçta büyük miktarda metan gazı açığa çıkar. Bu sera gazı, karbondioksitten azami seksen kat güçlüdür.¹⁷ Sığır etinin nispeten büyük ayak izine katkı sunan diğer etkenleri de hesaba kattığımızda (hayvanları besleyen kapalı tesislere yem taşınmasıyla bağlantılı sera gazı salımları dahil), Impossible Foods'un sığır etini hedeflemekte neden haklı olduğunu açıkça görmeye başlarız. Öyle görünüyor ki bilhassa Kuzey Amerikalılar sığır eti tüketimini *azaltmadığı* müddetçe, küresel iklim değişikliğini sağ salim atlatmak mümkün olmayacak.

Karbon vergilerinin, çokuluslu kotaların ve ticaret anlaşmalarının ortaya çıkmakta olduğu böylesi bir zamanda, sığır sanayisinin kendi geleceğiyle ilgili endişe duyması anlaşılır. Buna cevaben son yıllarda, sığır etinin yarattığı devasa karbon ayak izini azaltmaya dönük birkaç farklı yaklaşım önerildi.

Çözümlerden biri daha fazla ağaç kesmek yerine yıl boyu açan çiçeklerin ve otların harmanlanarak hayvan yemi olarak kullanıldığı, titizlikle idare edilen otlaklarda çok daha az sığır eti üretmek olabilir. Her ne kadar kimilerinin gözünde bu, sığır eti üretiminin karbon ayak izi anlamında çok daha az yoğunluklu bir biçimi olsa da, aynı zamanda daha yavaş büyüyecek olan hayvanların tüketicilere daha pahalıya patlaması anlamına da gelecektir. Bunun neticesinde sığır eti sanayisinin güncel ölçeğine kıyasla olağanüstü küçüleceği de söylenebilir. Elbette böyle bir gelecekte sığır eti muhtemelen sadece en tepedeki yüzde 1'lik kesimin ulaşabildiği bir lüks tüketim maddesi olacaktır.¹⁸

Evans, bu meseleleri CBC Radyo programı *Ideas* için düzenlenen tartışma paneli kapsamında söyleşisine konuk ettiği Brian Gilvesy ile konuşma fırsatı yakaladı.¹⁹ Bir sığır eti üreticisi olan Gilvesy'nin kurduğu işletme

hem gayet başarılı hem de ekolojik niteliği su götürmez. “Çiftlikte tam bir ekoloji yaratmayı deneyerek yola çıkıyoruz; sığırlardan bu ekolojîye uyum sağlamasını istiyoruz” diyen Gilvesy aynı zamanda biyoçeşitliliği korumak amacıyla çiftliklere ödenek sağlayan, kâr amacı gütmeyen Alternative Land Use Services [ALUS; Alternatif Arazi Kullanım Hizmetleri] kuruluşunun Kanada şubesi yönetim kurulu başkanı. “Aslında sığır eti üretmiyoruz” diye ekliyor, “ot üretiyoruz, çünkü ot, güneş enerjisini hasat eden bir vasıta.” Gilvesy, toprakta organik maddenin oluşmasına yardımcı olup ot yetiştirmek için güneş enerjisinden yararlanarak son derece yüksek kalitede et üretebildiklerini anlatıyor. Bu sistemde sığırı piyasaya getirmek kesinlikle daha uzun sürüyor ama Gilvesy’nin çiftliği böceklerle, polen taşıyıcılarla ve kuşlarla dolu. Bu hayvanlar esasen dışarıdan girdiye ihtiyaç duymuyor. Bu yaklaşım harika iş görüyor, ancak üretim hacmi, sınai sistemin üretim hacminin yanına bile yaklaşmıyor.

Farklı bir yaklaşım ise, sığırları daha geniş otlanma alanlarına toplayıp mevcut duruma göre piyasaya daha küçük yaşta girebilecek hızlı büyüyen sığırları seçerek yetiştirmek (ya da genetik mühendisliğiyle üretmek) olacaktır. Bu senaryoda hedeflenen, sığır başına düşen metan salımını azaltmak, bu esnada yemi proteine dönüştürme verimini iyileştirmektir. Verimli hayvanları yetiştirip onları yüksek kaliteli yemle besleyerek kuramda üretimi hızlandırılabilir, bu arada tek hayvanın ömrü boyunca ürettiği metanın miktarını düşürebiliriz.²⁰

Yine de az önce betimlemiş olduğumuz en iyimser senaryolar kullanılsa bile sığır etinin gelecekte sürdürülebilir bir seçenek olmayacağını ileri süren pek çok insan var, hele de tüketiciler kendi gıdalarının görelî karbon ayak izini hesaba katmak zorunda bırakıldığında. Örneğin 2018 Aralık’ında *The Guardian* tarafından derlenen gezegeni kurtarmak için yapılacak işler listesinin başında et tüketimini azaltmak geliyordu.²¹ Keza 2019’da, *Canada’s Food Guide*’ın güncellenmiş baskısı ve EAT-Lancet Gıda, Gezegen ve Sağlık Komisyonu’nun küresel beslenmeyle ilgili değerlendirmesi, tüketicilerin sağlık ve sürdürülebilirlik adına kırmızı et tüketimini azaltması gerektiğine işaret ediyordu. EAT-Lancet’in raporuna göre günde bir köfte kadar kırmızı etten fazlası önerilmiyor.²²

Bunun mantığını anlamak için sığır etini diğer protein tipleriyle karşılaştırsak yeter. Örneğin çiftlikte yetiştirilmiş somon balığını ele alalım.

Somon balığı soğukkanlı bir hayvan olduğundan, vücudunu sıcak tutmak için çok fazla enerji harcamaz. Dolayısıyla sığırdan daha verimlidir. Keza, somon suda yaşadığı için vücudu kemik gibi yapılar üretirken çok fazla enerji harcamaya gerek duymaz. O halde, sığır etiyle kıyaslandığında, çiftlik somonu için çok az miktarda sera gazı üretilir. 2014'te *Nature Climate Change* dergisinde yayımlanmış veriler, ortalamada her bir kilo sığır etinin yaklaşık otuz kilo karbon gazı salımına yol açtığına, oysa aynı miktarda somon etinin on kilogramdan az sera gazına mal olduğuna işaret ediyordu.²³

Çiftlik balıkçılığı büyüyen bir iş kolu aynı zamanda. FAO'ya göre çiftlik somonu üretimi son yirmi beş yılda olağanüstü genişledi. 1992'de 250.000 tonun hemen altındayken 2007'de 1,4 milyon tona ulaştı. 2014'e gelindiğinde üretim düzeyleri bir kez daha sıçrayıp 2,3 milyon tonun üzerine çıktı. Hâlâ da yavaşladığına dair pek emare yok.²⁴

Çiftlik somonunun nispeten küçük karbon ayak izi bağlamındaki faydalarına rağmen, maalesef her şeyin bir (sera gazı) bedeli var. Birinci Ulus mensuplarının, deniz biyologlarının, çevrecilerin ve Büyük Okyanus'taki yabani somonlara bel bağlayan Amerikan Batı Kıyısı topluluklarının uzun süredir ileri sürdüğü üzere, çiftlik somonu bize ciddi anlamda pahalıya mal oluyor. Batı Kıyısı'ndaki tel kafesli somon çiftliklerine hâkim koşullardan doğan hastalıkların, soyu zaten tehlike altında olan yabani somonları yok ettiğini gösteren çalışmaların ardı arkası kesilmiyor.²⁵

Nihayetinde tel kafesli somon balığı çiftliği işletmeleri, somon bitlerine ve başka hastalıklara yakalanma yatkınlığı daha yüksek balıklar üretir; üstelik bunlar tat, doku ve renk bağlamında yabanıl kuzenlerinden aşağıdır.²⁶ Mesele bitlerin ve diğer hastalıkların civardaki yabanı balık popülasyonlarına sıçramasıyla sınırlı değil; antibiyotikler, asalak ilaçları, çürümeyi önleyen kimyasallar, anestezi maddeleri ve dezenfektanlar gibi çiftlik somonlarını hayatta tutmak için gerekli türlü girdinin etkisi de sorunlu. Sayısız araştırmanın gösterdiği üzere, bu girdilerin çoğunlukla civardaki balıklar ve diğer deniz canlıları üzerinde ciddi olumsuz etkileri bulunuyor.²⁷ Bu sorunların bir kısmı karayla çevrili alanlara kurulmuş, daha sürdürülebilir, nitelikli balık çiftlikleri sayesinde çözüme kavuşturulabilirse de, (sığırlara kıyasla karbon yoğunlukları çok daha düşük olmakla beraber) çiftlik somonlarının bir sürü ciddi çevre sorununun müsebbibi olduğu muhakkak.

Çiftlik somonlarında olduğu gibi sığır eti ve başka çiftlik hayvanlarının üretiminden kaynaklanan çevre sorunları, bunların karbon ayak iziyle sınırlı kalmaz. Son yıllarda antibiyotiğe dirençli “süper mikroorganizmaların” ortaya çıkışı düşünüldüğünde, çiftlik hayvanı sanayisinin antibiyotik kullanım tarzı sıkı inceleme altına alındı. *New England Journal of Medicine*’de basılmış yakın tarihli bir makaleye göre Kuzey Amerika’da dolaşımda olan antibiyotiklerin en az dörtte üçünün çiftlik hayvanı sanayisi kullanıyor.²⁸ Bu esnada Kanada’da uygulanan siyasetin manzarası da değişiyor; mesela çiftçilerin hayvanları için belirli antibiyotik tiplerini kullanmalarına sınırlama getiriliyor olsa da sorun Kuzey Amerika’nın ötesine taşmış, hakikaten küresel bir hal almış durumda.²⁹

Çiftçilerin hayvan sanayisinde antibiyotik kullanmasının pek çok sebebi var. En barizi, hasta hayvanları tedavi etmek. Gerçi gıda sistemindeki çoğu antibiyotiğin hayvan hasta olsa da olmasa da kullanıldığı, ilaç niyetiyle verilmekten ziyade büyümeyi hızlandırma amacı taşıdıkları söylenebilir. Üstelik çiftçiler bu işi en az altmış yıldır yapıyor. Tavuk, domuz ve diğer çiftlik hayvanlarında antibiyotik kullanımı ile büyüme arasındaki bağlantı ilkin 1940’ların ikinci yarısında ve 1950’lerin ilk yarısında keşfedildi. Tavuk yemindeki vitamin takviyelerini inceleyen araştırmacılar, artan büyüme hızı ile tıbbi olmayan antibiyotik dozları arasında güçlü bağıntı gördüler. Bunun hemen ardından, 1951’de ABD Gıda ve İlaç Dairesi, hayvan yemlerinde reçetesiz antibiyotik kullanımını onayladı.³⁰

Bir sonraki on yıllık dilimde Kanada ve çoğu Avrupa ülkesi, Amerika’nın izinden gitti.³¹ Her ne kadar pek çok bilim insanı, hayvan yeminde antibiyotiklerin aşırı kullanımının antibiyotiğe dirençli bakterileri ortaya çıkarma tehlikesinden daha 1950’lerde bahsetmiş olsa da, son yirmi yılda antibiyotiğe dirençli iltihaplardaki olağanüstü artış, bu uygulamanın yasaklanması yönündeki çağrılarını giderek güçlendirdi. Vaktiyle başından antibiyotiğe dirençli MRSA (metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*) geçmiş olan Ian’ın kendi deneyimlerinden hareketle anlatabileceği üzere, süper mikroorganizmalar insan sağlığı için ciddi ve korkunç bir tehdit. Kanada ve başka bazı ülkeler son yıllarda çiftlik hayvanlarında antibiyotik kullanımını sınırlamak amacıyla birçok siyaset değişikliği yaptı, ancak eleştirmenler bu değişikliklerin henüz yeterli olmadığını, çiftlik hayvanlarının büyümesini hızlandırıcı etken olarak tedavi amacı taşımayan antibiyotik kullanımının devam ettiğini ileri sürüyor.

O halde pek çok kişinin gözünde, hakikaten sürdürülebilir bir çiftlik hayvanı sektörü yaratmak için gerekli değişiklikler, şimdiye dek ele aldığımız ciddi kaygılarla baş edemeyecek kadar yavaş ve bölük pörçük. Buna cevaben tüketiciler, bu siyaset boşluğunu doldurmak için çeşit çeşit yeni teknoloji ve beslenme çözümleri peşinde koşuyor. İster laboratuvarı yetiştirilmiş et, ister Impossible Burger, hatta isterse yenabilir böcekler olsun, halihazırda gelecek için alternatif protein kaynağı vadeden şirketlere devasa meblağların yatırılmasının sebebi tam da bu.

Böcekler

Paket üzerinde yazılana göre, yemek üzere olduğumuz Entomo Farms tescilli Kızarmış Organik ve Glutensiz Tam Cırcırböcekleri, “gezegenin en sürdürülebilir süpergıdası!” Ontario Ziraat Okulu’nun kasvetli ve haşmetli kurul odasındaki uzun masanın başında ayakta dikiliyoruz. Hepimizin aklında kesinlikle tek şey var: Umarım tadı görüntüsünden iyidir. Doğaçlama kurduğumuz böcek açık büfesinin başına toplanmış olan yüksek lisans öğrencilerinden biri, “Bacaklarıyla falan bütün halinde mi yiyoruz?” diye soruyor.

Kızarmış Tam Cırcırböcekleri’ne ilaveten, çeşitli böcek mamülleri de hazırladık. Bunlar arasında un kurdu protein barları, ayrıca çikolata kaplı, hatta ranch soslu ve acı soslu çekirgeler var. Fakat, sanki kızarmış sade çekirgeyle başlamak doğru olacak. Nihayetinde bunların cırcırböceği olduğunu saklamak için çaba sarf etmemişler. Kâğıt tabağın üzerinde neredeyse canlı gibi görünüyorlar.

İlan’ın dört yaşındaki oğlu Oscar paketi açıyor, kızarmış cırcırböceğini ağzına memnuniyetle atıyor, ardından bir avuç un kurdu yiyor. Yuva çocuğunun karşısında ezilmemek için hepimiz aynısını yapıyoruz.

İlk ısırik hiç fena değil. Böcekler çıtır çıtır, üstelik çerez gibi hoş bir tadı var. Besin değeriyle ilgili malumatı okuduğumuzda tam anlamıyla protein kaynağı olduklarına itiraz etmek güç: Sadece altmış kalorilik böcekten, inanılmaz ama 10 gram protein, ayrıca günlük B12 vitamini ihtiyacımızın yüzde 70’ini almış oluyoruz. Mesela yağsız kıymanın protein-kalori oranından daha iyi.³² Sığır, domuz ya da tavuk etlerinin karbon ayak iziyle kıyaslandığında, neden pek çok kişinin böcekleri geleceğin protein kaynağı saydığını anlamak kolay. British Columbia Üniversitesi’nde çalışan, Evan’ın meslektaşısı Yasmin

Akhtar'ın tahminine göre cırcırböcekleri için, sığırların gerektirdiği yemin on iki kat azı, suyun on üç kat azı kullanılırken, un kurtlarına kıyasla domuzlar, yenebilir kilogram başına 10 ila 100 kat daha fazla sera gazı salıyor.³³

Gerçi, odadaki tüm böcek tadımcılarının derhal farkına vardığı üzere, birkaç çekirgeden ya da un kurdundan fazlasını yemek, evet, zor olacak (ister ekşi krema ve soğan cipsi aromalı ister Fas baharatları aromalı olsun). Tatminkâr bir çıtırlıkları olsa da cırcırböceklerinin bazı kısımlarını yutmak daha zor. Özellikle bacakları insanın dişleri arasına giriyor. Sonunda yüksek lisans öğrencilerinden biri hepimizin duygularına tercüman oluyor: “Hiç aklıma gelmezdi ama, un kurtları nedense cırcırböceklerinden bile kuru.” Az önce yediğimiz çekirgelerin ve un kurtlarının kalıntılarını boğazımızdan temizlemek için o an hemen hepimiz odada çılgın gibi su ararken, dili damağı kurumuşlar korosu bu ifadeyi onaylıyor.

Geleceğin gıdası (hatta geleceğin atıştırmalığı) olma yolunda cırcırböceğinin önündeki sınırlamalar, bir porsiyon, yani Entomo Farms Kızarmış Tam Cırcırböceği paketindeki besin değerleriyle ilgili bilgide belirtildiği üzere, su bardağının üçte biri miktarında kızartılmış cırcırböceği (altmış kaloriye denk gelir) yemeye gönüllü olan cesur öğrencileri izlerken iyice belirginleşiyor. Her biri sonuçta yemeğini bitirmiş olsa da, sürekli kuru bir ağızla çiğnedikleri için bu iş gönüllülere bir saat sürmüş gibi gelmişti (oysa on dakikadan kısa sürdü). Kimse cırcırböceğini tatsız bulmadı, ama tam porsiyon yemiş üç öğrenciden hiçbirinin canının uzun, epey uzun bir süre boyunca kızarmış cırcırböceği çekmeyeceği muhakkaktı. Masa başındaki herkes hemfikirdi: Kızarmış böcek şeklindeki atıştırmalığın bir porsiyonu yeter de artar, gerisi kalsın.

Fakat, bu deneyimin ne kadarı gerçekten kafamızda olup bitiyor? Daha ilk ısırtığı almadan hevesimizi kaçıran şey, cırcırböceğinin gerçek tadı ya da dokusundan ziyade, *böcek yeme fikri* mi?

FAO'nun tahminlerine göre böcekler bütün dünyada en az 2 milyar insanın rutin besin yelpazesinde yer alsa da, çoğu Batı kültüründe bu gelenek yok. Yendiği durumlar da oldukça nadir, hatta zaman zaman tabu niteliğinde.³⁴ Okulun toplantı odasındaki bazı öğrenciler Kuzey Amerika ve Avrupa dışında büyümüş olsa da, hiçbirimiz böceklerin yendiği bir kültürden gelmiyorduk; yani kuvvetle muhtemel, cırcırböceği ve un kurdu gibi böcekleri yemeye

karşı uzun soluklu ve örtük bir önyargı taşıyorduk. Dolayısıyla, kızarmış tam cırcırböceğini ilk deneyen kişinin, Ian'ın dört yaşındaki oğlu olması hiç şaşırtıcı değil: Önceden şartlanmış değildi ve hemen her hafta yeni bir gıda denemeye alışkındı.

Kızarmış kupkuru cırcırböceklerine ve un kurtlarına hepimiz bayılmış olsaydık bile, bunların asıl vaadi, günlük protein alımının başlıca kaynağı olmaktan çok bireylerin beslenmesinde takviye gıda niteliği taşımalarıdır. Nihayetinde atıştırılabilirlik olarak pazarlanıyorlar. Zaten daha çok atıştırılabilirliğe benziyorlar: Patlamış mısır ya da patates cipsi gibi film izlerken ara sıra ağzınıza atacağınız, ama muhtemelen ana öğün olarak görmeyeceğiniz bir gıda. Belli bir ölçüye kadar aynısı böcek tüketiminin normal olduğu kültürler için de geçerli. Böcekler garnitür, atıştırılabilirlik ya da meze olarak kabul edilir; yalnızca nadir vakalarda sıradan bir öğünde tüketilen başlıca protein kaynağı özelliği kazanırlar.

Pek çok bakımdan en fazla umut vadeden böcek mamulünün, kuruyken kızartılmış çeşitlerin değil toz halindekielerin olması bundan. Entomo Farms'ın internet sitesinde açıkça belirtildiği üzere, böcek tozu kreplere, gözlemelere, çorbalara ve kurabiyelere eklenebilir, böylece aşına olduğumuz birçok gıdanın protein miktarı yukarı çıkartılabilir. Brooklyn'li Exo Foods gibi şirketlerin, kızarmış tam cırcırböceği yerine cırcırböceği tozundan yapılmış protein barı tipindeki ürünlere yatırım yapmasının sebebi de bu.

Tüm bunlar, gıda sistemimizde böceklerin büyük ihtimalle, sığır, domuz, tavuk ya da balık etinin yerini almayacağına işaret ediyor. Bunun yerine, peynir altı suyu gibi sütün yan ürünleri ya da soyadan, buğdaydan ve başka kaynaklardan yapılan işlenmiş bitki bazlı proteinlerin farklı biçimleriyle aynı şekilde kullanılacak: Menüde tek başına yer almak yerine, sanayide işlenmiş gıdalarımızda önemli bir içerik maddesi ya da hayvan yemi haline gelecek. O durumda bile böcek proteini hâlâ süt ya da bitki tabanlı proteinlerden çok daha pahalı. Örneğin, Entomo Farms'ın iki buçuk kiloluk Cırcırböceği Tozu paketinin şu anki perakende satış fiyatı 192,5 dolar. Oysa peynir altı suyundan yapılan (ve UFC tescilli) MusclePharm® Combat Protein® Tozu Costco'da sadece 56,99 dolara satılıyor. Nihayetinde peynir altı suyu, peynir üreticilerinin başlarından savamadıkları bir atık ürün. Böcek proteinlerinin bununla rekabet etme ihtimali var mı?³⁵ Fiyatların peynir altı suyu ya da

soya bazlı alternatiflerle rekabet edebilecek düzeye ineceği varsayılabilir, böcek tozu bütün dünyada böcek yemekle ilgili devasa kültürel bariyerleri aşabilecek mi? Nihayetinde peynir altı suyunun ve soyanın karbon ayak izi ete kıyasla nispeten küçük. Üstelik aciliyet kazanan küresel iklim değişikliği tehdidiyle başa çıkmak için yine bir protein tozuna gerçekten, ama gerçekten ihtiyacımız var mı?

Kuzey Amerika gıda sistemindeki güncel eğilimler düşünüldüğünde, böcekleri proteinin geleceği saymak hiç gerçekçiymiş gibi görünmüyor. Büyüyecekleri bol bol boş alan olsa da, böceklerin mesela sığır ya da domuz etinin, hatta mercimeğin yerini alması düşük ihtimal. O halde bu ve başka sebeplerden ötürü pek çok kişi, daha birkaç sene öncesine kadar bilimkurgu kâbusu gibi görünen bir şeye epey yatırım yapmayı seçmiş durumda: Laboratuvarda yetiştirilen et.

Deney Tüpü Biftekleri

1980'lere gelindiğinde hepimizin laboratuvarda yetiştirilmiş tavuk eti yiyeceğini tahmin eden Winston Churchill hedefi azıcık ıskaladı, ama Mark Post ve Hollanda'nın Maastricht Üniversitesi'ndeki meslektaşları 2013'te Londra'da, deney tüpünde kök hücre kültüründen elde edilmiş "sığır eti" hamburger köftesini canlı düzenlenen basın toplantısında pişirdiklerinde, deney tüpü bifteklerinin yendiği bir gelecekle ilgili olasılıklar görüş sahamıza yeniden girmiş oldu. Gıda fütüristi Hangi Rützler'in deney tüpü hamburgerini tattıktan sonra gazetecilere söylediği üzere, "Bence etten farksız... İnsanın canı ısırması istiyor, üstelik görüntüsü de oldukça benziyor."³⁶ Elbette söz konusu etin tadı ille *iyi* olacak değildi. Üstelik o tek hamburger köftesini üretmenin maliyeti 330.000 doları aşmıştı. Fakat Churchill'in öngördüğü suni tavuk etli gıda geleceğine doğru atılmış kocaman bir adımdı.³⁷

Bu basın konferansından beri pek çok şirket, bilimkurgusal deney tüpü eti geleceğinin ön cephesinde olma vaadiyle Silikon Vadisi'nin girişimci kapitalist stratosferine atıldı. Örneğin 2017 Şubat'ında ve Mart'ında "kültür eti" şirketi Memphis Meats, "tadımcıların," laboratuvarda yetiştirilmiş köfteleri, kızarmış tavuk etlerini, hatta portakallı ördeği mutlulukla yediğini gösteren videoları piyasaya sürdü (tadımcıların her nedense yirmili yaşlarında, alımlı, tanınmayan insanlar olduğunu, gazeteci falan olmadıklarını belirtmeden

geçmeyelim). Derken 2017 Eylül’ünde daha da yeni bir şirket olan Finless Foods, seçilmiş gazetecilere laboratuvarda yetiştirilmiş sazan kroketlerinden ikram etti.³⁸

Kültür eti teknolojisindeki bu tür hızlı değişiklikler, gitgide kalabalıklaşan bir laboratuvar eti sahası yaratılmasına yardımcı oldu. Mesela Clara Foods, canlı tavuktan yardım almaksızın yumurta beyazı üreterek, “Yumurta mı tavuktan, tavuk mu yumurtadan?” şeklindeki o kadim soruyu çözüme kavuşturmayı vadediyor. Modern Meadow ise hayvansız deri yaratacağını söylüyor.

Bu bölümü kaleme almaya başladığımızda, ihtilafli Hampton Creek şirketinin yönetim kurulu başkanı Josh Tetrick, 2018’in ikinci yarısına gelindiğinde market raflarında laboratuvar etinin yer alacağını vadetti; açıkçası sözünü tutamadı. Dahası, basın yayının şişirmeleri eşliğinde sahneye çıkan tüm bu şirketler Silikon Vadisi’nin girişimci sermaye yatırımı şirketlerinden yardım almakla kalmadılar, Sergey Brin, Bill Gates, Richard Branson, Kimbal Musk gibi yatırımcılardan da destek alıp, Cargill ve Tyson gibi uzun ömürlü tarım-gıda devlerinden para buldular.

Her ne kadar bu şirketlerin her biri, ekonomik açıdan elverişli (ve tescilli) bir deney tüpü eti yetiştirme yöntemini ilk geliştiren taraf olmak için yarışsa da, uyguladıkları işlemlerin bazı özellikleri, Post ve ekibinin 2013’te deney tüpü hamburgeri yaratmak için kullandığı yöntemlerle ortak. En temelde, hayvan kök hücreleri biyo-reaktörlere (mayalama tankı gibi iş gören ve öyle görünen bir çoğalma ortamına) yerleştiriliyor. Biyo-reaktördeki tescilli büyüme ortamı, protein, karbonhidrat ve tuz gibi pek çok maddeden meydana geliyor. Sanayi jargonuyla söylemek gerekirse, hücreler işte bu biyo-reaktörlerde “kültürleniyor.”

Fakat, tıpkı canlı hayvanlarda olduğu gibi, nihayetinde biftek, tavuk göğüs eti ya da ördek eti dilimi haline gelecek kök hücre kültürleri de, büyümek için besin maddelerine gereksinim duyar. Çoğu vakada bu besin maddeleri, sığır fetüsü serumu gibi hayvan ürünlerinden türetilir. Tahmin edeceğiniz üzere bu serum, sığır fetüslerinin kanından elde edilir. Üstelik hiç de ucuz sayılmaz. Mesela sadece bir litresinin maliyeti 500 doları aşar. Bu elzem malzemeyi hayvan harici bir kaynaktan bulmak için önemli çabalar başlatılmış olsa da, hayvan serumu günümüzde laboratuvar et üretme gayretlerinin merkezinde yer almaya devam ediyor.³⁹

Tüm bunlar, kültür eti sanayisinin karşılaştığı başlıca güçlüklerden birini açıklıyor. Her ne kadar kültür hamburgerini üretmek artık 330.000 dolara gelse de, hâlâ maliyetli bir ürün. Finless Foods'un 2017 Eylül'ünde *The Guardian*'da çalışan bir gazeteciye ikram ettiği kültür sazanının kilosu neredeyse 38.000 dolara patladı. O yılın başında Memphis Meats'in ürettiği kültür köftesinin ise kilosu 4.800 Amerikan dolarına mal olmuştu.⁴⁰ Tüm bu emareler, şirketler ölçeği büyüttükçe ve teknoloji geliştikçe fiyatların düştüğüne işaret ediyor, ancak, kültür etinin günün birinde gerçek etle rekabet edebileceğini düşünmek gerçekçi midir? Günümüzde onca Amerikan zincir marketinin herhangi birinde tüketiciler kıymanın kilosunu 6,6 dolardan ucuza satın alabilir. Whole Foods'ta otlar beslenmiş sığır etinin bile kilosu sadece 9,99 Amerikan doları.

Finless Foods ya da Memphis Meats gibi şirketlerin halkla ilişkiler ekipleri, insanlığın, geleneksel et üretiminden *uzaklaşmama* lüksünün olmadığını ileri sürüyor. Finless Foods'un internet sitesi meseleyi açıklırlukle ortaya koyuyor: "Balıkçılık, gezegenimizi öldürüyor. Okyanus ekosistemlerimiz artan balık üretiminin yükünü kaldıramıyor, üstelik balık tüketimi sürekli artıyor." Dünyanın balık stoklarının yüzde 53'ünün "tamamen tüketildiğine" işaret eden sitede, "balık yataklarının pek çoğu çöküşün eşliğindeyken, deniz mahsulü arzımızla ilgili sağlık kaygıları yükselirken, bütün dünyanın bel bağlar hale geldiği balığı üretmenin daha düzgün bir yöntemine ihtiyaç duyduğumuz" söyleniyor.⁴¹ Memphis Meats'e gelirsek, kendi hayvansız etlerini tanıtırken hem çevre meselelerini hem etik meseleleri öne çıkarıyor, "et imalatı sürecinin sürdürülemez halde olduğunu, yenilik yapma vaktinin gelip çatıldığını" ileri sürüyor. Şirketin savına göre "çağımızın et üretimi, çevre için, hayvan esenliği için, insan sağlığı için büyük sorunlar doğuruyor. Aynı zamanda verimsiz."⁴²

Kültür eti geleceği vaadine ikna olanlar sadece şirketler değil. Hayvan hakları örgütü People for the Ethical Treatment of Animals [PETA; Hayvanlara Etik Muamele İçin Mücadele Edenler] 2008'de, kültür eti ürününü piyasaya başarıyla süreceği herhangi bir şirkete 1 milyon dolar ödül vadetti. PETA'nın eşkurucusu ve başkanı Ingrid Newkirk'e göre bu ödül, etik ve çevresel maliyetleri ne olursa olsun insanların biftikten vazgeçmeye düpedüz gönülsüz olmasının kabulüydü. Newkirk, bu gerçeğin farkında olduklarını, "laboratuvarda yetiştirilmiş biftelin ticari üretimini artırarak, kimsenin incinmediği

bir biftek” arz etmeyi hedeflediklerini söylüyordu. 2012’de süresi dolana kadar kimse bu ödülü alamamış olsa da, başka hayvan hakları örgütleri ve çevre örgütleri keza kültür eti geleceğinin potansiyeline ilişkin umutlarını ifade ettiler.⁴³

Peki vejetaryenlar ve veganlar gerçekten kültür eti yemek ister mi? Daha önemlisi, *et yiyenler* sahiden kültür eti yemek ister mi? Ortalama tüketici, vicdan azabını dindirmek için hangi bedeli ödemeye hazır?

Son yirmi yılı aşkın süredir GD gıdalara verilen tepki, insanların, “doğada” üretilen gıdadan ziyade “bilimin” geliştirdiği gıdalara nispeten şüpheyile baktığının en açık emaresidir (ikisinin de toplumsal düzeyde inşa edilen, koşullara son derece bağlı ve ihtilaflı kavramlar olduğunun farkındayız). Gerçi Kuzey Amerika gıda sistemine, ortalama tüketicinin gözünden uzak şekilde girmiş olan GD gıdaların aksine (ayrı yeni ürünler olmak yerine, bilindik gıdalar içindeki etiketlenmemiş ve bildirilmemiş bileşenler olarak girdiler), Memphis Meats ve Finless Foods gibi şirketler, tüketicilerin etik ve çevresel sebeplerden ötürü bu ürünleri *bilfiil talep etmesine* bel bağlıyor. Fakat bu gıdalar doğal olmayan kökenlerinin kültürel yükünü ya da GD tohum sanayisinin başına bela olmayı başaran “frankenstein gıdalar” yaf-tasını aşabilecek mi?

Duruma Göre Değişir.

Nihayetinde damak zevki ve yiyecek tabuları sık sık değişim geçiriyor. Örneğin Evan, *Saturday Night Live* programının Aralık 1986 tarihli meşhur mizahi reklamlarından birini hatırlıyor. Daha önce hiç işitmediği çok farklı, tuhaf, iğrenç, azıcık iç gıcıklayıcı yeni bir ürün tanıtılmış: Suşi (daha doğrusu *SNL* yazarlarının deyişiyle “McSuşi”). Reklamda hızlı tempolu müzik çalarken, kovboy giyimli insanlar pikap kamyonetlerinde suşi yiyor, yusuvarlak suratlı çocuklar da fonda alkış tutuyormuş. Elbette reklamın espri cümlesi, çiğ balık yeme fikrinin (çiğ balığın *fast food* olması fikri şöyle dursun), iğrenç ve komik olmasıydı.

Skeç yazarlarının kendi kazdıkları kuyuya düştüğü artık malumumuz. On sene içinde suşi, Kuzey Amerika *fast food* âleminin ana sütununa dönüştü, kuvvetle muhtemel tam şu anda Teksaslı kovboyar ve yusuvarlak suratlı çocuklar tarafından tüketiliyor. California roll gibi (içinde çiğ balık olmayan)

bir parça standardize edilmiş suşi versiyonlarının Kuzey Amerika damak zevkinin değişmesine katkıda bulunduğu kesin. Gelgelelim, Ian'ın büyüdüğü dağ kasabasında bile (Castlegar, İngiliz Kolumbiyası, nüfusu 7.816) hevesli müşterilere çeşit çeşit çiğ balık dilimleri servis eden bir suşi restoranı var.

Başka bir deyişle, cıtır tavuk, hamburger ve kuşbaşı et sevgimize rağmen beslenme tarzımız belki de değişmez değildir. Suşi sanayisinden çıkabilecek derslerden biri, tıpkı Kuzey Amerikalıların deniz yosununa sarılı çiğ balık yeme tiksintisini aşmış olmaları gibi insanların, laboratuvarı yetiştirilmiş et için duyduğu otomatik tiksintiyi ya da böcek yeme tiksintisini aşmalarının tamamen mümkün olmasıdır. Fakat bu değişim, kültürel değişimin ötesinde bir şeye daha bel bağlıyor. Nihayetinde alternatif protein sanayisinin kutsal kâsesi, geleneksel muadili gibi tat veren, kokan ve görünen bir ürün. Bunun maliyet bağlamında da rekabetçi olması gerekiyor. Asıl ürünün tadı muhtemelen daha iyiye, daha az riskli diye algılanıyorsa, daha ucuzsa, laboratuvarı yetiştirilmiş bilinmeyen karşılığı neden yensin ki?

Yani geleneksel etin ve balığın fiyatları, (ister karbon vergileri aracılığıyla, ister daha katı yönetmelikler aracılığıyla) çevre üzerindeki uzun vadeli maliyetlerini yansıtmadığı müddetçe alternatif protein kaynaklarının çevre ve etik konularında bilinçli tüketicilere yönelik lüks ürünler olmanın dışına çıkacağını düşünmek güç. Başka bir deyişle, tüketiciler balığın ve etin laboratuvarı yetiştirilmiş ve yapay ortamda üretilmiş alternatiflerine geçmeyi ciddi düşünmeden önce, siyasette gerçek bir değişim yapılmalı.

Vejetaryen Proteinler

Böylece çemberi tamamlayıp Impossible Burger'e geri geliyoruz. Sahici kan akıtan vejetaryen hamburger, etin geleceği midir? Peki gerçekten güzel mi?

İlk ısırıklarımızı aldıktan sonra önce birbirimize, sonra yine hamburgerlere baktık. Nasıl demeli? Gayet güzel bir hamburger. Dokusu etten farksız (kıymanın gevşek dokusuna benzemesi neredeyse tekinsiz bir durum), ama bir süre sonra ağzınıza başka bir tat geliyor. Sarah ve Ian gibi daha önce yüzlerce defa vejetaryen hamburger yemişseniz, tanıdık gelecek bir tat bu. Belki kıvam verilmiş buğday proteini yüzünden, belki de hindistan cevizi yağından kaynaklanıyor, ancak o tat kendini hissettiriyor, yediğinizin gerçek et olmadığını size hatırlatıyor.

Sarah meseleyi güzel özetledi. McDonald's, Wendy's ya da Burger King gibi büyük zincirlerde yiyebileceğiniz burgerler kadar iyi, belki daha da iyi olduğunu (nitekim 2019 Ağustos'u itibariyle Burger King de ABD'de müşterilerine Impossible Whopper satmaya başladı), Kanada marketlerindeki neredeyse tüm ticari vejetaryen burgerlerden daha lezzetli olduğunu belirtti (Beyond Beef Burger dahil; bizce onun da tadı iyi, ama daha sonra ağızda nahoş bir his oluşuyor). Ama Ian şunu da ekledi: "Evet ama geçen gün yediğimiz Shake Shack burger kadar iyi değil." Bizce bu, ürün görmeden yapılacak herhangi bir tadım testinde doğrulanacak bir olgu. Impossible Burger vasat bir hamburger kadar iyi olsa da, öyle görünüyor ki asıl ürün (güzel pişirildiğinde), Impossible Burger'in bile taklit etmesi imkânsız.

Bizce tüm bunlar, öğünümüzün tatminkâr biçimde yanıtlayamadığı iki kilit soruya yol açıyor. Kuzey Amerikalıları daha az et yemeye ikna etmek için ille de vejetaryen hamburger yaratmak zorunda mıyız? Impossible Burger, en temel seviyede kültürel nitelik taşıyan bir sorunun, imkânsız derecede yüksek teknoloji bir çözümü mü?

Nihayetinde ortalama Amerikalı yılda 251 libre (115 kilo) et ve 49 libre (22 kilo) balık ve deniz mahsulü, ortalama Kanadalı da yılda 201 libre (91 kilo) et ve 51 libre (23 kilo) balık yemek zorunda değil.⁴⁴ FAO'ya göre ortalama bireyin protein ihtiyacı, günde aşağı yukarı 50 gram (erkekler için 55 gram, kadınlar için 45 gram).⁴⁵ Ayrıntılara girmeye başladığımızda bu iş biraz daha karmaşıklaşıyor; özellikle beslenme konusundaki genel fikir birliğine göre bitki bazlı proteinlere kıyasla hayvan bazlı proteinlerde daha fazla amino asit çeşidi olduğu ve bunların insan vücudu tarafından bitkisel proteinlere kıyasla daha büyük kısmının sindirilebildiği düşünüldüğünde.⁴⁶ Gerçi, Kuzey Amerikalıların tükettikleri hayvansal protein miktarını büyük oranda azaltabileceği, sağlık durumlarının da bu işten fayda göreceği konusunda bilim ve tıp yaygınlıkla hemfikir. Örneğin ortalama birey yılda yaklaşık 18,35 kilo proteine ihtiyaç duyar. Proteinin, günümüzde elverişli olan et dışı kaynaklar (mesela sebze, yemiş, yumurta, süt ürünleri ve baklagiller) yerine tamamen etten ve balıktan geldiği varsayılsa bile, ortalama Amerikalı şu an tükettiği etin küçük bir kısmını tüketerek de sağlığını koruyabilir.⁴⁷

Fakat, Kuzey Amerikalıların daha az et yemesi nasıl sağlanır? Neredeyse imkânsız bir işmiş gibi görünüyor, ama Kuzey Amerikalılara kıyasla çok daha az et yeseler de pek çok ülkenin çeşitlilik içeren, heyecan verici ve sağlıklı

bir gıda kültürü mutlaka vardır. Aslında dünya nüfusunun en az dörtte üçü, proteinin çoğunu bitkilerden alıyor.⁴⁸

Belki de en çarpıcı örneklerden biri olan Hindistan, dünyanın en canlı vejetaryen gıda kültürlerinden biridir. Ortalama Hintli, yılda sadece beş kilo et, dört kilo balık tüketir. Ortalama Amerikalının et ve balık tüketiminin sırasıyla yüzde 4 ile yüzde 18 kadarı olsa da bu sayılar EAT-Lancet'in tavsiyelerine yakın. İran, Tunus ve Türkiye'ye de bakalım. İranlılar yılda ortalama 33 kilo et ve 10 kilo balık tüketir. Tunuslular için bu rakamlar yılda 30 kilo et ve 14 kilo balık şeklinde. Türkiye'de ise ortalama birey yılda 35 kilo et, 6 kilo balık yer. En azından istatistiklere göre Taylandlılar ortalama Hintliden, İranlıdan, Tunusludan ve Türkiyeliden daha fazla et tüketir, ama ortalama et tüketimleri Amerikalıların küçük bir kısmı kadardır, yılda 29 kilo; balık tüketimleri ise Amerikalılarınkine benzer, yılda 25 kilo.⁴⁹ Üstelik bu sayılar, ülkenin yerel halkının beslenme düzeninden ziyade, Tayland'a her sene geldiği tahmin edilen 33 milyon turist'in tabağına konan orantısız et miktarını hesaba katmıyor.⁵⁰

Elbette şu bariz soruyu da yanıtlamak gerekiyor: Bu ülkelerdeki insanlar daha az et ve balık tüketmelerine rağmen, beslenme düzenleri onlara yeterince protein sağlıyor mu? Bu ülkelerin GSMH'sı ve ortalama yıllık gelirleri, Avrupalı ve Kuzey Avrupalı muadillerinin yanında çok düşük. Gerçi beslenme merceğinden bakınca, aralarında beklendiği kadar uçurum yok. FAO'ya göre bu ülkelerin pek çoğunda protein tüketimi, ortalama Kanadalının günde 105 gramlık protein tüketimine yakın. Örneğin Tunus, Türkiye ve İran'da ortalama birey günde, sırasıyla 99, 93 ve 84 gram protein tüketiyor.⁵¹ Hindistan'da ise günlük protein tüketimi Kanada ya da ABD'dekinin epey altında, kişi başına günde 56 gram olduğu tahmin ediliyor, üstelik bu proteinlerin hemen hepsi bitkisel kaynaklardan geliyor. Hintliler et tüketimlerini üçe bile katlasa, ortalama Amerikalının şu anki tüketim düzeyinin yüzde 15 gerisinde kalırlar.

Daha sade bir dille anlatmak gerekirse, tüm bu ülkeler et ve balık tüketimlerini iki katına çıkarsa dahi Kanada, ABD ya da dünya çapında et ve balık tüketiminde ön sırada yer alan İzlanda (93 kilo et, 92 kilo balık), Hong Kong (153 kilo et, 70 kilo balık), Avustralya (115 kilo et, 26 kilo balık) gibi ülkelerin güncel seviyelerine ulaşamazlar.⁵² Et üretiminden kaynaklanan küresel salımı azaltmak için bu ülkelerin daha az et tüketmesi şart.

Peki, dünyadaki etten ve balıktan orantısız pay alan Kuzey Amerikalılar, Avrupalılar ve diğerleri, daha az hayvan yeme konusunda dünyanın geri kalanından ne öğrenebilir? New York belediyesi, Kuzey Amerikalıları daha az et yemeye nasıl ikna edebileceğimiz konusunda örnek bir vaka sunuyor. Dünyada en fazla kültürel çeşitlilik içeren şehirlerden biri New York, ayrıca gastronomi anlamında tam bir harikalar diyarı. Dolayısıyla dünyanın en iyi etsiz restoranlarından, yemeklerinden, menülerinden bazılarının New York'ta olması hiç şaşırtıcı değil. Böylece maceraperest araştırmacılarımız Sarah ve Ian boş durmadı, dünyanın en iyi restoranlarının bazılarında yüksek proteinli etsiz yemek örnekleri bulmaya koyuldu. Elbette tüm bu çaba sırf bilim aşkına!

Impossible Burger'lerimizi bitirdikten kısa süre sonra ilk durağımız, Lower East Side'daki vejetaryen restoranı Dirt Candy oldu. Kanada doğumlu şef Amanda Cohen'in ürünü olan zekice isimlendirilmiş Dirt Candy [Muzır Şekerleme], 2008'de açıldığından beri sebze odaklı menülerinden ötürü müt-hiş övgüler aldı; neredeyse yirmi yıldır *New York Times*'tan iki yıldız alan ilk vejetaryen restoran. Biz de karşılaştırma yapabilmek için ortaya "lahanalı" sandviç söyledik (çıtır tofu, avokado, acılı lahana turşusu eşliğinde geliyor).

İlk lokmanın ardından Sarah'nın hayretini gizleyememesiyle bu işin ne-reye gittiği belli oldu: "Vay be, Impossible Burger'den çok daha iyi. Üstelik Impossible Burger'i gerçekten beğenmiştim!" Gerçi doğru söylüyordu. Dirt Candy sandviçi proteinle dolup taşıyordu, ama aynı zamanda çıtır çıtırdı, yumuşaktı, aromalıydı, gösterişliydi. Hepsinin ötesinde, gerçekten güzeldi. Vejetaryen restoranlardaki sınıf ayrımcılığı kaygılarımız bir yana, karnımız doymamış olsa, bir sandviç daha yerdik.

New York'ta inanılmaz etsiz yemekler servis eden vejetaryen restoranların dışında başka şeyler de var. Örneğin şef Danny Bowien'in Mission Chinese isimli restoranında menü, vejetaryen ve etli diye ayrılmış. İç gıcıklayıcılı-ğıyla meşhur Kung Pow Pastırması'ndan tutun klasik Sichuan yemeği olan Mapo Tofu'ya varana kadar türlü türlü yemek var. İkimiz de daha önce Mapo Tofu yemiş olsak da, buradaki bambaşka. Acısı insanın gözünden yaş getiriyor (ağzınıza değer değmez insanın yüzü neredeyse anında uyuşuyor), ayrıca inanılmaz çeşnili bir tadı var. Nihayetinde etsiz gıda Kuzey Amerika karşı-kültürünün çekingen ve sıkıcı tahlıl gevreği tipinde olmak zorunda değil. Mission Chinese'deki proteinden yana zengin vejetaryen tabağı gibi de olabilir: Cesur, lezzetli, ve evet, insanın gözünü korkutacak kadar acılı.

Mapo Tofu'nun bazı anlatılara göre yüzyılı aşan geçmişi, lezzetli etsiz yemekler yemeye başlamak için tekerleği baştan icat etmeye gerek olmadığını gösteriyor.⁵³

New York'taki son yemeğimiz, alternatif protein kaynakları kullanarak karbon ayak izi düşük, fakat bir o kadar muhteşem bir tabak yaratmak için milyonlarca dolarlık girişim sermayesine ve bilim ekibine gerek olmadığını kesinlikle kanıtladı. Sonu gelmeyecekmiş gibi görünen aç insanlar kuyruğuna cesaretle katlandıktan sonra, Ann Redding ile Matt Danzer'in kalabalık ve capcanlı Tayland restoranı Uncle Boons'a girmeyi başardık. Hoi Tak adlı yemek derhal dikkatimizi çekti: "Gevrek Sarımsak ve Otlar Eşliğinde Yeşil Körili Salyangoz." Etsiz bir yemek olmadığı kesin, üstelik salyangozlar kesinlikle böcek sınıfına girmiyor. (Bahçelerimizin başına bela kesilseler de, salyangozlar böcek değil yumuşakçadır.) Fakat salyangoz kadar sürdürülebilir olan az protein kaynağı vardır. Fransız mutfağının klasik salyangoz yemeklerinin bu eğlenceli ve lezzetli yorumu aklımızı başımızdan aldı. Ağzımıza çarpan bir lezzet yumruğu misali, salyangozlar yumuşaktı, etliydi ve hayal ettiğimizden çok daha lezzetli.

