SESSİZ BAHAR

ABD ESKİ BAŞKAN YARDIMCILARINDAN
Al Gore'un ÖNSÖZÜYLE

ÇEVİRİ EDİTÖRÜ
Çağatay GÜLER

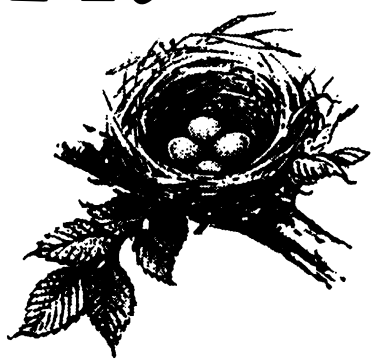


RACHEL CARSON

PALME YAYINCILIK

SESSİZ BAHAR

RACHEL CARSON



Amerika Birleşik Devletleri
Eski Başkan Yardımcılarından Al Gore'un
Önsözü ile

Çeviren
Çağatay GÜLER

PALME YAYINCILIK
Ankara-2004

PALME YAYINLARI: 298

SESSİZ BAHAR
Rachel Carson, Çeviren: Çağatay GÜLER

Palme Yayıncılık © 2004
Yayına Hazırlayan: PALME Dizgi, Tasarım ve Grafik Birimi
Yayın Koordinatörü: H. İbrahim Somyürek
ISBN: 975-8982-07-9

Baskı: Özkan Matbaası Ltd. Şti.

Kitabın Özgün Adı	:	SILENT SPRING
Yazarı	:	RACHEL CARSON
Yayıncı Firma	:	HOUGHTON MIFFLIN COMPANY
Orijinal ISBN	:	0-395-68329-7

Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Palme Yayıncılık Ltd. Şti.'ne aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni olmadan elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

PALME
YAYIN, DAĞITIM, PAZARLAMA, İÇ VE DIŞ TİCARET LTD. ŞTİ.
Merkez: A. Adnan Saygun Cad. No: 10/A Sıhhiye-ANKARA
Tel: 0.312-433 37 57 • Fax: 0.312-433 52 72
e-mail: palmeyayin@superonline.com • http://www.palmekitabevi.com

Ankara Şubesi : Olgunlar Sok. No: 4/5 Bakanlıklar/ANKARA Tel: 0.312-417 95 28 Fax: 0.312-419 69 64
Antalya Şubesi : Meltem Mah. Dumlupınar Blv. Başkent Sit. No: 4 ANTALYA Tel: 0.242-238 32 09 Fax: 0.242-238 45 02

"İnsanlar geleceği görme ve önlem alma yeteneklerini kaybettiler. Dünyayı yok ederek kendi sonlarını da hazırlıyorlar"

diyen
Albert Schweitzer'e

Gölün sazlıkları kurumuş
Ve hiç kuş cıvıltısı yok

KEATS



İnsan ırkı için karamsarım, çünkü kendi çıkarını çok iyi kollamakta. Doğayı emrimiz altına almak istiyoruz. Eğer kendimizi bu gezegene uydurmaya çalışsak, onu kuşkucu ve diktatörce bakış açısıyla değil değerbilir biçimde görebilseydik varlığımızı sürdürebilme şansımız daha yüksek olurdu.

E. B. WHITE

İçindekiler

Teşekkür xi

Amerika Birleşik Devletleri Eski Başkan Yardımcılarından Al Gore'un Ön Sözü xv

1 YARININ MASALI 1

2 "KATLANACAKSIN!" DAYATMASI 5

3 ÖLÜM İKSİRLERİ 15

4 YERYÜZÜNDEKİ SULAR VE YER ALTI DENİZLERİ 39

5 TOPRAĞIN DÜNYALARI 53

6 DÜNYANIN YEŞİL PELERİNİ 63

7 GEREKSİZ TAHRİBAT 85

8 VE ARTIK KUŞLAR ÖTMÜYOR 103

9 ÖLÜM NEHİRLERİ 129

10 GÖKLERDEN KİME RASTGELİRSE 154

11 BORJİYALAR'IN DÜŞLEYEBİLECEKLERİNDEN DE ÖTE 173

12 İNSANIN ÖDEDİĞİ BEDEL 187

13 DAR BİR PENCEREDEN 199

14 HER DÖRT KİŞİDEN BİRİ 219

15 DOĞA YENİLGİYİ KABUL ETMEZ 245

16 YAKLAŞAN BİR ÇIĞIN GÜRÜLTÜSÜ 262

17 DİĞER YOL 277

Temel kaynaklar listesi 301

Dizin 357

Yazarın Notu

Okurları dipnotlarla sıkmak istemedim, ancak çok sayıda okurun tartışılan konuları takip edebilmek için daha ayrıntılı bilgi sahibi olmak isteyeceklerinin de farkındayım. Bu nedenle kitabın sonundaki ekler bölümünde yararlandığım temel bilgi kaynaklarının listesi, bölüm ve sayfalarına göre düzenlenmiş biçimde verilmiştir.

R.C.

Teşekkür

Ocak 1958 de yazılmış bir mektupta, Olga Howens Huckins bir küçük dünyayı yaşamsız bırakan acı deneyiminden söz etmiş ve böylece dikkatimi birden bire uzun süredir ilgilendiğim konuya yeniden çekmişti. O zaman bu kitabı yazmam gerektiğini anladım.

O tarihten itibaren geçen yıllarda burada hepsinden söz edebilmeme olanak vermeyecek sayıda kişi tarafından cesaretlendirildim ve yardım aldım. Benimle yllarca süren deneyim ve çalışmalarının meyvelerini paylaşanlar, kendi ülkemin ve diğer ülkelerin değişik birçok resmi kurumlarının, birçok üniversite ve araştırma enstitülerinin ve çok sayıda meslek grubunun temsilcileriydiler. Böylesine cömertçe verdikleri görüşler ve ayırdıkları zaman nedeniyle hepsine en derin teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu kitabın taslaklarını okumaya zaman ayırarak uzmanlık bilgilerine dayanan yorum ve eleştirilerini esirgemeyen kişilere en derin şükranlarımı sunarım. Her ne kadar metnin doğruluğu ve geçerliliği ile ilgili en son sorumluluk bana ait olsa da aşağıdaki uzmanların cömert yardımları olmaksızın ben bu kitabı tamamlayamazdım: Mayo Kliniği'nden Tıp doktoru L. G. Bartholomew, Teksas Üniversitesi'nden John J. Biesele, Batı Ontario Üniversitesi'nden A. W. A. Brown, Connecticut, Westport'tan Tıp Doktoru Morton S. Biskind, Hollanda Bitki Koruma Kuruluşu'ndan C. J. Briejèr, Rob and Bessie Welder Yabanıl Yaşam Vakfı'ndan Clarence Cottam, Cleveland Kliniği'nden Tıp Doktoru George Crile, Jr. , Connecticut; Norfolk'tan Frank Egler, Mayo Kliniği'nden Tıp Doktoru Malcolm M. Hargraves, Ulusal Kanser enstitüsü'nden Tıp Doktoru W. C. Hueper, Kanada Balıkçılık Araştırma Dairesi'nden C. J. Kerswill, Yabanıl Yaşam Derneği'nden Olaus Murie, Kanada Tarım Bakanlığı'ndan A. D. Pickett, Il-

linois Doğal Tarih Araştırma Merkezi'nden Thomas G. Scott, Taft Sağlık Mühendisliği Merkezi'nden Clarence Tarzwell ve Michigan Eyalet Üniversitesi'nden George J. Wallace.

Her kitap yazarı ancak kütüphanecilerin beceri ve yardımlarıyla sağlayabileceği çok farklı bilgilere dayanır. Ben de bu açıdan birçok kişiye özellikle Ulusal Kütüphane Departmanı'ndan Ida K. Johnston ve Ulusal Sağlık Enstitüsü Kütüphanesinden Thelma Robinson'a borçluyum.

Editörüm olarak Paul Brooks yıllar boyu beni sebatla desteklemeyi sürdürürken; planlarının ertelenmesi ve gecikmesine güler yüzle katlandı. Bu nedenle ve yetkin editöryal değerlendirmelerinden ötürü sonsuza kadar ona minnettar kalacağım.

Dev kütüphane araştırmasının altından Dorothy Algire, Jeanne Davis, and Bette Haney Duff'ın özverili ve ekin yardımlarıyla kalkabildim. bazen özellikle güçleşen koşullar altında, ev işlerimde yardımcım olan Ida Sprow'ın fedakar yardımı olmasaydı bu işi tamamlayamazdım.

Son olarak, çoğunu kişisel olarak tanımadığım, ancak bu kitabı yazılmaya değer kılan kişilerden oluşan kalabalık orduya karşı çok büyük borcumu dile getirmeliyim. Bu kişiler insanoğlunun diğer canlılarla paylaştığı dünyanın pervasız ve sorumsuzca zehirlenişine karşı ilk tepkileri dile getiren ve bugün bile bizi çevreleyen dünyaya uyumumuzla ilgili binlerce muharebede mantık ve sağduyunun zaferiyle sonuçlanması için çarpışmayı sürdüren kişilerdir.

RACHEL CARSON

Çevirenin Ön Sözü

Yazar, bilim adamı ve ekolog Rachel Carson(1907-1964) çocukluğunu Penysylvania'nın kırsal yörelerinden birinde geçirdi. Doğa sevgisini, doğaya saygı göstermeyi, doğayı salt dizginlenmesi gereken bir güç olarak görmenin yaratacağı tehlikeleri annesinden öğrendi.

Günümüz çevrecilik akımı onun özellikle "*Sessiz Bahar*"la başlattığı büyük tartışmaya çok şey borçludur. Bu tartışmaların bütün yükünü göğüslemiş, çok sıkıntılı dönemler geçirmek zorunda kalmasına rağmen toplum bireylerini tartışmanın odağına çekebilmeyi başarmıştır. Kimyasal böcek öldürücülerin hatalı kullanımının, istismar boyutundaki ticari kaygıların yarattığı sonuçları adeta bir kayayı işler gibi toplum bilincine kazımıştır.

"*Sessiz Bahar*" sistemli bir bilimsel çalışmanın ürünü olmasının yanı sıra, yüreği doğa sevgisiyle dolu, ona verilen zararların sonucunu açık seçik ve net olarak görmenin duygusal yükünü de çok güçlü bir şekilde yansıtan bir kitaptır. Çeviride bu özelliğin tam anlamıyla yansıtılmasındaki güçlüğün anlayışla karşılanacağını umuyorum.

"*Sessiz Bahar*" da gelecekle ilgili olarak dile getirilen birçok endişenin ne kadar haklı olduğu gün geçtikçe açık ve net kanıtlarla ortaya çıkmaktadır. Bu kanıtlar Rachel Carson'un bilimsel yaklaşımının ne kadar sağlam temellere dayandığını bir kez daha ortaya koymaktadır. Ancak insanoğlunun kendisini dinazorların sonuna benzer bir sona mahkum eden gidişi gözardı etmekte direnmesi üzücüdür.

"*Sessiz Bahar*" ın çevirisi aslında bir görevin çok geçte olsa yerine getirilmesi olarak kabul edilmelidir. Gözden kaçan eksiklikler konusunda uyarılarınızı esirgemeyeceğinizi umuyorum.

Kitabın çevrisi sırasındaki değerli katkıları nedeniyle **Dr. Ercüment Beyhun, Dr. Aslıhan Coşkun, Dr. Derya Çamur, Dr. Ayşegül**

Esin, Dr. Mecit Gökçimen, Dr. Pınar Güner, Dr. Bige Surlu, Dr. Tahsin Gökhan Telatar, Dr. Sarp Üner, Dr. Songül A. Vaizoğlu'na ve bu çevirinin yasal telif haklarını alarak, yayınlanması için her türlü özveriyi gösteren **Palme Yayınevi'ne ve Genel Müdürü Sn.İlhan Budak'a** içten teşekkürlerimi sunuyorum.

ÇAĞATAY GÜLER

Ön Söz

Amerika Birleşik Devletleri Eski Başkan Yardımcısı Al Gore

"*Sessiz Bahar*" hakkında yazmak seçimle gelen bir devlet görevlisi için eziklik yaratan bir deneyimdir, çünkü bir nirengi noktası oluşturan Rachel Carson'un bu kitabı düşüncelerin gücünün politikacıların gücünden çok daha büyük olduğunu yadsınamaz biçimde kanıtlamaktadır. *Sessiz Bahar*'ın yayınlandığı 1962 yılında "çevre" kamu politikasının sözlüğüne bile girmemişti. Özellikle Los Angeles olmak üzere, birkaç kentte smog[1] her ne kadar halk sağlığı tehlikesinden çok görünümü yönünden olsa da endişe yaratmaya başlamıştı. Çevreciliğin öncüsü olan çevre koruma, Demokrat ve Cumhuriyetçilerin kongrelerinde dile getirilmemiş olduğu için hemen bütünüyle doğal park ve doğal kaynaklar çerçevesinde kalmıştır. Çoğuna ulaşılamayan bilimsel dergilerdeki birkaç dağınık değinmenin dışında DDT ile diğer pestisit[2] ve kimyasalların giderek büyüyen sinsi tehlikesi konusunda kamuoyuyla konuşulmamıştır. Bu kitap olmasaydı; çevre hareketi çok uzun süre gecikecek yada asla gelişmeyecekti. "*Sessiz Bahar*" sahrada çığlık gibi geldi; tarihin gidişini değiştiren; yürekten hissedilmiş; bütünüyle araştırılmış ve parlak biçimde kaleme alınmış bir tartışmadır.

Beklendiği üzere, gerek kitap ve gerekse bir zamanlar Balıkçılık ve Yabanıl Yaşam Kuruluşu'nda biyolog olarak çalışan yazarı; kirlilikten kazanç sağlayanların çok büyük direnci ile karşılaştı. Büyük kimyasal madde şirketleri "*Sessiz Bahar*" 'ı baskılamaya çalıştılar ve *The New Yorker* Dergisi'nde bölümleri yayınlanmaya başladığında; hemen koro halinde Carson'u isterik ve aşırı uçta olmakla suçlayan sesler yükselmeye başladı — ki bugün de ekonomik refahları çevresel statüko-

[1] İngilizce "smoke" duman ve "fog" sis sözcüklerinden yapılmış olan "smog"; sis ve duman karışımından oluşan hava kirliliğini tanımlayan terim. (ÇN)
[2] Pestisit: Tarım alanında kullanılan ot ve böcek öldürücülerinin tümü. (ÇN)

nun sürdürülmesine bağlı olanlar sorgulanacak olsalar aynı sesler duyulur. (1992 kampanyasında "Ozon Adam" yaftası yapıştırılmıştı, bu isim büyük bir olasılıkla bir iltifat olarak kullanılmamıştı ancak ben bunu bir onur nişanı olarak taşıdım; bu konuların tartışmaya açmanın değişmez biçimde öfkeli — kimi zaman aptalca — tepkilere yol açtığının farkındayım.) Bu kitabın hızla yayıldığı dönemde yazarına karşı harekete geçen güçler korkunçtu.

Rachel Carson'a yöneltilen saldırılar "*Türlerin Kökeni*" ni yayınlandığında Charles Darwin'e yöneltilen acımasız saldırılara eşdeğerdi. Daha da ötesi, Carson'un kadın olması nedeniyle eleştirilerin büyük bir çoğunluğu "onun cinsine özgü saplantıları oynadığına" yönelikti. Ona "isterik" demek tabloyu tamamlıyordu. *Time* Dergisi buna "onun duygusal boşalım ifadeleri" kullandığını ekledi. Başkaları tarafından doğanın tapınak baş rahibesi olarak tanımlandı. Bilimsel yeterliliğine de saldırıldı: çalışmalarını çürütebileceği varsayılan kampanyaların oluşturulabilmesi için karşıtları parasal olarak desteklendi. Bütün bu yoğun, yüksek parasal desteğe sahip kampanya bir politik adaya karşı değil bir kitap ve yazarına karşı açılmıştı.

Carson bu savaşa sonuç alıcı iki büyük güçle girdi: gerçeğe duyduğu vicdani saygı ve yüksek derecedeki kişisel cesaret. "*Sessiz Bahar*" ın her paragrafını tekrar, tekrar gözden geçirdi ve aradan geçen yıllar, onun uyarılarının doğruluğunu gösterdi. Vizyonu ile uyumlu cesareti onun kolay değişmeyen ve bol kazandıran bir endüstriyi rahatsız etme isteğinin çok ötesine gitmesini sağladı. "*Sessiz Bahar*" kitabını yazarken radikal mastektomi[1] ameliyatı oldu arkasından da radyasyon tedavisi aldı. Kitabının yayınlanmasından iki sene sonra meme kanserinden öldü. İşin acı mizahı daha sonra yapılan yeni çalışmalar meme kanseri ile zehirli kimyasal maddelerle etkilenim arasında bağlantı olduğunu ortaya koydu. Bir anlamda bilmeden Carson kendi yaşamı için de yazıyordu.

O aynı zamanda kökleri bilimsel devrimin ilk günlerine kadar uzanan tutucu yaklaşımın tohumlarına da karşı çıkıyordu: İnsanoğlu (ve tabi bu türümüzün "erkeği" anlamındadır) her şeyin merkezi ve efendisidir, bilim tarihi de başlıca onun baskınlığının öyküsüdür — sonun-

[1] Bağlantılı damarsal yapıları ile birlikte memenin tam olarak çıkartılması. (ÇN)

da umulan mutlak hakimiyettir. Bir kadın bu tutucu yaklaşıma meydan okumaya cesaret ettiğinde, bu görüşün en etkin savunucularından, Robert White şimdilerde sadece küstahça görünmekle kalmayıp ayrıca dünyanın tepsi gibi düz olduğunun savunulması kadar da garip bir ifadeyle karşı çıktı: "Tartışmanın başladığı ve geliştiği temel dayanak noktası modern kimyacı, modern biyolojici ve bilim adamlarının ademoğlunun doğayı sürekli kontrol ettiğine inanmalarına karşın, Bayan Carson'un insanın varlığını sürdürmesindeki temel gücün doğanın dengesi olduğunu ileri sürmesidir."

Günümüz bakış açısından bu dünya görüşünün saçmalığı Rachel Carson'un ne kadar devrimci olduğunu göstermektedir. Şirket ortaklarından suçlamalar beklenmekteydi fakat Amerikan Tıp Derneği bile ağırlığını kimyasal şirketlerin tarafına koydu. DDT'nin sadece böcek öldürücü etkilerini bulan kişi Nobel Ödülü ile ödüllendirildi.

Ancak "*Sessiz Bahar*" boğulamadı. Kitabın gündeme getirdiği sorunlar hemen çözülebilir değildi ancak kitap büyük ilgi görüp, beğeni kazanarak halkın desteğini aldı. Bu kadar ikna edici bir vakayı sunmasının yanı sıra, daha önceden yayınladığı çok satan iki kitabı, "Etrafımızdaki Deniz"[1] ve "Denizin Sınırı"[2] ile hem ekonomik bağımsızlığını hem de toplum nazarında itibar kazanmıştı. "*Sessiz Bahar*" aynı zamanda sessizlik dışında her şey olan bir on yılın başlangıç yıllarında yayınlanmıştı; belki de Amerikalıların kitabın mesajlarını işitmeye ve önemsemeye en hazır oldukları bir on yıldı. Bir anlamda kadın ve güç bir araya gelmişti.

Giderek hem hükümet hem de toplum — sadece kitabı okuyanlar değil, haberleri okuyanlar ve televizyon izleyenler de — işe katıldılar. "*Sessiz Bahar*" ın satışı yarım milyonu geçtiğinde, "CBS Haber" kitap hakkında bir saatlik bir program yaptı, önceden destekleyen iki firmanın desteğini çekmesine rağmen ağ radyo yayınlarıyla genişledi. Başkan Kennedy bir basın toplantısında kitabı tartıştı ve bunun sonuçlarını değerlendirmek üzere bir komisyon atadı. Kurulun yayınladığı rapor şirketlerin ve bürokrasinin duyarsızlığını suçlayan bir iddianame şek-

[1] "The Sea Around Us"
[2] "The Edge of the Sea"

linde idi ve Carson'un pestisitlerin yaratabileceği tehlikelerle ilgili uyarıların doğruluyordu. Bunun üzerine Amerikan Kongresi konuyu izlemeyi sürdürürken çevre örgütlerinin ilk filizleri yeşermeye başladı.

"*Sessiz Bahar*" tüm zamanların popüler, en popüler gücü halini alacak olan yeni bir eylemciliğin tohumlarını attı. Rachel Carson 1965 İlkbaharında öldüğünde onun sesinin artık asla kısılamayacağı çok açıktı. O sadece bizim ülkemizi değil tüm dünyayı uyandırdı. "*Sessiz Bahar*"ın yayınlanması açıkça görülebileceği üzere modern çevre hareketinin başlangıcıdır.

Bende "*Sessiz Bahar*" ın çok derin etkileri olmuştur. Bu kitap annemin ısrarı üzerine evde okuduğumuz ve yemek masasında tartıştığımız kitaplardan biriydi. Kız kardeşim ve ben yemek masasında okunan her kitabı sevmemişizdir ancak "*Sessiz Bahar*" la ilgili tartışmalar en mutlu ve canlı anılarımdan biridir. Gerçekten de çevre konusundaki duyarlılığımın ve çevre konularına girmemin en önemli nedenlerinden biri Rachel Carson'dır. Carson örneği beni "*Yerkürenin Dengesi*"[1] kitabımı yazmaya itmiş ve bu kitap, rasgele bir yayınevi tarafından değil; bütün karşı çıkmalara rağmen Carson'u desteklemiş bir yayınevi olan ve dünyamızın karşılaştığı çevresel tehlikelerle ilgili birçok güzel kitabı yayınlama onurunu taşıyan Houghton Mifflin Yayınevi tarafından yayımlanmıştır. Onun resmi, büromda diğer politik liderler, başkanlar ve başbakanların arasında asılıdır. O resim yıllardır orada durur ve oraya aittir. Carson'un bendeki etkisi duvarda resimleri olanların her birinden belki de hepsinin etkisinden daha fazladır.

Hem bir bilim adamı hem de idealist olan Carson yalnız, ancak birçok güçlü mevkide olanlarının başaramadığı şekilde sözü dinlenen bir kişidir. "*Sessiz Bahar*", Massachusetts'in Duxbury kentinde yaşayan Olga Owens Huckins adlı kadından aldığı ve DDTnin kuşları öldürdüğünü anlatan bir mektup üzerine biçimlenmeye başladı. Bugün Carson'un çalışması DDTnin yasaklanmasını sağladığı içindir ki onun özel ilgi gösterdiği bazı türler sözgelimi kartallar ve alaca doğanlar artık yok olma tehlikesiyle karşı karşıya değillerdir. Bu nedenle insan tü-

[1] "Earth in the Balance"

rü de yada en azından sayısız insan yaşamı onun yazdıkları nedeniyle kurtulmuştur.

"*Sessiz Bahar*" ın etkisinin "*Tom Amca'nın Kulübesi*" 'ninkine denk olduğu kuşku götürmez. Her ikisi de toplumumuzu değiştirmiş nadir kitaplar arasındadır. Ancak önemli farklılıklar da vardır. Harriet Beecher Stowe[1] herkesin zihnini meşgul eden ve toplumsal tartışmaların merkezinde olan bir konuyu dramatik bir biçimde ortaya koydu, ağırlıklı bir toplumsal ilgi konusunun insani yüzünü gösterdi. Çizdiği kölelik tablosu toplumsal ilgiyi harekete geçirdi. İç Savaş'ın en kızgın döneminde Abraham Lincoln'ün O'nunla karşılaştığında söylediği gibi "Siz bütün bunları başlatan küçük hanımsınız!" Rachel Carson ise bunun aksine, herhangi birinin kolayca göremeyeceği bir tehlike konusunda uyarmıştır, ulusal gündemde olan bir konuyu göstermeye çalışmıyor, ulusal gündeme bir konu eklemeye çalışıyordu. Bu açıdan ele alındığında, onun başarılarının kazanılması daha zordur. 1963 Kongresi'nde tanıklığına başvurulduğunda, Senatör Abraham Ribicoff ona hoş geldin derken acı bir acı mizahla tam yüzyıl önce Lincoln'ün söylediklerini tekrarlayarak: "Bayan Carson" demişti; "Siz bütün bunları başlatan küçük hanımsınız!"

İki kitap arasındaki bir diğer önemli fark "*Sessiz Bahar*"ın hala geçerliliğini sürdürmesidir. Kölelik birkaç yıl içerisinde sonlanabilecek durumda idi ve birkaç yıl içerisinde sonlanmıştır; buna karşın onun söz ettiği konu ve kötü etkileri daha bir yüzyıl belki de daha uzun sürecektir. Çünkü kölelik bir kalem darbesi ile ortadan kaldırılabilirken, kimyasal kirlilik kaldırılamaz. Carson'un dayanaklarının gücüne rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde DDTnin yasaklanması gibi eylemlere rağmen; çevresel kriz iyileşmekten çok daha kötüleşmektedir. Muhtemelen felaketin yükseliş hızı azaldı, ancak halen zihinleri taciz etmektedir. "*Sessiz Bahar*"ın yayınlanmasından beri, tarlalarda pestisit kullanımı iki katına çıkarak 1,1 milyar tona ulaştı ve bu tehlikeli kimyasalların üretimi %400 arttı. Biz ülkemizde bazı pestisitleri yasakladık ancak hala üretimlerini sürdürerek başka ülkelere satıyoruz. Bu durum sadece kendimiz için kabul etmediğimiz bir tehlikeyi kazanç için baş-

[1] Tom Amca'nın Kulübesi kitabının yazarı. (ÇN)

kalarına satmaya hazır olduğumuzu göstermekle kalmaz bilim yasalarının politik sınırları tanımadığını kavramadaki temel yetersizliğimizi de gösterir. Herhangi bir yerde besin zincirinin zehirlenmesi, besin zincirinin her yerde zehirlenmesi anlamına gelir.

Carson sınırlı sayıdaki konferanslarından birinde, Amerika Bahçe Kulübü'nde[1] verdiği sonuncusunda, işlerin iyileşmeden önce kötüleşebileceğini belirterek anlayışla karşılamıştı: "Bunlar büyük sorunlardır ve kolay bir çözüm yoktur." Aynı zamanda ne kadar gecikirsek karşılaşabileceğimiz risklerin de o kadar artacağı konusunda uyarmıştır: "Biz bütün toplumları hayvan deneylerinde ileri derecede zehirli olduğu kanıtlanmış ve birçok durumda birikimsel etkilere sahip kimyasalların etkisi altında bırakıyoruz. Bu etkiler doğumda yada doğumdan önce başlamaktadır — ve yöntemlerimizi değiştirmedikçe — halen hayatta olanların tüm yaşamları boyunca sürecektir. Daha önceden bizi yönlendirecek bir deneyimimiz olmadığından sonuçların ne olacağını kimse bilemez. " O bunlara dikkatimizi çektiğinden beri, ne yazık ki pestisit kullanımının artışına bağlı olabilecek kanser ve diğer hastalık hızlarında artış gibi çok sayıda deneyim sahibi olduk. Güçlük hiçbir şey yapmamış olmamızda değildir. Bazı önemli şeyler yapmış olmamıza rağmen yeterince yapamamış durumda olmamızdadır.

Büyük oranda Rachel Carson'un yarattığı ilgi ve bilinçlenme sayesinde 1970 yılında Çevre Koruma Kurumu[2] kuruldu. Pestisit Kontrolü ve Gıda Güvenliği Denetim örgütü, ekinlerde kimyasalların kullanılmasının tehlikesinden çok yararlarına ağırlık verme eğiliminde olan Tarım Bakanlığı'ndan ayrılarak bu yeni kuruluşa bağlandı. 1962'den beri Kongre'lere sadece bir kez değil, defalarca pestisitlerle ilgili değerlendirme, ruhsatlandırma ve bilgilendirme standartlarının hazırlanması çağrıları yapıldı. Fakat bu standartların çoğu ihmal edildi, ertelendi ve sulandırıldı. Sözgelimi Clinton — Gore yönetimi göreve başladığında, EPA[3] 1970 lerin başından beri "üzerinde çalıştığı" halde çiftçilerin pestisitlerden korunmasına yönelik standartlar uygulamaya sokulmamıştı. DDT gibi geniş etkili pestisitler, yeterince test edilme-

[1] Garden Club of America.
[2] Environmental Protection Agency, EPA.
[3] EPA: Amerikan Çevre Koruma Kurumu (Environmenal Protection Agency). (ÇN)

miş ve hemen, hemen ona eşit hatta daha büyük tehlike yaratan, daha fazla zehirleyici etkiye sahip dar etkili pestisitlerle değiştirilmişti.

Pestisit endüstrisindeki dişli odaklar "*Sessiz Bahar*" da vurgulanan koruyucu önlemlerin uygulamaya sokulmasını geciktirmeyi çoğu kez başardılar. Bu endüstrinin yıllar yılı Kongre içinden şımartıldığını görmek çok şaşırtıcıdır. Pestisit, fungusit[1] ve rodentisitleri[2] düzenleyen yasalar gıda ve ilaçlarınkini düzenleyenlerden çok daha gevşek kurallara sahipti ve Amerikan Kongresi maksatlı olarak bunları uygulanması daha güç hale getiriyordu. Hükümet pestisitlerin güvenli seviyelerinin belirlenmesinde, sadece bunların zehirli etkilerini değil uygulanmasının sağlayacağı ekonomik yararları da göz önüne alıyordu. Bu ikircikli mevzuat tuzakları kanser ve sinirsel hastalıkların artması bahasına tarımsal üretimde artış (muhtemelen başka yollarla sağlanabilecek olan) sağladı. Daha da ötesi tehlikeli bir pestisitin pazardan çekilmesini sağlayacak süreç beş — on yıl sürüyordu. Yeni pestisitler, var olan herhangi bir pestisitten çok sınırlı derecede daha iyi olsalar bile, çok zehirli olmalarına rağmen ruhsat alabiliyordu.

Bana göre "o kadar uzun süredir öylesine kötü durumdayım ki, her şey bana iyiymiş gibi görünüyor" yaklaşımının mevzuat eşdeğerinden başka bir şey değil. Halen var olan sistem Faust'un şeytanla pazarlığına benzemektedir — uzun vadeli trajedi bahasına kısa süreli kazanç. Bu kısa sürenin gerçekte çok, çok kısa olabileceğine inanmamız için neden vardır. Birçok pestisit toplam haşerelerin sayısının azalmasına neden olmamaktadır, başlangıçtaki etkileri böyle olabilir, ancak böcekler mutasyonla kısa sürede uyum sağlamakta ve kimyasallar yararsız hale gelmektedir. Daha da ötesi, bunların çoğundan zarar görebilecek çocuklar üzerindeki pestisit etkilerine değil, yetişkinler üzerindeki etkilerini araştırmaya odaklanmış bulunuyoruz. Her bir pestisiti tek, tek inceledik, fakat bilim adamları genellikle, tarlalarımız, meralarımız ve akarsularımızın karşılaştığı en korkulu gerçek olan birlikteki etkilerini henüz araştırmamıştır. Sonuçta bize miras kalan yasalar ve açıkları, yürürlüğe giriş tarihleri ve ertelemeler, politikanın toptan iflasını açıkça gizleyen görüntüyü kurtarma çabalarıdır.

Rachel Carson aşırı pestisit kullanımının temel değerlerle uyumsuz-

[1] Mantar öldürücü. (ÇN)
[2] Kemirici öldürücü. (ÇN)

luğunu gösterdi; kötümser açıdan O'nun "ölüm nehirleri" adını verdiklerini yaratırken, en iyimser açıdan ise göreceli olarak çok küçük uzun vadeli kazançlar için hafif zararlara yol açıyorlardı. *Sessiz Bahar*" ın yayınlanışının yirmi ikinci yılında varılacak en dürüst sonuç, yasal, düzenleyici ve politik sistemin uygun şekilde karşılık vermeyi başaramamış olmasıdır. Carson sadece çevreyi değil, politikanın çok farklı dünyasını da anladığından, başarısızlığın nedenlerinden birini kestirebilmişti. Daha kimsenin tartışmadığı dönemde, Bahçe Kulübü konuşmasında para ve nüfuzun özel ortaklığının yarattığı ikiz kirliliklerden söz etmiştir: "düzeltici yasal düzenlemeleri engellemeye çalışanlara.... kolaylık sağlanmıştır. " Günümüzdeki politik reform tartışmalarına çok önceden değinerek, bu yönetimin iptal ettiği lobi harcamalarının vergiden düşülmesi şeklindeki uygulamayı lanetlemiş ve bu indirimin "eğer, özgül bir örnek vermek istersek, kimya endüstrisi şimdi gelecekteki yasal çabalara karşı çıkılmasını sağlamak üzere rüşvet rayici üzerinde çalışmaya başlayabilir.... Herhangi bir yasal engelleme olmaksızın yolunda devam etmek isteyen endüstrinin çabalarında artık açıkça parasal olarak desteklendiği anlamına gelmektedir..." demiştir. Kısacası, onun çok zekice tanısını koyduğu pestisit sorunu; gizemli bir biçimde tahmin ettiği gibi politik sorunlar nedeniyle sürekli hale gelmektedir. Kirliliğinin temizlenmesi için politikanın temizlenmesi şarttır.

Bir çabanın başarısızlığı diğerinin yıllarca süren başarısızlığını açıklamaktadır. Sonuçlar kabul edilemez oldukları oranda inkar edilemezdir. Bu ülkede 1992 yılında 1,1 milyar kilogram yani her erkek, kadın ve çocuk başına dört kilogram pestisit kullanılmıştır. Kullanılan pestisitlerin çoğunun belirgin kanser yapıcı etkisi olduğu bilinmektedir; diğerleri böceklerin ve belki de insanların sinir ve bağışıklık sistemleri üzerine etkilemektedir. Carson'un tanımladığı bir ev ürününün etkisi konusunda herhangi bir kuşkumuz olmamasına rağmen — "döşemelerimizi üzerinde yürüyen herhangi bir böceğin ölmesini garanti eden balmumu ile cilalayabiliriz!" — günümüzde pestisitler 900 000 çiftlik ve altmış dokuz milyon evde kullanılmaktadır.

EPA 1988 yılında otuz iki eyaletteki yer altı sularının, insanlarda kanser yapma potansiyeli olan grupta yer alan Atrazin isimli yabanıl ot ilacı dahil olmak üzere yetmiş dört farklı pestisitle kirlenmiş durumda

olduğunu bildirmiştir. Mississippi havzasında ki mısır tarlalarında yetmiş milyon ton kullanılmakta ve şimdi yirmi milyon insanın içme suyuna akıntılarla 750 000 kg ulaşmaktadır. Atrazin kentsel su arıtımıyla uzaklaştırılmamakta; ilkbaharda su içerisindeki Atrazin "Güvenli İçme Suyu Yasası" nın belirlediği standartları aşmaktadır. Bu durum,1993 yılında Mississippi Havzasındaki bütün yüzeysel suların %25 i için geçerlidir.

DDT ve PCB Amerika Birleşik Devletleri'nde diğer nedenlerle fiilen yasaklanmıştır, fakat bunların yakın kimyasal kuzenleri durumundaki dişilik hormonu olan östrojen benzeri pestisitler, çok bol miktarda bulunmaktadır ve yoğun bir şekilde yeni kaygıların doğmasına yol açmıştır. İskoçya, Michigan, Almanya ve diğer yerlerde yapılan araştırmalar bunların doğurganlığın azalmasına, erbezi ve meme, üreme organlarında gelişme bozukluklarına yol açtığını göstermektedir. Tek başına Amerika Bileşik Devletleri'nde, geçen yirmi yılda östrojen türevi pestisit kullanım dalgasının doruğunda, erbezi kanserlerinin görülme sıklığı aşağı yukarı %50 oranında artmıştır. Bulgular, henüz açıklanamayan nedenlerle tüm dünyada sperm sayısının %50 oranında azaldığını göstermektedir. Bu kimyasalların yabanıl yaşamın üreme kapasitesini azaltacağı kesin kanıtlarda ortaya konmuştur. "*Journal of the Institute of Environmental Health Services*" dergisine bir makale hazırlamak amacıyla sonuçları değerlendiren üç araştırmacının vardığı sonuca göre "günümüzde birçok yabanıl yaşam topluluğu risk altındadır." Bu problemlerin çoğu hayvan ve insanların üreme sistemlerinde çok sayıda beklenilmeyen değişikliklerin habercisi olabilir, fakat pestisitlerin potansiyel zararlı etkileri halen yasal risk değerlendirmelerinde göz önüne alınmamaktadır. Yönetimin yeni bir taslağı bu değerlendirmelere dikkati çekmektedir.

Bu kimyasalları savunanlar kuşkusuz geleneksel yanıtlarını vereceklerdir: insan deneklerinde yapılan çalışmalar kimyasalla hastalık arasında doğrudan bağlantıyı göstermez; bazı rastlantısal bağlantılar gerçek nedensellik olduğunu göstermez (her ne kadar bazı birlikte oluşlar pervasız kararlar yerine geleceği düşünen kararlar alınması gerektiğini gösterse de) ve eskiden beri temel dayanakları olan, hayvan-

lar üzerindeki test sonuçları insan türleri için aynen geçerli olmaz yaklaşımı. Bu yanıtların hepsi Rachel Carson'un çalışmasının üniversite bilim adamları ve kimya sanayinde uyandırdığı otomatik tepkileri çağrıştırmaktadır. O bu tepkileri tahmin ederek, "*Sessiz Bahar*" da şunları yazmıştı: " Kamuoyu yarı doğrulardan oluşan sakinleştirici haplarla uyutulmaktadır. Biz acilen bu avutucu yalanlara, tatsız gerçeklerin şekerle kaplanarak sunulmasına son vermeliyiz. "

1980 li yıllarda, özellikle James Watt İçişleri Bakanlığı'nda ve Ann Gorsuch EPA'da iken, çevresel bilgi körlüğü etkilerinin doruğuna ulaştı. Çevreyi zehirleme hemen, hemen çıkarcı ekonomik pragmatizmin bir belirtisi olarak görüldü. Gorsuch'un EPA'sında kimyasal pestisitlere karşı bir seçenek oluşturan olan "entegre böcek yönetimi (IPM) "yaklaşımı, resmen aforoz edildi. EPA bu konudaki yayınları yasakladı ve Entegre Böcek Yönetim yöntemlerinin (IPM) ruhsatlandırılması yasadışı hale getirildi.

Clinton — Gore yönetimi farklı bir bakış açısıyla ve pestisit kirliliği dalgasını tersine çevirmek için kesin kararlılıkla işe başladı. Bizim politikamız üç zorunluluğu ortaya koymuştur: daha sert standartlar, kullanımın azaltılması ve alternatif biyolojik etkenlerin daha yaygın kullanımı.

Açıkçası pestisit kullanımına duyarlı bir yaklaşım tehlike ve yararları dengelemeli ve ekonomik etmenleri hesaba katmalıdır. Fakat tartıyı bozan ve dengeyi şaşırtan özel ilgilere bağlı ağırlığı da ortadan kaldırmalıyız. Standartlar açık ve yaptırımcı olmalı, testler tam ve dürüst yapılmalıdır. Çok uzun süre çocuklar için kaldırabilecekleri pestisit seviyelerini olması gerekenden yüzlerce kat daha yüksek seviyelerde tuttuk. Hangi ekonomik yarar hesabı bunu haklı kılabilir? Biz bu kimyasalların etkisini sadece yetişkinlerde değil, çocuklarda da test etmeliyiz; değişik bir arada kullanımları da test etmeliyiz. Testlerimizi korkuyu sınırlamak için değil, korkmamız gerekeni sınırlamak için yapmalıyız.

Eğer belirli bir durum için bir pestisit gerekli değil yada etkisizse, varılacak sonuç onun kullanılması yönünde değil kullanılmaması yönünde olmalıdır. Pestisitin yararı; olası, geçici yada spekülatif değil, gerçek olmalıdır.

Yukarıdakilerin ötesinde, endüstri ve politik destekçilerinin yoğun bir şekilde husumet besledikleri biyolojik etkenler üzerinde odaklanmalıyız. Carson, "*Sessiz Bahar*" da "böceklerin kimyasal kontrolüne karşı gerçekte çok sayıda seçenek vardır" diye yazmıştır. Üreticilerin direncine ve çok sayıda kurum görevlisinin ilgisizliğine rağmen bu seçenekler günümüzde daha da çoktur. Bu zehirsiz maddelerin kullanımı için neden çok daha fazla çaba harcamayalım?

Sonuç olarak, pestisit üretimi ve tarımla uğraşan toplum kesimleri ile halk sağlığı ile uğraşan toplum kesimleri arasındaki kültürel uçurumlar arasında bir köprü kurmaya başlamamız şarttır. Her iki topluluktaki kişiler farklı zeminlerden gelmekte, farklı okullarda okumakta ve farklı bakış açılarına sahip bulunmaktadır. Birbirlerine kuşku ve düşmanlık uçurumunun iki tarafından baktıklarından; üretim ve kazancın kirlilikle bağlantılı olduğu sistemi değiştirmekte güçlük çekmekteyiz. Bizim bu sisteme son vermemizin ve kültürel uçurumu azaltmamızın bir yolu, kimyasal çözüm seçeneklerini geliştiren "Tarımsal Büyüme Hizmetleri" ne sahip olmaktan geçer. Bir diğer yolu da besinlerimizi üretenlerle sağlığımızı koruyanlar arasında sürekli bir resmi diyalogun başlatılmasıdır.

Clinton — Gore yönetiminin pestisitlerle ilgili yeni politikasının çok sayıda mimarı vardır. Belki de bunlardan en önemlisi son resmi devlet görevi 1952 de başlamış olan; ancak orta düzeydeki kamu görevinden istifa ettiğinde tam zamanlı olarak, sadece hafta sonları değil geceleri de yazabilecek hale gelen bir kadındı. Bu yönetimin tüm çevre toplantılarına Rachel Carson manevi olarak katılmaktadır. Onun istediği her şeyi bir anda yapamamış olabiliriz ancak onun gösterdiği doğrultuda ilerlemekteyiz.

Seçkin Amerikalılardan oluşan bir grup 1992 yılında "*Sessiz Bahar*"ı son elli yılın en etkili kitabı seçti. Bu kitap, geçen yılar boyunca ve bütün politik tartışmalardan geçerek, gidişimizden memnun halimize ara vermemize yol açan bir çığlık olmayı sürdürdü. Çevre konularına sadece endüstri ve hükümetin dikkatini çekmekle kalmayıp, kamu oyuna da taşıdı, demokrasimizi Dünyamızı kurtaranların tarafına yerleştirdi. Hükümet yapmadığı zaman bile giderek artan sayıda tü-

ketici pestisit kirliliğini önlemek için çalışacaktır. Besinlerdeki pestisitlerin azaltılması giderek ahlaki bir zorunluluk olduğu kadar önemli bir pazarlama aracı haline de gelmektedir. Hükümet eyleme geçmelidir, ancak toplum bireyleri de karar verebilir — ve ben toplum bireylerinin hükümetin bir şey yapmamasına yada yanlış şeyler yapmasına artık izin vermeyeceğinden eminim.

Rachel Carson'un etkisi *Sessiz Bahar*'ın özel ilgi sınırlarının ötesine taştı. O bizim; modern uygarlığın şaşırtıcı derecede yitirdiği temel fikre yeniden dönmemizi sağladı: insan oğlu ile doğal çevre arasındaki karşılıklı ilişki. Bu kitap tartışılmaz biçimde çağımızın en önemli konusunu aydınlatan bir ışık huzmesidir. "*Sessiz Bahar*" ın son sayfalarında, Carson önümüzdeki tek seçeneği Robert Frost'un yolla ilgili meşhur " az gidilen" şiirindeki ifade ile tanımladı. Başkaları bu yola koyulmuş olabilir; çok azı Carson'un yaptığı gibi bu yola kendisiyle birlikte dünyayı da sürüklemiştir. Onun yaptıkları, onun aydınlattığı gerçek, onun özümsettiği bilim ve araştırma, pestisitlerin kullanılmasının sınırlandırılması için güçlü dayanaklar sağlamakla kalmadı aynı zamanda bir kişinin nasıl bir fark yaratabileceğini ortaya koyan güçlü bir kanıtını da oluşturdu.

SESSİZ BAHAR





1. Yarının Masalı

BİR ZAMANLAR Amerikanın kalbinde bütün yaşamın çevresiyle ahenk içerisinde göründüğü bir kasaba varmış. Bu kasaba, ilkbaharda yeşil tarlaların üzerinde beyaz çiçek bulutlarının gezindiği, yamaçlarında meyve bahçeleri ve yeşil buğday tarlalarının oluşturduğu bir satranç tahtasının tam ortasındaymış. Sonbaharda, meşe, akçaağaç ve huş ağaçları çamların arkasından yanıp parıldayan bir renk cümbüşü yaratırmış. Tepelerde tilkiler ulur, geyikler sonbahar sabahlarının sislerinde yarı kaybolmuş halde, tarlalardan sessizce geçerlermiş.

Yılın büyük bölümünde, defne, kartopu ve kızılağaçlar; büyük eğrelti otları ve kır çiçekleri yolcuların gözlerini sevinç ışıkları ile doldu-

rurmuş. Kışın bile yol kenarları sayısız kuşun, meyve çekirdekleri ve karların arasından başını uzatmış kuru yabanıl otların tohumlarıyla beslenmek için geldikleri cennet gibi yerlermiş. Gerçekten de tüm yazı yaban; kuş çeşidi ve bolluğu ile tanınırmış, ilkbahar ve sonbaharda göçmen kuş sürüleri akmaya başladığında insanlar çok uzaklardan onları izlemeye gelirlermiş. Diğerleri tepelerden akan ve kuytularda alabalıkların yaşadığı gölcükler oluşturan tertemiz, buz gibi derelerde balık tutmaya gelirlermiş. Bütün bunlar bölgeye ilk yerleşenlerin evlerini dikip, kuyularını açmalarından ve ahırlarını yaptıkları günlerden yıllarca önceymiş.

Gel zaman git zaman bölgeyi bir acayip afetin karanlığı sarar ve her şey değişmeye başlar. Toplumun üzerine bir uğursuz büyü çöker: tavuk sürülerini esrarengiz hastalıklar kırıp geçirir, sığır ve koyunlar hastalanıp, ölürler. Her yerde ölümün gölgesi vardır. Çiftçiler daha çok ailelerindeki hastalıktan söz etmektedirler. Kasabada doktorlar her geçen gün hastalarında görülmeye başlayan yeni hastalıklar karşısında şaşırıp kalırlar. Ani ve açıklanamayan birçok ölüm olmuş; bunlar sadece yetişkinlerde değilmiş; çocuklar da oyun oynarken aniden hastalanarak, birkaç saat içerisinde ölmüşler.

Garip bir dinginlik vardır. Sözgelimi, kuşlar— nereye gitmiş olabilirler? Çok kişi onlardan şaşkınlık ve endişeyle söz etmektedir. Bahçelerdeki kuş yemlikleri terk edilmiştir. Sağda solda görülebilen birkaç kuş can çekişmektedir; şiddetli kasılmalarla sarsılmakta, uçamamaktadır. Sessiz bir bahardır, bu bahar. Bir zamanlar sabahları, saka kuşları, kedi kuşları, kumrular, alakargalar, çalıkuşlarının şafak korosu ve diğer kuş seslerinin partisyonları ile canlanırken, şimdi hiç ses yoktur; sessizlik kaplamıştır tarlaları, ormanları ve bataklıkları...

Çiftliklerde tavuklar kuluçkaya yatmakta, fakat civciv çıkmamaktadır. Çiftçiler artık hiç domuz üretemediklerinden yakınmaktadır— yavrular çok küçük doğmakta ve sadece birkaç gün yaşamaktadır. Elma ağaçları çiçeklenmektedir, fakat artık çiçekler arasında arılar vızıldamamaktadır, tozlaşma olmadığından meyve de olmayacaktır.

Bir zamanlar çok çekici olan yol kenarları, sanki alevler kasıp kavurmuş gibi sararmış ve kurumuş bitkilerle kaplıdır. Bütün canlılar

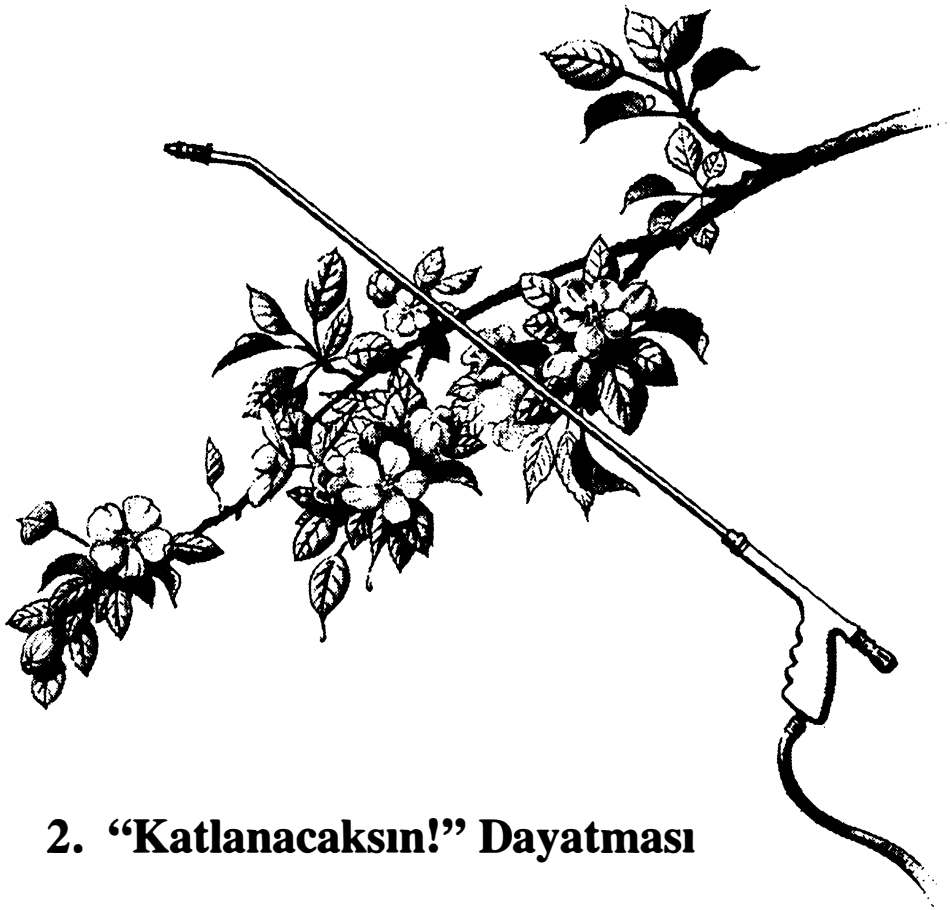
terk ettiğinden buralar da sessizdir. Şimdi dereler bile ölmüştür. Bütün balıklar ölmüş olduğundan artık kimse oltasını alıp gitmemektedir.

Saçak altlarındaki yağmur oluklarında ve çatı kaplamaları arasında birkaç beyaz tanecikli toz lekesi görülmektedir, bu birkaç hafta önce saçaklar, çimenler, tarla ve derelere adeta kar gibi yağmıştır.

Bu felaket kurbanı dünyada hayatın yeniden doğuşunu susturan ne kötü bir büyü ne de düşman saldırısıydı. İnsanlar bunu kendileri yapmışlardı.