Dört elle sarılabileceğimiz bir gıda geleceğiydi *buradaki*: Tayland ve Fransız mutfakları sümüksü bir bahçe zararlısında birleşmiş, iklimizin de her gün, her an yiyebileceği bir yemek ortaya çıkmıştı. Üstelik gıda mühendisleri ekibi yerine, akıllı ve yetenekli iki aşçının aklının ürünüydü.

Değişim Açlıktan Geçiyor

O halde, Impossible Burger'den ve New York sokaklarında çıktığımız dünya mutfağı turumuzdan neler öğrendik? Impossible Burger'in mükemmel bir vejetaryen hamburgeri olduğunu gördük, ama et yiyen pek çok kişiyi sığır etinden yapılma hamburgerden vazgeçmeye ikna etmeyecektir (en azından bizim tanıdığımız etçileri). Hangi vejetaryen yemeği deneyelim diye New York sokaklarını arşınlarken etsiz yemeğin klasiklerine mi yönelelim (West Village'daki Taim'in inanılmaz lezzetli, kocaman, hesaplı falafel tabağı gibi), yoksa Dirt Candy, Mission Chinese veya Uncle Boon's gibi mekânların servis ettiği, rağbet gören, yeni ve oldukça pahalı yemekleri mi tadalım, kararsız kaldık.

Fakat belki de New York'taki inanılmaz etsiz yemek seçeneklerinin bu yelpazesi, alacağımız en önemli dersti. Kuzey Amerikalılar gerçekten de bilim

insanlarının laboratuvarıda yetişen ve girişim sermayesiyle fonlanan etsiz gıdayı bulmasını beklemek zorunda mı, yoksa gerekli imkânlar şimdiden elimizde mi? İster Amanda Cohen ve Ann Redding gibi şeflerin dehası olsun, ister dünyanın kimi şahane gıda kültürlerinin az etli ve etsiz yemeklere dair bilgi birikimine göz gezdirmek anlamına gelsin, toplu et tüketimini azaltmaktan bizi alıkoyan şey, düşük karbon ayak izli bu etsiz veya alternatif protein kaynaklı yemeklerin kalitesi değil.

Kanada gibi ülkelerde genel küresel eğilim, çoğu bakımdan, bu doğrultuda ilerlememiş gibi görünüyor. Varlıklı ülkelerde yaşayan pek çok kişi haddinden fazla hayvan proteini yese de, 2003 ile 2013 arasında kişi başı et ve deniz mahsulü tüketimi Kanada’da ve İrlanda’da yüzde 13, Japonya’da yüzde 12, ABD’de ve Fransa’da yüzde 10, Yeni Zelanda’da ve Yunanistan’da yüzde 8 düştü, İspanya’da ise şaşırtıcı ama yüzde 25 azaldı.⁵⁴ Bu değişikliğin ne kadarının kültürel olduğunu, ne kadarının 2008 mali krizinin sonucu olduğunu tespit etmek güç, fakat bir şeylerin değişebileceği muhakkak.

Bu bölümü yazarken öğrendiğimiz şeylerden biri de, çevre sağlığını ve sürdürülebilirliği iyileştirmek için çiftlik hayvanı sanayisinin de elinden pek çok şeyin gelebilecek olması. Ekoloji odaklı akıllı otlatma uygulamaları, cins hayvan yetiştirme ve yemlemede daha özenli yöntemlere başvurulması, Birleşmiş Milletler’in “çiftlik hayvanlarının uzun gölgesi” tabiri ettiği şeyi azaltma yolundaki çözümler arasında yer alıyor.

Bazı tahminler küresel sera gazlarını azaltma yönündeki hedefleri tutturmak için et tüketiminin güncel seviyenin yüzde 50 altına inmesi gerektiğine işaret ediyor.⁵⁵ (Balık ve deniz mahsulü tüketiminin azaltılması küresel iklim değişikliğiyle mücadelede daha önemsiz olsa da, güncel tüketim seviyeleri bütün dünyada balık yataklarını tükenmenin, hatta yok olmanın eşiğine getiriyor.) O halde, bu çevresel krizleri püskürtmek için gerekli olan küresel et tüketimini olağanüstü azaltma hedefine ulaşmak adına ne yapmak gerekiyor?

Laboratuvarıda yetiştirilmiş etin ve başka bilimkurgusal alternatif protein geleceği yandaşlarının gözünde bu sorunun yanıtı açık ve gıda mühendisliğinin etkinlik sahasından geçiyor. Fakat, gerçekçi olmak gerekirse, daha ziyade kültürel ve entelektüel bir sıçrama yaşanacağı muhakkak: Ortalama Kuzey Amerikalının etsiz ya da az etli yemekler pişirmeyi öğrenmesi mi gerekecek, yoksa “frankenstein gıdalarla” ilgili korkularını bir yana bırakıp laboratuvarıda yetiştirilmiş et yemeye mi başlayacak? Bu aşamada, laboratu-

varda yetişmiş et, güncel et krizini yakın gelecekte çözüme kavuşturacakmış gibi görünmüyor, en azından geleneksel etle rekabet gücü kazanmasının bir yöntemi bulunana kadar.

Daha acil ve belki somut çözüm arayanların gözünde asıl değişim kültürel seviyede cereyan etmek zorunda. ABD'nin güneyini ızgara domuz kol eti ve tütsülenmiş sığır döşü olmadan akılda canlandırmak (ya da devasa Angus bifteği olmaksızın Alberta'yı düşünmek) imkânsız olabilir, ama suşi örneğinin gösterdiği üzere, küreselleşen dünyamızda yeme alışkanlıklarının hızla değişmesi bizi umuda sevk ediyor.

Elbette özellikle çevresel maliyetini düşündüğümüzde, etin oldukça ucuz olduğu Kanada gibi ülkelerde kültürel değişim anca bir parça yol alabilir. Nihayetinde tam şu an etin çevre üzerindeki ayak izinin tam maliyeti gelecek nesillerin sırtına binecek. Yakın gelecekte olağanüstü bir müdahale olmazsa, torunlarımız, şu an eyleme geçmediğimiz için ağır bedel ödeyecek (bilhassa iklim değişikliği bağlamında). Fakat, Kanada'da ya da Amerika'da bir siyasi partinin, sığır, domuz, tavuk, kuzu ve balık eti fiyatlarını epey yükseltmek için kampanya yürüteceğini gözünüzde canlandırabiliyor musunuz? Karbon vergileri, kota ve ticaret sistemleri şart koşan idari bölgelerde bile çiftlik hayvanı üretmenin çevresel maliyetlerinin tam hesabı henüz tutulamadı. Sanayinin önderlik rolünü üstlendiği (Kanada Sürdürülebilir Sığır Eti Konseyi gibi) örnekler olsa da, katı çevre standartları ve siyasetleri yürürlüğe sokulmadığı takdirde, olması gereken ölçekte bir beslenme değişikliği pek muhtemel değil. Aslına bakarsanız Impossible Burger ya da kültür eti gibi tescilli teknoloji çözümlerinin, anlamlı bir ölçekte rekabet edebilmesi bizce olası görünmüyor.

Süt

Fitbit Giyen İnekler Rüyasında Robot Süt Sağıcılar mı Görüyor?

Ian ile Sarah'ya, "robotların fitbit giyen mutlu ineklerden süt sağdığı" bir çiftliğe gittikleri söylendi. Sahiden de buna yakın bir şey görünce şaşırdılar.

Asfalt yoldan çıkıp tuhaf isimli Elora Çiftlik Hayvanı Araştırma ve Yenilik Merkezi-Mandıra Tesis'i'nin toprak ara yoluna saptıklarında gördükleri ısıtılı beyaz ağıllar, şaşırtıcı nispette ferah ve havadardı. İnek dışkısının baskın kokusu şüphe götürmez biçimde her yere sinmişse de, 16.250 metrekarelik (yani aşağı yukarı üç futbol sahası büyüklüğündeki) tesiste yaklaşık 450 hayvan olduğu düşünüldüğünde, bu koku hafif kalıyordu.

Başka bir deyişle burası mandıracılık sanayisinden, Ontario hükümetinden ve Guelph Üniversitesi'nden ödenek alan etkileyici bir araştırma tesisiydi. Yüzyıl ortasının ziraat fütüristlerinin rüyalarından fırlamış gibi görünüyordu. Örneğin siyah-beyaz benekli Holştayn ineklerinin sağılmak için kuyrukta beklediğini gözünüzün önüne getirin. Bunları ağılın batı ucundaki robotik süt sağma alanına doğru güden bir çiftçi yok. Bunun yerine her inek, sütünün ne zaman sağılacağına kendi karar veriyor, kendi iradesiyle süt sağma alanına ilerliyor.

Kapı açıksa inek içeri adım atıyor. Süt sağımı için erken davranmadığından emin olmak üzere taramadan geçiriliyor. Meğer her ineğin vücuduna mikroçip yerleştirilmiş. Bu mikroçipte hayvanın yaşamöyküsüyle ilgili bilgiler, ayrıca memesinin ayrıntılı 3 boyutlu haritası ve sütünün en son ne zaman sağıldığının kaydı yer alıyor. Sütü kısa süre önce sağılmışsa (ki epey yaygın bir durum), o zaman ön kapı açılıyor, nihayetinde inek alandan çıkıyor. Sağmaya uygunsa ön ve arka kapılar kapalı kalıyor, takviyeli gıda peltelerinden oluşan bir ikram ineğin önüne geliyor. Böylece robot kol da işini görmeye başlıyor.

İzlemesi oldukça ilginç bu sahne toplamda altı dakika sürüyor. İneğin alt tarafında yolunu bulmak için lazerler(!) ve birtakım sensörler kullanan robot kol, meme uçlarını derhal sterilize ediyor, hiç insan müdahalesi olmaksızın süt sağma kapaklarını hızlı ve etkili biçimde takıyor. Daha önce hiç görmediyseniz bu robot kollar, normalde oto imalat sektöründe metal levhaları civatalama ve şase montajlama için geliştirilip mükemmel seviyeye ulaşmış olan robot kollarla neredeyse özdeş. Ama bunları canlı bir yaratık üzerinde çalışırken görmek apayrı bir şey. Nihayetinde her inek memesinin şekli ve boyutu eşsizdir. Ancak robot kol, ineğin alt tarafını suyla ve iyot çözeltilisiyle temizledikten sonra mümkün olan en incelikli hareketlerle süt sağma tüplerini ustaca takıp çıkarıyor. Bu esnada inek, alt tarafta cereyan eden teknolojik dansa kayıtsız, peltelerini hapur hupur mideye indiriyor.

Bunlar olurken bilgisayar, o anki süt sağma işlemiyle ilgili akıllara zarar istatistikler veriyor. Rehberimiz Jared Schenkels (genç ve hevesli bir veterinerlik öğrencisi) en çok bu aşamada heyecana kapılıyor. Hem Kanada’da hem Hollanda’da nesillerdir mandıracılık ve veterinerlik yapan bir aileden geliyormuş. Yeni teknolojilerle ilgili coşkusu bulaşıcı. Eliyle makinelere işaret ediyor, bilgisayarların her inek memesinden gelen sütün akış hızını kaydetmekle kalmadığını, ayrıca çiftçilerin iletkenlik, süt sağma aralığı ve kan değerleri gibi tek tek ineklerin sağlığını değerlendirmek amacıyla kullanabileceği kilit etkenleri gerçek zamanlı olarak analiz ettiğini de belirtiyor. Bu göstergelerden herhangi biri normalden saparsa çiftçinin telefonuna uyarı geliyor, böylece inek ya izlemeye alınıyor ya da tedavi kararı veriliyor. Mesela modern ağıllarda çiftçiler, tedavi stresini asgariye indirmek için hasta ineği süt sağma alanının dışına alabilir.

Süt sağma işlemi bittiğinde ineğin memesi tekrar temizleniyor, hidrolik kapı açılıyor, inek dışarı çıkıp rutinine devam ediyor. Kimi inekler aylak aylak dolaşarak (salınarak yürüyüşlerini başka şekilde betimlemek güç), kimileri ise araç yıkama makinelerinden fırlamış gibi görünen otomatik sırt kaşıyıcılardan faydalaniyor. Gerçi çoğu, sıcaklık ve nem sensörlerine doğrudan bağlı kocaman tavan pervanelerinin ağır ağır hareket ederek yarattığı esinti altında, hasır kaplı ağıllarda yere uzanıyor. Sensörler aynı zamanda duvar panellerinin dışarıya ne ölçüde açılacağını da kontrol ediyor.

Ayakta dikilme, yere uzanma, dışkılama, sosyalleşme, çiğneme, geçirme, uyuma, yeme gibi sıradan eylemler bile Schenkels’in neşeyle “fitbit” dediği

alet tarafından kaydedilip takip ediliyor. İnsanların taktığı Fitbit™'le aynı şey değil, ama yakın. Gerçi ineklerin adımlarını saymanın ötesine geçiyor. Her bir ineğin tasmaına yerleştirilmiş olan ivmeölçerler, vücut sıcaklığı ve genel faaliyet düzeyi gibi hayvanın sağlığıyla ilgili bir dizi önemli gösterge topluyor. İnek hastaysa çiftçiye uyarmakla kalmıyor, aynı zamanda (bir o kadar önemlisi) çiftçiye, ineğin kızıştığını, gebe kalmaya hazır olduğunu da bildiriyor.

Pek çok memeli gibi inekler de o hoş hisse kapıldığında ayakları kaşınır, dolayısıyla hareketlenmeleri şaşırtıcı değildir. Fitbitler ineğin üremeye hazır olduğunu çiftçiye bildirir. Bu bilgi çiftçinin hayatını kolaylaştırmakla kalmaz, inekleri yapay yollardan kızıştırma ihtiyacını da azaltır. Schenkels'e göre bu 150 dolarlık giyilebilir teknoloji aksesuarları, ineklerin kendi doğal doğurganlık devirlerini sürdürmesine izin vererek ve hormon enjeksiyonu harcamalarını keserek maliyetini iki sene içinde çıkarıyor, üstelik bu esnada ineklerin telefon aracılığıyla uzaktan takip edilmesini de mümkün kılıyor.

Peki, fitbit giyen inekler gerçekten de başta vad edildiği kadar mutlu mu? Doğrusu, inek değilseniz bu soruyu yanıtlamak kolay değil, gerçi Ian ve Sarah, sıradan mandıralardaki muadillerine kıyasla ineklerin kayda değer oranda rahat görüldüğüne kalıbını basıyor. Sonuçta siz olsanız hangisini tercih edersiniz: Sütünüzün ne zaman sağılacağına kendiniz karar verdiğiniz bir ağıl mı, yoksa sütünüz olsa da olmasa da bir düzine inekle birlikte sanayi ölçekli döner süt sağma platformuna günde iki üç kez güdülüp süt sağma makinelerine bağlandığınız bir ağıl mı?

Hassas Tarımın Cazibesi

Yüksek teknoloji bu tesislerde inekler gerçekten de mutlu mu değil mi sorularını bir an için kenara bırakalım, ancak bir husus net: Çiftçiler kesinlikle daha mutlu görünüyor. Yüksek lisans öğrencisi Emily Duncan, çiftçilerin bu teknolojileri hangi ölçekte benimsediğini araştırdı. Görüştüğü çiftçilerin, robot süt sağıcılar sayesinde günlük iş takvimlerinde boş vakit açılmasından gerçekten hoşnut olduklarını söyledi bize. “Çok hassas bir takvime uyarak günde üç kez ineğin altına sürünüp süt sağma hortumlarını takmak zorunda kalmak yerine” diyor, “bu işi robot hallediyor, böylece çiftçinin, çiftlik idaresiyle ilgili önemli sorumluluklara odaklanması mümkün oluyor, günlük işlerde onlara esneklik kazandırıyor.” Hatta Duncan'ın konuştuğu çiftçilerden

biri, çiftlikte daha iyi istihdam fırsatları sunabildiğini bildirmiş. Robot süt sağıcılara geçmeden önce bu çiftçi olur olmaz saatlerde, yarı zamanlı çalışacak dokuz kişiyle anlaşmış, dolayısıyla işçileri elinde tutmakta zorlanıyormuş. “Fakat, şimdi” diye ekliyor Duncan, “daha çeşitli görevleri ve sorumlulukları içeren beş tam zamanlı iş önerebiliyor.”¹

Duncan’ın incelemiş olduğu çoğu çiftlik gibi Elora’daki robotik mandıra da çoğunlukla “hassas tarım” tabir edilen konuda uzmanlaşmış. Bu genel terim normalde, otomatikleştirilmiş, veri-yoğun teknolojiler için kullanılır. Birçok kişiye göre bu teknolojiler ziraat üretiminin geleceğinde devrim yaratacak.² Robotik mandıralar buz dağının görünen ucu sadece. Kendi kendini süren traktör “sürüleri” prototipleri bile var. Geliştiricilere göre bu sürüler, otomatik iş gören küçük traktörlerden meydana gelecek ve bir önceki senenin toprak “hasadını,” nemini, rekolte verilerini göz önüne alarak her metrede hangi tohum çeşidinin ekileceğine (insan müdahalesi olmaksızın) karar verecek esnek uygulamalı tohum serpiciler gibi teknolojilerle donanacak.³

Traktör sürüleri henüz ağırlıkla prototip evresinde olsa da hassas tarımın şu an nasıl da GIDANIN GELECEĞİ olarak tahayyül edildiğine işaret ediyor. Örneğin kısa süre önce Evan’dan, Teksas’ın Dallas kentinde “Grassy Knoll”un* birkaç adım ötesinde SC18 konferansının (Uluslararası Yüksek Performanslı Bilişim, Ağ İletişimi, Depolama ve Analiz Konferansı olarak da bilinir) açılışını yapacak baş konuşmacılardan biri olması istendi. Artık üçümüz de çeşitli gruplara konuşma yapmak üzere davet alıyoruz, ama normal şartlarda süper bilişim konusunun önde gelen uluslararası uzmanlarına konuşma yapmaya çağırılmıyoruz. Evan’ın bilgisayarını açmayı (çoğunlukla) becerdiği doğru, ancak teknoloji uzmanlığının çapı taş çatlasa bu kadar. Meğer dünyanın en büyük yazılım ve donanım şirketleri (Evan’ın gördüğü en büyük konferans salonunda hepsi sıra sıra dizilmişti), dijital tarıma büyük yatırım yapıyormuş. Bunun sebebi (ziraat ve gıda dünya ekonomisinin en büyük sektörlerinden birini meydana getiriyor olsa da) ekolojik ve mekânsal çeşitliliğin, ziraat alanındaki sınai ve teknolojik ilerlemenin önünde faal bir bariyer olması.⁴ Fakat Evan’ın 12 Kasım 2018’de arkasındaki çok katlı

* Dallas sınırları içindeki bir şehir parkında yer alan küçük yeşil tepe. İngilizcede “çimenli tepe” anlamına gelen bu ifade, tanık ifadelerinde John F. Kennedy’nin 1963’te vurulduğu noktayı tanımlamak için kullanıldığından cinayette yer alan kişiler veya komplo teorisi anlamlarını da içerir (ed.n).

ekranlara kafasının acayip büyük bir görüntüsü yansıtılmış halde binlerce dinleyiciye hitap ettikten sonra fark ettiği üzere, teknoloji camiası ayağa kalkmaya, meseleye açıkça dikkat kesilmeye hazır.

Yüksek teknoloji bu çiftçilik teçhizatının cazibesi kısmen, yapay zekâ tarafından kontrol edilen traktör sürüleri ya da robotik süt sağma teknoloji-leri kullanan insansız araştırma tesisi gibi şeylerin yarattığı “Vav!” etkenine kapılmanın kolaylığından kaynaklanıyor. Kendi payına Jared Schenkels, bu gibi sistemlerden elde edilecek faydanın maliyetine ağır bastığına emin. Birtakım doğru hususlara parmak basıyor. Örneğin, mutlu inekler meselesinde son araştırmalar, robotların sağdığı ineklerin, geleneksel mandıralardaki muadillerinden kayda değer ölçüde daha iyi durumda olduğuna işaret ediyor. Evvela, çoğunlukla daha sağlıklılar. Pek çok çiftçi, otomatik süt sağma sistemine geçmelerinin ardından ineklerin ömrünün uzadığına, streslerinin azaldığına, daha az hastalığa yakalandıklarına yemin ediyor.⁵

İnek memesinin ağırlı bir iltihap kaptığı, Kuzey Amerika mandıra sürüleri arasındaki en yaygın hastalık olan mastitit, yani meme iltihabı oranı, çoğunlukla sürünün genel sağlığına işaret eden isabetli bir gösterge. Meme iltihabının, otomatik sistemlerce sağılan ineklerde kayda değer oranda daha az olduğu görülmüş.⁶ Bunun birkaç sebebi var. Öncelikle, inekler otomatik sistemlerde daha az strese giriyor, böylece memenin iltihaplanmasında payı olan bazı sorunların ortadan kalkması kolaylaşıyor. Aynı zamanda makinenin sensörleri, meme iltihabının emarelerini (ister hayvanın sütündeki bakteri sayısının miktarını, ister doku altı iltihabını temel alsın), görme ve dokunma gibi geleneksel teşhis yöntemlerinden çok daha erken, çok daha etkili tespit edebiliyor.⁷

İneklerin daha sağlıklı olması, veteriner faturalarının düşmesi, üretim dışında kalan ineklerin azalması ve pek çok vakada tek tek ineklerin süt üretiminde kayda değer artış anlamına geliyor. Örneğin birçok çiftçi, ineklerinin olumsuz sağlık etkileri yaşamaksızın günde üç kez sağlabildiğini; hatta çoğunlukla kendi iradeleriyle süt verdiklerini bildiriyor. Dahası inekleriyle ilişkilerinin de iyileştiğini söylüyorlar. Katı süt sağma takviminden kurtulunca inekleri döner süt sağma platformuna sokmak için gerekli güç ve zorlama ihtiyacı da azalmış oluyor. Bu yeni durum, hem çiftçinin hem ineğin stres seviyelerinin azalmasını sağlayarak çiftçiler tarafından olumlu insan-sığır ilişkileri olarak betimlenen tablonun gelişmesini mümkün kılıyor.⁸

Sağlıklı, stressiz ineklerin çoğunlukla çiftçileri daha mutlu edip rahatlattığı aşikâr. Sabah beşten akşam beşe (ya da sabah altında akşam altıya) uzanan katı süt sağma takviminden kurtulan çiftçiler, aileleriyle geçirebilecekleri, spor yapabilecekleri ya da sosyalleşebilecekleri, kısacası sığırları günde iki üç kez süt sağma ağılına gütmeye dışındaki herhangi bir etkinlik için gerekli olan boş vakti elde ediyor.⁹ Büyük bir gelişme bu, zira genç insanların aile işletmelerini devralmaktan geri durmalarının başlıca etkenlerinden biri çiftlik hayatının amansız takvimidir. Çiftlikten elde edilecek gelirin ne kadar aşığalara düştüğü de hesaba katıldığında, pek çok çiftçi haklı olarak, “Harcanacak bunca uzun saat gerçekten bu işe değer mi?” diye soruyor.

“Kıvırcık Lâhana” bölümünde işaret ettiğimiz üzere istatistikler çoğu genç insanın nazarında bu sorunun cevabının açıkça hayır olduğunu düşündürüyor. 2001 ile 2011 arasında Kanadalı çiftçilerin ortalama yaşı, kırk dokuzdan elli dörde yükseldi. Gidişat terse dönme emaresi sergilemiyor.¹⁰ Rakamlar, bizzat pek çok çiftçinin otomasyon sayesinde elde ettiği boş vakti bu işin başlıca faydası olarak telaffuz etmesinin sebebini büyük oranda açıklıyor. Otomatik süt sağma sistemleri, çiftçiyi süt alınacak inekleri bir araya toplama işinden kurtarmakla kalmıyor, saatli çalışan ihtiyacını da azaltıyor ya da en azından mevcut işçileri elde tutmayı kolaylaştırıyor. Bu da çiftçileri sürekli işçi kiralama, onları idare etme derdinden kurtarıyor; sonuçta işin bu kısmından keyif alan pek fazla çiftçi yoktur.¹¹ Emily Duncan’ın kendi doktorası için söyleşi yaptığı çiftçilerden birinin dediği gibi:

Bence insanlar, mesai saatlerinin gerçekten azaltılabileceğini varsayıyor. Robotlarla birlikte yaygınlıkla pazarlanan bir fikir bu. Şahsen bütünüyle hemfikir değilim. Daha önce dokuz işçimiz vardı, ama bunların vardiyalı işçi olduğu akıldan çıkmasın. 3 ila 4 saatlik vardiyalarda çalışıyorlardı, yani dokuz tam zamanlı çalışan değil, dokuz yarı zamanlı çalışan vardı. Şimdi ise beş tam zamanlı, bir yarı zamanlı çalışmamız var. Fakat, o esnada 330 ineğimiz varken şimdi 500 inekten süt sağıyoruz, dolayısıyla bu büyümeyi de mümkün kılmalıydık. Ortaya koyduğumuz emek gücü biraz azalmış olabilir... Ancak bunu emeğimizi azaltmak için tercih etmiş değiliz. İşçi sürekliliğini sağlamak, iş ortamını iyileştirmek için bu yolu seçtik.¹²

İşçi sürekliliği pek çok mandıracının gözünde esas sorun. İnsanlar çiftliklerdeki çetin ve düşük ücretli işlere başvurmak için sıraya girmiyor. Çiftçilerin

çocukları da aile işletmelerini devralmaya hevesli değil. Bu durum uzun süredir geçerli. Nihayetinde kırsal nüfusun azalması 1940'lardan beri Kanada'daki nüfus yapısına özgü bir gerçeklik haline geldi. Daha iyi çalışma koşulları ve istikrarlı mesai saatleri bazı işçilerin çiftlikte kalmasını ve kırsalda yaşamayı kolaylaştırabilecek (hatta bazı çiftçi çocuklarının aile işini devam ettirmesini mümkün kılacak) olsa da, mandıracıların kullandığı bu gibi otomasyon sistemleri söz konusu eğilimi durdurmayacağı gibi uzun vadede şiddetlendirebilir de.

Aynı zamanda bu otomasyon, bir dizi fırsat ve zorluğu aynı anda getirebilir. Otomasyonlu araç gereç kullanılan çiftliklerde inek sağma gibi işlerle uğraşan işçi sayısı nihayetinde azalacak olsa da, otomasyonlu süt sağma sisteminin merkezinde yer alan robotların, bilgisayarların, makinelerin ve geniş veri yığınlarının altından kalkabilecek başka tip işçilere gitgide daha fazla bel bağlanacak. Bu sistemleri onarmak, hatta sırf kullanabilmek için gerekli teknik uzmanlığa çok az çiftçi sahip; genç çiftçiler arasında da durum böyle. Dolayısıyla otomasyonlu süt sağma sistemlerinin dayanak noktasını oluşturan karmaşık bilgisayar sistemlerini anlayıp bunları idare edebilecek, farklı vasıflara sahip işçilere duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artıyor.

Bu, çiftçiler için zorlu bir geçiş olsa da, çiftliklerde çalışması hiç beklenmeyen büsbütün yeni bir vasıflı işçi nesline kısa vadede ziraatte istihdam alanı açabilir.¹³ Guelph Üniversitesi'ne bağlı Ontario Ziraat Okulu'nun yakın geçmişte yayımladığı bir raporda, her bir ziraat-gıda mezunu başına dört iş düştüğü belirtiliyor. Üstelik bu işlerin pek çoğu, bilgisayar mühendisliği gibi yüksek vasıf gerektiren yüksek teknoloji alanına giriyor.¹⁴

Bu değişikliklerin ölçeğine ve hızına bakınca, geleneksel çiftçilerin gelecek neslini, yüksek teknoloji, sermaye yoğun bu gıda geleceğine nasıl hazırlayacağımızı yeniden düşünmemiz gerektiği açık. Hayvancılık ve ekin bilimi önemini elbette koruyacak, ama bu çiftliklerin rekabet gücünü yitirmemesi için veri bankası analizi, yazılım analitiği, Büyük Veri idaresi, sevkıyat ve proje yönetimi uzmanlığı gibi başka vasıflar da önemli olacak. Bu durum sermaye yoğun niteliği düşük, ihracat yönelimli, küçük ölçekli tarımın hâkim olduğu ülkeler için pek geçerli olmasa da, özellikle Kuzey Amerika'daki geleneksel çiftçilere gerekli vasıf kümesinin, bu yeniliklere ayak uydurmak üzere hızla uyarlanmak zorunda olduğu net.

Gerçi kilit bir soru hâlâ yanıtlanmamış değil. Yüksek teknoloji bu yeni tarım işgücü, vasıflarının en çok talep gördüğü kırsal alanda fiilen yaşayıp çalışacak mı, yoksa bu hizmetler (büyük şehirlerdeki merkezi bilgi teknolojisi merkezlerinde) uzaktan mı sunulacak? Cevabın evet olması halinde, kırsal bölgelerden insan ve sermaye çıkışı olsa olsa ivme kazanacaktır.

(Robot) Çiftlik Satın Almak

Bu yeni zirai işgücünün konumlandırılacağı yerin neresi olacağı, bizzat çiftçiler açısından önemli neticelere gebe. Örneğin robot çiftlikte bir şeyler ters gittiğinde (böyle karmaşık sistemlerde illa ki hata oluşur), çiftçiler kuvvetle muhtemel, teçhizatın imalatçısının sağladığı uzaktan teknik destek merkezlerine bel bağlayacak.¹⁵ Cep telefonu, kablolu televizyon ya da internet hizmetlerinde yaşadığı sorunu halletmek için teknik destek birimini aramış herkesin bildiği üzere, bu süreç hayli asap bozucu olabilir.

Kendi paylarına çiftçiler, teknik desteğin yeterince hızlı olmadığını ve doğru kişiyle temas kurmakta bazen büyük güçlük çektiklerini bildirdiler.¹⁶ Çiftçilerin (ekim yapmak, yabani ot ayıklamak, hasat etmek, süt sağmak gibi) yapılması gereken onca işin halledilmesi için dar bir zaman aralığına sahip oldukları düşünüldüğünde, müşteri hizmetlerindeki yetersizliklerden kaynaklanan gecikmeler, ufak şikâyetler olarak görülmemeli. Aslında, çiftçilerin kendini aciz hissetmesi ve tam olarak anlamadıkları bir teknolojinin insafına kalmış olduklarını düşünmeleri otomasyonlu süt sağma sistemlerinin yaygınlıkla benimsenmesinin önündeki başlıca bariyerlerden biri hâlâ.¹⁷

Onarım esnekliği meselesini bir kenara bırakırsak, bu teknolojilerin işaret ettiği başka bir kilit zorluk da maliyetleri. Nihayetinde otomasyon sistemleri ucuz değil. Her bir robotik süt sağıcı 200.000 dolardan fazlaya mal oluyor. Sistemi devreye sokmak için gerekli olan ağırlı güncellemelerini dahil ettiğinizde maliyet 1 milyon dolara yaklaşıyor.¹⁸ Nihayetinde pek çok durumda, geleneksel bir ağırlı otomasyon sistemine uydurmaya çalışmaktansa ağırlı sıfırdan inşa etmek daha ucuza geliyor. Dolayısıyla çoğu mandıracı böyle bir sistemi devreye sokmak için büyük borca girecektir. Sistemin ömrü boyunca gerekli olan bakım ve tamir maliyetlerine borç yönetimi maliyetleri de eklendiğinden, bu tür sistemlerin çiftçinin sırtına ağır mali yük bindireceği açık.

Yüksek maliyetleri düşünüldüğünde, acaba bu sistemlerin yüksek getirisine var mı? Bu sorunun yanıtı kesin değil, muhtemelen bir dizi etkene bel

bağlıyor. Örneğin farklı piyasaların öngörülemezliği devasa rol oynuyor. ABD’de süt fiyatları çılgın gibi dalgalanır. 2009’da yaşanan süt fiyatlarındaki büyük düşüşün hemen öncesinde otomasyonlu süt sağma sistemi satın almış Amerikalı bir çiftçinin, sosyolog Rebecca Schewe ve Diana Stuart’a söylediği gibi: “Robotu iki sene önce aldığımızda süt fiyatlarının dibe vurduğu zamandı... En büyük zorluk süt fiyatıydı, çünkü süttten para kazan ya da kazanma, her ay kredi borcunu ödememiz gerekiyordu.” Aslında Schewe ve Stuart, bu yeni teknolojileri kullananların çoğunluğunun, “Otomasyonlu süt sağma sistemlerinin, sermaye maliyetlerini dengeleyecek bir mali fayda getirip getirmediği konusunda en iyi ihtimalle kararsız” olduklarını gördüler. Örneğin pek çok çiftçi, büyük sermayeli yatırımlarından azami fayda elde etmek için işletmelerini genişletmek zorunda kaldı, böylece daha da büyük borca battılar. Gerçi bu tür değişikliklerle bile otomasyonlu mandıraların, geleneksel mandıralardan daha kârlı olduğu kesin değil. Bir çiftçinin Schewe ile Stuart’a söylediği gibi, “işletme maliyetlerinin aynı kalacağını umuyordum, ama hayır, işi ucuza çıkarmanın yolu bu değilmiş.”¹⁹

Bu teknolojilerin benimsenmesi önündeki en büyük engel hâlâ maliyet olsa da, kimi çiftçiler çevre ve ineğin yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini de sorguluyor. Sözün özü, otomasyonlu süt sağma sistemlerinin otlakta beslenen ineklere uygun olmadığını ileri sürüyorlar. Hem birçok çiftçinin hem çoğu tüketicinin gözünde çayırdan otlatma uygulaması, mandıracılığın en insancıl ve en çevreci modeli. Dolayısıyla robotik süt sağıcılara geçmek, ineklerin bütün gün içeride kalması anlamına geliyormuş gibi görünüyor. Bu da çiftçi için yem maliyetlerini yükseltebilir.²⁰

Bu esnada, belki o denli somut olmayan başka bir kaygı daha var: Bu teknolojiler, çiftçilerin kendi işletmelerine kattığı ekoloji bilgisinin önemini düşürebilir. Çiftçiyi doğayla yan yana çalışan kişiden, bir teknoloji arayüzüne dönüştürebilir. Dijital teknoloji çağında bu kaygı yersizmiş gibi görünebilir, ancak kişinin hayvan ve ekin sağlığıyla ilgili kendi bilgi birikimine dayanması, hatta toprağın mikroklimsel durumunu belirlemek üzere dokusundan, neminden, kokusundan faydalanması, çiftliğin genel selameti, biyoçeşitliliğin desteklenmesi, çiftlikteki zirai-ekolojik sıkıntıların engellenmesi gibi konularda katkı sağlayabilir.²¹

Gerçi otomasyonlu süt sağma sistemleriyle ilgili bütün bu tartışma belli ölçüye kadar, Twitter kullanıcılarının #BirinciDünyaSorunları tabir edebileceği

bir şeymiş gibi görünebilir. Robotik mandıraların en çok Avrupa’da ve Kuzey Amerika’da açılması tesadüf değil. Buralarda mandıra sanayisi şimdiden epey sermaye yoğun nitelikte, sübvans ediliyor ve Kanada örneğindeki gibi dış rekabet karşısında koruma altına alınmış durumda. Mesela Kanada’nın gibi bir tedarik zinciri yönetimi sisteminde, piyasaları geleneksel olarak ticaret kısıtlamaları sayesinde korunan ve öngörülebilir (üstelik serbest piyasa bazlı sistemdeki fiyatlardan daha yüksek seyreden) süt fiyatlarıyla hareket eden çiftçilerin, otomasyonlu süt sağma sistemleri gibi sermaye yoğun sistemlere geçmesi çok daha kolay.²² 2016 itibariyle Kanada’da mandıraların yüzde 8,24’ünün robotik süt sağma sistemlerini kullanmasının, oysa ABD’de aynı oranın tahminen yüzde 4,5’ta kalmasının sebebi kısmen bu.²³

Başka bir deyişle, özgül siyasi ve ekonomik etkenler, mandıralarda robotik süt sağma teknolojilerinin benimsenmesi gibi tercihleri belirliyor. Nihayetinde Güney Yarımküre’de tipik bir çiftçinin gözünde bu tür pahalı teknolojiler düpedüz erişemeyecekleri bir noktada. Üstelik daha yoksul ülkelerde çiftçilerin ya da süt ürünü tüketicilerinin karşılaştığı sorunların süt sağma otomasyonu ile çözülmesi söz konusu değil. Gelirin eşitsiz dağıldığı bir gelecekte bahsettiğimizde, robotik süt sağma ağrıları, güncel küresel gıda sistemimizdeki temel eşitsizlikleri olsa olsa daha belirgin hale getirecektir.

Dronlar, Kendi Kendini Süren Traktörler ve Hassas Tarım Ekolojisi

Robotik mandıralar, hassas tarım hakkında konuştuğumuzda ortaya çıkan tablonun sadece bir kısmı. Bilhassa Evan, dijital araçların çiftlikteki diğer işlemlerde sunduğu imkânlardan heyecan duyuyor. Otonom traktör sürüleri ihtimaline gönlünü kaptırmış olsa da, Kuzey Amerikalı çiftçilerin şimdiden yaygınlıkla benimsemiş olduğu teknolojilerin, özellikle de başlıca çiftlik teçhizatı imalatçılarının hemen hepsinin sattığı “akıllı traktörler”in olası çevresel ve ekonomik faydalarından haberdar.

Evan’ın hassas tarımı neden bu kadar heyecan verici bulduğunu anlamak için delikanlılık çağında klasik Massey Ferguson traktörün arkasında dikildiğini, bu esnada dedesinin, Ontario, Niagara’daki aile çiftliklerinde tatlı mısır, kavun ve çilek tarlalarında aracın direksiyonunu yavaş yavaş salladığını gözünüzde canlandırın. Evan’ın yazın yaptığı işlerden biri, birkaç saniyede bir gübre topağı kovaşına uzanıp bir avuç gübreyi tarlaya serpmekti. 1970’lerden 1990’lara kadar dedesi tarlalarının verimini böyle korumuş.

Elbette her çiftçi toprağa gübre serperken “torun” yöntemini kullanmıyordu. Aslında pek çoğu daha o zamanlar, oldukça hassas iş gören mekanize yöntemlerden yararlanıyordu. Fakat geçmişteki deneyimlerinin ve ziraat doktorasının avantajından faydalanan Evan, o dönemde kullanımda olan mekanik gübre serpicilerin bile gübrenin yüzde 50’sinden fazlasını israf ettiğini tahmin ediyor, çünkü azot, potasyum ve fosfor çoğunlukla doğru yere, doğru zamanda isabet etmiyor, dolayısıyla bitkiler bunlardan faydalanamıyordu.

Bu, çiftçi için devasa para israfı olmakla kalmıyordu, israf edilen gübrenin çevreye etkisi de muazzamdı. Örneğin, Evan’ın serptiği gübrenin bir kısmı (dünyanın her yerindeki gübreler gibi) kuvvetle muhtemel göllerimize, ırmaklarımıza bulaşmıştır. Bu güçlü azot kaynakları, gıda olarak kullandığımız ekinlerimize nasıl elzem besin maddelerini temin ediyorsa, göllerimizdeki ve su yollarımızdaki alglere ve başka bitkilere de aynısını yapıyor. Peki sonuç: 2011 yılında yaşanan muazzam alg patlaması. Erie Gölü’nün 5.000 kilometrekarelik kısmı pis kokulu, kalın, mavi-yeşil bir çorbayla kaplandı.

Daha kötüsü, göllerimize, ırmaklarımıza karışmayan gübre ise azot okside (N_2O) dönüşür. Bu sera gazı, dünyada ozon tabakasını incelten kötü adam olmanın yanı sıra atmosferde ortalama 114 yıl kalır; üstelik küresel ısınma potansiyeli bağlamında eşdeğer miktarda karbondioksitten 300 kat daha güçlüdür.²⁴ Yakın tarihli araştırmaların gösterdiği üzere, Yeşil Devrim’in başlangıcından bu yana atmosferdeki azot oksit seviyeleri olağanüstü yükseldi. Bunun sebebi kısmen, kimyasal gübrelerin küresel kullanımındaki artıştır.²⁵

Pek çok kişiye göre bu sorunun çözümü, akıllı traktörler ve dijital alanda biriken Büyük Veri’nin serbestçe uygulanması olacaktır. Evan kendi kendini süren akıllı traktörlerin faydalarından sık sık bahsetti. Bu traktörler, otodireksiyon teknolojisi kullanarak tarlada insan müdahalesi olmaksızın kendi başına yolunu bulur (traktör sensörlerinin hem gerçek zamanlı topladığı hem de geçmiş yıllarda elde edilmiş verileri kullanır). Akıllı traktörler, belirli zamanlarda ve sadece gerekli yerlere daha hassas miktarda gübre, böcek ilacı ve yabani ot ilacı serpererek, çiftliğin çevre üzerindeki ayak izini azaltıyor. En azından Evan’ın gözünde söz konusu teknolojilerin vaadi bu.

Her ne kadar çiftçiler otomatik direksiyonlu teknolojileri yıllardır kullanıyor olsa da, kendi kendini süren gerçekten akıllı traktörler hâlâ somut olmaktan ziyade kuramsal. Fakat son yıllarda satın alınan traktörlerin, biçerdöverlerin ve başka makinelerin yararlandığı çeşit çeşit sensörün sağladığı

yüksek rekolteli hasat kuramsal değil, gerçek. Aslında, sürücüsüz traktör kendi başına önemli bir yenilik gibi görünse de, hassas tarım için en büyük fırsatın işaretini veren, (sırf soyanın, buğdayın ya da mısırın değil) Büyük Veri'nin sağladığı hasat. Belki de bu veriye kafa yormanın en kolay yolu işi görselliğe döküp bir harita biçimine kavuşturmak.

Çoğu geleneksel ya da sınai çiftçinin gözünde, tipik bir tarla haritası, arazi mülkiyet sınırları, yollar, dereler gibi temel özelliklerin başlıca ayrıntıları teşkil ettiği, genel anlamda düz, çok köşeli bir şekilden ibarettir. Elbette pek çok çiftçi kişiye özel şerhler de ekleyebilir. Örneğin arazide sulak kısımlar olduğu fark edilmişse, o kısımlara tohum ekilmemesini, gübre serpilmemesini ve traktörün daha erken direksiyon kırması gerektiğini hatırlatan notlar düşerler. (Mesela Evan'ın dedesinin çiftliğinin belli bir kısmında, şiddetli yağmurun ardından traktörün tekerleklerinin çamura saplanması tehlikesi söz konusuymuş; bu noktada çamur dışında hiçbir şey bitmezmiş.) Bu bariz normalden sapmalar dışında çoğu çiftçi, iş tohum atmaya, gübre serpmeye, haşere ilacı ve yabani ot ilacı kullanmaya gelince, tarlanın her köşesine nispeten aynı biçimde muamele eder.

Profesör Madhur Anand ve doktora sonrası öğrencisi Virginia Capmourteres'in önderlik ettikleri Guelph Üniversitesi Çevre Bilimleri Fakültesi Küresel Ekolojik Değişim ve Sürdürülebilirlik laboratuvarında bir araştırma ekibinin geliştirdiği haritaya bakalım (bu ekipte Evan da vardı). Bir tür "kavram ispatı"^{**} olması niyetiyle çizdikleri bu harita, hassas tarımın göbeğindeki veri setlerini kullanan bir araştırma projesinin parçasıydı. Akıllı çiftlik makinelerinin her aksamı GPS iz sürücülerle ve sensörlerle donanmış olduğundan, çiftçiler kendi tarlalarının haritasını, her biri aşağı yukarı birkaç metre karelik bir dizi hassas "idari birim"e paylaştırabilir.

Gerçi ortalama çiftçinin bakış açısına göre, toplanan en önemli veriler, mevsim sonunda biçerdöverlerin "mahsul monitörlerinden" gelenlerdir. Kombine biçerdöverlerin kabinlerindeki bilgisayar ekranlarından oluşan bu teçhizat, hasat edilen ekin miktarını bilinen bir nicelik üzerinden görselliğe döküp (dönüm başına şu kadar kile gibi), gerçek zamanlı bir harita üzerinde bunları farklı renklerle işaretler. Bu sensörler sayesinde çiftçiler,

^{**} İlaç, mühendislik, yazılım gibi çeşitli alanlarda bir tasarının hayata geçirilebilirliğinin ve sonuçlarının ilkedeki sınırlarını kâğıt üzerinde göstermeye yarayan yol haritası (ed.n).



Verimi ve kârlılığı ölçen bir dizi hassas "idari birim" halinde düzenlenmiş tarla.

Kaynak: Guelph Üniversitesi, Çevre Bilimleri Fakültesi Küresel Ekolojik Değişim ve Sürdürülebilirlik laboratuvarının izniyle, 2019.

çiftliklerindeki her farklı alanın verimini tüm ayrıntılarıyla analiz edebilir. Ardından ürünlerin girdi maliyetine ve piyasa fiyatlarına bakarak bu makineler sayesinde toprağın nerelerde kârlı olduğunu belirleyebilirler. Böylece her idari birimin belirli bir yıldaki rekoltesini geçmiş yılların rekoltesiyle karşılaştırabildiklerinden tarlanın para kaybettiren ve ekilmemesi yeğ olan kısımlarını göz önüne alarak gelecek mevsim için daha düzgün planlama yapmaya koyulabilirler.

*** 0,4047 hektarlık ölçü birimi (ed.n).

Dolayısıyla Anand'ın laboratuvarında üslenmiş araştırma ekibi bu haritada belli bir tarlanın “kârlılığını” ölçmeyi denedi. Bu amaçla, her tarlanın rekolte verilerini, çiftçinin o sene ekin (mesela soya) için alacağı piyasa fiyatıyla toplayıp tohum, gübre ya da traktörleri ve kombine biçerdöverleri çalıştırmak için kullanılan yıllık mazot gibi girdi maliyetlerini bu toplamdan çıkardılar.