Aslında böyle bir kasaba yok, ama Amerika yada dünyanın başka bir yerinde binlerce eşi bulunabilir. Anlattığım talihsizliklerin tümünü yaşamış bir toplum olmadığını biliyorum. Gerçekte bu felaketlerin her biri bir yerlerde olmuştur ve birçok gerçek toplum halen bunların önemli bir bölümünün kurbanı durumundadır. Hemen hemen hiç farkında olmadığımız acımasız bir hortlak üzerimize çökmüştür ve bu hayali trajedi kolayca hepimizin bildiği katı bir gerçeğe dönüşebilir.

Halen Amerikanın sayısız kasabasında baharın sesini ne susturmuştur? Bu kitap bunu açıklamaya çalışacaktır.



2. "Katlanacaksın!" Dayatması

DÜNYADAKİ YAŞAMIN TARİHİ canlıların çevreleriyle etkileşiminin tarihidir. Daha geniş boyutta, yeryüzünün bitki örtüsü ve hayvan yaşamının fiziksel biçimi ve doğaları çevre tarafından biçimlenmiştir. Dünyanın günümüze kadarki tüm ömrü göz önüne alındığında, yaşamın çevreyi değiştirmesi biçimindeki karşıt etki, göreceli olarak çok az sürmüştür. Sadece bu yüzyılın temsil ettiği dönem, dünyanın doğasını değiştirebilecek derecede önemli bir güç kazanmış olan bir canlı türüne sahiptir — insan!

Son çeyrek yüzyılda bu güç sadece endişe verici bir boyut kazanmakla kalmamış aynı zamanda niteliği de değişmiştir. İnsanoğlunun doğaya yönelik saldırılarının en korkuncu havayı, toprağı, ırmaklar ve

denizi tehlikeli hatta öldürücü maddelerle kirletmesidir. Bu kirliliğin çoğu giderilemez; bunun sadece yaşamı desteklemesi gereken dünyada değil canlı dokularda da başlattığı kötülükler zinciri büyük oranda geri döndürülemez. Günümüzde evrensel hale gelen çevre kirliliğinde, kimyasallar, dünyanın salt doğasını — onun salt yaşam doğasını değiştirmekte olan radyasyonun kötülük dolu ve az tanınan suç ortaklarıdır. Atmosferdeki nükleer patlamalarda salınan Stronsiyum-90, yağmurla yada serpinti olarak toprağa iner, orada yerleşir, orada yetişen ot, mısır yada buğdaya geçer, kemiğin yapısına girerek ölünceye kadar orada kalır.[1] Ekim alanlarına, ormanlara yada bahçelere püskürtülen kimyasallar da benzer biçimde uzun süre toprakta kalır, zehirlenme ve ölüm zincirinde bir canlıdan diğerine geçip durur. Yada gizemli bir biçimde yer altı sularına karışarak bu sularla yüzeye çıktığında, hava ve güneşin simyasıyla; bitkileri öldüren, sığırları hastalandıran, daha önceden temiz olan kuyulardan su içenlere bilinmeyen zararlı etkiler yapan yeni biçimlere dönüştürülürler. Albert Schweitzer'in[2] dediği gibi "ademoğlu kendi yarattığı şeytanın farkına bile zor varır."

Halen dünyamızda yerleşmiş olan yaşamın oluşması yüz milyonlarca yıl almıştır — gelişen, evrimleşen ve çeşitlenen yaşamın çevresiyle uyum ve denge durumuna ulaştığı çok uzun zaman süreleri... Yaşamı kılı kılına biçimlendiren ve yönlendiren çevre içerisinde destekleyici öğelerin yanı sıra saldırgan öğeleri de içermektedir. Bazı kayalar tehlikeli radyasyon yayarlar; bütün canlıların enerjisini sağladığı güneş ışığında bile örseleyici güce sahip kısa dalga ışınımlar bulunmaktadır. Bu sürede — yıllar değil binlerce yılık birimlerle tanımlanan sürede — yaşam uyum sağlamış ve bir dengeye ulaşılmıştır. Zaman temel bileşendir, ancak modern dünyada artık hiç zaman yoktur.

Değişimin hızlılığı ve yaratılan yeni durumların hızı, doğanın serinkanlı temposundan çok, insanoğlunun aceleci ve düşüncesiz temposuna ayak uydurur. Radyasyon artık sadece, daha dünyada hiçbir yaşam olmadığı dönemlerden önce de varolan kayaların yaydığı radyasyon,

[1] İki değerli olan stronsiyum gelişmekte olan kemiklerde kalsiyumun yerine geçer ve Stronsiyum 90 ın yarılanma ömrü çok uzun olduğundan nerede ise yaşam boyu orada kalarak ışın yayar. (ÇN)
[2] Albert Schweitzer (1875-1965) Nobel Ödülü sahibi hümanist doktor. (ÇN)

kozmik ışınların bombardımanı, güneşin morötesi ışınlarından ibaret değildir, günümüzde radyasyon atomla oynayan insanoğlunca, doğal olmayan bir biçimde yaratılmaktadır. Yaşamın uyum sağlamaya zorlandığı kimyasallar artık sadece kayalardan yıkanarak, ırmaklarla denize taşınan kalsiyum, silisyum ve bakır yada geri kalan minerallerden ibaret değildir; günümüzde bunlar, insanoğlunun yaratıcı aklının yarattığı, laboratuarlarda geliştirilen, doğada karşılığı bulunmayan sentetik maddelerdir.

Bu kimyasallara uyum sağlanması doğa ölçeğinde zaman gerektirir; sadece bir insan ömrünün yılları değil, kuşakların ömrü gerekir. Bir mucize bu uyumu gerçekleştirse bile, nafiledir; çünkü laboratuarlarımızdan yeni kimyasalların ardı arkası olmayan seli akmayı sürdürmekte; sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda beş yüz kimyasal kullanıma sokulmaktadır. Bu sayı şaşırtıcıdır ve bunun getireceklerinin anlaşılması kolay değildir — her yıl insan ve hayvan vücutlarının şu yada bu şekilde uyum sağlaması gereken bu beş yüz yeni kimyasal, bütünüyle biyolojik deneyimin sınırlarının dışındadır.

Bunların birçoğu insanoğlunun doğaya karşı savaşında kullanılmıştır. 1940 lı yılların ortalarından beri böcek, zararlı ot, kemiricileri ve modern konuşma dilinde "zararlı" olarak bilinen diğer canlıları öldürmek amacıyla 200'ün üzerinde temel kimyasal geliştirilmiş, bunlar binlerce farklı ticari isim altında satılmıştır.

Bu spreyler, tozlar ve asılı parçacıklar günümüzde tarlalar, bağ bahçe, ormanlar ve evlerde yaygın olarak kullanılmaktadır; aslında sadece birkaç yabanıl ot yada böcek hedeflenmiş olsa bile; bunlar "iyisi" ve "kötüsüyle" her böceği öldürme, kuşların şarkılarını susturma, akarsularda sıçrayan balıkları durdurma, yaprakları öldürücü bir filmle kaplama, toprakta uzun süre kalma gücüne sahip, kurunun yanında yaşı da yakan kimyasallardır. Onu yaşama elverişsiz hale getirmeksizin, yeryüzünün böylesine bir zehir bombardımanına tutulabileceğine inanmak mümkün mü? Bunlara "böcek öldürücü"[1] değil "canlı öldürücü"[2] demek daha doğrudur.

[1] "insecticide"; "insect" (böcek, haşere) + cide (öldüren). (ÇN)
[2] "biocide"; bio (canlı, hayat) + cide (öldüren). (ÇN)

Tüm ilaç püskürtme süreci sonsuz bir sarmala takılmış gibidir. DDT bireylerin kullanımına sunulduğundan beri, sürekli daha zehirli maddelerin keşfedildiği bir tırmanma süreci başlamıştır. Çünkü böcekler; Darwin'in "en uyumlu durumda bulunan soyunu sürdürür"[1] ilkesini utkulu biçimde doğrularcasına, kullanılan belirli bir böcek öldürücüye bağışık üstün ırklara evrimleşti, böylece hep daha öldürücü birinin geliştirilmesi — daha sonra da bundan daha öldürücüsünün geliştirilmesi gereği doğdu. Üstelik, daha sonra açıklanacak nedenlere bağlı olarak, ilaçlama sonrası etkilenen zararlı böcekler sıklıkla, adeta tepkisel biçimde öncekinden daha çok sayıda yeniden üremektedir. Böylece kimyasal savaş hiçbir zaman kazanılmamış ve bütün canlı yaşamı bunun aman vermez çapraz ateşi altında kalmıştır.

İnsan soyunun bir nükleer savaşta yok olması olasılığının yanı sıra; insanoğlunun bütün çevresinin inanılmaz boyutta zarar verme potansiyeli olan maddelerle kirlenmesi çağımızın ana sorunu haline gelmiştir — bu maddeler bitki ve hayvanların dokularında birikir, hatta eşey hücrelerine girerek geleceği biçimlendirecek olan kalıtımsal materyali parçalar yada değiştirirler.

Bazıları geleceğimizin mimarları olabilmek için, tasarımla insan eşey hücresi plazmasının değiştirilmesinin mümkün olacağı zamanı gözlemektedir. Fakat, farkında olmadan; birçok kimyasalla, genlerde mutasyon yapan radyasyon gibi, bunu şimdiden kolayca yapıyor olabiliriz. Böcek ilacı seçimi gibi görünüşte çok önemsiz bir şeyle insanoğlunun geleceğini belirlediğini düşünmek acı bir mizahtır.

Peki bütün bunların riske atılması ne uğruna? Geleceğin tarihçileri bizim oran duygumuzdaki bu çarpıklığa çok şaşacaklardır. Nasıl olur da bu kadar zeki yaratıklar; birkaç istenmeyen türü; bütün çevreyi kirletecek, kendi türünü dahi hastalık ve ölüm tehdidi altına sokacak bir

[1] Darwin'in bu ilkesi çoğu kez yanlış anlaşılır. Burada ortama uyum sağlayanın seçilmesi söz konusu değildir. Ortamın koşullarına en uygun olanın seçilmesidir. Sadece yüksek dallardaki yapraklardan başka yiyecek yoksa ancak buraya uzanabilecek boyda olan yerdeki canlı beslenebildiğinden yaşamakta, sonuçta uzun boy genini taşıyan canlının soyu devam etmektedir. Böceklerde zehre uyum sağlanamakta, bu zehirden etkilenmeyen özellikteki birkaç çift çoğalarak bir sonraki nesli oluşturmaktadır. Sonuçta çevre en ideal özellikteki canlıyı değil, ortam koşullarından etkilenmeyecek özellikteki canlıyı bir sonraki kuşağa geçirmektedir. Bu nedenle birçok biyoloji temel kitabında konuyla ilgili yanılgıyı önlemek için "adaptasyon" değil "abaptasyon" terimi kullanılmaktadır. (ÇN)

yöntemle kontrol altına almak isteyebilir? Şimdiye kadar bütün yaptığımız kesinlikle bundan ibarettir. Daha da ötesi bunu, bunlarla ilgili değerlendirmeleri yaptığımız dönemin çökmesine yol açan nedenler uğruna yaptık. Bize tarımsal üretimin sürdürülebilmesi için dev boyutlarda ve giderek artan miktarda pestisit kullanmamız gerektiği söylendi. Peki şu andaki gerçek sorunumuz bir tür *fazla üretim* değil midir? Tarlalarımız; dönümlerce alanın üretim dışı bırakılmasına yönelik önlemlere ve vergi mükelleflerine ekim *yapmamaları* için fazladan yapılan ödemelere rağmen, öylesine şaşırtıcı boyutta ürün fazlalığına yol açmıştır ki; Amerikan vergi mükellefleri 1962 yılında ürün fazlası depolama programının toplam nakliye ücreti olarak bir milyar dolardan fazla ödeme yapmışlardır. Bu durum Tarım Bakanlığı'nın bir birimi üretimi azaltmaya çalışırken diğer birimin "Toprak Bankası'nın[1] öngördüğü gibi ekili alanların azaltılmasının, genelde en yüksek üretimi sağlamak üzere ekime izin verilen alanlarda kimyasalların kullanılması eğilimini artıracağı kanısındayız" dediği duruma yol açmıştır.

Bütün bunlarla herhangi bir böcek sorunu olmadığı ve bunların kontrolünün gerekmediğini söylemek istemiyorum. Aksine kontrolün hayali durumlara değil gerçeklere dayanarak yapılmasının şart olduğunu ve uygulanan yöntemlerin böceklerle birlikte bize de zarar vermemesi gerektiğini söylemek istiyorum.

Çözümüne yönelik uygulamaların arkasında birbirini izleyen bir afetler dizisi getirdiği bu sorun, günümüzdeki yaşam biçimimizin bir parçası haline gelmiştir. İnsanoğlundan çok uzun süre önceki çağlarda yeryüzünde; olağandışı çeşitliliğe ve uyuma sahip bir grup olarak böcekler vardı. İnsanoğlunun ortaya çıkışından beri geçen zaman içinde, yarım milyondan fazla böcek türünden çok az bir yüzdesi; insanoğlunun iyilik haliyle iki temel uyuşmazlığa düştü: besin kaynakları açısından rakip olarak ve insanlara hastalık taşıyan etkenler olarak.

Hastalık taşıyıcı böcekler; insan oğlunun, özellikle doğal afet ve savaş; yada aşırı yoksulluk ve yoksunluk durumlarında olduğu gibi sağlığa uygun olmayan koşullarda; kalabalık gruplar halinde yaşadığı durumlarda önem kazanmıştır. Bu nedenle bir tür kontrol gerekli hale gelmiş-

[1] "Soil Bank"

tir. Bu mantıklı bir nedendir, ancak biraz sonra göreceğimiz gibi; kitlesel kimyasal kontrol yöntemi ancak sınırlı bir başarı sağlamıştır ve engellemeye çalıştığı genel koşulları daha da kötüleştirme tehdidi vardır.

İlkel tarım koşullarında çiftçilerin çok az böcek sorunu vardı. Bu sorunlar tarımda yoğunlaşma ile, binlerce dönüm alanın tek bir ürün türüne ayrılmasıyla ortaya çıktı. Bu sistem özgül böcek topluluklarında patlama biçiminde bir artışa yol açtı. Tek ürün tarımı, doğanın çalışma ilkelerinin avantajlarından yararlanmaz; mühendislerin tasarım yaklaşımıyla yapılan bir tarımdır. Doğa tüm araziye çok büyük çeşitlilik getirmişken, insanoğlu bunu büyük bir hırsla basitleştirmiştir. Böylece doğanın türleri belirli sınırlar içerisinde tutmak için kullandığı yapısal engel ve dengeleri altüst etmiştir. Önemli doğal denetim mekanizmalarından biri, her tür için uygun habitat[1] miktarının sınırlı olmasıdır. Açıkça görülebileceği üzere, bu durumda buğdayla beslenen bir böcek sadece buğday ekimine ayrılmış bir tarım alanında; böceğin yararlanamayacağı diğer ürünlerle karışık ekim yapılan tarım alanlarına göre daha büyük oranda üreyecektir.

Aynı şey diğer durumlarda ortaya çıkar. Bir kuşak yada daha uzun süre önce; Amerika Birleşik Devletleri'nin çok büyük bir bölümünde yer alan kasabaların sokaklarına sıra sıra karaağaçlar dikilmişti. Bunların büyük bir umutla yarattıkları güzellik; günümüzde bir kınkanatlı türünün karaağaçlar arasında yaydığı bir hastalık nedeniyle bütünüyle yokolma tehdidi altındadır. Oysa çok değişik türler arasında tek tük karaağaç bulunsaydı, bunların bu kadar çok sayıda üreme ve birinden diğerine yayılma şansı çok az olacaktı.

Çağımızın böcek sorunun da bir diğer etmen ise jeoloji ve insan tarihi zemininde incelenmesi gereken binlerce farklı canlı çeşidinin doğal evlerinden yeni yerleri istila etmek üzere dağılmaları konusudur. Dünya çapındaki bu göç; İngiliz ekologu Charles Elton'ın son zamanlarda yayımlanan "*İstilaların Ekolojisi*"[2] adlı kitabında[3] incelenmiş ve

[1] Habitat: Bir canlı türünün varlığı için gerekli koşulları sağlayan, yok olmasını engelleyen ekolojik ilişkilerin bulunduğu alan; basit söyleyişle "canlının evi". (ÇN)

[2] Ekoloji: bir yerde canlıların varlığını yada çokluğunu belirleyen etkileşimler bilimi; dilimizde kimi zaman yanlış olarak "çevrebilim" terimiyle karşılanmaktadır. "çevrebilim" terimi İngilizce "Environmental Science yada environmetal Study" terimlerinin karşılığıdır.

[3] "The Ecology of Invasions"

çizelgelerle gösterilmiştir. Yüzlerce milyon yıl önce, İkinci Jeolojik Zamanın son döneminde, taşan denizler kıtalar arasında köprü işlevi gören kara bağlantılarını kesmiş, canlılar kendilerini Elton' ın "ayrılmış dev doğal rezervler" olarak adlandırdığı bölgelerde hapsedilmiş durumda bulmuşlardır. Burada, kendi cinsinden olanlardan kopmuş olarak, yeni türler geliştirmişlerdir. On beş milyon yıl kadar önce, bu kara kütlelerinin bazıları tekrar birleştiğinde, bu türler yeni bölgelere hareket etmeye başlamışlardır — bu hareket halen sürmekte ancak artık insanoğlundan önemli oranda yardım da almaktadır.

Türlerin günümüzdeki yayılımında temel etken yabancı ülkelerden getirilen bitkilerdir, hayvanlar hemen hemen değişmez biçimde bitkilerle birlikte gitmişler, göreceli olarak oldukça yeni olan karantina tam olarak etkili olmayan bir gelişme olarak kalmıştır. Amerika Birleşik Devletleri Bitki Getirme Bürosu tek başına, dünyanın her tarafından 200 000 civarında tür ve çeşit bitki sokmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde bitkilere zarar veren 180 kadar böceğin aşağı yukarı yarısı bu şekilde yurt dışından bilmiyerek ithal edilmiştir ve çoğu bitkiler üzerinde otostop yaparak gelmiştir.

Yeni bölgede, kendi ana vatanlarında sayılarını azaltan doğal düşmanlarının onları engelleyen elleri olmadığından; istilacı hayvan yada bitki dev boyutlara ulaşmıştır. En baş belası böceklerin dışardan gelen türler olması rastlantı değildir.

Gerek doğal olarak gerekse insan yardımıyla oluşan bu istilalar belirsiz bir şekilde devam ediyor olmalıdır. Karantina ve kitlesel kimyasal kampanyaları sadece zaman kazanmanın ileri derecede pahalı yollarıdır. Dr. Elton'a göre " ölüm — kalım savaşı yaklaşımıyla sadece şu bitki yada bu hayvanı yok etmenin teknolojik yollarının bulunmasına değil", onun yerine "patlama biçimindeki sayısal artış gücünü ve yeni istilaları durdurmak ve dengelemek için" hayvan toplulukları ve bunların çevreyle ilişkileri ile ilgili temel bilgi gereksinimiyle karşı karşıyayız.

Gereken bilginin çoğu var olduğu halde kullanmıyoruz. Biz üniversitelerimizde ekolog yetiştiriyoruz, hatta onları resmi kurumlarımızda görevlendiriyoruz fakat onların tavsiyelerine nadiren başvuruyoruz.

Başka seçeneğimiz yokmuş gibi kimyasal ölüm yağmurlarına izin veriyoruz; oysa birçok seçenek vardır ve eğer fırsat verilirse, yaratıcılığımız kısa sürede daha bir çoğunu keşfedebilecektir.

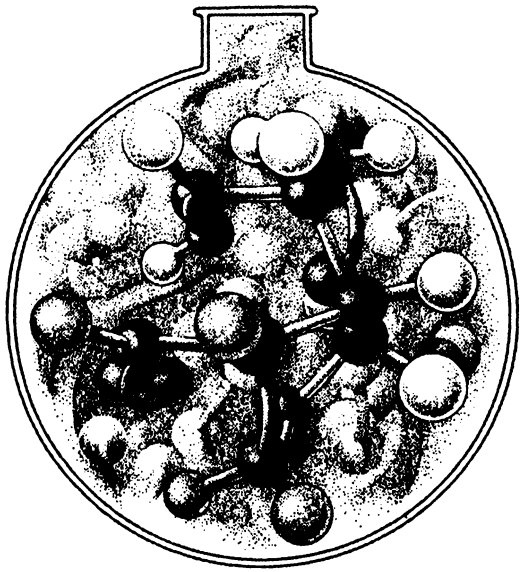
Sanki iyi olanı talep etme istenç ve imgelemimizi yitirmişçesine, aşağı yada zararlı olanı kaçınılmaz olarak kabul etmemize yol açan bir hipnoz durumunda mıyız? Böylesine bir düşünce ekolog Paul Shepard'ın sözleriyle "kendi çevresinin kokuşmasına dayanabilme sınırının birkaç santimetre üzerinde; sadece başının suyun üzerinde olduğu bir yaşamı amaç haline getirir... Hemen öldürücü olmayan zehirlerden oluşan bir beslenmeye, bulunduğu çevrede sönük durumda olan bir eve, kanlı bıçaklı olmadığımız, eş dosttan oluşan bir çevreye; sadece çıldırmamızı önleyecek sınırdaki motor gürültülerine niçin katlanalım ki? Kim ister bütünüyle öldürücü olmayan bir dünyada yaşamayı?"

Şimdi böylesine bir dünyanın ağırlığı altında eziliyoruz. Kimyasallarla steril, böceksiz bir dünya yaratmaya yönelik haçlı seferi, birçok uzman ve sözde kontrol kurumlarının çoğunda fanatik bir gayrete yol açmış görünüyor. Her ne durumda olursa olsun ilaç püskürtme işiyle uğraşanların acımasız bir güç uyguladıklarını gösteren belirtiler vardır. Connecticut'tan böcekbilimci Neely Turner; " böcek kontrol işinde çalışan böcekbilimciler; kendi emirlerini uygulamak için; savcı, hakim ve jüri; infaz memuru ve polis işlevi görmektedir " demektedir. Gerek eyalet gerekse federal kurumlarda en çirkin istismarlar denetimsiz kalmaktadır.

Böcek öldürücü kimyasalların asla kullanılmaması gerektiğini savında değilim. Ben zehirli ve biyolojik etkisi olan kimyasalları herhangi bir ayırım yapmaksızın; bunların zarar verme özelliğini büyük oranda yada tümüyle hiç bilmeyen kişilerin eline vermiş olduğumuzu iddia ediyorum. İnanılmaz sayıda kişinin, onamları ve sıklıkla haberleri dahi olmaksızın, bu zehirlerlerin etkisinde kalmasına yol açıyoruz. Eğer "İnsan Hakları Bildirgesi" vatandaşların özel kişiler yada kamu görevlilerince dağıtılan öldürücü zehirlerden korumaya yönelik bir koşul getirmiyorsa; bu sadece atalarımızın, yüksek derecedeki bilgeliklerine ve ileri görüşlülüklerine rağmen, böyle bir sorunu algılayamamış olmaları nedeniyledir.

Daha da ötesi toprak, su, yaban hayatı ve insanlar üzerindeki etkileri ile ilgili çok az araştırmayla yada ileri araştırmalar yapmaksızın bu kimyasalların kullanılmalarına izin verdiğimizi iddia ediyorum. Gelecek kuşaklar tüm canlıları destekleyen doğal dünyanın bütünlüğü için sağgörülü bir kaygı duymamış olmamızı bağışlamayacaklardır.

Hala tehdidin doğasının farkına çok kısıtlı bir şekilde varabilmiş durumdayız. Bu devir her biri kendi sorununu gören ve olaya daha geniş bir çerçeveden bakma gereğinin farkında olmayan ve bu yaklaşıma hoşgörüsüz uzmanların devridir. Aynı zamanda bu devir, endüstrinin baskın olduğu; neye mal olduğu hemen hiç tartışılmaksızın para kazanmanın hak olduğu bir devirdir. Pestisit uygulanmasının zararlı sonuçlarının belirgin etkileri nedeniyle kamuoyu protesto ettiğinde; yarı doğru gerçeklerden oluşan küçük haplarla sakinleştirilir. Bu yalancı teminatlara, şekerle kaplanmış tatsız gerçeklere acilen son vermeliyiz. Kamuoyundan bütün istenen böcek mücadelecilerinin hesapladıkları riskleri varsaymasıdır. Halk bu yolda yürümeyi isteyip istemediğine karar vermelidir, bunu ise ancak gerçeklere tümüyle hakim olduğunda yapabilir. Jean Rostand'ın sözleriyle " "Katlanacaksın!" dayatması bize bilme hakkı verir."



3. Ölüm İksirleri

DÜNYA TARİHİNDE İLK KEZ, her insan döllenme anından ölümüne kadar tehlikeli kimyasallarla temas etmektedir. Bunların kullanıldığı yirmi yıldan az sürede, sentetik pestisitler canlı yada cansız dünyada öylesine yayılmıştır ki bunlar hemen hemen her yerde bulunurlar. Büyük akarsu sistemlerinde, hatta yeryüzünden görülmeksizin akıp giden yer altı suyu akıntılarında bile bulunmuştur. On yıl önce uygulansa bile bu kimyasalların kalıntıları toprakta kalmaktadır. Bunlar balıklar, kuşlar, sürüngenler, evcil ve yabanıl hayvanların vücutlarına öylesine girmiş ve yerleşmişlerdir ki, hayvan deneyleri yapan bilim adamlarının bu tip bir kirlilik görülmeyen materyal bulmaları hemen hemen olanaksızdır. Uzak dağ göllerindeki balıklarda, toprak altındaki solucanlarda, kuşların yumurtalarında — ve insanların kendilerinde de bulunmuşlardır. Sonuçta, bütün bu kimyasallar günümüzde yaşları ne olursa olsun in-

sanların büyük çoğunluğunun vücutlarında depolanmıştır. Annelerin sütünde ve büyük bir olasılıkla doğmamış bebeklerin dokularında da bulunmaktadır.

Bütün bunlar böcek öldürücü özellikleri olan insan yapımı yada sentetik kimyasalların üretimine yönelik endüstrinin birden yükselişi ve çok büyük oranda büyümesi nedeniyledir. Bu endüstri İkinci Dünya Savaşı'nın çocuğudur. Kimyasal savaş etkenleri geliştirme sürecinde, laboratuarda geliştirilen bazı kimyasalların böceklere öldürücü etki yaptığı görüldü. Bu keşif şans eseri değildir: böcekler kimyasalların insanları öldürücü etkilerinin denenmesi amacıyla yaygın biçimde kullanılmaktaydılar.

Göründüğü kadarıyla sonuç sonsuz sentetik böcek öldürücü selinden ibaret olmuştur. İnsan yapımı olarak — laboratuarda moleküllerle ustaca oynanması, atomlarının yerine başkalarının konması ve sıralanışlarının değiştirilmesiyle — bunlar savaş öncesi dönemin basit böcek öldürücülerinden çok belirgin şekilde farklıdır. Onlar doğal olarak bulunan mineraller ve bitkisel ürünlerden türetilmişlerdi — arsenik, bakır, kurşun, manganez, çinko ve diğer minerallerin türevleri; kasımpatılarının[1] kurumuş çiçeklerinden elde edilen pire tozu,[2] tütünsü bitkilerden elde edilen nikotin sülfat, Büyük ve Küçük Antiller'in baklagillerinden elde edilen rotenon[3] gibi.

Yeni sentetik böcek öldürücüleri diğerlerinden ayıran özellik çok büyük boyuttaki biyolojik etki güçleridir. Sadece zehirlemeleri nedeniyle değil vücudun birçok yaşamsal süreçlerine girmeleri ve bunları uğursuz ve sıklıkla öldürücü şekilde değiştirmeleri nedeniyle çok büyük güce sahiptirler. Böylece göreceğimiz gibi, işlevi vücudu zararlardan korumak olan özel enzimleri bozar, vücuda enerji sağlayan yükseltgenme süreçlerini engeller, çeşitli organların normal işlevlerini önler; belirli hücrelerde kötücül gelişmelere yol açan yavaş ve geri döndürülemez özellikte değişiklikleri başlatabilirler.

[1] chrysanthemum: Kasımpatı (krizantem).

[2] pyrethrum: Piretozu, pirekapan; kasımpatıların kurutulmuş çiçeklerinden elde edilen pirelere, hamam böceklerine vb zehirli etki yapan bir madde. Günümüzde ekolojik olarak kabul edilebilir bir böcek öldürücü türü olarak önerenler de vardır. (ÇN)

[3] rotenon: Bitki köklerinden elde edilerek böcek öldürücü bileşimler içinde kullanılan bir madde. (ÇN)

Günümüzde listeye her yıl yeni ve daha öldürücü kimyasallar eklenmekte ve yeni kullanım alanları bulunmakta böylece bu maddelerle temas pratik olarak bütün dünyada yaygın hale gelmiş olmaktadır. Amerika Birleşik devletleri'nde sentetik pestisitlerin üretimi 1947 yılında 60-100 000 kilodan 1960 ta 312 800 000 kiloya[1] çıkarak beş kattan daha fazla artmıştır. Bu ürünlerin toptan satış değeri çeyrek milyardan fazladır. Fakat endüstrinin planları ve beklentisine bakılırsa bu çok büyük üretim sadece bir başlangıçtır.

Bu nedenle pestisitlerin "kim kimdir?" i hepimizi ilgilendirmektedir. Eğer bu kimyasallarla böylesine içli dışlı yaşayacaksak yani onları yiyip içecek, iliğimize kadar sokacaksak doğaları ve güçleri hakkında bir şeyler bilsek iyi olur.

Her ne kadar İkinci Dünya Savaşı pestisit olarak inorganik kimyasallardan karbon molekülünün harikalar dünyasına dönüşün simgesi ise de, eski maddelerin birkaçı kullanılmaya devam etmektedir. Bunların başında halen çeşitli zararlı ot ve böcek öldürücülerin bileşiminde bulunan arsenik gelmektedir. Arsenik değişik metal cevherleri ile birlikte yaygın olarak ve çok küçük miktarlarda volkanlarda, denizde ve kaynak sularında bulunan ileri derecede zehirli bir mineraldir. İnsanoğlu ile ilişkisi değişken ve tarihseldir. Bunun bileşiklerinin çoğu tatsız olduğundan Borjiya'lar[2] döneminin çok daha öncesinden günümüze kadar en gözde cinayet etkeni olagelmiştir. İngiliz baca kurumlarında ve diğer bazı aromatik hidrokabonlarla birlikte bulunan arseniğin; iki yüzyıl önce bir İngiliz hekiminin belirlediği baca kurumunun kanser yapıcı etkisinden sorumlu olduğu kabul edilmektedir. Uzun yıllar boyunca birçok toplumun bütününü kapsayan süreğen arsenik zehirlenmesi salgınları kayıtlarda yer almaktadır. Arsenikle kirlenmiş çevreler de atlar, inekler, keçiler, domuzlar, geyikler, balıklar ve arılar arasında hastalık ve ölümlere yol açmıştır; bu kayıtlara rağmen arsenikli sprey ve tozlar yaygın olarak kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devlet-

[1] 0,454 grama karşılık gelen "pound (0,454g) " yaklaşık 500 gram alınarak hesaplanmıştır. (ÇN)
[2] Borgia ailesi: Roma Katolik Kilisesine 11 kardinal, üç papa, bir İngiliz Kraliçesi, bir Aziz veren kökenini I4. yy İspanya'sından alan; 15. ve 16. yy larda İtalya, İspanya ve Fransa tarihinde önemli etkiler yapmış bir aile. Rönesans döneminde İtalya'da hem kilise hem de devlet üzerinde çok etkili olmuş olan bu aile bireyleri dindarlık maskesi altında hırs ve tamah cinayetleri ile tarihe geçmiştir. (ÇN)

leri'nin güneyinde arsenikle ilaçlanan pamuk bölgelerinde bir endüstri olarak arıcılık can çekişmektedir. Uzun süre arsenik tozları kullanan çiftçiler süreğen arsenik zehirlenmesine uğramışlar; çiftlik havyaları arsenik içeren ürün spreyleri yada zararlı ot ilaçları nedeniyle zehirlenmişlerdir. Yabanmersiniyle kaplı arazilerden sürüklenen arsenik tozları, komşu çiftliklerin üzerini kaplamış, akarsuları kirletmiş, arıları ve inekleri öldürücü biçimde zehirlemiş ve insan hastalıklarına yol açmıştır. Çevresel kanserler konusunda yetkin bir kişi olan Amerikan Kanser Enstitüsü'nden Dr. W. C. Hueper "genel sağlığı bütünüyle bir yana bırakmıyorsak, son yıllarda ülkemizde uygulanandan daha fazla düzeyde arsenikli bileşiklerin kullanılması... zorlukla göze alınır" diyor ve"arsenikli böcek öldürücüleri püskürten ve tozlarını serpenleri çalışırken gören herhangi biri; zehirli maddeler hazırlanırken gördükleri akıl almaz ihmalden mutlaka şaşkına dönerdi" diye ekliyor...

Çağımız böcek öldürücüleri buna rağmen daha ölümcüldür. Büyük çoğunluğu iki büyük kimyasal grubundan birine dahildir. Bunlardan birinin temsil edici örneği DDT[1] dir ve "klorlu hidrokarbonlar" olarak bilinirler. Diğer grup organik fosforlu böcek öldürücülerdir ve malathion[2] ve parathion[3] temsil edici örneklerdir. Hepsinin bir ortak yönü vardır. Yukarıda söz konusu edildiği üzere bunlar, canlılar dünyasının olmazsa olmaz yapı taşlarını da oluşturan karbon atomlarına dayanarak yapılandırılmışlardır; bu nedenle de "organik"[4] denmektedir. Bunları anlayabilmek için, bunların neden yapıldıklarını; ve nasıl olup ta yaşamın temel kimyasıyla bağlantılı olmalarına karşın; kendilerini ölüm etkeni haline getirecek değişikliklere olanak verdiklerini anlamamız gerekir.

Temel element olan karbon atomları birbirleriyle zincir, halka ve diğer yapılar halinde sonsuz birleşme özelliğine sahiptir ve bu nedenle diğer maddelerin atomlarına bağlanabilir. Gerçekten de, bakteriden bü-

[1] DDT: Dikloro difenil trikloretan bileşiği için kullanılan kısaltma. II. Dünya savaşı sırasında ve sonrasında yaygın kullanıma giren böcek öldürücü kimyasal. Başlangıçta çok etkili olmasına karşın zamanla böceklerde DDT ye karşı direnç gelişti. Çevrede çok uzun süreli kalma özelliği olduğundan kullanımı yasaklanmıştır. (ÇN)

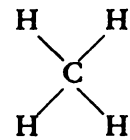
[2] Malathion: Böcek öldürücü olarak ve veterinerlikte dış asalaklara karşı kullanılan organik fosforlu bir bileşik. (ÇN)

[3] Parathion: Organik fosforlu bir böcek öldürücü etken. İnsan ve hayvanlara ileri derecede zehirlidir. Yaşamsal olaylar için çok önemli olan kolinesteraz enzimini engeller. (ÇN)

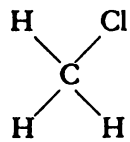
[4] organic: Organik, bitki yada hayvan, canlılarla ilgili. (ÇN)

yük mavi balinaya kadar canlıların inanılmaz çeşitliliği büyük oranda karbonun bu kapasitesine bağlıdır. Karmaşık protein molekülünün temelinde; yağ, karbonhidrat, enzim ve vitamin moleküllerinde olduğu gibi karbon atomu vardır. Aynı zamanda çok sayıdaki cansız şeyin yapısında da bulunduğundan, karbon sadece canlılığın simgesi sayılamaz.

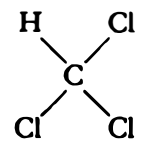
Organik bileşikler basitçe karbon ve hidrojen bileşikleridir. Bunların en basiti metan yada bataklık gazıdır; doğada su altında organik maddelerin bakterilerce bozunmasıyla oluşur. Metan, uygun oranlarda hava ile karıştığında, kömür ocaklarının korkunç grizu belası haline gelir. Yapısı oldukça güzel bir basitliktedir, bir karbon atomuna dört hidrojen atomunun bağlanmasıyla oluşur:



Kimyacılar hidrojen atomlarından birini yada hepsini ayırarak yerine başka elementlerin yerleştirilebileceğini keşfetmişlerdir. Sözgelimi hidrojenlerden birinin yerine klor atomu yerleştirdiğimizde metil klorür yapmış oluruz:

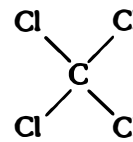


Üç hidrojen atomu çıkartılarak yerlerine klor yerleştirilecek olursa uyuşturum etkisine sahip kloroform[1] elde edilmiş olur.



[1] chloroform: Triklormetan; kloroform, eskiden ameliyatlarda genel uyuşturum amacıyla kullanılmıştır. (ÇN)

Bütün hidrojen atomları klorla değiştirilecek olursa, sonuçta iyi bilinen bir temizleyici sıvı olan karbon tetra klorür ortaya çıkar:



En basit ifadeyle, temel metan molekülü üzerinde yapılan bu değişiklikler klorlu hidrokarbonun ne olduğunu göstermektedir. Ancak bu şekiller hidrokarbonların kimyasal dünyasının karmaşıklığı yada organik kimyacıların sonsuz çeşitlilik gösteren maddeleri üzerinde yapabilecekleri değişiklikler hakkında çok az fikir verir. Tek karbon atomlu basit metan molekülü yerine, birçok karbon atomu olan, zincir yada halkasal dizilimli, yan zinciri olan yada olmayan; kendilerini kimyasal bağlarla sadece basit hidrojen yada klor atomlarına bağlamış olanlarla değil, çok çeşitli kimyasal gruplara bağlanmış hidrokarbonlarla çalışabilir. Görünüşte çok basit bir değişiklik maddenin tüm karakterini değiştirebilir; sözgelimi sadece neyin bağlandığı değil karbon atomuna bağlandığı yer de ileri derecede önemlidir. Böylesine ustalıklı müdahaleler gerçekten olağandışı güce sahip zehirler dizisi oluşturmuş bulunmaktadır.

DDT (dikloro-difenil-trikoloro-etan kimyasal adının kısaltması) ilk kez 1874 tarihinde bir Alman kimyager tarafından bulunmuştur, fakat böcek öldürücü özellikleri 1939 yılına kadar belirlenememiştir. DDT adeta birden bire böcek nedenli hastalıkları ezip geçen, çiftçilerin ürün düşmanlarına karşı verdikleri savaşı bir gecede kazanmalarını sağlayan bir etken haline gelmiştir. Bulucusu olan İsviçreli Paul Miller Nobel Ödülü'nü kazanmıştır.

DDT öylesine yaygın olarak kullanılmıştır ki birçok zihinde tehlikesiz yakın tanıdıklar arasında yer almıştır. DDTnin zararsızlık efsane-

si herhalde bunun ilk kullanım alanlarından birisinin savaş zamanı bitle savaşabilmek için binlerce asker, göçmen ve esirin ilaçlanmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu kadar çok kişinin DDT ile ileri derecede yakın temasta bulunmasına rağmen, kısa dönemde bir hastalığa yol açmaması, bu kimyasalın kesin olarak zararsız olması gerektiğine inandırmıştır. Anlayışla karşılanabilecek bu yanlış fikir, diğer hidrokarbonların aksine, *toz halindeki* DDTnin deriden kolayca emilmemesinden kaynaklanmaktadır. Çoğu durumda olduğu gibi yağda çözünmüş olan DDT kesinlikle zehirleyicidir. Eğer ağızdan alınacak olursa sindirim sistemi boyunca yavaş biçimde emilir, aynı zamanda akciğerlerden de emilebilir. Bir kez vücuda girdikten sonra, yağda çözünen bir madde olması nedeniyle; vücudun yağdan zengin böbrek üstü bezi, erbezleri yada tiroit gibi organlarında birikir. Karaciğer, böbrekler ve bağırsakları saran geniş, koruyucu mezenter örtüsünün yağında göreceli olarak çok büyük miktarda birikir.

DDT depolanması, kimyasalın makul çok çok küçük miktarları (birçok gıda maddesinde kalıntı olarak bulunmaktadır) ile başlar ve ileri derecede yüksek miktarlara ulaşıncaya kadar devam eder. Yağ biriktirme depoları, biyolojik büyütücü görevi yapar, böylece diyetle alınan milyonda 0,1 kısımlık miktar yüz kat yada daha fazla artarak milyonda 10-15 lik bir kısma çıkar. Kimyager ve farmakologların yaygın olarak kullandığı bu birim. çoğumuzca bilinmemektedir. Milyonda bir kısım çok küçük bir miktar olarak görünmektedir — ve öyledir de. Fakat bu maddeler öylesine güçlüdür ki çok küçük miktarlar bile vücutta önemli değişikliklere yol açar. Hayvan deneylerinde milyonda üç kısmın kalp kasında temel bir enzimi engellediği, sadece milyonda beş kısımlık bir miktarın karaciğer hücrelerinin ölmesine yada bütünlüğünün bozulmasına yol açtığı; kimyasal olarak yakın benzerlik gösteren dieldrin ve klordan bileşiklerinin sadece milyonda 2,5 luk miktarının aynı etkiyi yaptığı gösterilmiştir.

Bu gerçekte şaşırtıcı değildir. Normal insan vücudunun kimyasında neden ve etki arasında, bu tür bir oransızlık söz konusudur. Sözgelimi gramın on binde ikisi kadar bir iyot miktarı hastalıkla sağlık arasında-

ki farkı yaratır. Bu çok küçük miktardaki pestisitler birikimsel olarak depolandıklarından ve sadece çok az miktarı dışarı atıldığından; süreğen zehirlenme ve karaciğer ve diğer organlardaki bozucu etkiler bir gerçektir.

Bilim adamları insan vücudunda ne kadar DDTnin depolanacağı konusunda fikir birliği içinde değildir. Gıda ve İlaç İdaresi'nin Baş Farmakologu Dr. Arnold Lehman'a göre ne DDTnin artık emilmediği bir taban, ne de emilim ve depolanmanın kesildiği bir tavan değeri bulunmamaktadır. Diğer yandan Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu'ndan Dr. Wayland Hayes her bireyin bir denge noktasına ulaştığını ve bu noktanın üzerindeki DDT fazlasının atıldığını ileri sürmektedir. Pratik açıdan bu ikisinden hangisinin haklı olduğu çok da önemli değildir. İnsanlarda depolanma çok iyi araştırılmıştır ve ortalama bir kişinin zarar verebilecek miktarda depolayabileceğini biliyoruz. Yapılan değişik çalışmalara göre; kaçınılmaz olan besin kaynaklı etkilenim hariç herhangi bir bilinen etkilenimi olmayan kişiler ortalama milyonda 5,3 kısımla 7,4 kısım arasında depolarken; tarım işçileri milyonda 17,1 kısım; böcek öldürücü ilaç fabrikasında çalışan işçiler ise milyonda 648 kısma varan yüksek oranlarda depolamaktadır! Böylece kanıtlanan depolanma değerleri oldukça geniş bir yelpazede dağılırken, asıl önemlisi en küçük değerlerin bile karaciğer, diğer organ yada dokularda yıkımı başlatacak seviyenin üzerinde olmasıdır.

DDT ve ilişkili kimyasalların en kötü özelliklerinden birisi besin zincirinin bütün bağlantıları boyunca bir canlıdan diğerine geçiş yollarıdır. Sözgelimi; yonca tarlalarına DDT püskürtüldüğünde; yoncadan yem hazırlanıp, tavuklar bununla beslenecek olursa; tavuklar DDT içeren yumurta yumurtlamaktadır. Yada milyonda 7-8 kısım kalıntı bulunan saman, ineklere yedirilebilir. Bu durumda DDT milyonda 3 kısım miktarında süte geçer, fakat bu sütten yapılan tereyağındaki derişim milyonda 65 kısma kadar çıkabilir. Böyle bir geçiş süreciyle; çok küçük miktarda DDT ile başlanacak olsa bile yoğun bir derişime ulaşabilir. Gıda ve İlaç İdaresi'nin eyaletten eyalete satılan sütlerde böcek öl-

dürücü ilaç kalıntısının bulunmasını yasaklamış olmasına karşın, günümüz çiftçileri süt inekleri için kirlenmemiş yem bulmakta güçlük çekmektedir.

Zehir anneden bebeğe de geçmektedir. Gıda ve İlaç İdaresi bilim adamlarınca insan sütü örneklerinde yapılan testlerde böcek öldürücü ilaç kalıntıları belirlenmiştir. Bu durum anne sütüyle beslenen bebeklerin çok küçük miktarda ilaç almalarına karşın bunun düzenli olarak vücudunda oluşan zehirli kimyasal yüküne eklendiği anlamına gelmektedir. Bu onun ilk etkilenimi olduğu anlamına gelmez: daha anne karnında iken bunun başladığına inanmamız için iyi bir gerekçemiz vardır. Deney hayvanlarında klorlu hidrokarbon böcek öldürücü ilaçlar; olağan olarak embriyonla annenin vücudundaki zararlı maddeler arasında koruyucu kalkan görevi gören eşin oluşturduğu engeli kolayca geçer. Normalde insan embriyosunun aldığı miktarlar küçük olabilir, ancak çocuklar zehre daha duyarlı olduğundan önemsiz değildir. Bu durum aynı zamanda kesine yakın bir şekilde; sıradan bir bireyin yaşama, vücudunda giderek büyüyen, daha sonraki yaşamında sürekli taşıması gerekecek kimyasal yükünün ilk birikintisi ile başladığı anlamına gelmektedir.

Bütün bu gerçekler — çok düşük seviyelerde bile birikmesi, normal beslenme düzeninde kolayca olabilecek seviyelerde karaciğer yıkımının meydana gelmesi — Gıda ve İlaç İdaresi'nin bilim adamlarının daha 1950 li yıllarda "çok büyük bir olasılıkla DDTnin olası tehlikesi hafife alınmıştır" açıklamasını yapmalarına yol açmıştır. Tıp tarihinde buna benzer bir duruma rastlanmamıştır. Uzak sonuçlarının ne olduğunu kimse bilmemektedir.

Bir diğer klorlu hidrokarbon olan klordan, DDTnin bütün hoşa gitmeyen özelliklerine ek olarak kendine özgü birkaç özelliğe daha sahiptir. Kalıntıları toprakta, gıda maddelerinde ve uygulandığı yüzeylerde uzun süre kalmaktadır. Klordan vücuda girebilmek için bütün kapıları kullanır. Deriden emilebilir, püskürtme biçiminde ve toz olarak solu-

nabilir, yutulduğunda kuşkusuz mide bağırsak sisteminden emilebilir. Diğer bütün klorlu hidrokarbonlar gibi, vücutta birikimsel olarak depolanır. Besinlerde milyonda 2,5 kısım gibi çok küçük miktarda bulunan klordan deney hayvanlarının yağ dokularında giderek milyonda 75 kısma kadar ulaşabilir.

Çok deneyimli bir farmakolog olan Dr. Lehman 1950 de klordanı "böcek öldürücü maddelerin en zehirli olanlarından birisi — ona dokunan biri zehirlenebilir" diye tanımlamıştır. Bu uyarılardan hiç etkilenmeksizin, çimlere serpilecek tozlar konusunda kaygısız bir cömertlikle karar verilerek; kentin dış semtleri adeta klordan danteliyle donatıldı. Zehirlerin vücutta uzun süre sessiz kalabilmesi, aylar yıllar sonra kendisini, kaynağın belirlenmesine olanak vermeyecek anlaşılması güç bir hastalık biçiminde göstermesi nedeniyle; kentin dış semtlerinde yaşayanların birden bire hastalanmamış olmaları çok az anlam taşır. Öte yandan ölüm çabucak gelebilir. Kaza sonucu derisine %25 lik sanayi çözeltisi dökülen bir kurbanda 40 dakika içerisinde zehirlenme belirtileri ortaya çıkmış ve tıbbi yardım sağlanamadan ölmüştür. Ön uyarıların, tedavinin zamanında yapılabilmesini sağlayacağına güvenilemez.

Klordanın bileşenlerinden biri olar heptaklor ayrı bir preparat halinde satılmaktadır. Yağ deposunda ileri derecede depolanma kapasitesine sahipitr. Besinlerde milyonda 0,1 kısım bulunsa bile vücutta ölçülebilir miktarda heptaklor olabilir. Aynı zamanda heptaklor epoksit denilen kimyasal olarak farklı bir maddeye dönüşebilme gibi şaşırtıcı bir yeteneğe sahiptir. Bu dönüşümü toprakta, bitki ve hayvanların dokularında yapabilir. Kuşlarda yapılan deneyler bu değişim sonucunda meydana gelen epoksidin orijinal kimyasaldan çok daha fazla olduğunu göstermektedir, sonuçta klordanın dört katı daha fazla zehirlidir.

Çok önceleri, daha 1930 lu yılların ortalarında; klorlu naftalinlerin; mesleki etkilenim altında kalan kişilerde hepatit ve aynı zamanda nadir, hemen hemen her zaman ölümle sonuçlanan bir karaciğer hastalığına yol açtığı belirlenmiştir. Bunlar elektrik endüstrisinde çalışan iş-

çilerin, daha sonraları tarımda çalışanların hastalanmasına ve ölümüne yol açmışlardır ve bunlar sığırlarda anlaşılamayan ve çoğunlukla öldürücü bir hastalığın nedeni olduğu kabul edilmektedir. Bütün daha önceden anlatılanlar göz önüne alındığında bu grupla ilişkili böcek öldürücülerin üçünün, bütün hidrokarbonların zehirleyici etkileri en şiddetli olanlar arasında arasında olması şaşırtıcı değildir. Bunlar dieldrin, aldrin ve endrindir.

Adını Alman kimyacı Diels' den alan dieldrin, DDT'ye göre ağızdan alındığında 5 kez, çözelti halinde deriden emildiğinde ise 40 kez daha zehirlidir. Çok hızlı çarpması ve sinir sistemi üzerindeki korkunç etkisi ile bilinmekte ve kurbanını havale nöbetleriyle kıvrandırmaktadır. Böyle zehirlenen kişiler öylesine yavaş iyileşirki sanki süreğen bir etkisi olduğu görünümü verir. Diğer klorlu hidrokarbonlarla olduğu gibi, bu uzun süreli etkiler arasında ileri derecede karaciğer yıkımı da vardır. Kalıntılarının çok uzun süre dayanması ve etkin böcek öldürücü etkisi dieldrini; kullanımına bağlı olarak yaban hayatı üzerindeki korkunç yıkıcı etkisine rağmen; günümüzde en çok kullanılan böcek öldürücü ilaçlardan biri yapmıştır. Bıldırcın ve sülünler üzerinde yapılan denemelerde DDT ye göre 40-50 kez daha zehirli olduğu kanıtlanmıştır.

Kimyacıların böcek öldürücü madde tasarımındaki yaratıcılıkları; çok uzun süre öncesinden bu zehirlerin canlıları etkileme yollarıyla ilgili biyolojik bilgimizi geride bıraktığından; dieldrinin vücutta nasıl depolandığı, dağıldığı yada atıldığı konusundaki bilgimizde büyük açıklar vardır. Buna karşın uzun süreli depolanmayla ilgili olarak; birikintilerin uyuyan bir volkan gibi sessiz kalabileceğini; sadece vücudun yağ depolarını erittiği fizyolojik stres zamanlarında alevlenebildiğini gösteren her türlü kanıt vardır. Bildiklerimizin çoğu Dünya Sağlık Örgütü'nün sıtmayı önlemeye yönelik kampanyalarında ki zorunlu deneyimlerden öğrenilmiştir. Sıtma kontrol çalışmalarında DDT yerine dieldrin kullanılmaya başlar başlamaz (çünkü sıtma yayan sivrisinekler DDT ye dirençli hale gelmişlerdir) , ilaçlama elemanları arasında

zehirlenme vakaları ortaya çıkmaya başladı. Havaleler çok şiddetli idi — farklı programlarda değişmek üzere etkilenim altında kalan kişilerin yarısıyla — tümü havale geçirmeye başladı ve çoğu öldü. Bazılarında son etkilenimden sonra *dört ay* kadar süren havale nöbetleri görülmüştür.

Aldrin bazı bakımlardan esrarengiz bir maddedir, ayrı bir madde olarak geliştirilmiş olmasına rağmen dieldrinin ikinci kişiliği gibi davranır. Aldrin uygulanan tarladan sökülen havuçlarda dieldrin kalıntıları bulunmuştur. Bu değişim canlı dokularda ve aynı zamanda toprakta olabilir. Bu tip simyasal değişimler birçok hatalı değerlendirmeye yol açmıştır, sözgelimi eğer kimyacı araziye aldrin uygulandığını biliyorsa, aldrinle ilgili analizlere bağlı olarak bütün kalıntıların kaybolduğu sonucuna varabilir. Kalıntılar oradadır fakat bunlar dieldrine dönüştüğünden farklı analiz yöntemi gerekir.

Aldrin de, dieldrin gibi ileri derecede zehirlidir. Karaciğer ve böbreklerde dejeneratif bozulmalara yol açar. Bir aspirin tableti büyüklüğündeki miktarı 400 den fazla bıldırcını öldürebilir. Çoğu endüstriyel temasa bağlı olmak üzere, birçok insan zehirlenmesi bilinmektedir.

Bu grup böcek öldürücü maddelerin çoğu gibi, aldrinin korkutucu gölgesi geleceği karartmaktadır, bu kısırlık gölgesidir. Kendilerini öldüremeyecek kadar az miktarda madde verilen sülünler, çok az yumurtlamış ve kuluçkadan çıkan civcivler kısa sürede ölmüştür. Bu etki sadece kuşlarla sınırlı değildir. Aldrin etkisinde kalan sıçanlarda daha az gebelik meydana gelmiş, hastalıklı olan doğan yavruları kısa ömürlü olmuştur. Annelerine bu madde verilen köpek yavruları üç gün içerisinde ölmüştür. Şu yada bu yolla, yeni kuşaklar ana babalarının zehirlenmesinin kurbanı olmaktadır. Uçaklarla tarım alanlarına ve kentlerin kenar semtlerine püskürtülen bu kimyasalın, insanlarda da aynı etkiyi yapıp yapmayacağını kimse bilmemektedir.

Endrin tüm klorlu hidrokarbonların en zehirlisidir. Her ne kadar kimyasal olarak dieldrinle çok ilişkili ise de, bunun moleküler yapısındaki çok az bükülme bunun 5 kat zehirli hale gelmesine yol açmıştır.

Bütün bu grup böcek öldürücülerin dedesi durumunda olan DDT bunlarla karşılaştırıldığında nerede ise zararsız kalmaktadır. Memelilere DDTnin 15 katı, balıklara 30 katı ve bazı kuşlara ise 300 katı kadar zehirlidir.

Kullanımının ilk on yılında çok büyük sayıda balığı öldürmüş, meyve bahçelerinde otlayan sığırları öldürücü derecede zehirlemiş, kuyuları zehirlemiş; en azından bir eyaletin sağlık birimi, bunun dikkatsizce kulanımının insan yaşamını tehlikeye düşürdüğü konusunda sert bir şekilde uyarmıştır.

En trajik endrin zehirlenmesi vakalarından birinde görünür herhangi bir dikkatsizlik yoktu; önleyici çabalar göründüğü kadarıyla yeterli düzeydeydi. Bir yaşındaki bir çocuk Amerikalı anababası tarafından Venezuella'ya götürülmüştü. Taşındıkları evde hamamböcekleri vardı ve birkaç gün sonra endrin içeren bir sprey kullanıldı. Bir sabah saat dokuz dolaylarında ilaçlama yapılmadan önce bebek ve ailenin küçük köpeği evin dışına çıkartılmıştı. İlaçlamadan sonra döşemeler yıkandı. Bebek ve köpek öğleden sonra eve döndüler. Bir saat kadar sonra köpek kusarak, havale geçirmeye başladı ve öldü. Aynı günün akşamı saat onda bebek te kusarak, havale geçirmeye başladı ve bilincini yitirdi. Endrinle bu talihsiz temastan sonra; bu normal, sağlıklı çocuk bir bitkiden çok az farklı hale — göremeyen yada işitemeyen, sık kas kasılmaları geçiren, göründüğü kadarıyla çevresiyle tüm bağlantısı kesilmiş duruma geldi. Bir New York hastanesinde aylarca süren tedavi durumunu değiştiremedi yada değişme umudu doğurmadı. İzleyen ve bakımından sorumlu hekimler "yararlı derecede bir iyileşme olabilmesinin, ileri derecede kuşkulu olduğu..." sonucuna vardılar.

İkinci büyük böcek öldürücü grubu, alkil yada organik fosfatlar dünyadaki en zehirli kimyasallar arasındadır. Bunların kullanımıyla ilgili başlıca ve en belirgin tehlike püskürtülen maddenin esintiyle sürüklenmesiyle ilaçlama yapan kişilerde yada bunun örttüğü bitkiler yada atılan kaplarıyla kazara temas edenlerde görülen iveğen zehirlen-

medir. Florida'da, iki çocuk boş bir torba buldular ve bunu salıncaklarını onarmakta kullandılar. Kısa süre sonra her ikisi de öldü ve oyun arkadaşlarından üçü hastalandılar. Torbada önceden organik fosforlu pestisitlerden biri olan parathion adlı böcek öldürücü vardı, testler ölümün parathion zehirlenmesiden olduğunu gösterdi. Bir diğer olayda ise kuzen olan Wisconsin'li iki küçük erkek çocuk, aynı gece ölmüşlerdi. Bunlardan biri babasının bitişik tarlada patateslere püskürttüğü parathion'un esintiyle sürüklendiği bahçelerinde oynuyordu; diğeri babasının arkasından neşe içerisinde ahıra koşmuş ve püskürtme aracının memesine elini koymuştu.

Bu böcek öldürücülerin kökeninin biraz acı mizah yönü vardır. Her ne kadar kimyasalların bazıları — sözgelimi fosforik asitin organik esterleri yıllardır bilinmekteyseler de, bunların böcek öldürücü özelliklerinin anlaşılması 1930 lu yılların sonlarında Alman kimyacısı Gerhard Schrader tarafından bulununcuya kadar gecikti. Hemen aynı anda Alman Hükümeti aynı kimyasalların insanoğlunun kendi türüne yönelik savaşlarında yeni ve mahvedici bir silah olabileceğinin farkına vardı; bunlarla ilgili çalışmalar devlet sırları arasında sayıldı. Bunların bazıları ölümcül sinir gazları haline geldiler. Bunlarla yakın yapısal bağlantısı olan diğerleri böcek öldürücü kimyasallar haline geldiler.

Organik fosforlu kimyasal böcek öldürücüler canlı organizmaları alışılmış dışı bir yolla etkilerler. Bunlar enzimleri — vücutta gerekli işlevleri gerçekleştiren enzimleri — tahrip etme yeteneğine sahiptir. Kurbanları ister bir böcek ister bir sıcak kanlı hayvan olsun, bunların hedefleri sinir sistemidir. Normal koşullarda, bir uyarı bir sinirden diğerine; asetilkolin denilen ve yaşamsal işlevini yerine getirdikten sonra kaybolan bir kimyasal aracı madde ile taşınır. Gerçekten de; görülmesiyle kaybolması öylesine hızlı olur ki; çok özel işlemler yapmaksızın, tıp araştırmaları yapanların vücut onları parçalamadan önce örnek alabilmesi mümkün olamamaktadır. Kimyasal aracı maddenin böyle geçici bir özellikte oluşu vücudun normal işlevleri için gereklidir. Eğer sinir uyarısı iletildikten sonra asetilkolin parçalanmasaydı; kimyasal

etkisini daha yoğun şekilde gösterirken; kurulan bu köprü aracılığıyla uyarılar sürekli akmaya devam ederdi. Bütün vücut hareketleri eşgüdümsüz hale gelir; bunun sonucunda kas seğirmeleri, kas kasılmaları, havaleler ortaya çıkar ve kısa sürede ölümle sonuçlanırdı.

Bu nedenle vücut bu süreci sağlar. El altında artık gereksinimi kalmayan kimyasal aracı maddenin parçalanması için kolinesteraz denilen bir enzim bulunmaktadır. Bu yolla hassas bir denge kurulur ve vücut tehlikeli miktarda asetilkolin yapmaz. Ancak organik fosforlu böcek öldürücülerin etkisiyle, koruyucu enzim tahrip olduğundan enzimin miktarı azalırken kimyasal aracı madde birikmeye başlar. Organik fosforlu bileşikler bu etkileriyle amanita[1] cinsi zehirli mantarlarda bulunan alkaloid bir zehir olan muskarini[2] andırır.

Tekrar tekrar etkilenim; asetil kolin seviyesini kişi iveğen zehirlenme sınırına gelinceye kadar azaltabilir ve çok küçük miktarda bir etkilenim hemen ağır zehirlenme gelişmesine yol açabilir. Bu nedenle ilaç püskürtme görevlilerinin ve etkilenim altında kalan diğer kişilerin düzenli aralarla kan tahlillerinin yapılmasına çok önem verilir.

Parathion en yaygın kullanılan organik fosfatlardan biridir. Aynı zamanda en güçlü ve tehlikeli olanlardan biridir. Bal arıları bununla temas ettiğinde "ileri derecede kızgın ve saldırgan" duruma gelirler; çılgınca süpürme hareketleri yapmaya başlar, yarım saat içerisinde ölüme yaklaşırlar. Bir kimyager; insanı hemen zehirleyecek miktarın en olası doğrudan yolu olduğunu düşündüğünden olacak; bir gramın onda biri kadar küçük bir miktarını yutmuştur. Felç öylesine hızla gelişmiştir ki el altında hazır ettiği panzehire ulaşamaması nedeniyle ölmüştür. Bu maddenin Finlandiya'da en çok kullanılan intihar araçları arasında olduğu söylenebilir. Son yıllarda Kaliforniya eyaletinde yılda 200 den fazla kaza sonucu parathion zehirlenmesi bildirilmiştir. Dünyanın birçok yerinde parathiona bağlı ölüm hızları ürkütücüdür: 1958 yılında

[1] Amanita: Türleri ileri derecede zehirli olan mantar cinsi (Amanita muscarina, Amanita phalloides).

[2] İlk kez Amanita muscaria türü mantarlardan elde edilen; bazı Hebeloma ve Inoccybe türlerinden de elde edilen sinir sistemi üzerinde zehirleyici etki yapan bir madde.

Hindistanda 100, Suriye'de 67 ölüm vakası ve Japonya'da her yıl 336 ölüm!

Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde el püskürtücüleri, motorlu püskürtücüler, toz püskürtücüler ve uçaklarla; tarlalara ve meyveliklere uygulanan parathion yaklaşık 3 500 000 kilogramı bulmuştur. Bir tıp yetkilisine göre Kaliforniya çiftliklerinde kullanılan miktar "dünyada yaşayanların tümünü öldürecek miktarın 5-10 katıdır."

Türümüzün yok olmasını engelleyen birkaç durumdan biri parathion ve bu gruptan olan diğer kimyasalların oldukça hızlı parçalanmalarıdır. Bunların uygulandığı ürünlerdeki kalıntıları klorlu hidrokarbonların uygulandığı ürünlerdekine göreceli olarak kısa ömürlüdür. Ancak tehlike yaratabilecek ve oldukça ciddi durumlardan ölüme kadar değişen sonuçlara yol açmaya yetecek kadar dayanıklıdırlar. Kaliforniya'da Riverside bölgesinde, portakal toplayan otuz ikişiden on biri ağır derecede hastalanmış ve biri hariç hepsi hastaneye yatmak zorunda kalmıştır. Belirtileri tipik parathion zehirlenmesiydi. Bu portakal bahçesine iki buçuk hafta kadar önce parathion püskürtülmüştü; onları böyle öğürüp duran; yarı kör; bilinçleri yarı kapalı düşkün duruma getiren ilaç kalıntıları on altı – on dokuz gün öncesine aitti. Bu bir dayanıklılık rekoru olarak kabul edilmemeli. Benzeri şanssızlıklar, bir ay kadar önce ilaçlanan portakal bahçelerinde de olmuş; standart dozda ilaçlamadan altı ay sonra toplanan portakalların kabuklarında da kalıntılar bulunmuştur.

Tarlalara, meyveliklere ve bağlara organik fosfrolu böcek öldürücü uygulayan bütün işçilerin karşılaştığı tehlike öylesine büyüktür ki; bu kimyasalları kullanmakta olan bazı eyaletlerde hekimlerin tanı ve tedavide yararlanabilecekleri özel laboratuarlar kurulmuştur. Zehirlenen kurbanları muayene ederken, lastik eldivenler giymeyecek olurlarsa hekimlerin kendileri bile tehlikeye düşebilir. Bir çamaşırcı kadın, kurbanların giyeceklerini yıkayacak olursa kendisini etkilemeye yetecek miktarda parathion emilimi olabilir.

Bir diğer organik fosfat olan malathion da, bahçıvanlarca, evde kullanılan böcek öldürücülerinin içinde, sivrisinek ilaçlamasında ve Akdeniz Meyve Sineğine karşı Florida kıyısındaki yerleşim yerlerinde aşağı yukarı 500 000 dönüm arazide yapılan püskürtme uygulamalarında olduğu gibi örtü biçimindeki uygulamalarda yaygın olarak kullanılması nedeniyle, halk tarafından DDT kadar bilinmektedir. Bu grup kimyasalların en az zehirli olanı olarak kabul edildiği için, birçok kişi bunun rahatça ve herhangi bir tehlikeden korkmaksızın kullanılabileceğini sanmaktadır. Ticari reklamlar bu tasasız eğilimi güçlendirmektedir.

Malathionla ilgili olarak ileri sürülen "güvenli oluş" daha tehlikeli bir zemine dayanmaktadır; her zaman olduğu gibi bu da kimyasalın yıllarca kullanımından sonra bulunmuştur. Malathion ancak olağanüstü koruyucu güce sahip memeli karaciğerinin bunu oldukça zararsız hale getirebilmesi halinde "güvenli"dir. Bu zehirsizleştirme etkisi karaciğer enzimlerinin biri tarafından yapılır. Buna karşın eğer, herhangi bir şey bu enzimi parçalar yada etkisini engellerse, malathion etkilenimde kalan kişi zehrin tüm gücünün etkisi altında kalır.

Ne yazık ki hepimiz için böyle bir durumun oluşmasına yol açan durumlar çoktur. Birkaç yıl önce "Gıda ve İlaç İdaresi"nin bilim adamlarından oluşan bir ekip malathion ve bazı diğer organik fosfatların birlikte verilmesiyle, ikisinin tek tek verildiğinde öngörülen zehirleyici etkilerinin toplamının elli katına varan ağır çapta bir zehirlenmeye yol açtığını belirlediler. Bir başka deyişle her iki ilaç birlikte etkilediğinde öldürücü dozlarının yüzde biri bile öldürücü olabilmektedir.

Bu buluş diğer birlikte kullanımların da değerlendirilmesine yol açmıştır. Günümüzde artık organik fosfat böcek öldürücülerin bir çoğunun ikili olarak bir arada kullanılmasının ileri derecede tehlikeli olduğu, zehirleyici etkinin bir arada etkilemelerine bağlı olarak tırmandığı yada "güçlendirildiği" bilinmektedir. Güçlendirici etki bir bileşiğin diğerini zehirsiz hale getirmekten sorumlu karaciğer enzimini tahrip etmesine bağlı gibi görünmektedir. İkisinin bir arada verilmesi gerek-

mez. Tehlike sadece bu hafta bir böcek öldürücüyü sonraki hafta diğer böcek öldürücüyü püskürten kişiler için değil, ilaçlanmış ürünlerin tüketicileri için de geçerlidir. Normal bir salata tabağında organik fosfatlı böcek öldürücüler bir arada bulunabilir. Yasal olarak izin verilen sınırlardaki kalıntılar etkileşebilir.

Kimyasalların tehlikeli etkileşiminin tam boyutu henüz çok az bilinmektedir, fakat bilimsel araştırma laboratuarlarından sürekli olarak rahatsız edici bulgular gelmektedir. Bunlardan birisi organik fosfatlı böcek öldürücülerinin zehirleyici etkisinin böcek öldürücü olmayan bir diğer etken tarafından artırılabilmesidir. Sözgelimi akışkanlaştırıcı etkenlerden herhangi biri malathionu diğer bir böcek öldürücünün yapabileceğinden daha tehlikeli hale getirebilir. Yine bu etki de normal olarak zehirli böcek öldürücünün "gözünün üstüne yumruğu indirecek olan" karaciğer enzimini engellemesiyle olmaktadır.

Ya normal insan çevresindeki diğer kimyasallar? Özellikle ilaçlar? Daha konuya basit bir giriş yapılmıştır; fakat bazı organik fosfatların (parathion ve malathion) kas gevşetici olarak kullanılan bazı ilaçların zehirleyici etkisini artırdığı; yine malathionun da aralarında bulunduğu diğer bir çoğunun barbitürat türü ilaçların uyutma süresini ileri derecede uzattığı bilinmektedir.

Yunan mitolojisinde; kocası Jason'un aşık olduğu rakibince ikinci plana itilmesine öfkelenen cadı Medea; yeni geline büyülü özellikleri olan bir kaftan armağan eder. Bu kaftanı giyen anında ölmektedir. Bu dolaylı öldürme benzerini "sistemik böcek öldürücülerde" bulmaktadır. Bunlar bitki ve hayvanları, gerçek zehirleyici özellik kazandırarak bir tür Medea kaftanına döndürmekte kullanılan olağanüstü özellikte kimyasallardır. Bunun yapılış amacı onlarla temas edebilecek, özellikle özsularını ve kanlarını emen böcekleri öldürmektir.

Sistemik böcek öldürücülerin dünyası; Grimm kardeşlerin bile hayal güçlerini geride bırakan; belki de Charles Addams'ın çizgi dünyasını andıran esrarengiz bir dünyadır. Bu, peri masallarının büyülü ormanlarının zehirli bir ormana dönüştüğü; bir bitkinin yaprağını çiğne-

yen yada özsuyunu emen böceğin lanetli bir sona koştuğu bir dünyadır. Bu dünya; bir köpeği ısıran pirenin köpeğin kanı zehirli hale getirildiği için ölebildiği, bir böceğin asla dokunmadığı bir bitkiden çıkan buharlar nedeniyle ölebileceği, bir arının kovanına zehirli bal özü taşıyarak, sonuçta zehirli bal yapacağı bir dünyadır.

Böcek bilimcilerin yapıtaşı haline dönüşebilen böcek öldürücülerle ilgili düşleri, uygulamalı böcekbilim alanında çalışanların doğadan birtakım ipuçları alabileceklerinin farkına varmalarıyla doğdu: sodyum selenatlı toprakta yetişen buğdayın yaprak bitleri yada örümceksi akarların istilasına karşı dirençli olduğunu buldular. Böylece kayalarda ve toprakta az miktarda bulunan doğal bir element olan selenyum ilk sistemik böcek öldürücü oldu.

Bir böcek öldürücüyü "sistemik" yapan özellik bunun bitki yada hayvanların bütün dokularına geçerek onları zehirli hale getirmesidir. Bu özellik; bazı doğal maddelerin yanı sıra; bütünüyle sentetik olarak üretilen klorlu hidrokarbon grubundan bazı kimyasallarla, bazı organik fosforlularda da bulunmaktadır. Ancak bir bakıma kalıntı sorunu daha az olduğundan, sistemiklerin büyük çoğunluğu pratikte organik fosforlulardan yapılmaktadır.

Sistemikler diğer dolambaçlı yollarla da etkilemektedir. Tohumlar çözeltilerinde bekletilerek yada karbonla birlikte kaplanarak, daha sonraki bitki kuşağına geçmekte, böylece yaprak bitleri ve diğer emici böceklere zehirli olan fideler üretilmektedir. Bezelye, fasulye ve pezik gibi sebzeler bazen böyle korunmaktadır. Sistemik böcek öldürücülerle kaplanmış pamuk tohumları, Kaliforniya'da San Joaquin Vadisinde pamuk ekimi yapan 25 tarım işçisinin bu tohumların çuvallarına dokunmaları ve taşımaları nedeniyle, aniden hastalandığı 1959 yılına kadar, bir süre kullanılmıştır.

İngiltere'de birileri, sistemiklerin uygulandığı bitkilerden arılar balözü topladıklarında ne olduğunu merak etti. Bu schradan adı verilen kimyasalın uygulandığı alanlarda yapıldı. Her ne kadar bitkilere çiçekler açmadan önce püskürtülmüşse de, daha sonra oluşan balözü zehir

içeriyordu. Sonuçta, tahmin edilebileceği gibi, arıların yaptığı bal da schradan içermekteydi.

Hayvansal sistemiklerin kullanımı başlıca çiftlik hayvanlarına büyük zarar veren bir asalak olan sığır kurdu üzerinde yoğunlaşmıştır. Öldürücü bir zehirlenmeye yol açmaksızın konakçının kan ve dokusunda böcek öldürücü etki yaratmak için ileri derecede dikkatli olunmalıdır. Denge çok hassastır ve resmi veterinerler tekrar tekrar uygulanan dozların hayvanın koruyucu kolinesteraz enzim desteğini giderek azalttığını, en ufak belirti vermeksizin çok küçük bir ek dozun zehirlenmeye yol açacağını bulmuşlardır.

Giderek günlük yaşamımıza yakın alanların da açıldığını gösteren güçlü bulgular vardır. Günümüzde pirelerini temizlemek için köpeğinize, kanını pirelere zehirli hale getirdiği iddia edilen bir hap verebilirsiniz. Sığırlara yapılan uygulama ile ilgili olarak belirlenen tehlikenin köpek için de geçerli olduğunu varsayabiliriz. Henüz kimse bizi sivrisineklere karşı öldürücü hale getirebilecek bir insan sistemiğinden söz etmiyor. Herhalde bundan sonraki adım bu olacak.

Böylece bu bölümde böceklere karşı savaşımızda kullanılmakta olan öldürücü kimyasalları tartıştık. Peki eş zamanlı olarak zararlı otlara karşı savaşımızın durumu ne?

İstenmeyen bitkileri öldürecek hızlı ve kolay bir yönteme yönelik isteğimiz oldukça geniş ve giderek büyüyen, otkıran yada halk arasında kullanılan ismiyle "ot ilacı" denilen kimyasal dizisinin oluşmasını sağladı. Bu kimyasalların kullanımlarının ve hatalı kullanımlarının öyküsü bölüm 6 da anlatılacaktır; Burada bizi ilgilendiren soru ot ilaçlarının zehirli olup olmadıkları ve bunların kullanımının çevrenin zehirlenmesine katkı yapıp yapmadığıdır.

Otkıranların sadece bitkilere zehirli olduğu ve hayvan yaşamına herhangi bir tehdit oluşturmadığı masalı çok yaygındır, fakat ne yazık ki doğru değildir. Kimyasalların bitkilere yönelik olanlar; bitkiler üzerinde olduğu kadar hayvan dokusunda da etkilidir. Canlılar üzerindeki etkileri açısından büyük değişiklik gösterirler. Bunların bazıları genel

zehirlerdir, bazıları güçlü metabolizma uyarıcılarıdır ve vücut sıcaklığının ölüme yol açacak derecede artmasına neden olurlar; bazıları tek başlarına yada diğer kimyasalların katkısıyla kötücül tümörlerin gelişimini başlatırlar; bazıları ise mutasyonlara yol açarak yeni nesli genetik yapısından vurmaktadır. Bu durumda otkıranlar, aynen böcek öldürücüler gibi bir takım çok tehlikeli kimyasalları kapsamaktadır ve bunların "güvenli" oldukları inancıyla dikkatsizce kullanılmaları felaket sayılabilecek sonuçlara yol açabilir.

Laboratuvarlarda sürekli üretilen yeni kimyasalların aralıksız akışına rağmen; arsenik bileşikleri; genellikle sodyum asenit kimyasal şekliyle gerek yukarıda söz edildiği gibi hem böcek öldürücü, hem de otkıran olarak hala serbestçe kullanılmaktadır. Bunların kullanılışlarının tarihçesi kuşkularımızı hiçte gideremektedir. Bunların yol kenarlarına püskürtülmesi birçok çiftçinin ineklerine maloldu ve sayısız yabanıl canlıyı öldürdü. Göl ve barajlarda sucul otkırıcı olarak kullanılanlar kamu suyunu içilemez ve hatta yüzülemez hale getirmişlerdir. Patates tarlalarına sarmaşıkları yok etmek üzere püskürtüldüklerinde bedel olarak insan ve diğer canlı hayatından ibaret bir ücret ödenmesi gerekmiştir.

Bu son uygulama İngiltere'de, 1951 yılında ortaya çıkan; daha önceden patates sarmaşıklarının yakılması amacıyla kullanılan sülfürik asit kıtlığı nedeniyle geliştirilmiştir. Tarım Bakanlığı arsenik püskürtülen tarlalara uyarı konulması gereğine karar vermiş, ancak uyarılar sığırlarca anlaşılamadığından (ki yabanıl hayvanlarca da anlaşılmadığını varsayabiliriz); arsenik püskürtülmesine bağlı sığır zehirlenmesi bildirimleri "vakayi adiyeden" olmuştur. 1959 yılında, bir çiftçininin karısı da arsenikle kirlenmiş su nedeniyle öldüğünde; Büyük İngiliz şirketlerinden biri arsenikli sprey üretiini durdurmuş ve müşterilerinin ellerindeki stokları iade etmeye çağırmıştır; bundan kısa süre sonra Tarım Bakanlığı insan ve sığırlarla ilgili yüksek riski nedeniyle arsenik kullanımına kısıtlama getireceğini duyurdu. 1961 yılında Avustralya Hükümeti'de benzer bir yasaklamayı bildirdi. Ancak bu tip kısıtlama-

ların hiçbiri bu zehirlerin Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmasını engellemedi.

Bazı dinitro bileşikler de otkırıcı olarak kullanılmıştır. Bunlar Amerika Birleşik Devletleri'nde bu şekilde kullanılan en tehlikeli maddeler arasında sayılmıştır. Dinitrofenol güçlü bir metabolizma uyarıcısıdır. Bu nedenle bir zamanlar zayıflama ilacı olarak kullanılmıştır, fakat zayıflatıcı dozla zehirlemesi yada öldürmesi gereken arasındaki sınır çok azdır — öylesine azdır ki sonunda bu ilacın kullanılması yasaklanıncaya kadar birçok hasta ölmüş bir çoğunda da kalıcı sakatlıklar ortaya çıkmıştır.

İlişkili bir kimyasal olan, bazen penta olarak bilinen pentaklorofenol; gerek demiryolları boyunca gerekse atık alanlarında böcek öldürücü ve ot kırıcı olarak kullanılmıştır. Penta bakteriden insana kadar birçok canlı çeşidine zehirleyici etki yapar. Dinitros gibi sıklıkla öldürücü biçimde vücudun enerji kaynaklarına müdahale eder; böylece etkilenen canlı nerede ise kendi kendini yakıp kül eder. Geçenlerde Kaliforniya Sağlık Birimince bildirilen öldürücü kazanın açıkça gösterdiği gibi bu çok korkutucu bir güçtür. Bir tanker sürücüsü pentaklorofenolle mazotu karıştırarak pamuk yapraklarını dökücü bir ilaç hazırlamaktaydı. Derişik haldeki kimyasalı bidondan boşaltırken, kaza sonucu bidon musluğu ters döndü. Musluğu tekrar düzeltmek üzere çıplak eliyle uzandı. Hemen ellerini yıkadıysa da; aniden hastalandı ve ertesi gün öldü.

Sodyum arsenit yada fenolller gibi otkırıcıların sonuçları belirgin biçimde ortada ise de; diğer bazı ot kırıcılar daha sinsice etkilerler. Sözgelimi bataklıklarda yetişen keçiyemişlerini öldürmekte kullanılan meşhur aminotriazol yada amitrol göreceli olarak düşük derecede zehirleyici sayılır. Fakat uzun erimde bunun tiroid salgı bezinin kötücül tümörlerine yol açabilme eğilimi yabanıl yaşam ve belki de insanlar için daha önemli olabilir.

Bazı ot kırıcılar mutasyon[1] yapıcı[2] yada kalıtım materyali olan genleri değiştirici maddeler olarak sınıflandırılırlar. Biz haklı olarak rad-

[1] mutasyon: Genlerde kendiliğinden yada ışın, kimyasal maddeler vb. etkilerle ortaya çıkan herhangi bir değişiklik, DeVries bunu türlerde birden bire çıkan değişiklikler için kullanmıştır. (ÇN)
[2] mutagen.

yasyonun genetik etkilerinden böylesine çok korkarken; çevremize çok büyük oranda yaydığımız aynı etkiye sahip kimyasallara karşı nasıl kayıtsız kalabiliyoruz?

4. Yeryüzündeki sular ve Yer Altı Denizleri

SU BÜTÜN DOĞAL KAYNAKLARIN en önemlisi haline gelmiştir. Yeryüzeyinin büyük bölümü onu saran denizlerle kaplı iken, varlık içinde yokluk çekmekteyiz. Garip bir paradoksla; dünyanın başından aşan bu su bolluğunun çoğu; yoğun deniz tuzu yükü nedeniyle, tarım, endüstri ve insan tüketimi için kullanılabilir değilidir ve dünya nüfusunun büyük bölümü kritik su kıtlığı çekmekte yada bunun tehdidi altındadır. İnsanoğlunun kaynağını unuttuğu hatta varlığını sürdürmesi için en elzem gereksinimlerini göremediği bir çağda; diğer kaynaklarla birlikte su da adamoğlunun kayıtsızlığının kurbanı olmuştur.

Pestisitlerin yarattığı su kirliliği sorunu, ancak ait olduğu bütünün, yani insanoğlunun tüm çevresinin kirlenmesinin bir parçası olarak ele alındığında, anlaşılabilir. Su yollarımıza giren kirlilik birçok kaynaktan gelmektedir: reaktörler, laboratuarlar ve hastanelerden gelen radyoaktif atıklar, nükleer denemelerin serpintileri; kent ve kasabaların evsel atıkları, fabrikaların kimyasal atıkları. Tüm bunlara yeni bir serpinti eklendi: ekim alanlarına ve bahçelere, orman ve tarlalara püskürtülen kimyasallar. Bu ürküten karmaşanın içerisindeki kimyasalların çoğu radyasyonun tehlikeli etkilerini taklit etmekte ve güçlendirmektedir. Kimyasalların kendi gurubu içinde de çok kötü ve çok anlaşılmış etkileşimler, dönüşümler ve birbirine eklenerek artan etkiler vardır.

Kimyacılar doğanın asla geliştiremeyeceği maddeleri imal etmeye başladığından beri, su arıtım sorunu daha karmaşık hale gelmiş ve su kullananlara yönelik tehlike artmıştır. Daha önce gördüğümüz gibi, bu sentetik kimyasalların büyük hacimlerde üretimi 1940 larda başlamıştır. Günümüzde öylesine büyük oranlara ulaştı ki her gün ulusumuzun akarsularına korkunç bir kirlilik sağanağı boşalmaktadır. Evsel ve di-

ğer atıkların ayrılamaz biçimde aynı suya boşalmaları durumunda, bu kimyasallar arıtım tesislerinde olağan olarak kullanılan yöntemlerle yapılan belirleme çabalarına direnmektedir. Bunların çoğu öylesine kararlıdır ki alışılagelen süreçlerle parçalanamamaktadır. Sıklıkla bunlar belirlenememektedir bile. Gerçekten inanılmaz çeşitlilikteki kirletici ırmaklarda bir araya gelerek, sağlık mühendislerinin üzüntüyle sadece "tortu"[1] olarak adlandırıp geçmekten başka bir şey yapamadıkları birikintiler oluşturmaktadır. Massachussets Teknoloji Enstitüsü'nden Profesör Rolf Eliassen, bir Kongre Komisyonunda bu kimyasalların bileşik etkilerinin kestirilebilmesinin yada bu karışıma bağlı olarak oluşan organik maddenin belirlenebilmesinin olanaksızlığını bildirmiştir. "Bunun ne olduğu konusunda daha en ufak bir fkrimiz bile yok" demiştir Profesör Elliassen "insanların üzerindeki etkisi nedir? Bilmiyoruz!"

Giderek artan derecede, böcekleri, kemiricileri yada istenmeyen bitkilerin kontrolü için kullanılan kimyasallar bu organik kirleticilere katkıda bulunmaktadır. Bazıları, su kitlelerine bitkilerin, böcek kurtçuklarının yada istenmeyen balıkların yok edilmesi amacıyla kasıtlı olarak katılmaktadır. Bazıları tek bir zararlıya karşı yönelik ilaçlarla tek bir eyaletin bir yada bir buçuk milyon dönümlük bölümünü kaplayacak boyutlara ulaşan orman ilaçlamalarından gelmekte — püskürtülen ilaç damlaları doğrudan akıntılara düşmekte yada yaprakların oluşturduğu tavandan orman tabanına damlamakta, burada sızan nemin oluşturduğu yavaş akıntının bir parçası haline gelerek denizlere doğru uzun yolculuğuna başlamaktadır. Büyük bir olasılıkla bu tip kirleticilerin büyük bölümü; böcek yada kemirici mücadelesi amacıyla tarım alanlarına uygulanan ve yağışlarla topraktan sızarak suyun denize yönelik evrensel akışının bir parçası haline gelen milyonlarca kilogram pestisitin sulardaki kalıntılarıdır.

Şurda burda akarsularımızda ve hatta kamu şebekesinin sağladığı suda bu kimyasalların bulunduğunu gösteren çarpıcı belirtilere rasla-

[1] gunk: Konuşma dilinde yapışkan tortu. (ÇN)

yabiliyoruz. Sözgelimi Pennsylvania'da bir meyvelik alandan alınan içme suyu balıklarda test edildiğinde, test balıklarının tümünü sadece dört saatte öldürmeye yetecek oranda böcek öldürücü kimyasal bulunmuştur. İlaçlanan pamuk tarlalarından süzülen akıntının suyu, arıtım tesisinden geçtikten sonra balıklara öldürücü özelliğini sürdürmüş; ve Alabama'daki Tennessee Irmağı'nın 15 kolunda klorlu bir hidrokarbon olan Toksafen püskürtülmüş olan tarlalardan oluşan akıntılar, bu akarsulardaki tüm balıkları öldürmüştür. Bu akarsulardan ikisi kent su şebekesine su sağlıyordu. Akarsunun daha aşağı bölgelerinde sarkıtılmış olan kafeslerde tutulan kırmızı havuz balıklarının günlük ölüm sayılarının gösterdiği gibi, su, böcek öldürücülerin uygulanmasından bir hafta sonra bile zehirleyici özelliğini sürdürmekteydi.

Bu kirlilik büyük oranda görünmez olduğundan yada farkına varılamadığından, varlığını yüzlerce yada binlerce balık öldükten sonra göstermekte, fakat sıklıkla hemen hiç belirlenememektedir. Su saflığını korumakla görevli olan kimyacıların bu organik kirleticilerle ilgili düzenli olarak uygulamakta oldukları bir testleri olmadığı gibi, bunları uzalaştıracak bir yol da yoktur. Ancak ister belirlensin ister belirlenmesin, pestisitler oradadır, yeryüzüne böylesine büyük ölçekte uygulanan herhangi bir materyal için bekleneceği üzere, bunlar ülkenin büyük akarsu sistemlerinin çoğuna belki de hepsine ulaşma yolunu bulmuş olmalıdırlar.

Eğer sularımızın hemen hepsinin böcek öldürücülerle kirlenmiş olduğundan kuşku duyacak olan varsa,1960 yılında Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Yabanıl Yaşam İşleri kuruluşunun yayınladığı kısa rapora bakmalıdır. Kuruluş balıkların da sıcak kanlı hayvanlar gibi böcek öldürücüleri dokularında biriktirip biriktirmediğini araştırmıştır. İlk örnekler Ladin sürgün güvesi ile mücadele için kütlesel olarak DDT ilaçlaması yapılan Batı'daki ormanlık alanlardan alınmıştır. Beklenileceği üzere, balıkların hepsinde DDT vardı. Gerçekten en önemli bulgular ise araştımacıların karşılaştırma amacıyla en yakındaki sürgün güvesi ilaçlaması yapılan bölgeye 50 km uzaklıktaki bir çaydan al-

dığı örneklerle elde edildi. Bu çay ırmağın yukarı tarafındaydı ve ırmaktan yüksek bir şelale ile ayrılmıştı. O bölgede bilinen bir ilaçlama uygulaması yoktu. Bu balıklarda da DDT vardı. Acaba bu kimyasallar bu çaya gizli yer altı akarsuları ile mi taşınmıştı? Yoksa hava kaynaklı mıydı; serpinti olarak sürüklenerek çayın yüzeyine mi yağmıştı? Bir diğer karşılaştırmalı çalışmada; derin bir kuyudan gelen suyla beslenen balık üretme bölgesinde yakalanan balıkların dokularında da DDT bulunmuştu. Yine bu bölgede de herhangi bir yerel ilaçlama kaydı yoktu. Kirliliğin tek olası yolu yer altı suyuyla yayılım gibi görünüyordu.

Bütün su kirliliği sorununda, her halde yer altı sularının yaygın kirlenmesinden daha rahatsız edici bir şey yoktur. Her yerde bütün suların temizliğini tehlikeye atmadan, herhangi bir yerdeki suya böcek öldürücü kimyasal eklenmesi mümkün değildir. Eğer Doğa'nın kapalı ve birbirinden ayrı bölmelerde çalıştığı oluyorsa çok çok nadirdir, yeryüzünün su kaynaklarını dağıtırken böyle yapabilmesi mümkün değildir. Toprağa düşen yağmur, toprak ve kayalardaki gözeneklerden ve çatlaklardan aşağı sızarak, giderek kayanın bütün gözenekleri suyla doluncaya kadar daha derine, daha daha derine; tepelerin altında kabaran, vadilerin tabanına dalan, karanlık yeraltı denizine kadar iner. Bu yeraltı suyu her zaman hareket halindedir, bazen yılda 1,5 metreyi aşmayacak çok yavaş bir tempodadır; bazen de günde 150 metrelik bir hıza ulaşabilir. Kaynak olarak yüzeye çıkıncaya yada kuyu ile kendisine ulaşılıncaya kadar görünmeyen su kanalları ile oraya buraya akar. Ancak çoğunlukla akarsulara ve böylece ırmaklara katılır. Yağmur yada yüzeysel akıntı olarak akarsulara giren su hariç, yeryüzünde akan tüm sular bir zamanlar yer altı suyuydu. Böylece çok gerçekçi ve korkutucu anlamda, yer altı suyunun kirlenmesi suyun heryerde kirlenmesi demektir.

Zehirli kimyasalların Kolorado'daki fabrikadan kilometrelerce uzaktaki çiftçilik alanlarına ulaşmalarına; burada kuyuları zehirlemelerine, insanları ve çiftlik hayvanlarını hastalandırmalarına ve ürünlere

zarar vermelerine yol açan — birçok benzerinin sadece ilki olabilecek olağandışı bir durum — bu tip bir karanlık, yer altı denizi olmalıydı. Tarihçesi kısaca budur. 1943 yılında; Denver yakınında bulunan Askeri Kimyasal Savaş Birliğinin Kayalık Dağlar Cephane Fabrikası savaş malzemesi imal etmeye başladı. Sekiz yıl sonra Askeri cephane fabrikasının tesisleri böcek öldürücü kimyasal üretimi için özel bir petrol şirketine kiralandı. Ancak daha üretim biçiminin değişmesinden önce de esrarengiz bir takım haberler sızmaya başlamıştı. Fabrikadan kilometrelerce uzaktaki çiftçiler, çiftlik hayvanlarında açıklanamayan hastalıkların görüldüğünü bildirmeye ve ileri derecede ekin tahribatından yakınmaya başladılar. Yapraklar sarardı, bitkiler büyüyüp gelişemediler ve ekinlerin çoğu bütünüyle yok oldu. Bazılarının ilişkili olabileceği düşünülen insan hastalıkları bildirildi.

Bu çiftliklerdeki sulama suları derin olmayan kuyulardan gelmekteydi. Kuyu suları incelendiğinde (1959'da yapılan, birçok eyalet ve federal kuruluşun katıldığı, bir çalışmada) bunlarda kimyasallardan oluşmuş bir harman olduğu bulundu. Faaliyette olduğu yıllarda Kayalık Dağlar Cephane Fabrikası'ndan biriktirme havuzlarına florürler, kloratlar, fosfonik asit tuzları, florürler ve arsenik boşaltılmıştı. Göründüğü kadarıyla cephane fabrikasıyla çiftlikler arasındaki yer altı suyu kirlenmişti ve atıkların biriktirme havuzlarından en yakın çiftliğe olan beş kilometrelik mesafeye ulaşmaları 7-8 yıl almıştı. Sızıntı sürmekte ve boyutunu bilemediğimiz daha uzak bölgeleri kirletmeye devam etmektedir. Araştırmacılar kirliliği sınırlandıracak yada yayılımını durduracak herhangi bir çare bilmiyorlardı.

Tüm bunlar yetmezmiş gibi, bütün bu dönemin daha esrarengiz ve büyük bir olasılıkla uzun erimde daha önemli bir olgusu da kuyuların bazılarında ve cephane fabrikası biriktirme havuzlarında bir zararlı ot ilacı olan 2,4-D bulunmasıydı. Kuşkusuz bunun varlığı bu suyla sulanan ekinlerin zarar görmesini açıklamaya yeterliydi. Fakat burada ki sır kimyasal silah fabrikasında işlemlerin herhangi bir evresinde hiç 2,4-D nin üretilmemesiydi.

Uzun ve dikkatli bir çalışmadan sonra, fabrikanın kimyacıları 2,4-D nin açık havuzlarda kendiliğinden oluştuğu sonucuna vardılar. Bu madde kimyasal silah fabrikasından boşalan diğer maddelerden; hava, su ve güneş ışığının etkisiyle; bütünüyle insan kimyacıların müdahalesi olmaksızın, biriktirme havuzlarının yeni bir kimyasalın — dokunduğu bitki yaşamının çoğunu öldürücü biçimde tahrip eden bir kimyasalın — üretildiği bir kimya laboratuarına dönüşmesiyle oluşmuştu.

Böylece Kolorado çiftliklerinin ve tahrip olan ekinlerinin öyküsü yerel önemini çok çok aşan boyutta bir önem kazanmıştır. Sadece Kolorado da değil, kimyasal kirliliğin bir yolla kamu sularına ulaştığı heryerde ortaya çıkabilen paralel diğer olaylar neler olabilir? Herhangi bir yerdeki göller yada akarsularda; süreci kolaylaştıran hava ve güneş ışığının bulunması halinde, "zararsız" olarak tanımlanmış ana kimyasallardan hangi tehlikeli maddeler doğabilir?

Gerçekten de burada suyun kimyasal kirliliğinin en dehşete düşürücü yanı — nehirde, gölde, biriktirme yerinde, yada akşam yemeğinizde size sunulan bir bardak suda — sorumlu bir kimyacının asla laboratuarında bir araya getirmeyi düşünemeyeceği kimyasalların oluşturduğu bir çorba olmasıdır. Bu serbestçe karışan kimyasallar arasındaki olası etkileşimler göreceli olarak zararsız kimyasallardan çok büyük ölçekte tehlikeli maddelerin üremesine yönelik endişelerini dile getiren Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu'nun görevlilerini ileri derecede rahatsız etmiştir. Bu tepkimeler giderek artan hacimde ırmaklarımıza boşaltılan iki yada daha fazla kimyasal yada kimyasallarla radyoaktif atıklar arasında olabilir. İyonlaştırıcı radyasyonun etkisi altında atomlar arasında bazı yeni dizilim değişimleri kolayca ortaya çıkarak; kimyasalların doğasını sadece önceden kestirilemeyecek şekilde değil kontrolümüzün dışına çıkaracak derecede değiştirebilir.

Kuşkusuz sadece yer altı suları değil; yüzeysel olarak hareket eden akıntılar, ırmaklar ve sulama suları da kirli hale gelmektedir. Bu son durumun rahatsız edici bir örneği her ikisi de Kalifornia'da olan Tule Gölü ve Aşağı Klamath'daki Ulusal Yabanıl Yaşam Barınma alanlarıdır. Bu yabanıl yaşam barınma alanları Oregon sınırındaki Yukarı Klamath

Gölü doğal yaşam barınma alanını da içeren zincirin parçasıdır. Belki de kötü kaderin bir oyunu olarak, bunların hepsi ortak bir su kaynağı ile birbirine bağlantılıdır ve bütün bunlar tarım alanları — bataklık alan ve açık su kütlesinden oluşan su kuşları cennetinin kurutulması ve açılan kanallarla tarım alanı haline çevrilen arazi — ile çevrili büyük bir denizin ortasındaki adacıklar gibi dizilmiş olduklarından etkilenmektedir.

Yabanıl yaşam alanları çevresindeki bu tarım alanları günümüzde Yukarı Klamath Gölü'nden gelen suyla sulanmaktadır. Sulama suları, suladıkları tarlalardan yeniden toplanmakta, sonra Tule Gölü'ne buradan Aşağı Klamath'a pompalanmaktadır. Yabanıl yaşam alanlarının bütün suyu bu iki su kütlesinden gelmekte bu nedenle tarımsal alanların akıntısından oluşmaktadır. Bu durumun son zamanlardaki bir olayla bağlantılı olarak akılda tutulması önemlidir.

1960 yılının yazında yabanıl yaşam alanında çalışan elemanlar Tule Gölü ve Aşağı Klamath'da yüzlerce ölü ve can çekişen kuş topladılar. Bunların çoğu balıkla beslenen türlerdi — balıkçıllar, penguenler, küçük yumurta piçleri,[1] martılar... Yapılan analizde bunlarda toksafen, DDD ve DDE gibi böcek öldürücü kimyasal kalıntıları bulundu. Gölde bulunan balıklar ve aynı zamanda plankton[2] örneklerinde de da böcek öldürücü kimyasal kalıntıları vardı. Bu yabanıl yaşam alanlarının yöneticisi, yaşam alanlarının sularında birikmiş olan pestisit kalıntılarının, çok fazla miktarda ilaç püskürtülmüş olan tarımsal alanlardan dönen sulama suları ile taşındığı kanısındadır.

Koruma amaçları açısından suların bu şekilde kirlenmesi ele alındığında her batılı ördek avcısının ve akşam göğünde süzülen su kuşu sürülerinin görüntüsünü ve seslerini çok sevenlerin hissedebildiği sonuçlara yol açar. Bu özel yaşama alanları batı su kuşlarının korunmasında kritik bir yer tutar. Hepsi bütün göç yollarının oluşturduğu Pasifik Göç Yolu[3] Kavuşum noktası olarak bilinen huninin dar boğazına karşılık

[1] grebe: Bir dalgıç kuşu, Podiceps ruficollis; greebes: yumurtapiçigiller. (ÇN)
[2] planktonlar: Tatlı ve tuzlu sularda çoğalarak kütlesel birikintiler oluşturan; dalgalar,gelgit vb ile pasif olarak hareket eden mikroskobik bitki ve hayvanlar. (ÇN)
[3] Pacifik Flyway Converge: Pasifik Göç Yolu Kavuşma noktası; değişik yönlerden gelen bütün kuşların yolculuk yaptıkları ortak uçuş koridoruna katıldıkları yer. (ÇN)

gelen noktadadır. Bu bölgeler son bahar göçünde, Bering Denizi'nin doğusundan Hudson körfezine kadar uzanan yuva yaptıkları yerlerden kalkan milyonlarca ve milyonlarca yaban ördeği ve kazını kabul eder. Sonbaharda güneye göçen sukuşlarının dörtte üçü Pasifik Sahili Eyaletlerine gider. Yazın su kuşları için özellikle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan iki türün, kırmızı başlı ve kızıl ördeklerin yuva yapma yeridir. Eğer bu yaşama alanlarının göl ve gölcükleri ciddi boyutlarda kirlenecek olursa, Uzak Doğu kuş popülasyonlarına verecekleri zarar telafi edilemez boyutta olabilir.

Su aynı zamanda desteklediği yaşam zincirleri olarak ta — sürüklenen bitkisel planktonların toz zerresi kadar küçük yeşil hücrelerinden, küçük su pireleri aracılığıyla sudaki planktonları süzerek yiyen balıklar ve sonra da diğer balıklar, kuşlar, vizonlar ve rakunlarca[1] yenilen balıklara — maddelerin yaşamdan yaşama sonsuz döngüsel geçişi biçiminde ele alınmalıdır. Suda bulunan elzem minerallerin de yiyecek zincirinin bir halkasından diğer halkasına böyle geçtiğini biliyoruz. Suya kattığımız zehirlerin de doğanın bu döngülerine girmeyeceğini varsayabilir miyiz?

Yanıt Kaliforniya'dakai Clear Gölü'nün şaşkınlık veren tarihinde bulunabilir. Clear Gölü San Fransisko'nun 135 km kuzeyinde bulunan dağlık bölgede yer alır ve çok eskiden beri olta balıkçıları ile tanınmıştır. Aslında sığ tabanını kaplayan yumuşak siyah balçık nedeniyle bulanık bir göl olduğu için verilen isim[2] pek uygun değildir. Balıkçılar ve sahillerindeki sayfiye yerlerinde yaşayanlar açısından ne yazık ki küçük bir tür tatarcık *Chaoborus astictopus* için ideal bir yaşama alanıdır. Her ne kadar sivrisineklerle yakın akraba ise de, bunlar kan emici değildir herhalde bütünüyle bir erişkin gibi beslenmez. Buna karşın onlarla aynı yaşama alanını paylaşan insanoğlu yüksek vızıltısı nedeniyle rahatsız edici buldu. Bunlar kontrol edilmeye çalışıldı fakat bu çabalar 1940'lı yılların sonlarında klorlu hidrokarbon böcek öldürücü

[1] rakun: Tilkiden biraz büyük, ayıya benzeyen, alaca halkalı bir kuyruğu olan ve ağaçta yaşayan bir Kuzey Amerika hayvanı (Procyon lotor). (ÇN)
[2] clear: Berrak, saydam. (ÇN)

kimyasallar yeni bir silah sağlayıncaya kadar büyük oranda sonuçsuz kaldı. Yeni saldırı için seçilen kimyasal, DDTnin yakın akrabası olan fakat görünüşte balık yaşamını daha az tehdit eden DDD idi.

1949'da alınan yeni kontrol önlemleri dikkatle planlanmıştı ve çok az kişi herhangi bir tehlikeye yol açabileceğini düşünebilirdi. Göl incelendi, hacmi belirlendi ve böcek öldürücü kimyasal yetmiş milyon kısım suda bir kısım kimyasal olacak şekilde çok fazla sulandırıldı. Tatarcık kontrolü başlangıçta iyiydi, ancak 1954 de bu kez elli milyonda bir olacak şekilde sulandırılmış olarak, uygulama tekrar edildi. Tatarcıkların yok edilmesinin hemen hemen tamamlandığı düşünülüyordu.