Örneğin daha koyu renkli bölgeler soya fasulyesi değerinin girdilerden *düşük* olduğu yerleri gösteriyor. Başka bir deyişle çiftçi, tarlanın o kısımlarında para kaybetmiş oluyor. O sene hem fiyat hem rekolte bakımından kötü geçen bir yılsa kâr getirmeyen pek çok alan görüyoruz. Fakat, araştırmacı ekibi, bu tür malumat sayesinde çiftçilerin gelecekte tarlaların hangi kısmını boş bırakacaklarına ya da polenleşme ortamı yaratmak için nereye uzun ömürlü kır çiçekleri ekeceklerine karar vermelerinin kolaylaşacağını umuyor. Yazılım geliştiricileri bu hesapları yapmakta mahirse, çiftçiler kuramda tarlanın belli kesimlerini üretim sürecinden çıkarabilir, böylece hem çevreye faydası dokunur hem de kârlılık artar.²⁶

Evan verimi takip edip haritalandırma işinde büyük potansiyel görmekle kalmıyor, aynı zamanda her idari alandaki toprağın kalitesiyle ilgili kilit veriler toplanmasını da önemsiyor. Örneğin toprak, tarlanın hangi kısmında besin değeri açısından zengin? Hangi kısımlar daha iyi sulanıyor, güneş ışığına daha istikrarlı maruz kalıyor? Hangi kısımlar su taşkınına ya da kuraklığa yatkın? Çiftçilik küçük ölçekli yapıyorsa, çiftçinin bunları hatırlaması beklenir. Oysa belirli bir ölçeği aşınca bütün bu zirai-ekolojik ayrıntıyı akılda tutmak imkânsız. Fakat yukarıda gösterdiğimizize benzer toprak ve rekolte haritalarından çıkan verileri birleştiren (akıllı traktörlerle donanmış) çiftçiler, tohum ekerken, gübre serperken ya da haşere ilacı sıkarken “değişken uygulama hızı” tabir edilen teknolojilerden yararlanabilir.

Sarah'ya gelecek olursak, Evan'a kıyasla bu ütopyavari teknoloji çözümlerine daha şüpheci yaklaşıyor. Temelde bu teknolojilerin, vaatlerini fosil yakıta bağlı sınai ziraat modeli bağlamında gerçekleştireceği düşünüldüğünde, Sarah, aslında temelden değiştirilmesi gereken bir sistemin olsa olsa kıyısını köşesini kurcalamakla yetinmelerinden bilhassa endişe ediyor. Dahası, geleneksel çiftçiliğin güncel ekonomik gerçeklikleri bağlamında, ileri sürülen tüm bu tasarrufların gerçekten hayat bulup bulmayacağını da sorguluyor. Nitekim 2017 Eylül'ünde kârlılık-haritalandırma teknolojisine

yerel çiftçilerin nasıl tepki verdiğini görmek üzere yöreye gittiğinde pek de iç açıcı olmayan görüntülerle karşılaşmış.

Hem Sarah hem de bizzat çiftçiler için en bariz ve öncelikli uyarı işareti, verilerin isabet derecesi ve şeffaflığıyla ilgili. Dinleyiciler arasında bir çiftçinin, verilerin analiz edilme usulü, modelle bütünleştirilmesi ve hesaplamaların *nasıl* yapıldığıyla ilgili sorular sorduğunu anlatıyor. Söz konusu kişi, bunların çıktılarının isabeti üzerinde muazzam etkide bulunduğunu, kârlılığı ve müteakiben belirli bir alanda ekim yapılıp yapılmayacağını belirlediğini söylemiş. (Başka bir şekilde ifade edelim: Algoritmalar nasıl formüle ediliyor ve rekorla ile kârlılık merkeze alınarak nasıl tavsiye veriliyor?)

Evan bu meselelerin çoğunun daha bol ve düzgün veriler sayesinde çözüme kavuşabileceğini düşünse de Sarah, söz konusu fikir tartışmasının, verilerle ve karar verirken bu verilere yaslanmamızla ilgili daha genel bir soru işaretinin altını çizdiğini ileri sürüyor. Nihayetinde hassas tarım sistemlerinin merkezinde yer alan veri sistemleri ve algoritmalar, çiftlikte olan bitenin nesnel temsilleri değil. Bunun yerine, hangi verilerin toplanacağıyla, hangi analiz türlerinin mümkün olduğuyla, bu süreçleri idare etmek için hangi modelleme sistemlerinin kullanılacağıyla ilgili belirli tercihlerin eseri. Üstelik bunların üretiminden sorumlu şirketler ve geliştiriciler tarafından peşinen belirlenmiş olan tercihler. (Sarah'nın işaret ettiği üzere bu veriler, şirketlerin mülkiyetinde büsbütün yeni ekonomik varlıklar haline geldi.)²⁷

Örneğin, tarla kârlılığının haritalandırılması örneğinde, yazılım geliştiricileri bir dizi varsayımda bulunur; ekonomi, iklim ve toplum bağlamında hangi veri türlerinden yararlanılacak ya da bunlar nasıl dönüştürülüp karşılaştırılacak. Çiftçilerin bu süreçlere dair bilgisi kıt, kontrolleri kısıtlıdır, böylece gercin kendisi, çiftçilerin deneyime ve bağlama dayalı bilgisinden daha da uzaklaşır.

Sarah'nın aklına ilk gelen örneklerden birine bakalım. Bir aşamada, araştırma ekibi üyelerinden birinin oluşturduğu harita, arazinin bir kenarında belirli bir bölgenin kârlı bir biçimde ekin üretmediğini gösterdi. Araştırmacılardan biri çiftliğin müdürüne, o kesimi üretim dışına çıkarıp polenleşme ortamına dönüştürmeyi düşünür mü diye sordu. Çiftlik müdürü şöyle yanıt verdi: "O alan çok gölgede kaldığı için kârlı değil. Tarlanın kenarında kocaman, yaşlı ağaçlar var." Ardından şunu ekledi: "Belki de ağaçları kesmeliyiz, böylece o kadar gölgede kalmaz, daha iyi verim alabiliriz."

Yani bu çiftlik müdürünün karar verme şekli, araştırmacılar tarafından verilerin teşvik edeceği varsayılan çevreci tutumun fiilen tam zıddıydı. Bu örnek normalden basit bir sapma olarak yorumlanabilir, ancak bu tek olay, çiftçinin deneyime ve bağlama dayalı bilgisi olmadan verilerin pek anlamı olmadığını gösteriyor. Başka bir deyişle veriler o alanın verimsizliğinin nedenini açıklayamaz, ama çiftçi bunu yapabilir, çünkü ağaçlar yüzünden güneş ışığının önünün kesildiğini bilir.

İster tüketici davranışı üzerine bir araştırma, ister hava durumu örüntüleri söz konusu olsun, herhangi bir alana özgü Büyük Veri analizlerinden ve yapay zekâdan bahsediyorsak, bu yaygın bir meseledir. Yapay zekâ algoritmaları tomar tomar veri içinde bağıntı bulmakta son derece etkili olsa da neden-sonuç ilişkisinin tespiti konusunda pek becerikli değil; hele de “neden” sorularını yorumlamaya gelince resmen işe yaramazlar.²⁸ Bu örnek üzerine kafa yoran bir meslektaş, Sarah’ya şunu söylemiş: “Bu kısım bana özellikle çarpıcı geldi, çünkü sonuçta araştırma ekibinin çiftçilere verileri göstermesindeki saik doğanın korunmasıydı, ama günün sonunda çiftçilerin daha fazla ağaç kesmeyi düşünmelerine yol açmış oldu.”

Sarah’nın bakış açısına göre bu yaklaşımın ikinci sorunu, Büyük Veri yöntemlerinin, ağaçlara bakarken ormanı ıskalama riski taşımasıdır. Sarah ve kimi dinleyicilerin endişelerine göre, bu tür gereçler (son derece incelikli analizler yapabiliyor olmalarına rağmen), çiftçilerin çalışıp yaşadığı toplumsal koşulları değiştirmek şöyle dursun, bu koşulları asla yansıtmayacak bile. Başka bir deyişle, Evan, çiftlikte karar süreçlerine katkıda bulunacak dijital uygulamalar geliştiren araştırma ekipleriyle çalışmaktan heyecan duysa da, bu tür uygulamalar, bu süreçlerin korkunç kısıtlı halini değiştirmez; hele de kiralılar hem astronomik hem istikrarsızsa ya da piyasa güçleri, çiftçileri, tarlanın yüzölçümünü genişletmeye ve çiftlik arazisinin her santiminde ekin yetiştirmeye itiyorsa. Örneğin Ontario’da çiftçiler kendilerini, rekabet gücünü yitirmemek ve kârlılığını sürdürmek için işletmelerini büyütme zorunda hissediyor.²⁹ Fakat işletmelerini büyüttükçe, toprağı gitgide artan fiyatlarla kiralanıyorlar. Büyük Veri güdümlü uygulamalar bu sorunu nasıl çözüme kavuşturacak?

Tüm bunlar belli bir emtia üretim modeli kapsamında evrimleşiyor. Sarah’nın bakış açısına göre bu model ne ekolojik ne ekonomik açıdan sürdürülebilir. Dolayısıyla Evan, çiftçilere topraklarını daha verimli idare

etmelerine imkân sağlayan araç gereci verebileceğimizi düşünse de, Sarah, kârlılık haritası gibi araç gereçlerin, hem çiftçinin hem çevrenin işine yarayacak sistem değişikliklerini yapmakta pek yararı olmamasından kaygı duyuyor. Aslında, yanlış yönde ilerlememize bile sebep olabilirler.

O halde, elinizdeki kitabın üç yazarı açısından bile hassas tarımın potansiyel faydaları konusunun tartışmalı olduğunu belirtsek yeridir. Evan'ın nazarında bu teknolojilerin olası faydalarına karşı, Sarah, aynı teknolojiler yüzünden, şimdiden sürdürülemez halde olan statükonun pekiştigiğine işaret ediyor. Bununla birlikte, çiftçilerin bu ve başka yeni teknolojilerden en fazla faydalanan kesim olmasını sağlamayı umuyorsak, köklü bir değişimin gerekli olduğu konusunda hepimiz hemfikiriz.

Borç ve Dijital Tarım

Dijital devrimin çiftçilik üzerindeki etkisini anlamak için, önce çiftçiliğin ekonomisine bakmalıyız. Nihayetinde hassas tarım, önceki bölümlerde anlatmış olduğumuz eğilimleri olsa olsa hızlandırmayı, pekiştirmeyi vadediyor. Çoğunlukla yaşlı çiftçilerden oluşan, hayli sermayeleşmiş dar bir kesimin işlettiği, sayısı azalan ama yüzölçümü genişleyen çiftliklere doğru bir gidişattır bu. Bu işin büyük kısmı, betimlediğimiz hassas tarım tipini hayata geçirebilecek çiftlik makinelerinin maliyetiyle alakalı.

Nihayetinde bu yeni makineler ucuz değil. Son model bir akıllı traktörün fiyatı yarım milyon doları geçebilir (yıllık bakım masraflarını saymıyoruz), üstelik bu araç, hassas tarım yandaşlarının hayal ettiği tam otomasyonlu çiftlik işletmesini faaliyette tutmak için gerekli yüksek teknolojiye nice makineden sadece biri.³⁰ “Kıvırcık Lahana” bölümünde bahsettiğimiz üzere, yeni çiftlik kurmanın maliyetinin milyonlarca dolara varmasının nedeni kısmen bu.

Çiftlik makinelerinin yüksek maliyeti (ayrıca son elli yılda yerinde sayan emtia fiyatları) düşünüldüğünde, bu yeni hassas makineler olmaksızın da çoğu tahıl çiftçisinin zaten ağır borç altına girmiş olması hiç şaşırtıcı değil. Örneğin sıradan bir Ontario çiftliğinde borç-gelir oranı, 23:1 gibi sarsıcı düzeyde.³¹ Her tür işletme için feci bir oran, ama hava şartları ve uluslararası tahıl piyasası gibi öngörülemez değişkenlere göbekten bağlı bir işletme için hepten kötü. Çiftçiler, tahıl fiyatlarının yerinde saydığı, hatta düştüğü koşullarda bu borçları idare etmek, yüksek faizlerini ödemek için gitgide

daha fazla toprak satın almak ya da kiralamak zorunda kaldı; makinelere, tohumlara, gübre ve haşere ilacı gibi girdilere yatırdıkları paraya değmesi ancak bu şekilde mümkün olabildi.

Elbette çiftliği satmak da seçeneklerden biri. Sarah doktorasını yaptığı dört yıllık süre zarfında 100'den fazla Ontario'lu tahıl çiftçisine anket doldurttu (ayrıca yirmi dört kişiyle ayrıntılı, yüz yüze söyleşi yaptı). Kendisinin de ilk elden bildiği üzere, yükselen teçhizat fiyatlarından, durağan tahıl fiyatlarından ve sürekli genişleme ihtiyacından kaynaklanan bu güç durumun sadece tek bir doğrultuya ilerlediği konusunda çiftçiler de hemfikir. Bir çiftçinin Sarah'ya söylediği gibi:

Geçimimi sağlamak için 80 hektarlık toprağımın yeterli olmadığını biliyorum. O 80 hektarı ikiye katlamanın, daha fazla toprak kiralayıp 160 hektara çıkarmanın anlamı ne? Her sene yarım milyon dolarlık biçerdöver, pikap kamyonet ve tekne satın alabileceğim anlamına mı geliyor? Yoksa 160 hektar da mı yeterli değil? Bunu da ikiye katlayıp 320 hektara mı çıkmalı? Arkama yaslanıp keyif çatabileceğim kadar parayı birdenbire bana kazandıracak o sihirli eşik neresi? Böyle bir eşik var mı? Yoksa yol kenarına gidip "satılık" tabelasını çakmalı, çiftliği derhal satmalı mıyım?³²

Para sorununu cevaplayabilecek bu tür bir çözüm giderek daha fazla çiftçiye mantıklı geliyor. 2006 ile 2011 arasında sadece beş senede Kanada'da çiftliklerin yüzde 10'u yani toplamda 23.643 çiftlik kapandı, ayrıca çiftlik çalışanlarının sayısında yüzde 10 azalma görüldü.³³

Sektörde devam edenlerin gözünde eğilim ortada: Son elli yılı aşkın sürede çiftçilerin borç yükü balon gibi şişerken net gelirler yerinde saydı.³⁴ Son yetmiş beş yılda tüketicilerin ucuz ve bol gıdaya erişebilmesi çiftçiler için düşük fiyat anlamına geldi, üstelik makinelerin ve girdilerin fiyatları yükselmeye devam etti. "Kıvırcık Lahana" ve "Darı" bölümlerinde bahsettiğimiz üzere, bu "maliyet-fiyat mengenesi" geçen yüzyılın büyük kısmında Kuzey Amerika ziraat ekonomisinin tanımlayıcı özelliği oldu. Çiftlik gelirleri açısından bakıldığında hassas tarımın vaadinin pek farklı olmadığından üçümüz de endişe ediyoruz. Pek çok çiftçi, hassas tarım teknolojilerinin hızlı ilerleyişini yakalayamadığı takdirde muhtemelen bu işten zararlı çıkacak olsa da, çok daha fazlası, teknolojinin geçen seneki haliyle geçimini sağlamakta da güçlük çekiyor.

O halde, çoğu çiftçinin bu yeni teknolojilere şüpheyile bakması normal. Kendi çiftliğinde bu teknolojilerin bir kısmını (GPS, paralel iz sürme sistemleri, coğrafi bilgi sistemi aracılı haritalama, topraktan numune alma, tarlanın farklı yerlerine farklı miktarda gübre serpmeye) benimsemiş olan bir çiftçi bile Sarah'ya, bir sonraki aşamaya geçip kendi kendini süren traktörleri ve değişken miktarda ekim yapma teknolojilerini kullanmanın, belki de ekonomik açıdan fazlasıyla abartılı bir adım olacağını söyledi: "Toprağınız belli bir yüzölçümde değilse, o teknoloji masrafını çıkaramaz. Çünkü sırf traktöre otomatik direksiyon eklemek bile 10.000 dolara patlıyorsa, ciddi bir yatırımdan ve daha iyi maddi getiriden bahsediyorsunuz demektir, zira mısırın kilesi şu an altı dolar değil, dört dolar." Kimileri ise yeni hassas tarım teçhizatının masrafını karşılayabileceğini hayal bile edemiyor. Başka bir çiftçi, Sarah'ya, "Teknoloji öyle ileri gitti ki [...] kesinlikle ayak uyduramıyoruz" demiş. "Gücümüz yetmez; gitgide daha büyük, daha büyük teçhizatlar satın almaya gücümüz yetmez."³⁵

O halde gerçek şu ki çiftçiler sırf batmamak için sürdürülemez miktarda borç almak zorunda kaldı. Bu durum, Yeşil Devrim'in başından beri çiftçiliğin dönüşümünden en kazançlı çıkan tarafın çokuluslu şirketler olmasını büyük oranda açıklıyor.³⁶ Ziraat teçhizatının, tohumun, gübrenin, haşere ilacının, yabani ot ilacının en büyük üreticilerine bakalım. Örneğin en büyük on tohum firması günümüzde ABD tohum piyasasının neredeyse yarısını kontrol altında tutuyor. Küresel tahıl ticaretinin yüzde 90'ı beş şirketin elinde, ayrıca ziraat kimyasallarının en az yüzde 60'ını dört şirket üretiyor.³⁷ 2017'de küresel tohum ve kimyasal devi Monsanto'nun (günümüzde Bayer bu şirketi yutmuştur; tarihin en büyük şirket birleşmelerinden biridir) yıllık hasılatı dünya ülkelerinin yarısından fazlasının GSMH'sini geçmiştir.³⁸

Şu durumda hassas tarım, gıda sanayisinin dev şirketlerin eline geçişini pekâlâ hızlandırabilir. Nihayetinde hassas tarımın göbeğindeki fikri mülkiyet (yani otomatik traktörlerin, biçerdöverlerin, tohum ekme makinelerinin topladığı Büyük Veri), günümüzde çiftçilere değil, çoğunlukla teçhizat imalatçılarına ait.³⁹

Evet, doğru okudunuz. Kendi çiftliklerinde toplanan çoğu verinin mülkiyeti çiftçilerin elinde değil.

Değişken oranda tohum, gübre, haşere ilacı ve yabani ot ilacı kullanımını içeren teknolojilerin gerçekten etkili olması için sıradan bir çiftlikte üç ila beş

yıl veri toplanması gerektiğinden, çiftçiler potansiyel maliyet tasarruflarından tam yararlanmak için verilerin mülkiyetini elinde tutanlara giderek daha fazla borçlanır. Her ne kadar şirketler, çiftçilerin kendi verilerinin sahibi olduğunu iddia etse de, bu mülkiyetin ne anlama geldiğine ilişkin net bir tanım ya da anlayış hâlâ yok; böylece “aydınlatılmış onam”^{****} etrafında süregiden bir muğlaklık doğuyor.⁴⁰ O halde, bu teknolojileri kullanmanın riskini çiftçiler üstlense de, faydanın büyük kısmı onlara gitmiyor.

Buna karşılık geliştiriciler ve hizmet sağlayıcıları, hem teçhizat satışı ve abonelik ücreti sayesinde hem de teçhizattan ve bizzat çiftçilerden elde ettikleri verileri yeniden kullanarak ya da analiz ederek epey para kazanıyor. O halde çiftçiler yeni bir kombine biçerdöver için çoğunlukla en az yarım milyon dolar ödedikten sonra (makinenin yarattığı verileri kullanmaya niyet etmişlerse), *kendi çiftliklerinde toplanan* verilere erişebilmek için de şirkete yıllık abonelik ücreti ödemeleri gerektiğini keşfediyorlar.

Satın alınan çiftlik teçhizatı zamanla daha fazla veri ürettikçe, şirketler, (üretim girdileri ve danışmanlık hizmeti sunmanın yanı sıra) çiftçilere *reçete edecekleri* daha kârlı ürünler ve hizmetler geliştirebilirler. Başka bir deyişle, çiftçiler kendi çiftlik makinelerinin yarattığı verilere erişmek için para ödese de, bu bilgiden nasıl yararlanacaklarını bilemeyebilirler. İşte bu aşamada, çiftçilerin daha da fazla para ödemesini gerektiren o reçeteleri yaratmak için verileri yorumlayacak veri yönetimi hizmetlerine ilave ödeme yapmaları gerekir.

O halde verilerin korunmasına daha fazla nüans kazandırılmazsa, hassas tarım, ziraat alanındaki mevcut eğilimleri pekiştirmekten öteye gidemez. Maalesef kamu siyaseti, bu teknolojik gelişmelerin epey gerisinden geliyor. Her ne kadar Kanada çoğunlukla, veri mahremiyeti, ihlali ve ifşası meselelerine (ayrıca verilerin müşterek kullanımına)⁴¹ odaklanmış olsa da veri silolarıyla ve şirketlerin dikey birleşme taktikleriyle ilgili yeni meselelerin ardı arkası kesilmiyor. Nihayetinde şirketler veriler üzerinde giderek daha büyük denetim kurmaya teşvik ediliyor. Bunu sırf verilere erişimin (ister tüketicilerin ister rakiplerinin) kontrol altına alınmasıyla değil, analizlerin

**** Tıbbi çalışma ve uygulamalarda bireyin kendi bedeni üzerinde yapılacak işlemler konusunda yeterince bilgilendirildiğini ve bunları kabul ettiğini bildiren onay (ed.n).

sonuçları üzerinde denetim kurarak da yapıyorlar. Bunun yollarından biri, üreticilerin (ki bu noktada aslında teknolojinin her türlü tüketicisi kastediliyor), platforma erişim karşılığında kendi verilerinin mülkiyet haklarından feragat etmesini sağlamak.⁴²

Her ne kadar Spotify muhtemelen çoğu okurun en iyi bildiği örnek olsa da, bunun tarımdaki eşdeğeri Mechanical Turk, Climate FieldView ya da Farmers Edge gibi ürünlerdir. Tüm bunlar esasen bulut tabanlı platformlar. Verileri çevrimiçi istifler, düzenler, işleminden geçirirler. Bunun karşılığında tüketicilerin verilere erişip kullanmasını kolaylaştırırlar. Fakat tüketiciler bu modelin, şirketlerin veri toplamasını ne şekilde kolaylaştırdığına o denli odaklanmıyor olabilir.⁴³ Oysa bu bileşen günümüzde veri dağlarıyla ve bu verileri faydalı bilgiye, en önemlisi de (onların bakış açısına göre) kâra dönüştürmek için gerekli modellerle ve platformlarla donanmış haldeki şirketlerin mali dayanıklılığı için gitgide önem kazanıyor.

Dahası, verileri kamusal alana açmak bu sorunu çözmeyecektir. Aslında işleri daha da berbatlaştırabilir. Örneğin dikey birleşmeye ve “veri istifçiliğine” bakalım. Veri istifçiliği, Büyük Veri ve teknoloji alanında uzun süredir bir endişe kaynağı olsa da, şirketler “açık veri” stratejisini benimsemeye gittikçe daha fazla can atıyor. Bu durum, tarım verilerine dair uzun süredir devam eden bir endişenin giderileceğine de işaret ediyor: Yani şirketler, hem teknoloji (yani yapay zekâ, sensörler, dronlar, robotik, biyoteknoloji) üreten, hem analiz, yazılım, veri kontrolünü mümkün kılan platformlar yaratan startup firmaları elde edene kadar veri istifçiliğini sürdürecektir. Gerçi şirketler kendi iş modellerinde açık kaynak yazılımlarını ve platformlarını giderek daha fazla teşvik ediyor. Burada amaçları, garip ama çoğunlukla tescilli yeni icatlar yaratmak oluyor.

Örneklerden biri TensorFlow.⁴⁴ Google’ın geliştirdiği, ardından 2015’te açık kaynak modeli olarak erişime açılan bir yazılım kütüphanesi. Günümüzde yapay zekâ şirketlerinin ezici çoğunluğu bu kütüphaneden yararlanıyor. Peki neden? Çünkü makine öğrenmesiyle ilgili araştırma, geliştirme ve uygulama çalışmaları için mükemmel bir platform sağlıyor. Kod yazıcıları ve geliştiricileri, açık kaynak modeli aracılığıyla TensorFlow kütüphanesine erişebiliyor, böylece makine öğrenmesi alanında birtakım inanılmaz gelişmeler kaydetmeleri mümkün oluyor.

Gerçi Google açısından TensorFlow'un asıl değeri kullanıcılardan gelen bu çıktılar; kütüphane açık ve erişilebilir olduğu için varlık bulan bu ürünlerin Google için faydaları bilhassa muazzam. Bu sayede günümüzdeki en ileri makine öğrenmesi uygulamalarının bazılarını erişebiliyor; üstelik *hepsine bedava* ulaşıyor. O bilginin büyük çoğunluğundan, bodrum katında yaşayan bir gencin sorumlu olması hiç fark etmez; önemli olan, bu bilgiyle kimin ne *yapacağı*, kimin bunu *kâra* dönüştüreceği. Google bu açıdan kesinlikle en iyi konumda. Daha önce yazdığımız bir makalede ileri sürdüğümüz üzere, “Şirket birleşmelerini kurallara bağlamak için gerekli yapısal değişimler hayata geçirilmediği takdirde, bu tip açık kaynak teknolojileri statükoya ciddi bir meydan okuma olamaz.”⁴⁵

Belirsiz Hasatlar

Peki şu durumda çiftçilerin konumu nedir? En azından tam şu an siyasi bir boşluktalar. Kendi verileri üzerinde kontrolleri çok az. Çiftçiler, daha önce betimlemiş olduğumuz akıllı traktörler gibi dijital tarım teknolojilerine daha bağımlı hale geldikçe, o traktörleri satan ve ürettikleri veri kümelerini idare eden çokuluslu şirketlere gitgide daha fazla bel bağlıyorlar. Bu esnada, ziraat teknolojisine yapılan bu yatırım, hem insanların hem gezegenin işine geleceğini bildiğimiz çözümlere ulaşmayı pek sağlamıyor. Peki, iklim değişimi karşısında Yerlilerin gıda sistemlerine ve zirai-ekolojik gıda sistemlerine benzer yatırımlar yapmak bizi nereye taşır?

Siyasi düzeyde belirgin değişiklikler yapılmazsa, vadedilen hassas tarım devriminden teknoloji üreticilerinin, muhtemelen çiftçilerin zararına olacak şekilde orantısız faydalanacağı bir durumla karşı karşıya kalabiliriz. En azından Sarah'nın söyleşi yaptığı çiftçilerden birinin mesajı buydu. “Çiftlikler giderek büyüyecek, şirketler dışında kimse çiftlik sahibi olamayacak, çiftliğin idaresinden de onlar sorumlu olacak” diyordu.⁴⁶ Bu durum, Yale Üniversitesi kimya mühendislerinden Clifford Furnas'ın 1932 tarihli kitabı *America's Tomorrow*'da [Amerika'nın Yarını] öngördüğü gıda geleceğinden çok uzak değil. Furnas, “Bugün bildiğimiz bağımsız çiftçi muhtemelen batmaya mahkûmdur” der. “Makinelerin ilerleyişi onu bu sahanın dışına sürüyor; makine sermaye anlamına geliyor, sermaye de büyük işletme.”⁴⁷

Belki de hassas tarım teknolojileriyle sağlanan otomasyonun gerçek hedefi budur. Böylesi bir düzende çiftçilik düpedüz bir işletme meselesine dönüşür,

kararları da tek tek çiftçiler yerine yatırımcılar verir. Elbette kimilerinin gözünde distopik bir geleceğe işaret eden bu tablo, başkalarına göre mevcut sistemin verimsiz yanlarında yapılacak dev bir iyileştirme anlamına gelir.

Yine de kolektif gıda geleceğimize ilişkin olarak elimizde farklı tercihler var. Bunlar temelde siyasi nitelik taşıyor. Nihayetinde tarımda Büyük Veri toplanması özünde kötü değildir, üstelik hassas tarımın ille daha büyük eşitsizlik doğuracağı da söylenemez. Fakat mevcut siyasi ve ekonomik koşullar düşünüldüğünde (ki bu noktada kamu teftişi ve yönetiminin belirgin oranda noksan olduğu görülecektir) tüm emareler, tarımla bütünleştirilen Büyük Veri'nin çiftçiler ve çalışanlar karşısında özel sermayeye orantısız fayda sağladığına işaret ediyor.

Kanada hükümetinin kısa süre önce yürürlüğe soktuğu, göçmen tarım işçileri ve çiftçiler için biyometrik veri toplanması uygulamasının beklenmedik neticelerine bakalım. Veri elde edip işlemekten geçirmenin hem vakit aldığı hem maliyetli olduğu anlaşıldı, çünkü katılımcı ülkelerin ve işçilerin, gerekli verileri toplama kapasitesi ya da kaynağı yoktu. Örneğin, kısa süre önce CBC'de yayımlanan bir haber "Santa Lucia'da hiç kimsenin Kanada'ya gelmek için gerekli olan resmi fotoğrafları ve parmak izlerini toplamaya itibar etmediğini, dolayısıyla insanların [işçilerin] Trinidad'da toplanan biyometrik verilere ulaşmak için o ülkeye uçakla gidip yaklaşık 400 Kanada doları ödemek zorunda kaldığını" belirtiyordu. Veri işleme sürelerinin uzun sürmesi yüzünden Mevsimlik Tarım İşçileri Programı kapsamındaki tarım işçileri işinden oldu, çiftçiler ise ekim ve hasat için gerekli emek gücünden yoksun kaldı. Ottawa bölgesinden bir çiftçinin belirttiği üzere, "Neredeyse çiftliğimi kapatacak noktaya geldim, çünkü ileride ürün satabilmek için bu sistemi kurmam gerekiyor."⁴⁸

Hassas tarımın Güney Yarımküre'de uygulamaya sokulması üzerine düşünmeye başladığımızda da aynısı geçerli. Bu teknolojilerin devreye girmesinin, zirai tohum, makine, kimyasal girdi piyasasına şu an hükmeden Kuzey Amerika ve Avrupa şirketlerinden ziyade Güney Yarımküre çiftçilerinin işine yarayacağı bir model var mı? Belki şu soru da eşit önemlidir: Hassas tarımın çevre için semeresini, tarım teknolojisi imalatçıları kadar çiftçilere de tüketicilere de faydası dokunacak şekilde nasıl toplayabiliriz?

Elbette bu gıda geleceğinin ana hatlarını belirlemede kilit rol oynayacak, ayrı bir siyasi mesele. Nihayetinde mevcut ziraat sistemimizin hiçbir yanı

vazgeçilmez değil. Bu olgu, robot çiftliklerden ve Büyük Veri toplamaktan müteşekkil bir geleceği gerçekten istiyor muyuz sorusunu yanıtlamamıza yardımcı olacaktır. Açıkçası cevap, bunların hangi toplumsal ve siyasi koşullarda hayata geçirileceğine göre değişir.

Fotosentezi Heklemek

2019'un ilk günlerinde bu kitabı bitirmeye yaklaştığımızda, birbirimize e-postalar, kısa mesajlar göndermeye başladık. Ian, Sarah'ya, "Bunu gördün mü?" diye yazdığı bir mesaja, National Public Radio'da (NPR) yayımlanmış bir makalenin linkini ekledi. Kısa süre önce Evan da BBC'de çıkmış benzer bir makalenin linkini yollamıştı. NPR'nin manşetinde, "Bilim İnsanları Daha Verimli Ekin Arayışında 'Fotosentezi Hekledi'" deniyordu. *Independent* ise "Bilim İnsanları Bitkilerdeki Fotosentez 'Engelini' Düzenleyip Ekinlerin Büyümesini %40 Hızlandırdı" manşetini atarken, BBC, "Genetiği Değiştirilmiş 'Kestirme Yol' Bitki Büyümesini %40 Hızlandırıyor" diye duyuruyordu.¹

Bunlar sahici GIDANIN GELECEĞİ manşetleridir. Her şeyi kapsıyorlar: Biyohekleme, genetiğin değiştirilmesi, hatta yeryüzündeki hemen hemen bütün yaşamı destekleyen bir sürecin orta yerindeki "engel" ifadesi. Birkaç siber-uzay göndermesi ve parlak sanal gerçeklik gözlüğü eklerseniz, 1990'ların eski püskü siber-punk kitaplarından fırlamış gibi görünecektir.

Fotosentez hekleme elbette yeni bir kavram değil, nitekim şu an bu satırları okuyan gıda fütüristleri muhtemelen kendisine aşinadır; hoş, gıdanın bol kepçe olduğu bir geleceğe ulaşma yolunda insanlığın en güçlü umudu olduğuna inandıkları gelişmeleri kitap boyunca kulak arkası ettiğimiz için tekno-iyimserleri kızdırmış olabiliriz. Örneğin, birkaç yıl önce Evan bir konferansa katılmıştı. Bill ve Melinda Gates Vakfı'nda çalışan bir meslektaşına gıdanın geleceği açısından hangi teknolojinin onu en fazla heyecanlandığını sorunca, arkadaşı pek tereddüt etmemiş: Fotosentezin baştan düzenlenmesi, demiş. Yüksek risk ve yüksek getiri içeren bir program olduğu,

gezegenle ilişkimiz bağlamında oyunun kurallarını temelden değiştirmeyi vadettiği yanıtını almış.

Kısa süre öncesine kadar fotosentez hekleme hakkındaki metinlerin en rağbet görenleri, C₄ Pirinç Projesi'ne odaklanmıştı. Aynı tutum, gazeteci Sarah Elton'ın 2013 tarihli *Consumed* [Tüketilmiş] adlı kitabındaki kolektif gıda geleceğimize ilişkin derinlemesine incelemesi için de geçerli. Gazeteci Charles Mann'ın 2018'de kaleme aldığı *The Wizard and the Prophet* [Sihirbaz ve Peygamber] kitabında da bu yaklaşıma rastlıyoruz. Mann kitabında, bilim insanları Norman Borlaug ve William Vogt şahsında tekno-iyimser “sihirbazların” ve çevreci “peygamberlerin” bakış açısıyla, okurları gıdanın tarihinde ve geleceğinde yolculuğa çıkarıyordu. İki kitapta da okurlar, Gates Vakfı'nın hamiliğindeki C₄ Pirinç Projesi kapsamında araştırma yapan bazı bilim insanlarıyla tanışır. Söz konusu konsorsiyumda neredeyse 100 araştırmacı, insanlığın tarım alanındaki “Ay'a yolculuğu” tabir edilen konuda çalışıyor. Mann'ın abartmaksızın işaret ettiği üzere bu proje, “yaşamın en temel sürecini baştan şekillendirmekle uğraşma” hedefini benimsemiştir.²

C₄ Pirinç Projesi'nin en temeldeki hedefi, genetiği değiştirilmiş pirinç bitkisi yaratmaktır. Bu pirinç çeşitlerinin şu an kullanımda olan çeşitlerden neredeyse yüzde 50 daha fazla büyümesi, daha az gübre ve su tüketmesi bekleniyor. Meğer bitkilerin aşağı yukarı yüzde 85'inde fotosentez olarak bilinen işlemin belirli kısımları pek verimli değilmiş (170 adımlık bu işlemde bitkiler, güneş ışığını, suyu ve karbondioksidi, şeker biçiminde enerjiye dönüştürür). Bu kusur kısmen rubisco adlı enzimden kaynaklanıyor (yani rubiloz 1,5-bifosfat karboksilaz-oksijenaz). Rubisco'nun görevi havadaki karbondioksidi (CO₂) yakalamaktır. Akabinde bu molekül kullanılabilir enerjiye dönüştürülür.

Sorun şu: Rubisco çok hassas bir enzim değil, öyle ki mesaisinin yüzde 20'sinde CO₂ yerine oksijen (O₂) yakalıyor. Sonuçta ortaya toksik bir bileşen çıkıyor. Bu molekülün de fotosolunum denen işlem aracılığıyla bitkiden uzaklaştırılması gerekiyor. Dolayısıyla bitkinin büyümesi ve gelişimi için harcanabilecek değerli enerji israf oluyor. Bu da yetmezmiş gibi rubisco tropik bölgeler gibi sıcaklığın yüksek olduğu ortamlarda daha da verimsizleşiyor (IPCC raporunu dikkate alıyorsanız buna elli yıl sonrasının Amerikan tahıl kuşağını da ekleyin).

Öte yandan bazı bitkiler atmosferden CO_2 kapmak için farklı bir yol geliştirmiştir. Bu işlemin perde arkasındaki basamaklar nispeten karmaşık olsa da en önemli husus, bu C_4 yolağının (çoğu bitkide yaygın olan C_3 yolağının aksine) rubisco'nun O_2 'yle etkileşme ihtimalini düşürmesi, böylece çok enerji tüketen fotosolunum işlemini belirgin oranda azaltmasıdır.

O halde söz konusu C_4 bitkileri, güneş ışığını, CO_2 'yi ve suyu, büyümek için ihtiyaç duydukları enerjiye dönüştürmekte daha verimlidir. Mann'ın pek yerinde özetlediği üzere, “Çiçekli bitkilerin pek pek yüzde 3'ü C_4 bitkisidir, ama karada gerçekleşen fotosentezin yaklaşık dörtte birinden bunlar sorumludur.”³ Çatal otunun (C_4 bitkisidir), bayağı çimenlik otlardan (çoğunlukla C_3 bitkileridir) çok daha iyi randıman vermesinin nedeni budur. Ayrıca mısır, darı, şekerkamışı gibi C_4 ekinlerinin, pirinç ve buğday gibi C_3 ekinlerine kıyasla daha hızlı ve sürdürülebilir büyüebilmesinin de nedenidir.⁴

O halde C_4 Pirinç Projesi'nin hedefi, yeni (ve çok daha verimli) bir pirinç çeşidi yaratmak için CRISPR⁵ gibi gen düzenleme tekniklerinden yararlanmaktır. Projenin internet sitesinde söylendiği üzere, “Bu araştırmanın temel hipotezine göre pirinç bitkisinin fotosentez verimi, fotosentez mekanizmasında yapılacak değişiklikler vasıtasıyla iyileştirilebilir. Bu müdahale sayesinde C_4 tipi yolağa özgü daha işlevsel bileşenler sürece dahil edilir. Böylece artan fotosentez verimi hem rekolteyi yükseltir hem de iklim değişikliğiyle alakalı, fiziksel-kimyasal stres etkenlerine karşı bitkinin dayanıklılığını artırır.” Nispeten iddialı bir hedef gibi görünse de, “evrimi rehber edindiklerini” ileri sürüyor, C_4 patikasının, “birbirinden bağımsız en az 60 farklı sefer, C_3 patikasından evrimleştiğini” söylüyorlar. “Bu değişiklikler oldukça karmaşık görünse de geçiş nispeten basit olsa gerek. Temel mekanizmayı anlasak yeter.” Başka bir deyişle süreci tamamen anlama şansı düşük, fakat tarım devrimi biçiminde bir getirisi pekâlâ olabilir.⁶

Gerçi fotosentezi hekemeye yeltenen tek proje bu değil. Böylece bölümün başındaki manşetlere geri dönüyoruz. Gates Vakfı'nın hamilik ettiği RIPE [Realizing Increased Photosynthetic Efficiency; Fotosentez Veriminin Yükseltilmesi] adlı araştırma konsorsiyumu, fotosolunum sorununa farklı bir çözüm arıyor. Tanıtım yazılarına göre RIPE ekibinin hedefi, “170 adımlı bu karmaşık sürece müdahale ederek (hekleyerek) fotosentezi iyileştirmek.”⁷ C_4 Pirinç Projesi'nin aksine, ekip şimdiden bütün bitkilerini kullanarak laboratuvar düzeyinde önemli gelişmeler kaydetti.

Bir kez daha bu işin perde arkasındaki bilim basit olmaktan çok uzak, ama RIPE'a göre ekip, yeni C₄ bitkileri yaratarak değil, "fotosentezin verimsiz yan ürünlerini daha az enerji israfıyla verimli bir şekilde yakalayan transgenli tütün bitkisinde bir metabolizma patikası inşa ederek" fotosolunum kaynaklı enerji kaybını azaltmayı başardı. Ekibin kısa süre önce *Science*'de yayımlanmış çalışmasında saha denemeleri, "bu transgenli tütün bitkilerinin, yabanıl tip tütün bitkilerinden [aşağı yukarı] yüzde 40 daha verimli olduğunu gösterdi."⁸

RIPE projesine dahil olmuş önde gelen bilim insanlarından Paul South, bu genetik mühendisliği başarısını, Panama Kanalı'nın inşasına benzetiyor. Bu kanal, 20. yüzyılın modernist, emperyal mega-projelerinin en tipik örneklerinden biriydi.⁹ (Uzmandan tüyo: Yeryüzündeki bütün yaşamın temelini baştan yazdığını iddia ettiğiniz araştırmanızı, çevresel düzeyde büyük yıkıma yol açmış, pek çok Yerli halkı yerinden etmiş, binlerce işçinin ölümüne ya da sakat kalmasına sebep olmuş sömürgeci bir projeye benzetirseniz, o araştırmaya şüpheyile bakanlarda pek bir güven duygusu uyandırmazsınız.¹⁰)

Yine de RIPE ekibinin çoğu üyesi, bu teknolojinin tarlalarda büyük ölçekli uygulanmasının önünde uzun bir yol olduğunu kabul ediyor. Yüksek rekolteli tütün bitkisi yaratmak ayrı (zira tarımı yapılan çoğu bitkiye kıyasla tütünün genomunu tadil etmek nispeten kolay), bu işlemin pirinç ya da soya fasulyesi gibi bitkilerde işe yaramasını sağlamak ayrı. Örneğin, bu özelliğin nesiller boyunca korunacağını ya da başka bitkilere yerleştirildiğinde, enerji tasarrufunun, bir gazetecinin yerinde tabiriyle "daha fazla sap ve yaprak" yerine bol bol tohum üreteceğini gösteren çok az kanıt var.¹¹ Fakat işe yarasa bile, RIPE bilim insanlarının tahminine göre, başarılı bir bitki varyetesinin laboratuvarından çıkıp çiftçinin tarlasına ulaşması kabaca on iki ila on beş yıl sürecektir. Başka bir deyişle, fotosentez sürecine müdahale edilmiş tohumlar en erken 2030'larda çiftçilerin kullanımına hazır olacak. Elbette tüm bunlar, bu özelliğin tütün dışındaki bitki türlerine de başarıyla aktarılabilmesi varsayımına dayanıyor.¹² Dolayısıyla fotosentez mühendisliğinin, geleceğin Yeşil Devrim'ine eşlik edeceğini ya da kendi neslimizin alg boru hattına dönüşeceğini söylemek için henüz çok erken.

Geleceğe Uzanan Yerel Tohum Çeşitleri

Bir kez daha, bizler fotosentezin heklenmesi temalı "Ay'a yolculuk" füzemiz yerden havalanacak mı diye beklerken, belki de gıdanın geleceği bütün bu

zaman boyunca gözümüzün önünde, Meksika'nın Oaxaca eyaletinin dağlık Sierra Mixe bölgesinde yerel çiftçilerin geliştirdiği ve yüzyıllardır sürdürdüğü yerel bir mısır (darı) tohumu varyetesi biçiminde saklanıyordu.

Tarımın asıl “kutsal kâsesinin,” soya fasulyesi, mercimek ve yonca gibi bitkilerin azot yakalama yetenekleriyle donanmış mısır ya da buğday tipinde tahıllar geliştirmek olacağına uzun süredir inanılıyor.¹³ Bu bitkiler nesiller boyunca topraktaki bakterilerle ortakyaşar ilişkisi kurdu. Normalde bitkinin kök sistemindeki ufak boğumları mesken tutan bu bakteriler, atmosferdeki azotu bitkinin kullanabileceği biçime (amonyak bileşenlerine) dönüştürür. Böylece baklagillerin ve azot yakalayan başka bitkilerin gübre ihtiyacı daha az olmakla kalmaz, çevrelerindeki toprakta bulunan azot miktarını da yükseltirler.

Mısır ya da buğday gibi tahıllara azot yakalama kabiliyeti kazandırmanın, yapay gübre ihtiyacını olağanüstü azaltacağına yaygınlıkla inanılır. Kuramda bu gelişme, bir yandan ekinlerin karbon ayak izini hayli azaltırken, diğer yandan su kirliliğinin dünya çapındaki başlıca sebeplerinden birini ortadan kaldırmaya da yardımcı olacaktır. Nihayetinde azotlu gübre kullanımı 1960 ile 2000 arasında aşağı yukarı yüzde 800 yükselmiştir; bütün dünyada gübrenin kabaca yarısını buğday, pirinç ve darı bitkileri kullanır. Yakın tarihli bir araştırmanın savına göre, “Bu ekinlerin azot kullanım verimi normal şartlarda yüzde 40’ın altındadır, yani üzerlerine serpilen gübrenin çoğunluğu kök bölgesinden akıp gider ya da atmosfere karışıp kaybolur.”¹⁴

Dolayısıyla Gates Vakfı, genetik mühendisliği vasıtasıyla tahıllara azot yakalama kabiliyetini kazandırmanın yolunu arayan araştırma projelerine milyonlarca dolar yatırmıştır. Yine de 2014 gibi yakın bir tarihte bile, *The Western Producer* adlı Kanadalı ziraat yayını, Gates Vakfı’ndan ödenek almış bilim insanlarının Birleşik Krallık’ın Norwich şehrindeki John Innes Merkezi’nde azot yakalayan mısır üzerine yürüttükleri araştırmayı şöyle betimliyordu: “Öngörülü, insanı afallatan, devrimci, gösterişli ve düpedüz imkânsız.”¹⁵

“Düpedüz imkânsız” olanın yüzyıllardır zaten kullanıldığını ve mısırın ilk kez 9.000 yıl önce evcilleştirildiği yerden pek de uzak olmayan Yerli bitki yetiştiriciler tarafından geliştirildiğini artık biliyoruz. 2018 Ağustos’unda bu durum doğrulandı. California Üniversitesi (Davis), Wisconsin Üniversitesi (Madison) ve şekerleme firması Mars’ta çalışan, farklı disiplinlerden araş-

tırmacılarından oluşan ekip, Sierra Mixe mısırının biyolojisini analiz ettikleri neredeyse on yıllık çalışmanın sonuçlarını yayımladı. Projede çalışan bilim insanlarından Howard-Yana Shapiro bu mısır çeşidine ilk kez 1980’lerde rastlamış ve kendine yetecek kadar azotu havadan yakaladığını düşünmüş olsa da, bu sezgisini ancak kısa süre önce, modern DNA dizileme teknolojisi sayesinde sınama imkânı buldu.

Sierra Mixe mısırının birçok eşsiz özelliği var. Evvela, Kanada’da ve ABD’de yetiştirilen ticari mısır çeşidinin karakteristik 3,5 metrelik uzunluğu yerine, boyu beş ila altı metreye ulaşır. Dolayısıyla yaygınlıkla kullanılan mısır çeşitlerine kıyasla olgunluğa ulaşması iki kat uzun sürer. Ötekilerin büyümesi üç ila dört ay alırken, bu çeşit, süreci çoğunlukla altı ila sekiz ayda tamamlar.¹⁶

Gerçi en önemli özelliği, yani Sierra Mixe mısırının havadan azot almasını mümkün kılan kısmı, havasal “kök” sistemidir. *Atlantic* dergisi yazarlarından gazeteci Ed Young bu “kökleri” betimlerken, “Bitki sapını saran parmak boyutunda, ravent kırmızısı tüplerden oluşan bir kolyeyi” andırdığını söylemiştir.¹⁷ Bu köklerin zemine hiç ulaşmadığı, bilim insanlarının “müsilağ” dediği maddeyle kaplı olduğu anlaşıldı. Mukus olarak da bilinen müsilağın çağrıştırdığı görüntüyü bu köklerde görmek mümkün: Sümüksü, berrak, kötü üşüttüğünüzde burnunuzdan damlayan sıvıyı andıran bir “jel.”

İşte bu müsilağın, azot yakalayan bakteriler için ideal yaşam ortamı olduğu görüldü: Bakterilerin beslenmesi için gerekli şeker açısından zengin, ama maruz kaldıkları oksijen miktarı açısından sınırlı. Mukusla kaplı köklerin etrafında olup bitenlerin karmaşıklığı düşünüldüğünde, azot yakalama işleminin tam mekanizması henüz netlik kazanmamış olsa da, yerel mısır çeşidinin Sierra Mixe bölgesinin azottan yana fakir topraklarında bile serpilmesini mümkün kıldığı açık. Örneğin, araştırma ekibinin tahlillerine göre, “Bitkideki azotun yüzde 29’u ila yüzde 82’si havadaki azottan elde ediliyor.”¹⁸ Bu durum, kimyasal gübre ihtiyacını fiilen ortadan kaldırıyor. Müthiş bir şey.

Sierra Mixe mısırının avantajlarından bir tanesi, geleneksel soy ıslahı teknikleriyle, hatta bir çalışmaya göre “mukus nakliyle” bu özelliğin başka mısır çeşitlerine muhtemelen aktarılabilmesi. Yong’ın duruma uygun şekilde belirttiği üzere bu yöntemler, “genetik yapısı düzenlenmiş ekine kıyasla son ürünü halkın gözünde daha kabul edilebilir kılabilir.”¹⁹ Sierra Mixe mısırının hem California’da hem Wisconsin’de deneme tarlalarında

başarıyla yetiştirilmiş olması, geleceğin melez tohum çeşitlerinin, Sierra Mixe mısıрыyla melezleme vasıtasıyla elde edilme ihtimalini muştuluyor.

Bu araştırmanın, Sierra Mixe'nin Yerli çiftçileri için ne anlama geleceği net değil. Nihayetinde nesillerdir bu eşsiz mısır çeşidini geliştirip varlığını sürdürdükleri için bütün övgüyü hak edenler bizzat onlar. İyi haber şu ki araştırmacılar Meksika devletiyle işbirliği yaparak yerli halkla Erişim Faydalarını Paylaşma Anlaşması imzalamayı başardı. Günümüzde Mars şirketinin baş tarım yetkilisi olarak çalışan Shapiro'ya göre, araştırma ekibinin Nagoya Protokolü ve BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kapsamında aldığı rıza sertifikası, Meksika hükümetinin verdiği ruhsatlar arasında türünün ilk örneği ve "herhangi bir ülkenin ABD'de bir teşekküle verdiği ilk ruhsat."²⁰ O halde bu özellik ticari başarı yakalayacak olursa çiftçiler bizzat mali fayda elde edebilir.

Gıda Geleceğiyle Kumar Oynamak

Peki tüm bunlar bizim için ne anlama geliyor? Hem fotosenteze müdahale edilen pirincin hem de azot yakalayan yerel mısır çeşitlerinin geleceğimizde önemli bileşenler olması mümkün. Ama belki de olmazlar. Belki geleceğin tarihçelerinde bugüne dair dipnot olarak kalacaklar.

Fakat sıradaki gıda devriminin ateşini yakacak kıvılcımlar olmalarını üçümüz de umuyoruz. En son IPCC raporunu okuduk. Önümüzdeki onyıllarda iklim değişikliğinin tetiklediği küresel felaketi savuşturmayı umuyorsak insanlığın bulabildiği her araç gerece ihtiyaç duyacağını biliyoruz.

Gelgelelim, bu iki projenin altını çizdiği bir husus, gıdanın geleceğine ilişkin fikir tartışmalarını çerçevelemeye yatkın olan ya hep ya hiç nitelikli savların özündeki gerilimdir. Nihayetinde fotosenteze müdahale edilmiş pirinç bitkisi, GD tohumların yılmaz muhaliflerini cidden savunmacı bir tutuma sevk edecektir. Son yirmi yılda GD ekinleri tanımlar hale gelen Bt ve HR tohumları, yandaşlarının iddia ettiği kadar devrimci ya da elzem olmasa da, fotosolunumun enerji maliyetini azaltan C₃ ya da C₄ pirinç çeşidi büsbütün farklı bir önerme. Bu özelliklerin yabani otlara geçmemesi ya da bitkilerin istilacı türe dönüşmemesi için kesinlikle biyolojik tedbirlerin alınması gerekecek, ama pirinç gibi temel tarım mahsullerinin üretkenliğini artırma (sıcaklıklar hızla yükseliyor olsa bile), bu esnada su ve gübre tüketimini azaltma ihtimali, GD tohumların en şiddetli muhaliflerini bile ikna edebilir. Gates

Vakfı'nın ve bu projelerdeki başka ortakların, söz konusu tohumları Sahra Altı Afrika'nın ve Güneydoğu Asya'nın çiftçilerine telif ücreti istemeksizin dağıtmayı vadetmiş olması, GD ekinleri, şirketlerin tek elde toplanmasının tehlikeli bir örneği sayan kişileri keza yatıştıracaktır.

Bir kez daha belirtelim. Batılı bilim insanlarının yerel Sierra Mixe mısırını –güya– keşfetmesi, Meksika'da GD tohumu muhaliflerinin ileri sürdüğü savları çoğalttı. Nihayetinde Meksika hükümeti, Monsanto-Bayer'in açtığı davalara ve yakın tarihli USMCA (eskiden NAFTA adıyla bilinen ticaret anlaşması) müzakereleri sırasında yasakların kalkmasına dönük ağır uluslararası baskıya rağmen, GD mısır çeşitleri üzerindeki yasakları devam ettirdi. *Science*'ta yayımlanan yakın tarihli bir söyleşide Meksika'nın yeni bilim bakanı (evrimsel gelişim biyoloğu Elena Álvarez-Buylla), ülkesinde GD bitkilere izin verilmesine gösterdiği muhalefetin, yenilik ya da teknoloji karşıtı olmasından kaynaklanmadığını açıkladı. Bizzat kendi laboratuvarında, araştırma amaçlı “GD bitkileri geliştirip incelediğine” işaret etti. Yayımlanmış araştırmasının gösterdiği üzere sorun, transgenlerle melezlemeden doğan, öngörülemeyen, niyet edilmemiş neticeler (bu çalışmasıyla 2017'de Meksika Ulusal Bilim Ödülü'nü aldı). *Science* dergisine belirttiğine göre “transgen, bitki genomunun belli bir kısmına yerleştirildiğinde etkinliğini kaybedebilir, tesir göstermeyebilir, başka bir kısımda ise muazzam değişikliklere yol açabilir.”²¹

Bu iş sadece kuramda kalmıyor. Álvarez-Buylla'nın kendi araştırması, Oaxaca'da pek çok yerel tohum çeşidinin, GD mısır çeşitlerinden gelmiş karnabahar mozaik virüsüne ait genetik malzeme bulaştığına dair kanıtlar gösterdiğini doğruladı. Her ne kadar kimi eleştirmenler bu bulaşmanın “zararsız” ve “tamamen doğal bir biyolojik süreç” olduğunu kabul etse de, pek çok bilim insanı iş yerel mısır çeşitlerini korumaya gelince ihtiyatlılık ilkesini destekliyor.²²

Bu yaklaşım, Guelph Üniversitesi bitki genetikçilerinden Manish Raizada'nın ifade ettiği fikirlere benziyor; kendisiyle “Darı” başlıklı bölümde tanışmıştık. Kısa süre önce katıldığı bir panelde Raizada'dan katı GDO yandaşları ile muhalifleri arasında hakemlik etmesi istendiğinde, aslında Meksika'nın, GD mısırlar üzerindeki yasağın tamamen mantıklı olduğu koşulların mükemmel bir örneğini sunduğunu ileri sürdü. Araştırmalar, GD genlerin yerel mısır çeşitlerine yayıldığını gösterdiği için “çoğu mikro-biyologla” birlikte bu bağlamdaki bir yasağı kuvvetle desteklediğini söyledi.

Raizada, “ortamda yabanıl türler varsa” diyordu, “GD ekin yaratmamak gerektiğini düşünüyorum.”²³

En azından bize öyle geliyor ki şu an Meksika’da yetiştirilen 65 ayrı yerel mısır ırkına ve tahminen 23.000 ayrı mısır çeşidine ait genetik mirası korumak için her türlü önlemi almak tamamen mantıklı.²⁴ Sierra Mixe mısırındaki gibi (sadece birkaç yıl önce bu ekin için, mısır yetiştiriciliğinin “kutsal kâsesi” denmiştir), bunun sebebi, yerel tohumlar arası çeşitliliğin muhtemelen, yükselen küresel sıcaklıkların doğuracağı öngörülemez değişikliklere karşı insanlığın en iyi savunma hatlarından birini teşkil ettiğinin anlaşılacak olmasıdır. Aynısının, yerel darı ve başka yetim ekinler yetiştiren yoksul, küçük çiftçilerin koruması altındaki tüm yerel tohumlar için geçerli olduğunu ileri sürüyoruz (sonuçta Raizada ve SAK Nepal çalışanları da bu çiftçilerin hayatını iyileştirmeye çalışıyor). Başka bir deyişle, biyoçeşitliliği sürdürmek gibi acil bir ihtiyacı gözetmeksizin sadece ekin rekoltesinin artısına odaklanmak, genetik mühendisliğine otomatikman karşıt olmak kadar dar görüşlülüktür.

Mesele şu: GD ekinlerle ilgili bu fikir tartışmasında iki tarafın da haklı olduğu noktalar var, üstelik bu sorunun kolay bir çözümü de yok. Fakat, genel toplumsal, politik, çevresel bağlamları hesaba katmaksızın yanıt ileri süren herkes, pekâlâ boş konuşuyor olabilir. Nihayetinde, iki ayaklı basit açıklamalar, küresel gıda sistemimiz kadar karmaşık bir yapı söz konusu olduğunda yanlış olmaya meyyleder. En azından bizlerin, hepimizin istediği geleceğin gıda sistemini yaratmanın, gıda fütüristi nesillerin vadedmiş olduğu rescilli Her Şeyin Büyük Teknolojik Çözümü’nden ziyade düzgün bir kamu siyasetine dayanacağını düşünmemizin sebebi bu.

O halde, sürdürülebilir, adil, bereketli bir gıda geleceği istiyorsak ele almamız gereken kimi başlıklardan bahsedelim. Bunlar, (kanaat farklılıklarımıza rağmen) üçümüzün de hemfikir olabileceği meselelerin bazılarıdır. Evvela, şu anki haliyle modern gıda üretimini tanımlayan yaygın sınai monokültürlerin, hem çiftçiler hem gezegen için uzun vadede sürdürülebilir olmadığı konusunda hepimiz uzlaşıyoruz. Gıda konusunda hepimizin bel bağladığı çiftçileri, toprağı, suyu korumak için yürürlüğe sokulabilecek çeşitli acil politika değişiklikleri bulunduğunu bildiğimizden, bu durumu teknolojinin onarmasını beklemek zorunda değiliz.

Bu kitapta tanımlamış olduğumuz yine sıkıntılı ve tehlikeli başka eğilimler için de aynısı geçerli. İnsanlığın karşı karşıya kaldığı en acil sorunlardan pek azı çözüme kavuşturulmak için teknolojiye bir “Ay’a yolculuk” bekliyor. Daha önce gösterdiğimiz üzere, aslında bu sorunların hemen hepsiyle en acil bağlamda siyasi seviyede ve ekonomi siyasetleri belirleyerek boğuşmak mümkün.

Örneğin gıda üretiminin, işlenmesinin ve dağıtımının gitgide daha az elden geçme eğilimi pekişecek gibi görünüyor. Üstelik siyasi alanda yapılacak köklü değişiklikler er geç hayata geçirilmediği takdirde, Büyük Veri ve dijital tarım alanlarındaki yükselişin söz konusu eğilimi anca perçinleyeceği muhakkak. Elbette çiftçiler bu değişikliklerden yararlanmaya yakın değil. “Kıvırcık Lahana” başlıklı bölümde ileri sürdüğümüz üzere, Kanada’da da ABD’de de çiftçilik işine başlamanın ilk maliyeti neredeyse ulaşması imkânsız bir seviyede. İki ülkede de tarımı sübvans etmek için milyarların harcadığı düşünülürse bu eğilimlere karşı duracak, sırf gıdanın işlenmesini ve dağıtımını değil, tarım girdisi ve makineleri tekellerinin yükselişini de askıya alacak, küçük ve orta boy çiftlik işletmelerine güç kazandıracak siyasetler belirlemek için bol bol hareket alanı mevcut. Güncel statükonun, onlarca yıl boyunca, çiftçilerin zararına şirketlerin birleşmesi modelini destekleyen siyaset kararlarının eseri olduğu düşünüldüğünde, kökten farklı siyaset hedeflerine ayrıcalık tanıyarak ve o hedefleri yasalaştırarak, şirketlerin güçlenmesi eğilimini yavaşlatıp tersine çevirebiliriz. Dahası, veri egemenliği ve veri adaleti hakkında, özellikle de gıda sistemimizde ve genel toplumda zayıf konumda olanların çıkarlarına olacak şekilde veri ve teknoloji geliştirilmesi konularında müthiş çalışmalar yapılıyor.²⁵

“Süt” ve “Darı” bölümlerinde ileri sürdüğümüz üzere, tarım girdisi ve makine üreten başlıca şirketler, siyaset seviyesinde bir değişiklik olmadığı takdirde, çiftlikte meydana gelen teknolojik değişikliklerden orantısız biçimde faydalanmayı sürdürecektir. Bt ve HR tohumlarının güncel halindeki gibi (ya da şimdiye dek dijital tarım devriminde borusunu öttüren tescilli yazılım sistemlerindeki gibi), çiftçiler muhtemelen maliyet-fiyat mengenesinde sıkışmaya devam edecektir. Bu mengenede, piyasada kalmanın ve teknolojik yeniliklere ayak uydurmanın yegâne yolu, çiftlik işletmelerinin gitgide büyümesi, daha fazla borç yükü altına girilmesidir.

Elbette bunların hiçbirisi kaçınılmaz değil, ayrıca çiftçiler ve öteki küçük oyuncular karşısında büyük şirketlere orantısız fayda sağlayan bir fikir mülkiyeti düzeninin ürünüdürler. Gerçi ufukta büyük değişiklikler görünmezse, çiftçilerin ortalama yaşı altmışa eriştikçe güncel eğilimler olsa olsa ivme kazanacaktır.

Tescilli Tek Büyük Teknolojik Çözüm hayalinin, beslenme düzeni bakımından hâlâ yabancı gıdalara bel bağlayan Yerli halkların ya da ağırlıkla geçimlik tarıma yaslanan 2 milyar insanın sorunlarına hitap etmeyeceği açık. “Karibu” başlıklı bölümde net olarak ortaya koyduğumuz üzere, iklim değişikliğinin tam tesirine dünyanın geri kalanından önce şimdiden maruz kalanlar, Kuzey’in Yerli halklarıdır. Vuntut Gwich’in, Lù’àn Mǎn Ku Dǎn ve kuzeyin başka Yerli halkları nesiller boyunca devam eden, Kanada ve ABD gibi yerleşimci sömürgeci devletlerden kaynaklanan gıda güvensizliği durumunu ve yıkıcı siyasi şiddeti sağ salım atlattı. Dolayısıyla bu halkların hâlâ bel bağladığı doğal gıdaları korumak için atılacak yegâne geçerli adım, kendi geleneksel topraklarında gerçek ve anlamlı bir egemenlik kazanmalarıdır. Haddinden uzun süre boyunca güneyliler ve yerleşimciler, Yerli halklara nasıl yaşayacaklarını dikte etmeye çalıştı; şimdi ise güneylilerin ve yerleşimcilerin, küresel iklim değişikliği tehdidiyle en iyi nasıl yüzleşileceği konusunda Yerli halklara kulak kabartmasının vaktidir.

“Darı” başlıklı bölümde ileri sürdüğümüz üzere, Güney Yarımküre’de geçimlik çiftçilerin gıda egemenliğine saygı duymanın, GD tohumlar gibi tescillenmiş Tek Büyük Teknolojik Çözüm arayışlarını kesmemiz, bunun yerine bu çiftçilerin geçim imkânlarını kendi şartlarında iyileştirecek daha küçük, ucuz, uygun teknolojiler bulmaya çalışmamız anlamına geldiği de açıktır. Bu cidden karmaşık bir sorun. Fakat Manish Raizada ile SAK Nepal ekibinin defalarca gösterdiği üzere, çiftçileri yerel tohum çeşitlerinden ve kendi özgül ortamlarında yaptıkları çiftçiliğe dair nesilleri kapsayan bilgi birikiminden vazgeçmeye zorlamaksızın mahsul miktarını ve yaşam kalitelerini olağanüstü artırmak için, bahçıvan eldiveni ve iki dolarlık mısır taneleme aleti gibi düşük maliyetli küçük teknolojiler yeterlidir. Mısır araştırmalarının “kutsal kâsesini” keşfetmekten ziyade bu tür yerel bilgiyi sürdürmenin önemi, azottan yana fakir yerel topraklara ve Güney Meksika’nın eşsiz yetiştirme koşullarına tam uyum sağlayacak şekilde geliştirilmiş tohumları nesillerdir kullanan Yerli çiftçi toplulukları kadar iyi anlatan örnek az bulunur.

“Cırcırböceği” ve “Tonbalığı” bölümlerinde de açıkça gördük ki, küresel çapta karşı karşıya kaldığımız en acil sorunların kimileri mevcut teknolojiler kullanılarak büyük oranda çözüme kavuşabilir. Hayır, laboratuvarda yetiştirilen biftekten bahsetmiyoruz. Gerçi küresel et tüketimimizin, özellikle kalkınmış varlıklı ülkelerde şimdiden sürdürülemez seviyelerde olduğu bariz. Ancak, bu alışkanlıktan kurtulmanın yolu olarak pek çok kişi, fiçılarda yetiştirilen “temiz ete” ya da sınai çiftçiliği yapılan cırcırböceklerine işaret etse de, temelde sorun hem kültürel hem ekonomik.

Tam şu an daha fazla mercimek ve nohut yiyerek başlayabiliriz. Hem sağlığımız hem gezegenimiz için daha iyi olacaktır. Şansımıza, lezzetli et-siz yemeklerin nice harika tarifinden oluşan bir mutfak mirasımız da var. İnsanları etten uzaklaştırmak için gerekli genel kültürel değişikliği yapmanın bir yolunu bulmamız şart. Başlangıç olarak, bizzat etin fiyatına, et üretiminin tüm çevresel maliyetleri de dahil edilmeli ya da içselleştirilmeli. Belki o zaman tüketiciler mevcut gidişatın sürdürülemez olduğunu kavramaya başlar.

Balık konusunda da pek çok bakımdan aynısı geçerli. “Tonbalığı” başlıklı bölümde bunu gösterdik. Güncel balıkçılık uygulamalarının ve balık tüketimi seviyesinin sürdürülemez olduğunu biliyoruz. Sürdürülebilir balık yataklarının hayatta kalması için gerekli siyasetler ve vasıtalar düpedüz yürürlüğe sokulmuyor. Bunun yerine daha sürdürülebilir ürün peşinde koşma işini, MSC ruhsatları gibi programların kılavuzluğunda tüketicilere ve özel kuruluşlara bırakıyoruz. Oysa alveriş merkezindeki suşi restoranı deneyiminde gösterdiğimiz üzere, tüketiciler, satın aldıkları tonbalığının gerçekten tonbalığı olduğuna bile emin olamaz. Gıdanın güvenliğini ve sürdürülebilirliğini teminat altına alma noktasında bu durumun içerimleri muazzam. Bütünüyle şeffaf bir gıda sistemi yaratmak için ihtiyaç duyduğumuz teknolojilerin (DNA barkodlama ya da blokzinciri defterleri halinde) elimizde olması, arzu ettiğimiz şeffaf geleceğin gerçekliğe dönüşmesini istiyorsak önce siyaset seviyesinde elzem değişiklikler yapmamız gerektiği anlamına geliyor.

Grinin (Elliden Çok Daha Fazla) Tonu

Kitabın başında, gayet vasat bir sofrada önde gelen gıda akademisyeni Tim Benton’la kıyamet hakkında yaptığımız sohbeti aktarmıştık. İnsanlığın şu an, IPCC raporu tahminine göre felaketlere sebep olacak iklim değişikliğinin istikrarsızlaştırdığı bir geleceğe doğru paldır küldür ilerlediği tehlikeli

yol pek çok bakımdan üçümüzü de hâlâ rahatsız ediyor. Düşük karbonlu geleceğe uzanan bir yol bulunamazsa milyarlarca insanın canının tehlikeye gireceğini gösteren ezici kanıtlar var. Nihayetinde insanlık olarak bu tablo karşısında geleceğimizi kurmak için gerekli ortak zemini oluşturamazsak, 2050'ye gelindiğinde 10 milyar olacağı öngörülen dünya nüfusunu besleyecek oranda gıda üretimi artışını nasıl sağlayabiliriz?

Buna rağmen üçümüz de araştırmalarda işbirliği yapma ve elinizdeki kitabı yazma sürecinden umutlarımız yeşererek çıktık. Bu umut kısmen, kendilerine özgü yöntemlerle gıdanın geleceği için mücadele eden harika ve azimli nice insanla konuşma fırsatı yakalamış olmamızdan doğdu.

Bizce sorun kısmen, fikir tartışmasının bağlamının nasıl tanımlanacağı. Bu işten herkes kadar biz (yani üçümüz) de sorumluyuz. Sonuçta, kitabın başında, Nina Fedoroff ile Raj Patel'in geleceğe dair görünüşte zıt olan fikirlerini, ilerlemenin iki ayrı seçeneği olarak sunduk; bu seçeneklerden biri, sınav kapitalizm mantığına oturan teknolojik ve bilimsel ufku kucaklarken, öbür seçenek toptan bir devrim çağrısı yapıyordu. Çoğunluğumuz (hatta Fedoroff ve Patel dahil) çok daha ayrıntılı görüşler benimsemiş olsak da, ya siyah ya beyaz tarzı bu tür fikir ayrılıkları, gıda siyasetiyle ilgili tartışmalarımıza maalesef haddinden uzun süre hâkim oldu. Gerçi GDO karşıtı çetin ceviz protestocular ile Monsanto yöneticilerinin, fikir tartışmasının bağlamını belirlemesine göz yummak kolay olsa da, birbirlerini şeytanlaştırmaları, karşı tarafın akla dayanmadığını söylemeleri tehlikeli bir tutum. Mevcut jeopolitik koşullarda gıdanın geleceğiyle ilgili iki seçeneqli tartışmalar muhtemelen daha da kutuplaşacak, popülistleşecek. Brexit'in gıda ve tarım üzerindeki olası etkilerine²⁶ ya da Trump'ın göçmen karşıtı duruşunun bütün gıda sistemindeki emek süreçlerinde oynadığı role baksak yeter (üstelik bu emeğin zaten epey sömürüye maruz kaldığını biliyoruz).²⁷

Farklı siyasi anlayışlardan, disiplinlerden, sosyoekonomik koşullardan gelmiş olsak da, bu kitapta işbirliği yapmak işte bu yüzden faydalı oldu. Ortak zemin bulmamız şarttı. Bu süreçte, kendimizi rahat hissettiğimiz alanların dışına çıkmaya cüret ettik (belki en fazla açılan Ian oldu, çünkü dikkatini geçmişten geleceğe çevirdi). Bazı açılardan hem Fedoroff'la hem Patel'le aynı fikirdeyiz. Örneğin, "10 milyarı beslemek için gerekli teknoloji elimizde" diyen Fedoroff'la kuvvetle hemfikiriz.²⁸ İhtiyaç duyduğumuz geleceğe ulaşmanın önündeki başlıca bariyerin, GD tohum ve "fabrika ölçekli

çiftçilik” karşıtlığı olduğu fikrine katılmasak da, şimdiden mevcut olan araç gereçle bu noktaya erişeceğimizi umut ediyoruz.

Aynı zamanda, gıdanın geleceğinden bahsederken güncel tarihsel ânın ötesini düşünmemiz ve sürdürülemez gıda sistemlerini kanıksamayı bir kenara bırakmamız gerektiği konusunda da Patel’le hemfikiriz. Bu amaçla, neden market denen şey ille olmalı gibi temel soruları kendimize sormaya başlamamız gerektiğine kanaat getirdik. Kanada gibi varlıklı ülkelerde sürdürülemezliğin ve savurganlığın sınırlarını zorlayan gıda üretimi ve gıda dağıtım uygulamalarının bazılarının yaratılmasında kapitalizmin ve sınıai tarımın oynadığı rol üçümüzü de farklı derecelerde fikir ayrılıklarına sürüklemiş olmakla beraber, kolektif gıda geleceğimizi esasen yeni teknolojilerin değil gıda siyasetinin tanımlayacağını söyleyen Patel’le aynı fikirdeyiz. Zira C₄ pirinç ve azot yakalayan mısır projeleri başarılı olsa bile, çiftçiler onlarca yıl boyunca bunlara erişemeyecek. Yine de bu esnada gıda sistemimizi daha sürdürülebilir ve adil hale dönüştürmek için atılabilecek pek çok adım var.

Karşıtları hem Fedoroff’u hem Patel’i yıllar boyunca şeytanlaştırdı, hatta tehdit etti. Gıdanın geleceği tartışmalarının ne kadar hararet kazandığının, ne kadar sorunlu olduğunun göstergesi bu. Elbette bu durum ikisini de durdurmaya yetmedi. Evan, Fedoroff’la yaptığı söyleşide, böylesine düşmanca tavırlar söz konusuysen neden yoluna devam ettiğini sordu. Fedoroff yanıt verirken pek duraksamadı: “Bu kavga gürültüye neden mi değiyor? Çünkü geleceğimiz buna bağlı.”²⁹

ÖNSÖZ

1. Benton o gün CBC Radyo 1'in *Ideas* programına katılmak üzere Guelph'teydi. Evan Fraser bu programlardan üçünün koordinasyonuna katkı sunmuştur. Bkz. Paul Kennedy'nin, Tim Benton ve Tammara Soma'yla gerçekleştirdiği söyleşi, *Ideas*, CBC Radio 1, <https://www.cbc.ca/radio/ideas/confronting-the-perfect-storm-how-to-feed-the-future-1.4405170>.
2. Sophia Murphy, David Burch ve Jennifer Clapp, *Cereal Secrets: The World's Largest Grain Traders and Global Agriculture*, Oxfam Araştırma Raporları, Ağustos 2012, <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/rr-cereal-secrets-grain-traders-agriculture-30082012-en.pdf>.
3. Benton bir makalesinde tüm bu senaryoların üzerinden ayrıntılı şekilde geçerek bize yardımcı oldu. Bkz. Tim G. Benton, "Nine Meals from Anarchy: The Fragility of Food Systems in a Globalized World", *Disrupted Balance: Society at Risk* içinde, haz. Jan Wouter Vastbinder (Singapur: World Scientific Publishing Company, 2018), 29-38.
4. H. Charles J. Godfray ve diğ., "Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People", *Science* 327, no. 5967 (2010): 812-18, DOI: 10.1126/science.1185383; Evan Fraser ve diğ., "Biotechnology or Organic? Extensive or Intensive? Global or Local? A Critical Review of Potential Pathways to Resolve the Global Food Crisis", *Trends in Food Science and Technology* 48 (2016): 78-87.
5. Bu söyleşiler 21 Ağustos 2018'de Toronto'da, CBC stüdyosunda yapıldı. Bkz. Paul Kennedy'nin Evan Fraser, Nina Fedoroff ve Raj Patel'le gerçekleştirdiği söyleşi, *Ideas*, CBC Radio 1, <https://www.cbc.ca/radio/ideas/utopian-dinner-table-how-to-feed-the-world-in-100-years-1.4971915>.
6. *A.g.e.*
7. *A.g.e.*
8. Raj Patel, *Stuffed and Starved: The Hidden Battle for the World Food System* (Brooklyn: Melville House, 2012).
9. Kennedy, Fraser, Fedoroff ve Patel'le söyleşi.
10. *A.g.e.*
11. *A.g.e.*

GİRİŞ: ALGLER

- 1 Winston Churchill, "Fifty Years Hence", *Maclean's*, 15 Kasım 1931, 7.
- 2 *A.g.e.*
- 3 Alıntı: Warren Belasco, *Meals to Come: A History of the Future of Food* (Berkeley: University of California Press, 2006), 36-37.
- 4 Alıntı: *A.g.e.*, 32.
- 5 Alıntı: *A.g.e.*, 204.
- 6 *A.g.e.*, 203.
- 7 T. R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population: Norton Critical Edition*, haz. Philip Appleman (New York: W.W. Norton, 2004); ayrıca bkz. Evan D. G. Fraser, "Social Vulnerability and Ecological Fragility: Building Bridges between Social and Natural Sciences Using the Irish Potato Famine as a Case Study", *Conservation Ecology* 7, no. 2 (2003): 9.
- 8 Bkz. Fraser, "Social Vulnerability and Ecological Fragility"; Evan D. G. Fraser, "Travelling in Antique Lands: Using Past Famines to Develop an Adaptability/Resilience Framework to Identify Food Systems Vulnerable to Climate Change", *Climatic Change* 83, no. 4 (2007): 495-514.
- 9 Mike Davis, *Late Victorian Holocausts: El Nino Famines and the Making of the Third World* (Londra: Verso Books, 2002), 32.
- 10 Michelle Murphy, *The Economization of Life* (Durham, NC: Duke University Press, 2017).
- 11 Paul Ehrlich, *The Population Bomb*, güncellenmiş baskı (New York: Ballantine Books, 1975), xi.
- 12 Amartya Sen, *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation* (New York: Oxford University Press, 1981); Davis, *Late Victorian Holocausts*.
- 13 Fraser, "Travelling in Antique Lands."
- 14 ABD Tarım Bakanlığı, Ulusal Ziraat İstatistikleri Servisi, *Crop Production Historical Track Records* (Washington, DC: USDA, 2019).
- 15 Alıntı: Belasco, *Meals to Come*, 32.
- 16 Alıntı: "Fighting for Food in 1960?", *The Literary Digest*, 5 Eylül 1925, 13. Wallace'ın tohum üretimine katkıları için ayrıca bkz. Belasco, *Meals to Come*; Charles Mann, *The Wizard and the Prophet: Two Remarkable Scientists and Their Battle to Shape Tomorrow's World* (New York: Knopf, 2018).
- 17 Alıntı: Scott Rosenberg, "Virtual Reality Check: Digital Daydreams, Cyberspace Nightmares", *San Francisco Examiner*, 19 Nisan 1992, C1.
- 18 Evan Fraser ve Andrew Rimas, *Empires of Food: Feast, Famine and the Rise and Fall of Civilizations* (New York: Free Press, 2010).
- 19 *A.g.e.*, Bölüm 5.
- 20 Mann, *The Wizard and the Prophet*, 144-145.

- 21 *A.g.e.*, 188-91.
- 22 Örneğin bkz. Nick Cullather, *The Hungry World: America's Cold War Battle Against Poverty in Asia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2013); Jennifer Clapp, *Food* (Cambridge, BK: Polity Press, 2011). Bu çabaların zirveye çıktığı dönem olan 1950 ve 1971 arasında, Amerikan hükümeti, stratejik önemi olan bu bölgeye 20 milyar dolardan fazla ekonomik yardım yaptı, üstelik Cullather'a göre doğrudan gıda yardımı biçiminde 100 milyar dolar harcadı.
- 23 William G. Moseley, "The Limits of the New Green Revolution for Africa: A Political Ecology Critique", *Brown Journal of World Affairs* 23, no. 2 (2017): 1-7.
- 24 Ha-Joon Chang, "Rethinking Public Policy in Agriculture: Lessons from History, Distant and Recent", *Journal of Peasant Studies* 36, no. 3 (2009): 477- 515, DOI: 10.1080/03066150903142741.
- 25 Timothy A. Wise, *Eating Tomorrow: Agribusiness, Family Farmers, and the Battle for the Future of Food* (New York: New Press, 2019).
- 26 Clapp, *Food*, 41.
- 27 James C. Scott, *Weapons of the Weak: Everyday Forms of Peasant Resistance* (New Haven, CT: Yale University Press, 2008).
- 28 Ryan E. Galt, "Placing Food Systems in First World Political Ecology: A Review and Research Agenda", *Geography Compass* 7, no. 9 (2013): 637-58; Michael J. Troughton, "The Role of Marketing Boards in the Industrialization of the Canadian Agricultural System", *Journal of Rural Studies* 5, no. 4 (1989): 367-83.
- 29 Jennifer Clapp, "Responsibility to the Rescue? Governing Private Financial Investment in Global Agriculture", *Agriculture and Human Values* 34, no. 1 (2014): 223-35; Melanie Sommerville, "'Pinstripes on the Prairies': Examining the Financialization of Farming Systems in the Canadian Prairie Provinces", *The Journal of Peasant Studies* 42, no. 1 (2015): 119-44; Tania Murray Li, "Transnational Farmland Investment: A Risky Business", *Journal of Agrarian Change* 15, no. 4 (2015): 560-68.
- 30 Gerçi son BM raporu, açlığın bir kez daha yükseldiğine işaret ediyor: Bkz. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), "The State of Food Security and Nutrition in the World", <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>.
- 31 Cullather, *Hungry World*, 266.
- 32 Sunera Thobani, *Exalted Subjects: Studies in the Making of Race and Nation in Canada* (Toronto: University of Toronto Press, 2007); Bonita Lawrence ve Enakshi Dua, "Decolonizing Antiracism", *Social Justice* 32, no. 4 (2005): 120-43; Scott Lauria Morgenson, "The Biopolitics of Settler Colonialism: Right Here, Right Now", *Settler Colonial Studies* 1 (2011): 52-76, DOI: 10.1080/2201473X.2011.10648801; Patrick Wolfe, "Settler Colonialism and the Elimination of the Native", *Journal of Genocide Research* 8, no. 4 (2006): 387-409; Sarah Carter, *Lost Harvests: Prairie Indian Reserve Farmers and Government Policy* (Montreal ve Kingston: McGill-Queen's University Press, 1990).

- 33 Rachel Carson, *Silent Spring* (Boston: Houghton Mifflin, 1962).
- 34 *A.g.e.*
- 35 Vaclav Smil, *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production* (Cambridge, MA: MIT Press, 2001).
- 36 Sunyoung Park ve diğ., "Trends and Seasonal Cycles in the Isotopic Composition of Nitrous Oxide since 1940", *Nature Geoscience* 5, no. 4 (2012): 261-65.
- 37 Vandana Shiva, "Nothing Green in the Green Revolution", *India Today*, 13 Ağustos 2015, <https://www.indiatoday.in/magazine/cover-story/story/20150824-independence-day-special-hunger-green-revolution-820275-2015-08-13>.
- 38 Tim Folger, "The Next Green Revolution", *National Geographic*, Ekim 2014, <https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/green-revolution/>.

BİRİNCİ BÖLÜM: KARİBU

- 1 Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu ve Shirleen Smith, *People of the Lakes: Stories of Our Van Tat Gwich'in Elders/Googwandak Nakhwach'ànjòo Van Tat Gwich'in* (Edmonton: University of Alberta Press, 2010), 97.
- 2 Trevor C. Lantz ve Kevin W. Turner, "Changes in Lake Area in Response to Thermokarst Processes and Climate in Old Crow Flats, Yukon", *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 120, no. 3 (2015): 517.
- 3 Norma Kassı, yazarlarla görüşme, 29 Ekim 2018.
- 4 *A.g.e.*
- 5 Lantz ve Turner, "Changes in Lake Area"; Jana M. E. Tondou ve diğ., "Limnological Evolution of Zelma Lake, a Recently Drained Thermokarst Lake in Old Crow Flats (Yukon, Canada)", *Arctic Science* 3, no. 2 (2016): 220-36.
- 6 Lantz ve Turner, "Changes in Lake Area", 520.
- 7 Pascale Roy-Léveillé ve Christopher R. Burn, "Old Crow Flats: Thermokarst Lakes in the Forest-Tundra Transition", *Landscapes and Landforms of Western Canada* içinde, haz. Olav Slaymaker, World Geomorphological Landscapes (Cham, İsviçre: Springer International Publishing, 2017), 267-76.
- 8 Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu ve Smith, *People of the Lakes*, 102.
- 9 Norma Kassı, yazarlarla görüşme, 29 Ekim 2018.
- 10 "Trump Administration Takes Another Step Toward Oil Drilling in Arctic National Wildlife Refuge", *Washington Post*, 20 Aralık 2018, https://www.washingtonpost.com/national/health-science/trump-administration-takes-another-step-toward-oil-drilling-in-arctic-national-wildlife-refuge/2018/12/20/5fb93f40-0469-11e9-b5df-5d3874f1ac36_story.html.
- 11 Samuel S. Myers ve diğ., "Increasing CO₂ Threatens Human Nutrition", *Nature* 510, no. 7503 (2014): 139-42.

- 12 Matthew R. Smith ve Samuel S. Myers, "Impact of Anthropogenic CO₂ Emissions on Global Human Nutrition", *Nature Climate Change* 8, no. 9 (2018): 834-39.
- 13 IPCC, *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, 2018, 238-40, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- 14 Jonathan M. Harris, Brian Roach ve Anne-Marie Codur, *The Economics of Global Climate Change* (Medford, MA: Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2017), http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/The_Economics_of_Global_Climate_Change.pdf.
- 15 "The Arctic Ocean Has Lost 95 Percent of Its Oldest Ice - a Startling Sign of What's to Come", *Washington Post*, 11 Aralık 2018, <https://www.washingtonpost.com/energy-environment/2018/12/11/arctic-is-even-worse-shape-than-you-realize/>.
- 16 Sheila Watt-Cloutier, *The Right to Be Cold: One Woman's Story of Protecting Her Culture, the Arctic and the Whole Planet* (Toronto: Allen Lane, 2015), xv-xvi.
- 17 *A.g.e.*, xxii.
- 18 Daniel H. Shugar ve diğ., "River Piracy and Drainage Basin Reorganization Led by Climate-Driven Glacier Retreat", *Nature Geoscience* 10, no. 5 (2017): 370-75, DOI: 10.1038/ngeo2932.
- 19 *A.g.e.*
- 20 Ashlee Cunsolo ve Karen Landman, *Mourning Nature: Hope at the Heart of Ecological Loss and Grief* (Montreal ve Kingston: McGill-Queen's University Press, 2017).
- 21 Susan Ormiston, "Yukon Glaciers Offer Early Warning of What Climate Change Could Mean for Rest of Planet", CBC News, 28 Ekim 2018, <https://www.cbc.ca/news/technology/national-yukon-glaciers-climate-change-kaskawulsh-1.4873035>.
- 22 *A.g.e.*'de.
- 23 Enerji, Madenler ve Kaynaklar (Energy, Mines and Resources), Orman İdaresi Birimi (Forest Management Branch), *Spruce Bark Beetle* (Whitehorse: Energy, Mines and Resources, 2019), http://www.emr.gov.yk.ca/forestry/pdf/forest_health19.pdf.
- 24 Rod W. Garbutt, Brad C. Hawkes ve Eric A. Allen, *Spruce Beetle and the Forests of the Southwest Yukon*, Bilgilendirme Raporu bc-X-406 (Victoria: Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, 2007), <https://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=267311>; Enerji, Madenler ve Kaynaklar, *Spruce Bark Beetle*.
- 25 Garbutt, Hawkes ve Allen, *Spruce Beetle*, 4.

- 26 Paul Nadasdy, *Hunters and Bureaucrats: Power, Knowledge, and Aboriginal-State Relations in the Southwest Yukon* (Vancouver: UBC Press, 2004), 63-64.
- 27 Topluluk Temelli Araştırma İçin Kuzey Kutup Enstitüsü (Arctic Institute of Community-Based Research, AICBR), *Remembering Our Past, Nourishing Our Future*, <https://www.youtube.com/watch?v=4XjV0WzIPfE>.
- 28 Nadasdy, *Hunters and Bureaucrats*, 34.
- 29 Cornelia Dean, "With Warming, Peril Underlies Road to Alaska", *New York Times*, 23 Temmuz 2012, <https://www.nytimes.com/2012/07/24/science/with-warming-peril-underlies-road-to-alaska.html>.
- 30 Julie Cruikshank, *Do Glaciers Listen? Local Knowledge, Colonial Encounters, and Social Imagination* (Vancouver: UBC Press, 2010), 253.
- 31 Nadasdy, *Hunters and Bureaucrats*, 39.
- 32 Alıntı: *A.g.e.*
- 33 Alıntı *A.g.e.*'de, 40. Ayrıca bkz. AICBR, *Remembering Our Past*.
- 34 AICBR, *Remembering Our Past*.
- 35 Nadasdy, *Hunters and Bureaucrats*, 44-45.
- 36 Kanada Hakikat ve Uzlaşma Komisyonu (Truth and Reconciliation Commission of Canada, TRC), *Honouring the Truth, Reconciling for the Future: Summary of the Final Report of the Truth and Reconciliation Commission of Canada* (Winnipeg: National Centre for Truth and Reconciliation, 2015), 3.
- 37 Tobi Jeans Maracle, Glenna Tetlich, Norma Kassi ve David Natcher, "Caribou and the Politics of Sharing", *When the Caribou Do Not Come: Indigenous Knowledge and Adaptive Management in the Western Arctic* içinde, haz. Brenda L. Parlee ve Ken J. Caine (Vancouver: UBC Press, 2018), 153-68.
- 38 John Sandlos, "The Past Facing Forward: History and Caribou Management in Northern Canada", *When the Caribou Do Not Come: Indigenous Knowledge and Adaptive Management in the Western Arctic* içinde, haz. Brenda L. Parlee ve Ken J. Caine (Vancouver: UBC Press, 2018), 36-57.
- 39 Genel olarak yatılı okullar hakkında, bkz. TRC, *Honouring the Truth*.
- 40 Bkz. *A.g.e.*
- 41 AICBR, "Norma Kassi Receives Food Secure Canada's Cathleen Kneen Award for Her Dedication to Building a More Just and Sustainable Food System", 11 Ekim 2016, <https://www.aicbr.ca/latest-news1/2016/10/11/norma-kassi-receives-food-secure-canadas-3rd-cathleen-kneen-award-for-her-dedication-to-building-a-more-just-and-sustainable-food-system>.
- 42 Watt-Cloutier, *Right to Be Cold*, 133, 136.
- 43 Tomoko Nakano, Karen Fediuk, Norma Kassi ve Harriet V. Kuhnlein, "Food Use of Dene/Métis and Yukon Children", *International Journal of Circumpolar Health* 64, no. 2 (2005): 137-46; Tomoko Nakano, Karen Fediuk, Norma Kassi, Grace

- M. Egeland ve Harriet V. Kuhnlein, "Dietary Nutrients and Anthropometry of Dene/Métis and Yukon Children", *International Journal of Circumpolar Health* 64, no. 2 (2005): 147-56.
- 44 Jody Butler Walker ve diğ., "Organochlorine Levels in Maternal and Umbilical Cord Blood Plasma in Arctic Canada", *Science of the Total Environment* 302, no. 1 (2003): 27-52; Jody Butler Walker ve diğ., "Maternal and Umbilical Cord Blood Levels of Mercury, Lead, Cadmium, and Essential Trace Elements in Arctic Canada", *Environmental Research* 100, no. 3 (2006): 295-318.
- 45 Örneğin bkz. *Do-It-Yourself: Diabetes Prevention Activities - A Manual for Everyone*, 2008, <https://bryan-mccrae-plan.squarespace.com>; Jody Butler Walker, Norma Kassi ve Claire Eamer, *Food Security in Times of Change: A Policy Brief on Food Security for Northern Canada* (Whitehorse: Arctic Health Research Network-Yukon, 2009); Jody Butler Walker ve diğ., *Yukon First Nations Health Promotion Spring School 2007 Report and DVD* (Whitehorse: Arctic Health Research Network-Yukon, 2008).
- 46 Norma Kassi, yazarlarla görüşme, 29 Ekim 2018.
- 47 Kluane Birinci Ulusu, *Nourishing Our Future: An Adaptive Food Security Strategy to Ensure the Cultural and Physical Well-Being of the Kluane First Nation against the Impacts of Climate Change in the Yukon*, ilk evrenin son raporu, Kluane Birinci Ulusu, Yukon, 2014, 7.
- 48 *A.g.e.*, 8.
- 49 *A.g.e.*, 10.
- 50 Kluane Gölü Birinci Ulusu ve AICBR, *Nourishing Our Future: Building on Kluane First Nations Community Food Security Strategy and Youth Engagement in Traditions Related to Fisheries and Fish Health in Kluane Lake*, ikinci evrenin son raporu, Kluane Birinci Ulusu, Yukon, 2016, 8.
- 51 Norma Kassi, yazarlarla görüşme, 29 Ekim 2018.
- 52 Alıntı: Kluane Gölü Birinci Ulusu ve AICBR, *Nourishing Our Future*, 5.
- 53 Chris Arsenault, "In Canada, Climate Change Could Open New Farmland to the Plow", *Reuters*, 24 Eylül 2017, <https://www.reuters.com/article/us-heatwave-canada-farming-idUSKCN1BZ075>.
- 54 L. Hannah ve diğ., "The Environmental Consequences of Climate-Driven Agricultural Frontiers", yazarlara ulaştırılan taslak makale.
- 55 Norma Kassi, yazarlarla görüşme, 29 Ekim 2018.
- 56 Jackie Hong, "RRDC to Require Non-Kaska Hunters in Ross River Area to Get Special Permit. Yukon News", *Kaska Dena Council* (blog), 25 Haziran 2018, <https://kaskadenacouncil.com/rrdc-to-require-non-kaska-hunters-in-ross-river-area-to-get-special-permit-yukon-news/>.