İzleyen kış aylarında bir başka yaşamın da etkilendiğinin ilk dolaylı işareti ortaya çıktı: göldeki "batı küçük yumurta piçleri" ölmeye başladı ve kısa sürede yüzden fazlasının öldüğü bildirildi. Batı yumurta piçi Clear Göl'de üreyen bir kuştur ve aynı zamanda göldeki balıklara kapılarak gelen bir kış ziyaretçisidir. Olağanüstü güzel görünümlü ve çekici davranışları olan bu kuş; yüzen yuvasını Batı Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'nın sığ göllerinde yapar. Göl yüzeyindeki bir dalgacıkta, gövdesi aşağıda, beyaz boynu ve parlak siyah başı yukarıda nazlı nazlı süzülmesi nedeniyle bunlara "kuğu küçük yumurta piçi" de denmektedir. Yumurtadan yeni çıkmış yavrular, yumuşak gri tüylerle kaplıdır, suya girmeleri ve baba yada annelerinin sırtına binmeleri sadece birkaç saat alır, ana babalarının kanatlarının altına sığınırlar.

1957 yılında yeniden çoğalan tatarcık popülasyonuna üçüncü saldırıdan sonra, daha fazla küçük yumurta piçi öldü. 1954 yılında olduğu gibi, ölü kuşlarda yapılan muayenede herhangi bir bulaşıcı hastalık belirlenemedi. Fakat birileri küçük yumurta piçlerinin yağ dokusunu analiz etmeyi akıl ettiğinde milyonda 1600 gibi olağanüstü derişimde DDD ile yüklü olduğunu buldular.

Suya uygulanan en yüksek derişim milyonda 0,02 kısımdı. Kimyasal küçük yumurta piçlerinde nasıl olupta böylesine yüksek seviyelerde birikebilirdi? Kuşkusuz bu kuşlar balıkla besleniyorlardı. Clear Göl'ün balıkları analiz edildiğinde resim biçimlenmeye başladı — ze-

hir küçük canlılarca alınıyor, yoğunlaşarak daha büyük avcılara geçiyordu. Plankton canlılarda böcek öldürücü kimyasal milyonda beş kısım kadar bulunuyordu (suyun kendisinde ulaşılan en yüksek derişimin 25 katı); bitki ile beslenen balıklardaki birikme milyonda 40-300 kısıma ulaşıyor; etçil türlerde ise bunların hepsinden daha yüksek birikme görülüyordu. Bunlaran biri olan kahverengi dere iskorpitinde, milyonda 2500 kısım gibi ileri derecede şaşırtıcı bir derişim vardı. Sudan zehirleri emmiş olan planktonları yemiş olan otçulları yiyen küçük etçillerle beslenen büyük etçil balıkların oluşturduğu bir montaj dizisiydi.

Daha sonra daha olağandışı keşifler yapıldı. Kimyasalın son uygulanışından kısa süre sonra suda herhangi bir DDD izi bulunamadı. Fakat zehir gölü terk etmemişti, sadece gölün desteklediği yaşam dokusuna girmişti. Kimyasal uygulamasının kesilmesinden yirmi üç ay sonra, planktonlar hala milyonda 5,3 kısım kadar içeriyordu. Aşağı yukarı iki yıllık arada; birbirini izleyen plankton kuşakları filizlenip soldu, fakat zehir, suda varlığını sürdürmemesine rağmen bir yolla kuşaktan kuşağa geçti. aynı zamanda gölün hayvan aleminde de varlığını sürdürdü. Kimyasal uygulamasının kesilmesinden bir yıl sonra incelenen bütün balıklar, kuşlar ve kurbağalarda hala DDD vardı. Ette bulunan miktar her zaman sudaki orijinal derişiminin birçok katı idi. Bu canlı taşıyıcılar arasında son DDD uygulanmasından dokuz ay sonra yumurtadan çıkan ve milyonda 2000 kısımın üzerinde derişime ulaşmış olan balıklar, küçük yumurtapiçleri ve Kaliforniya martıları vardı. Bu arada yuva yapan küçük yumurtapiçi kolonilerinin sayısı giderek azaldı — ilk böcek öldürücü kimyasal uygulanmasından önce 1000 çiftten fazla iken 1960 ta 30 çifte düştü. Hatta görülen otuz çiftin yuvalanması bile boşunaydı, çünkü son DDD uygulanmasından beri gölde hiçbir genç küçük yumurtapiçi görülmemişti.

Bütün bu zehirlenme zincirinin tümü orijinal yoğunlaştırıcı olan mikroskobik bitkilere dayanmaktaydı. Fakat besin zincirinin karşıt ucunda olanların — büyük bir olasılıkla bütün bu olaylar zincirini yok

sayan, olta takımlarını alıp, Clear Gölü'nün sularından bir dizi yakalayıp, bunları akşam yemeği için kızartmış olan insanoğlunun — başına neler gelmişti? Yüksek DDD dozu yada büyük bir olasılıkla yinelenen dozlar ona neler yapabilirdi?

Kaliforniya Halk Sağlığı Kuruluşu herhangi bir tehlike olmadığını açıkça söylemiş olmasına karşın 1959'da gölde DDD kullanımının durdurulması gerekti. Bu kimyasalın büyük biyolojik etki gücüyle ilgili bilimsel bulgular göz önüne alındığında, yapılanlar en küçük düzeydeki güvenlik önlemlerinden ibaretti. DDD böbrek üstü bezinin bir bölümünü — böbrek üstü bezinin kabuk bölgesi olarak bilinen dış katmanının kortin denen hormonu salgılayan hücrelerini — tahrip ettiğinden; fizyolojik etkisi böcek öldürücü kimyasallar arasında benzeri olmayan bir etkidir. Bu yıkıcı etki 1948 yılından beri biliniyordu, ancak fare, sıçan, tavşan gibi deney hayvanlarında görülmediğinden önceleri sadece köpeklerde söz konusu olan bir etki olduğuna inanılıyordu. Ancak DDD köpeklerde insanlardaki Addison hastalığındakine benzer bir durum yarattığından anlamlı görünüyordu. Son zamanlardaki tıbbi araştırmalar DDD nin insan böbrek üstü bezi kabuğunun işlevlerini çok büyük oranda baskıladığını gösterdi. Bunun hücreleri yıkıcı etkisinden, günümüzde klinik olarak böbrek üstü bezinde gelişen nadir bir kanser türünün tedavisi amacıyla yararlanılmaktadır.

Clear Göl olayı kamuoyunun yüzleşmesi gereken bir soruyu gündeme getirdi: böceklerin kontrolü amacıyla, özellikle kontrol uygulamaları kimyasalın doğrudan su kütlesine verilmesini gerektirdiğinde fizyolojik süreçler üzerinde böylesine güçlü etkisi olan maddelerin kullanılması akıllıca yada istenir bir şey miydi? Göldeki doğal besin zincirinin gösterdiği gibi pestisitin nerede ise patlama biçiminde yayılması nedeniyle çok çok küçük derişimlerde uygulanıyor olmasının bir anlamı yoktu. Clear Göl, kolayca fark edilen çoğu kez önemsiz bir sorunun; çok daha ciddi ancak daha az anlaşılabilir bir soruna yol açacak şekilde çözümü biçimindeki çok ve giderek artan sayıdaki durumun ti-

pik bir örneğidir. Burada sorun, su ve yiyeceklerini sağlayanların ortaya konulmamış ve büyük bir olasılıkla hemen hiç anlaşılamayan riskleri bahasına, tatarcıklardan yakınanların lehine çözülmüştür.

Su kaynaklarına amaçlı olarak zehir verilmesinin oldukça yaygın bir uygulama haline gelmesi çok şaşırtıcı bir durumdur. Suyun, daha sonra içme suyu olarak kullanılmasını sağlamaya yönelik bazı maliyetler karşılığı arıtımı zorunlu olsa da amaç genellikle suyun mesire amaçlı kullanımının artırılmasına yöneliktir. Bir bölgenin sporcuları, bir su kütlesindeki balıkçılığın geliştirilmesini istediklerinde, yetkilileri istenmeyen balıkların öldürülmesi, daha sonra da yerlerine kendi damak zevklerine daha uygun balıkların üretilmesi için çok miktarda zehri boşaltmaya ikna etmektedir. Uygulama yöntemi garip, adeta Alis Harikalar Ülkesinde niteliğindedir. Su kütlesi, kamuya su sağlamak üzere oluşturulmuş, ancak toplum, büyük bir olasılıkla sporcuların projesi hakkında kendilerine danışılmaksızın, zehirli artıklar içeren suyu içmeye yada suyun zehirlerin alınması amacıyla arıtılması için vergi parası ödemeye zorlanmıştır aslında arıtım da herhangi bir garanti sağlamamaktadır.

Yeraltı ve yüzey suları böcek öldürücü ve diğer kimyasallarla kirlenirken, sadece zehirlilik tehlikesi değil kansere yol açan maddelerin kamu su kaynaklarına girmesi tehlikesi de vardır. Ulusal Kanser Enstitüsü'nden Dr. W. C. Hueper " Çok yakın gelecekte kirli içme sularının tüketilmesine bağlı kanser oluşma tehlikesi önemli boyutlarda artacaktır" uyarısını yapmıştır. Gerçekten de 1950'li yılların başlarında Hollanda'da yapılan bir çalışma kirli su yollarının kanser tehlikesi taşıyabileceği görüşünü desteklemiştir. İçme sularını ırmaklardan alan kentler göründüğü kadarıyla kirlenme eğilimi daha az olan kuyulardan su alanlara göre daha yüksek kanser ölüm hızına sahiptir. İnsanda kanser nedeni olduğu en belirgin biçimde ortaya konmuş çevresel kirletici madde olan arsenik, kirli su kaynağının yaygın kanser oluşumuna yol açtığı iki tarihi vakada rol oynamıştır. Arsenik vakaların birinde madencilik işlemlerinde oluşan cüruf yığınından diğerinde ise doğal

olarak yüksek arsenik içeren bir kayadan gelmiştir. Arsenikli böcek öldürücü kimyasalların uygulanmasıyla bu durumların benzerleri kolayca ortaya çıkabilir. Bu bölgelerdeki toprak zehirli hale gelir. Daha sonra yağışlar bu arseniğin bir bölümünü akıntılara, ırmaklara, su kaynaklarına aynı zamanda da derinlerdeki yeraltı suyu denizlerine taşır.

Burada tekrar doğada hiçbirşeyin tek başına var olamayacağını hatırlıyoruz. Dünyamızın nasıl kirlendiğini daha belirgin biçimde anlayabilmek için şimdi dünyanın temel kaynaklarından bir diğerine, toprağa bakmalıyız.



5. Toprağın Dünyaları

ANAKARALARIN ÜZERİNDE yamalı bir örtü oluşturan ince toprak katmanı bizim kendi varlığımızı ve yeryüzünün diğer bütün hayvanlarının varlığını kontrol eder. Toprak olmaksızın, bildiğimiz kara bitkilerinin hiçbiri yetişemez, bitkiler olmaksızın da hiçbir hayvan varlığını sürdüremez.

Tarıma dayalı yaşam nasıl toprağa bağlı ise, toprakta aynı oranda yaşama bağlıdır; onun oluşumu ve gerçek doğasının sürdürülmesi canlı bitkiler ve hayvanlarla yakından ilişkilidir. Yaşamın yaratılışının bir parçası olarak toprak; canlılığın ve cansızlığın ezelden beri süren olağanüstü etkileşimiyle doğmuştur. Volkanların lav akıntıları halinde püskürttüğü ana maddeler, kıtaların çıplak kayaları üzerinden akan suların en sert graniti bile aşındırmasıyla, don ve buz keskilerinin çatlatıp parçalamasıyla birikti. Daha sonra canlı şeyler yaratıcı büyüleriyle çalışmaya başladılar ve bu etkisiz maddeler zerre zerre toprak halini aldı. Kayaların ilk örtüsü olan likenler[1] asit salgılarıyla parçalanma sürecine yardım ettiler ve diğer yaşamlara yerleşecekleri bir yer meydana getirdiler. Yosunlar basit toprağın; likenlerin ufalayıcı ısırıkları, küçük böcek aleminin kabukları, denizden başlayan hayvan varlığının artıkları ile oluşan toprağın küçük kovuklarında tutundular.

Yaşam sadece toprağı oluşturmadı, fakat inanılmaz çokluk ve çeşitlilikteki birçok canlı şey onun içinde bulunmaktadır; eğer böyle olmasaydı toprak şimdi ölü ve steril[2] bir şey olurdu. Toprağın sonsuz sayıdaki canlıları, varlıkları ve etkinlikleri ile toprağa dünyanın yeşil örtüsünü destekleyebilecek yeteneği kazandırdı.

Toprak sürekli değişim halindedir, başlangıcı ve sonu olmayan

[1] liken: Mantar ve yosunların yapısal ve fizyolojik bir bütünlük halinde, birbirlerine katkı yapacak biçimde oluşturdukları canlı. (ÇN)
[2] steril: Tüm minicanlılardan arındırılmış, kısır. (ÇN)

döngülere katılır. Kayalar parçalandıkça, organik maddeler bozundukça, nitrojen ve diğer gazlar gökten yağışlarla indikçe sürekli yeni maddeler katılmaktadır. Aynı zamanda canlı yaratıklarca diğer maddeler çekilmekte, geçici olarak kullanılmak üzere ödünç alınmaktadır. Karmaşık ve ileri derecede önemli kimyasal değişiklikler aralıksız sürmekte, hava ve sudan türetilen elementleri bitkilerce kullanılmaya elverişli biçime çevirmektedir. Canlılar bütün bu değişikliklerde etkin etmenlerdir.

Toprağın karanlık alemlerinde varolan kaynaşan topluluklarınkinden daha büyüleyici ve aynı zamanda daha çok ihmal edilmiş çok az çalışma vardır. Toprak canlılarını birbirlerine ve yaşadıkları aleme ve yukarıdaki dünyaya bağlayan bağlar hakkında çok az şey biliyoruz.

Herhalde toprağın en temel canlıları en küçük, gözle görülemeyen bakteri ve ipliksi mantar konuklarıdır. Bunların çokluğu ile ilgili istatistikler bizleri birden bire astronomik rakamlara ulaştırır. Bir çay kaşığı yüzeysel toprak milyarlarca bakteri içerir. Çok küçük boyutlarına karşın, dört dönümlük bir verimli toprağın taban altına gelen yüzeyindekilerin ağırlığı 500 kilograma yakındır. İpliksi uzantılar halinde büyüyen ışılküfler, aynı büyüklükteki toprakta bakterilerden daha az sayıda olmalarına karşın, daha büyük olduklarından toplam ağırlıkları daha fazladır. Alg[1] denilen küçük yeşil hücrelerle birlikte toprağın mikroskobik bitki alemini oluştururlar.

Bakteri, küf ve algler çürümenin, bitki ve hayvan kalıntılarının bileşimlerindeki minerallere indirgenmesinin temel etkenleridir. Karbon ve nitrojen gibi kimyasal elementlerin; toprak — hava — canlı doku arasındaki çok sayıdaki döngüsel hareketleri, gözle görülemeyecek büyüklükteki bu bitkiler olmasaydı gerçekleşemezdi. Nitrojen bağlayıcı bakteriler olmaksızın, bitkiler, onları çevreleyen nitrojenle dolu havanın oluşturduğu denizde nitrojen açlığı çekerlerdi. Diğer minicanlılar karbonik asit olarak kayaların çözünmesine yardımcı olan karbondiok-

[1] algler: Vücutları kök, gövde yada yaprak olarak değişime uğramamış, fotosenez yapan, sularda yada nemli ortamlarda yaşayan ilkel bitkiler. (ÇN)

siti yaparlar. Yine diğer toprak mikropları demir, manganez ve kükürt gibi mineralleri dönüştürerek bitkilerce kullanılabilir hale getiren bir dizi yükseltgenme ve indirgenmeleri gerçekleştirirler.

Ayrıca çok sayıda gözle görülemeyen akarlar ve yaykuyruklu denen ilkel kanatsız böcekler vardır. Küçük boylarına rağmen bitki kalıntılarının parçalanmasında, orman tabanındaki bitki yapak ve artıklarının yavaş yavaş toprağa dönüşümünde önemli rol oynarlar. Bu gözle görülmeyen yaratıkların işlerindeki uzmanlık düzeyleri neredeyse inanılmaz derecededir. Sözgelimi birçok akar türü yaşamlarına bir çam ağacının dökülen iğne yapraklarının içinde başlarlar. Orada barınarak, iğnenin iç dokusunu sindirirler. Akarlar gelişmelerini tamamladığında sadece dış hücre tabakası kalır. Her yıl yaprak dökümünde dev miktarda ki bitki materyali ile ilgili gerçekten ağır görev, toprak ve orman tabanının küçük böceklerin sırtındadır. Yaprakları ıslatıp, yumuşatır ve sindirirler; ayrışan maddelerin yüzey toprağına karışmasına yardımcı olurlar.

Bu gözle görülemeyecek derecede küçük ancak durup dinlenmeksizin çaba harcayan yaratık sürüsü dışında; kuşkusuz toprak yaşamı için, bakteriden memelilere diziyi tamamlayan daha büyük biçimler de vardır. Bazıları sürekli olarak karanlık toprak altı katmanlarında yaşar, bazıları kış uykularını yada yaşam döngülerinin belirli bölümlerini yeraltındaki hücrelerinde geçirir, bazıları ise yer altındaki yuvalarıyla dış dünya arasında serbestçe gidip gelirler. Topraktaki bütün bu yerleşimlerin genel etkisi, onun havalandırılması; suyun bitki büyüme katmanlarındaki akışının ve geçişinin sağlanmasıdır.

Toprağın büyük sakinlerinden hiçbiri, büyük bir olasılıkla yer solucanından daha önemli değildir. Üç çeyrek yüzyıl kadar önce Charles Darwin "*Solucanların doğalarına yönelik gözlemler, bunların etkisiyle funda toprağının oluşması*" adını taşıyan bir kitap yayınladı. Bu kitapta toprağın taşınmasıyla ilgili jeolojik etkenler olarak yer solucanlarının temel rolünü ilk kez kavradığı dünyayı — yüzeysel kayaların giderek solucanlarca aşağıdan taşınan; uygun bölgelerde miktarı tonlar-

ca ağırlıktan dönümlere ulaşan ince toprakla kaplanışını anlatmaktadır. Aynı zamanda yaprak ve otlarda bulun çok miktarda organik madde (altı ayda 10 kilogramdan bir metrekareye) yer altı yuvalarına çekilerek toprağa katılmaktadır. Darwin'in hesapları yersolucanlarının çabalarının on yıllık dönemde 2,5-4 cm kalınlıkta bir toprak tabakası eklemiş olacağını göstermektedir. Bütün yaptıkları bundan ibaret değildir: bunların oyukları toprağı havalandırır, suyunun iyi akmasını sağlar, bitki köklerinin geçişine yardım eder. Yersolucanlarının varlığı toprak bakterilerinin nitratlaştırıcı gücünü artırır ve toprağın bozunmasını önler. Organik madde solucanların sindirim kanalından geçerken parçalanır ve toprak boşaltım ürünleri ile zenginleşir.

Bu toprak topluluğu birbiriyle örülmüş, her biri bir açıdan birbiriyle ilişkili yaşamlar ağından oluşur — yaşayan yaratıklar toprağa bağımlıdır, buna karşın içerisinde beslenen topluluk olduğu sürece toprak ta yerkürenin yaşamsal bir öğesine dönüşür.

Burada bizi ilgilendiren problem üzerinde çok az durulan bir şeydir: zehirli kimyasallar dünyalarına ister doğrudan topraktaki canlıları yok etmek üzere sokulsunlar; isterse orman, meyvelik yada ekim alanlarının yapraklardan oluşan tavanından süzülürken bu öldürücü kirliliği almış olsunlar bu inanılmaz sayıdaki ve yaşamsal önem taşıyan sakinlerine ne olmaktadır? Sözgelimi işlevleri organik maddelerin parçalanması için elzem olan "iyi" böcekleri öldürmeden; geniş bir etki yelpazesine sahip bir böcek öldürücü kimyasalı, ürün zararlısı bir böceğin yer altındaki kurtçuklarını öldürmek için uygulayabileceğimizi varsaymamız mantıklı mıdır? Yada etkisi özgül olmayan bir mantar öldürücüyü; birçok ağacın köklerinde topraktan besin öğelerini elde etmekte ağaca yardım ederek yararlı bir ilişki içerisinde yaşayan mantarları da öldürmeksizin kullanabilir miyiz?

Yalın gerçek şudur ki; toprak ekolojisinin bu kritik öneme sahip konusu bilim adamları tarafından büyük oranda ihmal edilmiş, mücadele elemanlarınca bütünüyle yok sayılmıştır. Böceklerin kimyasal kontrolünü, zehirlerin katılmasıyla yapılan herhangi bir miktardaki tecavüze

toprak tepki göstermeden, sürdüreceği yada sürdürebileceği varsayımına dayanarak yapılıyor gibi görünmektedir. Toprak dünyasının özel doğası büyük oranda yok sayılmaktadır.

Yapılmış olan birkaç çalışmadan, pestisitlerin toprak üzerindeki etkilerinin tablosu yavaş yavaş seçilmeye başlamıştır. Toprak çeşitlerinin çok fazla sayıda olması nedeniyle birine zarar verenin diğerinde etkisiz olması nedeniyle bu çalışmaların her zaman görüş birliğinde olmaması şaşırtıcı değildir. Hafif kumlu topraklar humus tiplerinden daha fazla dayanabilir. Kimyasalların bir arada kullanılmaları ayrı ayrı kullanımlarından daha fazla zarar verir. Değişen sonuçlara rağmen, birçok bilim adamının açısından endişeye yol açacak yeterlikte sağlam tahribat bulguları birikmeye başlamıştır.

Bazı koşullar altında, canlı dünyanın kalbinde yer alan dönüşüm ve değişimler etkilenmektedir. Havadaki nitrojeni bitkilerin yararlanabileceği hale getiren nitritleşme bir örnektir. 2,4-D pestisiti nitritleşmeyi geçici olarak durdurmaktadır. Florida'da yapılan son çalışmalarda lindan, heptaklor ve BHC (benzen hekzaklorür) toprakta nitritleştirmeyi sadece iki hafta azaltırken, BHC ve DDT uygulandıktan bir yıl sonra önemli derecede kötüleştirici etki sürmektedir. Diğer deneyler BHC, aldrin, lindan, heptaklor ve DDD nin hepsinin nitrojen bağlayıcı bakterilerin; baklagil bitkilerinin gerekli olan kök yumrularını oluşturmalarını engellediğini göstermiştir. Mantarlar ve yüksek bitkilerin kökleri arasındaki garip ancak yararlı ilişki ciddi biçimde kopmuştur.

Problem kimi zaman doğanın uzak erimli amaçlarını gerçekleştirdiği topluluklar arası hassas dengenin bozulmasıdır. Böcek öldürücü kimyasallarla diğerlerinin sayısı azaltıldığında avcı av ilişkisini bozarak bazı tür toprak canlılarının patlama biçiminde artmasına neden olur. Bu tip değişiklikler toprağın metabolik etkinilğini kolayca değiştirebilir ve verimini etkiler. Bunlar aynı zamanda daha önceden denetim altında tutulan zarar verme potansiyeline sahip canlıların, kendi doğal kontrollerinden kurtulabileceği ve zararlı durumlarını tekrar kazanabilecekleri anlamına gelebilir.

Böcek öldürücü kimyasallarla ilgili olarak hatırlanması gereken en önemli şeylerden birisi bunların aylar değil yıllar ölçüsünde uzun bir süre dayanmalarıdır. Aldrin dört yıl sonra gerek eser olarak gerekse bol miktarda dieldrine çevrilmiş olarak elde edilebilmektedir. Toksafen kumlu toprakta beyaz karıncaları öldürmek için uygulandıktan on yıl sonra bile yeterince kalmıştır. Benzen hekzaklorür en az onbir yıl, heptaklor yada bunun daha toksik türevi en az dokuz yıl kalmıştır. Klordan uygulanmasından on iki yıl sonra, başlangıç miktarının %15 i oranında elde edilmiştir.

Göründüğü kadarıyla belirli bir süre az miktarda böcek öldürücü kimyasal uygulanması bunun toprakta çok fazla miktarda birikmesine neden olabilir. Klorlu hidrokarbonlar dayanıklı ve uzun süre kalabilecek özellikte olduğundan, bunun her uygulaması daha önceki uygulamadan kalana eklenmektedir. Eski "dört dönüme yarım kilo DDT zararsızdır" efsanesi eğer püskürtme tekrarlanıyorsa hiçbirşey ifade etmez. Patates toprakları dönüme 1,5 kg DDT içerirken, mısır toprakları 2 kg içermektedir. Araştırılan bir kırmızı yaban mersini bataklığında dönüm başına 4 kilogram bulunmuştur. DDTnin birikiminin yıllık uygulama hızıyla paralellik gösterdiği elma bahçeleri en yüksek kirlilik değerlerine ulaşıyor gibi görünmektedir. Tek bir mevsimde bile dört yada daha fazla ilaçlanmış meyve bahçelerinde DDT 3,5-6 kg değerlerine ulaşmaktadır. Yıllar süren püskürtme ile ağaçlar arasındaki değer dönüm başına 3-7 kg a, ağaçların altında ise 13 kg a ulaşmaktadır.

Arsenik toprağın gerçek kalıcı zehirlenmesinin klasik vakasını oluşturur. Her ne kadar 40 lı yılların ortalarından beri yetişmekte olan tütünlere püskürtülen arseniğin yerini büyük oranda sentetik organik böcek öldürücüler almışsa da, *Amerika'da yetişen tütünden yapılan sigaralardaki arsenik içeriği 1932 ile 1940 arasında %300 den fazla artmıştır*. Son çalışmalar %600 e varan artımlar belirlemiştir. Arsenik toksikolojisinde bir otorite olan Dr. Henry S. Satterlee, organik böcek öldürücü kimyasalların arseniğin yerini almasına rağmen, tütün ekim alanlarının toprağının bütünüyle ağır ve göreceli olarak suda erimeyen

özellikte bir zehir olan kurşun arsenata doymuş olması nedeniyle, tütün bitkisinin eski zehri almaya devam ettiğini söylemektedir. Bu arseniği suda çözünür biçimde salmaya devam etmektedir. Dr. Satterlee'ye göre tütün ekilen alanın büyük bölümünün toprağı "birikimsel ve hemen hemen kalıcı zehirlenmeye" uğramıştır. Arsenikli böcek öldürücü kimyasalların kullanılmadığı doğu Akdeniz ülkelerinde yetişen tütünlerin arsenik kapsamında böyle bir artış olmamıştır.

Bu nedenle karşımıza ikinci bir sorun çıkmıştır. Sadece toprağa ne olduğundan değil ne oranda böcek öldürücü kimyasalın kirlenmiş topraklardan kimyasalın emilerek bitki dokusuna alındığından da endişelenmeliyiz. Bu daha çok toprağın tipine, ürüne, böcek öldürücü kimyasalın doğası ve derişimine bağlıdır. Organik maddeden zengin olan toprak diğerlerine göre daha az zehir salmaktadır. Havuçlar değerlendirilen diğer ürünlerden daha bazla böcek öldürücü kimyasal emmekte, eğer kullanılan kimyasal lindansa, toprakta bulunandan daha yüksek derişimde havuçta birikmektedir. Gelecekte belirli besin ürünlerini ekmeden önce toprağın böcek öldürücü kimyasal içeriğinin analizi gerekli hale gelebilir. Yoksa ilaç püskürtülmemiş ekinler bile sadece topraktan onları satışa sunulamaz hale getirecek yeterlikte böcek öldürücü kimyasal alabilir.

Bu tür kirlilik en azından önde gelen bebek maması üreticilerinden birinin zehirli böcek öldürücülerin kullanıldığı meyve ve sebzeleri almak istememesinde olduğu gibi sonsuz problemler yaratmıştır. Üreticiye en büyük dert açan bu kimyasal; bitkilerin kökleri ve yumruları tarafından alınan, varlığını da küflü tadı ve kokusuyla duyuran benzen hidroklorür (BHC) olmuştur. İki yıl önce BHC kullanılmış olan Kaliforniya tarlalarında yetiştirilen tatlı patatesler kalıntı içerdiği için geri çevrilmiştir. Bir sene, firmanın toplam tatlı patates gereksinimi için kontrat yaptığı Güney Carolina'da, öylesine geniş bir alan kirli bulundu ki, firma önemli derecede ekonomik zararı göze alarak gereksinimini serbest piyasadan karşılamak zorunda kaldı. Yıllar boyunca, değişik eyaletlerde yetiştirilen birçok değişik meyve ve sebze geri çevrilmek

zorunda kaldı. En ters sorunlar yer fıstığıyla ilişkiliydi. Yer fıstığı Güney eyaletlerinde daha çok, yaygın biçimde BHC ile ilaçlanan pamukla dönüşümlü olarak yetiştirilmektedir. Daha sonra toprakta yetiştirilen yerfıstığı önemli miktarda böcek öldürücü kimyasal almaktadır. Gerçekten de eser miktar bile kendini saklayamayan küflü koku ve tadın olşması için yeterliydi. Kimyasal fıstığın içine girer ve yapısından ayrılamaz. İşleme, küfsü kokuyu almak bir yana, bazen daha da arttırmaktadır. Üreticilerin BHC yi önlemek için yapabilecekleri tek şey kimyasal uygulanmış yada bununla kirli olan toprakta yetiştirilen tüm ürünleri geri çevirmektir.

Tehdit bazen ürünün kendisinedir — böcek öldürücü kimyasal toprakta bulunduğu sürece kalan bir tehdit. Bazı böcek öldürücü kimyasallar fasulye, buğday, arpa yada çavdar gibi duyarlı bitkileri etkiler, kök gelişmesini geciktirir, yada filizlenen bitkinin büyümesini baskılar. Washington ve Idaho'daki şerbetçiotu yetiştiricileri buna örnek verilebilir. 1955 baharında bu yetiştiriciler kurtçukları şerbetçiotlarının köklerini sarmış olan çilek kök bitiyle mücadele için geniş ölçekli bir programı uygulamaya koydular. Tarım uzmanları ve böcek öldürücü kimyasal üreticilerinin tavsiyelerine uyarak, mücadele etkeni olarak heptakloru seçtiler. Heptaklor uygulandığı yıl, uygulama yapılan bağlardaki asmalar soluyor ve ölüyordu. Uygulama yapılmayan alanlarda sorun yoktu, tahribat uygulama yapılan ve yapılmayan alanların sınırında bitiyordu. Tepeler büyük maliyetlerle yeniden ekildi, fakat daha sonraki yılda yeni köklerin de öldüğü görüldü. Dört yıl sonra toprak hala heptaklor içermekteydi ve bilim adamları bunun ne kadar süre zehirli kalabileceğini kestiremedikleri gibi, durumu düzeltecek herhangi bir uygulama da öneremediler. Federal Tarım Bakanlığı, daha Mart 1959'a kadar heptaklorun şerbetçiotunda toprağa uygulanarak kullanılabileceğini önerir durumda iken, geçte olsa kendisini bu amaçla kullanılmasına izin verdiğini gösteren ruhsatı iptal etmek gibi anormal bir durumda buldu. Bu sırada, şerbetçiotu yetiştiricileri mahkemelerde ne tazminat alabileceklerini araştırıyorlardı.

Pestisitlerin uygulanması sürdükçe, gerçekten parçalanmayan kalıntıları toprakta birikmeye devam ettikçe, başımızın belada olduğu kesindir. Bu 1960 yılında Siraküza Üniversitesi'nde toprak ekolojisini tartışmak üzere toplanan bir grup uzmanın üzerinde görüş birliğine vardığı konudur. Bu kişiler radyasyon ve kimyasallar gibi "benzer şekilde yüksek etki derecesine sahip ve çok az anlaşılmış araçların" kullanılmasının tehlikesini özetlediler: "İnsanların yapacağı birkaç yanlış hareket toprak verimliliğini yok edebilir ve eklembacaklılar yönetimi ele geçirebilir."



6. Dünyanın Yeşil Pelerini

SU, TOPRAK VE Dünyanın yeşil pelerini olan bitkiler dünyadaki hayvan yaşamını destekleyen alemi oluştururlar. Her ne kadar modern insan bu gerçeği nadiren hatırlarsa da; güneşin enerjisinden yararlanarak ve yaşamı için bağımlı olduğu temel besin öğelerini yapan bitkiler olmadan var olamaz. Bizim bitkilere karşı tutumumuz çok dar görüşlüdür. Eğer kolayca edinebileceğimiz bir yararını görürsek onu yetiştiririz. Eğer herhangi bir nedenle varlığını istemiyorsak yada bütünüyle ilgisiz kalacağımız bir şeyse, onu derhal yok edilmeye mahkum edebiliriz. İnsana ve onun çiftlik hayvanlarına zehirli olan yada besin olarak kul-

landığımız bitkileri istila edenler bir yana; bizim dar görüşümüz doğrultusunda sadece yanlış zamanda yanlış yerde bulunmaları nedeniyle birçok bitki yok edilmiştir. Diğer bir çoğu istenmeyen bitkilerle birlikte olduğundan yok edilmişlerdir.

Dünyada ki bitkiler, bitkiler ve dünya, bitkiler ve diğer bitkiler, bitkiler ve hayvanlar arasında çok yakın ve temel ilişkilerin olduğu yaşam ağının bir parçasıdır. Bazen bu ilişkileri bozmak dışında bir seçeneğimiz olmayabilir, ancak bunu çok dikkatli biçimde, yaptığımızın uzun erimde ve uzak yerlerde ne gibi sonuçlarının olacağının tam anlamıyla farkında olarak yapmalıyız. Fakat günümüzün giderek yükselen "yabanıl ot öldürücü" işinde, bitki öldürücü kimyasalların üretimini hızla artan fiyatlar ve genişleyen kullanımlar belirlerken, böylesine bir alçakgönüllü yaklaşım etkili olmamaktadır.

Bizim doğayı düşüncesizce hırpalamamızın en trajik örneklerinden biri; pelinotlarının yok edilerek yerine otlak yapılmasına yönelik yaygın kampanyanın yapıldığı, Batı'nın pelinotu alanlarında görülmüştür. Tarih bilinci ve doğa güzelliği anlamında aydınlatılmaya gereksinimi olan bir girişim varsa, işte budur. Burada doğal güzelliğin görünümü onu yaratan kuvvetler arasındaki etkileşimin anlamlı ifadesidir. Olanın nedenini ve onun bütünlüğünü niçin korumamız gerektiğini okuyabileceğimiz açık bir kitabın sayfaları gibi önümüzde yayılmıştır. Fakat sayfalar okunmamış olarak durmaktadır.

Pelinotu alanı yüksek batı yaylalarının ve bunların üzerinde yükselen dağların aşağı eteklerinin oluşturduğu bölgedir ve bundan milyonlarca yıl önce Kayalık Dağlar sistemini oluşturan büyük yükselme evresinde oluşmuştur, bu bölge sert iklim uç değerlerinin yeridir: kar fırtınalarının dağlardan aşağı doğru estiği, yaylalarda yüksek kar yığınlarının oluştuğu uzun kışların; sıcaklığı ancak tek tük yağışlarla hafifleyebilen kuraklığın toprağı kasıp kavurduğu, kurutucu rüzgarların yaprak ve gövdelerden nemi çaldığı yazların yeri.

Doğal görünüm yavaş yavaş oluşurken, bu yüksek ve rüzgarla süpürülmüş yerlerde bitkilerin yerleşme çabalarıyla ilgili uzun bir dene-

me yanılma dönemi geçmiş olmalıdır. Birinin ardından diğeri başarısız olmalıdır. En sonunda ortaya çıkan bir grup bitki varlıklarını sürdürebilmeleri için gereken tüm nitelikleri taşımalıdır. Pelinotu — bodur ve çalımsı — dağ yamaçlarında ve ovalarda tutunabilir ve hırsız rüzgarlara karşı koyacak şekilde küçük gri yaprakları içinde nemi tutabilir. Batının büyük yaylalarının pelinotu alanı olması, bir raslantı değildi, daha çok doğanın çağlar boyu yaptığı denemelerin bir sonucuydu.

Bitkilerle birlikte, hayvan yaşamı da, bölgenin gereksinimlerini araştırarak evrimleşmekteydi. Bu dönemde ikisi pelinotları gibi yaşama alanlarına mükemmel biçimde uyum sağlamıştı. Bunlardan biri bir memeli olan, hızlı ve zarif çatal boynuzlu Amerikan antilobuydu. Diğeri bir kuş, — Lewis ve Clark'ın "yaylaların horozu" — pelinotu ormantavuğuydu.

Pelinotu ve ormantavuğu birbiri için yaratılmıştı. Başlangıçtaki kuş sayısı, pelinotu sayısıyla uyumluydu ve pelinotu çalılıkları azalırken, orman tavuğu toplulukları da giderek azaldı. Bu yayla kuşları için pelinotları her şeydi. Dağ eteklerindeki bodur pelinotları yuvalarını ve yavrularını gizlemekte, daha gür oldukları yerler ise gezinecekleri ve tüneyecekleri bölgeleri oluşturmakta; pelinotları her zaman orman tavuklarının temel besinlerini sağlamaktaydı. Ancak bu ilişki iki yönlüydü. Orman tavuklarının görülmeye değer kur yapma gösterileri pelinotlarının altındaki ve çevresindeki toprağı gevşeterek, onların gölgesinde büyüyen çayırların yayılmasına yardım eder.

Antilopta yaşamını pelinotuna göre ayarlamıştır. Bunlar esas olarak ovaların hayvanıdır, kışın ilk karlarıyla birlikte yazı dağlarda geçirmiş olanlar adaha aşağı seviyelere inerler. Orada pelinotu bütün kış boyunca yeterli yiyeceği sağlar. Bütün diğer bitkiler yapraklarını dökerken, pelinotları yıl boyu yeşil kalır, gri — yeşil yaprakları — acı, hoş kokulu; protein, yağ ve gerekli minerallerden zengin — bu sık ve çalımsı bitkilerin gövdesine yapışık kalır. Karın yığılmasına rağmen; pelinotunun tepesi açıkta kalır yada antilopun sivri toynaklarıyla eşelemesiyle

ulaşılabilir. Orman tavuğu da, açıktaki yada rüzgarla açığa çıkan uzantılarını bularak yada beslenmek üzere ayaklarıyla eşeleyen antilopları izleyerek onlarla beslenir.

Pelinotuna bağımlı bir diğer hayat daha vardır. Katır geyikleri sıklıkla bununla beslenir. Pelinotları kışın otlayan çiftlik hayvanları için yaza sağ çıkma anlamına gelebilir. Koyunlar çoğu kış hemen hemen bütünüyle büyük pelinotu çalılarından oluşmuş yerlerde otlarlar. Bunlar yonca samanından bile daha yüksek enerji değerine sahip bir bitki olarak, senenin yarısında onların temel yemlerini oluşturur.

Yüksek haşin yaylalar böylece, pelinotunun mor artıkları, yabanıl ve hızlı antiloplar ve orman tavukları mükemmel bir denge içindeki doğal bir sistem oluştururlar. Öyle midirler? Hüküm değişmelidir — en azından insanoğlunun doğanın yöntemini ıslaha kalkıştığı geniş ve giderek büyüyen bölgelerde. İlerleme adına, arazi yönetim kuruluşları sığır yetiştiricilerinin daha çok otlak alanına yönelik doymak bilmeyen taleplerini karşılamaya çalışmaktadırlar. Bu mera — pelinotsuz çayırlıklar anlamına gelmektedir. Böylece doğanın otların karışık olarak ve pelinotlarının gölgesinde büyümesini uygun gördüğü alanlarda, şimdi pelinotlarının ortadan kaldırılması ve kesiksiz bir çayırlık yaratılması istenmektedir. Çayırlıkların bu bölge için kararlı ve istenir bir hedef olup olmadığını çok az kişi sorgulamış görünmektedir. Kuşkusuz doğanın kendi cevabı öbür türlüdür. Yağışların nadiren düştüğü bu bölgede yıllık yağış miktarı verimli çim alanları destekleyecek yeterlikte değildir, daha çok pelinotunun kanatları altında, demetler halinde yetişen çokyıllık çayırlar için uygundur.

Pelinotlarını yok etme programı yıllardır sürmektedir. Birçok resmi kuruluş etkin olarak bunun içindedir; endüstri desteklemek ve sadece çim tohumu için değil; aynı zamanda biçme, sürme ve ekme amaçlı çok çeşitli makinelerin pazarını genişletecek girişimleri cesaretlendirmek üzere büyük bir şevkle katılmıştır.

Sonuçlar nelerdir? Pelinotunu ortadan kaldırmanın ve çim tohumu ekmenin olası sonuçları büyük oranda tahminidir. Arazi yöntemleri

konusunda uzun süreli deneyimleri olan kişiler, bu ülkede çayırların en iyi pelinotları arasında ve altında yetiştiğini, bir kez nem tutucu pelinotları gittikten sonra büyük bir olasılıkla sadece özel olarak yetiştirilmiş fidanlıklarda görebileceğimizi söylemektedirler.

Fakat program yakın erimli amacını başarsa bile, yaşamın sıkıca dokunmuş ağının didik didik olacağı açıktır. Antilop ve ormantavuğu, pelinotu ile birlikte yok olacaktır. Geyikler de etkilenecek, toprak kendisine ait yabanıl şeylerin tahribi nedeniyle yoksullaşacaktır. Hatta yararlanması amaçlanan çiftlik hayvanları da zarar görecek, yazın yeşil çayırlar ne kadar verimli olursa olsun; pelinotu, acıçalı ve yaylaların diğer bitkileri olmadığı için kış fırtınalarında açlık çeken koyunlara yararı olamayacaktır.

Bunlar ilk ve açık seçik belirtilerdir. ikincisi ise doğaya av tüfağı saçmasıyla ateş eilmesiyle ilişkilidir: kimyasal püskürtülmesi hedef olarak alınmamış olan pek çok bitkiyi de ortadan kaldıracaktır. Yargıç William O. Douglas, son kitabı "*Benim Issız Kırlarım: Katahdin'in Doğusunda*" 'da, Wyoming'deki Bridger Ulusal Ormanı'nda Amerika Birleşik Devletleri Orman İşleri'nin yol açtığı dehşet verici ekolojik yıkım örneğiden söz etmiştir. Daha fazla otlak isteyen sığır yetiştiricilerinin baskısıyla, kuruluş tarafından 40 000 dönümlük pelinotu fundalığı ilçlanmıştı. Pelinotu amaçlandığı gibi öldürülmüştü. Kıvrılarak akan dereleri izleyen, yeşil, hayat veren söğüt şeritleri de, aynı akıbete uğramıştı. Bu söğüt koruluklarında Amerikan geyikleri yaşıyordu; antilop için pelinotu neyse; Amerikan geyikleri içinde söğütler o anlama geliyordu. Orada kunduzlar da yaşıyordu, söğütlerle besleniyor, bunları devirerek küçük dere üzerine güçlü su bentleri yapıyorlardı. Kunduzların çabalarının sonucu bir göl oluştu. Dağdaki akarsularda yaşayan ve nadiren on beş santimi geçen alabalıklar; gölde öylesine şaşırtıcı biçimde geliştiler ki, çoğu iki buçuk kilograma kadar büyüdü. Göl sukuşlarını da çekiyordu. Sadece söğütler ve kunduzların varlığı nedeniyle, bölge mükemmel balıkçılık ve avcılık olanakları ile çekici bir mesire alanıydı.

Orman Hizmetlerinin "ıslah" çalışmalarıyla, söğütler de, pelinotu fundalıklarının akıbetine uğradı, aynı şekilde "hedef ayırımı yapmayan" püskürtme uygulaması ile öldürüldüler. Püskürtmenin yapıldığı yıl olan 1959'da, Hakim Douglas bölgeyi ziyaret ettiğinde kuruyan ve ölen söğütleri — inanılmaz boyuttaki akıl almaz tahribatı - gördüğünde aklı başından gitti. Amerikan geyiklerine ne olacaktı? Ya kunduzlara ve inşa ettikleri küçük dünyalarına? Bir yıl sonra mahvolmuş olan doğal görünümde cevaplarını bulmak üzere tekrar gitti. Amerikan geyikleri de, kunduzlar da gitmişti. Onların usta mimarlıklarının bakımına muhtaç olduğundan, ana bent yıkılmış ve göl boşalmıştı. Büyük alabalıkların hiçbiri kalmamıştı. Hiçbiri hiçbir gölgenin olmadığı çıplak, kızgın toprakta uzanıp giden derecikte yaşayamazdı. Yaşayan dünya yok edilmişti.

Her yıl ilaç püskürtülen onaltı milyon dönümden fazla meradan başka, diğer tiplerdeki çok büyük boyuttaki toprak alanları da yabanıl ot mücadelesi için kimyasal uygulanmasının gerçek yada potansiyel alıcılarıdır. Sözgelimi New England'ın tamanından daha büyük bir alan — iki yüz milyon dönüm kadar — bir kamu hizmet kuruluşunun yönetimindedir ve düzenli olarak "çalı mücadelesi" için ilaçlanmaktadır. Güneybatı'da 300 milyon dönüm olarak hesaplanan Kuzey Amerika'ya özgü baklagil türü çalılık alan bazı açılardan müdahale gerektirmiş, en etkin uygulama kimyasal püskürtülmesi olmuştur. Boyutu tam bilinmeyen ancak çok büyük bir kereste üretim alanı da kerestelik sert ağaçları ilaca daha dayanıklı olan kozalaklılardan ayırmak için havadan ilaçlanmaktadır. Tarımsal alanlara ilaç uygulanması 1949 yılını izleyen on yıllık sürede iki katına çıkmış, 1959 yılında 212 milyon dönüme ulaşmıştır. Günümüzde ilaçlanan özel çim alanları, parklar ve golf alanlarının bir aradaki büyüklükleri astronomik rakamlara ulaşmış olmalıdır.

Kimyasal yabanıl ot öldürücüleri parlak yeni oyuncaklardır. Şaşırtıcı şekilde etkilemektedirler; onları kullananlara doğa üzerinde baş döndüren bir güç duygusu vermektedir ve uzun erimli ve daha az belirgin etkileri ise karamsarların dayanaksız hayalleri olarak bir kenara itilebilir. Ziraat mühendisleri sabanların yerini kimyasal tabancalara

bırakmaya çalışan bir dünyada tasasız biçimde "kimyasal sabandan" söz etmektedir. Binlerce topluluğun kasaba önderleri daha ucuza malolması nedeniyle, kimyasal satıcılarına ve yol kenarlarını çalılardan kurtaracak olan hevesli yüklenicilere kulak verdiler. "Bu biçmekten daha ucuz" diye feryat ediyorlardı. Böylece belki de resmi kayıtlardaki rakam sütunlarında görüleceklerdi; fakat gerçek maliyetler girmiş miydi; maliyet, sadece dolar maliyeti değil, günümüzde ödememiz gereken geçerli birçok bedeli de göz önüne almalıyız; kimyasalların toptan satışlarının yayılmasının dolar maliyeti daha pahalı görünebilir, bunun yanı sıra uzun erimde yerkürenin ve ona bağımlı bütün canlıların sağlığına sonsuz zarar vermektedir.

Söz gelimi dünyadaki her ticaret odasınca önem verilen bir malı — tatile çıkmış turistlerin memnuniyetini ele alalım. Bir zamanlar çok güzel olan yol kenarlarına, kimyasal püskürterek — eğrelti ve kır çiçekleri; bahar çiçekleri ve meyvelerle süslenmiş doğal çalıların yerini; solmuş, kurumuş, kahverengi bitkiler ve çorak alanların almasıyla oluşan çirkinlikleri ağır şekilde protesto eden ve sürekli büyüyen bir koro vardır. Öfke içinde "yollarımızın kenarlarında kirli, kahverengi, ölü görünümlü kirlilikler yaratıyoruz" diye yazıyordu New England'lı bir kadın gazetesine "onca para harcayarak doğa güzelliğimiz için yaptığımız tanıtımdan sonra gelen turistlerin umdukları bu değil."

1960 yazında birçok eyaletten çevre korumacılar sahibi, Millicent Todd Bingham tarafından "National Audubon Society"[1]'e bağışlanması törenine katılmak üzere huzur dolu Maine Adası'nda toplandılar. O günün temel konusu doğal görünümün ve dokunan iplikleri mikroptan insana kadar uzanan yaşamın karmaşık ağının korunmasıydı. Adayı ziyaret edenlerin bütün konuşmalarında geçtikleri yolların bozulmuş olmasına karşı duydtukları öfke hissediliyordu. Bir zamanlar her mevsim yeşil ormanlardan geçen yolların; mum mersini[2] ve mürağacı,[3] kızılağaç ve yabanmersini ile döşenmiş yolların tadını çıkarırlardı. Koruma-

[1] National Audubon Society: Özellikle kuşlar üzerine yoğunlaşmış bir yabanıl yaşamı koruma derneği. (ÇN)

[2] bayberry, wax myrtle: Minika, mum mersini, bir tür mersin ağacı. (ÇN)

[3] sweet fern: Eğreltiye benzeyen hoş kokulu yaprakları olan Amerika çalısı. (ÇN)

cılardan biri Maine Adası'na Ağustos ayında yaptığı kutsal yolculukta şunları yazmıştı: "Maine'nin yol kenarlarının kutsallığına yapılan saygısızlığa kızgınlıkla dolu olarak.... geri döndüm. Orada, daha önceki yıllarda, otoyolların kenarları kır çiçekleri ve çekici çalılarla bezenmişken, artık kilometreler ve kilometrelerce ölü bitkilerin yıkım izleri vardı... Ekonomik anlamda sorarsak, acaba Maine, bu gibi görüntülerin yol açacağı turistlerin olumlu duygularının kaybını karşılayabilir mi?"

Maine yol kenarları sadece tek bir örnek, ülkemizin güzelliğine karşı derin bir sevgi besleyen bizler için, tüm ülkede yol kenarlarında çalı mücadelesi adı altında yapılan duygusuz tahribatın yayılması, özellikle üzücüdür.

Connecticut Botanik Bahçesi'nde çalışan bitkibilimciler güzel doğal çalıların ve kır çiçeklerinin ortadan kaldırılmasının adeta "bir yol kenarı" krizine dönüştüğünü"; açalyalar,[1] dağdefneleri, mavihanımelleri, Kuzey Amerika yaban mersini, kartopları, yabanıl akdiken,[2] mummersini, mürağacı, kayaarmutları,[3] kış boncuğu,[4] yaban acı kirazı, yabanıl erik kimyasal yaylım ateşinin önünde ölmekteler. Tıpkı doğal görünümün güzelliğini ve zarafetini veren papatyalar, öküz gözü papatyalar, Kraliçe kordonları,[5] altın başaklar,[6] güz yıldızları[7] gibi.

İlaç püskürtme uygulamaları sadece uygun olmayan şekilde planlanmamakta bu gibi istismarlarla da perçinlenmektedir. Güney New England'daki bir kasabada yüklenici işini bitirdikten sonra tankında bir miktar kimyasal kalmıştı. O, kendisine yetki verilmemesine rağmen bunu, ağaçlıkların arasından geçen yolların kenarlarına boşalttı. Sonuçta toplum uzaklardan gelip görülmeye değer kılan, yıldızları ve altın başakların oluşturduğu sonbahar yollarının mavi ve altın sarısı güzelliğini yitirdi. Bir diğer New England topluluğunda yüklenici, karayolları kuruluşunun bilgisi olmaksızın kasaba ilaçlamasıyal ilgili

[1] azalea: Amerikan hanımeli, açalya. (ÇN)
[2] dogwood: alder buckthorn,black alder,glossy buckthorn: Barut ağacı, erkek akdiken,siyah kızılağaç, yabanıl akdiken. (ÇN)
[3] shadbush: Kayaarmutları, beyaz çiçekli, kırmızı meyveli Amerika çalıları (juneberry). (ÇN)
[4] winterberry: kırmızı meyveleri kışın da varlığını sürdüren Amerika çalıları. (ÇN)
[5] Queen — Anne's Lace.
[6] Golden — rod: Uzun saplı sarı kır çiçekleri, altın başak. (ÇN)
[7] Fall asters.