İKİNCİ BÖLÜM: KIVIRCIK LAHANA

- 1 “La ferme des quatre-temps”, 2017, <https://en.fermequatretemps.com/>; Denise Proulx, “La ferme des quatre-temps: Un modèle dispendieux, mais prometteur”, *La vie agricole*, 16 Aralık 2017, <http://lavieagricole.ca/4500/>.
- 2 Jean-Martin Fortier, *The Market Gardener: A Successful Grower's Handbook for Small Scale Organic Farming* (Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 2014).
- 3 Jean-Martin Fortier, yazarlarla görüşme, 14 Mayıs 2018.
- 4 *A.g.e.*
- 5 Organik tarım rekoltesi ile geleneksel tarım rekoltesinin karşılaştırıldığı değerlendirme için, bkz. Verena Seufert, Navin Ramankutty ve Jonathan A. Foley, “Comparing the Yields of Organic and Conventional Agriculture”, *Nature* 485, no. 7397 (2012): 229, DOI: 10.1038/nature11069. Bu meselelerin daha geniş ele alındığı bir tartışma için bkz. Evan Fraser ve diğ., “Biotechnology or Organic? Extensive or Intensive? Global or Local? A Critical Review of Potential Pathways to Resolve the Global Food Crisis”, *Trends in Food Science and Technology* 48 (2016): 78-87.
- 6 Jean-Martin Fortier, yazarlarla görüşme, 14 Mayıs 2018.
- 7 *A.g.e.*
- 8 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu (Agriculture and Agri-Food Canada), “An Overview of the Canadian Agriculture and Agri-Food System 2017”, 10 Kasım 2017, <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/publications/economic-publications/an-overview-of-the-canadian-agriculture-and-agri-food-system-2017/?id=1510326669269>; Kelly Bronson, Irena Knezevic ve Chantal Clement, “The Canadian Family Farm, in Literature and in Practice”, *Journal of Rural Studies* 66 (2019): 104-11, DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.01.003.
- 9 Ben Schiller, “What Does It Cost to Start a New Farm?”, *Fast Company*, 31 Ağustos 2017, <https://www.fastcompany.com/40458330/what-does-it-cost-to-start-a-new-farm>.
- 10 Ulusal Tarım İstatistikleri Servisi (National Agricultural Statistics Service), *Farms and Land in Farms: 2017 Summary* (Washington, DC: USDA, 2018); Maggie Koerth-Baker, “Big Farms Are Getting Bigger and Most Small Farms Aren't Really Farms at All”, *FiveThirtyEight*, 17 Kasım 2016, <https://fivethirtyeight.com/features/big-farms-are-getting-bigger-and-most-small-farms-arent-really-farms-at-all/>.
- 11 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, *2018 Canadian Agricultural Outlook* (Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, 2018), http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aafc/A38-1-6-2018-eng.pdf.
- 12 Shawn Williamson, “How Much \$ Does It Take to Become a Farmer?”, *Successful Farming*, 4 Mayıs 2018, <https://www.agriculture.com/farm-management/business-planning/how-much-does-it-take-to-become-a-farmer>.
- 13 *A.g.e.*

- 14 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, *Farm Income, Financial Conditions and Government Assistance Data Book*, 2017, 28 Haziran 2017, http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aafc/A31-1-2017-eng.pdf.
- 15 Williamson, "How Much \$."
- 16 Kanada İstatistik Kurumu (Statistics Canada), "Total and Average Off-Farm Income by Source and Total and Average Net Operating Income of Farm Families", Kanada İstatistik Kurumu Tablosu 32-10-0059-01, son güncelleme tarihi: 17 Nisan 2019, <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=3210005901>.
- 17 Sarah Rotz'la görüşme, Ağustos 2015.
- 18 Scott Beaton, yazarlarla görüşme, 28 Haziran 2018.
- 19 *Ag.e.*
- 20 Fortier, *The Market Gardener*, 3.
- 21 Nicholas Schaut, yazarlarla görüşme, 25 Kasım 2017.
- 22 *Ag.e.*
- 23 Dick Snyder, "Raising a Glass to Creative Farming", *Greenbelt Fund*, 11 Ocak 2015, https://www.greenbeltfund.ca/raising_a_glass_to_creative_farming.
- 24 Nicholas Schaut, yazarlarla görüşme, 25 Kasım 2017.
- 25 *Ag.e.*
- 26 Nicholas Schaut, yazarlarla görüşme, 14 Temmuz 2019.
- 27 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, *Farm Income*. Bu meblağ, 2010 ile 2017 arasında ortalama 6 milyar dolarlık yıllık masraflara yakındır.
- 28 *Ag.e.*
- 29 *Ag.e.*
- 30 Çevre Çalışma Grubu (Environmental Working Group), "EWG's Farm Subsidy Database", <https://farm.ewg.org/>.
- 31 Bkz. Alison J. Eagle, James Rude ve Peter C. Boxall, "Agricultural Support Policy in Canada: What Are the Environmental Consequences?", *Environmental Reviews* 24, no. 1 (2016): 13-24, DOI: 10.1139/er-2015-0050.
- 32 *Ag.e.*
- 33 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, yazarlarla kişisel görüşme, 9 ve 10 Ağustos, 2018.
- 34 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, "Supporting the Growth of Canada's Organic Sector", 26 Ocak 2018, https://www.canada.ca/en/agriculture-agri-food/news/2018/01/supporting_the_growthofcanadasorganicsector.html.
- 35 Kanada, "Harper Government Supports Canadian Organic Sector", 19 Mayıs 2015, <https://www.canada.ca/en/news/archive/2015/05/harper-government-supports-canadian-organic-sector.html>.

- 36 Kanada Ziraat ve Zirai Gıda Kurumu, *Farm Income, Financial Conditions and Government Assistance*, 2017, http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aafc/A31-1-2017-eng.pdf.
- 37 Ontario Ziraat Okulu (Ontario Agricultural College), "Certificate in Organic Agriculture", <https://www.uoguelph.ca/oac/future-students/certificate-organic-agriculture>.
- 38 Alıntı: Sarah Rotz, Evan D. G. Fraser ve Ralph C. Martin, "Situating Tenure, Capital and Finance in Farmland Relations: Implications for Stewardship and Agroecological Health in Ontario, Canada", *Journal of Peasant Studies* 46, no. 1 (2017): 142-64, DOI: 10.1080/03066150.2017.1351953.
- 39 Barry Estabrook, *Tomatoland: How Modern Industrial Agriculture Destroyed Our Most Alluring Fruit* (Kansas City, MO: Andrews McMeel Publishing, 2012); Barry Estabrook, "Slavery in the Tomato Fields", *The Atlantic*, 8 Haziran 2011, <https://www.theatlantic.com/health/archive/2011/06/slavery-in-the-tomato-fields/240140/>.
- 40 Adrienne DeVartanian, "Agriculture at the Center of the Immigration Debate", *Farmworker Justice News* 27 (2011): 1-2. Suiistimalleri asgariye indirmek için dengeleme ve denetleme uygulamaları (H-2A işverenleriyle görüşmeler gibi) devreye sokulmuş olsa da, program kapsamında ücretlerin ve çalışma koşullarının kötüleştiğini, suiistimallere karşı korumaların yetersiz kaldığını, işçilerin hâlâ bol bol hak ihlaline uğradığını gösteren kanıtlar var.
- 41 Thomas Maloney, Libby Eiholzer ve Brooke Ryan, *Survey of Hispanic Dairy Workers in New York State 2016*, Ek Bülten 2016-12, Charles H. Dyson Uygulamalı Ekonomi ve İşletme Okulu, Tarım ve Yaşam Bilimleri Okulu, Cornell Üniversitesi, Aralık 2016, <http://publications.dyson.cornell.edu/outreach/extensionpdf/2016/Cornell-Dyson-eb1612.pdf>.
- 42 *A.g.e.*
- 43 Flynn Adcock, David Anderson ve Parr Rosson, *The Economic Impacts of Immigrant Labor on U.S. Dairy Farms*, Kuzey Amerika Çalışmaları Merkezi, Texas A&M AgriLife Research, Ağustos 2015, <https://www.nmpf.org/wp-content/uploads/immigration-survey-090915.pdf>; Mary Jo Dudley, "These U.S. Industries Can't Work without Illegal Immigrants", *CBS News*, 10 Ocak 2019, <https://www.cbsnews.com/news/illegal-immigrants-us-economy-farm-workers-taxes/>.
- 44 Ziraat ve Zirai Gıda Kanada, "An Overview of the Canadian Agriculture and Agri-Food System 2017", <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/publications/economic-publications/an-overview-of-the-canadian-agriculture-and-agri-food-system-2017/?id=1510326669269>.
- 45 Mervyn Horgan ve Saara Liinamaa, "The Social Quarantining of Migrant Labour: Everyday Effects of Temporary Foreign Worker Regulation in Canada", *Journal of Ethnic and Migration Studies* 43, no. 5 (2016): 713-30, DOI: 10.1080/1369183x.2016.1202752; William Kandel, *Profile of Hired Farmworkers, a 2008 Update*, Ekonomik Araştırma Raporu No. 60, Sanayi ve Emek İliş-

- kileri Okulu, Cornell Üniversitesi, 2008, https://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=15648&context=key_workplace; Adriana Paz, “Harvest of Injustice: The Oppression of Migrant Workers on Canadian Farms”, *The Bullet*, 28 Kasım 2017, <https://socialistproject.ca/2008/06/b117/>; Harsha Walia, “Transient Servitude: Migrant Labour in Canada and the Apartheid of Citizenship”, *Race and Class* 52, no. 1 (2010): 71-84, DOI: 10.1177/0306396810371766.
- 46 Chris Ramsaroop, yazarlarla söyleşi, 4 Aralık 2017.
- 47 Emily Reid-Musson, “Grown Close to Home™: Migrant Farmworker (Im)mobilities and Unfreedom on Canadian Family Farms”, *Annals of the American Association of Geographers* 107, no. 3 (2017): 716-30, DOI: 10.1080/24694452.2016.1261683; J. Adam Perry, “Barely Legal: Racism and Migrant Farm Labour in the Context of Canadian Multiculturalism”, *Citizenship Studies* 16, no. 2 (2012): 189-201, DOI: 10.1080/13621025.2012.667611; Min Sook Lee, *Migrant Dreams* (belgesel film), <https://www.tv.org/video/documentaries/migrant-dreams-feature-version>.
- 48 Gerçi şu an için şirket çıkarları zirai-gıda yönetimiyle iç içe geçmiştir. Bunun etkileri çiftçiler ve tüketiciler tarafından pekâlâ bilinse de aralarında en ayrıcalıklı ve güçlü olanlar bu eğilimi belirgin şekilde değiştirmeye uğraşmıyor (aslında büyüyen “borç ekonomisi” koşullarında mevcut durumlarını devam ettirmek onların çıkarına). Jackie Wang, borç ekonomisinin mükemmel bir analizini sunuyor: *Carceral Capitalism* (Cambridge, MA: MIT Press, 2018), <https://mitpress.mit.edu/books/carceral-capitalism>.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: DARI

- 1 Manish Raizada, yazarlarla söyleşi, 18 Mayıs 2017.
- 2 *Ag.e.*
- 3 *Ag.e.*
- 4 *Ag.e.*
- 5 *Ag.e.* Sırf Nepal’de değil, bütün dünyada yardımcı kamusal eğitim gibi önemli alanlarda devletin katkısının giderek küçülmesi, bu meseleyi pekiştiriyor. Aslında, 20. yüzyılın ikinci yarısına kıyasla günümüzde, devletten ödenek alan yardımcı eğitmen sayısı azalmıştır. Bu kesintilerin sebebi, en azından kısmen, tohum ve teçhizat gibi tarım girdilerinde şirketlerin güçlenmesine dönük genel eğilimdir. Nihayetinde, paraya sıkışmış hükümetler, “daha verimli” bir sistem arayışıyla kamusal yardımcı eğitim hizmetlerini ortadan kaldırıyor ya da daha yaygınlıkla, bunların yerine büyük tohum ve girdi şirketlerini temsil eden tüzel ziraat danışmanlarını geçiriyorlar.
- 6 Bkz. Marian Tupy, “Europe’s Anti-GMO Stance Is Killing Africans”, *Reason.com*, 5 Eylül 2017, <https://reason.com/archives/2017/09/05/europes-anti-gmo-stance-is-killing-afric>; Margaret Wenthe, “Enviro-Romanticism Is Hurting Africa”, *Globe*

- and Mail* [Toronto], 3 Mayıs 2018, <https://www.theglobeandmail.com/opinion/enviro-romanticism-is-hurting-africa/article791411/>; Mitch Daniels, "Avoiding GMOs Isn't Just Anti-Science. It's Immoral", *Washington Post*, 27 Aralık 2017, https://www.washingtonpost.com/opinions/avoiding-gmos-isnt-just-anti-science-its-immoral/2017/12/27/fc773022-ea83-11e7-b698-91d4e35920a3_story.html?noredirect=on&utm_term=.8485dbd68da1.
- 7 Robert L. Paarlberg, *Starved for Science: How Biotechnology Is Being Kept Out of Africa* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009).
 - 8 Marc Morano, "Greenpeace Co-Founder Dr. Patrick Moore Rips 'Greenpeace's Crime against Humanity' for Opposing Golden Rice which Can Eliminate Vitamin A Deficiency", *Climate Depot*, 10 Eylül 2012, <https://www.climatedepot.com/2012/09/10/greenpeace-cofounder-dr-patrick-moore-rips-greenpeaces-crime-against-humanity-for-opposing-golden-rice-which-can-eliminate-vitamin-a-deficiency/>; Will Storr, "Mark Lynas: Truth, Treachery and GM Food", *The Guardian*, 9 Mart 2013, <https://www.theguardian.com/environment/2013/mar/09/mark-lynas-truth-treachery-gm>. GDO'lar ve kalkınan dünyayı besleme söylemi üzerine daha fazlası için bkz. Taarini Chopra, "Persistent Narratives, Persistent Failures: Why GM Crops Do Not -and Will Not- Feed the World", *Canadian Food Studies* 2, no. 2 (2015): 209, DOI: 10.15353/cfs-rcea.v2i2.123.
 - 9 Justus Wesseler ve diğ., "Foregone [sic] Benefits of Important Food Crop Improvements in Sub-Saharan Africa", *PLOS One* 12, no. 7 (2017): 9, DOI: 10.1371/journal.pone.0181353.
 - 10 Manish Raizada, yazarlarla görüşme, 18 Mayıs 2017.
 - 11 E. Anne Clark'ın kısa ve öz tanımıyla: "Doğal olmayan yöntemlerle, konakçı organizmaya zorla genetik bilgi yerleştirmek ya da kendi genetik bilgisini değiştirmek." E. Anne Clark, "Questioning the Assumption of Genetically Modified Crops in Canada", *Critical Perspectives in Food Studies* içinde, haz. Anthony Winson, Jennifer Sumner ve Mustafa Koç (Don Mills, ON: Oxford University Press, 2017), 254.
 - 12 Ulusal Bilim, Mühendislik ve Tıp Akademisi (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) ve diğ., *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects* (Washington, DC: National Academies Press, 2016).
 - 13 Zirai Biyoteknoloji Uygulamaları Öğrenimi Uluslararası Servisi (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications), *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, Evrak No. 52, 2016, <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/download/isaaa-brief-52-2016.pdf>; "GMO Inquiry: Are GM Crops Better for Farmers?", *Canadian Biotechnology Action Network*, 10 Şubat 2017, <https://cban.ca/are-gm-crops-better-for-farmers/>.
 - 14 *Time* dergisinin 31 Temmuz 2000 sayısının kapağında, "Bu Pirinç Her Yıl Milyonlarca Çocuğu Kurtarabilir" deniyordu. Bkz. J. Madeleine Nash, "This Rice Could Save a Million Kids a Year. Genetically Engineered Crops Could

Revolutionize Farming. Protesters Fear They Could Also Destroy the Ecosystem. You Decide”, *Time*, 31 Temmuz 2000, <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,997586,00.html>.

- 15 Glenn Davis Stone ve Dominic Glover, “Disembedding Grain: Golden Rice, the Green Revolution, and Heirloom Seeds in the Philippines”, *Agriculture and Human Values* 34, no. 1 (2016): 87-102, DOI: 10.1007/s10460-016-9696-1; Chopra, “Persistent Narratives.”
- 16 Clark, “Questioning the Assumption”, 253.
- 17 Jon Entine, “The Debate about GMO Safety Is Over, Thanks to a New Trillion-Meal Study”, *Forbes*, 18 Eylül 2014, <https://www.forbes.com/sites/jontentine/2014/09/17/the-debate-about-gmo-safety-is-over-thanks-to-a-new-trillion-meal-study/#774585008a63>.
- 18 Zirai Biyoteknoloji Uygulamaları Öğrenimi Uluslararası Servisi, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*.
- 19 Elisa Pellegrino ve diğ., “Impact of Genetically Engineered Maize on Agronomic, Environmental and Toxicological Traits: A Meta-Analysis of 21 Years of Field Data”, *Scientific Reports* 8, no. 1 (2018): 3113, DOI: 10.1038/s41598-018-21284-2.
- 20 Graham Brookes ve Peter Barfoot, “Economic Impact of GM Crops”, *GM Crops and Food* 5, no. 1 (2014): 65-75, DOI: 10.4161/gmcr.28098.
- 21 Wilhelm Klümper ve Matin Qaim, “A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops”, *PLOS One* 9, no. 11 (2014), DOI: 10.1371/journal.pone.0111629.
- 22 Clark, “Questioning the Assumption”, 253-69.
- 23 Bu tartışmanın kıvılcımını çakan köşe yazısı için bkz. P. C. Kesavan ve M. S. Swaminathan, “Modern Technologies for Sustainable Food and Nutrition Security”, *Current Science* 115, no. 10 (2018): 1876-83; olumsuz yan etkiler üstüne bir tartışma için bkz. Gayathri Vaidynathan, “M.S. Swaminathan, ‘Father of India’s Green Revolution,’ Says He’s Not Opposed to GMO Crops”, *Genetic Literacy Project*, 19 Aralık 2018, <https://geneticliteracyproject.org/2018/12/19/m-s-swaminathan-father-of-indias-green-revolution-says-hes-not-opposed-to-gmo-crops/>.
- 24 Clark, “Questioning the Assumption”, 253; Brad Plumer, “How GMO Crops Conquered the United States”, *Vox*, 12 Ağustos 2014, <https://www.vox.com/2014/8/12/5995087/genetically-modified-crops-rise-charts>.
- 25 Danny Hakim, “Doubts about the Promised Bounty of Genetically Modified Crops”, *New York Times*, 29 Ekim 2016, <https://www.nytimes.com/2016/10/30/business/gmo-promise-falls-short.html>. Ayrıca bkz. Karl Russell ve Danny Hakim, “Broken Promises of Genetically Modified Crops”, *New York Times*, 29 Ekim 2016, <https://www.nytimes.com/interactive/2016/10/30/business/gmo-crops-pesticides.html?mtref=undefined&gwh=560A7C7E49FCBCD45F3E676EAAD9D37A&gwt=pay>.

- 26 Hakim, "Doubts about the Promised Bounty"; Russell ve Hakim, "Broken Promises"; Klümper ve Qaim, "A Meta-Analysis of the Impacts."
- 27 Ulusal Bilim, Mühendislik ve Tıp Akademisi (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) ve diğ., *Genetically Engineered Crops*.
- 28 Başlıca örneği Hindistan'daki Bt pamuğudur. Bkz. Glenn Stone, "Biotechnology, Schismogenesis, and the Demise of Uncertainty", *Washington University Journal of Law and Policy* 47 (2015): 29-49.
- 29 Henry Bryant, Aleksandre Maisashvili, Joe Outlaw ve James Richardson, "Effects of Proposed Mergers and Acquisitions among Biotechnology Firms on Seed Prices", *Working Paper* 16-2, Ziraat ve Gıda Siyasetleri Merkezi (Agricultural and Food Policy Center), Texas A&M Üniversitesi, 2016.
- 30 Mohammad Torshizi ve Jennifer Clapp, "Price Effects of Common Ownership in the Seed Sector", *Social Science Research Network Scholarly Paper*, 22 Nisan 2019, <https://papers.ssrn.com/abstract=3338485>.
- 31 Monsanto, "Monsanto Marks Record Sales and Gross Profit in Seeds and Genomics Segment in Fiscal Year 2017, Fueled by Excellent Technology Adoption", 4 Ekim 2017, <https://monsanto.com/news-releases/monsanto-marks-record-sales-and-gross-profit-in-seeds-and-genomics-segment-in-fiscal-year-2017-fueled-by-excellent-technology-adoption/>; ayrıca bkz. Dana Varinsky, "The \$66 Billion Bayer-Monsanto Merger Just Got a Major Green Light - but Farmers Are Terrified", *Business Insider*, 29 Mayıs 2018, <https://www.businessinsider.com/bayer-monsanto-merger-has-farmers-worried-2018-4>.
- 32 Bryant ve diğ., "Effects of Proposed Mergers." Kısa süre önce medyada yer alan büyük bir haber, söz konusu şirket birleşmelerine dair yeni bir bakış açısı sunuyor. Yabani ot ilacı Roundup'ın kansere yol açtığı iddiasıyla açılmış davayı kaybeden Bayer'den 2 milyar dolar ödemesi istendi. CNBC'ye göre şirket, üçüncü kez böyle bir dava kaybediyordu. Dolayısıyla Monsanto'nun yeni ana şirketi Bayer'in hisse değeri büyük darbe aldı. Bkz. Ashley Turner, "Bayer to Pay \$2 Billion after Losing Suit that Claims Weedkiller Roundup Causes Cancer", *CNBC*, son güncellenme tarihi: 14 Mayıs 2019, <https://www.cnn.com/2019/05/13/bayer-loses-lawsuit-that-claims-weedkiller-roundup-causes-cancer.html>; Joel Rosenblatt, Robert Burnson ve Naomi Kresge, "Bayer Takes the Hit after Monsanto Loses Roundup Cancer Trial", *Bloomberg*, 13 Ağustos 2018, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-13/bayer-drops-after-monsanto-loses-verdict-in-roundup-cancer-trial>.
- 33 Farm Aid, "GMOs - Top Five Concerns for Family Farmers", son güncelleme tarihi: 17 Mart 2016, <https://www.farmaid.org/issues/gmos/gmos-top-5-concerns-for-family-farmers/>.
- 34 Ann Johannis, "Iowa Cash Corn and Soybean Prices", Iowa State Üniversitesi, *Extension and Outreach*, gözden geçirilip düzeltildiği tarih: Eylül 2019, <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/pdf/a2-11.pdf>.

- 35 Ian Heap ve Stephen O. Duke, "Overview of Glyphosate-Resistant Weeds Worldwide", *Pest Management Science* 74, no. 5 (2017): 1040-49, DOI: 10.1002/ps.4760.
- 36 A.g.e.; Bruce E. Tabashnik ve Yves Carrière, "Surge in Insect Resistance to Transgenic Crops and Prospects for Sustainability", *Nature Biotechnology* 35, no. 10 (2017): 926-35, DOI: 10.1038/nbt.3974.
- 37 Sarah Rotz, "Drawing Lines in the Cornfield: An Analysis of Discourse and Identity Relations across Agri-Food Networks", *Agriculture and Human Values* 35, no. 2 (2017): 441-56, DOI: 10.1007/s10460-017-9838-0.
- 38 Kesavan ve Swaminathan, "Modern Technologies."
- 39 Tabashnik ve Carrière, "Surge in Insect Resistance."
- 40 Heap ve Duke, "Overview."
- 41 Kanada İstatistik Kurumu, "Demographic Changes in Canadian Agriculture", 30 Kasım 2015, <http://www.statcan.gc.ca/pub/96-325-x/2014001/article/11905-eng.htm>.
- 42 Sarah Rotz, Evan D. G. Fraser ve Ralph C. Martin, "Situating Tenure, Capital and Finance in Farmland Relations: Implications for Stewardship and Agroecological Health in Ontario, Canada", *Journal of Peasant Studies* 46, no. 1 (2017): 1-23, DOI: 10.1080/03066150.2017.1351953; Cathy Holtslander, *Losing Our Grip: 2015 Update* (Saskatoon: National Farmers Union, 2015), 36.
- 43 Rotz, "Drawing Lines in the Cornfield."
- 44 Clark, "Questioning the Assumption", 261.
- 45 Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), *Human Development Report 2016: Human Development for Everyone* (New York: UNDP, 2016).
- 46 Klaus Von Grebmer ve diğ., *2017 Global Hunger Index: The Inequalities of Hunger* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2017).
- 47 Nepal'deki feodal toprak mülkiyeti sistemi üstüne bkz. Kailash N. Pyakuryal ve Bishnu Raj Upreti, *Land, Agriculture and Agrarian Transformation* (Delhi: Adroit Publishers, 2016); Kenneth M. Bauer, *High Frontiers: Himalayan Pastoralists in a Changing World* (New York: Columbia University Press, 2003), 71; Piers Blaikie, John Cameron ve David Seddon, "Understanding 20 Years of Change in West-Central Nepal: Continuity and Change in Lives and Ideas", *World Development* 30, no. 7 (2002): 1255-70, DOI: 10.1016/S0305-750X(02)00031-1. Monarşinin yıkılışı üstüne bkz. Prashant Jha, *Battles of the New Republic: A Contemporary History of Nepal* (Londra: Hurst, 2014).
- 48 Pyakuryal ve Upreti, *Land, Agriculture and Agrarian Transformation*.
- 49 Purna Nepali, Shristee Singh Shrestha, Samana Adhikari ve Kailash N. Pyakuryal, "Landlessness and Agrarian Change", *Land, Agriculture and Agrarian Transformation* içinde, haz. Kailash N. Pyakuryal ve Bishnu Raj Upreti (Delhi: Adroit Publishers, 2016), 125.

- 50 Jagat Basnet, "Land Rights Movement and Agrarian Change", *Land, Agriculture and Agrarian Transformation* içinde, haz. Kailash N. Pyakuryal ve Bishnu Raj Upreti (Delhi: Adroit Publishers, 2016), 145.
- 51 Kanada İstatistik Kurumu, "2016 Census of Agriculture", 10 Mayıs 2017, <https://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170510/dq170510a-eng.htm>.
- 52 Ernest Small, "Millet", *The Canadian Encyclopedia* içinde, 7 Nisan 2013, <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/millet>.
- 53 Madelyn Vital, "Millets and Sorghum: Forgotten Foods for the Future", *Food Tank*, 12 Haziran 2018, <https://foodtank.com/news/2018/04/icrisat-millets-sorghum-forgotten-foods-future/>.
- 54 Malinda Thilakarathna ve Manish Raizada, "A Review of Nutrient Management Studies Involving Finger Millet in the Semi-Arid Tropics of Asia and Africa", *Agronomy* 5, no. 3 (2015): 262-90, DOI: 10.3390/agronomy5030262.
- 55 Vital, "Millets and Sorghum."
- 56 Soumya Sarkar, "There's More to the Indian Diet than Polished Rice and Wheat", *The Hindu*, 14 Ocak 2018, <https://www.thehindu.com/sci-tech/agriculture/take-a-grain-check-theres-more-to-the-indian-diet-than-polished-rice-and-wheat/article22429984.ece>.
- 57 Thilakarathna ve Raizada, "A Review of Nutrient Management Studies", 280.
- 58 Pyakuryal ve Upreti, *Land, Agriculture and Agrarian Transformation*, 4.
- 59 *A.g.e.*
- 60 ABD Tarım Bakanlığı, Ulusal Tarım İstatistikleri Servisi, *Crop Production Historical Track Records* (Washington, DC: USDA, 2019).
- 61 Nanda R. Shrestha, *In the Name of Development: A Reflection on Nepal* (Lanham, MD: University Press of America, 1997), 75.
- 62 "LI-BIRD", *Climate Action Network International*, <http://www.climatenetwork.org/profile/member/li-bird>.
- 63 SAK Global, *Corn Sheller (Nepali)* (video), 18 Aralık 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=Xq0EQo4n7jI>.
- 64 Remy N. Bargout ve Manish N. Raizada, "Soil Nutrient Management in Haiti, Pre-Columbus to the Present Day: Lessons for Future Agricultural Interventions", *Agriculture and Food Security* 2, no. 11 (2013): 1-20, DOI: 10.1186/2048-7010-2-11. Buna ilaveten Evan, "Dokuz Milyarı Doyurmak" başlıklı video serisinin parçası olarak bu konuda animasyonlu bir YouTube videosu hazırlamıştır. Bkz. Evan Fraser, *Feeding Nine Billion Video 2: Science, Technology and GMOs* (video), 9 Aralık 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=eFDyTz9K9i8&t=199s>.
- 65 "The SAK Approach", SAK Nepal, <http://saknepal.org/the-sak-approach/>.
- 66 Manish Raizada, yazarlarla görüşme, 18 Mayıs 2017.

- 67 Walaa K. Mousa ve diğ., “Root-Hair Endophyte Stacking in Finger Millet Creates a Physicochemical Barrier to Trap the Fungal Pathogen *Fusarium graminearum*”, *Nature Microbiology* 1, no. 12 (2016): 1-12, DOI: 10.1038/nmicrobiol.2016.167.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TONBALIĞI

- 1 Bob Hanner, yazarlarla görüşme, 21 Aralık 2017.
- 2 *A.g.e.*
- 3 Hebert’in baştaki hedefi yani bir Yaşam Barkodu oluşturulması, mütevazı bir hedefti. Tabii yeryüzündeki tüm canlı türlerini sınıflandırmayı mütevazı bir hedef sayarsanız. Gerçi Hebert, hava sıcaklığını gösteren termometreler olmasa iklim değişikliğine karşı etkili kampanya yürütmenin imkânsız olacağına da işaret eder. Keza, dünyanın genetik mirasını kataloglama yöntemi üzerinde anlaşılmadığımız takdirde, biyoçeşitliliğin korunması da imkânsız olur. Şimdiye dek Yaşam Barkodu, 4.013.927 numuneden aşağı yukarı 398.087 canlı türünü katalogladı. Bu sayı, var olduğu düşünülen 10 ila 100 milyon türün küçük bir kesiti olsa da, kendi türünün en geniş veri tabanıdır ve ticari gıda sisteminde görmeyi beklediğimiz hemen her canlı türünü içerir (böcekler, haşereler, bakteriler dahil).
- 4 Paul Uys, yazarlarla görüşme, 21 Aralık 2017.
- 5 *A.g.e.*
- 6 Bu hesaplamalar, CBC’nin Statscan verileri için yaptığı analizi temel alıyor. “Perakende gıda ağırlığının toplam nüfusa bölünmesini ölçüyor. Bkz. Roberto Rocha, “Here’s What 50 Years of Food Supply Data Says about Canada’s Eating Habits”, *CBC News*, 17 Temmuz 2018, <https://www.cbc.ca/news/canada/montreal/canada-food-trends-1.4742309>; Statistics Canada, Tablo 32-10-0054-01, “Food Available in Canada”, <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=3210005401>.
- 7 Bkz. Toronto Halk Sağlığı Kurumu (Toronto Public Health), “The State of Toronto’s Food: Discussion Paper for a Toronto Food Strategy”, 2008, 27 sayfa; Nina-Marie Lister, “Placing Food”, *Food* içinde, haz. John Knechtel (Cambridge, MA: MIT Press, 2007), 148-86.
- 8 “Canada: Fresh Produce - Imports and Exports”, *Produce Marketing Association*, <https://www.pma.com/-/media/pma-files/research-and-development/canada.pdf?la=en>.
- 9 “Ontario Doesn’t Grow Enough Food to Feed Itself, but It Could: Study”, *CBC News*, 10 Şubat 2015, <https://www.cbc.ca/news/canada/hamilton/news/ontario-doesn-t-grow-enough-food-to-feed-itself-but-it-could-study-1.2951737>.
- 10 Bu konuları eksiksiz ele alan bir kitap için bkz. Evan Fraser ve Andrew Rimas, *Empires of Food: Feast, Famine and the Rise and Fall of Civilizations* (New York: Free Press, 2010).
- 11 William Cronon, *Nature’s Metropolis: Chicago and the Great West* (New York: W.W. Norton, 1991).

- 12 Susanne Freidberg, *Fresh: A Perishable History* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 2010); William H. Friedland, Amy E. Barton ve Robert Joseph Thomas, *Manufacturing Green Gold: Capital, Labor and Technology in the Lettuce Industry* (Cambridge, BK: Cambridge University Press, 1981).
- 13 Paul R. Josephson, "The Ocean's Hot Dog: The Development of the Fish Stick", *Technology and Culture* 49, no. 1 (2007): 41-61, DOI: 10.1353/tech.2008.0023.
- 14 Valerie Tarasuk, Andy Mitchell ve Naomi Dachner, *Household Food Insecurity in Canada, 2014* (Toronto: Research to Identify Policy Options to Reduce Food Insecurity, 2016), <http://proof.utoronto.ca>; Kanada İstatistik Kurumu, "Survey of Household Spending, 2015", 9 Kasım 2017, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/170127/dq170127a-eng.htm>; Ian Mosby, *Food Will Win the War: The Politics, Culture, and Science of Food on Canada's Home Front* (Vancouver: UBC Press, 2014).
- 15 Jackie Ruryk ve Emily Chung, "Widespread Mislabelling of Seafood Reported in Cities across Canada", *CBC News*, 28 Ağustos 2018, <https://www.cbc.ca/news/technology/seafood-mislabelling-fraud-1.4796762>.
- 16 Ka Ho Ling, Peter D. Nichols ve Paul Pui-Hay But, "Fish-Induced Keriorrhea", *Advances in Food and Nutrition Research* 57 (2009): 1-52, DOI: 10.1016/s1043-4526(09)57001-5.
- 17 Angela Corpes, "Food Fraud and Allergen Management", *Perspectives in Public Health* 135, no. 4 (2015): 172-73, DOI: 10.1177/1757913915589269.
- 18 Kimberly Warner, Walker Timme, Beth Lowell ve Michael Hirshfield, *Oceana Study Reveals Seafood Fraud Nationwide*, Oceana, 2013, https://oceana.org/sites/default/files/reports/National_Seafood_Fraud_Testing_Results_FINAL.pdf.
- 19 Eugene H-K. Wong ve Robert H. Hanner, "DNA Barcoding Detects Market Substitution in North American Seafood", *Food Research International* 41, no. 8 (2008): 828-37.
- 20 Nicola Temple, "Fish Fraud", *The Walrus*, 27 Temmuz 2016, <https://thewalrus.ca/fish-fraud/>; Miranda Hitti, "FDA: Don't Eat Monkfish", *WEBMD*, 25 Mayıs 2007, <https://www.webmd.com/food-recipes/food-poisoning/news/20070525/fda-dont-eat-monkfish>.
- 21 Warner ve diğ., *Oceana Study*.
- 22 Tu Thanh Ha, "Canadian Horse Meat Involved in European Meat Scandal", *Globe and Mail*, 12 Mayıs 2018, <https://www.theglobeandmail.com/news/national/canadian-horse-meat-involved-in-european-meat-scandal/article18344544/>.
- 23 Mary Ormsby ve Dale Brazao, "Star Investigation: Ottawa Refuses to Say Whether Drug-Tainted Horse Meat Entered Food Chain", *Toronto Star*, 30 Mart 2013, https://www.thestar.com/news/investigations/2013/03/29/star_investigation_ottawa_refuses_to_say_whether_drugtainted_horse_meat_entered_food_chain.html; Peter Lees ve Pierre Louis Toutain, "Phenylbutazone in Horses and Man: Properties Relevant to Safety of Humans Consuming Horse Meat Containing

- Phenylbutazone and Its Metabolites”, *Equine Veterinary Education* 25, no. 11 (2013): 545-49, DOI: 10.1111/eve.12112.
- 24 Rayappan Cyril Roy ve Michael S. Cockram, “Patterns and Durations of Journeys by Horses Transported from the USA to Canada for Slaughter”, *Canadian Veterinary Journal* 56, no. 6 (2015): 581-86; Alex Antoneshyn, “‘The Horses Come First’: Leduc County Woman Seeks Help amid Hay Shortages, High Prices”, *CTV News*, 22 Eylül 2018, <https://edmonton.ctvnews.ca/the-horses-come-first-leduc-county-woman-seeks-help-amid-hay-shortages-high-prices-1.4105630>.
 - 25 Mary Ormsby ve Dale Brazao, “Star Investigation: Drugged Horses Slipping through ‘Inadequate’ Food System”, *Toronto Star*, 24 Mayıs 2013, https://www.thestar.com/news/investigations/2013/05/24/star_investigation_drugged_horses_slipping_through_inadequate_food_system.html.
 - 26 Carmen Chai ve Brennan Leffler, “Tainted Meat: Banned Veterinary Drugs Found in Horse Meat”, *Global News*, 19 Mart 2014, <https://globalnews.ca/news/1193995/tainted-meat-banned-veterinary-drugs-found-in-horse-meat/>.
 - 27 Mary Ormsby ve Dale Brazao, “Canadian Horsemeat Not Drug-Free, European Audit Finds”, *Toronto Star*, 28 Haziran 2015, <https://www.thestar.com/news/gta/2015/06/28/canadian-horsemeat-not-drug-free-european-audit-finds.html>.
 - 28 Bu tahmin, *Science*’da basılmış ünlü bir araştırmaya ait. Yapılan takip çalışmaları da olağan işletme koşullarında aynısını doğruluyor. Bkz. Boris Worm ve diğ., “Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services”, *Science* 314, no. 5800 (2006): 787-90; “Science Study Predicts Collapse of All Seafood Fisheries by 2050”, *Stanford News*, 2 Kasım 2006, <https://news.stanford.edu/news/2006/november8/ocean-110806.html>; Dahr Jamail, “Global Fisheries Are Collapsing - What Happens When There Are No Fish Left?”, *Alternet*, 17 Nisan 2016, <https://www.alternet.org/2016/04/global-fisheries-are-collapsing-what-happens-when-there-are-no-fish-left/>.
 - 29 FAO, 2018 *The State of the World Fisheries and Aquaculture*, <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>.
 - 30 Art May, “The Collapse of the Northern Cod”, *Newfoundland Quarterly* 102, no. 2 (2009): 41-4.
 - 31 “The Cod Are Coming Back to Newfoundland - and They’re Eating the Shrimp that Had Taken Over”, *National Post*, 24 Mart 2017, <https://nationalpost.com/news/canada/the-cod-are-coming-back-to-newfoundland-and-theyre-eating-the-shrimp-that-had-taken-over>.
 - 32 Denizleri Koruma Konseyi (Marine Stewardship Council), *The MSC at 20: Wild. Certified. Sustainable* (Londra: MSC, 2017), 30.
 - 33 “Loblaw Extends Sustainable Seafood Public Awareness Campaign”, *Cision Canada*, 8 Haziran 2010, <https://www.newswire.ca/news-releases/loblaw-extends-sustainable-seafood-public-awareness-campaign-544183782.html>.

- 34 “Seafood Labelling: Let’s Stop Eating in the Dark”, *SeaChoice.org*, tarih belirtilmemiş, <https://www.seachoice.org/our-work/labelling-and-traceability/seafood-labelling/>.
- 35 Kelly Roebuck ve diğ., *Canadians Eating in the Dark: A Report Card of International Seafood Labelling Requirements* (yer belirtilmemiş: SeaChoice, 2017), 4-7, 15.
- 36 Paul Uys, yazarlarla görüşme, 21 Aralık 2017.
- 37 *A.g.e.*
- 38 “Loblaw’s Sustainable Seafood Progress”, *WWF - Canada Blog: Oceans*, 8 Mayıs 2015, <https://blog.wwf.ca/blog/2015/05/08/Loblaws-sustainable-seafood-progress/>.
- 39 Denizleri Koruma Konseyi, “IKEA Makes Responsibly Produced Seafood Available to over 600 Million Customers” (basın bülteni), <https://www.msc.org/en-au/media-centre-anz/press-releases/ikea-makes-responsibly-produced-seafood-available-to-over-600-million-customers>.
- 40 Denizleri Koruma Konseyi, “MSC Adopts New Requirement for the Assessment of Fisheries” (basın bülteni), <https://www.msc.org/media-centre/press-releases/press-release/msc-adopts-new-requirement-for-the-assessment-of-fisheries>; Kevin White, “MSC to Toughen Up Rules on Sustainable Fishing Trips”, *The Grocer*, 19 Ocak 2018, <https://www.thegrocer.co.uk/buying-and-supplying/sourcing/msc-to-toughen-up-rules-on-sustainable-fishing-trips/562413.article>.
- 41 Lars H. Gulbrandsen ve Graeme Auld, “Navigating Contested Accountability Logics in Nonstate Certification for Fisheries Sustainability”, *Global Environmental Politics* 16, no. 2 (2016): 42-60, DOI: 10.1162/GLEP_a_00353.
- 42 Paul Foley, Dinah A. Okyere ve Charles Mather, “Alternative Environmentalities: Recasting the Assessment of Canada’s First Marine Stewardship Council-Certified Fishery in Social Terms”, *Ecology and Society* 23, no. 3 (2018) 37, DOI: 10.5751/es-10382-230337.
- 43 Denizleri Koruma Konseyi, “Labour Requirements for Fisheries and Supply Chains”, *MSC Program Improvements*, <https://improvements.msc.org/database/labour-requirements/frequently-asked-questions#Q11>.
- 44 Wendy Goyert, Raphael Sagarin ve John Annala, “The Promise and Pitfalls of Marine Stewardship Council Certification: Maine Lobster as a Case Study”, *Marine Policy* 34, no. 5 (2010): 1103-09, DOI: 10.1016/j.marpol.2010.03.010.
- 45 Denizleri Koruma Konseyi, “Is Seafood with the MSC Label Really Sustainable?”, <https://www.msc.org/about-the-msc/is-seafood-with-the-msc-label-really-sustainable>.
- 46 Sean McAllister, “Fairtrade Foundation or Rainforest Alliance. Who Is the Fairest?”, *The Guardian*, 24 Kasım 2004, <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2004/nov/24/foodanddrink.shopping1>.

- 47 Peter Marren, "Dolphin-Friendly Tuna? Don't Believe It", *The Independent*, 20 Ekim 2011, <https://www.independent.co.uk/environment/dolphin-friendly-tuna-dont-believe-it-419728.html>.
- 48 Paul Kennedy, Tim Benton'la ve Tammara Soma'yla görüşme, *Ideas*, CBC Radio 1, <https://www.cbc.ca/radio/ideas/confronting-the-perfect-storm-how-to-feed-the-future-1.4405170>.
- 49 "What Is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide for Beginners", *Blockgeeks*, Eylül 2018, <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/>.
- 50 Kaleigh Rogers, "Walmart Is Hoping a Blockchain Can Clean Up China's Dirty Pork Industry", *Motherboard*, 26 Ekim 2016, https://motherboard.vice.com/en_us/article/3dajz5/walmart-is-hoping-a-blockchain-can-clean-up-chinas-dirty-pork-industry.
- 51 Bkz. Bernard Marr, "The 5 Big Problems with Blockchain Everyone Should Be Aware Of", *Forbes*, 20 Mart 2018, <https://www.forbes.com/sites/bernard-marr/2018/02/19/the-5-big-problems-with-blockchain-everyone-should-be-aware-of/#5f599a381670>. "Blokzinciri tabanlı uygulamalar, geleneksel uygulamalardan daima daha yavaş olacaktır, çünkü normal veri tabanının sağladığı işlevselliğe (veri okuyup yazmaya) zemin hazırlamaya ilaveten, şifreleme işlemi kullanarak imzaları/kimlikleri doğrulaması gerekir, ayrıca bir sonraki güncelleme sırasında blokzincirine hangi blokların ekleneceğine karar verecek bir uzlaşma (konsensüs) algoritması da çalıştırmalıdır." Petter Olsen, Melania Borit ve Shaheen Syed, "Applications, Limitations, Costs, and Benefits Related to the Use of Blockchain Technology in the Food Industry", *Nofima*, 2019, <https://nofimaas.sharepoint.com/sites/public/Cristin/Rapport%2004-2019.pdf?cid=68b975f7-e6b1-49c3-9d31-9a0927193e12>.
- 52 Dom Galeon, "Mining Bitcoin Costs More Energy than What 159 Countries Consume in a Year", *Futurism*, 27 Kasım 2017, <https://futurism.com/mining-bitcoin-costs-more-energy-159-countries-consume-year>.
- 53 Marr, "5 Big Problems."
- 54 Olsen ve diğ., "Applications, Limitations, Costs, and Benefits."
- 55 Kısa süre önce bir sanayi uzmanı, "kripto paraların enerji kullanımıyla ilgili endişelerin çoğunluğunun gelecek sene yok olup gideceğini" ileri sürdü. Gerçi, kesin konuşmak için daha fazla verinin gerekli olduğu açık. Michael Barnard, "The Dark Side of Blockchain: Electricity Consumption (Blockchain Report Excerpt)", *CleanTechnica*, 8 Aralık 2018, <https://cleantechnica.com/2018/12/08/the-dark-side-of-blockchain-electricity-consumption-blockchain-report-excerpt/>.
- 56 Scott M. Gendev ve diğ., "Pacific Salmon in Aquatic and Terrestrial Ecosystems", *BioScience* 52, no. 10 (2002): 917-28, DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0917:PSIAAT]2.0.CO;2.
- 57 Bob Hanner, yazarlarla görüşme, 21 Aralık 2017.

- 58 Arlene Kantor, "Upton Sinclair and the Pure Food and Drugs Act of 1906: 'I Aimed at the Public's Heart, and by Accident I Hit It in the Stomach'", *American Journal of Public Health* 66, no. 12 (1976): 1202-05.
- 59 Upton Sinclair, *The Jungle* (New York: Doubleday, Page, 1906), 112.
- 60 Kantor, "Upton Sinclair."
- 61 Suzy Khimm, "Trump's Latest Regulatory Overhaul Raises Food Safety Fears", *NBC News*, 22 Ocak 2018, <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/trump-s-latest-regulatory-overhaul-raises-food-safety-fears-n839926>; Andrew Martin, "Killing 22 Hogs a Minute, Meatpackers Test Old Limits of Safety: Trump's USDA Is Looking to Speed Up the Slaughter Line", *Bloomberg*, 1 Şubat 2019, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-01/killing-22-hogs-a-minute-meatpackers-test-old-limits-of-safety>; Ken Hatt ve Kierstin Hatt, "Neoliberalizing Food Safety and the 2008 Canadian Listeriosis Outbreak", *Agriculture and Human Values* 29, no. 1 (2012): 17-28, DOI: 10.1007/s10460-011-9317-y.
- 62 Charlene Elliott ve Josh Greenberg, "Communication, Crisis, and Contaminated Meat: A Tale of Two Food Scares", *Food Promotion, Consumption, and Controversy: How Canadians Communicate VI* içinde, haz. Charlene Elliott (Edmonton: Athabasca University Press, 2016), 251-71.
- 63 Jeff Farber, yazarlarla görüşme, 1 Mart 2019.
- 64 Sarah Rotz ve Evan D. G. Fraser, "Resilience and the Industrial Food System: Analyzing the Impacts of Agricultural Industrialization on Food System Vulnerability", *Journal of Environmental Studies and Sciences* 5, no. 3 (2015): 459-73.
- 65 FAO, "The Future of Food Safety", Birinci FAO/WHO/AU Uluslararası Gıda Güvenliği Konferansı'nda sunulan makale, Cenevre, 23-24 Nisan 2019.

BEŞİNCİ BÖLÜM: CIRCİRBÖCEKLERİ

- 1 "Our Burger", *Impossible Foods*, <https://www.impossiblefoods.com/burger/>.
- 2 "Frequently Asked Questions" [Sık Sorulan Sorular], *Impossible Foods*, <https://impossiblefoods.com/faq>.
- 3 *A.g.e.*
- 4 "Our Burger."
- 5 Andrew Rimas ve Evan D. G. Fraser, *Beef: The Untold Story of How Milk, Meat, and Muscle Shaped the World* (New York: William Morrow, 2008).
- 6 "The Hidden Costs of Hamburgers", *PBS*, 2 Ağustos 2012, <https://www.pbs.org/newshour/science/the-hidden-costs-of-hamburgers>.
- 7 "Statistics and Information", *ABD Tarım Bakanlığı, Ekonomi Araştırmaları Servisi*, <https://www.ers.usda.gov/topics/animalproducts/cattle-beef/statistics-information.aspx>.
- 8 "Canadian Burger Consumer Trend Report", *Technomic*, <https://www.technomic.com/available-studies/canadian-consumer-trend-reports/burger>.

- 9 Henning Steinfeld ve diğ., *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options* (Roma: FAO, 2006).
- 10 Leo Hickman, "Do Critics of UN Meat Report Have a Beef with Transparency?", *The Guardian*, 24 Mart 2010, <https://www.theguardian.com/environment/blog/2010/mar/24/un-meat-report-climate-change>.
- 11 Jonathan A. Foley ve diğ., "Solutions for a Cultivated Planet", *Nature* 478, no.7369 (2011): 337-42.
- 12 Durk Nijdam, Geertruida Adriana Rood ve Henk Westhoek, "The Price of Protein: Review of Land Use and Carbon Footprints from Life Cycle Assessments of Animal Food Products and Their Substitutes", *Food Policy* 37, no. 6 (2012): 760-70, DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.08.002.
- 13 FAO, "Livestock and Landscapes", *Sustainability Pathways*, <http://www.fao.org/3/ar591e/ar591e.pdf>.
- 14 Bkz. Steinfeld ve diğ., *Livestock's Long Shadow*, 113, Tablo 3.12.
- 15 Nijdam ve diğ., "The Price of Protein."
- 16 Guelph Üniversitesi'nden bazı meslektaşlarımız, bu sorunu daha az metan üreten sığır yetiştirerek çözmeyi deniyor. Bkz. Haydn Watters, "Research Measuring Cow Burps Could Lead to Dairy Production with Less", *CBC News*, 2 Şubat 2019, <https://www.cbc.ca/news/canada/kitchener-waterloo/cows-methane-burps-1.5001929>. Bu konu üzerinde çalışan önemli bilim insanlarından biri Christine Baes'tir (bkz. "Christine Baes", *Animal Biosciences*, Guelph Üniversitesi, <http://animalbiosciences.uoguelph.ca/abscpeople/cbaes>).
- 17 Metan, yirmi yıllık süre zarfında CO₂'den seksen kat güçlü olsa da, 100 yıllık dönemde bu güç farkının üç ila dört kata düştüğünü belirtmeden geçmeyelim. Bunun sebebi metanın CO₂'den daha hızlı çözünmesidir. Şu an kısa vade konusunda endişelendiğimiz düşünülürse bu, tartışmaya açık bir husus olabilir.
- 18 Kanada'da sanayi, Kanada Sürdürülebilir Sığır Eti Konseyi (Canadian Roundtable for Sustainable Beef) isimli kuruma bile hayat verdi. En yüksek standartlara sahip çiftliklerin, hayvan otlaklarının ve işleme tesislerinin belirlenmesine yardımcı oluyorlar. Bkz. <https://crsb.ca/>.
- 19 "The Hidden Power of Food: Finding Value in What We Eat", *Ideas*, CBC Radio 1, 23 Kasım 2017, <https://www.cbc.ca/radio/ideas/the-hidden-power-of-food-finding-value-in-what-we-eat-1.4414810>.
- 20 Sera gazı salımları üzerine yapılan bazı araştırmalar, sığırların olduğu yerde beslenmesi modelinin, otlak sistemine kıyasla daha az sera gazı ürettiğini gösteriyor. Çünkü hayvanlar daha hızlı büyür, dolayısıyla metan üretecek daha az süreleri olur. Fakat yoğunlukla bu çalışmalar, hayvan yemi üretmek için tarlanın ekilmesinin ardından topraktaki organik maddenin çözülmesiyle ortaya çıkan gazları hesaba katmaz. Bkz. William J. Ripple ve diğ., "Ruminants, Climate Change and Climate Policy", *Nature Climate Change* 4, no. 1 (2014): 2-5, DOI: 10.1038/nclimate2081.

- 21 Oliver Milman, "Why Eating Less Meat Is the Best Thing You Can Do for the Planet in 2019", *The Guardian*, 21 Aralık 2018, <https://www.theguardian.com/environment/2018/dec/21/lifestyle-change-eat-less-meat-climate-change>.
- 22 Bkz. Kanada, *Canada's Food Guide*, <https://food-guide.canada.ca/en/>; ayrıca bkz. EAT-Lancet Commission, *Summary Report of the EAT-Lancet Commission*, https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf.
- 23 Ripple ve diğ., "Ruminants, Climate Change and Climate Policy."
- 24 Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Balıkçılık ve Su Ürünleri Birimi, "Fisheries and Aquaculture Resources", 2019, http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Salmo_salar/en.
- 25 Martin Krkosek ve diğ., "Effects of Parasites from Salmon Farms on Productivity of Wild Salmon", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, no. 35 (2011): 14700-04, DOI: 10.1073/pnas.1101845108; Alexandra Morton ve Richard Routledge, "Risk and Precaution: Salmon Farming", *Marine Policy* 74 (2016): 205-12, DOI: 10.1016/j.marpol.2016.09.022; Ole Torrissen ve diğ., "Salmon Lice: Impact on Wild Salmonids and Salmon Aquaculture", *Journal of Fish Diseases* 36, no. 3 (2013): 171-94, DOI: 10.1111/jfd.12061.
- 26 Les Burrige ve diğ., "Chemical Use in Salmon Aquaculture: A Review of Current Practices and Possible Environmental Effects", *Aquaculture* 306, no. 1 (2010): 7-23, DOI: 10.1016/j.aquaculture.2010.05.020; Michael Price, Alexandra Morton ve John D. Reynolds, "Evidence of Farm-Induced Parasite Infestations on Wild Juvenile Salmon in Multiple Regions of Coastal British Columbia, Canada", *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 67, no. 12 (2010): 1925-32, DOI: 10.1139/f10-105.
- 27 Xinxin Wang ve diğ., "Discharge of Nutrient Wastes from Salmon Farms: Environmental Effects, and Potential for Integrated Multi-Trophic Aquaculture", *Aquaculture Environment Interactions* 2, no. 3 (2012): 267-83, DOI: 10.3354/aei00044; Burrige ve diğ., "Chemical Use in Salmon Aquaculture"; Alexandra Morton ve Richard Routledge, "Risk and Precaution: Salmon Farming", *Marine Policy* 74 (2016): 205-12, DOI: 10.1016/j.marpol.2016.09.022.
- 28 Aidan Hollis ve Ziana Ahmed, "Preserving Antibiotics, Rationally", *New England Journal of Medicine* 369, no. 26 (2013): 2474-76, DOI: 10.1056/nejmp1311479.
- 29 Örneğin 2018'in Aralık ayında Health Canada kurumu, çiftçilerin antibiyotiğe erişim yolunu değiştirdi. Bkz. "This December You'll Need a Prescription to Buy Virtually Any Livestock Antibiotic", *Beef Cattle Research Council*, <http://www.beefresearch.ca/blog/prescription-required-for-livestock-cattle-antibiotics-december-2018-repost/>; "Responsible Use of Medically Important Antimicrobials in Animals", Kanada Hükümeti, <https://www.canada.ca/en/public-health/services/antibiotic-antimicrobial-resistance/animals/actions/responsible-use-antimicrobials.html>; Besi Sığırcı Araştırma Konseyi ve Alberta Sığır Üreticileri (Beef Cattle Research Council and Alberta Beef Producers), *The Way You Purchase Antibiotics*

Is Changing (Calgary: Beef Cattle Research Council, 2018), <http://www.beefresearch.ca/files/pdf/amr-List-2018%20v6%20Generic.pdf>; and Public Health Agency of Canada, "Responsible Use of Medically Important Antimicrobials in Animals", *Canada.ca*, 18 Haziran 2018, <https://www.canada.ca/en/public-health/services/antibiotic-antimicrobial-resistance/animals/actions/responsible-use-antimicrobials.html>. Bunun karmaşık bir mesele olduğunu kabul etmek gerekiyor; antibiyotikler her ülkede farklı sınıflandırılıyor, dolayısıyla süper mikroorganizma meselesinden çiftlik hayvanı sanayisinin ne ölçüde sorumlu tutulması gerektiği tartışmasına farklı derecelerde katkıda bulunuyorlar. Bununla birlikte, çiftlik hayvanı sektöründe antibiyotiklerin yaygın kullanımının dünya çapında antibiyotik direncinin artmasına katkıda bulunduğu, literatürde güçlü bir fikir birliğiyle kabul edilir.

- 30 Frank Jones ve Stephen Ricke, "Observations on the History of the Development of Antimicrobials and Their Use in Poultry Feeds", *Poultry Science* 82, no. 4 (2003): 613-17, DOI: 10.1093/ps/82.4.613.
- 31 A.g.e.; Thomas P. Van Boeckel ve diğ., "Global Trends in Antimicrobial Use in Food Animals", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, no. 18 (2015): 5649-54, DOI: 10.1073/pnas.1503141112; Peter Hughes ve John Heritage, "Antibiotic Growth-Promoters in Food Animals", *Assessing Quality and Safety of Animal Feeds* içinde (Roma: FAO, 2004), <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/y5159e/y5159e05.pdf>.
- 32 Corey Allen, "Bug Bites", *UBC News*, 25 Eylül 2014, <https://news.ubc.ca/2014/09/25/bug-bites/>.
- 33 Arnold van Huis ve diğ., *Edible Insects: Future Prospects for Food and Feed Security* (Roma: FAO, 2013), <http://www.fao.org/3/a-i253e.pdf>.
- 34 Tove Danovich, "One Pound of Cheese Makes Nine Pounds of Whey: Where Does It All Go?", *New Food Economy*, 21 Ağustos 2018, <https://newfoodeconomy.org/whey-disposal-reuse-cheese-dairy-byproduct/>.
- 35 Melissa Hogenboom, "What Does a Stem Cell Burger Taste Like?", *BBC News*, 5 Ağustos 2013, <https://www.bbc.com/news/science-environment-23529841>.
- 36 Alıntı: Jenny Linford, "The \$330,000 Lab-Grown Hamburger", *Modern Farmer*, 10 Ekim 2018, <https://modernfarmer.com/2013/08/lab-grown-meat/>.
- 37 Amy Fleming, "Could Lab-Grown Fish and Meat Feed the World - without Killing a Single Animal?", *The Guardian*, 20 Eylül 2017, <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/sep/20/lab-grown-meat-fish-feed-the-world-frankenmeat-startups>.
- 38 Ryan F. Mandelbaum, "Behind the Hype of 'Lab-Grown' Meat", *Gizmodo*, 14 Ağustos 2017, <https://gizmodo.com/behind-the-hype-of-lab-grown-meat-1797383294>; Geoffrey Mohan, "Can You Make Meat without an Animal? Hampton Creek Is Betting Its Future on It", *Los Angeles Times*, 20 Eylül 2017, <https://www.latimes.com/business/la-fi-clean-meat-hamptoncreek-20170915-story.html>; Paul Shapiro, *Clean Meat: How Growing Meat without Animals Will*

- Revolutionize Dinner and the World* (New York: Gallery Books, 2018); Niall Firth, "The Race to Grow a More Planet-Friendly Burger", *MIT Technology Review*, 27 Şubat 2019, <https://www.technologyreview.com/s/612925/the-race-to-grow-a-more-planet-friendly-burger/>.
- 39 "Lab Meat: Tastes like a Million Bucks", *PETA*, 21 Nisan 2008, <https://www.peta.org/blog/lab-meat-tastes-like-million-bucks>; Nicola Jones, "Food: A Taste of Things to Come?", *Nature* 468, no. 7325 (2010): 752, DOI: 10.1038/468752a.
- 40 Fleming, "Lab-Grown Fish and Meat"; Harry Pettit, "Would You Eat a 'Lab Burger'? Synthetic Meat Created from Animal Stem Cells Could Be on the Shelves by the End of This Year, Claims Expert", *DailyMail.com*, 5 Mart 2018, <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-5462877/Clean-meats-sale-end-year.html>.
- 41 "Inside Finless Foods", *Finless Foods*, <https://finlessfoods.com/about/>; Michael Selden, "The Case for Finless Foods", *Michael Selden* (blog), 12 Mayıs 2017, <https://medium.com/@FinlessFoods/the-case-for-finless-foods-13b0d5afc8f3>.
- 42 "Memphis Meats faq", *Memphis Meats*, <https://static1.squarespace.com/static/5674c0c22399a3a13cbc3af2/t/58c9812820099e2f735ada92/1489600808616/Memphis+Meats+FAQs.pdf>.
- 43 "PETA's 'In Vitro' Chicken Contest", *PETA*, 7 Ekim 2014, <https://www.peta.org/features/vitro-meat-contest/>.
- 44 Bu verilerin geldiği yer: "Food and Agriculture Data", *FAOSTAT*, *FAO*, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- 45 "Chapter 3: Meat and Health", *FAO*, <http://www.fao.org/3/t0562e/T0562E05.htm>.
- 46 Jay R. Hoffman ve Michael J. Falvo, "Protein: Which Is Best?", *Journal of Sports Science and Medicine* 3, no. 3 (2004): 118.
- 47 "Millions May Face Protein Deficiency as a Result of Human-Caused Carbon Dioxide Emissions", T.H. Chan Halk Sağlığı Okulu, Harvard Üniversitesi, 2 Ağustos 2017, <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/climate-change-carbon-emissions-protein-deficiency/>.
- 48 "Food and Agriculture Data."
- 49 *A.g.e.*
- 50 "Thailand Cuts 2017 Tourist Arrivals Forecast to 33-34 Million: Minister", *Reuters*, 12 Ekim 2017, <https://www.reuters.com/article/us-thailand-tourism/thailand-cuts-2017-tourism-forecast-to-33-34-million-visitors-tourism-minister-idUSKBN1CH0LP?feedType=RSS&feedName=lifestyleMolt>.
- 51 Eric A. Davidson, "Representative Concentration Pathways and Mitigation Scenarios for Nitrous Oxide", *Environmental Research Letters* 7, no. 2 (2012): 1-7, DOI: 10.1088/1748-9326/7/2/024005.
- 52 "Food and Agriculture Data."
- 53 *A.g.e.*

- 54 Robert Sietsema, "The Story behind Ma Po Tofu", *Village Voice*, 1 Haziran 2012, <https://www.villagevoice.com/2012/06/01/the-story-behind-ma-po-tofu/>.
- 55 "Food and Agriculture Data."

ALTINCI BÖLÜM: SÜT

- 1 Emily Duncan, yazarlarla görüşme, 25 Şubat 2019.
- 2 Hassas tarım konusundaki külliyat son on yılda müthiş bir hızlı genişledi. Bazı yazarlar bu teknolojilerin benimsenmesini belirleyen etkenlere odaklandı; bu açıdan, bkz. Yeong Sheng Tey ve Mark Brindal, "Factors Influencing the Adoption of Precision Agricultural Technologies: A Review for Policy Implications", *Precision Agriculture* 13, no. 6 (2012): 713-30; Vaughan Higgins ve diğ., "Ordering Adoption: Materiality, Knowledge and Farmer Engagement with Precision Agriculture Technologies", *Journal of Rural Studies* 55 (2017): 193-202. Kimi yazarlar ise hassas tarımın, gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik gibi kritik zorluklarla kesiştiği noktalara odaklanmıştır; sırasıyla bkz. Robin Gebbers ve Viacheslav I. Adamchuk, "Precision Agriculture and Food Security", *Science* 327, no. 5967 (2010): 828-31; haz. Margaret Oliver, Thomas Bishop ve Ben Marchant, *Precision Agriculture for Sustainability and Environmental Protection* (Abingdon, BK: Routledge, 2013); Hassas tarımla ilgili önemli bir özet için bkz. Alfons Weersink ve diğ., "Opportunities and Challenges for Big Data in Agricultural and Environmental Analysis", *Annual Review of Resource Economics* 10 (2018): 19-37. Bu yazarlar söz konusu teknoloji için oldukça iyimser bir bakış açısı sunsalar da daha eleştirel bir görüş benimsemiş olan ve zirai-gıda sektörü içindeki güç ilişkilerinin etkileceğini tahmin edenler de var. Bkz. Kelly Bronson ve Irena Knezevic, "Big Data in Food and Agriculture", *Big Data and Society* 3, no. 1 (2016): 1-5, DOI: 10.1177/2053951716648174; Michael Carolan, "Publicising Food: Big Data, Precision Agriculture, and Co-Experimental Techniques of Addition", *Sociologia Ruralis* 57, no. 2 (2016): 135-54.
- 3 Bahsettiğimiz konuyu daha iyi anlamak için bkz. Laura Barrera, "What Is Driving the Driverless Momentum in the Ag Equipment Industry?", *Precision Farming Dealer*, 21 Ocak 2018, <https://www.precisionfarmingdealer.com/articles/3200-what-is-driving-the-driverless-momentum-in-the-ag-equipment-industry>. SwarmFarm Robotics'in internet sitesine de bakabilirsiniz: <http://www.swarm-farm.com/>.
- 4 Susan Mann ve James Dickinson, "Obstacles to the Development of a Capitalist Agriculture", *The Journal of Peasant Studies* 5, no. 4 (1978): 466-81; Steven Wolf ve Spencer Wood, "Precision Farming: Environmental Legitimation, Commodification of Information, and Industrial Coordination", *Rural Sociology* 62, no. 2 (1997): 180-206.
- 5 Rebecca Schewe ve Diana Stuart, "Diversity in Agricultural Technology Adoption: How Are Automatic Milking Systems Used and to What End?", *Agriculture and Human Values* 32, no. 2 (2015): 199-213.

- 6 Christina Tse ve diğ., “Effect of Transitioning to Automatic Milking Systems on Producers’ Perceptions of Farm Management and Cow Health in the Canadian Dairy Industry”, *Journal of Dairy Science* 100, no. 3 (2017): 2408, DOI: 10.3168/jds.2016-11521.
- 7 Schewe ve Stuart, “Diversity in Agriculture Technology Adoption”, 199; Mathew Haan, Diana Stuart ve Becky Schewe, “Challenges and Benefits of Adopting Robotic Milking on Michigan Dairy Farms 2012”, *Michigan Dairy Review* 17, no. 3 (2012): sayfa numarası belirtilmemiş, <https://syr.academia.edu/RebeccaSchewe/CurriculumVitae>.
- 8 Schewe ve Stuart, “Diversity in Agriculture Technology Adoption.”
- 9 Bjørn Gunnar Hansen, “Robotic Milking-Farmer Experiences and Adoption Rate in Jæren, Norway”, *Journal of Rural Studies* 41 (2015): 110, DOI: 10.1016/j.jrurstud.2015.08.004; Deborah Butler ve Lewis Holloway, “Technology and Restructuring the Social Field of Dairy Farming: Hybrid Capitals, ‘Stockmanship’ and Automatic Milking Systems”, *Sociologia Ruralis* 56, no. 4 (2015): 513-30, DOI: 10.1111/soru.12103.
- 10 Kanada İstatistik Kurumu, *2011 Census of Agriculture* (Ottava: Statistics Canada, 2011).
- 11 Schewe ve Stuart, “Diversity in Agriculture Technology Adoption.”
- 12 Sarah Rotz ve diğ., “Automated Pastures and the Digital Divide: How Agricultural Technologies Are Shaping Labour and Rural Communities”, *Journal of Rural Studies* 68 (2019): 112-22, DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.01.023.
- 13 Juergen Voegelé, “The Fourth Industrial Revolution Is Changing How We Grow, Buy and Choose What We Eat”, *Dünya Ekonomik Forumu*, 3 Ağustos 2018, <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/the-fourth-industrial-revolution-is-changing-how-we-grow-buy-and-choose-what-we-eat/>.
- 14 Ontario Ziraat Okulu, *Planning for Tomorrow 2.0 Summary Report, 2017* (Guelph: University of Guelph, 2017), https://www.uoguelph.ca/oac/sites/uoguelph.ca/oac/files/Planning%20for%20Tomorrow%202.0%20Executive%20Summary_AO-DAFinal.pdf. Bu bulgular, Kanada Royal Bank’ın Kanada ekonomisindeki değişen emek talepleri hakkında yayınladığı 2018 tarihli raporda yer buldu. Bkz. “Humans Wanted: How Canadian Youth Can Thrive in the Age of Disruption”, *RBC.com*, son güncelleme tarihi: 3 Temmuz 2018, <https://www.rbc.com/dms/enterprise/futurelaunch/humans-wanted-how-canadian-youth-can-thrive-in-the-age-of-disruption.html>.
- 15 Carolan, “Publicising Food”, 150.
- 16 Sarah Rotz, “Digging into Industrial Food Systems: A Study of Socio-Ecological Diversity in Conventional Agriculture” (Doktora tezi, Guelph Üniversitesi, 2017), <http://hdl.handle.net/10214/11580>.
- 17 Rotz ve diğ., “Automated Pastures.”

- 18 Emily Duncan, "An Exploration of How the Relationship between Farmers and Retailers Influences Precision Agriculture Adoption" (Yüksek lisans tezi, Guelph Üniversitesi, 2018).
- 19 Schewe ve Stuart, "Diversity in Agricultural Technology Adoption", 209.
- 20 Nicole Arsenaault, Peter Tyedmers ve Alan Fredeen, "Comparing the Environmental Impacts of Pasture-Based and Confinement-Based Dairy Systems in Nova Scotia (Canada) Using Life Cycle Assessment", *International Journal of Agricultural Sustainability* 7, no. 1 (2009): 39, DOI: 10.3763/ijas.2009.0356.
- 21 Bu savın en büyük destekçisi Miguel Altieri'dir. Altieri'nin klasikleşmiş eseri 1990'larda yayımlandı, pek çok kez yeniden basıldı ve düzeltmeler yapıldı. Güncel referansı: Miguel Altieri, *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture* (Boca Raton, FL: Taylor and Francis, 2018).
- 22 Elbette Kanada'da da işler değişiyor. Kısa süre önce üzerinde uzlaşmaya varılan ABD-Meksika-Kanada Sözleşmesi (USMCA) (eski adıyla Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması [NAFTA]) arz idaresi sistemini ortadan kaldırmasa da Kanadalı üreticilerin maruz kaldığı dış kaynaklı rekabeti artırmış oldu.
- 23 Bkz. Kanada İstatistik Kurumu, "Land Use, Land Tenure and Management Practices", 25 Ocak 2018, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/95-634-X201700154903>; Elodie Reed, "The Cow-Milking Robots Keeping Small Farms in Business", *The Atlantic*, 11 Ekim 2018, <https://www.theatlantic.com/business/archive/2018/10/young-dairy-farmers/567937/>.
- 24 "Overview of Greenhouse Gases", *EPA*, son güncelleme tarihi: 31 Ekim 2018, <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>.
- 25 Sunyoung Park ve diğ., "Trends and Seasonal Cycles in the Isotopic Composition of Nitrous Oxide since 1940", *Nature Geoscience* 5, no. 4 (2012): 261-65, DOI: 10.1038/ngeo1421.
- 26 Virginia Capmourteres ve diğ., "Precision Conservation Meets Precision Agriculture: A Case Study from Southern Ontario", *Agricultural Systems* 167 (2018): 176-85.
- 27 Dorothy Roberts'ın gen bilimi bağlamında açıkladığı üzere, "DNA doğal şartlarda kendini gruplandırır. Gruplandırma yapan bilgisayara talimatlar verilmelidir ve bu talimatları, bilim insanlarının toplumsal beklentileri ve toplumsal inançları şekillendirir." John Biewen, "Skulls and Skin", *Seeing White*'in 38. bölümü, podcast dökümü, Scene on Radio, http://www.sceneonradio.org/wp-content/uploads/2017/12SeeingWhite_Part8Transcript.pdf.
- 28 Yapay zekânın ve Büyük Veri'nin bağıntı bulmakta becerikli olması, ama neden-sonuç ilişkilerini belirlemede aynı performansı göstermemesi hakkında birkaç yıl önce epey kalem oynatıldı: "Büyük Veri, istikrarını koruyan, dolambaçsız ve iyi tanımlanmış özellikleri olan, öngörülemez nitelikteki değişkenliği düşük, temel düzeydeki karmaşıklığı nispeten az olan sistemlerde özellikle faydalı olabilir." Gil Press, "Big Data News Roundup: Correlation vs. Causation", *Forbes*, 19

- Nisan 2013, <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/04/19/big-data-news-roundup-correlation-vs-causation/#7b5d8d1f5db4>.
- 29 Sarah Rotz ve Evan D. G. Fraser, "Resilience and the Industrial Food System: Analyzing the Impacts of Agricultural Industrialization on Food System Vulnerability", *Journal of Environmental Studies and Sciences* 5, no. 3 (2015): 459-73.
 - 30 Weersink ve diğ., "Opportunities and Challenges for Big Data."
 - 31 Cathy Holtslander, *Losing Our Grip: 2015 Update* (Saskatoon: National Farmers Union, 2015), <https://www.nfu.ca/wp-content/uploads/2018/07/Losing-Our-Grip-2015-Update-Web-Version.pdf>.
 - 32 Rotz, "Digging into Industrial Food Systems."
 - 33 Kanada İstatistik Kurumu, 2011 *Census of Agriculture*.
 - 34 Holtslander, *Losing Our Grip*.
 - 35 Sarah Rotz'la görüşme, Ağustos 2015.
 - 36 Jennifer Clapp, "Mega-Mergers on the Menu: Corporate Concentration and the Politics of Sustainability in the Global Food System", *Global Environmental Politics* 18, no. 2 (2018): 19, DOI: 10.1162/glep_a_00454.
 - 37 Sophia Murphy, David Burch ve Jennifer Clapp, *Cereal Secrets: The World's Largest Grain Traders and Global Agriculture*, Oxfam Araştırma Raporları, Ağustos 2012, <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/rr-cereal-secrets-grain-traders-agriculture-30082012-en.pdf>.
 - 38 Monsanto, *Sharing Value, Sustaining Innovation: 2017 Annual Report*, https://monsanto.com/app/uploads/2017/12/2017_Monsanto_Annual_Report.pdf; Tom Barfield, "Bayer-Monsanto Merger Creates Agrichemical Juggernaut", *Phys. org*, 7 Haziran 2018, <https://phys.org/news/2018-06-bayer-monsanto-merger-agrichemical-juggernaut.html>.
 - 39 Michael Sykuta, "Big Data in Agriculture: Property Rights, Privacy and Competition in Ag Data Services", *International Food and Agribusiness Management Review* 19, no. A (2016): 57-74.
 - 40 Bart Custers, "Click Here to Consent Forever: Expiry Dates for Informed Consent", *Big Data and Society* 3, no. 1 (2016): 1-6.
 - 41 Birlikte çalışabilirlikle (*interoperability*) ilgili kısıtlamalar, tüm sektörlerde süregelen bir endişe. Gıda ve ziraat alanlarında pek çok karar destek sistemi, farklı kaynaklardan gelen verileri kabul etmez. Dolayısıyla çiftçiler belirli markalara, sistemlere sıkışıp kalır. Örneğin pek çok teçhizat ve ürün, mesela John Deere gibi aynı tedarikçinin satmadığı herhangi bir yazılımla uyumsuzdur. Keza kullanıcıların, teçhizatlarının bakımını yapmak ve tadil etmek için yazılımlara ve protokollere erişmesi engellenir. Bu endişe, oldukça popüler hale gelen "onarım hakkı" hareketinin temelinde yer alır. Bu hareketin verdiği mücadele sayesinde ABD'de yeni bir telif yönetmeliği uygulamaya kondu. Buna göre taşıt yazılımı onarımı ve tadilatı için yeni özgürlüklere yetki tanınıyor. ABD Telif Ofisi (U.S. Copyright Office), *Exemption to Prohibition on Circumvention of Copyright Protec-*

tion Systems for Access Control Technologies, 2018, www.copyright.gov/1201/2018/usco-letters/.

- 42 Bronson ve Knezevic, "Big Data in Food and Agriculture."
- 43 Harry C. Merritt, "Sharecropping in the Cloud", *Jacobin*, 2013, <https://www.jacobinmag.com/2013/11/sharecropping-in-the-cloud>.
- 44 Sarah Rotz ve diğ., "The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review", *Sociologia Ruralis* 59, no. 2 (2109): 203-29, DOI: 10.1111/soru.12233.
- 45 *A.g.e.*, 212; ayrıca bkz. Lina Dencik, Arne Hintz ve Jonathan Cable, "Towards Data Justice? The Ambiguity of Anti-Surveillance Resistance in Political Activism", *Big Data and Society* 3, no. 2 (2016): 1-12; Linnet Taylor, "What Is Data Justice? The Case for Connecting Digital Rights and Freedoms Globally", *Big Data and Society* 4, no. 2 (2017), DOI: 10.1177/2053951717736335.
- 46 Rotz, "Digging into Industrial Food Systems."
- 47 Clifford Furnas, *America's Tomorrow: An Informal Excursion into the Era of the Two-Hour Working Day* (New York: Funk and Wagnalls, 1932).
- 48 Stu Mills, "Foreign Farm Workers Grounded by New Security Rules", *CBC News*, 10 Haziran 2019, <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/foreign-farm-workers-grounded-security-rules-1.5163926?fbclid=IwAR3loadD7WfjkDkXhGTZyR3VusFA86TXBqbqQuh72XCteDS7hocF-wGKdQ>.

SONUÇ: PİRİNÇ

- 1 Matt McGrath, "Genetically Modified 'Shortcut' Boosts Plant Growth by 40%", *BBC News*, 3 Ocak 2019, <https://www.bbc.com/news/science-environment-46750092>; Josh Gabbatiss, "Scientists Fix Photosynthesis 'Glitch' in Plants and Boost Crop Growth by 40%", *Independent*, 3 Ocak 2019, <https://www.independent.co.uk/news/science/plants-crops-growth-food-photosynthesis-genetic-engineering-research-study-a8709416.html>; Dan Charles, "Scientists Have 'Hacked Photosynthesis' in Search of More Productive Crops", *NPR.org*, 3 Ocak 2019, <https://www.npr.org/sections/thesalt/2019/01/03/681941779/scientists-have-hacked-photosynthesis-in-search-of-more-productive-crops>.
- 2 Charles C. Mann, *The Wizard and the Prophet: Two Remarkable Scientists and Their Dueling Visions to Shape Tomorrow's World* (New York: Knopf, 2018), 197; Sarah Elton, *Consumed: Food for a Finite Planet* (Chicago: University of Chicago Press, 2013), 179.
- 3 Mann, *The Wizard and the Prophet*, 196.
- 4 *A.g.e.*; ayrıca bkz. "C₄ Rice Project Home", *The C₄ Rice Project*, <https://c4rice.com/>; Elton, *Consumed*, Bölüm 9.
- 5 CRISPR (kırıspr diye okunur), yeni bir genom mühendisliği aracıdır. Bitkilerde ve hayvanlarda DNA'nın noktasal düzeyde düzenlenmesini mümkün kılar. Bkz. Jennifer A. Doudna ve Emmanuelle Charpentier, "The New Frontier of Genome

- Engineering with CRISPR-Cas9", *Science* 346, no. 6213 (2014): 1258096-1-1258096-9.
- 6 "C₄ Rice Project Home."
 - 7 "Our Story", *RIPE*, <https://ripe.illinois.edu/objectives/our-story>.
 - 8 Paul F. South ve diğ., "Synthetic Glycolate Metabolism Pathways Stimulate Crop Growth and Productivity in the Field", *Science* 363, no. 6422 (2019): Makale eaat9077, DOI: 10.1126/science.aat9077.
 - 9 Gabbatiss, "Scientists Fix Photosynthesis 'Glitch.'"
 - 10 Caroline Lieffers, "The Panama Canal's Forgotten Casualties", *The Conversation*, <http://theconversation.com/the-panama-canal-s-forgotten-casualties-93536>.
 - 11 Charles, "Scientists Have 'Hacked Photosynthesis.'"
 - 12 Gabbatiss, "Scientists Fix Photosynthesis 'Glitch.'"
 - 13 Robert Arnason, "The Search for the Holy Grail: Nitrogen Fixation in Cereal Crops", *The Western Producer* (blog), 25 Nisan 2014, <https://www.producer.com/2014/04/the-search-for-the-holy-grail-nitrogen-fixation-in-cereal-crops/>.
 - 14 Donald E. Canfield, Alexander N. Glazer ve Paul G. Falkowski, "The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle", *Science* 330, no. 6001 (2010): 195.
 - 15 Arnason, "The Search for the Holy Grail."
 - 16 Jason Daley, "The Corn of the Future Is Hundreds of Years Old and Makes Its Own Mucus", *Smithsonian.com*, 10 Ağustos 2018, <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/corn-future-hundreds-years-old-and-makes-its-own-mucus-180969972/>.
 - 17 Ed Yong, "The Wonder Plant that Could Slash Fertilizer Use", *The Atlantic*, 9 Ağustos 2018, <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/08/amaize-balls/567140/>.
 - 18 Allen Van Deynze ve diğ., "Nitrogen Fixation in a Landrace of Maize Is Supported by a Mucilage-Associated Diazotrophic Microbiota", *PLOS Biology* 16, no. 8 (2018): e2006352, DOI: 10.1371/journal.pbio.2006352; Daley, "The Corn of the Future"; Amy Quinton, "Can We Grow One of the World's Largest Food Crops without Fertilizer?", *UC Davis*, 7 Ağustos 2018, <https://www.ucdavis.edu/food/news/grow-food-crops-without-fertilizer>.
 - 19 Yong, "The Wonder Plant."
 - 20 *A.g.e.*
 - 21 Alıntı: Lizzie Wade, "Mexico's New Science Minister Is a Plant Biologist Who Opposes Transgenic Crops", *Science*, 4 Ekim 2018, <https://www.sciencemag.org/news/2018/10/mexico-s-new-science-minister-plant-biologist-who-opposes-transgenic-crops>.
 - 22 *A.g.e.*
 - 23 "Transcript: Behind the GMO Hype", *TVO*, 8 Haziran 2015, <https://www.tvoo.org/transcript/2305396/behind-the-gmo-hype>.

- 24 Timothy A. Wise, *Eating Tomorrow: Agribusiness, Family Farmers, and the Battle for the Future of Food* (New York: New Press, 2019), 182-183, <http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/GC74May14Wise.pdf>; Wade, "Mexico's New Science Minister."
- 25 Linnet Taylor, "What Is Data Justice? The Case for Connecting Digital Rights and Freedoms Globally", *Big Data and Society* 4, 2 (2017), DOI: 10.1177/2053951717736335; Jaron Lanier, *Who Owns the Future?* (New York: Simon and Schuster, 2014); Pat Mooney, *Blocking the Chain* (Berlin: ETC Group, 2018); Nathan Newman, "Data Justice: Taking on Big Data as an Economic Justice Issue", *Data Justice*, 10 Şubat 2015, <https://www.datajustice.org/blog/data-justice-report-taking-big-data-economic-justice-issue>.
- 26 Daniela Stratulativ, "What Brexit Will Mean for Agriculture and the Food Supply Chain", *The Maritime Executive*, 13 Mayıs 2019, <https://www.maritime-executive.com/editorials/what-brexite-will-mean-for-agriculture-and-the-food-supply-chain>.
- 27 Mary Jo Dudley, "These U.S. Industries Can't Work without Illegal Immigrants", *CBS News*, 10 Ocak 2019, <https://www.cbsnews.com/news/illegal-immigrants-us-jobs-economy-farm-workers-taxes/>.
- 28 Paul Kennedy'nin, Evan Fraser, Nina Fedoroff ve Raj Patel'le gerçekleştirdiği söyleşi, CBC Radio 1 *Ideas*, sesli podcast, <https://www.cbc.ca/radio/ideas/utopian-dinner-table-how-to-feed-the-world-in-100-years-1.4971915>.
- 29 *A.g.e.*

- Adcock, Flynn, David Anderson ve Parr Rosson. *The Economic Impacts of Immigrant Labor on U.S. Dairy Farms*. Center for North American Studies, Texas A&M AgriLife Research, Ağustos 2015. <https://www.nmpf.org/wp-content/uploads/immigration-survey-090915.pdf>.
- Agriculture and Agri-Food Canada. "Farm Income, Financial Conditions and Government Assistance Data Book, 2017." 28 Haziran 2017. http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aafc/a31-1-2017-eng.pdf.
- . "An Overview of the Canadian Agriculture and Agri-Food System 2015." 18 Ağustos 2015. <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/publications/economic-publications/an-overview-of-the-canadian-agriculture-and-agri-food-system-2015/?id=1428439111783>.
- . "An Overview of the Canadian Agriculture and Agri-Food System 2017." 10 Kasım 2017. <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/publications/economic-publications/an-overview-of-the-canadian-agriculture-and-agri-food-system-2017/?id=1510326669269>.
- . "Supporting the Growth of Canada's Organic Sector." 26 Ocak 2018. https://www.canada.ca/en/agriculture-agri-food/news/2018/01/supporting_the_growthofcanadasorganicsector.html.
- . *2018 Canadian Agricultural Outlook*. Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, 2018. http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aafc/A38-1-6-2018-eng.pdf.
- Allen, Corey. "Bug Bites." *UBC News*, 25 Eylül 2014. <https://news.ubc.ca/2014/09/25/bug-bites/>.
- Altieri, Miguel. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boca Raton, FL: Taylor and Francis, 2018.
- Antoneshyn, Alex. "'The Horses Come First': Leduc County Woman Seeks Help amid Hay Shortages, High Prices." *CTV News*, 22 Eylül 2018. <https://edmonton.ctvnews.ca/the-horses-come-first-leduc-county-woman-seeks-help-amid-hay-shortages-high-prices-1.4105630>.

- Arctic Institute of Community-Based Research (AICBR). "Norma Kassi Receives Food Secure Canada's Cathleen Kneen Award for Her Dedication to Building a More Just and Sustainable Food System." <https://www.aicbr.ca/latest-news/2016/10/11/norma-kassi-receives-food-secure-canadas-3rd-cathleen-kneen-award-for-her-dedication-to-building-a-more-just-and-sustainable-food-system>.
- . Remembering Our Past, Nourishing Our Future. <https://www.youtube.com/watch?v=4XjV0WzIPfE>.
- "The Arctic Ocean Has Lost 95 Percent of Its Oldest Ice - a Startling Sign of What's to Come." *Washington Post*, 11 Aralık 2018. <https://www.washingtonpost.com/energy-environment/2018/12/11/arctic-is-even-worse-shape-than-you-realize/>.
- Arnason, Robert. "The Search for the Holy Grail: Nitrogen Fixation in Cereal Crops." *The Western Producer* (blog), 25 Nisan 2014. <https://www.producer.com/2014/04/the-search-for-the-holy-grail-nitrogen-fixation-in-cereal-crops/>.
- Arsenault, Chris. "In Canada, Climate Change Could Open New Farmland to the Plow." *Reuters*, 24 Eylül 2017. <https://www.reuters.com/article/us-heatwave-canada-farming-idUSKCN1BZ075>.
- Arsenault, Nicole, Peter Tyedmers ve Alan Fredeen. "Comparing the Environmental Impacts of Pasture-Based and Confinement-Based Dairy Systems in Nova Scotia (Canada) Using Life Cycle Assessment." *International Journal of Agricultural Sustainability* 7, no. 1 (2009): 19-41. DOI: 10.3763/ijas.2009.0356.
- Barfield, Tom. "Bayer-Monsanto Merger Creates Agrichemical Juggernaut." *Phys.org*, 7 Haziran 2018. <https://phys.org/news/2018-06-bayer-monsanto-merger-agrichemical-juggernaut.html>.
- Bargout, Remy N. ve Manish N. Raizada. "Soil Nutrient Management in Haiti, Pre-Columbus to the Present Day: Lessons for Future Agricultural Interventions." *Agriculture and Food Security* 2, no. 11 (2013): 1-20. DOI: 10.1186/2048-7010-2-11.
- Barnard, Michael. "The Dark Side of Blockchain: Electricity Consumption (Blockchain Report Excerpt)." *CleanTechnica*, 8 Aralık 2018. <https://cleantechnica.com/2018/12/08/the-dark-side-of-blockchain-electricity-consumption-blockchain-report-excerpt/>.
- Barrera, Laura. "What Is Driving the Driverless Momentum in the Ag Equipment Industry?" *Precision Farming Dealer*, 21 Ocak 2018. <https://www.precision-farmingdealer.com/articles/3200-what-is-driving-the-driverless-momentum-in-the-ag-equipment-industry>.
- Basnet, Jagat. "Land Rights Movement and Agrarian Change." *Land, Agriculture and Agrarian Transformation* içinde, haz. Kailash N. Pyakuryal ve Bishnu Raj Upreti, 141-60. Delhi: Adroit Publishers, 2016.

- Bauer, Kenneth M. *High Frontiers: Himalayan Pastoralists in a Changing World*. New York: Columbia University Press, 2003.
- Beef Cattle Research Council and Alberta Beef Producers. *The Way You Purchase Antibiotics Is Changing*. Calgary: Beef Cattle Research Council, 2018. <http://www.beefresearch.ca/files/pdf/amr-List-2018%20v6%20Generic.pdf>.
- Belasco, Warren. *Meals to Come: A History of the Future of Food*. Berkeley: University of California Press, 2007.
- Benton, Tim G. "Nine Meals from Anarchy: The Fragility of Food Systems in a Globalized World." *Disrupted Balance: Society at Risk* içinde, haz. Jan Wouter Vassinder, 29-38. Singapur: World Scientific Publishing Company, 2018.
- Biewen, John. "Skulls and Skin", *Seeing White*'in 38. bölümü, podcast dökümü, Scene on Radio. http://www.sceneonradio.org/wp-content/uploads/2017/12/SeeingWhite_Part8Transcript.pdf.
- Blaikie, Piers, John Cameron ve David Seddon. "Understanding 20 Years of Change in West-Central Nepal: Continuity and Change in Lives and Ideas." *World Development* 30, no. 7 (2002): 1255-70. DOI: 10.4324/9781315258027-24.
- Blockgeeks. "What Is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide for Beginners." Blockgeeks, Eylül 2018. <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/>.
- Bronson, Kelly ve Irena Knezevic. "Big Data in Food and Agriculture." *Big Data and Society* 3, no. 1 (2016): 1-5. DOI: 10.1177/2053951716648174.
- Bronson, Kelly, Irena Knezevic ve Chantal Clement. "The Canadian Family Farm, in Literature and in Practice." *Journal of Rural Studies* 66 (2019): 104-11. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.01.003.
- Brookes, Graham ve Peter Barfoot. "Economic Impact of GM Crops." *GM Crops and Food* 5, no. 1 (2014): 65-75. DOI: 10.4161/gmcr.28098.
- Bryant, Henry, Aleksandre Maisashvili, Joe Outlaw ve James Richardson. "Effects of Proposed Mergers and Acquisitions among Biotechnology Firms on Seed Prices." *Working Paper* 16-2, Agricultural and Food Policy Center, Texas A&M University, Eylül 2016.
- Burridge, Les ve diğ. "Chemical Use in Salmon Aquaculture: A Review of Current Practices and Possible Environmental Effects." *Aquaculture* 306, no. 1 (2010): 7-23. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2010.05.020.
- Butler, Deborah ve Lewis Holloway. "Technology and Restructuring the Social Field of Dairy Farming: Hybrid Capitals, 'Stockmanship' and Automatic Milking Systems." *Sociologia Ruralis* 56, no. 4 (2015): 513-30. DOI: 10.1111/soru.12103.

- Butler Walker, Jody ve diğ. "Maternal and Umbilical Cord Blood Levels of Mercury, Lead, Cadmium, and Essential Trace Elements in Arctic Canada." *Environmental Research* 100, no. 3 (2006): 295-318.
- Butler Walker, Jody, Norma Kassi ve Claire Eamer. *Food Security in Times of Change: A Policy Brief on Food Security for Northern Canada*. Whitehorse: Arctic Health Research Network - Yukon, 2009.
- Butler Walker, Jody ve diğ. *Yukon First Nations Health Promotion Spring School 2007 Report and DVD*. Whitehorse: Arctic Health Research Network - Yukon, 2008.
- Butler Walker, Jody ve diğ. "Organochlorine Levels in Maternal and Umbilical Cord Blood Plasma in Arctic Canada." *Science of the Total Environment* 302, no. 1 (2003): 27-52.
- Kanada. *Canada's Food Guide*, Kanada Hükümeti. <https://food-guide.canada.ca/en/>.
- . "Harper Government Supports Canadian Organic Sector." Kanada Hükümeti, 19 Mayıs 2015. <https://www.canada.ca/en/news/archive/2015/05/harper-government-supports-canadian-organic-sector.html>.
- "Canada: Fresh Produce - Imports and Exports." Produce Marketing Association. <https://www.pma.com/-/media/pma-files/research-and-development/canada.pdf?la=en>.
- Canadian Biotechnology Action Network (CBAN). "GMO Inquiry: Are GM Crops Better for Farmers?" *CBAN*, 10 Şubat 2017. <https://cban.ca/are-gm-crops-better-for-farmers/>.
- Canadian Broadcasting Corporation. "The Hidden Power of Food: Finding Value in What We Eat." *CBC News*, 23 Kasım 2017. <https://www.cbc.ca/radio/ideas/the-hidden-power-of-food-finding-value-in-what-we-eat-1.4414810>.
- . "Ontario Doesn't Grow Enough Food to Feed Itself, but It Could: Study." *CBC News*, 10 Şubat 2015. <https://www.cbc.ca/news/canada/hamilton/news/ontario-doesn-t-grow-enough-food-to-feed-itself-but-it-could-study-1.2951737>.
- "Canadian Burger Consumer Trend Report." *Technomic*. <https://www.technomic.com/available-studies/canadian-consumer-trend-reports/burger>.
- Canadian Roundtable for Sustainable Beef. <https://crsb.ca/>.
- Canfield, Donald E., Alexander N. Glazer ve Paul G. Falkowski. "The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle." *Science* 330, no. 6001 (2010): 192-96.
- "Can We Grow One of the World's Largest Food Crops Without Fertilizer?" *UC Davis*, 7 Ağustos 2018. <https://www.ucdavis.edu/food/news/grow-food-crops-without-fertilizer>.