şartnameyi değiştirdi; yol kenarlarındaki bitkileri 120 cm den daha yüksekten ilaçlamaması gerekirken 240 cm den ilaçladı ve arkasında geniş, çirkin, kahverengi bir tırpanlanmış alan bıraktı. Bir Massachussets topluluğunda kent resmi görevlileri ağzı kalabalık bir kimyasal satıcısından, arsenik içerdiğini bilmeksizin yabanıl ot öldürücüsü aldılar. Daha sonra ki yol kenarı ilaçlamasının sonuçlarından biri, bir düzine ineğin arsenik zehirlenmesinden ölmesi olmuştu.

Waterford kasabasında yol kenarlarına 1957 yılında yabanıl ot ilacı püskürtüldüğünde Connecticut Botanik Bahçesi Doğal alanı ciddi oranda zarar gördü. Doğrudan ilaçlanmayan büyük ağaçlar bile etkilenmişti. Bahar sürgünlerinin mevsimi olmasına karşın meşelerin yaprakları kıvrılıp kahverengiye dönmeye başladı. Daha sonra yeni sürgünler fışkırmaya ve anormal bir hızla büyümeye başlayarak, ağaçlara ağlıyormuş gibi bir görünüm verdiler. İki mevsim sonra bu ağaçların büyük dalları öldüler, diğerleri yapraksızdı ve bütün ağaçların biçimsiz, ağlıyormuş gibi görüntü veren etkisi devam etti.

Çok iyi bildiğim doğanın kendi eliyle parlak çiçekleri yada sonbaharda sarkan mücevher kümeleri gibi meyveleriyle değişen biçemiyle kızılağaç, kartopu, mürağacı ve ardıçlarla çizdiği bir yol vardı. Yolda baş edilmesi gereken ağır bir trafik yoktu; çalıların sürücülerin görüşünü etkileyebileceği birkaç keskin viraj yada kavşak vardı. Ancak ilaçlamacılar işe koyuldular, kilometrelerce yol boyu, bir şey çabucak ezip geçmiş gibi, teknisyenlerimizin yapmasına izin verdiğimiz ancak zihni düşünmeye kapalı birinin kaldırabileceği kısır ve çirkin bir dünya görüntüsü ortaya çıktı. Fakat şurada burada, hernasıl olduysa hesaba katılmayan bir gözden kaçma nedeniyle otorite engellenmiş, hoşörüsüz ve sistematik mücadelenin ortasında güzellik vahaları kalmıştı — yolun geri kalan büyük daha büyük bölümüne yapılan saygısızlığı dayanılmaz hale getiren vahalar. Böyle yerlerde ruhum orada burada çalı zambaklarının alev gibi parlayan kupaları ile birlikte akyonca kümelerinin, mor burçak bulutlarının görüntüsüne dalar.

Bu tip bitkiler kimyasalları satma ve uygulama işiyle uğraşanlar için sadece "yabanıl ot" tur. Bir keresinde artık düzenli olarak sürdürülen "yabanıl ot kontrolü" konferanslarının birisinin bildiri kitabında,

"bir yabanıl ot öldürücüsü"nün felsefesiyle ilgili olağandışı bir ifade okumuştum. Yazar iyi bitkilerin öldürülmesini şöyle savunuyordu: " basit, çünkü onlar kötü arkadaşlarla birlikteler. " Yol kenarları boyunca kır çiçeklerinin öldürülmesinden yakınanların bulunduğu anımsatılınca; canlılarda diri diri deney yapılmasına karşı olanlara benzeterek "eğer birisi yaptıklarını yargılayacak olursa, onlar için bir sokak köpeğinin hayatı, çocukların hayatından daha kutsaldır"

Bu yazının yazarı, çoğumuzun hiç tereddüt etmeden tahmin edeceği gibi; ağır bir kişilik bozukluğu içindedir, çünkü biz bütün narin ve geçici güzellikleriyle burçak, yonca ve çalı zambaklarının görünümünü; yol kenarlarının alevle kavrulmuş gibi, çalıların kahverengi ve kırılgan, büyük eğrelti otlarının bir zamanlar gururlu dantelalarıyla dimdik dururken şu andaki solmuş ve yaprakları ve dalları sarkmış haldeki görüntülerine tercih ediyoruz. Biz bu gibi "yabanıl otların" görünümüne dayanabildiğimiz için, onların ortadan kaldırılmalarına sevinmediğimiz için, insan oğlunun zalim doğaya karşı bir kez daha zafer kazanmasıyla kıvanç duymadığımız için acınacak derecede zayıf görünüyor olmalıyız.

Yargıç Douglas, benim bu bölümde daha önce sözünü ettiğim pelinotu çalılıklarına ilaç püskürtme planlarına karşı vatandaşların protestolarının federal görevlilerce tartışıldığı bir toplantıya katıldığından söz etmişti. Bu adamlar yaşlı bir hanımefendinin kır çiçekleri yok olacağı için bu plana karşı çıkmasını çok çok komik bulmuşlardı. Bu insancıl ve anlayışlı hukuk bilimcisi "Yani bir sığır yetiştiricisinin otlak arama, bir kerestecinin ağaçlara sahip çıkma hakkı kadar; o kadının çizgili kadeh[1] yada pars zambağına[2] sahip çıkma hakkı yok muydu?" diye soruyordu. "Yazı yabanın estetik değerleri de tepelerimizdeki bakır yada altın damarları, dağlarımızdaki ormanlar kadar bize bırakılmış bir mirastır. "

Kuşkusuz yol kenarlarınaki bitkilerimizi korumayı istememiz için bu gibi estetik kaygılardan daha fazlası var. Doğanın ekonomisinde,

[1] banded cup.

[2] tiger lily, leopard lily: Pars zambağı, uzun bahçe zambağı, Lilium tigrinum, belirgin siyah ve morumsu benekleri olan, çana benzeyen portakal renkli çiçek; İngilizce'de tiger — spot(sarıağız) ted lily, tiger maple adı da verilmektedir. (ÇN)

doğal bitkilerin vazgeçilmez bir yeri vardır. Ülkenin yolları boyunca uzanan ve tarlaları çeviren çalılardan oluşan çitler, kuşlar için yiyecek, korunma ve barınak, birçok küçük hayvan için ise ev sağlamaktadır. Sadece doğu eyaletlerinde bulunan tipik 70 yol kenarı çalı ve sarmaşığı türünün 65 kadarı yabanıl yaşam için besin olarak önemlidir.

Bu tür bitkiler aynı zamanda yabanıl arıların ve tozlaşmaya yardım eden diğer böceklerin yaşama alanıdır. İnsanoğlu bu yabanıl tozlaşma yardımcılarına sandığından daha fazla muhtaçtır. Hatta çiftçinin kendisi bile yabanıl arıların değerini nadiren anlar ve onların kendisi için yaptıkları hizmeti engelleyecek önlemleri katı bir biçimde uygular. Bazı tarımsal ürünler ve birçok yabanıl bitki tozlaşmaya yardım eden doğal böceklerin hizmetlerine kısmen yada bütünüyle bağımlıdır. Yüzlerce yabanıl arı türü ekili ürünlerin tozlaşmasında görev alır — sadece yonca çiçeklerini 100 tür ziyaret etmektedir. Böcek tozlaşması olmaksızın ekilmemiş alanlardaki toprağı koruyan ve zenginleştiren bitkiler, bütün bölge ekolojisinde uzak erimli sonuçlara da yol açarak yok olacaktır. Birçok ot, çalı, orman ağacı ve mera üremeleri için doğal böceklere bağımlıdır ve bu bitkiler olmaksızın birçok mera hayvanı ve yabanıl hayvan çok az yiyecek bulabilecektir. Şimdi zararlılardan arınmış tarım; yabanıl otların ve çalı ve bitkilerden oluşan çiftlerin kimyasal olarak yokedilmesi tozlaşmaya yardım eden bu böceklerin son sığınaklarını da yıkmakta yaşamları birbirine bağlayan bağları koparmaktadır.

Bu böcekler, bildiğimiz gibi tarımımız ve doğal görünümüz için öylesine vazgeçilmezdir ki, yaşama alanlarının duygusuzca yok etmemizden daha iyisini hak etmektedirler. Balarıları, yabanıl arılar yavrularını besleyebilmek için altınbaşak, hardal, karahindiba gibi "zararlı otların" çiçek tozlarına ileri derecede bağımlıdır. Baklagil türü bitkiler yoncanın çiçek açmasından önce arılar için önemli bir ilkbahar yemi oluştururlar ve mevsimin bu erken dönemlerinde onları yoncaları tozlaştırmaya hazır olacak biçimde beslerler. Sonbaharda, bir başka yiyeceğin bulunmadığı mevsimde, kışa yiyecek depolamak için altınbaşağa muhtaçtırlar. Doğanın sahip olduğu dakik ve hassas zamanlamayla, yaban arısı türlerinden birinin ortaya çıkması söğüt çiçeklerinin açtığı gü-

ne denk gelmektedir. Bunları anlayacak insan kıtlığı yoktur ancak bütün doğayı sırılsıklam eden kimyasalları ısmarlayanlar onlar değildir.

Peki sözüm ona yabanıl yaşamın korunması için uygun yaşama alanlarının değerini bilen insanlar nerede? Bunların pek çoğu böcek öldürücü kimyasallardan daha az zehirli olduğunu düşündüklerinden yabanıl ot ilaçlarının yabanıl yaşama "zararsız" olduğunu savunuyor. Böylece herhangi bir zarar verilmediği söyleniyor. Fakat ormanlara ve tarlalara, bataklık ve meralara yabanıl ot ilacı yağmur gibi yağarken, bunlar yabanıl yaşam yaşama alanlarında belirgin değişikliklere hatta kalıcı yıkıma yol açmaktadır. Yabanıl yaşamın ev ve yiyeceklerinin tahrip etmek uzun erimde belki de doğrudan öldürmeden daha kötüdür.

Bütün bu topyekün kimyasal saldırı ve hat döşemenin acı mizahı iki mislidir. Deneyimlerin açık seçik gösterdiği gibi; ot ilaçlarının geniş alanlara uygulanması yol kenarı çalılarını kalıcı olarak ortadan kaldırmamakta ve her sene ilaç püskürtülmesinin tekrar edilmesi gerektiğinden; düzeltmeye çalıştığı sorunu büyütmektedir. Acı mizahın bir diğeri de; uzun süreli bitki kontrolü sağlayan, birçok bitki türü için tekrar ilaç püskürtülmesi gereğini ortadan kaldıran, kurunun yanında yaşında yanmasını kusursuz bir biçimde önleyen, ilaçlama türü bulunmasına karşın uygulamada inat etmemizdir.

Yol kenarlarında ve hat döşenen alanlardaki çalı kontrolünün amacı, toprak üstündeki ot dışındaki her şeyi silip süpürmek değildir; aksine sürücülerin görüş alanını engelleyebilecek yada hat döşenen alanlarda telleri etkileyebilecek kadar uzun bitkileri ayıklamaktır. Genel anlamda bu ağaç demektir. Birçok çalı ve tabi eğrelti ve kır çiçekleri herhangi bir tehlike yaratmayacak kadar alçak bir boya sahiptir.

Seçici[1] ilaç püskürtülmesi hat döşeme ve yol geçirme uygulamalarında Amerikan Doğa Tarihi Müzesinde Çalı Kontrolü Danışma Kurulu yöneticisi olarak çalışan Dr. Frank Egler tarafından geliştirilmiştir. Doğanın kalıtımsal dengesinin avantajından yararlanarak, çalı topluluklarının ağaçların istilasına kuvvetle direnmeleri gerçeğine dayanmıştır. Karşılaştırma yapmak istersek otlaklar ağaç tohumları tarafın-

[1] "Kurunun yanında yaşı da yakmayan" anlamına. (ÇN)

dan kolayca istila edilebilir. Seçici ilaçlamanın amacı yol kenarları ve hat geçen bölgelerde ot yetiştirmek değil, doğrudan müdahale ederek odunsu bitkileri ortadan kaldırmak ve diğer bitkilerin hepsini korumaktır. Tek bir müdahale yeterli olabilir, belki ileri derecede dirençli türler için bunu, ikinci bir müdahale izleyebilir, bundan sonra çalılar kontrolü ele alarak ağaçların geri dönmesini engeller. Bitkilerin en iyi ve en ucuz kontrolü kimyasallarla değil bitkilerle olandır.

Yöntem bütün doğu Amerika Birleşik Devleleri'nde dağınık araştırma bölgelerinde denenmiştir. Sonuçlar bir kez uygun şekilde müdahale edildiğinde, alanın kararlı hale geldiğini, *en az yirmi yıl süre ile yeniden ilaç püskürtülmesine gerek kalmadığını* göstermektedir. İlaçlama sıklıkla sırtta taşınan püskürtücü araçlarla gezen kişilerce yapılabilmekte, hedefleri üzerinde tam bir kontrol sağlamaktadır. Bazen basınçlı pompalar ve malzeme bir kamyon kasasına takılmaktadır, ancak tüm alanı kaplayacak biçimde ilaçlama yapılmamaktadır. Müdahale sadece ortadan kaldırılması gereken ağaçlara ve istisnai olarak uzun çalılara yöneliktir. Böylece çevrenin bütünlüğü korunabilir, yabanıl yaşam yaşam alanlarının paha biçilmez değerlerine zarar verilmez; çalı, eğrelti ve kır çiçeklerinin güzelliği feda edilmemiş olur.

Kimi yerlerde seçici ilaçlama ile bitki müdahalesi uygulanmaya sokulmuş bulunmaktadır. Ancak çoğu yerde yerleşmiş alışkanlıklar çok zor ölmektedir ve yaygın alan ilaçlaması artmayı sürdürerek vergi mükelleflerine ağır yılık maliyetler getirmeye ve ekolojik yaşam ağına zarar vermeye devam etmektedir. Kuşkusuz, bu büyüme gerçeklerin bilinmemesi nedeniyle olmaktadır. Vergi mükellefleri kasaba yollarının her sene ilaçlanmasıyla, sadece kuşaktan kuşağa yapılması arasındaki maliyet farkını anladıklarında, mutlaka ayaklanıp yöntemin değiştirilmesini isteyeceklerdir.

Seçici ilaçlamanın avantajlarından biri araziye uygulanan kimyasalın miktarını en aza indirmesidir. Madde etrafa saçılmamakta sadece ağaç diplerine derişik olarak uygulanmaktadır. Bu nedenle yabanıl yaşama zarar verme tehlikesi en aza indirilmektedir.

En yaygın olarak kullanılan yabanıl ot ilacı 2,4-D; 2,4,5-T ve ilgili bileşiklerdir. Bunların zehirli olup olmadıkları tartışma konusudur.

Çimlerini 2,4-D ile ilaçlayan ve püskürtülen ilaçla ıslanan kişilerde nadiren şiddetli nörit ve hatta felç gelişmektedir. Her ne kadar bu tip kazalar yaygın görünmemekte ise de, tıbbi otoriteler bu gibi bileşiklerin dikkatli şekilde kullanılmasını önermektedir. 2,4-D nin kullanımına bağlı olarak, daha belirsiz diğer tehlikeler de görülebilir. Hücre solunumuyla ilgili fizyolojik süreçleri bozduğu ve kromozomlara röntgen ışınlarına benzer biçimde zarar verdiği deneysel olarak gösterilmiştir. Çok yakın zamanda yapılan çalışmalar, bunların ve bazı yabanıl ot ilaçlarının kuşların üremesini, ölüme yol açabilecekleri düzeylerin çok altındaki miktarlarda olumsuz olarak etkilediğini göstermektedir.

Belirli yabanıl ot ilaçlarının kullanılmasından sonra doğrudan zehirli etkilerden başka bazı garip dolaylı etkileri de bulunmaktadır. Hem yabanıl otçullar, hem de çiftlik hayvanlarının garip biçimde kendi doğal besinleri olmadığı halde ilaç püskürtülen bitkilere yöneldikleri belirlenmiştir. Eğer arsenik gibi ileri derecede zehirli bir yabanıl ot ilacı kullanılmışsa, solmuş bitkilere yönelik karşı konulamayan istek, kaçınılmaz felaketlere yol açmaktadır. Eğer bitkinin kendisi doğasından zehirli yada dikenleri yada dikenli meyveleri varsa daha az zehirli ot ilaçları da öldürücü olabilmektedir. Sözgelimi zehirli otlar, ilaç püskürtüldükten sonra birden bire çiftlik hayvanlarına çekici gelmekte, hayvanlar bu doğal olmayan boğaz düşkünlüklerinden dolayı ölmektedir. Veteriner hekimlik yayınları benzer örneklerle doludur: ilaçlanmış karamuk yedikten sonra ağır derecede hastalanan domuzlar, ilaç püskürtülmüş devedikeni yiyen kuzular, çiçeklendikten sonra ilaçlanmış hardaldan bal özü toplayan arılar... Bir keresinde yaprakları ileri derecede zehirli olan yabanıl kirazlar, yaprakları 2,4-D ile ilaçlandıktan sonra sığırlar için öldürücü bir çekicilik kazanmıştır. Göründüğü kadarıyla ilaçlama (yada biçildikten sonra) solan bitkiler çekici hale gelmektedir. Kanaryaotu[1] başka örneklere de yol açmıştır. Kışın geç dönemi ve ilkbaharın başında başka yem bulmadıkları dönem hariç çiftlik hayvanları genellikle bundan kaçınır. Buna karşın yapraklarının 2,4-D ile ilaçlanmasından sonra hayvanlar büyük bir iştahla bunları yemeye başlarlar.

[1] Ragwort: Ambrosia cinsine ait, Senecio Jacobcea'ların birçok türüne verilen genel ad. (ÇN)

Bu garip davranışın açıklaması kimyasalın bitkinin metabolizmasında yaptığı değişikliklerde yatmaktadır. Şeker kapsamında geçici bir artım olmakta, bitkiyi birçok hayvan için çekici hale getirmektedir.

2,4-D nin diğer bir dikkat çekici etkisi, çitlfik hayvanları, yabanıl yaşam ve insanlar üzerinde önemli bir etki yapmaktadır. On yıl kadar önce yapılan çalışmalar bu kimyasalın uygulanmasından sonra mısır ve şeker pancarlarının nitrat kapsamında belirgin bir artış olduğunu göstermiştir. Aynı etkiden süpürgedarısı, ayçiçeği, telgrafçiçeği, yabanıl ıspanak, kazayağı, su biberinde de kuşkulanılmaktadır. Bunlardan bazıları normalde sığırlar tarafından yenmemekte, fakat 2,4-D ile ilaçlandıktan sonra zevkle yenmektedir. Bazı tarım uzmanlarına göre ilaçlanmış otları yiyen sığırlarda çok sayıda ölüm görülmüştür. Bu tehlikeli durum,geviş getirenlerin özel fizyolojilerinin önemli bir sorunu nedeniyle nitrat artımına bağlı olarak çıkmaktadır. Bu tip hayvanların çoğu midelerinin dört bölmeli olması dahil, olağandışı karmaşıklıkta bir sindirim sistemine sahiptir. Selülozun sindirimi bölmelerin birindeki minicanlıların (işkembe bakterileri) etkisiyle sağlanmaktadır. Hayvan anormal derecede yüksek nitrat içeren bitkilerle beslendiğinde, işkembedeki minicanlılar nitratı etkileyerek ileri derecede zehirli nitritlere çevirmektedir. Daha sonra öldürücü olaylar dizisi başlar: nitritler kana rengini veren boya maddesini etkileyerek oksijenin sıkıca bağlandığı ancak solunumda yararlanılamaz hale geldiği çikolata renkli bir maddeye dönüştürür, böylece akciğerlerden dokulara oksijen taşınamaz. "Anoksi" yani oksijen eksikliğine bağlı olarak birkaç saat içerisinde ölüm meydana gelir. Bu nedenle 2,4-D ile ilaçlanmış bazı otların yenilmesine bağlı olarak çiftlik hayvanı kayıpları ile ilgili değişik bildirimler mantıklı bir açıklamaya kavuşmakta. Aynı tehlike geyik, antilop, koyun ve keçi gibi yabanıl otçul hayvanlar için de söz konusudur.

Her nekadar değişik etmenler (özellikle aşırı kurak havalar) nitrat kapsamını artırırsa da, 2,4-D nin giderek artan satışı ve uygulanması inkar edilemez. Bu durum 1957 de, Wisconsin Üniversitesi Tarımsal Araştırma Bölümünce "2,4-D ile öldrürülmüş olan bitkiler yüksek

miktarda nitrat içerebilir" şeklinde uyarı yapılmasını gerektirecek kadar önemli bulundu. Tehlike hayvanlara olduğu gibi insanlara da uzanır, son zamanlardaki esrarengiz "silo ölümlerinin" açıklanmasına yardımcı olabilir. Çok miktarda nitrat içeren mısır, yulaf, süpürgedarısı, siloda beklerse zehirli nitrojen oksit gazıları salınmakta, siloya girenler için ölüm tehlikesi yaratmaktadır. Bu gazların birkaç nefes solunması bile yaygın kimyasal pnömoniye yol açar. Minnesota Üniversitesi Tıp Okulu'nda incelenen vakaların biri hariç hepsi ölümle sonuçlanmıştır.

Hollandalı bilim adamı C. J. Briejèr az bulunur bir kavrayışla, yabanıl ot ilacı kullanmamızı "bir kez daha doğada, züccaciye dükkanına girmiş fil gibi dolaşıyoruz" şeklinde özetlemektedir. Dr. Briejèr "Bence çok şeyi göze almaktayız. Ürünlerdeki bütün yabanıl otların zararlı yada bazılarının yararlı olup omadıklarını bilmiyoruz" demektedir.

"Yabanıl otlarla toprak arasındaki ilişki nedir?" sorusu nadiren sorulmaktadır. Belkide bizim doğrudan kendimizi merkez alışımızın dar bakış açısından bile, ilişki yararlı bir ilişkidir. Gördüğümüz kadarıyla, toprak ve bunun içinde ve üzerinde yaşayan canlılar karşılıklı dayanışma ve yarar birliğine dayalı bir ilişki içindedir. Herhalde otlar topraktan bir şeyler almakta, aynı zamanda toprağa bir şeyler katmaktadır. Pratik bir örnek son zamanlarda Hollanda'daki bir kentin parklarında görülmüştür. Güller giderek kötüleşiyorlardı. Alınan toprak örnekleri, toprağın yaygın biçimde küçük solucanlarla istila edildiğini gösterdi. Hollanda Bitki Koruma Kuruluşu'nun bilim adamları kimyasal püskürtülmesi yada toprağın işlenmesi yerine, güllerin arasına kadifeçiçeği ekilmesini önerdiler. Gül bahçelerinde, katı yaklaşımdaki kişilerce kuşkusuz "ot" sayılabilecek bu bitki köklerinden toprak solucanlarını öldüren bir salgı salgılamaktadır. Tavsiyeye uyularak, bazı gül sıralarına kadifeçiçekleri dikilirken, bazılarına karşılaştırma amacıyla dikilmedi. Sonuçlar çok çarpıcıydı. Kadife çiçeklerinin yardımı ile güller canlandı, karşılaştırma amacıyla bırakılan gül sıraları ise hasta ve sol-

muş durumdaydı. Kadife çiçekleri günümüzde birçok yerde solucanlarla baş etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Aynı şekilde, büyük bir olasılıkla bilemediğimiz, acımasızca yok ettiğimiz diğer bitkiler toprağın sağlığı için gerekli bir rol oynuyor olabilir. Doğal bitki topluluklarının — ki şimdilerde oldukça yaygın biçimde "yabanıl ot" olarak adlandırılmaktalar — çok yararlı işlevlerinden biri toprağın durumunun bir göstergesi olarak görev yapmalarıdır. Kuşkusuz, kimyasal ot öldürücülerinin kullanılmakta olduğu yerlerde bu yararlı işlev yitirilmiştir.

Bütün sorulara ilaç püskürterek çözüm bulanlar bilimsel açıdan büyük önem taşımakta olan bir noktayı — bazı doğal bitki topluluklarını koruma gereksinimini — gözardı etmektedir. Yaptığımız etkinliklerin yol açtığı değişiklikleri ölçebilecek bir standart olarak onlara ihtiyacımız vardır. Daha sonra 16. Bölümde açıklanacağı üzere, böcek öldürücü kimyasallara karşı direnç gelişmesi böceklerin ve muhtemelen diğer canlıların yapılarını değiştirdiğinden, böcekler ve diğer canlıların orijinal topluluklarının varlığını sürdürebilecekleri yabanıl yaşam alanları olarak onlara ihtiyacımız bulunmaktadır. Hatta bir bilim adamı böcekler, akarlar ve benzerlerinin genetik yapıları daha fazla değişime uğramadan korunabilmeleri için bir tür hayvanat bahçelerinin kurulmasını önermiştir.

Bazı uzmanlar artan yabanıl ot ilacı kullanımına bağlı olarak, yavaş yavaş gelişen ancak giderek yaygınlaşan bitki örtüsü değişimlerine karşı uyarmaktadır. "2,4-D kimyasalı, geniş yapraklı bitkileri öldürerek azalan rekabet sonucu çayırların yayılmalarını kolaylaştırmaktadır — günümüzde çayırların bazıları "yabanıl ot" durumuna gelmiş, yeni bir mücadele sorunu çıkartarak döngüyü tersine çevirmiştir. Bir derginin ürün sorunlarına ayrılmış son sayısında bu garip durum şöyle bildirilmektedir: "Geniş yapraklı yabanıl otların kontrolü amacıyla 2,4-D nin yaygın biçimde kullanımına bağlı olarak özellikle çayır türü otlar mısır ve soya fasülyesi verimi için giderek artan bir tehlike haline gelmiştir."

Saman nezlesi olanların başının belası olan kanaryaotu, doğayı kontrol etme çabalarının bazen bumerang gibi geri teptiğini gösteren ilginç bir örnek oluşturur. Kanaryaotu kontrolü adına yol kenarlarına binlerce litre kimyasal boşaltılmıştır. Fakat ne acıdır ki, yaygın ilaç püskürtülmesi daha az değil, daha fazla kanaryaotu üremesine yol açmaktadır. Kanaryaotu yıllık bir bitkidir. Bunun fideleri her yıl yeniden gelişmeleri için açık toprak alana gereksinim duyar. Bu nedenle, bu bitkiye karşı en iyi korunma yöntemimiz sık çalı, eğrelti ve diğer çok yıllık bitki örtüsünün korunmasıdır. İlaç püskürtülmesi sıklıkla bu koruyucu bitki örtüsünü tahrip etmekte; kanaryaotunun şevkle dolduracağı açık, çıplak alanlar yaratmaktadır. Daha da ötesi büyük bir olasılıkla soluduğumuz havadaki saman nezlesine yol açan bitki tozları yol kenarlarındaki kanaryaotlarından değil, kentlerdeki arsalar ve ekilmemiş alanlardaki kanaryaotlarıdır.

Kimyasal arsız yabançayırı[1] öldürücülerin sürekli artan satışları sağlıksız yöntemlerin nasıl kolayca tutunduğunun bir diğer örneğidir. Yabançayırının ortadan kaldırılmasının her yıl durmaksızın kimyasallarla öldürmeye kalkışmaktan daha ucuz ve daha iyi yolları da vardır. Bu onu varlığını sürdüremeyeceği bir rekabetle, bir diğer çayırın rekabeti ile baş başa bırakmaktır. Yabançayırı sadece sağlıksız tarhlarda yetişmektedir. Bu hastalığın kendisi değildir, bir belirtidir. Daha sonraki sene tohumdan yeniden üremesi için açık toprağa gereksinim duyduğundan toprağı gübreleyerek ve istenen tür çayırların iyi bir başlangıç yapmasını sağlayarak, yabançayırının yetişemeyeceği bir ortam yaramak mümkündür.

Kent dışındaki yerleşim yerlerinde yaşayanlar temel nedeni tedavi edeceklerine — kimyasal üreticilerince yönlendirilen fidanlık bahçıvanlarının önerilerine uyarak — kendi çim alanlarına her sene gerçekten şaşırtıcı miktarlarda yabançayırı öldürücü ilaç uygulamaya devam etmektedir. Doğalarıyla ilgili hiçbir fikir vermeyen ticari isimlerle pazarlanan bu preparatların çoğu cıva, arsenik ve klordan gibi zehirler

[1] Crabgrass; lead grass, frog grass; kurşun otu, ayrıca panic grass, burr grass: Arnavut darısı,caver otu. (ÇN)

içermektedir. Önerilen oranlarda uygulanmaları bu kimyasalların çimenliklerde çok aşırı miktarda birikmesine neden olmaktadır. Sözgelimi bir ürünün kullanıcısı, eğer talimata uyacak olursa dönüm başına 7,5 kg teknik klordan kullanmalıdır. Eğer var olan diğer birçok üründen birini kullanmak isterlerse dönüm başına 25 kg arsenik atmalıdır. Bölüm 8 de göreceğimiz gibi ölü kuşların sayısı kaygı vericidir. Bu çimenliklerin insanlar için ne kadar ölümcül olabileceği bilinmemektedir.

Uygulama bölgelerinde, yol kenarlarına ve hat geçen bölgelere seçici ilaç püskürtmenin başarısı; çiftlikler, ormanlar ve meralarla ilgili diğer bitki programlarında eşit şekilde sağlıklı ekolojik yöntemlerin — özel bir türün tahribine yönelik yöntemlerin değil, bitki topluluğunun canlı bir topluluk olarak sürdürülebilmesini sağlayacak yöntemler — geliştirileceği umudunu artırdı.

Başka güvenilir başarılar da elde edilebilir. Biyolojik mücadele en görkemli başarılarından birini istenmeyen bitki örtüsüne sahip bir kontrol bölgesinde kazandı. Doğanın kendisi halen bizi kuşatmış olan problemlerin birçoğuyla karşılaşmıştır, genellikle bunları kendi başarılı yöntemleriyle çözdü. İnsanoğlu doğayı gözleyecek ve onu örnek alacak kadar akıllı olursa, sıklıkla başarı ile ödüllenecektir.

İstenmeyen bitkilerle mücadele alanında çarpıcı bir örnek, Kaliforniya'da Klamath otu sorununun hakkından gelinmesidir. Her ne kadar Klamath otu yada tekeotu Avrupa doğal bitkisi (orada Aziz John otu denmektedir) ise de, batıya göçlerinde insanlarla birlikte geldi, Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez 1793 tarihinde Pennysylvania, Lancaster yakınlarında görüldü. 1900'lerde Kaliforniya'ya Klamath Irmağı yakınına ulaştı, bu nedenle yerel olarak bu isim aldı. 1929'da yaklaşık 400 000 dönümlük bir mera alanını işgal etti,1952 de on milyon dönümlük bir alanı kapladı.

Pelinotu gibi yerli bitkilerin aksine, Klamath otunun bölgenin ekolojisinde yeri yoktu. Aksine, görüldüğü her yerde çiftlik hayvanları bu zehirli bitki ile beslendikleri için "ağzı iltihaplı, vücudu kabuklu yaralarla kaplı, zayıf" bir hale geldi. İlk ipoteğin Klamath otunca konulduğu düşünüldüğünden arazi değerleri hızla düştü.

Avrupa'da Klamath otu yada Aziz John otu hiçbir zaman problem haline gelmemiştir, çünkü bitki ile birlikte çok sayıda böcek türü de gelişmişti, bunlar öylesine yaygın şekilde bununla besleniyorlardı ki bunların çokluğu ileri derecede kısıtlanmıştır. Özellikle güney Fransa'da bezelye büyüklüğünde ve metal renkli iki kınkanatlı böcek, her şeylerini öylesine otun varlığına uydurmuşlardı ki sadece onun üzerinde beslenmekte ve üremekteydiler.

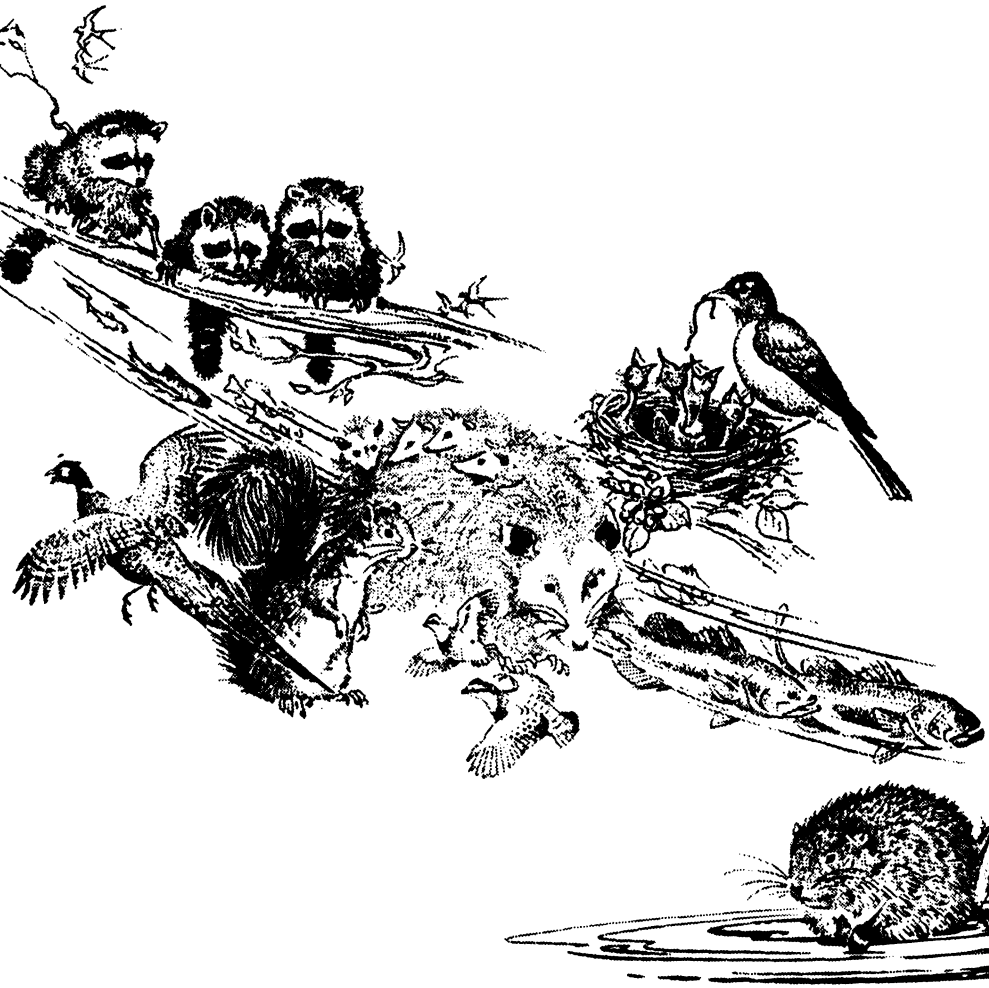
Bu kınkanatlıların 1944 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne yollanması,Kuzey Amerika'da bir bitkinin bitki yiyen böceklerle kontrolüne yönelik ilk deneme olması nedeniyle, tarihi öneme sahip bir olaydı. 1948'de her iki tür de öylesine yaygın hale gelmişti ki, artık daha fazla ithallerine gerek kalmamıştı. Bunların yayılımı orijinal kolonilerinden böceklerin toplanıp bunları milyonlarca kez yeniden dağıtılmasıyla sağlandı. Küçük bölgelerde böcekler kendi dağılımlarını gerçekleştirdiler, Klamath otları bitince büyük bir doğrulukla yeni bölgeler buldular. Böcekler otu seyrelttikçe, kendisine yer kalmamış olan istenilen mera bitki türleri tekrar dönebildiler.

1959 yılında tamamlanan on yıllık bir değerlendirme, daha önceki çokluğunun yüzde birine kadar azalması nedeniyle, Klamath otu mücadelesinin "en ateşli taraftarın umduğundan bile daha etkili" olduğunu gösterdi. Sonuçta geriye kalan böcek miktarı zararsızdır ve aslına bakılırsa otun gelecekteki artımından korunmak için kınkanatlı topluluğunun varlığını sürdürmek gerekmektedir.

Yabanıl ot mücadelesinin bir diğer olağanüstü başarılı ve ucuz örneği Avustralya'dandır. Sömürgecilerin alışılagelen bitki ve hayvanları yeni ülkeye getirme alışkanlıkları nedeniyle, bir kaptan, Arthur Phillip boya elde etmek için kırmız böceği yetiştirmek üzere değişik kaktüs türlerini 1787 de Avustralya'ya getirmişti. Kaktüslerden yada hintincirlerinin bazıları bahçesinden kaçtı ve1925 yılında yabanıl ortamda büyümüş yirmi tür bulunabiliyordu. Bu yeni kıtada doğal bir kontrol olmadığından, büyük bir hızla yayılarak yaklaşık 240 milyon dönümlük bir alanı kapladılar. Bu alanın en az yarısı yararsız hale gelecek derecede sık bir şekilde kaplanmıştı.

1920 yılında Avsutralyalı böcekbilimciler, hintincirlerinin düşmanı olan böcekleri kendi doğal yaşam alanlarında incelemek üzere Kuzey ve Güney Amerika'ya gönderildiler. Değişik türlerin denenmesinden sonra 3 milyar Arjantin güvesi yumurtası Avustralya'da yayıldı. Yedi yıl sonra son sık hintinciri büyüme alanı tahrip edilmişti ve bir zamanlar yerleşilmesi olanaksız olan alanlar yeniden yerleşime ve otlatmaya açıldı. Tüm operasyon dönüm başına çeyrek peniden aza malolmuştu. Bunun aksine, geçmiş yıllardaki işe yaramayan kimyasal kontrol yöntemleri dönüm başına 2,5 sterline mal olmuştu.

Bu örneklerin her ikisi de birçok istenmeyen bitkinin kontrolünün bitki yiyen böceklerin rolüne ağırlık vererek ileri derecede etkin bir şekilde sağlanabileceğini düşündürmektedir. Bu böcekler otlayanlar içinde belki de en seçicilerden olduğu halde ve bunların kısıtlı diyetlerinin insan yararına kullanılabilmesinin kolay olmasına rağmen, mera yönetim bilimi bu olasılığı büyük oranda ihmal etmiştir.

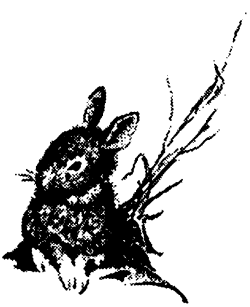


7. Gereksiz Tahribat

İNSANOĞLU açıkladığı doğanın fethi amacına doğru ilerlerken, sadece yaşadığı dünyaya değil onu paylaştığı yaşama karşı da yönelmiş, bir yıkımın üzüntü veren tarihini de yazmaktadır. Son yüzyılların tarihi kara sayfalara sahiptir — batı ovalarında bufaloların boğazlanması, sahil kuşlarının[1] kiralık katillerce katledilmesi, akbalıkçılların tüyleri için yok edilmesi... Şimdi bunlara ve benzerlerine, yeni bir bölüm ve yeni bir tür tahribat ekliyoruz — kuşların, balıkların, memelilerin, balıkların ve gerçekte pratik olarak yabanıl yaşamın her biçimini ayırım gözetmeksizin yeryüzüne püskürtülen kimyasal böcek öldürücülerle doğrudan öldürüyoruz.

Şu anda kaderimizi yönlendiriyor görünen felsefenin ışığında, püskürtme tabancası olan bir insanın önüne hiçbir şey çıkmamalıdır. Böceklere karşı yürüttüğü haçlı savaşının rastlantısal kurbanları önem taşımıyor; eğer sülünler, rakunlar, kediler hatta çiftlik hayvanları hedef





[1] shorebirds: Charadrii alt takımından yağmur kuşları, kumçulluğu vb sahilde yaşayan kuşlar. (ÇN)

böceklerle aynı yeryüzü parçasını paylaşıyor ve böcek öldürücü zehrin yağmuruna yakalanacaklarsa kimse protesto etmemelidir.

Yabanıl yaşam kaybı sorusuna adil bir karar vermeyi isteyen vatandaşlar bugün bir ikilemle karşı karşıya kalmaktadır. Öte yandan çevre korumacılar ve birçok yabanıl yaşam biyoloğu kayıpların çok ağır olduğunu ve hatta bazı durumların felaket boyutunda olduğunu ileri sürüyorlar. Öte yandan mücadele kuruluşları böyle kayıpların olduğunu yada eğer varsalar bile önemini kesin ve sistemli biçimde inkar etme eğiliminde. Hangi görüşü kabul edeceğiz?

En önemli şey tanıklığın güvenilirliğidir. Sahnedeki profesyonel yabanıl yaşam biyologları yabanıl yaşam kaybını belirlemekte kuşkusuz en nitelikli elemanlardır. Uzmanlıkları böcekler olan böcekbilimciler, böylesine nitelikli bir eğitime sahip değildir, kontrol programlarının istenmeyen yan etkilerine bakmaya psikolojik olarak eğilimli değildir. Böylece eyaletlerde ve federal hükümette — ve tabi kuşkusuz kimyasal üreticilerinde — mücadele elemanı odur, bıkıp usanmaksızın biyologların bildirdiği gerçekleri inkar etmekte ve yabanıl yaşama zarar verildiğini gösteren çok az belirti gördüklerini açıklamaktadır. Tıpkı İncil hikayesindeki Papaz ve Levite gibi karşı tarafa geçip hiçbirşeyi umursamamayı tercih ediyorlar. Biz tüm hoşgörümüzle bunların inkarlarını uzmanın ve bununla ilgili kişinin ileri görüşlü olmamasına bağlasak bile, bu onları nitelikli bir tanık olarak kabul etmemiz gerektiği anlamına gelmez.

Kendi kararımızı vermemizin en iyi yolu, başlıca mücadele programlarına bakmak, sadece yabanıl yaşam yollarına yabancı olmayan ve kimyasalların tarafını tutmayan gözlemcilerden yabanıl yaşam dünyasına göklerden zehir yağmuru yağdığında neler olduğunu öğrenmektir.

Bir kuş gözlemcisi için; bahçesindeki kuşlardan zevk alan kenar mahalleli, avcı, balıkçı yada yabanıl bölgeler kaşifi, bir bölgede yabanıl yaşamı sadece bir yıl için bile tahrip eden herhangi bir şey, onu meşru hakkı olan zevkten yoksun bırakmıştır. Bu geçerli bir bakış açısıdır. Bazen olabildiği gibi kuş, balık ve memelilerin bazıları tek bir

ilaçlamadan sonra kendilerini toparlayabilseler bile, büyük ve gerçek zarar verilmiş olur.

Fakat böyle bir iyileşme pek olası değildir. Püskürtmeler yinelenme eğiliminedir ve yabanıl yaşam topluluğunun kendisini toparlama şansına sahip olabileceği tek etkilenimler çok nadir olmaktadır. Genellikle ortaya çıkan sonuç, zehirlenmiş bir çevre, sadece orada yaşayan toplulukların değil, göçmen olarak gelenlerin de yakalandığı ölümcül bir tuzaktır. Geride bir güvenlik vahası kalmadığından, ilaç püskürtülen alan büyüdükçe zarar da daha ciddi boyutlara varmaktadır. Bugün, böcek mücadele programlarıyla belirgin on yıllık dönem, tek bir birim olarak binlerce hatta milyonlarca dönüm arazinin ilaçlandığı, aynı zamanda özel ve kamusal ilaçlama etkinliklerinin sürekli artım gösterdiği, Amerikan yabanıl yaşamında yıkım ve ölüm rekorunun kırıldığı bir on yıldır. Şimdi bu programların bazılarına bakalım ve neler olduğunu görelim.

1959 yılı sonbaharında güneydoğu Michigan da, Detroit'in çok sayıda yarı kentsel bölgeleri dahil olmak üzere 108 000 dönümlük arazi, bütün klorlu hidrokarbonların en tehlikelilerinden biri olan Aldrin tozlarıyla havadan ağır şekilde toza boğuldu. Program Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı'nın işbirliği ile, Michigan Tarım Bakanlığı'nca yürütülmekteydi, Amacı Japon kınkanatlısıyla mücadele olarak açıklanmıştı.

Bu ağır ve tehlikeli uygulama için çok az neden gösterilmişti. Aksine, eyalette en tanınan ve en bilgili doğa bilimci olan; yazın zamanının büyük çoğunu çok uzun süre Güney Michigan'da sahada geçiren Walter P. Nickell "bildiğim kadarıyla, otuz yılı aşkın süredir Japon kınkanatlısı Detroit kentinde çok azdır. Bu sayı geçtiğimiz yıllar içerisinde hiç artmamıştır. Detroit'de Hükümet'in bu amaçla kurulmuş tuzaklarda yakaladıkları dışında sadece bir Japon kınkanatlısı gördüm (1959) ... Her şey öylesine gizli tutuluyor ki, halen ne olup ta sayılarının bu kadar arttığı konusunda herhangi bir bilgiye sahip değilim" demiştir.

Eyalet kuruluşunun yaptığı resmi açıklamada sadece kınkanatlının ona yönelik hava saldırılarının düzenlendiği bölgelerde "baş gösterdiği" bildirildi. Haklı gerekçeleri olmamasına rağmen programa başlandı, eyalet insan gücü sağladı ve uygulamayı denetledi, federal hükümet donanım ve ek insan gücü sağladı, toplum ise böcek öldürücü kimyasalın parasını ödedi.

Amerika Birleşik Devletleri'ne kazara getirilmiş bir böcek olan Japon kınkanatlısı,1916 yılında New Jersey'de Riverton yakınındaki fidanlıkta, birkaç tane metalik yeşil renkli parlak böceğin görülmesiyle fark edildi. Kınkanatlıların ne olduğu başlangıçta analaşılamadı, sonunda Japonya'nın ana adalarının yaygın bir böceği olduğu anlaşıldı. Görüldüğü kadarıyla 1912 deki kısıtlayıcı önlemler alınmadan önce Japonya'dan ithal edilen fidanlarla gelmişti.

Japon kınkanatlısı başlangıç giriş noktasından; yağış, sıcaklık gibi koşulların kendisi için uygun olduğu Mississisippi'nin doğusundaki eyaletlerin çoğunda oldukça geniş bir alana yayıldı. Her sene o andaki dağılım sınırlarının dışına biraz daha taştılar. Kınkanatlıların uzun sürelerdir bulunduğu doğu bölgelerinde, doğal yolla kontrol altına almaya yönelik girişimler yapıldı. Bunun yapıldığı yerlerde, kınkanatlı nüfusu kayıtların gösterdiği gibi oldukça düşük seviyelerde tutuldu.

Doğudaki bölgelerde akla yakın bir denetimin sağlandığını gösteren kayıtlara rağmen, kınkanatlı yayılımının sınır komşusu olan orta batı eyaletlerinde, sanki orta derecede yıkıma yol açabilecek bir böcek değil de, en gaddar düşmana yapılabilecek bir saldırı başlattılar; hedeflenen kınkanatlıyı zehirlemek düşüncesiyle en tehlikeli kimyasalları çok sayıda insanı, onların evcil hayvanlarını ve yabanıl yaşamı etkilenim altında bırakacak biçimde kullandılar. Sonuçta, Japon kınkanatlısı mücadele kampanyası hayvan yaşamında akıl almaz yıkıma yol açmış, insanlara yadsınamayacak tehlikeler yaratmıştır. Michigan, Kentucky, Iowa, Indiana, Illinois ve Missouri'deki alanların hepsi böcek mücadelesi adına kimyasal sağanağı altında kalmıştır.

Michigan'daki ilaçlama Japon kınkanatlısına karşı ilk büyük çaplı

hava saldırılarından biriydi. Bütün kimyasalların en öldürücülerinden biri olan aldrinin seçimi, Japon kınkanatlı mücadelesine özel bir uygunluğu olması nedeniyle değil, sadece ucuza mal etmek endişesiyle yapılmıştı — aldrin varolan bileşiklerin en ucuzuydu. Eyalet yayınladığı resmi basın bildirisinde aldrinin bir "zehir " olduğunu kabul ederken, kimyasalın uygulandığı kalabalık bölgelerde insanlara herhangi bir tehlikesinin olmadığını belirtmekteydi ("Hangi önlemleri almalıyım?" sorusuna verilen resmi cevap "Sizin, hiçbirşey yapmanız gerekmez!" biçimindeydi.) . Federal Havacılık Kuruluşu'nun bir resmi görevlisine atfen yerel basın "bu güvenli bir uygulamadır" sözlerini yayınlamış ve Detroit Park ve Rekreasyon Bölümü'nün bir yetkilisi " toz insanlara zararsızdır ve bitkilere yada evde beslenen hayvanlara zarar vermeyecektir" şeklinde kendi güvencesini eklemiştir. Bu resmi görevlilerin hiçbirinin Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu ve Balık ve Yabanıl yaşam Kuruluşu'nun yayınlanmış ve kolayca ulaşabilecekleri raporlarına bakmadıklarını, aldrinin çok yüksek derecedeki zehirli doğasını gösteren diğer kanıtlarını hiç göz önüne almamış olduklarını birileri artık fark etmiş olmalıdır.

Eyalete, arazi sahiplerinin iznini almaksızın ve bildirimde bulunmaksızın ayırım gözetmeden ilaçlama yetkisi veren Michigan zararlı mücadale yasasının hükümleri gereği, Detroit bölgesinde uçaklar alçaktan uçmaya başladı. Kent yetkilileri ve Federal Havacılık Kuruluşu, endişeli kent sakinlerinin telefonlarına boğuldu. Detroit News'e göre bir saat içinde 800 telefon aldıktan sonra polis, radyo ve televizyon istasyonları ve gazetelere"izleyici, dinleyici ve okurlarına ne gördüklerini söylemeleri ve bunun güvenli olduğunu belirtmeleri" için yalvardı. Federal Havacılık Kuruluşu'nun iş güvenliği sorumlusu halka "uçakların sıkı bir şekilde denetlendiğini" ve "alçaktan uçmaya yetkili oldukları" konusuda güvence verdi. Korkuları yatıştırmaya yönelik olarak hatalı bir girişimle, uçakların acil bir durumda anında tüm yüklerini boşaltmalarını sağlayan bir güvenlik kapağının bulunduğunu ekledi. Çok şükür ki bu yapılmadı, ancak uçaklar işlerini sürdürmeye

başladığında böcek öldürücü ilaç topakları ayırım yapmaksızın böceklerle birlikte insanların başına da düşerken, "zararsız" zehir sağanağı alışveriş yapan, işine giden ve okullarından öğle yemeği için çıkan öğrencilerin üzerine inmeye başladı. Ev kadınları verandalarından ve kaldırımlardan "sanki kar yağmış gibi " dedikleri tanecikleri süpürdüler. Daha sonra Michigan Kuşları Koruma Derneği'nin açıkladığı gibi "çatılardaki tahta kiremitlerin arasındaki boşluklara, yağmur oluklarına, kabuk ve dallardaki çatlaklara, bir toplu iğne başından büyük olmayan, milyonlarca küçük beyaz aldrin ve kil topakları yerleşti... Kar ve yağmurlar başladığında her her su birikintisi adeta bir ölüm iksiri haline geldi. "

Toz serpme operasyonundan birkaç gün sonra, Detroit Kuşları Koruma Derneği kuşlarla ilgili telefonlar almaya başladı. Derneğin sekreteri Mrs. Ann Boyes'a göre "insanların ilaçlama ile ilgili endişelerinin ilk göstergesi bir kadının Pazar sabahı kiliseden evine dönerken endişe verici sayıda ölü ve ölmekte olan kuş gördüğünü bildirmek üzere ettiği telefondu. Orada ilaçlama Perşembe günü yapılmıştı. Bölgede hiçbir kuşun uçmadığını, bahçesinde en az bir düzine (ölü) kuş olduğunu, komşularının ölü bir sincap bulduğunu bildirmişti." O gün Mrs. Boyer'in aldığı tüm telefonlar "Çok fazla sayıda ölü kuş olduğunu ve hiç canlı kuş olmadığını... kuş barınaklarının bakımından sorumlu elemanların, bu barınaklarda hemen hemen hiç kuş görmediklerini söylediğini" bildiriyordu. Ölüme doğru giden kuşlar tipik böcek öldürücü kimyasal zehirlenmesi belirtisi gösteriyorlardı — titreme, uçma yeteneğini yitirme, felç, havaleler.

Kuşlar hemen etkilenen tek yaşam biçimi değildi. Yerel bir veteriner, muayenehanesinin birden bire hastalanan köpek ve kedilerini getiren müşterilerle dolu olduğunu bildirdi. Tüylerini büyük bir titizlikle tımarlayan, pençelerini yalayan kediler çok daha fazla etkilenmiş görünüyordu. Hastalıkları şiddetli ishal, kusma ve havalelerle seyrediyordu. Veterinerin müşterilerine yapabildiği tek tavsiye hayvanlarını gerekmedikçe dışarı çıkarmamaları yada çıkmışlarsa hemen yıkamaları

oldu. (Fakat klorlu hidrokarbonlar meyve yada sebzelerden bile yıkanarak temizlenemez, bu uygulama çok az koruma sağlar.)

İl Sağlık Müdürü'nün kuşların "bir başka cins ilaçlamaya bağlı olarak ölmüş olabileceklerini, aldrin etkilenimine bağlı olarak meydana gelen boğaz ve göğüs tahrişinin "bir başka şeye" bağlı olarak meydana gelmiş olabileceğinde ısrar etmesine rağmen, yerel Sağlık Birimi sürekli bir yakınma sağanağı altında kalmaya devam etti. Detroit'te tanınmış bir dahiliye uzmanı, uçakları çalışırken izlerken etkilenim altında kalan dört hastanın tedavisi için çağrıldı. Hepsinde de benzer belirtiler vardı: bulantı, kusma, titreme, ateş, aşırı yorgunluk ve öksürük.

Japon kınkanatlılarıyla kimyasallar kullanılarak mücadele edilmesine yönelik baskıların tırmanmasıyla Detroit deneyimi birçok diğer toplulukta da tekrarlandı. Illinois, Bule Island' da yüzlerce ölü ve ölmekte olan kuş toplandı. Bahçelere kuşların yıkanması için konulan teknelerin çevresinden toplanan veriler ötücü kuşların %80 inin kurban gittiğini göstermektedir. Illinois, Joliet'de 12 000 dönüm kadar alan 1959'da heptaklorla ilaçlanmıştı. Yerel bir avcı kulübünün raporuna göre, ilaçlanan bölgedeki kuş topluluğu "hemen hemen silip süpürülmüştü. " Ayrıca çok sayıda ölü tavşan, Kuzey Amerika misk sıçanı,[1] keselisıçan[2] ve balık bulunmuştu, bölgedeki okullardan biri böcek öldürücü kimyasallarla zehirlenmiş kuşları bilim projesi yapmıştı.

Herhalde dünyada hiçbir toplum kınkanatlı böceksiz hale gelmek adına doğu Illinois'e bağlı Sheldon ve Iroquois vilayetindeki komşu bölgeler kadar çekmemiştir. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı ve Illinois Tarım Kuruluşu 1954 yılında, yoğun ilaçlamanın istilacı böcek topluluklarını ortadan kaldıracağı inancıyla ve kesin garanti vererek Illinois'deki yayılım hatları boyunca Japon kınkanatlılarını ortadan kaldırmaya yönelik bir program başlattı. Havadan 5600

[1] muskrat (Kuzey Amerika misk sıçanı). (ÇN)
[2] opossum(Amerika keselisıçanı) : Keselisıçangillerden Amerika'ya özgü memeli bir hayvan, Didelphis. (ÇN)

dönüme dieldrin uygulanmasıyla, o yıl ilk "kökünü kazıma" uygulaması yapıldı. 1955 yılında 10 400 dönüm daha benzer biçimde ilaçlandı.ve görevin tamamlandığı varsayıldı. Ancak giderek daha fazla kimyasal uygulaması gerekti, 1961 yılının sonunda 520 000 dönüm ilaçlanmış bulunuyordu. Programın ilk yıllarında bile yabanıl yaşam ve evcil hayvanlarda ağır kayıpların olduğu görülüyordu. Kimyasal uygulaması, Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Yabanıl yaşam Kuruluşu ve Illinois Avcılık Yönetim Birimi'ne danışmaksızın yine de sürdürülmüştü. (Buna karşın,1960 ilkbaharında Federal Tarım Bakanlığı görevlileri uygulama öncesi danışma zorunluluğu getiren kanunu engellemek üzere bir kongre komitesinin karşısına çıktılar. Çok yumuşak bir ifadeyle işbirliği ve danışmanın "zaten mutad" bir uygulama olması nedeniyle kanunun gereksiz olduğunu söylediler. Bu görevliler işbirliğinin "Washington düzeyinde" sağlanmadığı durumları anımsamaktan acizdiler. Aynı oturumlarda eyalet balık ve avcılık kuruluşlarıyla görüş alışverişine isteksizliklerini açıkça belirttiler.)

Kimyasal mücadele fonlarının sonsuz bir nehir gibi akmasına karşın, doğal yaşama verilen zararı belirlemeye kalkışan Illinois Doğal Tarih Araştırması'nın biyologları bu işi çok az bir parayla sürdürmek zorundaydılar. 1954 yılında bir alan asistanı çalıştırılması için sadece 1100 dolar vardı ve 1955 yılında hiçbir özel kaynak sağlanmamıştı. Bu engelleyici güçlüklere rağmen yabanıl yaşam yıkımıyla — program uygulamaya sokulur sokulmaz belirgin hale gelen yıkımın — ilgili gerçeklerin hemen hemen bütünüyle ayrılmış parçalarını tablonun tamamını ortaya çıkaracak biçimde bir araya getirmeyi başardılar.

Gerek kullanılan zehirler gerekse uygulanma evreleri ile ilgili olarak böcekle beslenen kuşların ölmesini önlemeye yönelik şartnameler hazırlandı. Sheldon'daki ilk uygulamalarda aldrin dönüm başına 400 gram uygulanmıştı. Bunun kuşlar üzerindeki etkisini anlamak için sadece laboratuarda bıldırcınlar üzerinde yapılan deneylerde dieldrinin DDT den 50 kat daha zehirli olduğunun kanıtlandığını hatırlanması yeter. Yani Sheldon'da yüzeye yayılan zehir 20 kg DDT ye eşdeğerdi!

Bu en küçük miktardı, çünkü bazı tarla sınırları boyunca ve köşelerde birbiri üzerine ilaçlama yapılmıştı.

Kimyasallar toprağın içine doğru işledikçe, ölmeden önce bir süre kaldıkları toprak yüzeyine tırmanan zehirlenmiş kınkanatlı sürfeleri, böcekle beslenen kuşlar için çekicidir. Uygulamadan iki hafta kadar sonra ölmüş ve ölmekte olan değişik türden böcekler çok boldu. Bunun kuş toplulukları üzerindeki etkisi kolaylıkla tahmin edilebilir. Kahverengi saka kuşu,[1] sığırcıklar, sarı döşlü çayır kuşları,[2] çırakanatlar, sülünler neredeyse tümüyle ortadan kalkmışlardı. Biyologların raporlarına göre, saka kuşları[3] neredeyse bütünüyle imha edilmişlerdi. Hafif bir yağmurdan sonra çok sayıda ölü yersolucanları görülmüştü, saka kuşları büyük bir olasılıkla bu zehirli solucanları yemişlerdi. Zehrin şeytani gücü dünyalarına girdikten sonra diğer kuşlar içinde, bir zamanlar yararlı olan yağmurlar, bir yıkım makinesine dönüştü. İlaçlamadan birkaç gün sonra yağan yağmurun oluşturduğu birikintilerden su içen ve yüzen kuşlar kaçınılmaz olarak ölüme mahkum oldular.

Yaşayan kuşlar kısırlaşmış olabilirler. Her ne kadar ilaçlanan bölgede birkaç yuva bulunmuşsa da, çok azında yumurta vardı ve hiçbirinde yavru yoktu.

Memelilerden yer sincapları neredeyse bütünüyle yok olmuştu, ölü bedenleri zehirlenme sonucu can çekişerek ölmeye bağlı tipik duruş biçimini almıştı. İlaçlanan bölgelerde ölü Amerikan misk sıçanları, tarlalarda ölü tavşanlar bulundu. Kentte göreceli olarak yaygın bulunan tilki sincapları[4] ilaçlamadan sonra kaybolmuşlardı.

Kınkanatlılara karşı savaş başladıktan sonra Sheldon alanında içinde kedi bulunma şansına sahip nadir bir çiftlik vardı. Bütün çiftliklerdeki kedilerin yüzde doksanı ilk ilaçlama mevsimine kurban oldular.

[1] brown thraser: Saka kuşuna benzeyen, Amerika'ya özgü bir tür ötücü kuş.
[2] meadowlark (sarı döşlü çayır kuşu): Sarı göğsünde siyah hilal bulunanötücü bir çayır kuşu, Sturnella manga. (ÇG)
[3] robin: Amerikaya özgü kızıl göğüslü bir saka kuşu, İngilizce'de kızıl gerdan, nar bülbülü, saka kuşu. (ÇG)
[4] fox squirrel: Bir Kuzey Amerika sincabı (Sciurus cinereus, S. niger vb.). (ÇG)

Bu durum, zehirlerin diğer yerlerdeki kötü ününe bakılarak tahmin edilebilirdi. Kediler bütün böcek öldürücülere, göründüğü kadarıyla özellikle dieldrine ileri derecede duyarlıdır. Batı Java'da Dünya Sağlık Örgütü'nce yürütülen sıtma önleyici kampanya sırasında birçok kedinin öldüğü bildirildi. Orta Java'da öylesine öldürüldüler ki kedi fiyatları iki katına çıktı. Benzer şekilde Venezuela'da ilaçlama yapan Dünya Sağlık Örgütü'nün kedileri nadir hayvanlar durumuna düşürmüş olduğu bildirildi.

Sheldon'da bir böceğe karşı açılan kampanyada kurban edilenler sadece yabanıl yaratıklar değildi ve bunların evcil yoldaşları da vardı. Birçok koyun ve sığır sürüsünde yapılan gözlemler zehirlenme ve ölümün çiftlik hayvanlarını da tehdit ettiğini göstermektedir. Doğal Tarih Araştırması raporu bu olaylardan birini şöyle tanımlamaktadır:

> 6 Mayısta dieldrinle ilaçlanmış bir tarladan çakıllı bir yoldan ilaçlanmamış küçük bir maviot[1] otlağına getirildiler. Koyunların birden bire zehirlenme belirtileri göstermesinden anlaşıldığı kadarıyla püskürtülen ilacın bir kısmı yol boyunca otlağa sürüklenmişti... Yiyeceğe ilgilerini yitirdiler ve aşırı huzursuzluk belirtileri göstermeye başladılar, göründüğü kadarıyla çıkış arayarak otlağın çitinin çevresini tekrar tekrar dolandılar... sürülmek istemediler, neredeyse sürekli melediler, başları aşağıda olacak biçimde dikildiler, sonunda otlaktan uzaklaştırıldılar... Çok susamışlardı. Koyunların ikisi otlaktan geçen derede ölü bulundu, geri kalan koyunlar tekrar tekrar dereden çıkarılmaya çalışıldı, bir çoğu sudan zorla çıkartılabildi. Koyunlardan üçü daha öldü; geri kalanlar tümdış görünüşleriyle iyileşti.

Bu,1955 in sonundaki tabloydu. Daha sonraki yıllarda kimyasal savaş devam etmesine karşın, damla damla akan araştırma fonları tümüyle kesildi. Doğal Tarih Araştırması tarafından yabanıl yaşam — böcek öldürücü kimyasal araştırması için istenen para Illinois yasama

[1] blue-grass: Bir tarla çayırı (özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nin Kentucy ve Virginia eyelatleri için karakteristiktir), maviot, safun. (ÇN)

konseyine sunulan bütçeye ekleniyor, ancak sürekli ilk elenen maddeler arasında oluyordu. Bir alan asistanının — dört kişinin tüm zamanını kolayca alabilecek işi yapmak için — harcamalarını karşılamak için gereken para bir yolla bulunduğunda sene 1960'tı.

Biyologların araştırmanın yarıda kesildiğini açıkladıkları 1955 yılında, yabanıl yaşam kaybının virane görüntüsü çok az değişmişti. Üstüne üstlük kullanılan kimyasal, bıldırcın deneylerinde DDT ye göre *100 — 300 kez* daha zehirli olduğu gösterilmiş olan çok daha zehirli aldrine değiştirilmişti. 1960'ta alanda bulunduğu bilinen bütün memeli türleri ağır kayıplar vermişlerdi. Kuşlarda durum çok daha kötüydü. Donovan'ın küçük bir kasabasında çırakanatlar, sığırcık kuşları, kahverengi saka kuşları gibi saka kuşları da yok olmuşlardı. Başka yerlerde bulunan bu ve diğer kuşlar birdenbire azaldılar. Sülün avcıları kınkanatlı kampanyasının etkisini derinden hissettiler. ilaçlanan alanlarda kuluçkaya yatanların sayısı %50 azalırken, kuluçkadan çıkan yavruların sayısı da azaldı. Bu alanlarda daha önceki yıllarda çok iyi olan sülün avcılığı, artık eli boş dönüldüğü için neredeyse bütünüyle terk edildi.

Japon kınkanatlısının kökünü kazımak adı altında yapılan bu büyük yıkıma, Iroquois ilinde sekiz yıldan daha uzun dönemde 400 000 dönümden fazla ilaçlamaya rağmen batıya doğru hareketine devam eden böceklerde sadece geçici bir baskılanma sağlandı. Illinois biyologlarınca belirlenen sonuçlar amaçlananın çok küçük bir bölümü olduğundan, bu büyük oranda etkisiz programın aldığı haracın tam boyutu bilinmemektedir. Eğer araştırma programı tüm harcamalar karşılanacak biçimde desteklenmiş olsaydı, ortaya konacak yıkım boyutu çok daha fazla dehşet verici olabilirdi. Fakat sekiz yıllık programda biyolojik alan çalışmalarına sadece 6000 dolar sağlanmıştı. Buna karşın mücadele için Federal Hükümet 375 000 dolar ve eyalet tarafından da ek olarak binler sağlanmıştı. Bu nedenle araştırma için harcanan miktar kimyasal programın toplam maliyetinin %1 gibi küçük bir bölümüydü.

Bu ortabatı programları, sanki kınkanatlının yayılımı onunla savaşta her şeyi göze almayı gerektirecek derecede yüksek tehlike yaratıyormuşçasına kriz ruhu içinde gerçekleştirildi. Kuşkusuz bu gerçeklerin çarpıtılmasıydı, eğer bu kimyasal banyosuna katlanma durumunda kalmış olan toplumlar, Amerika Bileşik Devletleri'nde geçmişteki Japon kınkanatlısı tarihini bilselerdi kuşkusuz daha zor razı olurlardı.

Sentetik böcek öldürücü kimyasalların geliştirilmesinden önceki dönemlerde, kınkanatlı istilasına dayanabilme şansına sahip olan doğu eyaletleri, sadece istilaya dayanmakla kalmamış onları diğer yaşam biçimlerine herhangi bir zarar vermeyen yollarla kontrol altına almışlardır. Doğu'da Detroit ve Sheldon ilaçlamasına benzer bir durum olmamıştır. Orada uygulanan etkili yönemler, birçok kalıcı ve çevresel güvenlik avantajına sahip doğal güçleri devreye sokmuşlardır.

Amerika Birleşik Devletleri'ne girmesinden sonraki ilk bir düzine yılda, anavatanındaki gibi onu kontrol altında tutan güçlerin kısıtlamaları olmayan kınkanatlılar hızla çoğaldı. Ancak 1945 e kadar yayıldığı kıtasal alanda sadece küçük derecede önemi olan bir zararlı durumunda kaldı. Bunun azalması Uzak Doğu'dan asalak böceklerin ithali ve onlara öldürücü olan hastalık etkenlerinin öğrenilmesinin sonucuydu.

1920-1933 arasında, kınkanatlının yaygın olarak bulunduğu anavatanlarında yapılan ayrıntılı araştırmalardan sonra bunların kontrollerini sağlamak üzere Doğu'dan bunları avlayan yada bunların asalağı olan 34 tür ithal edildi. Bunların beşi Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusunda başarı ile devreye sokuldu. En etkili ve yaygın olarak dağıtılmış olan Kore ve Çin'den getirilen asalak yabanarısı, *Tiphia vernalis*'tir. Dişi *Tiphia*, toprakta kınanatlının sürfesini bulmakta, iğnesiyle felç edici bir sıvı vererek, sürfenin alt yüzüne tek bir yumurtasını yapıştırmaktadır. Kurtçuk olarak yumurtadan çıkan yabanarısı, felçli kınkanatlı sürfesinden beslenmekte ve onu öldürmektedir. 25 yıllık bir sürede, *Tiphia* kolonileri, federal ve eyalet kuruluşlarının işbirliği içinde çalışmalarıyla 14 eyalete sokuldu. Yabanarısı bu bölgelerde çok yay-

gın kullanıldı ve genel olarak böcekbilimcilerce kınkanatlıları kontrol etmekte etkin rol oynadıkları kabul edildi.

Japon kınkanatlıları ailesinin böceklerini etkileyen bir bakteri hastalığı — scarabaeids daha da önemli bir rol oynadı. Bu diğer tip böceklere; yersolucanlarına, sıcak kanlı hayvanlara ve bitkilere zararsız özgül bir canlıydı. Hastalık sporları toprakta bulunur. Kınkanatlı sürfesi beslenirken bunu aldığında onun kanında çok sayıda ürer; onun anormal derecede beyazlaşmasına yol açtığından yaygın şekilde "sütlü hastalık" denir.

Sütlü hastalık 1933 te New Jersey'de tanımlandı. 1938 yılında Japon kınkanatlısı asalağı bölgelerinde daha yaygın olarak bulunuyordu. 1939 yılında, hastalığın yayılmasını sağlamaya yönelik bir kontrol programı başlatıldı. Minicanlıların yapay ortamda çoğaltılması için herhangi bir yöntem geliştirilmemiş, fakat bunun yerine tatminkar bir seçenek bulunmuştu, enfekte sürfeler ezildi, kurutuldu ve tebeşir tozuyla karıştırıldı. Standart karışımda bir gram tozda yüz milyon spor vardı. 1939 la 1945 arasında 14 doğu eyaletinde 375 000 dönüme federal — eyalet ortak programı ile uygulandı, diğer federal araziler, özel kuruluşlar ve şahıslara ait büyüklüğü bilinmeyen ancak çok geniş arazilere de yayıldı. 1945 ten başlayarak sütlü spor hastalığı Connecticut, New York, New Jersey, Delaware ve Maryland deki kınkanatlı toplulukları arasında yayılmıştı. Bazı kontrol bölgelerinde sürfelerdeki enfeksiyon[1] %94 gibi yüksek bir orana ulaşmıştı. Hükümet girişimi şeklindeki dağıtım 1953 yılında durduruldu ve üretim; bireylere, bahçecilik kulüplerine, kent sakinlerinin derneklerine ve kınkanatlı mücadelesiyle ilgilenen bütün diğerlerine dağıtan özel bir laboratuar tarafından yapılmaya başladı.

Bu programın yürütüldüğü doğu bölgeleri kınkanatlılara karşı yüksek derecede doğal korumanın keyfini sürüyorlar. Bakteri toprakta yıl-

[1] enfeksiyon: Hastalık etkeninin vücuda girerek üremesi, bulaş. (ÇN)

larca canlı kalmakta ve bu nedenle bütün niyet ve amaçlara kalıcı bir yanıt oluşturmakta, etkinliği artmakta, doğal etkenlerle sürekli yayılmaktadır.

Peki, Doğudaki bu etkileyici sonuçlara rağmen, neden halen kınkanatlılara karşı kimyasal savaşın şiddetle sürdürüldüğü Illinois ve diğer ortabatı eyaletlerinde aynı işlemler sürdürülmüyor?

Bize söylenen sütlü spor hastalığı aşılamasının "çok pahalı" olduğuydu — oysa 1940 larda 14 doğu eyaletinde kimse pahalı bulmamıştı. Öyleyse hangi maliyet hesabıyla "çok pahalı" yargısına varılmıştı? Kuşkusuz Sheldon ilaçlaması gibi programların yol açtığı toplam yıkımın gerçek maliyeti hiç hesaba katılmamıştı. Bu hüküm aynı zamanda spor aşılamasının sadece bir kez yapıldığı, ilk harcamanın tek harcama olduğu gerçeğini de göz ardı etmektedir.

Bize sütlü spor hastalığının, sadece *halen* büyük bir sürfe topluluğunun bulunduğu toprakta yayılabileceği için kınkanatlı yayılım alanının kenar bölgelerinde kullanılamayacağı da söylendi. İlaçlamayı destekleyen bütün diğer açıklamalar gibi, bu da sorgulanmalıdır. Sütlü spor hastalığına yol açan bakteri oldukça yaygın dağılım gösteren kırk diğer kın kanatlı türünü de etkilediği ve tüm olasılıklarıyla Japon kınkanatlısının çok seyrek olduğu hatta bulunmadığı bölgelerde de hastalığa yol açabileceği bulunmuştur. Daha da ötesi, sporların toprakta uzun süre canlılığını sürdürmesi nedeniyle, asalak böcek yayılımının olmadığı kenar bölgelerine de yayılacak böcekleri bekleyebilir.

Maliyeti ne olursa olsun çabuk sonuç almak isteyenler, kınkanatlıya karşı kuşkusuz kimyasalları kullanmaya devam edeceklerdir. Eskiyi gömecek modern yaklaşımı benimseyenler için de böyledir, kimyasal müdadele kendini kalıcı hale getirir, sık ve maliyeti yüksek uygulamaları gerektirir.

Öte yandan, tam sonuç alabilmek için bir yada iki mevsim bekleyebilecek olanlar sütlü hastalığa dönecek, zamanla daha etkisiz olacağına daha etkili hale gelecek kalıcı bir mücadeleyi başaracaklardır.

Illinois'taki Peoria'da bulunan Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı Laboratuarı sütlü hastalığa yol açan etkeni yapay ortamda üretebilmek için bir çalışma sürdürmektedir. Bu maliyetini büyük oranda azaltacak ve daha yaygın olarak kullanımını özendirecektir. Yıllarca süren çalışmadan sonra, bazı başarılar bildirilmiştir. Bu büyük hamle bütünüyle gerçekleştirildiğinde yağmacılığının doruğundaki Japon kınkanatlıları ile ilgili yaklaşımımız bu ortabatı programlarının karabasanı andıran müdahalelerini haklı görmeyen makul ve ileri görüşlü hale gelebilir.

Doğu Illinois ilaçlamasına benzer olaylar sadece bilimsel değil aynı zamanda ahlaki soruya da yol açıyor. Bu soru herhangi bir uygarlığın kendini yok etmeksizin ve uygar olarak anılma hakkını yitirmeksizin bu amansız savaşı sürdürüp sürdüremeyeceğidir.

Bu kimyasal böcek öldürücüler seçici zehirler değildir, ortadan kaldırılmak istenen tek bir türü etkilemez. Basit bir nedenle kullanılan her biri öldürücü bir zehirdir. Bu nedenle temas ettiği tüm hayatı zehirler: bir ailenin sevgili kedisi, bir çiftçinin sığırı, bir tarlanın tavşanı ve gökyüzünün boynuzlu tarlakuşları[1]... Bu yaratıklar insana zarar vermeyen masum yaratıklardır. Tam tersine, bunlar ve çete arkadaşları varlıklarıyla insana hayatı daha güzel kılarlar. Buna karşın insanoğlu onları ani ve korkunç bir ölümle ödüllendirmektedir. Sheldon'daki bilimsel gözlemciler ölmekte olan sarı döşlü çayır kuşundaki belirtileri şöyle tanımlamlamışlardır: "Kaslarının eşgüdümünü yitirmesine ve uçamaması ve ayakta duramamasına rağmen, yana devrilmiş durumda kanatlarını çırpmaya ve pençeleriyle kavramaya devam ediyordu. Gagaları açılmış durumda ve solunum güçlüğü içindeydiler." Daha da acısı, ölü yer sincaplarının sessiz tanıklığıdır: "ölürken tipik bir duruş biçimi sergiliyorlardı. Sırtlarını kamburlaştırmış, pençeleri sıkıca sıkılmış ön

[1] horned lark: boynuzlu tarla kuşu, genel olarak kuzeyli kuşlardır, Kuzey Amerikanın büyük bölümünde görülürler, ayrıca birden fazla türü Himalaya yaylalarında da görülmektedir. (ÇN)

ayakları göğüslerine çekilmişti... Baş ve boyunları gerilmişti ve çoğu kez toz toprak dolu olan ağızları ölmekte olan hayvanın yeri kemirdiğini düşündürmekteydi."

Bir canlıya böylesine acı çektiren bir davranışı kabul edecek olursak insanlığımızı yitirmiş olmaz mıyız?



8. Ve Artık Kuşlar Ötmüyor

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ'NİN giderek genişliği artan bölgelerinde, bahar artık kuşların dönüşüyle müjdelenmiyor, bir zamanlar kuş şarkılarının güzelliği ile dolu olan sabahın erken saatleri garip biçimde sessiz. Bu kuş şarkılarının birdenbire kesildiği, dünyamıza verdikleri renk, güzellik ve çekiciliğin ortadan kaldırıldığı durum; hızla, sinsice geldi ve henüz etkilenmeyen toplumlarca farkına varılmadı.

Illinois'taki Hindsdale kasabasından bir ev kadını, Amerikan Doğal Tarih Müzesi'ndeki kuşlarla ilgili bölümün unvanını koruyan emekli müdürü, dünyanın önde gelen kuşbilimcilerden Robert Cushman Murphy'ye çaresizlik içinde bir mektup yazdı.

> Burada bizim köyümüzde karaağaçlar yıllarca ilaçlanmıştır (1958 de yazmıştı) . Bizler sekiz sene önce buraya taşındığımızda, çok zengin bir kuş dünyası vardı; Bir yemlik koydum; kış boyu kardinal kuşları,[1] isketeler, tüylü ağaçkakanlar,[2] sıvacı kuşları akın ettiler; yazın ise kardinal kuşları ve isketeler civciv çıkardılar.
>
> Yıllarca DDT püskürtülmesinden sonra, kasaba neredeyse ardıçkuşsuz, sığırcıksız kalmıştı, bu sene kardinaller de gitti; yakınımızda yuva yapan tüm kuş topluluğu bir çift güvercinle ve belki bir saka kuşu ailesinden ibaret gibi görünüyordu.
>
> Çocuklara kuşların öldürülmüş olduğunu açıklamak çok zor, çünkü okulda kuşları öldürülmekten ve yakalanmaktan koruyan bir yasa olduğunu öğrenmişler. "Geri gelecekler mi acaba?"diye soruyorlar ve cevap veremiyorum. Karaağaçlar hala ölüyorlar, kuşlar da. Birşey yapılıyor mu? Herhangi bir şey yapılabilir mi? Ben bir şey yapabilir miyim?

[1] cardinal: Parlak kırmızı renkli ve tepeli bir Amerikan ispinozu. (ÇN)

[2] downy: downy woodpecker: Küçük bir Kuzey Amerika ağaçkakanı. Picus pebescens, Amerika'daki ağaçkakanların en küçüğüdür. Genellikel on beş cm yi geçmeyen, siyah-beyaz renkli bir kuştur. (ÇN)

Federal hükümet ateşkarıncalarına[1] karşı yoğun bir ilaçlama kampanyası başlattıktan bir yıl sonra, Alabama'lı bir kadın şöyle yazdı: "Bizim buralar yarım yüzyılı aşkın süredir gerçek bir kuş barınağıydı. Geçen haziran hepimiz 'Her zaman olduğundan çok kuş var' diye şaşırmıştık. Daha sonra, birdenbire, Ağustosun ikinci haftasında, hepsi kayboldu. Çok sevdiğim ve dişi bir tayı olan kısrağıma bakmak üzere erken kalkmaya alışmıştım. Hiçbir kuş ötüşü duyulmuyordu. Bu ürpertici, dehşete düşürücüydü. insanoğlu bizim mükemmel ve güzel dünyamıza ne yapıyordu? Sonunda beş ay sonra bir mavi tüylü alakarga[2] belirdi ve sonra bir çalıkuşu."

Onun söz ettiği sonbaharı ayları Mississipi, Louisiana ve Alabama'nın yer aldığı Güneyin iç bölgelerinden; can sıkıcı raporlar getirmişti; Ulusal Kuş Koruma Derneği ve Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Yabanıl yaşam Kuruluşu tarafından üç ayda bir yayımlanan "*Saha Notları*" nda dikkatler "neredeyse *bütün* kuş yaşamının olmadığı şaşırtıcı biçimde boş kara adacıklar" olarak tanımlanan çarpıcı bir fenomene çekiliyordu. "*Saha Notları*" birçok yıllarını kendi bölgelerinde alanda geçiren ve bölgenin normal kuş yaşamı konusunda eşi bulunmaz derecede bilgi sahibi mevsimsel gözlemcilerin raporlarından oluşuyordu. Bu gözlemcilerden biri, o sonbahar güney Mississippi'de arabasıyla dolaşırken "uzun mesafeler boyunca hiçbir kara kuşu görmediğini" bildirmişti. Baton Rouge'da olan bir başkası kuşlar için hazırladığı yemliklerin içindekilere "haftalarca" hiç dokunulmadığını, bahçesindeki, normalde o zamana kadar silip süpürülmüş olması gereken meyveli çalıların, hala meyveyle dolup taştığını iletti. Yine bir başkası "çoğu kez 40 yada 50 kardinalin kırmızısı ile boyanmış ve diğer türlerle dolu olan bir manzarayı yakalamak için kullandığı" salon penceresinin "artık her seferinde sadece bir yada iki kuş görebilmesine olanak sağladığını" haber verdi. Appalaş bölgesindeki kuşlar konu-

[1] fire ant: ateşkarıncası, hırsızkarınca, yakan karınca; çok sayıda yakıcı bir biçimde sokan, etçil karınca cinsine mensup karıncalar (Soleropsis). Sıcak bölgelerde kozmopolit olarak bulunmaktadır. (ÇN)

[2] blue jay: mavi tüylü alakarga, tepeli kestane kargası. (ÇN)

sunda çok yetkin olan, West Virginia üniversitesi'nden Proföser Maurice Brooks, West Virginia kuş nüfusunun "inanılmaz derecede azalma" ile karşı karşıya olduğunu bildirdi.

Bir öykü kuşların kötü kaderinin bir simgesi olabilir,öylesine bir kötü kader ki bazı türler için gerçekleşmiş, geri kalanların hepsini de tehdit etmekte. Bu saka kuşunun, herkesin bildiği bir kuşun öyküsüdür. İki milyon Amerikalı için, ilk saka kuşu kış mevsiminin kıskacının kırıldığı anlamına gelir. Onun gelişi gazetelere haber olan bir olaydır ve kahvaltı masasında heyecanla konuşulur. Göçenlerin sayısı artarken ve korulukların yeşile bezeneceğinin ilk işaretleri görüldüğünde, binlerce kişi saka kuşunun sabahın ilk ışıklarıyla çınlamaya başlayan ilk şafak korosunu dinler. Fakat şimdi her şey değişti, hatta kuşların dönüşü bile beklenmemektedir.

Saka kuşu ve aslında birçok diğer türün varlığını sürüdürmesi; Atlantik'ten Kayalık Dağlara kadar binlerce kasabanın tarihinin bir parçası olan, yeşilin haşmetli kemer revaklarıyla sokaklarını, köy meydanlarını ve kolej yerleşkelerini süsleyen Amerikan Karaağaçlarıyla bağlantılıdır. Şimdi karaağaçlar bütün türlerini etkileyen bir hastalıkla karşıkarşıyadır, öylesine bir hastalık ki birçok uzman karaağaçları kurtarmak için gösterilen bütün çabaların sonunda boşa gideceğine inanmaktadır. Karaağaçların yitirilmesi trajiktir, fakat eğer bunları kurtarmak için gösterdiğimiz çabayla, kuş topluluklarımızın büyük bir bölümünü yok olmanın karanlığına boğacaksak iki kez trajiktir. İşte asıl korkulan budur.

Hollanda karaağaç hastalığı denilen hastalık Avrupa'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne, kaplamacılık sanayisi için ithal edilen yumru tomruklarla girmiştir. Bu bir mantar hastalığıdır; ağacın su ileten damarlarına, özsuyun akışıyla taşınan sporlarla yayılır; zehirli salgıları ve mekanik tıkamayla dalların kurumasına ve ağacın ölmesine neden olur. Ölü ağaçların kabukları altında böceklerin açtığı tüneller yayılan küfün sporları ile bulaşıktır ve sporlar böceğin vücuduna yapışarak kınkanatlıların uçtuğu her yere taşınırlar. Karaağaçların mantar hasta-

lığını kontrol etmeye yönelik çabalar büyük oranda bunları taşıyan böceklere yöneltilmiştir. Özellikle Amerikan Karaağacının kaleleri olan Midwest ve New England'da, topluluktan topluğa, yoğun ilaçlama olağan bir işlem haline gelmiştir.

İlaçlamanın kuş yaşamı özellikle saka kuşları için ne anlama gelebileceği ilk kez Michigan Eyalet Üniversitesi'nde ki iki kuş bilimcisi, Profesör George Wallace ve öğrencilerinden biri olan John Mehner'in çalışmalarıyla ortaya kondu. Mehner 1954 de doktora çalışmasına başladığında, saka kuşu toplulukları ile ilgili bir araştırma projesi seçti. Bu rastlantısal bir seçimdi, çünkü o zamanlar kimse saka kuşlarının tehlike altında olduğundan kuşkulanmıyordu. Fakat daha doktora tezini aldığında, bunun karakterini değiştiren ve onu materyalinden yoksun bırakan olaylar meydana geldi.

Hollanda karaağaç hastalığı için ilaçlama 1954 yılında Üniversite yerleşkesindeki küçük bir yolda başlamıştır. Daha sonraki yıl East Lansing (üniversitenin bulunduğu yer) buna katıldı, yerleşkedeki ilaçlama genişletilmiş, yerel ağaç güvesi ve sivrisinek mücadelesi programları ile, kimyasal yağmurları boşalmaya başlamıştı.

İlk ilaçlamanın yapıldığı yıl olan 1954 de her şey iyi görünüyordu. Baharda her zaman olduğu gibi göçmen saka kuşları dönmeye başladı. Tomlinson'un iz bırakan denemesi "Kayıp Orman" 'daki çançiçekleri çok iyi bildikleri bölgelerine tekrar yerleşirken "herhangi bir bela" beklemiyorlardı. Fakat kısa sürede bir şeylerin yolunda gitmediği açık seçik görülmeye başlandı. Yerleşkede ölmüş ve cançekişmekte olan saka kuşları görülmeye başlandı. Normal yem arama etkinliklerini sürdüren ve normal tüneklerinde bir araya gelen birkaç kuş görülüyordu. Çok az yuva yapıldı, çok az yavru çıktı. Bunu izleyen baharlarda da aynı durum düzenli bir tekdüzelilikle yinelenmişti. İlaçlanan bölge her yeni gelen göçmen saka kuşu dalgasının bir haftada ortadan kalkmasına yol açan öldürücü bir tuzak haline gelmişti. Daha sonra yenileri bölgeye ulaştıklarında, sadece yerleşkede ölmekte olan, bilincini yitirmiş şekilde havale geçirirken görülen kötü kaderli kuşların sayılarını artırıyordu.

"Yerleşke baharda buraya yerleşmek isteyen saka kuşlarının çoğuna mezar oluyor" diyordu Dr. Wallace. Peki niçin? Önce sinir sistemlerini etkileyen bir hastalık olduğu düşünüldü, sonra kısa sürede açık ve seçik biçimde "kimyasal böcek öldürücü meraklıları ilaçlamalarının 'saka kuşlarına zararsız olduğu' konusunda garanti verdiği halde, onlar kimyasal böcek ilacı zehirlenmesinden ölüyorlardı; etkilenenlerde iyi bilinen denge kaybı, bunu izleyen titreme, havale ve ölüm belirtileri vardı."

Saka kuşlarının sadece böcek öldürücü kimyasalla doğrudan temasları sonucu değil, yersolucanlarını yiyerek dolaylı biçimde de zehirlendiğini gösteren birçok kanıt vardır. Yerleşke solucanları bir araştırma projesinde farkında olmadan kerevitlere verildiğinde bütün kerevitler hemen öldüler. Laboratuar kafesindeki bir yılan bu solucanlarla beslendiğinde şiddetli titreme nöbetleri geçirmeye başladı. Bu yersolucanları baharda saka kuşlarının başlıca yiyeceğidir.

Yap-boz bulmacasının anahtar parçası Urbana'da Illinois Doğal tarih Araştırma Merkezindeki Dr. Roy Baker tarafından sağlandı. Dr. Baker'in çalışması,1958 de yayınlandı ve saka kuşlarının kötü kaderini yersolucanları aracılığı ile karaağaçlara bağlayan karmaşık döngüyü çözdü. Ağaçlar ilkbaharda (Her 15 m ağaç sırası başına genellikle 1 — 2,5 kg DDT püskürtülmüştü ki bu karaağaçların çok sayıda olduğu yerlerde *dönüm başına 6 kilograma* karşılık gelir) ve sıklıkla Haziranda bu miktarın yarısı kadar derişimde tekrar ilaçlanmıştı. Güçlü püskürteçler en uzun ağaçların her tarafına zehir akıntısını yönelterek; sadece hedef organizma olan kabuk böceğini değil, tozlaşmaya yardımcı olan türler ve avcı örümcek ve böcekleri de dahil, diğer bütün böcekleri de öldürür. Zehir yapraklar ve kabuk üzerinde yapışkan bir film oluşturur. Yağmurlar bunu yıkayamaz. Sonbaharda yapraklar yere düşer, iyice ıslanmış tabakalarda birikir, topraktaki yavaş sürecine başlar. Bu süreç, dökülen yaprak yığınları ile beslenen, karaağaç yaprakları en sevdikleri yiyecekler arasında olan yer solucanlarının çalışmalarıyla kolaylaşır. Yapraklarla beslenirken yer solucanları böcek öldürücü kimyasalı da yutar, bunları vücutlarında biriktirir ve yoğunlaştırırlar. Dr. Baker solucanların bağırsaklarında, kan damarlarında, sinirlerinde

ve vücut duvarlarında DDT birikintileri buldu. Kuşkusuz yer solucanlarının bazıları ölür ancak diğerleri zehirin "biyolojik büyütücüleri[1] olarak" varlıklarını sürdürürler. İlkbaharda saka kuşları döngüde bir diğer zincir halkası oluşturmak üzere dönerler. On bir büyük yersolucanı bir saka kuşunu öldürebilecek dozda DDT taşıyabilirler. Dakikalar içerisinde 10–12 yersolucanı yiyen bir kuş için 11 solucan günlük öğünlerinin birkaç lokmasını oluşturur.

Bütün saka kuşları öldürücü dozda kimyasal almaz, fakat bir diğer sonuç öldürücü zehirlenme kadar bunların soylarının tükenmesine yol açabilir. Bütün kuş çalışmalarının üzerine kısırlığın gölgesi düşmektedir ve bunun boyutu bütün canlıları potansiyel etki kapsamına alabilecek biçimde genişlemektedir. İlaçlama öncesi dönemde Michigan Eyalet Üniversitesi'nin 740 dönümlük yerleşkesinde ihtiyatlı bir hesaplamayla 370 yetişkin saka kuşu varken, bugün iki yada üç düzine kadar kuş görülmektedir. 1954 yılında Mehner'in gözetimindeki her yuvada yavru vardı. İlaçlamanın başladığı yıllardan önce en az 370 kuş besleniyor durumda iken (yetişkin nüfusun yerini alan normal sayı) Mehner,1957 haziranının sonuna doğru sadece *bir yavru saka kuşu* bulabilmişti. Bir yıl sonra Dr. Wallace raporunda şunları bildirmişti: Ne ilkbahar ne de yaz aylarında (1958'yılının) hiçbir zaman tüylenen bir yavru görmediğim gibi gören birine de rastlamadım. "

Bu yavru çıkarma başarısızlığı, tabi ki kısmen, yuva yapma döngüsü tamamlanmadan saka kuşu çiftlerinin bir yada daha fazlasının ölmesine bağlıdır. Fakat Wallace'ın önemli belgeleri, daha kötü bir noktaya — kuşların üreme kapasitesindeki yıkıma — işaret etmektedir. Sözgelimi 1960 taki bir Kongre komitesinde "kayıtlarımıza göre saka kuşları ve diğer kuşlar yuvalarını yapmakta fakat yumurtlamamaktadır, yumurtlayanlar ise, bunlar üzerine kuluçkaya yatmakta ancak yumurtadan yavru çıkmamaktadır. Kayıtlarımızın birine göre bir saka kuşu yumurtalarının üzerinde 21 gün sabırla yatmış, fakat bunlardan yavru çıkmamıştır. Normal kuluçka süresi 13 gündür... Yaptığımız analizlerde ku-

[1] biyolojik büyüme: Zehirli öğelerin besin zinciri içerisinde bir canlıdan diğerine geçerken büyükten küçüğe doğru birikmesi ve yoğunlaşması. Besin zincirin en son ucunda olan büyük canlıda birikme ve yoğunlaşma en fazladır. Bu süreç teknik kitaplarda genellikle "biyolojik büyüme" (biological magnification) terimiyle anlatılmaktadır. (ÇN)

luçkaya yatan kuşların erbezi ve yumurtalıklarında yüksek derişimde DDT bulunmuştur" dedikten sonra eklemiştir: "On erkek kuşun testislerinde milyonda 30-109 kısım bulunurken, iki dişi kuşun yumurtalıklarındaki yumurta folliküllerinde milyonda 151- 211 kısım bulunmuştur."

Kısa sürede diğer bölgelerde de aynı oranda karamsarlığa yol açan çalışmalar sürdürülmeye başladı. Wisconsin Üniversitesi'nde Profesör Josep Hickey ve öğrencileri, ilaçlanmış ve ilaçlanmamış bölgelerde özenle yapılan karşılaştırmalı çalışmalarından sonra, saka kuşu ölümlerinin en az %86-88 olduğunu bildirmiştir. Michigan, Bloomfieleld Hills'te ki Cranbrook Bilim Enstitüsü, karağaç ilaçlamasının yol açtığı kuş kaybının boyutunu hesaplamak amacıyla,1959 yalında DDT zehirlenmesi kurbanlarının hepsinin incelenmek üzere gönderilmesini istedi. Bu isteğe beklenenin çok üzerinde yanıt geldi. Birkaç hafta içerisinde enstitünün bütün derin dondurucu kapasitesi dolduğundan, diğer örnekler kabul edilemedi. 1959'da tek bir yerden zehirlenmiş bin kuş gönderilmiş yada bildirilmişti. Her ne kadar başlıca kurban saka kuşları ise de (Enstitü'ye telefon eden bir kadın halen çimlerinin üzerinde 12 ölü saka kuşunun bulunduğunu bildirmişti), Enstitü'nün incelediği örneklerin arasında 63 ayrı kuş türü vardı.

Saka kuşları karaağaçların ilaçlanmasıyla ilişkili yok olma zincirinin sadece bir halkasını oluşturmaktadır ve karaağaç ilaçlaması da ülkemizi zehirle kaplayan çok çok sayıdaki ilaçlama programlarının sadece biridir. Kent dış bölgelerinde yaşayanların ve amatör doğacıların çok iyi tanıdıkları türler dahil olmak üzere 90 kuş türünde ağır ölümler görüldü. İlaçlanan bazı kasabalarda yuva yapan nüfusu %90a varan oranlarda azaldı. Kolayca görebileceğimiz gibi değişik kuş türlerinin hepsi — yerde beslenenlerden, ağaçlarda beslenenlere, besinlerini ağaç kabuğundan sağlayanladan, avcı kuşlara kadar — etkilenmiştir.

Beslenebilmek için yersolucanları ve diğer toprak canlılarına ileri derecede bağımlı olan bütün kuş ve memelilerinin saka kuşlarının kaderine uğrama tehdidi altında bulunduğunu varsayabilmemiz akla çok yatkındır. Kırk beş kadar kuş türünün besinleri arasında yersolucanları bulunmaktadır. Bunlar arasında, son zamanlarda ağır heptaklor ilaçlaması yapılmış olan güneyin kış mevsiminde yaşayan bir tür olan çul-

luklar vardır. Çulluklarla ilgili olarak halen iki önemli saptama yapılmıştır. New Brunswick üreme alanlarında yeni yavru çıkması belirgin biçimde azalmış, incelenen yetişkin kuşlarda ise büyük miktarda DDT ve heptaklor kalıntıları bulunmuştur.

Yiyecekleri solucanlar, karıncalar, sürfeler yada toprak canlıları olan yerde beslenen yirmiden fazla türde zehirlenenler arasında yüksek ölüm görüldüğünü ortaya koyan endişe verici raporlar vardır. Bunlar arasında ötüşleri kuş seslerinin en güzellerinden olan üç ardıç kuşu türü; zeytuni ardıçkuşları;[1] orman ardıçkuşu,[2] çileci ardıçkuşu[3] da vardır. Ağaçların altındaki çalılık bodrumda sağa sola uçuşan, hışırtı sesleriyle dökülmüş yapraklar arasında yiyecek arayan serçeler de — ötleğen serçe[4] ve külrengi ötleğen — karaağaç ilaçlamasının kurbanları arasında bulunmaktadır.

Memeliler de doğrudan yada dolaylı olarak kolayca bu halkaya eklenebilir. Yersolucanları rakunların değişik yiyecekleri arasındadır ve ilkbahar ve sonbaharda Amerikan keselisıçanlarınca da yenir. Sivrisıçan ve köstebek gibi yer altı tünel kazıcıları bunların bazılarını yakalayıp yemekte, zehri herhalde cücebaykuş ve peçeli baykuşlar gibi avcılarına da geçirmektedir. Wisconsin'de şiddetli ilkbahar yağmurlarından sonra, büyük bir olasılıkla yersolucanlarını yemeleri nedeniyle ölmüş birçok cücebaykuş bulunmuştur. Şahin ve baykuşlar — büyük kulaklı orman baykuşu, cücebaykuşlar, kırmızı çizgili şahin,[5] atmaca, Amerika delice doğanı[6] havale geçiriyor durumda bulundu. Bunlar karaciğerleri yada diğer organlarında böcek öldürücü kimyasalları biriktirmiş olan kuş yada farelerin yenmesine bağlı ikincil zehirlenme vakaları olabilir.

[1] olive(zeytuni)-backed thrush: olive thrush, olive back: Sırtları zeytuni-kahverengi birçok Afrika ardıç kuşlarının he biri, özellikle Turtus olivaceus; karınları kırmızımsı kahverengidir. (ÇN)
[2] wood-thrush: Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusunda yaşayan bir ardıç kuşu türü, Turdus (hylocichla) mustelinus; güzel rengi ve tatlı sesiyle tanınır. (ÇN)
[3] hermit thrush: Kuzey Amerika'nın bütün bölgelerinde yaygın olan ve güzel sesiyle tanınan göçmen ardıç kuşu. Turdus solitarius. (ÇN)
[4] song sparrow: Ötücü bir serçe türü, Melospiza melodia. (ÇN)
[5] red-shoulderet hawk: Falco lineatus. (ÇN)
[6] marsh hawk: Delice doğan, özellikle Amerikan alt türleri. (ÇN)

Karaağaçların yapraklarının ilaçlanması sonucu varlıkları tehlikeye düşen yaratıklar sadece ne yerde beslenenler ne de bunları avlayanlardır. Ağır derecede ilaçlanmış bölgelerde ağaç tepelerinde beslenenlerin hepsi, böcek yiyeceklerini yapraklardan toplayan kuşlar, bunlar arasında orman perisi küçük çalıbülbülleri,[1] yakut taçlı ve altın taçlıların her ikisi birlikte; küçük çenekapanlar[2] ve göçmen sürüleri ilkbaharda rengarenk bir yaşam seli halinde ağaçların arasından akan sinekçil ötleğenler[3] kayboldular. 1956 da alışılagelenden çok fazla derecede kalabalık bir ötleğen göç dalgası ilkbahar sonu ilaçlamasıyla aynı zamana rastladı. Bunu izleyen ağır kırımda bölgedeki hemen bütün ötleğen türlerinin temsilcileri vardı. Wisconsin'deki Whitefish körfezinde, daha önceki yıllardaki göçler sırasında en az bin mersin ötleğeni görülebilirdi, karaağaçların ilaçlanmasından sonra, 1958 de gözlemciler sadece iki tane bulabildiler. Diğer toplulukların eklenmesiyle liste büyüdü ve ilaçlamayla ölen ötleğenler arasında onlarla ilgilenenler için hepsinin en en çekici ve en büyüleyicileri bulunuyordu: siyah beyaz, sarı, manolya, Cape May, orman baharlarını çağrı ötüşleriyle çınlatan çömlekçi kuşu; kanatları alev gibi parlayan Blackburn'lü, kestane renkli, Kanada'lı, kara gerdanlı yeşil. Bu ağaçta beslenenler zehirli böcekleri yiyerek doğrudan yada yiyecek kıtlığı nedeniyle dolaylı olarak etkilendiler.

Besin kaybı, ringanın denizdan planktonları süzüşü gibi, havada uçuşan böcekleri süzerek gökyüzünde dolaşan kırlangıçlara da büyük darbe indirmişti. Wisconsin'li bir doğabilimci şunları bildirmiştir: "Kırlangıçlara çok sert bir darbe oldu. Herkes bunların dört beş yıl öncesine göre ne kadar azaldığından söz ediyor. Başımızın üstündeki gökyüzü dört yıl önce onlarla doluydu. Şimdi nadiren birini görüyoruz... Bunlar ilaçlamaya bağlı böcek eksikliğine yada zehirlenmiş böceklere bağlı olabilir."

Diğer kuşlarla ilgili olarak ta aynı gözlemci şunları yazmıştı: "Bir diğer önemli kayıp ta sinekyutan kuşudur. Sinekyutanlar heryerde na-

[1] kinglet: Çalıbülbülüne benzeyen küçük bir kuş. (ÇN)
[2] gnat (tatarcık)-catcher: Polioptila cinsinden bir Amerikan kuşu, özellikle P. cerulea.
[3] warbler (sinekçil ötleğen) s: Sinekçil ötleğen, Amerikaya özgü sinek yiyen bir kuş, ötleğengillerden bir kuş. (ÇN)

dir artık, kışa dayanıklı erken görülen sinekkuşları artık yok. Bu ilkbaharda bir tane gördüm, geçen ilkbaharda da bir tane görmüştüm. Wisconsin'deki diğer kuşçular da aynı şeyden yakındılar. Eskiden beş altı çift kardinalim olurdu, şimdi hiç yok. Çalıkuşu, saka kuşu, saka kuşu ve cüce baykuşlar her yıl bahçemizde yuva yaparlardı. Şimdi hiç yok. Yaz sabahları kuş şarkılarından yoksun. Sadece zararlı kuşlar, güvercinler, sığırcıklar ve İngiliz serçeleri kaldı. Bu çok trajik ve buna dayanamıyorum."