- Capmourteres, Virginia ve diğ. "Precision Conservation Meets Precision Agriculture: A Case Study from Southern Ontario." *Agricultural Systems* 167 (2018): 176-85.
- Carolan, Michael. "Publicising Food: Big Data, Precision Agriculture, and Co-Experimental Techniques of Addition." *Sociologia Ruralis* 57, no. 2 (2016): 135-54. DOI: 10.1111/soru.12120.
- Carson, Rachel. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- Carter, Sarah. *Lost Harvests: Prairie Indian Reserve Farmers and Government Policy*. Montreal ve Kingston: McGill-Queen's University Press, 1990.
- "C₄ Rice Project Home." *The C₄ Rice Project*. <https://c4rice.com/>.
- Chai, Carmen ve Brennan Leffler. "Tainted Meat: Banned Veterinary Drugs Found in Horse Meat." *Global News*, 19 Mart 2014. <https://globalnews.ca/news/1193995/tainted-meat-banned-veterinary-drugs-found-in-horse-meat/>.
- Chang, Ha-Joon. "Rethinking Public Policy in Agriculture: Lessons from History, Distant and Recent." *The Journal of Peasant Studies* 36, no. 3 (2009): 477-515. DOI: 10.1080/03066150903142741.
- Charles, Dan. "Scientists Have 'Hacked Photosynthesis' in Search of More Productive Crops." *NPR.ORG*, 3 Ocak 2019. <https://www.npr.org/sections/thesalt/2019/01/03/681941779/scientists-have-hacked-photosynthesis-in-search-of-more-productive-crops>.
- Chopra, Taarini. "Persistent Narratives, Persistent Failures: Why GM Crops Do Not -and Will Not- Feed the World." *Canadian Food Studies* 2, no. 2 (2015): 209-16. DOI: 10.15353/cfs-rcea.v2i2.123.
- Churchill, Winston. "Fifty Years Hence." *Maclean's*, 15 Kasım 1931, 7, 66-67.
- Clapp, Jennifer. *Food*. Cambridge, BK: Polity Press, 2011.
- . "Mega-Mergers on the Menu: Corporate Concentration and the Politics of Sustainability in the Global Food System." *Global Environmental Politics* 18, no. 2 (2018): sayfa numarası belirtilmemiş. DOI: 10.1162/glep_a_00454.
- . "Responsibility to the Rescue? Governing Private Financial Investment in Global Agriculture." *Agriculture and Human Values* 34, no. 1 (2014): 223-35.
- Clark, E. Ann. "Questioning the Assumption of Genetically Modified Crops in Canada." *Critical Perspectives in Food Studies* içinde, haz. Anthony Winson, Jennifer Sumner ve Mustafa Koç, 253-269. Don Mills, ON: Oxford University Press, 2017.
- "The Cod Are Coming Back to Newfoundland - and They're Eating the Shrimp that Had Taken Over." *National Post*, 24 Mart 2017. <https://nationalpost.com/news/canada/the-cod-are-coming-back-to-newfoundland-and-theyre-eating-the-shrimp-that-had-taken-over>.

- Corpes, Angela. "Food Fraud and Allergen Management." *Perspectives in Public Health* 135, no. 4 (2015): 172-73. DOI: 10.1177/1757913915589269.
- Cronon, William. *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*. New York: W.W. Norton, 1991.
- Cruikshank, Julie. *Do Glaciers Listen? Local Knowledge, Colonial Encounters, and Social Imagination*. Vancouver: UBC Press, 2010.
- Cullather, Nick. *The Hungry World: America's Cold War Battle against Poverty in Asia*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2013.
- Cunsolo, Ashlee ve Karen Landman. *Mourning Nature: Hope at the Heart of Ecological Loss and Grief*. Montreal ve Kingston: McGill-Queen's University Press, 2017.
- Custers, Bart. "Click Here to Consent Forever: Expiry Dates for Informed Consent." *Big Data and Society* 3, no. 1 (2016): 1-6.
- Daley, Jason. "The Corn of the Future Is Hundreds of Years Old and Makes Its Own Mucus." *Smithsonian.com*, 10 Ağustos 2018. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/corn-future-hundreds-years-old-and-makes-its-own-mucus-180969972/>.
- Daniels, Mitch. "Avoiding GMOs Isn't Just Anti-Science. It's Immoral." *Washington Post*, 27 Aralık 2017. <https://www.washingtonpost.com/opinions/avoiding-gmos-isnt-just-anti-science-its-immoral/>.
- Danovich, Tove. "One Pound of Cheese Makes Nine Pounds of Whey. Where Does It All Go?" *New Food Economy*, 21 Ağustos 2018. <https://newfoodeconomy.org/whey-disposal-reuse-cheese-dairy-byproduct/>.
- Davidson, Eric A. "Representative Concentration Pathways and Mitigation Scenarios for Nitrous Oxide." *Environmental Research Letters* 7, no. 2 (2012): 1-7. DOI: 10.1088/1748-9326/7/2/024005.
- Davis, Mike. *Late Victorian Holocausts: El Nino Famines and the Making of the Third World*. Londra: Verso Books, 2002.
- Dean, Cornelia. "With Warming, Peril Underlies Road to Alaska." *New York Times*, 23 Temmuz 2012. <https://www.nytimes.com/2012/07/24/science/with-warming-peril-underlies-road-to-alaska.html>.
- Dencik, Lina, Arne Hintz ve Jonathan Cable. "Towards Data Justice? The Ambiguity of Anti-surveillance Resistance in Political Activism." *Big Data and Society* 3, no. 2 (2016): 1-12.
- DeVartanian, Adrienne. "Agriculture at the Center of the Immigration Debate." *Farmworker Justice News* 27 (2011): 1-2.
- Do-It-Yourself: Diabetes Prevention Activities - A Manual for Everyone*. 2008. www.yukondiabetes.ca.

- Doudna, Jennifer A. ve Emmanuelle Charpentier. "The New Frontier of Genome Engineering with CRISPR-Cas9." *Science* 346, no. 6213 (2014): 1258096-1-1258096-9.
- Dudley, Mary Jo. "These U.S. Industries Can't Work without Illegal Immigrants." *CBS News*, 10 Ocak 2019. <https://www.cbsnews.com/news/illegal-immigrants-us-economy-farm-workers-taxes/>.
- Duncan, Emily. "An Exploration of How the Relationship between Farmers and Retailers Influences Precision Agriculture Adoption." Yüksek lisans tezi, Guelph Üniversitesi, 2018.
- Eagle, Alison J., James Rude ve Peter C. Boxall. "Agricultural Support Policy in Canada: What Are the Environmental Consequences?" *Environmental Reviews* 24, no. 1 (2016): 13-24. DOI: 10.1139/er-2015-0050.
- EAT-Lancet Commission. EAT-Lancet Komisyonu'nun Özet Raporu. https://eat-forum.org/content/uploads/2019/01/eat-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf.
- Ehrlich, Paul. *The Population Bomb* (gözden geçirilip düzeltilmiş baskısı). New York: Ballantine Books, 1975.
- Elliott, Charlene ve Josh Greenberg. "Communication, Crisis, and Contaminated Meat: A Tale of Two Food Scares." *Food Promotion, Consumption, and Controversy: How Canadians Communicate VI* içinde, haz. Charlene Elliott, 251-71. Edmonton: Athabasca University Press, 2016.
- Elton, Sarah. *Consumed: Food for a Finite Planet*. Chicago: University of Chicago Press, 2013.
- Entine, Jon. "The Debate about GMO Safety Is over, Thanks to a New Trillion-Meal Study." *Forbes*, 18 Eylül 2014. <https://www.forbes.com/sites/jonentine/2014/09/17/the-debate-about-gmo-safety-is-over-thanks-to-a-new-trillion-meal-study/#774585008a63>.
- Environmental Working Group (EWG). "EWG's Farm Subsidy Database." <https://farm.ewg.org/>.
- Estabrook, Barry. "Slavery in the Tomato Fields." *The Atlantic*, 8 Haziran 2011. <https://www.theatlantic.com/health/archive/2011/06/slavery-in-the-tomato-fields/240140/>.
- . *Tomatoland: How Modern Industrial Agriculture Destroyed Our Most Alluring Fruit*. Kansas City, MO: Andrews McMeel Publishing, 2012.
- Farm Aid. "GMOs - Top Five Concerns for Family Farmers." Son değiştirildiği tarih: 17 Mart 2016. <https://www.farmaid.org/issues/gmos/gmos-top-5-concerns-for-family-farmers>.
- "Ferre des quatre temps." 2017. <https://en.fermequatretemps.com/>.

“Fighting for Food in 1960?” *The Literary Digest*, 5 Eylül 1925, 13.

Firth, Niall. “The Race to Grow a More Planet-Friendly Burger.” *MIT Technology Review*, 27 Şubat 2019. <https://www.technologyreview.com/s/612925/the-race-to-grow-a-more-planet-friendly-burger/>.

Fleming, Amy. “Could Lab-Grown Fish and Meat Feed the World - without Killing a Single Animal?” *The Guardian*, 20 Eylül 2017. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/sep/20/lab-grown-meat-fish-feed-the-world-frankenmeat-startups>.

Foley, Paul, Dinah A. Okyere ve Charles Mather. “Alternative Environmentalities: Recasting the Assessment of Canada’s First Marine Stewardship Council-Certified Fishery in Social Terms.” *Ecology and Society* 23, no. 3 (2018): Makale 37. DOI: 10.5751/es-10382-230337.

Foley, Jonathan A. ve diğ. “Solutions for a Cultivated Planet.” *Nature* 478, no. 7369 (2011): 337-42.

Folger, Tim. “The Next Green Revolution.” *National Geographic*, Ekim 2014. <https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/green-revolution/>.

Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. “Chapter 3: Meat and Health.” <http://www.fao.org/3/t0562e/T0562E05.htm>.

———. Fisheries and Aquaculture Department. “Fisheries and Aquaculture Resources.” 2019. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Salmo_salar/en.

———. “Food and Agriculture Data.” FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.

———. “The Future of Food Safety.” Birinci FAO/WHO/AU Uluslararası Gıda Güvenliği Konferansı’nda sunulan makale, Cenevre, 23-24 Nisan 2019.

———. *Livestock and Landscapes, Sustainability Pathways*. Roma: FAO, 2019. <http://www.fao.org/3/ar591e/ar591e.pdf>.

———. “The State of Food Security and Nutrition in the World.” <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>.

———. *2018 The State of the World Fisheries and Aquaculture*. <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>.

Fortier, Jean-Martin. *The Market Gardener: A Successful Grower’s Handbook for Small-Scale Organic Farming*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 2014.

Fraser, Evan D. G. *Feeding Nine Billion Video 2: Science, Technology and GMOs*. YouTube, 9 Aralık 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=eFDyTz9K9i8&t=199s>.

———. “Social Vulnerability and Ecological Fragility: Building Bridges between Social and Natural Sciences Using the Irish Potato Famine as a Case Study.” *Conservation Ecology* 7, no. 2 (2003): Makale 9.

- . “Travelling in Antique Lands: Using Past Famines to Develop an Adaptability/Resilience Framework to Identify Food Systems Vulnerable to Climate Change.” *Climatic Change* 83, no. 4 (2007): 495-514.
- Fraser, Evan ve diğ. “Biotechnology or Organic? Extensive or Intensive? Global or Local? A Critical Review of Potential Pathways to Resolve the Global Food Crisis.” *Trends in Food Science and Technology* 48 (2016): 78-87. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.11.006.
- Fraser, Evan ve Andrew Rimas. *Empires of Food: Feast, Famine and the Rise and Fall of Civilizations*. New York: Free Press, 2010.
- Freidberg, Susanne. *Fresh: A Perishable History*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 2010.
- “Frequently Asked Questions.” *Impossible Foods*. <https://impossiblefoods.com/faq>.
- Friedland, William H., Amy E. Barton ve Robert Joseph Thomas. *Manufacturing Green Gold Capital: Labor and Technology in the Lettuce Industry*. Cambridge, BK: Cambridge University Press, 1981.
- Furnas, Clifford. *America's Tomorrow: An Informal Excursion into the Era of the Two-Hour Working Day*. New York: Funk and Wagnalls, 1932.
- Gabbatiss, Josh. “Scientists Fix Photosynthesis ‘Glitch’ in Plants and Boost Crop Growth by 40%.” *The Independent*, 3 Ocak 2019. <https://www.independent.co.uk/news/science/plants-crops-growth-food-photosynthesis-genetic-engineering-research-study-a8709416.html>.
- Galeon, Dom. “Mining Bitcoin Costs More Energy than What 159 Countries Consume in a Year.” *Futurism*, 27 Kasım 2017. <https://futurism.com/mining-bitcoin-costs-more-energy-159-countries-consume-year>.
- Galt, Ryan E. “Placing Food Systems in First World Political Ecology: A Review and Research Agenda.” *Geography Compass* 7, no. 9 (2013): 637-58.
- Garbutt, Rod W., Brad C. Hawkes ve Eric A. Allen. *Spruce Beetle and the Forests of the Southwest Yukon*. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, Bilgilendirme Raporu bc-X-406, 2007. <https://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=267311>.
- Gebbers, Robin ve Viacheslav I. Adamchuk. “Precision Agriculture and Food Security.” *Science* 327, no. 5967 (2010): 828-31.
- Gende, Scott M. ve diğ. “Pacific Salmon in Aquatic and Terrestrial Ecosystems.” *BioScience* 52, no. 10 (2002): 917-28. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0917:PSIAAT]2.0.CO;2.
- Godfray, H. ve diğ. “Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People.” *Science* 327, no. 5967 (2010): 812-18.

- Yukon İdaresi. "Energy, Mines and Resources. Forest Management Branch." *Spruce Bark Beetle*. http://www.emr.gov.yk.ca/forestry/pdf/forest_health19.pdf.
- Goyert, Wendy, Raphael Sagarin ve John Annala. "The Promise and Pitfalls of Marine Stewardship Council Certification: Maine Lobster as a Case Study." *Marine Policy* 34, no. 5 (2010): 1103-09. DOI: 10.1016/j.marpol.2010.03.010.
- Gulbrandsen, Lars H. ve Graeme Auld. "Navigating Contested Accountability Logics in Nonstate Certification for Fisheries Sustainability." *Global Environmental Politics* 16, no. 2 (2016): 42-60. DOI: 10.7551/mitpress/11709.003.0012.
- Ha, Tu Thanh. "Canadian Horse Meat Involved in European Meat Scandal." *Globe and Mail*, 12 Mayıs 2018. <https://www.theglobeandmail.com/news/national/canadian-horse-meat-involved-in-european-meat-scandal/article18344544/>.
- Haan, Mathew, Diana Stuart ve Becky Schewe. "Challenges and Benefits of Adopting Robotic Milking on Michigan Dairy Farms." *Michigan Dairy Review* 17, no. 3 (2012): sayfa numarası belirtilmemiş. <https://msu.edu/~mdr/vol17no3/challenges.html>.
- Hakim, Danny. "Doubts about the Promised Bounty of Genetically Modified Crops." *New York Times*, 29 Ekim 2016. <https://www.nytimes.com/2016/10/30/business/gmo-promise-falls-short.html>.
- Hannah, Lee ve diğ. "The Environmental Consequences of Climate-Driven Agricultural Frontiers." *PLOS One* (yayına hazırlanıyor).
- Hansen, Bjørn Gunnar. "Robotic Milking: Farmer Experiences and Adoption Rate in Jæren, Norway." *Journal of Rural Studies* 41 (2015): 109-17. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2015.08.004.
- Harris, Jonathan M., Brian Roach ve Anne-Marie Codur. *The Economics of Global Climate Change*. Medford, MA: Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2017. http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/The_Economics_of_Global_Climate_Change.pdf.
- Hatt, Ken ve Kierstin Hatt. "Neoliberalizing Food Safety and the 2008 Canadian Listeriosis Outbreak." *Agriculture and Human Values* 29, no. 1 (2012): 17-28. DOI: 10.1007/s10460-011-9317-y.
- Heap, Ian ve Stephen O. Duke. "Overview of Glyphosate-Resistant Weeds Worldwide." *Pest Management Science* 74, no. 5 (2017): 1040-49. DOI: 10.1002/ps.4760.
- Hickman, Leo. "Do Critics of un Meat Report Have a Beef with Transparency?" *The Guardian*, 24 Mart 2010. <https://www.theguardian.com/environment/blog/2010/mar/24/un-meat-report-climate-change>.
- "The Hidden Costs of Hamburgers." PBS, 2 Ağustos 2012. <https://www.pbs.org/newshour/science/the-hidden-costs-of-hamburgers>.

- Higgins, Vaughan, Melanie Bryant, Andrea Howell ve Jane Battersby. "Ordering Adoption: Materiality, Knowledge and Farmer Engagement with Precision Agriculture Technologies." *Journal of Rural Studies* 55 (2017): 193-202.
- Hitti, Miranda. "FDA: Don't Eat Monkfish." *WebMD*, 25 Mayıs 2007. <https://www.webmd.com/food-recipes/food-poisoning/news/20070525/fda-dont-eat-monkfish>.
- Hoffman, Jay R. ve Michael J. Falvo. "Protein - Which Is Best?" *Journal of Sports Science and Medicine* 3, no. 3 (2004): 118-30.
- Hogenboom, Melissa. "What Does a Stem Cell Burger Taste Like?" *BBC News*, 5 Ağustos 2013. <https://www.bbc.com/news/science-environment-23529841>.
- Hollis, Aidan ve Ziana Ahmed. "Preserving Antibiotics, Rationally." *New England Journal of Medicine* 369, no. 26 (2013): 2474-76. DOI: 10.1056/nejmp1311479.
- Holtzlander, Cathy. *Losing Our Grip: 2015 Update*. Saskatoon: National Farmers Union, 2015. <https://www.nfu.ca/wp-content/uploads/2018/07/Losing-Our-Grip-2015-Update-Web-Version.pdf>.
- Horgan, Mervyn ve Saara Liinamaa. "The Social Quarantining of Migrant Labour: Everyday Effects of Temporary Foreign Worker Regulation in Canada." *Journal of Ethnic and Migration Studies* 43, no. 5 (2016): 710-30. DOI: 10.1080/1369183x.2016.1202752.
- Hughes, Peter ve John Heritage. "Antibiotic Growth-Promoters in Food Animals." *Assessing Quality and Safety of Animal Feeds*. Roma: FAO, 2004. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/y5159e/y5159e05.pdf>.
- "Humans Wanted: How Canadian Youth Can Thrive in the Age of Disruption." *RBC.com*, son değiştirildiği tarih 3 Temmuz 2018. <https://www.rbc.com/dms/enterprise/futurelaunch/humans-wanted-how-canadian-youth-can-thrive-in-the-age-of-disruption.html>.
- "Inside Finless Foods." Finless Foods. <https://finlessfoods.com/about/>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. Haz. V. Masson-Delmotte ve diğ. Yayına hazırlanıyor, 2019. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- The International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*. Sayı Tanıtımı No. 52, 2016. <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/download/isaaa-brief-52-2016.pdf>.

- Jamail, Dahr. "Global Fisheries Are Collapsing - What Happens When There Are No Fish Left?" *Alternet*, 17 Nisan 2016. <https://www.alternet.org/2016/04/global-fisheries-are-collapsing-what-happens-when-there-are-no-fish-left/>.
- Jha, Prashant. *Battles of the New Republic: A Contemporary History of Nepal*. Londra: Hurst and Company, 2014.
- Johanns, Ann. "Iowa Cash Corn and Soybean Prices." *Iowa State University, Extension and Outreach*, gözden geçirilip düzeltildiği tarih Eylül 2019. <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/pdf/a2-11.pdf>.
- Jones, Nicola. "Food: A Taste of Things to Come?" *Nature* 468, no. 7325 (2010): 752-53. DOI: 10.1038/468752a.
- Jones, Frank ve Stephen Ricke. "Observations on the History of the Development of Antimicrobials and Their Use in Poultry Feeds." *Poultry Science* 82, no. 4 (2003): 613-17. DOI: 10.1093/ps/82.4.613.
- Josephson, Paul R. "The Ocean's Hot Dog: The Development of the Fish Stick." *Technology and Culture* 49, no. 1 (2007): 41-61. DOI: 10.1353/tech.2008.0023.
- Kandel, William. *Profile of Hired Farmworkers, a 2008 Update*. Ekonomik Araştırma Raporu No. 60, School of Industrial Labour Relations, Cornell University, 2008. https://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1564&context=key_workplace.
- Kantor, Arlene. "Upton Sinclair and the Pure Food and Drugs Act of 1906: 'I Aimed at the Public's Heart and by Accident I Hit It in the Stomach.'" *American Journal of Public Health* 66, no. 12 (1976): 1202-05.
- Kaska Dena Council. "RRDC to Require Non-Kaska Hunters in Ross River Area to Get Special Permit. Yukon News." *Kaska Dena Council* (blog), 25 Haziran 2018. <https://kaskadenacouncil.com/rrdc-to-require-non-kaska-hunters-in-ross-river-area-to-get-special-permit-yukon-news/>.
- Kennedy, Paul. "Confronting the 'Perfect Storm': How to Feed the Future." Tim Benton'la ve Tammara Soma'yla görüşme. CBC Radio 1 *Ideas*, sesli podcast. <https://www.cbc.ca/radio/ideas/confronting-the-perfect-storm-how-to-feed-the-future-1.4405170>.
- . "Utopian Dinner Table: How to Feed the World in 100 Years." Evan Fraser, Nina Fedoroff ve Raj Patel'le görüşme. CBC Radio 1 *Ideas*, sesli podcast. <https://www.cbc.ca/radio/ideas/utopian-dinner-table-how-to-feed-the-world-in-100-years-1.4971915>.
- Kesavan, Parthasarathy C. ve Mankombu S. Swaminathan. "Modern Technologies for Sustainable Food and Nutrition Security." *Current Science* 115, no. 10 (2018): 1876-83.

- Khimm, Suzy. "Trump's Latest Regulatory Overhaul Raises Food Safety Fears." *NBC News*, 22 Ocak 2018. <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/trump-s-latest-regulatory-overhaul-raises-food-safety-fears- n839926>.
- Kluane Birinci Ulusu. *Nourishing Our Future: An Adaptive Food Security Strategy to Ensure the Cultural and Physical Well-Being of the Kluane First Nation against the Impacts of Climate Change in the Yukon*. Birinci evrenin son raporu. Kluane First Nation, Yukon, 2014.
- Kluane Gölü Birinci Ulusu ve Arctic Institute for Community Based Research. *Nourishing Our Future: Building on Kluane First Nation's Community Food Security Strategy and Youth Engagement in Traditions Related to Fisheries and Fish Health in Kluane Lake*. İkinci evrenin son raporu. Kluane First Nation, Yukon, 2016.
- Klümper, Wilhelm ve Martin Qaim. "A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops." *PLOS One* 9, no. 11 (2014): 1-7. DOI: 10.1371/journal.pone.0111629.
- Koerth-Baker, Maggie. "Big Farms Are Getting Bigger and Most Small Farms Aren't Really Farms at All." *FiveThirtyEight*, 17 Kasım 2016. <https://fivethirtyeight.com/features/big-farms-are-getting-bigger-and-most-small-farms-arent-really-farms-at-all/>.
- Krkosek, Martin ve diğ. "Effects of Parasites from Salmon Farms on Productivity of Wild Salmon." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, no. 35 (2011): 14700-04. DOI: 10.1073/pnas.1101845108.
- "Lab Meat: Tastes Like a Million Bucks." *PETA*, 21 Nisan 2008. <https://www.peta.org/blog/lab-meat-tastes-like-million-bucks/>.
- Lanier, Jaron. *Who Owns the Future?* New York: Simon and Schuster, 2014.
- Lantz, Trevor C. ve Kevin W. Turner. "Changes in Lake Area in Response to Thermokarst Processes and Climate in Old Crow Flats, Yukon." *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 120, no. 3 (2015): 513-24.
- Lawrence, Bonita ve Enakshi Dua. "Decolonizing Antiracism." *Social Justice* 32, no. 4 (2005): 120-43.
- Lee, Min Sook. *Migrant Dreams* (belgesel film). 2016. <https://www.tvoo.org/video/documentaries/migrant-dreams-feature-version>.
- Lees, Peter ve Pierre-Louis Toutain. "Phenylbutazone in Horses and Man: Properties Relevant to Safety of Humans Consuming Horse Meat Containing Phenylbutazone and Its Metabolites." *Equine Veterinary Education* 25, no. 11 (2013): 545-49. DOI: 10.1111/eve.12112.
- Li, Tania Murray. "Transnational Farmland Investment: A Risky Business." *Journal of Agrarian Change* 15, no. 4 (2015): 560-68.

- “LI-BIRD.” Climate Action Network International. <http://www.climatenetwork.org/profile/member/li-bird>.
- Lieffers, Caroline. “The Panama Canal’s Forgotten Casualties.” *The Conversation*. <http://theconversation.com/the-panama-canals-forgotten-casualties-93536>.
- Linford, Jenny. “The \$330,000 Lab-Grown Hamburger.” *Modern Farmer*, 10 Ekim 2018. <https://modernfarmer.com/2013/08/lab-grown-meat/>.
- Ling, Ka Ho, Peter D. Nichols ve Paul Pui-Hay But. “Fish-Induced Keriorrhea.” *Advances in Food and Nutrition Research* 57 (2009): 1-52. DOI: 10.1016/s1043-4526(09)57001-5.
- Lister, Nina-Marie. “Placing Food.” *Food içinde*, haz. John Knechtel, 148-86. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.
- “Loblaw Extends Sustainable Seafood Public Awareness Campaign.” *Cision Canada*, 8 Haziran 2010. <https://www.newswire.ca/news-releases/loblaw-extends-sustainable-seafood-public-awareness-campaign-544183782.html>.
- “Loblaw’s Sustainable Seafood Progress.” WWF - *Canada Blog: Oceans*, 8 Mayıs 2015. <https://blog.wwf.ca/blog/2015/05/08/Loblaws-sustainable-seafood-progress/>.
- Maloney, Thomas, Libby Eiholzer ve Brooke Ryan. *Survey of Hispanic Dairy Workers in New York State 2016*. Bülten 2016-12, Charles H. Dyson School of Applied Economics and Management, College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, Aralık 2016. <http://publications.dyson.cornell.edu/outreach/extensionpdf/2016/Cornell-Dyson-eb1612.pdf>.
- Malthus, Thomas Robert. *An Essay on the Principle of Population: Norton Critical Edition*. Hazırlayan Philip Appleman. New York: W.W. Norton and Company, 2004.
- Mandelbaum, Ryan F. “Behind the Hype of ‘Lab-Grown’ Meat.” *Gizmodo*, 14 Ağustos 2017. <https://gizmodo.com/behind-the-hype-of-lab-grown-meat-1797383294>.
- Mann, Charles C. *The Wizard and the Prophet: Two Remarkable Scientists and Their Battle to Shape Tomorrow’s World*. New York: Knopf, 2018.
- Mann, Susan ve James Dickinson. “Obstacles to the Development of a Capitalist Agriculture.” *The Journal of Peasant Studies* 5, no. 4 (1978): 466-81.
- Maracle, Tobi Jeans, Glenna Tetlich, Norma Kass ve David Natcher. “Caribou and the Politics of Sharing.” *When the Caribou Do Not Come: Indigenous Knowledge and Adaptive Management in the Western Arctic içinde*, haz. Brenda L. Parlee ve Ken J. Caine, 153-68. Vancouver: UBC Press, 2018.
- Marine Stewardship Council (MSC). “Is Seafood with the msc Label Really Sustainable?”
- Marine Stewardship Council*. <https://www.msc.org/about-the-msc/is-seafood-with-the-msc-label-really-sustainable>.

- . “Labour Requirements for Fisheries and Supply Chains.” *MSC Program Improvements*. <https://improvements.msc.org/database/labour-requirements/frequently-asked-questions#Q11>.
- . “MSC Adopts New Requirement for the Assessment of Fisheries.” *Marine Stewardship Council*. <https://www.msc.org/media-centre/press-releases/press-release/msc-adopts-new-requirement-for-the-assessment-of-fisheries>.
- . *The MSC at 20. Wild. Certified. Sustainable*. Londra: Marine Stewardship Council, 2017.
- . “Press Release: IKEA Makes Responsibly Produced Seafood Available to over 600 Million Customers.” *Marine Stewardship Council*. <https://www.msc.org/en-au/media-centre-anz/press-releases/ikea-makes-responsibly-produced-seafood-available-to-over-600-million-customers>.
- Marr, Bernard. “The 5 Big Problems with Blockchain Everyone Should Be Aware Of.” *Forbes*, 20 Mart 2018. <https://www.forbes.com/sites/bernard-marr/2018/02/19/the-5-big-problems-with-blockchain-everyone-should-be-aware-of/#5f599a381670>.
- Marren, Peter. “Dolphin-Friendly Tuna? Don’t Believe It.” *The Independent*, 20 Ekim 2011. <https://www.independent.co.uk/environment/dolphin-friendly-tuna-dont-believe-it-419728.html>.
- Martin, Andrew. “Killing 22 Hogs a Minute, Meatpackers Test Old Limits of Safety: Trump’s USDA Is Looking to Speed Up the Slaughter Line.” *Bloomberg*, 1 Şubat 2019. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-01/killing-22-hogs-a-minute-meatpackers-test-old-limits-of-safety>.
- May, Art. “The Collapse of the Northern Cod.” *Newfoundland Quarterly* 102, no. 2 (2009): 41-44.
- McAllister, Sean. “Fairtrade Foundation or Rainforest Alliance: Who Is the Fairest?” *The Guardian*, 24 Kasım 2004. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2004/nov/24/foodanddrink.shopping1>.
- McGrath, Matt. “GM ‘Shortcut’ Boosts Plant Growth.” *BBC News*, 3 Ocak 2019. <https://www.bbc.com/news/science-environment-46750092>.
- “Memphis Meats faq.” <https://static1.squarespace.com/static/5674c0c22399a3a13cbc3af2/t/58c9812820099e2f735ada92/1489600808616/Memphis+Meats+faqs.pdf>.
- Merritt, Harry C. “Sharecropping in the Cloud.” *Jacobin*, 2013. <https://www.jacobinmag.com/2013/11/sharecropping-in-the-cloud>.
- “Millions May Face Protein Deficiency as a Result of Human-Caused Carbon Dioxide Emissions.” *T.H. Chan School of Public Health*, Harvard University,

- 2 Ağustos 2017. <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/climate-change-carbon-emissions-protein-deficiency/>.
- Mills, Stu. "Foreign Farm Workers Grounded by New Security Rules." *CBC News*, 10 Haziran 2019. <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/foreign-farm-workers-grounded-security-rules/>.
- Milman, Oliver. "Why Eating Less Meat Is the Best Thing You Can Do for the Planet in 2019." *The Guardian*, 21 Aralık 2018. <https://www.theguardian.com/environment/2018/dec/21/lifestyle-change-eat-less-meat-climate-change>.
- Mohan, Geoffrey. "Can You Make Meat without an Animal? Hampton Creek Is Betting Its Future on It." *Los Angeles Times*, 20 Eylül 2017. <https://www.latimes.com/business/la-fi-clean-meat-hamptoncreek-20170915-story.html>.
- Monsanto. "Monsanto Marks Record Sales and Gross Profit in Seeds and Genomics Segment in Fiscal Year 2017, Fueled by Excellent Technology Adoption." *Monsanto*, 4 Ekim 2017. <https://monsanto.com/news-releases/monsanto-marks-record-sales-and-gross-profit-in-seeds-and-genomics-segment-in-fiscal-year-2017-fueled-by-excellent-technology-adoption/>.
- . *Sharing Value, Sustaining Innovation: 2017 Annual Report*. https://monsanto.com/app/uploads/2017/12/2017_Monsanto_Annual_Report.pdf.
- Mooney, Pat. "Blocking the Chain." *ETC Group*, Berlin, 2018.
- Morano, Marc. "Greenpeace Co-Founder Dr. Patrick Moore Rips 'Greenpeace's Crime against Humanity' for Opposing Golden Rice which Can Eliminate Vitamin A Deficiency." *Climate Depot*, 10 Eylül 2012. <https://www.climatedepot.com/2012/09/10/greenpeace-cofounder-dr-patrick-moore-rips-greenpeaces-crime-against-humanity-for-opposing-golden-rice-which-can-eliminate-vitamin-a-deficiency/>.
- Morgenson, Scott Lauria. "The Biopolitics of Settler Colonialism: Right Here, Right Now." *Settler Colonial Studies* 1 (2011): 52-76. DOI: 10.1080/2201473X.2011.10648801.
- Morton, Alexandra ve Richard Routledge. "Risk and Precaution: Salmon Farming." *Marine Policy* 74 (2016): 205-12. DOI: 10.1016/j.marpol.2016.09.022.
- Mosby, Ian. *Food Will Win the War: The Politics, Culture, and Science of Food on Canada's Home Front*. Vancouver: UBC Press, 2014.
- Moseley, William G. "The Limits of the New Green Revolution for Africa: A Political Ecology Critique." *Brown Journal of World Affairs* 23, no. 2 (2017): 1-7.
- Mousa, Walaa K. ve diğ. "Root-Hair Endophyte Stacking in Finger Millet Creates a Physicochemical Barrier to Trap the Fungal Pathogen *Fusarium Graminearum*." *Nature Microbiology* 1, no. 12 (2016): 1-12. DOI: 10.1038/nmicrobiol.2016.167.

- Murphy, Michelle. *The Economization of Life*. Durham, NC: Duke University Press, 2017.
- Murphy, Sophia, David Burch ve Jennifer Clapp. *Cereal Secrets. The World's Largest Grain Traders and Global Agriculture*. Oxfam Araştırma Raporları, Ağustos 2012. <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/rr-cereal-secrets-grain-traders-agriculture-30082012-en.pdf>.
- Myers, Samuel S. ve diğ. "Increasing CO₂ Threatens Human Nutrition." *Nature* 510, no. 7503 (2014): 139-42.
- Nadasdy, Paul. *Hunters and Bureaucrats: Power, Knowledge, and Aboriginal-State Relations in the Southwest Yukon*. Vancouver: UBC Press, 2004.
- Nakano, Tomoko, Karen Fediuk, Norma Kassi, Grace M. Egeland ve Harriet V. Kuhnlein. "Dietary Nutrients and Anthropometry of Dene/Métis and Yukon Children." *International Journal of Circumpolar Health* 64, no. 2 (2005): 147-56.
- Nakano, Tomoko, Karen Fediuk, Norma Kassi ve Harriet V. Kuhnlein. "Food Use of Dene/Métis and Yukon Children." *International Journal of Circumpolar Health* 64, no. 2 (2005): 137-46.
- Nash, J. Madeleine. "This Rice Could Save a Million Kids a Year." *Time*, 31 Temmuz 2000. <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,997586,00.html>.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine ve diğ. *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, DC: National Academies Press, 2016.
- National Agricultural Statistics Service. *Farms and Land in Farms: 2017 Summary*. Washington, DC: United States Department of Agriculture (USDA), 2018.
- Nepali, Purna, Shristee Singh Shrestha, Samana Adhikari ve Kailash N. Pyakuryal. "Landlessness and Agrarian Change." *Land, Agriculture and Agrarian Transformation* içinde, haz. Kailash N. Pyakuryal ve Bishnu Raj Upreti, 125-?. Delhi: Adroit Publishers, 2016.
- Newman, Nathan. "Data Justice: Taking on Big Data as an Economic Justice Issue." *Data Justice*, 10 Şubat 2015. <https://www.datajustice.org/blog/data-justice-report-taking-big-data-economic-justice-issue>.
- Nijdam, Durk, Geertruida Adriana Rood ve Henk Westhoek. "The Price of Protein: Review of Land Use and Carbon Footprints from Life Cycle Assessments of Animal Food Products and Their Substitutes." *Food Policy* 37, no. 6 (2012): 760-70. DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.08.002.
- Olsen, Petter, Melania Borit ve Shaheen Syed. "Applications, Limitations, Costs, and Benefits Related to the Use of Blockchain Technology in the Food Industry."

- Nofima*, 2019. <https://nofimaas.sharepoint.com/sites/public/Cristin/Rapport%2004-2019.pdf?cid=68b975f7-e6b1-49c3-9d31-9a0927193e12>.
- Oliver, Margaret, Thomas Bishop ve Ben Marchant, haz. *Precision Agriculture for Sustainability and Environmental Protection*. Abingdon, BK: Routledge, 2013.
- Ontario Agricultural College. "Certificate in Organic Agriculture." <https://www.uoguelph.ca/oac/future-students/certificate-organic-agriculture>.
- . "Planning for Tomorrow 2.0 Summary Report, 2017". Guelph: University of Guelph, 2017. https://www.uoguelph.ca/oac/sites/uoguelph.ca/oac/files/Planning%20for%20Tomorrow%202.0%20Executive%20Summary_AODAFinal.pdf.
- Ormiston, Susan. "Yukon Glaciers Offer Early Warning of What Climate Change Could Mean for Rest of Planet." *CBC News*, 28 Ekim, 2018. <https://www.cbc.ca/news/technology/national-yukon-glaciers-climate-change-kaskawulsh-1.4873035>.
- Ormsby, Mary ve Dale Brazao. "Canadian Horsemeat Not Drug-Free, European Audit Finds." *Toronto Star*, 28 Haziran 2015. <https://www.thestar.com/news/gta/2015/06/28/canadian-horsemeat-not-drug-free-european-audit-finds.html>.
- . "Star Investigation: Drugged Horses Slipping through 'Inadequate' Food System." *Toronto Star*, 24 Mayıs 2013. https://www.thestar.com/news/investigations/2013/05/24/star_investigation_drugged_horses_slipping_through_inadequate_food_system.html.
- . "Star Investigation: Ottawa Refuses to Say Whether Drug-Tainted Horse Meat Entered Food Chain." *Toronto Star*, 30 Mart 2013. https://www.thestar.com/news/investigations/2013/03/29/star_investigation_ottawa_refuses_to_say_whether_drugtainted_horse_meat_entered_food_chain.html.
- "Our Burger." Impossible Foods. <https://www.impossiblefoods.com/burger/>.
- "Our Story." ripe. <https://ripe.illinois.edu/objectives/our-story>.
- "Overview of Greenhouse Gases." EPA, son değiştirildiği tarih: 31 Ekim 2018. <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>.
- Paarlberg, Robert L. *Starved for Science: How Biotechnology Is Being Kept Out of Africa*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009.
- Park, Sunyoung ve diğ. "Trends and Seasonal Cycles in the Isotopic Composition of Nitrous Oxide since 1940." *Nature Geoscience* 5, no. 4 (2012): 261-65. DOI: 10.1038/ngeo1421.
- Paz, Adriana. "Harvest of Injustice: The Oppression of Migrant Workers on Canadian Farms." *The Bullet*, 28 Kasım 2017. <https://socialistproject.ca/2008/06/b117/>.

- Pellegrino, Elisa ve diğ. "Impact of Genetically Engineered Maize on Agronomic, Environmental and Toxicological Traits: A Meta-Analysis of 21 Years of Field Data." *Scientific Reports* 8, no. 1 (2018): Makale 3113-1-12. DOI: 10.1038/s41598-018-21284-2.
- Perry, J. Adam. "Barely Legal: Racism and Migrant Farm Labour in the Context of Canadian Multiculturalism." *Citizenship Studies* 16, no. 2 (2012): 189-201. DOI: 10.1080/13621025.2012.667611.
- "PETA's 'In Vitro' Chicken Contest." PETA, 7 Ekim 2014. <https://www.peta.org/features/vitro-meat-contest/>.
- Pettit, Harry. "Would You Eat a 'Lab Burger'? Synthetic Meat Created from Animal Stem Cells Could Be on the Shelves by the End of This Year, Claims Expert." *DailyMail.com*, 5 Mart 2018. <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-5462877/Clean-meats-sale-end-year.html>.
- Plumer, Brad. "How GMO Crops Conquered the United States." *Vox*, 12 Ağustos 2014. <https://www.vox.com/2014/8/12/5995087/genetically-modified-crops-rise-charts>.
- Press, Gil. "Big Data News Roundup: Correlation vs. Causation." *Forbes*, 19 Nisan 2013. <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/04/19/big-data-news-roundup-correlation-vs-causation/#7b5d8dlf5db4>.
- Price, Michael, Alexandra Morton ve John D. Reynolds. "Evidence of Farm- Induced Parasite Infestations on Wild Juvenile Salmon in Multiple Regions of Coastal British Columbia, Canada." *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 67, no. 12 (2010): 1925-32. DOI: 10.1139/f10-105.
- Proulx, Denise. "La ferme des quatre-temps: Un modèle dispendieux, mais prometteur." *La vie agricole* (LVA), 16 Aralık 2017. <http://lavieagricole.ca/4500/>.
- Public Health Agency of Canada. "Responsible Use of Medically Important Antimicrobials in Animals." *Canada.ca*, 18 Haziran 2018. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/antibiotic-antimicrobial-resistance/animals/actions/responsible-use-antimicrobials.html>.
- Pyakuryal, Kailash N. ve Bishnu Raj Upreti. *Land, Agriculture and Agrarian Transformation*. Delhi: Adroit Publishers, 2016.
- Raizada, Manish N. "The SAK Approach." *SAK Nepal*. <http://saknepal.org/the-sak-approach/>.
- Reed, Elodie. "The Cow-Milking Robots Keeping Small Farms in Business." *The Atlantic*, 11 Ekim 2018. <https://www.theatlantic.com/business/archive/2018/10/young-dairy-farmers/567937/>.
- Reid-Musson, Emily. "Grown Close to Home™: Migrant Farmworker (Im) mobilities and Unfreedom on Canadian Family Farms." *Annals of the*

- American Association of Geographers* 107, no. 3 (2017): 716-30. DOI: 10.1080/24694452.2016.1261683.
- Rimas, Andrew ve Evan D. G. Fraser. *Beef: The Untold Story of How Milk, Meat, and Muscle Shaped the World*. New York: William Morrow, 2008.
- Ripple, William J. ve diğ. "Ruminants, Climate Change and Climate Policy." *Nature Climate Change* 4, no. 1 (2014): 2-5. DOI: 10.1038/nclimate2081.
- Rocha, Roberto. "Here's What 50 Years of Food Supply Data Says about Canada's Eating Habits", *CBC News*, 17 Temmuz 2018. <https://www.cbc.ca/news/canada/montreal/canada-food-trends-1.4742309>.
- Roebuck, Kelly ve diğ. *Canadians Eating in the Dark: A Report Card of International Seafood Labelling Requirements*. Yer belirtilmemiş: SeaChoice, 2017.
- Rogers, Kaleigh. "Walmart Is Hoping a Blockchain Can Clean Up China's Dirty Pork Industry." *Motherboard*, 26 Ekim 2016. https://motherboard.vice.com/en_us/article/3dajz5/walmart-is-hoping-a-blockchain-can-clean-up-chinas-dirty-pork-industry.
- Rosenblatt, Joel, Robert Burnson ve Naomi Kresge. "Bayer Takes the Hit after Monsanto Loses Roundup Cancer Trial." *Bloomberg*, 13 Ağustos 2018. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-13/bayer-drops-after-monsanto-loses-verdict-in-roundup-cancer-trial>.
- Rosenberg, Scott. "Virtual Reality Check: Digital Daydreams, Cyberspace Nightmares." *San Francisco Examiner*, 19 Nisan 1992, CI.
- Rotz, Sarah. "Digging into Industrial Food Systems: A Study of Socio-Ecological Diversity in Conventional Agriculture." Doktora tezi, Guelph Üniversitesi, 2017. <http://hdl.handle.net/10214/11580>.
- . "Drawing Lines in the Cornfield: An Analysis of Discourse and Identity Relations across Agri-Food Networks." *Agriculture and Human Values* 35, no. 2 (2017): 441-56. DOI: 10.1007/s10460-017-9838-0.
- Rotz, Sarah ve diğ. "The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review." *Sociologia Ruralis* 59, no. 2 (2019): 203-29. DOI: 10.1111/soru.12233.
- Rotz, Sarah ve Evan D. G. Fraser. "Resilience and the Industrial Food System: Analyzing the Impacts of Agricultural Industrialization on Food System Vulnerability." *Journal of Environmental Studies and Sciences* 5, no. 3 (2015): 459-73.
- Rotz, Sarah, Evan D. G. Fraser ve Ralph C. Martin. "Situating Tenure, Capital and Finance in Farmland Relations: Implications for Stewardship and Agroecological Health in Ontario, Canada." *The Journal of Peasant Studies* 46, no. 1 (2017): 1-23. DOI: 10.1080/03066150.2017.1351953.

- Rotz, Sarah ve diğ. "Automated Pastures and the Digital Divide: How Agricultural Technologies Are Shaping Labour and Rural Communities." *Journal of Rural Studies* 68 (2019): 112-22.
- Roy, Rayappan Cyril ve Michael S. Cockram. "Patterns and Durations of Journeys by Horses Transported from the USA to Canada for Slaughter." *Canadian Veterinary Journal* 56, no. 6 (2015): 581-86.
- Roy-Léveillé, Pascale ve Christopher R. Burn. "Old Crow Flats: Thermokarst Lakes in the Forest-Tundra Transition." *Landscapes and Landforms of Western Canada* içinde, haz. Olav Slaymaker, 267-76. World Geomorphological Landscapes. Cham, İsviçre: Springer International Publishing, 2017.
- Ruryk, Jackie ve Emily Chung. "Widespread Mislabelling of Seafood Reported in Cities across Canada." *CBC News*, 28 Ağustos 2018. <https://www.cbc.ca/news/technology/seafood-mislabelling-fraud-1.4796762>.
- Russell, Karl ve Danny Hakim. "Broken Promises of Genetically Modified Crops." *New York Times*, 29 Ekim 2016. <https://www.nytimes.com/interactive/2016/10/30/business/gmo-crops-pesticides.html/>.
- SAK Global. "Corn Sheller (Nepali)." YouTube videosu, 18 Aralık 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=Xq0EQo4n7jI>.
- Sandlos, John. "The Past Facing Forward: History and Caribou Management in Northern Canada." *When the Caribou Do Not Come: Indigenous Knowledge and Adaptive Management in the Western Arctic* içinde, haz. Brenda L. Parlee ve Ken J. Caine, 36-57. Vancouver: UBC Press, 2018.
- Sarkar, Soumya. "There's More to the Indian Diet than Polished Rice and Wheat." *The Hindu*, 14 Ocak 2018. <https://www.thehindu.com/sci-tech/agriculture/take-a-grain-check-theres-more-to-the-indian-diet-than-polished-rice-and-wheat/article22429984.ece>.
- Schewe, Rebecca ve Diana Stuart. "Diversity in Agricultural Technology Adoption: How Are Automatic Milking Systems Used and to What End?" *Agriculture and Human Values* 32, no. 2 (2015): 199-213.
- Schiller, Ben. "What Does It Cost to Start a New Farm?" *Fast Company*, 31 Ağustos 2017. <https://www.fastcompany.com/40458330/what-does-it-cost-to-start-a-new-farm>.
- "Science Study Predicts Collapse of All Seafood Fisheries by 2050." *Stanford News*, 2 Kasım 2006. <https://news.stanford.edu/news/2006/november8/ocean-110806.html>.
- Scott, James C. *Weapons of the Weak: Everyday Forms of Peasant Resistance*. New Haven, CT: Yale University Press, 2008.