İsketeler, sıvacı kuşları, baştankaralar, ağaçkakanlar, Amerikan orman tırmaşık kuşlarının[1] sayılarının azalmasından, büyük bir olasılıkla zehri kabuktaki en küçük çatlağa kadar ileten sonbahar ilaçlaması sorumludur. 1957-58 kışında Dr. Wallace kuş besleme yerinde yıllardır ilk kez iskete ve sıvacıkuşu göremedi. Daha sonra bulduğu üç sıvacıkuşu sebep sonuç ilişkisini evre evre gösteren acıklı bir sunu örneğiydi: biri karaağaçta besleniyordu, ikincisi tipik DDT belirtileri ile can çekişiyordu, üçüncüsü ölmüştü. Ölen sıvacıkuşunun dokularında milyonda 226 kısım DDT bulundu.

Bu böceklerin beslenme alışkanlıkları bunları sadece böcek ilaçlarına karşı özellikle duyarlı hale getirmekle kalmamakta, ekonomik ve daha az anlaşılabilir nedenlerle kayıplarını acınacak hale getirmektedir. Sözgelimi akgöğüslü sıvacı kuşları ve Amerikan tırmaşık kuşunun yaz yiyecekleri, ağaçlara zarar veren çok sayıda böceğin yumurtaları, kurtçukları ve erişkinlerinden oluşur. İskete kuşlarının yiyeceklerinin dörtte üçü birçok böceğin gelişim döngüsündeki her evresini kapsayacak biçimde, hayvanlardan gelir. İskete kuşlarının beslenme yöntemi Bent'in anıtsal "Kuzey Amerika Kuşları'nın *Yaşam Öyküleri*" kitabında tanımlanmıştır: "Sürü yol alırken her kuş minicik yemek lokmalarını (örümcek yumurtaları, kozalar, böcek yaşamının diğer gelişme evrelerini) bulabilmek için ağaç kabukları, dal ve dalcıklarını dikkatle didikler."

[1] brown creeper: Ağaçlara pençeleri ve kuyruğundaki tüylerle destek alarak tırmanan ve kabuktaki böceklerle beslenen bir orman tırmaşık kuşu türü, Amerikan orman tırmaık kuşu; Certhia familliaris americana. (ÇN)

Değişik durumlarda kuşların böcek kontrolündeki kritik rolü farklı çalışmalarla ortaya konmuştur. Nitekim, ağaçkakanlar Engelman ladin kınkanatlısının birincil kontrolüdür, bunun nüfusunu %45-98 oranında azaltır, elmalıklarda elma güvesi kontrolünde önemlidir. İskete kuşları ve kışları bölgede geçiren kuşlar meyve bahçelerini yaprak tırtılının zararından koruyabilir.

Fakat ilaçlamanın sadece böcekleri değil onların başlıca düşmanı olan kuşları da yok ettiği modern, kimyasala batmış dünyada, doğada olanların olmasına izin verilmiyor. Herzaman olduğu gibi, daha sonra böcek nüfusu yeniden arttığında, bunların sayılarını kontrol altında tutacak olan kuşlar orada olmamakta. Milwauke Halk Müzesi'nde Kuş Bölümü Müdürü olan Owen J. Gromme; Milwauke Journal'da şöyle yazmıştır: "Böcek yaşamının en büyük düşmanı diğer avcı böcekler, kuşlar ve bazı küçük memelilerdir, fakat DDT doğanın kendi güvenlik elemanları ve polisleri de dahil olmak üzere ayırım yapmaksızın hepsini öldürür... Gelişme adına, sonunda sadece kaybetmeye mahkum olduğumuz böcekleri yok etme işinde, geçici bir rahatlık sağlamak için kendi insanlık dışı yöntemlerimizin kurbanı mı olacağız? Doğanın kendi koruyucuları (kuşlar) zehirle yok olduklarında, karaağaçlar gittikten sonra geriye kalan ağaç türlerine saldıracak olan yeni zararlı böcekleri hangi yollarla kontrol edeceğiz?"

Gromme; Wisconsin'da ilaçlama başladığından beri ölü ve ölmekte olan kuşlarla ilgili telefon ve mektupların sürekli arttığını bildirmiştir. Sorgulama kuşların öldüğü bölgelerde ilaçlama yada sisleme yapılmış olduğunu ortaya koymaktadır.

Gromme'un deneyimi Michigan'daki Cranbrook Enstitüsü, Illinois Doğal tarih Araştırması ve Wisconsin Üniversitesi gibi Ortabatı'nın araştırma merkezlerinin çoğundaki kuşbilimciler ve çevre korumacılarca paylaşılmıştır. Hemen hemen ilaçlamanın yapıldığı her yerde gazetelerin okuyucu mektupları köşesine şöyle bir göz atmak, kent sakinlerinin sadece öfkelenip ayaklanmadıklarını, yapılmasını emreden resmi görevlilere göre, ilaçlamanın tehlikeleri ve tutarsızlığı konusunda daha güçlü bir anlayışa sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Milwa-

ukee'lu bir kadın "Bahçemizde birçok güzel kuşun öleceği günlerin gelmesinden korkuyorum" diye yazmıştı. "Bu acıklı, yürek parçalayan bir deneyim... Daha da ötesi; bu katliamın göründüğü kadarıyla gerçekleştireceği sanılan amacı da gerçekleştirmemesi hayal kırıklığına yol açan ve çileden çıkaran bir durum... Daha geniş bir bakış açısıyla, kuşları korumaksızın ağaçları koruyabilir misiniz? Doğanın ekonomisinde onlar birbirini korumazlar mı? Doğanın dengesine onu tahrip etmeden yardım etmek mümkün değil mi?"

Diğer mektuplarda karağaçların, görkemli gölge ağaçları olmalarına rağmen, "kutsal inekler" olmadığı; diğer bütün yaşam biçimlerine karşı "açık uçlu" yıkım kampanyasını haklı çıkarmadıkları anlatılmıştır. "Bizim doğal manzaramıza damgasını vurmuş gibi görünen karaağaçları her zaman sevdim" diye yazmıştı Wisconsin'li bir diğer kadın. "Fakat birçok başka ağaç türü de var... Kuşlarımızı da korumalıyız. Saka kuşu şarkılarından yoksun bir ilkbahar kadar neşesiz ve kasvetli başka bir şey düşünebilir misiniz?"

Halk için seçim kolayca katı bir siyah-beyaz basitliğinde görünebilir: kuşlarımız mı olsun yoksa karaağaçlarımız mı? Ama bu kadar basit değildir: kimyasal kontrol alanında çok bol olan acı mizah örneklerinden biri olarak, eğer halen epeyce ilerlediğimiz yola devam edecek olursak, sonuçta hiçbiri elimizde kalmayabilir. İlaçlama kuşların öldürülmesidir ancak karaağaçların kurtarılması değildir. Karaağaçlarının kurtuluşunun püskürtücünün ucunda yattığı düşü bir toplumun ardından diğerini, kalıcı bir sonuç sağlamaksızın ağır harcama bataklığına sürükleyen yalancı bir bataklık yakamozudur. Connecticut, Greenwich'te on yıl süreyle düzenli ilaçlama yapıldı. Daha sonra kurak bir yıl kınkanatlıların üremesine elverişli koşullar sağladı ve karağaçların ölüm oranı %1000 e çıktı. Illinois'te; Illinois üniversitesinin bulunduğu Urbana'da Hollanda karaağaç hastalığı ilk kez 1951 de görüldü. İlaçlamaya 1953 te başlanmıştı. 1959'da, altı yıllık ilaçlamaya rağmen, üniversite yerleşkesi karaağaçlarının %86 'sını kaybetmişti; bunların yarısı Hollanda Karaağaç hastalığının kurbanıydı.

Ohio, Toledo'daki benzer bir deneyim Ormancılık Müfettişi, Josep A. Sweeney'in ilaçlama sonuçlarını gerçekçi bir bakış açısıyla ele almasını sağladı. İlaçlama 1953 te başladı ve 1959'da sona erdi. Sweeney bütün kentte yaygın olan pamuklu bağ kabuklubiti[1] yayılımının, "kitapların ve otoritelerin önerdiği" şekilde ilaçlandıktan sonra daha önce olduğundan daha yaygın bir enfeksiyona yol açtığının farkına vardı. Bu nedenle Hollanda karaağaç hastalığınındaki ilaçlama sonuçlarını kendi değerlendirmeye karar verdi. Bulguları onu şaşkına çevirdi. Toledo kentinde şunları saptamıştı: "Herhangi bir kontrol sağlanabilen bölgeler, bizim hastalıklı yada kabuklubit yayılımı görülen ağaçları hemen ortadan kaldırdığımız bölgelerdi. İlaçlama yaptığımız yerlerde hastalık kontrol dışıydı. Herhangi bir uygulama yapılmayan kırsal kesimde hastalık kentteki kadar yayılım göstermemişti. Bu ilaçlamanın böceğin doğal düşmanlarını da ortadan kaldırdığını gösteriyordu."

"Biz Hollanda karaağaç hastalığına yönelik ilaçlamayı durdurduk. Bu Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığının tavsiyeleine uyan insanlarla çatışmama yol açtı, fakat elimde gerçekler vardı ve bunlara direneceğim."

Karaağaç hastalığının daha yeni yayılmaya başladığı ortabatı kasabalarında, sorunla uzun süredir karşı karşıya bulunan yerlerin deneyimlerine başvurmadan, sorgusuz sualsiz böylesine büyük ve pahalı ilaçlama programlara başlanmasını anlamak zordur. Sözgelimi hastalığın 1930 dolaylarında NewYork limanından hastalıklı karaağaç tomrukları ile girdiği kabul edildiğine göre, New York eyaleti'nin Hollanda karaağaç hastalığı konusunda en uzun ve sürekli bir deneyim kazandığına şüphe yoktur. Bugün New York eyaleti hastalığın kontrolü ve baskılanması konusunda en etkileyici kayıtlara sahiptir. İlaçlamaya bel bağlanmamıştır. Çünkü tarımsal gelişme kuruluşu ilaçlamayı toplumsal kontrol yöntemi olarak önermemektedir.

[1] cottonoy maple scale: Kahverengi oval yumuşak bir ağaç kabuklubiti (pulvinaria innumerabilis). Yaz aylarında altına yumurtalarını bıraktığı pamuksu bir salgı ile kaplanır. Kuzey Amerika'da yaygındır ve birçok ağaç türünün zarar görmesine yol açar. (ÇN)

Peki New York bu güzel sonucu nasıl elde etmiştir? Karaağaçlar için yapılan savaşın başlangıç yıllarından günümüze kadar; sağlıklarını korumaya yönelik sert önlem alınmış yada bütün hastalıklı ve bulaşlı ağaçların hemen kesilmesi yada ortaran kaldırılması yoluna gidilmiştir. Başlangıçta bazı sonuçlar hayal kırıklığı yaratmıştır, bunun nedeni başlangıçta ormanda sadece kınkanatlının üreyebileceği karağaçların ortadan kaldırılması gerektiğinin anlaşılamamasıdır. Bulaşlı karaağaç kesilip yakacak olarak depolandığında ilkbahardan önce yakılmayacak olursa, mantar taşıyan bir sürü kınkanatlının yayılmasına yol açar. Hollanda karaağaç hastalığını yayanlar sadece Nisan sonu ve Mayısta beslenmek üzere kış uykusundan kalkan yetişkin kınkanatlılardır. New York'lu böcekbilimciler deneyimle kınkanatlıların üremesine yol açan hangi materyalin hastalığın yayılımında önemli olduğunu öğrenmişlerdir. Bu tehlikeli materyal üzerinde yoğunlaşıldığında, sadece daha iyi sonuçlar alınmış olunmaz, bu hastalığın yayılımını önleyici programların maliyeti de makul sınırlarda tutulabilir. 1950 dolaylarında New York kentinde'ki 55 000 karağaçta Hollanda Karaağaç hastalığının görülme sıklığı % 0,2 sine indirilmiştir. Westchester Vilayetinde 1942 yılında koruyucu bir program başlatılmıştır. Daha sonraki 14 yılda karaağaçların yıllık ortalama kaybı %0,3'ü kadardı. 185 000 karaağacı olan Buffalo son yıllardaki yıllık %0,3 kayıpla, koruyucu uygulamalarla hastalığın sınırlandırıldığı mükemmel bir sonuç almıştır. Bir başka deyişle bu hızla Bufallo'nun karaağaçlarını kaybetmesi 300 yıl alacaktır.

Siraküza'da olanlar özellikle çarpıcıdır. 1957 den önce uygulanan etkili bir program yoktu. 1951–1956 arasında Siraküza 3000 karaağaç kaybetti. Daha sonra NewYork Eyaleti Üniversitesi Ormancılık Okulu'ndan Howard C. Miller'in yönetimi altında, bütün hastalıklı karaağaçların ve karaağaç ormanındaki olası bütün kınkanatlı üreme kaynaklarının ortadan kaldırılmasına yönelik yoğun bir çalışma başlatıldı. Şimdilerde kayıp hızı yılda %1 in çok altındadır.

Koruyucu yöntemlerin maliyet düşüklüğü; New Yok'lu Hollanda karaağaç hastalığı kontrolü uzmanlarınca vurgulandı. New York Eyalet Tarım Okulu'ndaki J. G. Matthyssee "Olası kazançlar göz önüne alındığında çoğu kez gerçek maliyet azdır" demektedir. "Eğer ölü ve kopmuş dallar söz konusu ise, mala zarar ve yaralanmaları önlemek üzere, dallar kesilmelidir. Eğer bu yakacak olarak istiflenmişse, odun ilkbahardan önce kullanılmalı yada kuru bir yerde depolanmalıdır. Ölen yada ölmekte olan karaağaçların Hollanda karaağaç hastalığını önlemek için hemen ortadan kaldırılmalarının maliyeti genellikle daha sonra ortaya çıkacak maliyetlerden fazla değilidr, bu nedenle kentsel bölgelerdeki ölü ağaçlar ortadan kaldırılmalıdır.

Bu nedenle önerilen akıllı ve bilgili önlemler alındığında Hollanda karaağaç hastalığıyla ilgili durum bütünüyle umutsuz değilidr. Bilinen yöntemlerle kökünün kazınması mümkün olmadığından, bir kez toplumda görüldüğünde, sadece yararsız olmakla kalmayıp kuş hayatının trajik yıkımına da yol açan yöntemler kullanılmaksızın koruyucu önlemlerle baskılanıp sınırlandırılabilir. Avrupa karağacı ileri derecede dirençlidir ve Washington D. C.'de bunlardan çok yetiştirilmiştir. Kentin karağaçları yüksek oranda hastalandığında bile, bu ağaçlarda Hollanda karaağaç hastalığı görülmemiştir.

Çok sayıda karaağaç kaybı olan topluluklarda hızlı bir fidanlık ve ormancılık programı başlatılmıştır. Bu çok önemlidir ve bu programlar her ne kadar dirençli Avrupa karaağacı yetiştirilmesini de öngörüyorsa da, gelecek salgınların toplumu ağaçsız bırakmaması için diğer türleri de kapsamalıdır. Sağlıklı bitki ve hayvan toplulularının anahtarı, İngiliz ekologu Charles Elton'ın çağrısındaki "çeşitliliğin korunması"nda yatmaktadır. Günümüzde başımıza gelenler büyük oranda geçmiş kuşakların biyolojik yetersizliklerinden kaynaklanmaktadır. Bir kuşak önce bile büyük alanları tek tür ağaçla doldurmanın felaketi davet edebileceği bilinmiyordu. Bunun sonucunda bütün kasabaların sokakları karaağaçlarla döşendi ve parklarda karaağaç öbekleri oluşturul-

du ve günümüzde karaağaçlar, sonuçta da kuşlar ölmektedir.

Saka kuşu gibi, bir diğer Amerikan kuşu da yok olma tehlikesinin eşiğindedir. Bu ulusal simge, olan kartaldır. Son on yılda sayıları endişe verici biçimde giderek azalmıştır. Eldeki kanıtlar kartların çevresinde etkili olan bir şeyin onun üreme yeteneğini ortadan kaldırdığını düşündürmektedir. Bunun ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir, fakat böcek öldürücü kimyasalların sorumlu olduğunu gösteren bazı belirtiler vardır.

Kuzey Amerika'da en yaygın olarak incelenen kartallar Tampa'dan Fort Myers'e uzanan sahil çizgisi boyunca yuva yapan kartallardır. Orada Winnipeg'den emekli bir bankacı olan Chaley Broley, kuşbilim alanındaki ününü 1939-1949 yılları arasında binin üzerinde yavru kelkartalı işaretleyerek yapmıştır (kuşları işaretleme tarihinde o tarihe kadar sadece 166 kartal işaretlenmiştir). Broley kartalları, küçükken, daha yuvalarından uçmadan önce kış aylarında işaretlemiştir. Daha sonra işaretlenen kartalların bulunmasıyla önceleri göçmen olmadıklarının düşünülmesine karşın, Florida doğumlu kartalların sahil boyunca kuzeye doğru Kanada'ya, Prens Edward Adaları'na kadar uzandıkları anlaşılmıştır. Sonbaharda Güneye dönerler, bunların göçleri doğu Pensilvanya'da Hawk Mountain gibi elverişli bölgelerde gözlenmektedir.

Broley işaretleme çalışmalarının ilk yıllarında, çalışma bölgesi olarak seçtiği sahil şeridinde bir yılda 125 aktif yuva bulmuştu. Her yıl işaretlenen yuva sayısı 150 idi. 1947 yılında yeni yavru üremesi azalmaya başladı. Bazı yuvalarda hiç yumurta yoktu, yumurta bulunan diğerlerinde ise kuluçkadan yavru çıkmıyordu. 1952-1957 arasında yuvaların %80 inde yavru yoktu. Bu dönemin sonunda sadece 43 yuva doluydu. Bunların yedisinde yavru vardı (sekiz kartal yavrusu); 23 ünde yumurta vardı ancak kuluçka sonunda yavru çıkmamıştı; 13 tanesi yetişkin kartalların beslenme istasyonu olarak kullanılıyordu ve hiç yumurta bulunmuyordu. 1958 de Broley tek bir kartal yavrusu bulabilmek için sahil şeridinde 150 kilometre gitmek zorunda kaldı. 1957 de

43 yuvada görülen yetişkin kartallar öylesine seyrekti ki, onları ancak on yuvada gözleyebildi.

Broley'in 1959'da ölmesi bu değerli aralıksız gözlem dizisini kesintiye uğrattı ise de; Florida Kuşları Koruma Derneği'nin New Jersey ve Pennsylvania'daki raporları, bizlerin yeni bir ulusal simge bulmamızı gerektirecek bir gidişi doğruladı. Hawk Dağları kuş barınağının muhafızı Maurice Broun'un raporları özellikle önemlidir. Hawk Dağı güneydoğu Pennysylvania'nın eşsiz güzellikte bir dağıdır; burada Appalachian'ların en doğudaki sırtları batılı rüzgarlar sahil düzlüklerine doğru inmeden önce son engeli oluşturur. Dağlara çapan rüzgarlar yukarı doğru dönerler, bunun sonucu çoğu sonbahar gününde geniş kanatlı şahinleri ve kartalları, güneye doğru göçerken uçtukları günlük mesafede herhangi bir çaba harcamalarına gerek kalmadan kilometrelerce taşıyan, yukarıya doğru sürekli bir esinti oluşturur. Hawk dağı sırtlarıyla birlikte hava otobanları da birleşir. Sonuçta çok geniş bir kıtasal alandan kuzeye doğru uçan kuşlar bütün trafiğin birleştiği bu dar geçitten geçmektedirler.

Oradaki kuş barınağının muhafızı olarak geçirdiği yıllar içerisinde Maurice Broun herhangi bir Amerikalı'nın yapabileceğinden daha çok şahin ve kartal gözlemiş ve bunların dökümünü yapmıştır. Kel kartalların göçü ağustos sonu ve eylül başında doruğa ulaşmaktadır. Bunların Kuzey'de yazı geçirdikten sonra evlerine dönen Florida kuşları olduğu düşünülür. (Daha sonra sonbahar ve kış döneminde birkaç daha büyük kartal buradan süzülür. Bunların bilinmeyen bir kışlama bölgesine ait, kuzey ırkına mensup kuşlar olduğu düşünülmüştür) . Barınağın kurulmasından sonraki ilk yıllarda,1935-1939 arasında gözlenen kartalların %40 ı, yaygın koyu renkli tüyleriyle kolayca ayırt edilebilen, henüz bir yaşını tamamlamış yavrulardı. Fakat son yıllarda bu olgunlaşmamış kuşlar giderek seyrekleşti. 1955 le 1959 arasında, toplam sayının sadece %20 sini oluşturuyorlardı ve yılların birinde (1957) her 32 yetişkine karşın sadece bir yavru kartal vardı.

Hawk Dağı'ndaki gözlemler başka yerdeki bulgularla uyumludur.

Bu tip bir rapor Illinois Doğal Kaynaklar Konseyi'nin bir resmi görevlisi olan Elton Fawks'tan geldi. Kartallar — büyük bir olasılıkla kuzeyde yerleşik olanlar — kışı Mississippi ve Illinois nehirleri boylarında geçirirler. 1958 de Hawks en son belirlenen kartal sayısı olan 59 a sadece bir yavru kuşun eklendiğini bildirdi. Irkın yok olmak üzere olduğunu gösteren benzeri kanıtlar dünyadaki sadece kartallara özgü barınak olan Susquehenna Nehrindeki Mount Johnson Adası'ndan gelmiştir. Ada, Conowingo barajından sadece 12 km yukarda, Lancaster vilayeti sahilinden yedi yüz metre kadar uzakta olmasına rağmen ilkel yabanıllığını korumaktadır. 1934 yılından beri Lancaster'lı bir kuşbilimci olan ve bu sığınağın muhafızlığını yapan Profesör Herbert H. Back tarafından buradaki bir yuva izlenmektedir. 1935–1947 arasında yuva düzenli ve başarılı biçimde kullanılmıştır. 1947 den beri yetişkinlerin yuvada yaşamasına ve yumurtlama belirtilerine rağmen, hiçbir yavru kartal çıkmamıştır.

Florida'daki gibi Mount Johnson adasında da aynı durum ortaya çıktı — yuvalar yetişkinlerce kullanılıyor, bazı yumurtalar görülüyor, fakat çok az yavru çıkıyor yada hiç yavru çıkmıyordu. Bir açıklama arandığında, sadece biri bütün olgulara uyuyordu. Yani bir çevresel etken nedeniyle kuşların üreme kapasitesi öylesine düşmüştür ki; artık bundan sonraki yıllarda soyun sürmesini sağlayacak yeni bir yavru katılımı olmamaktadır.

Değişik deneysel araştırmacılar, özellikle Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Yabanıl Yaşam Kuruluşu'ndan Dr. James DeWitt; diğer kuşlarda da yapay olarak aynı sonucu elde etkiştir. Dr. DeWitti'in değişik böcek öldürücü kimyasallarla bıldırcın ve sülünlerle yaptığı artık klasikleşmiş deneylerle; DDT yada ilgili kimyasallarla etkilenimin anababa durumunda olan kuşlara gözlenebilir bir zarar vermediği durumlarda bile, üremeyi ciddi olarak etkilediğini göstermiştir. Etkileme yolları değişebilir ancak sonuçlar her zaman aynıdır. Sözgelimi DDT si kuluçka mevsiminde verilen bıldırcın yaşamış ve hatta normal sayıda döllenebilir yumurta yumutlamıştır. Fakat çok az yumurtadan yav-

ru çıkmıştır. Dr. DeWitt'in söylediğine göre "kuluçkanın erken evrelerinde normal gelişme gösteren birçok embriyon oluşmuş, fakat kuluçka döneminde ölmüşlerdir." Yumurtadan çıkanların yarısı 5 gün içinde ölmüştür. Sülün ve bıldırcınların her ikisinin de kullanıldığı diğer deneylerde bütün yıl boyunca böcek öldürücü kimyasallarla kirlenmiş besinlerle beslendiklerinde yetişkinler hiçbir yumurta yumurtlamamışlardır. California Üniversitesi'nde Dr. Robert Rudd ve Dr. Richard Genelly benzer bulguları bildirmişlerdir. Sülünler besinleriyle dieldrin aldıklarında "yumurtlama ileri derecede düşmüş ve civcivlerin yaşama oranı azalmıştır. " Bu yazarlara göre yavru kuşlardaki geç fakat öldürücü etki; dieldrinin yumurta sarısında birikmesi, kuluçka döneminde ve yumurtadan çıktıktan sonra buradan özümlemenin devam etmesine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu açıklama Michigan Eyalet Üniversitesi yerleşkesinde saka kuşlarında yüksek oranda DDT bulan Dr. Wallace ve onun mezuniyet sonrası öğrencisi Richard F. Bernard'ın son çalışmalarıyla desteklenmiştir. Onlar inceledikleri bütün saka kuşlarının erbezlerinde, gelişmekte olan yumurta foliküllerinde, dişilerin yumurtalıklarında, tamamlanmış ancak henüz yumurtlanmamış yumurtalarda, yumurta kanallarında, terk edilmiş yuvalardaki kuluçkaya yatılmamış yumurtalarda, yumurtaların içindeki embriyonlarda ve kuluçkadan yeni çıkmış, ölü yavruların hepsinde zehri bulmuşlardır.

Bu önemli çalışmalar böcek öldürücü kimyasal zehrin başlangıçtaki temasını kesilmesinden sonra da bir kuşağı etkilediğini ortaya koymaktadır. Zehrin yumurtada, gelişmekte olan embriyonu besleyen yumurta sarısı maddesinde depolanmasının, gerçek bir ölüm garantisi olduğu, DeWitt'in kuşlarının bu kadar çoğunun yumurtadan çıkmadan yada yumurtadan çıktıktan sonra birkaç gün içinde neden öldüklerini açıklamaktadır.

Bu laboratuar çalışmalarının kartallarda yapılmasının çok büyük zorlukları vardır. Fakat New Jersey, Florida ve başka yerlerde halen yürütülmekte olan alan çalışmaları kartal nüfusunun çoğunda görünen

kısırlığa neyin yol açtığını gösteren kesin kanıtların elde edilmesi konusunda umut vermektedir. Aynı zamanda halen elimizdeki kanıtlar böcek öldürücü kimyasalları göstermektedir. Bol miktarda balık bulunan yerlerde kartalların büyük oranda bunlarla beslenmektedir (Alaska'da %65 Chesapeake Körfez bölgesinde %52) . Broley tarafından böylesine uzun süre incelenen kartalların balıkla beslendiğinden hemen hemen hiç kuşku duyulamaz. 1945 den beri bu özel sahil bölgesinde tekrar tekrar mazotta çözündürülmüş DDT ilaçlaması yapıldı. Havadan ilaçlamanın başlıca hedefi kartalların tipik beslenme alanı olan bataklık ve sahil bölgerinde yaşayan tuzlu bataklık sivrisineklerıydi. Çok sayıda yengeç ve balık öldü. Bunların dokularının laboratuar analizlerinde yüksek derişimde — milyonda 46 kısma varan miktarlarda — DDT ye rastlandı. Gölün balıklarını yiyerek çok fazla derişimde böcek öldürücü kimyasal kalıntısı biriktiren Clear Göl küçük yumurtapiçleri gibi, kartallar da vücutlarındaki dokularda DDT depolamışlardı. Küçük yumurtapiçleri gibi, sülünler, bıldırcınlar ve saka kuşları giderek çok daha az yavru çıkarabiliyor, ırklarının devamlılığını daha az oranda sağlayabiliyorlardı.

Günümüz dünyasında dünyanın her tarafından kuşların yüzyüze kaldığı tehlikenin yankıları gelmekte. Raporlar ayrıntıda farklı olmakla birlikte, hemen her zaman böcek öldürücü kimyasalların neden olduğu yabanıl yaşam ölümü konusunu yinelemektedir. Bunlar Gransa'da asma kütüklerinin arsenikli ilaçlarla ilaçlanmasından sonra yüzlerce küçük kuş ve kekliğin ölmesi; bir zamanlar kuşlarının sayısıyla tanınan Belçika 'da ki keklik kıyımı; çevredeki tarım alanlarının ilaçlanmasından sonra kekliklerin yok olması gibi öykülerdi.

İngiltere'de başlıca sorun çok özel bir durum olarak görünmektedir; ekimden önce tohumların böcek öldürücü kimyasallarla işleme tabi tutulmasıyla ilişkilidir. Tohumlara uygulanan bu işlem bütünüyle yeni bir şey değildir, ancak ilk dönemlerde kullanılan başlıca kimyasallar küf öldürücülerdi. Kuşlar üzerinde hiçbir etkisi görülmemişti.

1956 dan itibaren çift amaçlı bir işleme tabi tutuldular; küf öldürücü kimyasala ek olarak; topraktaki böceklerle savaşmak amacıyla dieldrin, aldrin yada heptaklor eklendi. Bundan sonra durum kötüleşti.

1960 yılının ilkbaharında İngiliz Kuşbilim Birliği; Kraliyet Kuşları Koruma Derneği; Av Kuşları Örgütü dahil olmak üzere İngiliz yabanıl yaşam yetkililerine kuşların ölümüyle ilgili bir rapor seli ulaştı. Norfolk'tan yazan bir arazi sahibi "Ortalık savaş alanı gibiydi" diyordu. "Bekçim küçük kuş yığınları — ispinozlar, yeşil ispinozlar, ketenkuşu;[1] çit serçesi, serçeler[2] — dahil olmak üzere çok sayıda ceset bulmuştu...Yabanıl yaşamın yıkımı çok yazık." Bir avlak bekçisi şunları yazmıştı: " yaprakları dökülen mısırlarım gibi, kekliklerim de gittiler; aynı zamanda sülünlerin ve diğer kuşların bir bölümü de... yüzlerce kuş öldürüldü... Tüm yaşamı boyu avlak bekçiliği yapmış biri olarak benim için çok üzücü bir deneyim oldu. Keklik çiftlerinin birlikte ölümlerini görmek çok acı. "

İngiliz Kuşbilim Birliği ve Kraliyet Kuşları Koruma Derneği'nin ortak raporunda 67 kuş ölüsünden — 1960 ilkbaharında meydana gelen yıkımdan çok daha fazla — söz edilmektedir. Bu 67 nin 59 u tohumların ilaca batırılmasına, 8 i ise zehirli ilaçlamaya bağlı olarak ölmüşlerdi.

Sonraki sene yeni bir zehirlenme dalgası ortaya çıktı. Lordlar Kamarası'na Norfolk'ta tek bir malikanede 600 kuş ölümü bildirildi ve North Essex'te bir çiftlikte 100 sülün öldü. Kısa sürede 1960 takine göre daha çok sayıda vilayetin etkilendiği (23 e karşı 34) anlaşıldı. Oldukça yoğun tarım bölgesi olan Lincolnshire,10 000 kuş ölümüyle en fazla etkilenen bölge olarak görünüyordu. İngiltere'de Güneyde Angus'tan Cornwall'a; Doğu'da Anglesey'den Norfolk'un batısına kadar bütün tarım alanları etkilenmiş görünüyordu.

1961 ilkbaharında konuyla ilgili kaygılar öylesine doruğa ulaştı ki, Avam Kamarası'nın özel bir komitesi; çiftçiler, arazi sahipleri; Tarım

[1] linet: Güzel öten ve ketenkuşuna benzeyen bir kuş. (ÇN)
[2] house sparrow: Adi serçe, evlerin çatılarında ve saçaklarında yuva yapan serçe türü. (ÇN)

Bakanlığı temsilcileri, yabanıl yaşamla ilgili çeşitli resmi ve özel kuruluşun ifadesine başvurarak konuyla ilgili inceleme yaptı.

Bir tanık "güvercinler birden bire gökten ölü olarak düşüyorlardı" dedi. "Londra dışında tek bir kerkenez bile görmeden 75–150 km yol gidebilirsiniz" diyordu bir diğeri. Doğa Koruma görevlileri "bildiğim kadarıyla bu yüzyılda yada herhangi bir dönemde benzeri bir durum görülmemiştir ve bu durum ülkede günümüze kadar yabanıl yaşam ve avcılık üzerindeki en büyük tehlikedir" diye bildirdiler.

Kurbanların kimyasal analiziyle ilgili olanaklar son dercede yetersizdi ve ülkede bu testleri ypabilecek iki kimyacı vardı (bir tanesi resmi görevliydi diğeri ise Kraliyet Kuşları Koruma Derneği'nin görevlisiydi). Tanıklar kuş cesetlerinin yakıldığı büyük ateşlerden söz ettiler. Fakat büyük bir çabayla cesetler toplanarak, incelendi, biri hariç hepsinde pestisit kalıntısı vardı. Bu istisna tohumla beslenmeyen bir kuş olan bataklık çulluğuydu.

Kuşlarla birlikte, büyük bir olasılıkla zehirli fare ve kuşları yiyen tilkiler de etkilenmiş olmalıydı. Tavşanlarla başı dertte olan İngiltere'nin avcı olarak tilkilere büyük gereksinimi vardı. Fakat 1959 Ekimi ile 1960 Nisanı arasında en az 1300 tilki öldü. İngilterenin bazı vilayetlerinde serçe atmacaları,[1] kerkenez ve avlanan diğer kuş ölümlerinin çok fazla olması, zehrin besin zinciri içerisinde yayıldığını; tohum yiyenlerden; kürklü ve tüylü etçillere ulaştığını düşündürmektedir. Ölmekte olan tilkilerde görülen belirtiler klorlu hidrokarbon böcek öldürücü kimyasallarla zehirlenen diğer hayvanların ki ile aynıydı. Havaleler içinde ölmeden önce yarı bilinçsiz ve çevresini görmez durumda daireler çizerek dönüp duruyorlardı.

Dinledikleri bu açıklamalar komiteyi yabanıl yaşama yönelik tehditin "kırmızı alarm" düzeyinde olduğuna ikna etti; Avam Kamarası'na "Tarım Bakanlığı ve Scotland Eyalet Yönetimi'nin tohumların dield-

[1] sparrow hawk: : İngiltere; Kuzey Avrupa ve Asya'da yaygın olarak bulunan ve küçük kuşları avlayarak beslenen bir atmaca türü (Accipiter nisus). (ÇN)

rin, aldrin, heptaklor yada behnzeri zehirli özelliklere sahip bileşiklerle kaplanmasının acilen yasaklamasını" önerdi. Komite pazara sunulmadan önce laboratuar koşullarında yapılan testlerin yanı sıra sahada da gerekli uygun araştırmaların yapılarak daha etkin bir denetim sağlanmasını da önerdi. Bu konunun kimyasal yabanıl ot ilaçları ile ilgili araştırmalarda en önemli karadeliklerden birisini oluşturduğunu özellikle vurgulamalıyız. Üreticiler ürünlerini nerede ise kural gibi kontrollü ve yapay koşullarda sık kullanılan laboratuar hayvanlarında — sıçanlar, köpekler, kobaylar — denemekte; balıklarda, hiçbir yabanıl tür ve kuşta denenmemektedir. Sahadaki yabanıl yaşam için geçerlilikleri kesin ve açık değildir.

İngiltere ilaçlanmış tohumlara karşı kuşları koruma sorununda tek başına değildir. Burada Amerika Birleşik Devletleri'nde de sorun Kaliforniya ve Güney'in çeltik bölgelerinde en büyük sorun kaynaklarından biridir. Yıllar boyunca Kaliforniya çeltik ekicileri bazen ekilen pirince zarar veren karides tetarileri ve çöpçü böceklere karşı tohumları DDT ile ilaçlamaktaydılar. Kaliforniyalı sporcular pirinç tarlalarında bol olan su kuşları ve sülünlerin oluşturduğu mükemmel av koşullarından çok memnundular. Fakat son on yılda sürekli başlıca çeltik ekimi yapılan bölgelerde; özellikle sülünler, ördekler, karatavuklar olmak üzere kuş kayıpları ile ilgili raporlar gelmekteydi. "Sülün hastalığı" çok iyi bilen bir konu haline gelmişti. Bir gözlemciye göre kuşlar: "su arıyorlar, felç oluyorlar ve hendek ve pirinç karıklarında bulunan kuşlar titreyip duruyorlardı." Hastalık, çeltik ekiminin yapıldığı ilkbahar aylarında görülüyordu. Kullanılan DDT derişimi yetişkin bir çulluğu öldürebilecek miktarın kat kat fazlasıydı.

Geçen birkaç yıl ve çok daha zehirli kimyasal böcek ilaçlarının geliştirilmesi bunlarla ilaçlanan tohumların yarattığı tehlikenin artmasını sağladı. Sülünlerde DDT ye göre 100 kat daha zehirli olan aldrin, günümüzde tohumların ilaçla kaplanması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğu Teksas'ın pirinç tarlalarında; Gulf Sahilleri'nin

kumral renkli kaza benzeyen bir ördeği olan, kırmızımsı sarı renkli ağaç ördeklerinin[1] sayısı bu uygulama nedeniyle ileri derecede azalmıştır. Gerçekten de çeltik ekimi yapanların bu böcek öldürücü kimyasalı, çeltik tarlasındaki birçok kuş türünün felaketi bahasına aynı zamanda karatavukların sayılarını azaltmaya yönelik bir yöntem olarak çift amaçlı kullandıklarını düşündüren nedenler vardır.

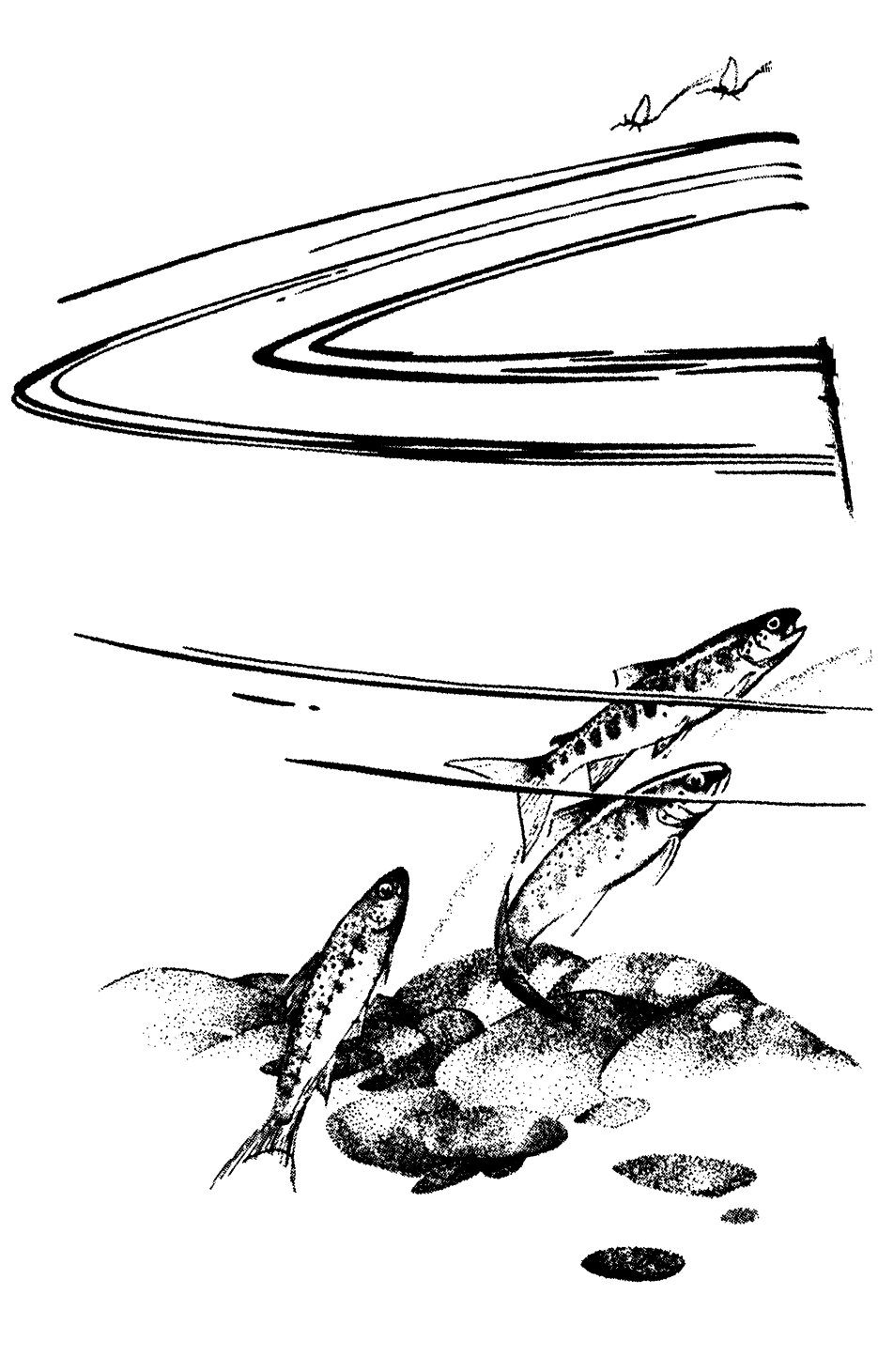
Bizi rahatsız eden yada işimize gelmeyen herhangi bir yaratığın kökünü kazıma biçiminde ortaya çıkan öldürme alışkanlığı arttıkça; kuşlar kendilerini rastlantıyla açıklanamayacak biçimde zehirlerin doğrudan hedefi olarak bulmaktadırlar. Çiftçilerin hoşuna gitmeyen kuşların sıklıklarını azaltmak amacıyla parathion gibi öldürücü zehirlerin havadan uygulanmasına yönelik eğilimler giderek artmaktadır. Balık ve Yabanıl Yaşam Kuruluşu bu eğilimle ilgili ciddi endişesini açıklamak gereği duymuş; "parathion uygulanan alanların insanlar, evcil hayvanlar ve yabanıl yaşam için ciddi bir tehlike yarattığını" belirtmiştir. Sözgelimi Güney Indiana'da bir grup çiftçi bir araya gelerek nehir yatağı bir arazinin parathionla ilaçlanması için bir ilaçlama uçağı kiralamışlardır. Bu alan yakındaki mısır tarlalarından beslenen binlerce karatavuğun tüneme alanıydı. Aslında tarımsal uygulamada ki basit bir değişiklikle, kuşların ulaşamadığı derinliklerde filizlenen bir tohum türü kullanılarak, sorun kolayca çözümlenebilirdi, fakat çiftçiler zehirle öldürmenin yararına inanmışlardı ve öldürme amaçlarını gerçekleştirmek üzere uçakları gönderdiler.

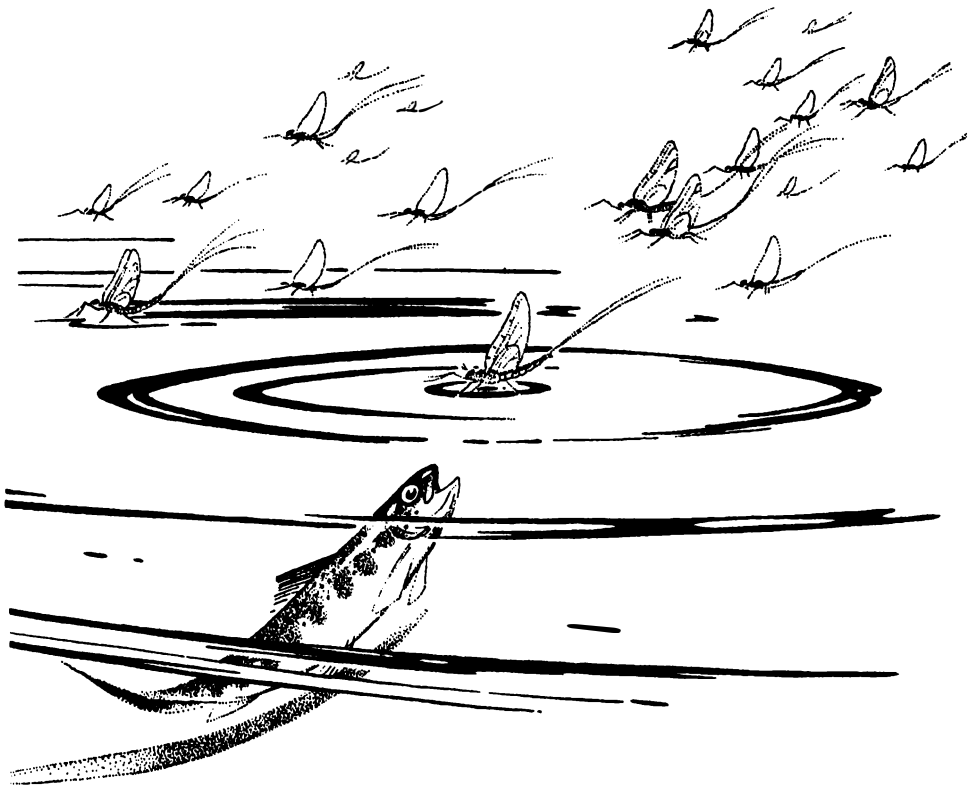
Ölüler listesinde 65 000 kızıl kanatlı karatavuk ve sığırcık kuşu bulunduğuna göre, sonuçlar büyük bir olasılıkla çiftçileri memnun etmiştir. Yabanıl yaşamla ilgili farkına varılmayan ve kayda alınmamış diğer ölümler bilinmemektedir. Parathion sadece karatavuklara özgül değildir: evrensel bir katildir. Fakat bu nehir yataklarında dolaşan ve belki de çiftçilerin mısır tarlalarına hiç uğramamış olan tavşanlar, rakun ve Amerika keselisıçanları ne varlıklarını bilen ne de bunlara aldıran bir yargıç ve jüri tarafından kötü kadere mahkum edilmişlerdi.

[1] tree-duck: Dendrocygna cinsinden ördekler. (ÇN)

Peki ya insanlar? Kaliforniya meyve bahçeleri de parathionla ilaçlanmışlardı, *bir ay* önce ilaçlanmış olan yapraklara dokunan işçiler baygınlık geçirerek şoka girdiler, ancak çok yoğun tıbbi bakımla ölümden kurtuldular. Indiana'da hala ormanlar ve tarlalarda koşuşturan, nehir kenalarını araştıran oğlan çocuklar var mı? Eğer varsa; el değmemiş bir doğayı araştırdığı kanısında olan herhangi birinin zehirli bölgeye girmesini kim engelliyor? Dolaşırken, bütün bitkileri öldürücü filmle kaplanmış tehlikeli bölgeye girmek üzere olan masum kişilere, girmek üzere olduğu bölgede ölüm tehlikesi olduğunu söyleyecek ihtiyatlı nöbetçi kim? Böylesine korkunç bir tehlike olmasına rağmen, çiftçiler hiç te gizlemeksizin, karatavuklara karşı bu gereksiz savaşlarını sürdürmektedir.

Bu durumların hepsinde, insanın aklına şu soru geliyor: Bu zehirlenme halkalarını; durgun bir havuza çakıltaşı atıldığında yayılan halkalar gibi, giderek genişleyen bu ölüm dalgalarını kim harekete geçiriyor? Terazinin bir kefesine böcekler tarafından yenilebilecek yaprakları ve diğer kefesine ise zavallı rengarenk tüy yığınlarını; böcek öldürücü kimyasal zehirlerin kurunun yanında yaşı da yakan sopası önünde yere düşen cansız kuş kalıntılarını kim koydu? Uçan kuşların kanat çırpışlarından yoksun canlısız bir dünya olacak olsa bile, en üstün değerin böceksiz bir dünya olduğuna kendilerine hiç danışılmayan sayısız insan grupları adına kim karar verdi — kim bu kararı verebilme hakkına sahip? Bu karar geçici olarak güç emanet edilmiş olan otoritenin kararıdır; o bu kararı doğanın güzelliği ve düzenli dünyası kendileri için hala derin ve etkileyici bir anlam taşıyan milyonlarca kişinin dikkatinin dağıldığı bir anda verdi.





9. Ölüm Nehirleri

BİR ÇOK YOL, Atlantiğin sahilden uzak yeşil derinliklerinden geriye, kıyıya doğru uzanır. Bunların balıkların izlediği yollardır, elle tutulup gözle görülemeseler bile bunlar sahil sularının yan akıntıları ile bağlantılıdır. Binlerce ve binlerce yıldır som balıkları kendilerini tekrar nehirlere geri taşıyan bu tatlı su kordonlarını bilir ve izler, hepsi de yaşamlarının ilk aylarını yada yıllarını geçirdikleri akarsu kollarına geri döner. Böylece New Brunswick kıyısındaki Miramichi adı verilen nehrin somonları, 1953 ün yaz ve sonbaharında da Atlantiğin uzak bölgelerindeki beslenme alanlarından hareket ederek eski nehirlerine tırmandılar. Miramichi'nin en yukarı bölümlerinde, bir araya toplanarak karanlık nehirleri oluşturan derelerde, soğuk suların sonbaharda hızlı bir biçimde üzerinden aktığı çakıl yataklarına yumurtalarını bıraktılar.

Böyle yerler ladin ve balsam, katran ağacı[1] ve çamlardan oluşan büyük kozalaklı ormanların oluşturduğu beslenme havzalarıyla; som balıklarının yaşamlarını sürdürebilmeleri için gereken yumurtlama yerlerini oluşturur.

Bu olaylar çok eski bir kalıbı yineler; bu kalıp Miamichi'yi Kuzey Amerika'nın en güzel som akarsularından biri haline getirmiştir. Fakat o sene bu kalıp bozuldu.

Sonbahar ve kış döneminde, büyük ve kalın kabuklu, som balığı yumurtaları derin olmayan çakıl döşeli çukurlarda, yada anne balığın akarsu tabanında kazdığı oyuklarda yattılar. Kışın soğuğunda kendi bildiklerince yavaş yavaş geliştiler, ancak ilkbaharda karların erimesi ve orman akıntılarıyla yavrular sonunda yumurtadan çıktılar. Başlangıçta akarsu yatağındaki çakıllar arasında saklandılar — bir santimden biraz büyük minik balıkçıklardı. Herhangi bir besin almıyorlardı, sadece yumurta kesesiyle besleniyorlardı. Bu bütünüyle emilene kadar akarsudaki küçük böcekleri araştırmaya başlamazlardı.

1954 ilkbaharında Miramichi'de yumurtadan yeni çıkmış som balıkları ile birlikte; şeritler ve parlak kırmızı beneklerle belirgin gözalıcı derileriyle bir iki yaşındaki genç som balıkları da vardı. Gençler akarsuyun çok çeşitli ve garip böceklerini arayarak, büyük bir açgözlülükle besleniyorlardı.

Yaz geldiğinde bütün bunlar değişti. O sene Kuzey Batı Miramichi'nin beslenme havzası Kanada Hükümeti'nin bir önceki yıl kararlaştırdığı yaygın ilaçlama programına — ormanları ladin sürgün güvesinden[2] kurtarmak için hazırlanan bir programa — dahil edildi. Sürgün güvesi her mevsim yeşil kalan bitkilerin birçok türüne saldıran o bölgenin yerlisi bir böcekti. Doğu Kanada'da her 5 yılda bir olağanüstü sayıda artıyordu. 1950 li yılların başında güve sayısında böyle bir tırmanma olmuştu. Bununla savaşmak için DDT ilaçlaması başlatılmıştı, önce azar azar uygulanırken 1953 yılında birden bire artan oranlarda kullanılmıştı. Kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinin temel maddesi olan

[1] Köknara benzer bir çam ağacı (hemlock). (ÇN)

[2] spruce budworm(sürgün güvesi): Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da ladin ve diğer her mevsim yeşil dikenli ağaçların taze sürgünlerinin dikenleriyle beslenen güve tırtılı, sürgün güvesi. (ÇN)

pelesenk ağaçlarının kurtarılması amacıyla daha önce ilaçlanan binlerce dönümün yerine milyonlarca dönüm orman ilaçlandı.