- “Seafood Labelling: Let’s Stop Eating in the Dark.” *SeaChoice.org*, tarih belirlenmemiş. <https://www.seachoice.org/our-work/labelling-and-traceability/seafood-labelling/>.
- Selden, Michael. “The Case for Finless Foods.” *Michael Selden* (blog), 12 Mayıs 2017. <https://medium.com/@FinlessFoods/the-case-for-finless-foods-13b0d5afc8f3>.
- Sen, Amartya. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. New York: Oxford University Press, 1981.
- Seufert, Verena, Navin Ramankutty ve Jonathan A. Foley. “Comparing the Yields of Organic and Conventional Agriculture.” *Nature* 485, no. 7397 (2012): 229-32. DOI: 10.1038/nature11069.
- Shapiro, Paul. *Clean Meat: How Growing Meat without Animals Will Revolutionize Dinner and the World*. New York: Gallery Books, 2018.
- Shiva, Vandana. “Nothing Green in the Green Revolution.” *Seed Freedom*, 14 Ağustos 2015. <https://seedfreedom.info/nothing-green-in-the-green-revolution/>.
- Shrestha, Nanda R. *In the Name of Development: A Reflection on Nepal*. Lanham, MD: University Press of America, 1997.
- Shugar, Daniel H. ve diğ. “River Piracy and Drainage Basin Reorganization Led by Climate-Driven Glacier Retreat.” *Nature Geoscience* 10, no. 5 (2017): 370-75. DOI: 10.1038/ngeo2932.
- Sietsema, Robert. “The Story Behind Ma Po Tofu.” *Village Voice*, 1 Haziran 2012. <https://www.villagevoice.com/2012/06/01/the-story-behind-ma-po-tofu/>.
- Sinclair, Upton. *The Jungle*. New York: Doubleday, Page, 1906.
- Small, Ernest. “Millet.” *The Canadian Encyclopedia*, 7 Nisan 2013. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/millet>.
- Smil, Vaclav. *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.
- Smith, Matthew R. ve Samuel S. Myers. “Impact of Anthropogenic CO₂ Emissions on Global Human Nutrition.” *Nature Climate Change* 8, no. 9 (2018): 834-39.
- Snyder, Dick. “Raising a Glass to Creative Farming.” *Greenbelt Fund*, 11 Ocak 2015. https://www.greenbeltfund.ca/raising_a_glass_to_creative_farming.
- Sommerville, Melanie. “‘Pinstripes on the Prairies’: Examining the Financialization of Farming Systems in the Canadian Prairie Provinces.” *The Journal of Peasant Studies* 42, no. 1 (2015): 119-44.
- South, Paul F., Amanda P. Cavanagh, Helen W. Liu ve Donald R. Ort. “Synthetic Glycolate Metabolism Pathways Stimulate Crop Growth and Productivity in the Field.” *Science* 363, no. 6422 (2019): Makale eart9077. DOI: 10.1126/science.eart9077.

- Statistics Canada. "Demographic Changes in Canadian Agriculture." 30 Kasım 2015. <http://www.statcan.gc.ca/pub/96-325-x/2014001/article/11905-eng.htm>.
- . "Food Available in Canada." TABLO 32-10-0054-01. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=3210005401>.
- . "Land Use, Land Tenure and Management Practices." 25 Ocak 2018. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/95-634-x/2017001/article/54903/catm-ctra-292-eng.htm>.
- . "Survey of Household Spending, 2015." 9 Kasım 2017. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/170127/dq170127a-eng.htm>.
- . "Total and Average Off-Farm Income by Source and Total and Average Net Operating Income of Farm Families." TABLO 32-10-0059-01. Son güncellendiği tarih: 17 Nisan 2019. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=3210005901>.
- . *2011 Census of Agriculture*. Ottawa: Statistics Canada, 2011. <http://www.statcan.gc.ca/eng/ca2011/index>.
- . *2016 Census of Agriculture*. Ottawa: Statistics Canada, 2017. <https://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170510/dq170510a-eng.htm>.
- Steinfeld, Henning ve diğ. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Roma: FAO, 2006.
- Stone, Glenn. "Biotechnology, Schismogenesis, and the Demise of Uncertainty." *Washington University Journal of Law and Policy* 47 (2015): 29-49.
- Stone, Glenn Davis ve Dominic Glover. "Disembedding Grain: Golden Rice, the Green Revolution, and Heirloom Seeds in the Philippines." *Agriculture and Human Values* 34, no. 1 (2016): 87-102. DOI: 10.1007/s10460-016-9696-1.
- Storr, Will. "Mark Lynas: Truth, Treachery and GM Food." *The Guardian*, 9 Mart 2013. <https://www.theguardian.com/environment/2013/mar/09/mark-lynas-truth-treachery-gm>.
- Stratulativ, Daniela. "What Brexit Will Mean for Agriculture and the Food Supply Chain." *The Maritime Executive*, 13 Mayıs 2019. <https://www.maritime-executive.com/editorials/what-brexit-will-mean-for-agriculture-and-the-food-supply-chain>.
- SwarmFarm Robotics. <http://www.swarmfarm.com/>.
- Sykuta, Michael. "Big Data in Agriculture: Property Rights, Privacy and Competition in Ag Data Services." *International Food and Agribusiness Management Review* 19, no. A (2016): 57-74.
- Tabashnik, Bruce E. ve Yves Carrière. "Surge in Insect Resistance to Transgenic Crops and Prospects for Sustainability." *Nature Biotechnology* 35, no. 10 (2017): 926-35. DOI: 10.1038/nbt.3974.

- Tarasuk, Valerie, Andy Mitchell ve Naomi Dachner. *Household Food Insecurity in Canada, 2014. Toronto: Research to Identify Policy Options to Reduce Food Insecurity, 2016.* <http://proof.utoronto.ca>.
- Taylor, Linnet. "What Is Data Justice? The Case for Connecting Digital Rights and Freedoms Globally." *Big Data and Society* 4, no. 2 (2017): sayfa numarası belirtilmemiş. DOI: 10.1177/2053951717736335.
- Temple, Nicola. "Fish Fraud." *The Walrus*, 27 Temmuz 2016. <https://thewalrus.ca/fish-fraud/>.
- Tey, Yeong Sheng ve Mark Brindal. "Factors Influencing the Adoption of Precision Agricultural Technologies: A Review for Policy Implications." *Precision Agriculture* 13, no. 6 (2012): 713-30.
- "Thailand Cuts 2017 Tourist Arrivals Forecast to 33-34 Million: Minister." *Reuters*, 12 Ekim 2017. <https://www.reuters.com/article/us-thailand-tourism/thailand-cuts-2017-tourism-forecast-to-33-34-million-visitors-tourism-minister/>.
- Thilakarathna, Malinda ve Manish Raizada. "A Review of Nutrient Management Studies Involving Finger Millet in the Semi-Arid Tropics of Asia and Africa." *Agronomy* 5, no. 3 (2015): 262-90. DOI: 10.3390/agronomy5030262.
- "This December You'll Need a Prescription to Buy Virtually Any Livestock Antibiotic." *Beef/Cattle Research Council*. <http://www.beefresearch.ca/blog/prescription-required-for-livestock-cattle-antibiotics-december-2018-repost/>.
- Thobani, Sunera. *Exalted Subjects: Studies in the Making of Race and Nation in Canada*. Toronto: University of Toronto Press, 2007.
- Tondu, Jana M. E. ve diğ. "Limnological Evolution of Zelma Lake, a Recently Drained Thermokarst Lake in Old Crow Flats (Yukon, Canada)." *Arctic Science* 3, no. 2 (2016): 220-36.
- Toronto Public Health. "The State of Toronto's Food: Discussion Paper for a Toronto Food Strategy." 2008.
- Torrissen, Ole ve diğ. "Salmon Lice: Impact on Wild Salmonids and Salmon Aquaculture." *Journal of Fish Diseases* 36, no. 3 (2013): 171-94. DOI: 10.1111/jfd.12061.
- Torshizi, Mohammad ve Jennifer Clapp. "Price Effects of Common Ownership in the Seed Sector." *Social Science Research Network Scholarly Paper*, 22 Nisan 2019. <https://papers.ssrn.com/abstract=3338485>.
- "Transcript: Behind the GMO Hype." *TVO*, 8 Haziran 2015. <https://www.tv.org/transcript/2305396/behind-the-gmo-hype>.
- Troughton, Michael J. "The Role of Marketing Boards in the Industrialization of the Canadian Agricultural System." *Journal of Rural Studies* 5, no. 4 (1989): 367-83.

“Trump Administration Takes Another Step toward Oil Drilling in Arctic National Wildlife Refuge.” *Washington Post*, 20 Aralık 2018. https://www.washingtonpost.com/national/health-science/trump-administration-takes-another-step-toward-oil-drilling-in-arctic-national-wildlife-refuge/2018/12/20/5fb93f40-0469-11e9-b5df-5d3874f1ac36_story.html.

Truth and Reconciliation Commission of Canada (TRC). *Honouring the Truth, Reconciling for the Future: Summary of the Final Report of the Truth and Reconciliation Commission of Canada*. Winnipeg: National Centre for Truth and Reconciliation, 2015.

Tse, Christina, Herman W. Barkema, Trevor J. DeVries, Jeffrey Rushen ve Edmond A. Pajor. “Effect of Transitioning to Automatic Milking Systems on Producers’ Perceptions of Farm Management and Cow Health in the Canadian Dairy Industry.” *Journal of Dairy Science* 100, no. 3 (2017): 2404-14. DOI: 10.3168/jds.2016-11521.

Tupy, Marian. “Europe’s Anti-GMO Stance Is Killing Africans.” *Reason.com*, 5 Eylül 2017. <https://reason.com/archives/2017/09/05/europes-anti-gmo-stance-is-killing-afric>.

Turner, Ashley. “Bayer to Pay \$2 Billion after Losing Suit that Claims Weedkiller Roundup Causes Cancer.” *CNBC*, son güncellendiği tarih: 14 Mayıs 2019. <https://www.cnbc.com/2019/05/13/bayer-loses-lawsuit-that-claims-weedkiller-roundup-causes-cancer.html>.

United Nations Development Program (UNDP). *Human Development Report 2016: Human Development for Everyone*. New York: BMKP, 2016.

United States Copyright Office. *Exemption to Prohibition on Circumvention of Copyright Protection Systems for Access Control Technologies*. Washington, DC: U.S. Copyright Office, 2018. www.copyright.gov/1201/2018/usco-letters/.

United States. Department of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. *Crop Production Historical Track Records*. Washington, DC: USDA, 2019.

———. Economic Research Service - Food Environment Atlas. “Statistics and Information.” <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/cattle-beef/statistics-information.aspx>.

Vaidynathan, Gayathri. “M.S. Swaminathan, ‘Father of India’s Green Revolution,’ Says He’s Not Opposed to GMO Crops.” *Genetic Literacy Project*, 19 Aralık 2018. <https://geneticliteracyproject.org/2018/12/19/m-s-swaminathan-father-of-indias-green-revolution-says-hes-not-opposed-to-gmo-crops/>.

van Boeckel, Thomas P. ve diğ. “Global Trends in Antimicrobial Use in Food Animals.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, no. 18 (2015): 5649-54. DOI: 10.1073/pnas.1503141112.

- van Deynze, Allen ve diğ. "Nitrogen Fixation in a Landrace of Maize Is Supported by a Mucilage-Associated Diazotrophic Microbiota." *PLOS Biology* 16, no. 8 (2018): Makale e2006352-1-21. DOI: 10.1371/journal.pbio.2006352.
- van Huis, Arnold ve diğ. *Edible Insects: Future Prospects for Food and Feed Security*. Roma: FAO, 2013. <http://www.fao.org/3/a-i3253e.pdf>.
- Varinsky, Dana. "The \$66 Billion Bayer-Monsanto Merger Just Got a Major Green Light - but Farmers Are Terrified." *Business Insider*, 29 Mayıs 2018. <https://www.businessinsider.com/bayer-monsanto-merger-has-farmers-worried-2018-4>.
- Vital, Madelyn. "Millets and Sorghum: Forgotten Foods for the Future." *Food Tank*, 12 Haziran 2018. <https://foodtank.com/news/2018/04/icrisat-millets-sorghum-forgotten-foods-future/>.
- Voegelé, Jürgen. "The Fourth Industrial Revolution Is Changing How We Grow, Buy and Choose What We Eat." *World Economic Forum*, 3 Ağustos 2018. <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/the-fourth-industrial-revolution-is-changing-how-we-grow-buy-and-choose-what-we-eat>.
- von Grebmer, Klaus ve diğ. *2017 Global Hunger Index: The Inequalities of Hunger*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2017.
- "VP Research Part of Ontario Trade Mission, Discussing Blockchain Technology." Guelph University, *U of G News*, 8 Aralık 2017. <https://news.uoguelph.ca/2017/12/vp-research-discusses-blockchain-technology-during-ontario-trade-mission/>.
- Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu ve Shirleen Smith. *People of the Lakes: Stories of Our Van Tat Gwich'in Elders/Googwandak Nakhwach'anjòo Van Tat Gwich'in*. Edmonton: University of Alberta Press, 2010.
- Wade, Lizzie. "Mexico's New Science Minister Is a Plant Biologist Who Opposes Transgenic Crops." *Science*, 4 Ekim 2018. <https://www.sciencemag.org/news/2018/10/mexico-s-new-science-minister-plant-biologist-who-opposes-transgenic-crops>.
- Walia, Harsha. "Transient Servitude: Migrant Labour in Canada and the Apartheid of Citizenship." *Race and Class* 52, no. 1 (2010): 71-84. DOI: 10.1177/0306396810371766.
- Wang, Jackie. *Carceral Capitalism*. Cambridge, MA: MIT Press, 2018.
- Wang, X. ve diğ. "Discharge of Nutrient Wastes from Salmon Farms: Environmental Effects, and Potential for Integrated Multi-Trophic Aquaculture." *Aquaculture Environment Interactions* 2, no. 3 (2012): 267-83. DOI: 10.3354/aei00044.

- Warner, Kimberly, Walker Timme, Beth Lowell ve Michael Hirshfield. *Oceana Study Reveals Seafood Fraud Nationwide*. Oceana, 2013. https://oceana.org/sites/default/files/reports/National_Seafood_Fraud_Testing_Results_FINAL.pdf.
- Watt-Cloutier, Sheila. *The Right to Be Cold: One Woman's Story of Protecting Her Culture, the Arctic and the Whole Planet*. Toronto: Allen Lane, 2015.
- Watters, Haydn. "Research Measuring Cow Burps Could Lead to Dairy Production with Less." *CBC News*, 2 Şubat 2019. <https://www.cbc.ca/news/canada/kitchener-waterloo/cows-methane-burps-1.5001929>.
- Weersink, Alfons, Evan Fraser, David Pannell, Emily Duncan ve Sarah Rotz. "Opportunities and Challenges for Big Data in Agricultural and Environmental Analysis." *Annual Review of Resource Economics* 10 (2018): 19-37.
- Wente, Margaret. "Enviro-Romanticism Is Hurting Africa." *Globe and Mail*, 3 Mayıs 2018. <https://www.theglobeandmail.com/opinion/enviro-romanticism-is-hurting-africa/article791411/>.
- Wesseler, Justus ve diğ. "Foregone [sic] Benefits of Important Food Crop Improvements in Sub-Saharan Africa." *PLOS One* 12, no. 7 (2017): Makale e0181353-1-12. DOI: 10.1371/journal.pone.0181353.
- White, Kevin. "MSC to Toughen Up Rules on Sustainable Fishing Trips." *The Grocer*, 19 Ocak 2018. <https://www.thegrocer.co.uk/buying-and-supplying/sourcing/msc-to-toughen-up-rules-on-sustainable-fishing-trips/562413.article>.
- Williamson, Shawn. "How Much \$ Does It Take to Become a Farmer?" *Successful Farming*, 4 Mayıs 2018. <https://www.agriculture.com/farm-management/business-planning/how-much-does-it-take-to-become-a-farmer>.
- Wise, Timothy A. *Eating Tomorrow: Agribusiness, Family Farmers, and the Battle for the Future of Food*. New York: New Press, 2019.
- Wolf, Steven ve Spencer Wood. "Precision Farming: Environmental Legitimation, Commodification of Information, and Industrial Coordination." *Rural Sociology* 62, no. 2 (1997): 180-206.
- Wolfe, Patrick. "Settler Colonialism and the Elimination of the Native." *Journal of Genocide Research* 8, no. 4 (2006): 387-409.
- Wong, Eugene H-K. ve Robert H. Hanner. "DNA Barcoding Detects Market Substitution in North American Seafood." *Food Research International* 41, no. 8 (2008): 828-37.
- Worm, Boris ve diğ. "Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services." *Science* 314, no. 5800 (2006): 787-90.
- Yong, Ed. "The Wonder Plant that Could Slash Fertilizer Use." *The Atlantic*, 9 Ağustos 2018. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/08/maizeballs/567140/>.

Ian Mosby, ödüllü bir gıda ve beslenme tarihçisidir. 2016'da *Globe and Mail* gazetesi, Ian'ı, "Kanada Gıda Sektörünün en etkili 53 kişisinden birisi" olarak niteledi. *Food Will Win the War: The Politics, Culture, and Science of Food on Canada's Home Front* [Savaşı Gıda Kazanacak: Kanada Cephesinde Gıda Siyaseti, Kültürü, Bilimi] adlı kitabın yazarıdır. Toronto'da Ryerson Üniversitesi Tarih Bölümü'nde yardımcı doçenttir.

Sarah Rotz, Toronto'da York Üniversitesi Sosyal Bilimler Bölümü'nde yardımcı doçenttir. Çalışmalarında toprak ve gıda sistemlerinin siyasi ekolojilerine, yerleşimci-sömürgeci ataerkilliğe, gıda, su ve enerjiyle ilişkili egemenlik ve adalet kavramlarına odaklanır.

Evan D. G. Fraser, *Empires of Food: Feast, Famine, and the Rise and Fall of Civilizations* [Gıda İmparatorlukları: Ziyafet, Kıtık ve Uygarlıkların Yükselişi ve Çöküşü] kitabının ve resimli roman *#FoodCrisis*'in [Gıda Krizi] yazarıdır. Şu an için Guelph Üniversitesi'nde Arrell Gıda Enstitüsü'nün müdürüdür, ayrıca Küresel Gıda Güvenliği'nin Kanada kolunun Araştırma Başkanı'dır.

A

ABD Gıda ve İlaç Dairesi 132
ABD Tarım Bakanlığı 71, 89
ABD Ulusal Bilimler Akademisi 88
ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı 21
açık kaynak teknolojileri 167, 168
Afrika 10, 27, 30, 79, 81, 82, 95, 118, 178
AgriInsurance (ekin sigortası) 70
AgriInvest (tasarruf hesabı) 70
AgriRecovery (afet yardımı) 70
AgriStability (gelir desteği) 70
Agrobacterium tumefaciens 84
AICBR *bkz.* Topluluk Temelli Araştırma
İçin Kuzey Kutup Enstitüsü
aile çiftlikleri 60, 61, 63, 156
Aile Ödeneği 45
Akhtar, Yasmin 134
akıllı traktörler 61, 156, 157, 160, 168
Alaska Otobanı 39, 43-45, 50
Alesk Irmağı 40
alg boru hattı 18, 19, 21, 22, 32, 174
Alternative Land Use Services
(ALUS) 130
Altın Piriç 86
Álvarez-Buylla, Elen 178
Amazon ormanları 128
America's Tomorrow 168

Amerikan Bilim İlerlemesi Derneği 13
Amerikan Kimyasal Derneği 18
Anamolbiu (şirketi) 80
Anand, Madhur 158, 160
Antarktika kril yatakları 115
antibiyotikler 131, 132
antioksidanlar 95
Archer Daniels Midland (şirketi) 10
arpa 10, 96, 107
Arrell Gıda Enstitüsü 12
asalaklar 51, 131
at eti 32, 103, 104, 111, 112, 119, 121
Atlantik Meridyen Devirme
Sirkülasyonu (AMOC) 11
Au Pied de Cochon restoranı 57
avcılık/avlanma 39, 42-46, 54
azot 17, 23, 24, 29, 99, 119, 157, 175, 176, 181, 184
azot oksit 29, 157
azot yakalayan bakteriler 176

B

baklagiller 23, 99, 126, 141, 175
balık yatakları 51, 107, 112-116, 138, 145, 182
Barcode of Life 104
Baring, Sör Evelyn 20
Bayer 84, 89, 92, 165, 178

BBC (British Broadcasting Corporation) 171
 Beaton, Scott 64
 Beau's All Natural 66
Beef: The Untold Story of How Milk, Meat, and Muscle Shaped the World 126
 Belasco, Warren 17, 18
 Bellwoods Brewery 66
 Benton, Tim 9-12, 15, 117, 120, 125, 182
 Beyond Beef Burger 141
 Bighead Hops 66-70, 76
 Bill ve Melinda Gates Vakfı 30, 171
 Birinci Ulus Topluluğunun Gıda Güvenliği Stratejisini İleri Taşımak ve Kluane Gölü'nün Balık Yataklarıyla ve Balık Sağlığıyla İlişkili Geleneklere Gençlerin Katılımı 50
 Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi 177
 Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 88, 112, 128, 131, 134, 141, 142
 Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 36-38, 172, 177, 182
 Birleşmiş Milletler İnsan Kalkınması Endeksi 93
 Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı 93
 Bitcoin 117, 118
 bitkisel protein 141
 biyoçeşitlilik 82, 97, 102, 103, 130, 155, 179
 biyohekleme 171

biyometrik veri toplama 169
 blokszinciri 30, 32, 117-121, 124, 182
 Blondin, Be'sha 55
 Bolsonaro, Jair 129
 Bonnett, Ron 52
 Borlaug, Norman 24, 172
 Bosch, Karl 23, 24, 29
 bostancılık 50, 59, 65
 Bowien, Danny 143
 Branson, Richard 137
 Brin, Sergey 137
 British Columbia Üniversitesi 7, 133
 Bt (*Bacillus thuringiensis*) tohum, ekin 84, 85, 87, 89-91, 95, 177, 180
 Bt direnci 90, 91
 Buazizi, Muhammed 10
 buğday 10, 24, 25, 35, 37, 61, 62, 71, 95, 96, 107, 135, 158, 173, 175
 buğday proteini 126, 140
 Bunge Ltd 10
 Burger King 141
 Bush yönetimi 13
 butik bira üreticileri 67
 Butler Walker, Jody 47, 48
 buzullar 31, 40, 41, 49
 Büyük Bunalım 17
 Büyük Veri 32, 153, 157, 162, 165, 167, 169, 170, 180

C

C₃ ekinler 173, 177
 C₄ Pirinç 32, 172-174, 177, 184
 California Üniversitesi (Davis) 175
 Canada's Food Guide 130

Capmourteres, Virginia 158
 Carcross ve Tağış Birinci Ulusu 54
 Cargill (şirketi) 10, 137
 Carnegie Bilim Enstitüsü 18
 CBC (Canadian Broadcasting Company) 13, 41, 129, 169
 Champagne ve Aishihik Birinci Ulusu 39
 Chang, Ha-Joon 25
 Chatham House (Londra) 9
 ChemChina 89
 Churchill, Winston 17, 18, 136
 circırböceği 32, 133-135, 182
 cıva 110
 Clapp, Jennifer 25
 Clara Foods 137
 Clark, Anne 89, 92
 clenbuterol 112
 Climate FieldView 167
 Cohen, Amanda 143, 145
Colliers 18
 Collingwood Brewery 66
Consumed 172
 Cornell Üniversitesi 14
 Costco 135
 CRISPR 32, 173
 Cruikshank, Julie 44
 Cueva 69
 Cullather, Nick 26
 Cunsolo, Ashlee 41

Ç

çalı yangınları 54
 çiftlik hayvanları 65, 86, 128, 132, 133, 145-147

D

dağıtım ağı 80, 123
 Danzer, Matt 144
 DDT 28, 47
 değişken uygulama hızı 160, 165
 Delmas, Magali 116
 deniz ekosistemleri 112
 Denizleri Koruma Konseyi (MSC) 105, 113-117, 121, 182
 Desmarais, André 57
 Desroches, Maude-Hélène 61
 Dick, Philip K. 32
 Dickson, Şef Bob 41
 dijital tarım 150, 163, 168, 180
 Dirt Candy restoranı 143, 144
 DNA barkodlama 104, 117, 119, 124, 182
 DNA dizileme 176
 Dodman, Nicholas 111
 doğal gaz 35
 Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) 114, 115
 domates sanayi 74
 domuz 57, 61, 63, 102, 104, 118, 119, 132-136, 146
 Dow/DuPont şirketi 89
 Duncan, Emily 7, 149, 150, 152
 Dünya Bankası 14, 30
 dünya nüfusu 22, 142, 183
 Dünya Ticaret Örgütü 14

E

East, Edward M. 22, 23
 EAT-Lancet Gıda, Gezegen ve Sağlık Komisyonu 130, 142

E. coli 123

Ehrlich, Paul 21

ekolojik 65, 130, 145, 155

eşitsizlik 26, 27, 31, 43, 57, 58, 76, 77,
82, 93, 107, 130, 150, 156, 158-
160, 162, 168

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
(OECD) 71

ekosistemler 28, 42, 52, 65, 112, 138

elektrikli öğütme makinesi 98

Elora Çiftlik Hayvanı Araştırma ve
Yenilik Merkezi-Mandıra
Tesisleri 147

Elton, Sarah 172

Entomo Farms 133-135

Erişim Faydalarını Paylaşma
Anlaşması 177

erozyon 99

escolar balığı 109, 110

Essay on the Principle of Population 19

Estabrook, Barry 74, 194

et paketlenme sanayisi 122

etsiz yemekler 143-145, 182

Et Teftişi Yasası (ABD) 122

Exo Foods 135

F

fabrika ölçekli çiftçilik 14, 183

fabrika ölçekli trol gemileri 107, 113

Fair Trade Certified etiketi 117

FAO *b.kz.* Birleşmiş Milletler Gıda ve
Tarım Örgütü

Farber, Jeff 123

Farm Credit Canada 62

Farmers Edge 167

fasulye 23, 37, 128

Fedoroff, Nina 13-16, 183, 184

fenilbutazon 111, 112

fikri mülkiyet 165

Finless Foods 137-139

Forbes 118

Ford Vakfı 24

Fortier, Jean-Martin 57-61, 65, 72, 73,
77

fosil yakıt 15, 23, 29, 160

fotosentez hekleme 171-174

fotosolunum 172-174, 177

Furnas, Clifford 168

Fusarium graminearum 102

G

Gates, Bill 137

GD 83, 86, 90

bakteriler 83, 84

ekinler 82-89, 92, 177-179

gıdalar 86

kanola 14, 86, 88, 90

maya 126

mısır 14, 82, 83, 86, 88, 90, 178

muz 82

pamuk 86, 88, 90

soya fasulyesi 84, 86-90

geçici işçiler 74, 76

geçimlik çiftçilik 30, 79-83, 86, 92

Geleceğimizi Beslemek projesi 43, 49,
50, 52

Geleneksel Bilgi 45, 51

Geleneksel Topraklar 39, 45, 53, 181

gen düzenleme teknikleri 32, 173

genetik çeşitlilik 28
 genetik mühendisliği 174, 175, 179
 genetik tadilat 13, 84
 gıda alerjisi 110
 gıda egemenliği 56, 181
 Gıda Güvenliği Ekibi 50
 gıda paylaşımı uygulamaları 50
 gıda tarihi 13
 Gibson, William 22
 Gilvesy, Bryan 129, 130
 glifosat direnci 84, 88, 90
 Google 167, 168
 Google Maps 40
 Greenpeace 82, 115
 Grönland buz tabakası 37
 Guelph Üniversitesi Çevre Bilimleri
 Fakültesi Küresel Ekolojik
 Değişim ve Sürdürülebilirlik
 laboratuvarı 158
 Güney Tutchone dili 45

H

Haber, Fritz 23, 24, 29
 Hampton Creek 137
 Harvard Üniversitesi 22
 hassas tarım 149, 150, 156, 158, 161,
 163-166, 168, 169
 hayvan hakları 138, 139
 Hayvanlara Etik Muamele İçin
 Mücadele Edenler (PETA) 138
 Hebert, Paul 104
 hindi 71, 103
 hindistan cevizi yağı 126, 140
 Holştayn inekleri 147
 hormon enjeksiyonu 149

HR (yabani ota dirençli) ekinler/
 tohumlar 84, 85, 87, 89-91, 95,
 177, 180

I

IBM Hyperledger Fabric 118
 IKEA 204
 Impossible Burger 126, 127, 133, 140,
 141, 143, 144, 146
 Impossible Foods 126, 129
 Impossible Whopper 141
Independent 171
 IPAS (India Pale Ales) 66
 IPCC *bkz.* Birleşmiş Milletler
 Hükümetlerarası İklim
 Değişikliği Paneli
 ışıklı döneme duyarlılık 24

İ

iklim değişikliği 9, 11, 13, 15, 29-33,
 35-40, 42, 43, 47-56, 65, 81,
 82, 88, 91, 112, 125, 127-129,
 136, 145, 146, 173, 177, 181,
 182
 İlerici Çağ 122
 inekler 32, 74, 147-149, 151-153, 155,
 163
 İngiliz Kolumbiyası 39, 43, 45, 52, 53,
 115, 119, 140
 İnuitler 38, 39, 53
 İrlanda patates kıtlığı 20
 izotop analizi 119, 120
 iz sürülebilirlik 114

J

Joe Beef restoranı 57
 John Innes Merkezi 175
 Johnson, Luke 45

K

- kahve çekirdekleri 117
- Kanada Gıda Güvenliği Cathleen Kneen Ödülü 47
- Kanada Gıda Teftişi Kurumu 103, 112
- Kanada Hakikat ve Uzlaşma Komisyonu 46
- Kanada İstatistik Kurumu: Tarım Sayımı 91
- Kanada Organik Tarım Standartları 72
- Kanada Orman İdaresi 42
- Kanada Sürdürülebilirlik Sığır Eti Konseyi 146
- Kanada Tarım ve Zirai-Gıda Kurumu 53
- Kanada Ziraat Federasyonu 52
- kanola 14, 61, 85, 86, 88, 90
- kapitalizm 15, 183, 184
- Kapsamlı Barış Anlaşması (Nepal) 94
- karbon ayak izi 118, 119, 128, 129-133, 136, 144, 145, 175
- karbondioksit (CO_2) 18, 29, 37, 38, 91, 129, 157, 172, 173
- karbon vergileri 129, 140, 146
- karibu geyiği 35, 43, 49, 54
- karibu popülasyonu 49
- karides 105, 108, 116
- kârlılık haritalandırma teknolojisi 160
- karnabahar mozaik virüsü 178
- Kaskawalsh Buzulu 40
- Kassi, Norma 33, 34, 38, 46-50, 52, 53-55
- Kaye, Joe 34
- KC, Krishna Bahadur 94
- kırlangıçbalığı 105, 108, 109
- kıtlık 20, 21
- Kızarmış Organik ve Glutensiz Tam Cırcırböcekleri 133
- Kluane
- Av Hayvanı Rezervi 44
- Birinci Ulusu 41, 43, 44, 49, 50
- Gölü 40-42, 51
- Gölü Halkı (Lù'àn Mǎn Ku Dǎn) 31, 41, 42-46, 181
- Gölü Okulu 50
- Milli Parkı 39, 40, 42, 45
- Klümper, Wilhelm 87
- KOK (kalıcı organik kirleticiler) 47, 48
- Kokanee Buzulu 40
- kombine biçerdöverler 61, 158, 160, 166
- koşer ruhsatı 116
- kota ve ticaret anlaşmaları 129
- kök hücre 136, 137
- kömür balığı 108
- köpekbalıkları 114, 117
- kripto para birimleri 117-119
- ksilanaz 121
- Kung Pow Pastırması 143
- kuraklık 10, 11, 20, 37, 42, 63, 84, 88, 95, 102, 160
- Kuzeybatı Geçidi 38
- Kuzey Kutup Bölgesi 35, 36, 39, 47, 48, 52, 55
- küçük ölçekli çiftçilik 26, 58, 65, 66, 70, 72, 73, 86, 100, 101, 123, 153, 160
- kültürel soykırım 46
- kümes hayvanı çiftlikleri 63
- Küresel Açlık Endeksi 93
- küresel ısınma 36-38, 157

L

- ladin kınkanatlısı salgını 42, 43
 La ferme des Quatre-Temps 57-60
 Landman, Karen 41
 Lappé, Frances Moore 122
 Leeds Üniversitesi 9
 leghemoglobin 126
 Les Jardins de la Grelinette 61
 Les Trois Brasseurs Brew Pubs 66
 Lewis, Alfred Henry 9
 LI-BIRD (Biyçeşitlilik, Araştırma
 ve Geliştirme Yerel
 İnisiyatifleri) 80, 97
 listeriyoz 123
 Little, Arthur D. 18
*Livestock's Long Shadow: Environmental
 Issues and Options* 128
 Loblaw 105, 113-115, 121
 Londra Ekonomi Okulu 14
 Louis Dreyfus 10
 Lower Post Yerli Yatılı Okulu 45
 Lù'àn Mǎn Ku Dǎn *bkz.* Kluane Gölü
 Halkı
 Lynas, Mark 82
 Lyon, Thomas 116

M

- Maastricht Üniversitesi 136
Maclean's dergisi 17
 Maison Publique 57
 maliyet-fiyat mengenesi 92, 164, 180
 Malthus, Thomas 19, 20
 mandıra 63, 64, 74, 128, 147-156
 Mann, Charles 24, 172, 173

- mantarlar 69, 80, 87, 88, 102, 125
 Mapo Tofu 143, 144
 Mars (şirketi) 175, 177
 Maxwell, John 116
 maya 17, 18, 19, 32, 83, 126
 McDonald's 141
 McGill Üniversitesi 48
 McLeod, Corrie Atkinson 50
 Mechanical Turk 167
 mekanik biçerdöverler 59
 Meksika 24, 26, 71, 73-75, 106, 175,
 177-179
 melez tohum 22-25, 29, 30, 84-86, 95,
 96, 177
 meme iltihabı 151
 Memphis Meats 19, 136, 138, 139
 mercimek 23, 136, 175, 182
 metan 129, 130
 metisiline dirençli *Staphylococcus
 aureus* 132
 Métisler 53
 Mevsimlik Tarım İşçisi Programı
 (SAWP) 74-76
 mısır 10, 14, 17, 31, 35, 37, 53, 61,
 62, 71, 79, 80, 82-90, 96, 98,
 99, 135, 156, 158, 165, 173,
 175-179, 181, 184
 mısır kabuğu soyucusu 98
 midye 105, 108
 mikotoksinler 87
 misk sıçanı 34, 35
 Mission Chinese restoranı 143, 144
 Modern Meadow 137
 monokültür 28, 76, 91, 179

Monsanto (şirketi) 84, 89, 92, 165,
178, 183

Moore, Patrick 82

morina (balığı) 107, 112, 113

Moss, Michael 122

MRSA. *bkz* metisiline dirençli
Staphylococcus aureus

MSC *bkz*. Denizleri Koruma Konseyi

MSC ruhsatı 113, 116, 117

MSC tescilli ürünler 113, 115-117

MusclePharm Combat Protein
Tozu 135

Musk, Kimbal 137

muson yağmurları 81

müsilaj 176

N

Na-Cho Nyak Dun Birinci Ulusu 54

Nadasdy, Paul 43, 45

Nagoya Protokolü 177

National Public Radio (NPR) 171

Nature 38

Nature Climate Change 131

Neem Oil 69

Nepal 30, 31, 79-81, 83, 86, 92-100,
179, 181

Nepal Maocu Komünist Partisi 94

Nestle, Marion 122

New England Journal of Medicine 132

Newkirk, Ingrid 138

nitrofurazon 112

Nora Grey restoranı 57

nüfus artışı 19-22

nüfus kontrolü programları 21

nüfusun demir kanunu (Malthus) 20

O

oksijen (O₂) 126, 129, 172, 173, 176

okyanus ekosistemleri 112, 138

Ontario Maple Leaf Foods 123

Ontario Şerbetçiotu Yetiştiricileri
Birliği 67

Ontario Tarım, Gıda ve Köy İşleri
Bakanlığı 73

Ontario Yeşil Kuşak Fonu 68

Ontario Ziraat Okulu 133, 153

organik bira üretimi 69

organik haşere kontrolü 69

ormansızlaşma 129

oto-direksiyon teknolojisi 157

otomasyonlu süt sağma sistemleri 151-
156

otonom traktörler 156

Oxford Üniversitesi 14

ozon tabakası 29, 157

Ö

öjenik hareketi 20, 22

P

Paarlberg, Robert 82

pamuk 71, 85, 86, 88, 90

paralel iz sürme sistemleri 165

patates 10, 17, 37, 63, 106, 126, 135

Patel, Raj 14-16, 183, 184

pelteleyici 67

permakültür 57

petrol 18, 34, 35, 38

Pew Environment 115

Pioneer Hi-Bred 22
 pirinç 10, 11, 24, 25, 32, 34, 37, 86,
 95, 96, 107, 171-175, 177, 184

PLOS One 82

polenleşme 58, 64, 84, 160, 161

Pollan, Michael 122

Porcupine karibusu 35, 47

Post, Mark 136, 137

President's Choice 114, 120

Proof of Work modeli 118

Pseudomonas 108

Q

Qaim, Matin 87, 88

Quick Response (QR) kodları 120

R

Ragi darısı 93, 95, 96, 102

Rainforest Alliance sertifika
 programı 117

Raizada, Manish 79-83, 93, 95, 96, 98,
 100-102, 178, 179, 181

Ramsaroop, Chris 75

Raspberry Pi bilgisayarları 68

Redding, Ann 144, 145

*Remembering Our Past, Nourishing Our
 Future* 43

RIPE (Fotosentez Verimini
 Yükseltmek) 173, 174

Rice, Condoleezza 13

robot çiftlikler 9, 30, 32, 154, 170

Rockefeller Vakfı 24

Ross Irmağı Dena Konseyi 54

Roundup Ready 84

rubisco (ribuloz 1,5-bifosfat karboksilaz-
 oksijenaz) 172, 173

Rudkus, Jurgis 122

ruhsatlandırma 116, 117, 121, 124

Rützler, Hanni 136

S

Sağlık ve Sosyal Hizmetler İdaresi 48

salyangozlar 144

sarımsak 58, 66, 144

Saturday Night Live 139

sazan kroketleri 137

SC18 konferansı (Yüksek Performanslı
 Bilişim, Ağ İletişimi, Depolama
 ve Analiz için Uluslararası
 Konferans) 150

Schaut, Nicholas 66-69, 72, 73, 76, 77

Schenkels, Jared 148, 149, 151

Schewe, Rebecca 155

Science 174, 178

SeaChoice 114, 120

sera fizibilite çalışması 50

sera gazları 29, 91, 126, 128, 129, 131,
 145, 147

Shake Shack 141

Shapiro, Howard-Yana 176, 177

sığın geyiği 34, 43, 44, 49, 54

Sierra Mixe mısırsı 176-179

silatunig (bilgelik) 39

Silent Spring 28

Sinclair, Upton 122

Slims Irmağı (Ä'äy Chù) 40, 41, 43, 51

Smith, Frederick Edward 18

Smith, Lisa 98

soğutmalı vagonlar 107

somon balığı 51, 105, 108, 113, 115,
 115, 119, 130-132

South, Paul 174

soya fasulyesi 19, 84, 86-90, 126, 160, 174, 175

sömürgecilik 27, 30, 35, 43, 47, 53, 55, 174, 181

Spotify 167

Stanford Araştırma Enstitüsü 18

Starved for Science: How Biotechnology Is Being Kept Out of Africa 82

St. Elias Sıradağları 39, 40

Stuart, Diana 155

Stuffed and Starved: The Hidden Battle for the World Food System 14

sulama 24, 25, 67

suşi/saşimi 32, 103-110, 113, 114, 116, 124, 139, 140, 146, 182

su taşkınları 11, 37, 160

sübvansiyonlar 69, 70-74

süpermarket 103, 104, 109, 111, 113, 117, 121

sürdürülebilirlik 31, 65, 76, 79, 87, 91, 105, 115, 116, 126, 130, 145, 182

Sürdürülebilir Tarım Aletleri (SAK)
Nepal 80, 98, 100, 101, 179, 181

süt ürünleri 71, 141, 156

Swaminathan, Mankombu
Sambasivan 87, 88, 90

Swanson, Heidi 51

Syngenta (şirketi) 89

Ş

Şarap Kalitesi Birliği 116

şeffaflık 105, 106, 109, 112, 114, 117-124, 161

şeker hastalığı 48, 52

şekerkamışı 37, 173

şerbetçi otu (*Humulus lupulus*) 66-69

T

Taim restoranı 144

tarım işçileri 61, 73, 74, 76, 169

tarla kârlılığı haritası 161

tatlı patates 81, 96, 99

Tayland 116, 142, 144

tedarik zinciri 111, 113, 114, 119, 120, 156

Tek Büyük Teknolojik Çözüm 181

Teknoloji Vekalet Anlaşması (Bayer/
Monsanto) 92

Temiz Gıda ve İlaç Yasası (ABD) 122

TensorFlow 167, 168

tereyağı balığı (beyaz tonbalığı) 105

Tetrick, Josh 137

tetrodotoksin (nörotoksin) 110

tezek 80

The Guardian 130, 138

The Jungle 122

*The Market Gardener: A Successful
Grower's Handbook for Small
Scale Organic Farming* 65

The New York Times 88, 143

The Population Bomb 21

The Right to Be Cold 39

The Western Producer 175

The Wizard and the Prophet 172

tırtıl tünelleri 58

tilapya 108, 109, 113

Time 86

tohum ekme aleti 99
 tohum şirketleri 92
 tonbalığı 103, 105, 109, 110, 117, 182
 Topluluk Temelli Araştırma İçin Kuzey
 Kutup Enstitüsü (AICBR) 47-
 51, 53, 54
 Toplum Destekli Tarım (TDT) 65, 66
 Toprak Muhafızları programı 54
 toprak solucanları 59
 Toqué restoranı 57
Toronto Star 111
 traktör sürüleri 150, 151, 156
 transgen 83, 174, 178
 Trump yönetimi 122
 Tufts Üniversitesi 111
 turuncu imparator balığı 114
 turuncu ishal 109, 110
 tuzakçılık 44
 Twitter 155
 Tyson (şirketi) 137

U

Ulusal Bilim Madalyası (ABD) 13
 Ulusal Bilim Ödülü (Meksika) 178
 Ulusal Çiftçiler Sendikası 62
 Uluslararası Pirinç Araştırmaları
 Enstitüsü 24
 Uncle Boons restoranı 144
 un kurtları 32, 133-135
 USMCA (United States-Mexico-Canada
 Agreement) 178
 Uys, Paul 105, 106, 113-115

Ü

Üretici Destek Tahmini (ÜDT) 71

V

Vanden Heuvel, Monique 66, 68
 van Lieshout, Diyet 43, 52
 Van Tat (Old Crow Ovaları) 33, 34, 41
 vejetaryen hamburgerler 32, 125, 127,
 140, 141, 144
 veri modelleme sistemleri 161
 Vogt, William 172
 Vuntut Gwich'in Birinci Ulusu 47

W

Wallace, Henry A. 22, 23
 Walmart 118
 Waterloo Üniversitesi 51
 Watt-Cloutier, Sheila (Siila) 39, 47
 Wendy's 141
 White River Birinci Ulusu 39
 Whole Foods 138
 Williamson, Shawn 62, 63
 Wisconsin Üniversitesi (Madison) 175
 Wise, Timothy 25
 WWF *bkz.* Doğal Hayatı Koruma Vakfı

X

XL Foods 123

Y

Yale Üniversitesi 168
 yapay zekâ 32, 151, 162, 167
 Yarı-Kuru Tropik Bölgeler İçin
 Uluslararası Ekin Araştırmaları
 Enstitüsü 95
 yatılı okullar 46, 55
 yengeç 105, 108
 yeraltı suları 29

yerel tohumlar 81, 82, 102, 174, 178,
179, 181

Yerli Halkların Beslenme ve Çevre
Merkezi 48

Yerli Yasası 46

Yeşil Devrim 22-30, 81, 86, 87, 89, 96,
100-102, 157, 165, 174

yetersiz beslenme 26, 27, 93

yetim ekinler 96, 97, 179

yılanbalığı 105, 108

Yoksulluk Yasası (Britanya) 20

Yong, Ed 176, 216

Yukon Birinci Ulusları 48, 49, 55

Yukon Irmağı 40

Yukon Yerli Topluluğu İklim Değişikliği
Savunucuları Projesi (YIC4) 53

yükseltilmiş sebze yatakları 58

Z

ziraat kredisi sistemleri 25, 68

Zirai-Gıda Mükemmellik Ödülü 67

IAN MOSBY, SARAH ROTZ, EVAN D. G. FRASER

BELİRSİZ HASAT

Gelecekte ne yiyeceğiz? O gıdayı nasıl üreteceğiz? 10 milyar insanı besleyecek gıda artışını, ekolojik, toplumsal, ekonomik ve ahlaki açılardan sürdürülebilir biçimde sağlayabilecek miyiz?

Belirsiz Hasat'ın yazarı üç gıda akademisyeni bu sorulara yanıt ararken, gelecekteki olası krizlerle baş etmek için nelerin gerekli olduğunu çözmeye çalışıyor. Teknoloji iyimseri Evan Fraser, tekno-şüpheci Sarah Rotz ve gıda tarihçisi Ian Mosby çiftlik ekonomisinin çamurlu dünyasında bata çıka ilerlerken hem eşitlikçi ve sağlam bir küresel gıda geleceğinin yapıtaşlarını anlamaya çalışıyor hem de okuru insanların daha iyi beslendiği, daha adil bir dünya konusunda ilham verici işler yapanlarla tanıştırıyor.

Böylece iklim değişikliğinin dönüştürdüğü arazilerden robot çiftliklere, blokzinciri sertifikalı balık satıcılarından teknoloji gurusu Nepalli geçimlik çiftçilere, genetiği değiştirilmiş gıdalardan acı biber soslu gevrek böceklerle varana kadar elinizdeki kitap, kolektif gıda geleceğimizi tanımlayacak başlıkları ele alırken sapı samandan ayırmaya, kavga gürültünün eksik olmadığı gıda meselesi üzerinde sağlıklı düşünmemizi sağlayacak alet kutusunu oluşturmamıza yardımcı oluyor.

Bu çabaya değer, zira istisnasız, "hepimizin geleceği buna bağlı".



kuyayinlari



kocuniversitesiyayinlari



press.ku.edu.tr



KOÇ
ÜNİVERSİTESİ ile

100. yıl



KDV'den
muafır.