1954 yılına gelindiğinde, Haziran ayında, uçaklar Northwest Miramichi ormanlarını ziyaret ettiler, çapraz şekildeki uçuş yolları çökelmekte olan sisin oluşturduğu beyaz bulutlarla işaretlendi. Püskürtülen ilaç — petrolde çözünmüş olarak dönüm başına 110 gram DDT — pelesenk ormanlarından aşağı süzüldü ve bunun bir kısmı sounuda yere ve akıntılarla akarsulara ulaştı. Verilen görevi yerine getirmekten başka bir şey düşünmeyen pilotlar, akarsuları korumak yada püskürtme memelerini kapatmak için hiçbir çaba göstermediler; fakat havanın en ufak bir hareketi ile püskürtülen ilaç öylesine uzaklara yayılıyordu ki, böyle yapsalar bile çok az fark olacaktı.

İlaçlamadan kısa süre sonra her şeyin yolunda gitmediğini gösteren açık seçik belirtiler vardı. İki gün içinde akarsu kıyıları boyunca birçok yavru som balığı da dahil olmak üzere ölü ve cançekişen balıklar bulunmuştu. Ölü balıklar arasında dere alabalığı da vardı yol boyunca ve ormanlardaki kuşlar da ölüyordu. Akarsudaki bütün yaşam durdurulmuştu. İlaçlamadan önce som balıkları ve alabalıklar için yiyecek oluşturan zengin bir sucul yaşam karışımı vardı — salya ile çimentolamış yaprak, kök ve çakılların oluşturduğu gevşek kapatılmış koruyucu kasalar içerisinde yaşayan mayıs böceği kurtçukları; çevrim yapan akıntıların içindeki taşlarda sallanan taşsineği[1] nemfleri, akıntıyı engelleyen birikintilerin altındaki yada dik eğimli kayaların kenarına tutunan manda tatarcıklarının[2] solucana benzeyen kurtçukları... Fakat akarsu böcekleri artık ölmüştü, DDT tarafından öldürülmüştü, yavru som balıklarının yemesi için bir şey yoktu.

Böylesine bir ölüm ve yıkım manzarasının ortasında, yavru som balıklarının kendiliklerinden kaçıp kurtulabilmesi zordu ve bunu yapmadılar. Ağustosta çakıl yataklarında ilkbahardan artakalan tek bir yavru som balığı bile çıkmadı. Bir yılın kuluçkası bir şey vermedi. Bir sene

[1] stonefly: Taş sineği, Plecoptera takımından, iki çift zarsı kanadından arkadaki çifti plaka halinde katlamış; dinlenirken karın üstü duran, uzun antenli, tam olmayan bir başkalaşım geçiren, nimfleri etçil, sucul ve solungaçlı sinekler. (ÇN)

[2] blackfly, buffalo gnat: Manda tatarcıkları; Simullum yada ilişkili cinsten, küçük iki kanadı olan, ısırıcı, kurtçukları berrak akıntılarda yaşayan bir sinek. (ÇN)

yada daha önceden yumurtadan çıkmış, daha büyük genç som balıkları sadece biraz daha iyiydi. Uçaklar gelirken 1953 te kuluçkadan çıkmış ve akıntıda bulunan her altı genç balıktan sadece biri kalmıştı. 1952 kuluçkasının denize gitmeye hemen hemen hazır durumdaki genç som balıkları sayılarının üçte birini kaybetti.

Kanada Balıkçılık Araştırma Kurulu 1950 den beri kuzeybatı Miramichi'de bir som balığı çalışması yürüttüğünden bütün bunlar bilinmektedir. Her yıl bu akıntıda yaşamakta olan balıkların sayımı yapıldı. Biyologların kayıtlarında yumurtlamak üzere akıntıya yukarı tırmanan som balıklarının sayısı, akıntıda bulunan her yaş grubundaki yavru balıkların sayısı, sadece som balıklarının değil akarsuda yaşayan diğer balık türlerininde normal nüfusu vardı. İlaçlama öncesi durumla ilgili bu tam kayıtlar, başka bir yerde zor sağlanabilecek şekilde, ilaçlama ile verilen zararın doğru şekilde ölçülebilmesine olanak sağladı.

Araştırma yavru balıkların kaybından daha fazlasını gösterdi, akarsuyun kendisinde de ciddi değişikliklerin olduğunu ortaya koydu. Tekrar tekrar yapılan ilaçlamalar akarsu çevresini tam olarak değiştirmiş, som balıklarının ve alabalıkların yiyeceği olan sucul canlılar öldürülmüştü. Tek bir ilaçlamadan sonra bile, bu böceklerin çoğunun normal som balığı nüfusunu destekleyebilecek sayılara ulaşabilmeleri için, çok uzun zaman gerekiyordu — aylarla değil yıllarla ölçülen bir zaman.

Tatarcıklar ve manda tatarcıkları gibi daha küçük türler, kendilerini daha kolay toparladılar. Bunlar en küçük som balıkları yumurtadan yeni çıkmış, sadece birkaç aylık balıklar için uygun yiyeceklerdir. Fakat iki yada üç yaşındaki som balıklarının beslenmeleri için bağımlı oldukları daha büyük sucul böcekler için böyle çabuk bir toparlanma söz konusu değildi. Bunlar mayısböcekleri, taş sinekleri ve günlükböceklerin kurtçuk evreleriydi. Akarsuya DDTnin girmesinden ikinci yılında bile, yiyecek arayarak dolaşan bir som balığı palazı[1] tek tük küçük taşsineği dışında başka bir şey bulabilmekte çok güçlük çeker. Orada hiç büyük taş sineği, hiç günlükböcek, hiç mayısböceği olmayacaktır.

[1] parr: Som balığı yavrularının gelişme evrelerinden biri, yanlarında özel işaretlerin olduğu bir evredir. (ÇN)

Kanada'lılar bu doğal besini sağlayabilmek amacıyla Miramichi'nin bu böceksiz bölgelerine mayısböceği ve diğer böceklerin kurtçuklarını aşılamaya çalıştılar. Kuşkusuz ekilen bu larvalar herhangi bir ilaçlama tekrarı ile silinip süprülecekti.

Sürgün güvesi, beklendiği gibi azalacağına, dirençli çıkmıştı ve 1955-1957 arasında New Brunswick ve Quebec'in değişik bölgelerinde ilaçlama tekrarlanmış, bazı yerler üç keze kadar ilaçlanmıştı. 1957 de 60 milyon dönüm ilaçlanmıştı. Her ne kadar ilaçlama deneme kabilinden askıya alınmışsa da, sürgün güvesinin birden azalması bunun 1960 ta ve 1961 de tekrar uygulanmasına yol açtı. Gerçekten de hiçbir yerde kimyasal ilaçlamanın sürgün güvesini geçici uygulamalardan (yıllar boyunca yapraklarını dökerek ağaçların kurumasını önlemeyi amaçlayan uygulamalar) daha fazla etkili şekilde kontrol ettiğini gösteren herhangi bir kanıt yoktur ve böylece ilaçlama sürdükçe kötü yan etkilerinin de devam ettiği hissedilecektir. Kanada Ormancılık görevlileri balıklardaki yıkımı azaltma çabasıyla, Balıkçılık Araştırma Kurulu'nun önerisine uyarak dönüm başına uygulanan DDT yi 50 gramdan 25 grama düşürdü. (Amerika Birleşik Devletleri'nde dönüm başına ileri derecede öldürücü standart doz uygulaması hala sürdürülmektedir.) Kanadalılar, ilaçlamanın etkilerini yıllarca gözledikten sonra karma bir durum buldular, ancak bu ilaçlama sürdürülürken de som balığı avcılığı düşkünlerini çok az rahatlatıcı etki sağladı. Bir takım durumların çok alışılmış dışı bileşimi — yüzyılımızda bir daha olamayabilecek bir şanslı rastlantıların bir arada olması — , Kuzeybatı Miramichi'yi beklenen tahribattan bugüne kadar korudu. Orada ne olduğunu ve bunun nedenlerini alamak önemlidir.

Görmüş olduğumuz gibi, 1954 te, Miramichi'nin bu kolunun beslenme havzası yoğun biçimde ilaçlanmıştı. Daha sonra 1956 da ilaçlanan dar bir şerit dışında, bu dalın bütün yukarı beslenme havzası ilaçlama dışı bırakılmıştı. 1954 sonbaharında bir tropikal fırtına Miramichi som balığının şansına kendi katkısını yaptı Kuzeydoğuya doğru yolunun sonuna kadar çok şiddetle esen Edna Tayfunu; New England ve Kanada sahillerine çok şiddetli yağmur sağanaklarını getirdi. Oluşan coşkun seller tatlı su akıntılarını denizin derin bölgelerine kadar taşıdı

ve olağanüstü sayıda som balığı çekti. Sonuçta som balıklarının yumurtlamak için seçtiği akarsu çakıl yatakları alışılmışdışı çoklukta yumurta ile doldu. 1955 yılında Kuzeybatı Miramichi'de kuluçkadan çıkan yavru som balığı varlığını sürdürebilmesi açısından pratik olarak ideal koşullara kondu. DDT bir yıl önce akarsudaki bütün böcekleri öldürdüğünden, böceklerin en küçükleri — tatarcıklar ve manda tatarcıkları — çok sayıda arttı. Bunlar bebek som balıklarının normal yiyeceğiydi. O sene yumurtadan yeni çıkmış som balıkları sadece bol yiyecek bulmakla kalmadılar, bunlar için kendileriyle yarışacak rakipleri de çok azdı. Bu bir korkunç olay,1954 ilaçlamasında daha büyük yavru som balıklarının öldürülmesi nedeniyle ortaya çıkmıştı. Böylece 1955 in yumurtadan yeni çıkmış balıkları çok büyük bir hızla büyüdüler ve alışılagelenden çok daha fazlası yaşamını sürdürdü. Bunlar akarsudaki büyümelerini hızla tamamladılar ve denize çok erken gittiler. Bunların çoğu 1959'da doğup büyüdükleri akarsulara ilk dönüşlerini yapan büyük som balığı sürüleri halinde geri döndü.

Eğer Kuzeydoğu Miramichi akarsuları hala göreceli olarak iyi durumda ise bu ilaçlamanın sadece bir yıl yapılmış olması nedeniyledir. Tekrar tekrar ilaçlama yapılmasının sonuçları, beslenme havzasının som balığı sayıları endişe verici biçimde azalmış olan diğer akarsularında açıkça görülmektedir.

İlaçlanmış bütün akarsularda çeşitli boylardaki yavru alabalıklar seyrektir. Biyologlar en küçüklerin sıklıkla "pratik olarak silindiğini" bildirdi. 1956 ve 1959'da ilaçlanan Güneybatı Miramichi'nin ana bölümünde 1959'da yakalanan balık on yılın en düşük miktarıydı. Balıkçılar doğup büyüdükleri akarsu bölümlerine ilk kez dönen som balıklarının — dönen balıkların en küçükleri — ileri derecede azlığına dikkat çektiler. 1959 yılında, Miramichi denize dökülme bölgesinde ki bir numune kapanında doğup büyüdükleri akarsu bölgelerine ilk dönüşlerini yapan som balıklarının sayısı, bir yıl öncekinin dörtte biri kadardı. 1959 yılında bütün Miramichi beslenme havzasında sadece 600 000 gurbetçi som balığı yavrusu (ilk kez denize giden som balığı yavrusu) üretmişti. Bu daha önceki üç yılın saysının üçte birinden daha azdı.

Bu geçmişe karşın, New Brunswick'teki som balığı avcılığının ge-

leceği ormanların DDT ile yıkanmasına bir seçenek bulunmasına bağlıdır.

Doğu Kanada'nın durumu orman ilaçlamasının boyutu ve toplanan verilerin zenginliği dışında benzersiz değildir. Maine de kendi ladin ve pelesenk ormanlarına ve orman böcekleriyle mücadele sorunlarına sahipti. Maine'nin de som balığı seferleri var — eski günlerin muhteşem seferlerinin kalıntısı — fakat endüstriyel kirlenme ve ağaç gövdeleriyle boğulmuş akarsularda som balıklarının yaşayabilecekleri bir bölgeyi kurtarmak için biyolog ve çevre korumacıların çalışmalarıyla zorlukla kazanılmış bir kalıntı. Her ne kadar ilaçlama her yerde karşımıza çıkan sürgün güvesine karşı bir silah olarak denendi ise de; etkilenen alanlar göreceli ister küçük ister büyük olsun som balıkları için önemli yumurtlama akarsularıydı. Maine Karasal Balıkçılık ve Avcılık Kuruluşunun incelediği bölgede akarsu balıklarına her ne olduysa herhalde gelecekte olacak kötülüklerin alametidir.

"1958 ilaçlamasından hemen sonra" diyordu kuruluş raporunda: "Big Goddard Çayı'nda çok sayıda can çekişen sazanlar[1] görüldü. Bu balıklar tipik DDT zehirlenmesi belirtilerini gösteriyorlardı, yüzmeleri dengesizdi, yüzeyde hava açlığı içerisinde güçlükle soluyormuş gibiydiler, titreme ve kasılmaları vardı. İlaçlamanın ilk beş gününde, iki ağ bölme arasında 668 ölü sazan toplandı. Little Goddard, Carry, Alder ve Blake Brook'ta da Goddard balıkları ve sazanlar öldürülmüştü. Balıklar sıklıkla bitkin ve can çekişir durumda edilgin biçimde akıntı aşağı sürükleniyorlardı. Birçok durumda, ilaçlamadan bir haftadan uzun süre sonra edilgin olarak sürüklenen kör ve ölmekte olan alabalıklar bulundu."

(DDTnin balıklarda körlüğe yol açtığı değişik çalışmalarda doğrulanmıştır. Kanadalı bir biyolog Kuzey Vancouver Adası'nda 1957 de yapılan ilaçlamayla ilgili gözlem raporunda, çok yavaş hareket eden ve herhangi bir kaçma girişimi göstermeyen amansız alabalıkların bir parmağı geçmeyen yavrularının akarsudan elle toplanabildiğini bildirmişti. Muayenelerinde gözlerini kaplayan mat beyaz ince bir tabaka görmenin azaldığını yada bütünüyle ortadan kalktığını gösteriyordu. Ka-

[1] sucker (sazan): Sazana benzer bir tatlı su balığı. (ÇN)

nada Balıkçılık Kuruluşu'nca yapılan laboratuar değerlendirmeleri düşük derişimde DDT etkisinde kalan (milyonda üç kısım) ve ölmeyen bütün balıkların (gümüş som balıklarının[1]) gözlerinde ileri derecede matlaşma ile belirgin körlük belirtileri gösterdiğini ortaya koydu.)

Nerede büyük bir orman varsa, modern böcek mücadele yöntemleri ağaçların gölgesindeki akarsularda yaşayan balıkları tehdit etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde balık tahribatının en iyi bilinen örneklerinden biri 1955 de, Yellowstone Ulusal Park'nda ve dolaylarında yapılan ilaçlamadan sonra görüldü. O senenin sonbaharında balıkavı sporcularını ve Montana Balık ve Av yöneticilerini endişeye sevkedecek derecede çok sayıda ölü balık bulundu. Irmağın aşağı yukarı 135 kilometresi etkilendi. Üç yüz metrelik bir sahil şeridinde kahverengi alabalık,[2] akbalık[3] ve sazanlar da dahil olmak üzere 600 ölü balık sayıldı. Alabalıkların doğal besini olan akarsu böcekleri kaybolmuştu.

Orman Hizmetleri'nin görevlileri dönüm başına 110 gram DDTnin "güvenli" olduğu tavsiyesine göre hareket ettiklerini açıkladılar. Fakat ilaçlama sonuçları bu tavsiyenin laftan öte gitmediğine inandırmaya yeterliydi. Montana Balıkçılık ve Av Kuruluşu ve iki federal kuruluş Balıkçılık ve Yabanıl Yaşam ve Ormancılık Kuruluşlarının işbirliğiyle 1956 yılında bir çalışma başlatıldı. Montana'da yapılan ilaçlama 3 600 000 dönümü kaplıyordu ve 1957 de 3 200 000 dönüm arazi daha ilaçlandı. Bu nedenle biyologlar çalışma yapacakları alan bulmakta sıkıntı çekmediler.

Ölüm biçimi her zaman nitelendirici bir özellik taşıyordu: Ormanlarda DDT kokusu, su yüzeyinde yağlı bir film, kıyı çizgisi boyunca ölü alabalıklar. İster ölü ister canlı olsunlar analizi yapılan bütün balıklar, dokularında DDT biriktirmişlerdi. Kanada'nın doğusunda olduğu gibi, ilaçlamanın en ciddi etkilerinden birisi yenilecek böceklerin ileri derecede azalmasıydı. Birçok çalışma alanında sucul böcekler ve diğer

[1] coho (gümüş) salmon: Gümüş sombalıkları, Onchorhynchus kisutch, Kuzey Pasifik sularında bulunan bir sombalığı türü. (ÇN)

[2] S. fario.

[3] whitefish: Rengi beyaza yakın tüm balık türleri için, kimi zaman sadece alabalık için kullanılan bir sözcüktür. (ÇN)

akarsu dip hayvanları normal sayılarının onda birine kadar azalmışlardı. Bir kere tahrip olduktan sonra, alabalıkların varlıklarını sürdürmeleri için vazgeçilmez olan bu böcek topluluklarının kendilerini toparlamaları uzun zaman alıyordu. İlaçlamadan sonraki ikinci yazın sonunda bile, yetersiz sayıda sucul böcek kendilerini toparlayabildi, herhangi biri, akarsu dibindeki hayvan varlığı bakımından zengin bir akarsuda bile çok seyrek olarak bulunabiliyordu. Bu özel akarsuda av balıkları %80 oranında azalmıştı.

Balıkların hemen ölmesi gerekmez. Aslında, Montana biyologlarının belirlediği gibi, gecikmiş ölüm ani ölümden daha yaygın olabilir, bu durum balık avlama mevsiminden sonra meydana geldiği için bildirilmemiş olabilir. Araştırma yapılan akarsularda kahverengi alabalık, dere alabalığı ve akbalıklar dahil olmak üzere sonbaharda yumurtlayan balıklarda pek çok ölüm meydana gelmiştir. Canlıların fizyolojik stres durumlarında ister balık ister insan olsun dokulardaki depo yağı çekmeleri nedeniyle bu şaşırtıcı değildir. Bu durum DDTnin bütün öldürücü etkisinin ortaya çıkmasına yol açar.

Dönüm başına 110 gram DDT uygulaması orman akarsularındaki balıklara çok ciddi tehdit oluşturduğu çok daha açık seçik olarak görülmektedir. Daha da ötesi sürgün güvesi kontrolü sağlanamamış olan birçok bölgede yeniden ilaçlama programlanmıştır. Montana Balık ve Avcılık Kuruluşu "gereği soruya açık ve başarısı kuşkulu programlar için balık avı sporu kaynaklarını tehlikeye atamayız" diyerek daha fazla ilaçlama uygulamalarına şiddetle karşı çıkmıştır. Buna karşın Kuruluş "istenmeyen etkileri ortadan kaldıracak yolları bulmakta" Ormancılık Kuruluşu ile işbirliği yapmaya devam edebileceğini açıklamıştır.

Fakat böyle bir işbirliği balıkları korumayı gerçekten başarabilir mi? British Columbia'daki deneyi bu konuda çok şey söylemektedir. Karabaşlı sürgün güvesi salgını yıllardır sürmektedir. Bir diğer mevsimdeki yaprak dökümünün ağaçların büyük oranda kaybedilmesine yol açacağı korkusuyla, Ormancılık Kuruluşu'nun görevlileri 1957 de mücadele çalışmalarına karar verdiler. Görevlileri sombalığı sürüleri ile ilgilenen Avcılık Kuruluşu ile birçok danışma toplantısı yapılmıştı. Orman Biyolojisi Bölümü balıklara yönelik tehlikeyi azaltmak için,

ilaçlama programını etkinliğini düşürmeyecek tüm olası yöntemlerle değiştirme konusunda fikir birliğine vardı.

Bütün bu önlemlere ve göründüğü kadarıyla samimi çaba harcanmış olmasına rağmen, *en az dört büyük akarsuda balıkların %100'ü öldürüldü.*

Irmakların birinde yetişkin 40 000 gümüş sombalığı sürüsünün yavruları bütünüyle katledildi. Böylece binlerce miğferli alabalık[1] ve diğer alabalık türünün değişik gelişme evrelerindeki yavruları da aynı akibete uğramıştı. Gümüş som balıkları üç yıllık bir yaşam döngüsüne sahiptir ve sürüleri hemen hemen tek bir yaş grubundaki balıklardan oluşmuştur. Diğer som balığı türleri gibi, gümüş som balıkları da doğup büyüdükleri akarsulara dönme biçiminde güçlü bir sıla içgüdüsüne sahiptir. Diğer akarsulardan hiç göçmen almayabilir. Bu durum dikkatli bir yönetim, yapay üretim ve diğer yollarla ticari olarak önem taşıyacak boyutta bir sürü yeniden oluşturuluncaya kadar, her üç yılda bir bu ırmakta hemen hemen hiç som balığı sürüsü olmayabileceği anlamına gelir.

Bu sorunu çözmenin, aynı zamanda ormanları korumanın ve balıkları kurtarmanın da yolları vardır. Su yollarımızı ölüm ırmakları haline çevirmek zorunda olduğumuzu varsaymamız, umutsuzluk ve yenilgiye giden yolu izlememiz anlamına gelir. Günümüzde bulunan birçok yöntem seçeneğini daha yaygın olarak kullanmalı, yaratıcılığımızı ve kaynaklarımızı diğerlerini geliştirmeye ayırmalıyız. Doğal asalakların sürgün güvesini, ilaçlama yapmaya gerek olmadan daha etkin biçimde kontrol altına aldığını gösteren sonuçlar bulunmaktadır. Bu tip doğal kontrollerin tüm boyutlarıyla uygulanması gerekmektedir. Daha az zehirli ilaçların kullanılması, yada daha iyisi, tüm orman yaşam ağını etkilemeksizin sürgün güveleri arasında hastalığa yol açabilecek minicanlıların aşılanması olasıdır. Bu yöntem seçeneklerinin bazılarını ve hangi umutları verdiğini daha sonra göreceğiz. Aynı zamanda kimyasal böcek öldürücülerle ilaçlamanın orman böcekleri ile mücadelede ne tek yol ne de en iyi yol olmadığını anlamamız çok önemlidir.

[1] steel head trout: "the rainbow trout of N. America", (Salmo irideus yada Salmo Gairdneri). (ÇN)

Balıklara pestisit tehdidi üç bölüme ayrılabilir: Birincisi, görmüş olduğumuz gibi kuzey ormanlarındaki akarsulardaki balıkları sadece orman ilaçlaması sorununa bağlamaktadır. Bu hemen hemen bütünüyle DDTnin etkisine bağlıdır. Çok büyük miktarda olan, çok geniş alana yayılan ve süzülen diğeri, ülkenin birçok bölgesindeki durgun yada akarsulardaki birçok değişik balık tipini — levrek, aybalığı, Misisipi aybalığı,[1] sazan ve diğerlerini — ilgilendirmektedir. Aynı zamanda içlerinden endrin, toksafen, dieldrin ve heptakloru kolayca sayabileceğimiz tarımsal kullanımdaki tüm kimyasal böcek öldürücü grubunu da ilgilendirir. Hala göz önüne almamız gereken bir diğer sorun, yapılacak olan çalışmalar sadece başlangıçta yapılanları kapsayacağından; mantıksal olarak gelecekte olabileceğini tahmin ettiğimiz sorunları da göz önüne almalıyız. Bu tahmin tuzlu bataklıklar, körfezler ve akarsuların denize ağızlaşma bölgelerinin balıkları ile ilgili olarak yapılmalıdır.

Yeni organik pestisitlerin yaygın şekilde kullanımının ardından balıkların ciddi şekilde tahribinin gelmesi kaçınılmazdı. Balıklar modern kimyasal böcek öldürücü kütlesini oluşturan klorlu böcek öldürücü kimyasallara aşırı derecede duyarlıdır. Dünya yüzeyine milyonlarca ton zehirli kimyasal uygulandığında, bunların bazılarının kara ve deniz arasındaki kesiksiz su döngüsüne girecek bir yol bulmaları kaçınılmazdır.

Bazıları afet boyutunda olan balık ölümüyle ilgili bildirimler o denli yaygın hale gelmiştir ki, Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu, eyaletlerden bu tip bildirimleri su kirliliğinin bir göstergesi olarak toplamak üzere bir büro kurmuştur.

Bu çok sayıda kişiyi ilgilendiren bir sorundur. 25 milyon kadar Amerikalı balık avcılığına başlıca rekreasyon kaynağı olarak bakmakta ve bir diğer 15 milyon ise en azından bir nedenle olta balıkçılığı yapmaktadır. Bu kişiler ruhsatlar, olta takımı, kayık, kamp araç gereci, mazot ve konaklama için yıllık üç milyar dolar harcamaktadır. Onları sporlarından yoksun bırakacak herhangi bir şey konuyla ekonomik bağlantısı olan çok sayıda kişiyi de kapsayacak ve etkileyecektir. Ticari balıkçılık ta böyle bir ilgi içindedir, hatta daha da önemlisi önemli bir

[1] crappie: Misisipi aybalığı, Misisipi ve kollarında bulunan bir aybalığı türü. (ÇN)

besin sağlama kaynağı oluşturmaktadır. Kara içlerinde ve kıyılardaki balıkçılık (derin deniz bölgelerinde yapılan avcılık hariç tutularak) yılda 1,5 milyar kg balık sağlamaktadır. Kolayca görülebileceği üzere akarsu, gölet, ırmak ve körfezlerin pestisitlerle bulaşması günümüzde gerek rekreasyonel ve gerekse ticari balıkçılığı tehdit etmektedir.

Pestisit püskürtme yada toz halinde serpilmesiyle yol açılan balık tahribatına her yerde raslanabilir. Sözgelimi Kaliforniya'da çeltik yaprak sineğiyle mücadele girişiminden sonra büyük oranda aybalığı ve mavi solungaçlı ay balıkları[1] olmak üzere 60 000 kadar av balığı kaybı oldu. Louisiana'da şekerkamışı tarlalarında sadece bir yıl (1960) endrin kullanımına bağlı olarak 30 yada daha fazla kez ileri derecede balık ölümü meydana geldi. Pensilvanya'da balıklar, farelerle savaşmak amacıyla meyve bahçelerinde kullanılan endrin tarafından öldürülmüştür. Yüksek batı yaylalarında çekirge kontrolü amacıyla klordan kullanımını birçok akarsu balığının ölümü izlemiştir.

Büyük bir olasılıkla ateşkarıncalarıyla mücadele amacıyla Amerika Birleşik Devletleri'nin güneyindeki milyonlarca dönüm araziye ilaç püskürtülmesi yada toz serpilmesi ölçeğinde hiçbir tarımsal program uygulanmış değildir. Sıklıkla kullanılan kimyasal olan heptaklor , DDT ye göre, balıklara sadece hafif derecede daha az toksiktir. Bir diğer ateşkarıncası zehri olan dieldrin bütün sucul yaşama verdiği ileri derecede zararla ilgili olarak çok iyi belgelenmiş bir geçmişe sahiptir.

Ateşkarıncası kontrol alanındaki bütün bölgelerde, ister dieldrin ister heptaklor uygulanmış olsun, sucul yaşamda afet boyutunda etkiler bildirilmiştir. Tahribatı inceleyen biyologların raporlarından yapılacak bazı alıntılar olayın niteliği hakkında bilgi verecektir: Teksas'tan " kanalları koruma çabalarına rağmen sucul yaşamda ağır kayıp", "ilaç uygulanan tüm sularda... ölü balıklar...vardı", "Balık katliamı çok ağırdı ve 3 haftadan fazla sürdü." Alabama'dan, "(Wilcox Vilayeti'nde) yetişkin balıkların çoğu uygulamadan sonraki birkaç gün içinde katledilmişti" "Geçici sularda ve küçük akarsu kollarında balıkların kökünün bütünüyle kazınmış olduğu görülüyordu"

[1] blue-gill: Amerika Birleşik Devletleri'nde doğu ve merkezi bölgelerde spor yada yiyecek sağlama amacıyla avlanan yaygın bir aybalığı türü (Lepomis macrochirus). (ÇN)

Louisiana'da çiftçiler çiftlik göletlerini kaybettiklerinden yakındılar. Bir kanal boyunca, 300 metreden daha az bir mesafede 500 den fazla ölü balık yüzmekte yada kenarında yatmaktaydı. Bir diğer kesimde canlı kalan 4 balık başına 150 ölü aybalığı bulunabilmişti. Diğer beş tür bütünüyle silinmiş gibiydi.

Florida'da, ilaçlanmış bölgedeki göletlerden sağlanan balıklarda heptaklor yada bunun türevi olan bir kimyasal heptaklor epoksit bulunmuştu. Bu balıklar arasında olta balıkçılarının gözdesi olan ve sıklıkla akşam sofralarında yerini alan aybalıkları ve levrekler de vardı kuşkusuz. Bunların içerdiği kimyasallar Gıda ve İlaç İdaresi'nin insan tüketimi açısından çok küçük miktarlarda bile çok tehlikeli saydığı kimyasallar arasındaydı.

Öylesine yaygın balık, kurbağa ve diğer su canlısı ölümü oldu ki, saygın Amerikan Balıkbilimciler ve Sürüngenbilimciler Derneği balıklar, sürüngenler ve ikiyaşamlılara yönelik bir çalışma başlattı ve 1958 de Tarım Bakanlığı ve İlişkili devlet birimlerini "onarılamaz durumda bir zarar meydana gelmeden heptaklor, dieldrin ve eşdeğer zehirlerin havadan yaymayı durdurmaya" çağıran bir karar çıkarttırdı. Dernek Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğu bölgesinde yaşayan balıkların ve diğer türlerin çok büyük çeşitliliğine, bunların bazılarının dünyanın başka hiçbir yerinde rastlanmadığına dikkatleri çekti. "Bu hayvanların çoğu" diye uyardı Dernek, "sadece çok küçük alanlarda yaşamaktadır ve kolayca bütünüyle yeryüzünden kalkabilirler."

Güney eyaletlerinin balıkları da pamuk zararlılarına karşı kullanılan kimyasal böcek öldürücülerden ağır şekilde zarar gördüler. 1950 yazı Kuzey Alabama'nın pamuk yetiştirilen bölgesinde afet yılıydı. O seneye kadar pamuk bitiyle mücadele amacıyla sadece sınırlı miktarda organik böcek öldürücü kimyasal kullanılıyordu. Fakat 1950 yılında birbirini izleyen yumuşak kışlar nedeniyle pamuk bitleri çok arttı, böylece çiftçilerin tahminen %80-95 i vilayet kuruluşlarını, kimyasal böcek öldürücü kullanmaya başlamaları için zorladı. Çiftçiler arasında en popüler olan kimyasal, balıklara en büyük zararı verenlerden biri olan toksafendi.

O yaz yağışlar sık ve şiddetliydi. Kimyasallar yağışlarla yıkanarak akarsulara akarken çiftçiler daha fazla püskürtüler. O sene pamuk dönümü başına ortalama 8 kg toksafen uygulandı. Bazı çiftçiler dönüm başına 50 kg a kadar kullanırken, alışılmışdışı bir gayretkeşlik örneğiyle dönüm başına 65 kg bile uygulanmıştı.

Sonuçlar kolayca tahmin edilebilirdi. Wheeler Barajı'na dökülmeden önce Alabama pamuk bölgesinde 75 km yol katederek akan Flint Creek'te olanlar bu bölge için tipik bir örnek oluşturuyordu. 1 Ağustosta Flint Creek beslenme havzasına büyük bir yağmur sağanağı indi. Karadan, damlalar dereler, dereler seller oluşturarak akarsulara boşaldılar. Flint Creek'te su seviyesi 15 cm yükseldi. Ertesi sabah akarsuya yağmurdan çok daha fazlasının taşındığı anlaşıldı. Balıklar yüzeye yakın amaçsız halkalar çizerek yüzüyorlardı. Bazen biri kendini sudan kıyıya atıyordu. Bunlar kolayca yakalanabiliyordu, bir çiftçi bunlardan bir çoğunu yakalayarak bir kaynaktan beslenen gölete bırakmıştı. Burada kirlenmemiş su vardı ve bunların birkaçı kurtuldu. Her yağış daha fazla balık katleden böcek öldürücü kimyasalı ırmağa akıttığından bu çok daha fazlası için bir başlangıçtı. 10 Ağustosta yağan yağmur bütün ırmakta öylesine çok balığın ölümüne yol açtı ki Akarsuya daha sonra 15 Ağustosta meydana gelen zehir akışının kurbanı olacak çok az balık kalmıştı. Kimyasalın öldürücü varlığının kanıtları denek olarak kafes içerisinde kırmızı havuz balıklarının ırmağa yerleştirilmesiyle sağlandı; bunlar bir gün içerisinde ölmüştü.

Flint Creek'in kötü kader kurbanı balıkları arasında olta balıkçılarının gözdesi olan çok sayıda Misisipi aybalığı da vardı. Ölü levrek ve aybalıkları da bulundu, ırmağın aktığı Wheeler Barajında bunlardan çok vardı. Aynı zamanda kabaca bu suların bütün balık toplulukları da yok edildi — sazan, büyük sazanlar, davulcubalık,[1] akgözlü tirsi balığı,[2] yayın balığı... Bunların hiçbiri yaşamsal belirti göstermiyordu — sadece can çekişme hareketleri ve garip koyu kırmızı şarap rengindeki solungaçlar...

[1] drumfish: Sciaenidae ailesinden davul sesi çıkaran bir tür balık. (ÇN)
[2] gizzard shad, white-eyed shad, mud shad. (ÇN)

Yakınında böcek öldürücü kimyasallar uygulandığında çiftlik göletlerinde biriktirilmiş ılık sularda ki koşullar da balıklar için öldürücüydü. Birçok örnek verilebileceği gibi, zehir yağmur ve akıntılarla çevredeki topraktan taşınmıştı. Bazen bu göletler sadece kirli akıntı almakla kalmıyorlar, aynı zamanda ürünleri toz serpen pilotların gölet üzerinde püskürtücüyü kapatmayı ihmal etmeleri nedeniyle doğrudan da alıyorlardı. Bu tip eklentiler olmaksızın bile, normal tarımsal kullanım balıkları kendilerini öldürmeye yetecek kimyasal derişiminden çok daha ağırının etkisi altında bırakıyordu. Bir başka deyişle, göletin dönümü başına bir gramın üzerindeki uygulama bile tek başına tehlikeli olduğundan, kullanılan gramajda ileri derecede azalma yapılması bile öldürücü durumu çok zor değiştiriyordu. Ve zehir bir kez girdikten sonra bunun temizlenmesi çok zordur. İstenmeyen gümüş balıklarını ortadan kaldırmak için DDT ile ilaçlanan bir gölet tekrar tekrar boşaltılıp doldurulmasına rağmen zehirliliği öylesine sürdü ki daha sonra buraya konulan aybalıklarının %94'ü öldü. Anlaşıldığı kadarıyla zehir göletin tabanındaki balçığa karışmıştı.

Anlaşıldığı kadarıyla koşullar günümüzde modern böcek öldürücü kimyasalların ilk kez kullanılmaya başlandığı zamankinden daha iyi değildir. Oklahoma Yabanıl Yaşamı Koruma Kuruluşu,1961 de çiftlik göletleri ve küçük göllerde balık kaybıyla ilgili olarak en az haftada bir bildirim yapıldığını ve bu tip bildirimlerin artmakta olduğunu açıkladı. Oklahoma'da bu kayıplardan genellikle sorumlu olan koşullar yıllarca tekrarlanıp durduğu için iyi bilinmektedir: ekinlere kimyasal böcek öldürücü uygulanması, şiddetli yağış, akıntılarla göletlere taşınan zehir.

Dünyanın bazı yerlerinde göletlerde balık yetiştirilmesi vazgeçilmez bir yiyecek kaynağı oluşturmaktadır. Bu gibi yerlerde balıklar üzerindeki etkisi göz önüne alınmaksızın kimyasal böcek öldürücülerin kullanılması acil sorunlar yaratmaktadır. Sözgelimi Rodezya'da önemli bir besin kaynağı olan Kafue Karagözü sığ göletlerde sadece milyonda 0,04 kısım DDT etkilenimiyle katledilmişlerdir. Diğer kimyasal böcek öldürücülerin çok daha küçük miktarları bile öldürücü ola-

bilir. Bu balıkların yaşadığı sığ göletler elverişli sivrisinek üreme bölgeleridir. Hem sivrisineklerin kontrolü hem de Orta Afrika beslenmesinde önemli olan balıkların korunması sorunu göründüğü kadarıyla tatmin edici biçimde çözülmemiş durumdadır.

Filipinler, Çin, Vietnam, Tayland, Endonezya ve Hindistan'da sütbalığı[1] tarımı da aynı sorunla karşılaştı. Bu ülkelerin kıyıları boyunca bulunan sığ göletlerde süt balığı yetiştirilir. Sahil sularında birden bire yavru balık sürüleri belirdi, (kimse nereden geldiklerini bilmemektedir) kepçelerle alınarak büyümelerini tamamlayacakları göletlere kondular. Bu balık Güneydoğu Asya ve Hindistan'ın pirinçle beslenen milyonları için hayvansal protein kaynağı olarak öylesine önemlidir ki, Pasifik Bilim Kongresi bu balıkların tarımının kitlesel olarak yapılabilmesi amacıyla halen bilinmeyen yumurtadan çıkma bölgelerinin araştırılması için uluslararası çaba gösterilmesini önerdi. İzin verilen ilaçlama halen var olan göletlerdekilerde ağır kayıplara neden olmaktadır. Filipinler'de sivrisinek mücadelesi için havadan yapılan ilaçlama havuz sahiplerine pahalıya mal olmuştu. 120 000 sütbalığı bulunan böyle bir gölette üzerinden bir ilaçlama uçağı geçtikten sonra, havuz sahiplerinin havuza su akışını açarak zehiri sulandırma çabalarına rağmen balıkların yarısından fazlası öldü.

Son yılların en çarpıcı balık katliamı 1961 de Teksas, Austin'in aşağısından geçen Kolorado Nehri'nde meydana geldi. 15 Ocak Pazar sabahı gün ışımasından hemen sonra Austin'deki New Town Gölü'nde ve gölün aşağısında 7,5 km mesafeye kadar uzaklıkta nehirde ölü balıklar görüldü. Pazartesi günü akarsuyun 75 km lik bölümünde ölü balıklar bildirilmişti. O zaman zehirli bir maddenin nehir suyunda aşağı doğru hareket ettiği ortaya çıktı. 21 Ocakta akarsuyun 150 km sinde La Grange yakınına kadar balıklar ölmüştü ve bir hafta sonra kimyasallar katliamlarını Austin'in 300 km aşağısına kadar yapıyordu. Ocağın son haftasında zehirli suların Matagorda Körfezi'ne akmasını önlemek ve

[1] milkfish(sütbalığı): Güneydoğu Azya ve Filipinler'de bsin kaynağı olarak üretilen, çatal kuyruklu, gümüş renkli büyük deniz balığı. (ÇN)

Meksika Körfezi'ne akmasını sağlamak üzere iki yandaki kıyıyı birbirine bağlayan su yolunun yükseltme havuzlarının kapakları kapatıldı.

Bu arada Austin'deki araştırmacılar klordan ve toksafenle ilişkili bir kokuyu fark ettiler. Bu koku yağmur kanallarından birinde özellikle çok fazlaydı. Bu kanalda endüstriyel atık sorunu vardı ve Teksas Avcılık ve Balık Komisyonu'nun resmi görevlileri bunu gölden geriye doğru izlediklerinde bir kimyasal fabrikasının atık su boşaltma kanalı boyunca bütün açıklıklardan benzen hekzaklorürünküne benzer bir koku geldiğini belirlediler. Bu fabrikanın başlıca ürünleri arasında DDT, benzen hekzaklorür, klordan, toksafen ve az miktarlarda diğer böcek öldürücü kimyasallar vardı. Fabrikanın yöneticisi son zamanlarda yağmur kanalına bir miktar toz kimyasal böcek öldürücü akıtıldığını itiraf etti ve daha da ötesi geçen on yıldır kimyasal böcek öldürücü döküntü ve kalıntılarının sıklıkla bu şekilde uzaklaştırıldığını da bildirdi.

Araştırma sürdürüldüğünde, balıkçılık görevlileri yağmur yada normal temizlik suyunun kanala kimyasal böcek ilaçlarını taşıması olasılığı olan başka fabrikalar da buldular. Zincirin son halkasını tamamlayan olay, göl ve ırmaktaki suyun balıklara öldürücü hale gelmesinden birkaç gün önce bütün yağmur kanal sisteminin içerisindeki birikintilerin temizlenmesi amacıyla milyonlarca litre yüksek basınçlı suyla yıkanmış olmasıydı. Kuşkusuz yüksek basınç altındaki bu yıkama çakıl, kum, çer çöp arasında birikmiş olan kimyasal böcek öldürücüleri serbestleştirerek bunları göle ve daha sonra nehre taşıdı, daha sonra yapılan kimyasal değerlendirmeler bunların varlığını ortaya koydu.

Öldürücü kütle Kolorado'ya aşağı sürüklenirken önü sıra ölümü taşıyordu. Herhangi bir balığın kurtulup kurtulmadığını belirlemek üzere atılan serpmelerin boş çıkmasından anlaşıldığı gibi, gölden akıntı aşağı 210 km boyunca balık katliamı hemen hemen tamdı. Irmağın başlıca avcılık balığı olan kanal yayınları da vardı. Mavi ve yassı başlı yayınlar, dere iskorpitleri, aybalığının dört türü, gümüş balığı, sazan, domuz sazanları, kocaağız levrekler, tekirler ve birçok tür sazan ölmüştü. Yılan balıkları, zargana, ırmak sazanı, akgözlü tirsi balığı, bü-

yük sazanlar ölmüştü. Bunlar arasında büyüklüklerine bakıldığında çok ileri yaşta olmaları gereken, nehrin bazı saygın yaşlıları da vardı — birçok yassıbaş yayın balığı 15 kg ın üzerindeydi,30 kg ağırlığında olan bazıları bölge sakinleri ırmak boyunca toplanmıştı, dev bir mavi yayın balığının 45 kg olan ağırlığı resmi kayıtlara geçmişti.

Avcılık ve Balık Komisyonu artık daha fazla kirlenme olmasa bile ırmaktaki balık topluluklarının örüntüsü yıllar boyu değişmiş olacağı tahminini yaptı. Bazı türler, kendi doğal varlıklarının sınırlarında olanlar, kendilerini asla hiç toparlayamayabilirler, diğerleri ise ancak eyaletin yaygın çoğaltma işlemleriyle bunu yapabilirler.

Austin balık afetiyle ilgili olarak bu kadarı bilinmektedir, fakat hemen hemen kesin olarak bir izi kalmış olmalıdır. Bu zehirli ırmak akış yönünde 300 km den fazla gidildikten sonra bile o kahredici öldürücü gücüne sahipti. Suların midye yatakları ve avlama bölgeleriyle Matagorda körfezine akması öylesine tehlikeli sayılmıştı ki, bütün zehirli akıntı açık Körfeze çevrildi. Oradaki etkileri nelerdi? Belki de eşit derecede öldürücü kirleticiler taşımakta olan diğer nehirlerin boşalma değerleri neydi?

Halen bu sorulara verdiğimiz cevap büyük oranda varsayımdır, fakat haliçler, tuzlu bataklıklar, körfezler ve diğer sahil sularında pestisit kirliliğinin rolü konusunda giderek artan bir endişe vardır. Bu bölgeler sadece nehirlerin kirli akıntılarını almakla kalmayıp, hepsi birden sivrisinek ve böceklerle mücadele amaçlarıyla doğrudan da ilaçlanmaktadır.

Hiçbir yer pestisitlerin tuzlu bataklıklar, haliçler ve bütün dingin deniz girintilerindeki yaşam üzerindeki etkisini, Doğu Florida sahilindeki, Indian River bölgesindeki'nden daha açıklayıcı şekilde gösteremez. Burada St. Lucie'deki 8000 dönüm kadar tuzlu bataklık,1955 ilkbaharında tatarcık kurtçuklarının ortadan kaldırılması amacıyla dieldrinle ilaçlanmıştı. Burada kullanılan derişim dönüm başına 110 gram aktif madde içermekteydi. Sulardaki yaşam üzerindeki etkisi felaket düzeyindeydi. Eyalet Sağlık Kurulu Böcekbilim Araştırma Merke-

zi'nden bilim adamları ilaçlamadan sonra katliam alanını incelediler ve balık katliamının "tam anlamıyla tamamlandığını" bildirdiler. Sahillerde her yere balık ölüleri saçılmıştı. Suda çaresiz ve ölmekte olan balıkların çektiği köpek balıklarının o yöne hareketleri havadan görülebiliyordu. Hiçbir türün canı bağışlanmamıştı. Ölüler arasında tekirler, zargana, mojarra[1] ve gambusialar[2] da vardı.

> Indian River sahil şeridi hariç, bataklıklarda hemen ölen balık miktarı kabaca,20-30 ton ağırlığında,1 175 000 adetti ve en az 30 türü kapsıyordu (araştırma ekibinden R. W. Harrington Jr ve W. L. Bidlingmayer tarafından bildirilmiştir) .
>
> Yumuşakçlar dieldrinden zarar görmemiş gibiydiler. Bölgedeki kabuklular tam anlamıyla imha edilmişti. Bütün sucul yengeç topluluğu göründüğü kadarıyla yok olmuştu, sadece her nasılsa üzerine küçük beyaz topakların düşmediği sınırlı bataklık bölgelerinde bulunanlar geçici olarak varlıklarını sürdürdüler.
>
> Daha büyük ve besin maddesi olarak önemli balıklar en çabuk yenildiler... Yengeçler ölmekte olan balıklara çullandılar ve imha ettiler, fakat ertesi gün kendileri de ölmüştü. Karından ayaklılar balık cesetlerini yutmaya devam ettiler. İki hafta sonra ölü balık yığınından hiçbir iz kalmamıştı.

Aynı keder verici tablo daha sonra Florida'nın karşı sahilinde; Ulusal Kuş Koruma Derneği'nin Whiskey Stump Key'i de kapsayan bölgede denizkuşları için bir barınak işlettiği Tampa Bay'daki gözlemleriyle Dr. Herbert R. Mills tarafından da çizildi. Yerel sağlık yetkilileri tuzlu bataklık sivrisineklerini ortadan kaldırmaya yönelik bir kampanya yürüttükten sonra barınak acı bir mizah sonucu bir düşkünler sığınağı haline geldi. Yine balık ve yengeçler esas kurbanlardı. Orduları çamur ve kum düzlüklerinde otlayan sığırlar gibi hareket eden küçük

[1] Mojjara: İspanyol sahillerinde çok görülen yassı bir balık yada buna benzeyen bazı balık türleri. (ÇN)

[2] Gambusia: Sulardaki böcek özellikle sivrisinek kurtçuklarını yemesi nedeniyle biyolojik mücadelede kullanılanılan bir balık türü. (ÇN)

ve çok güzel kabuklu olan kemancı yengeçlerin[1] ilaçlamacılara karşı hiçbir savunması yoktu. Yaz ve sonbahar ayları boyunca birbiri ardına ilaçlamalardan sonra (bazı bölgelerde 16 keze kadar) kemancı yengeçlerin durumu Dr. Mills tarafından özetlenmişti: "Bu tarihten başlayarak kemancı yengeçlerde giderek artan bir azalma görülmeye başladı. O günün (12 Ekim) gelgit ve iklim koşulları altında çevrede 100 000 kemancının bulunması gerekirken sahilin herhangi bir yerinde 100'ü aşmıyordu, bunların hepsi ölü yada hasta, titriyor, kasılıyor, aksıyor, sürünmeyi nadiren başarabiliyorlardı; buna karşın ilaçlanmamış komşu bölgelerde kemancılar çok boldu"

Dünya ekolojisinde kemancı yengeçlerin yeri kolayca doldurulamayacak gerekli bir yerdir. Birçok hayvan için önemli bir besin kaynağıdır. Kıyı rakunları bunlarla beslenir. Aynı zamanda bataklıkta yaşayan bataklık tavuğu, sahil kuşları ve hatta bölgeye gelen deniz kuşları gibi kuşlar da onlarla beslenir. DDT ile ilaçlanan bir New Jersey tuzlu bataklığında, karabaş martılar haftalar sonra %85 oranında azalmıştı, bunun nedeni büyük bir olasılıkla ilaçlamadan sonra kuşların yeterli yiyecek bulamamalarıydı. Bataklık kemancı yengeçleri, başka açılardan da yararlı leşçiler olmaları, yaygın kendilerini gömerek bataklıkların çamurlarının havalanmasını sağlamaları nedeniyle de önemlidir. Aynı zamanda balıkçılara da bol miktarda olta yemi sağlamaktadır.

Kemancı yengeçler pestisitlerin tehdidi altında bulunan tek gelgit bataklığı yada akarsu ağzı bölge yaratığı değildir, insanoğlu için çok belirgin önemi olan diğerleri de tehlike altındadır. Chesapeake Körfezi ve Atlantik sahilindeki meşhur mavi yengeçler örnek verilebilir. Bu yengeçler böcek öldürücü kimyasallara öylesine duyarlıdır ki dere, hendek yada gelgit bataklıklarındaki göletlerin her ilaçlaması buralarda yaşamakta olan yengeçlerin çoğunu öldürür. Sadece yerli yengeçler değil denizden ilaçlanmış bölgeye gelen diğerleri de bu dayanıklı zehire yenik düşmektedirler. Bazen zehirlenme Indian River yakınların-

[1] fiddler crab: Toprağı eşmek için kullandığı iri kıskacını keman tutar gibi tutan bir çeşit yengeç. (ÇN)

daki bataklıklarda olduğu gibi dolaylı olabilir; burada leşçi yengeçler ölmekte olan balıklara hücum etmekte, fakat kısa sürede kendileri de zehre yenik düşmektedir. İstakozlarla ilgili tehlike konusunda çok az şey bilinmektedir. Bunlar mavi yengeçlerle aynı eklem bacaklı grubundan olmaları nedeniyle, esas olarak aynı fizyolojiye sahiptir, varsayımsal olarak aynı etkilerden zarar görebilirler. Bu aynı zamanda insan yiyeceği olarak ekonomik önemi olan kaya yengeçleri ve diğer kabuklular için de geçerli olmalıdır.

Sahil içsuları — körfezler, akarsu haliçleri, gelgit bataklıkları en yüksek derecede önem taşıyan ekolojik birimler oluşturur. Bunlar birçok balık, yumuşakça ve kabukluların yaşamları ile öylesine yakın ve zorunlu ilişki içindedir ki eğer yaşanılamaz hale gelecek olurlarsa bu deniz yiyecekleri soframızdan kaybolur.

Sahil sularında çok çeşitli balıkların çoğunun bile yavru iken bakımlarını sağlayacak ve beslenme alanı oluşturacak korunmuş sahil iç sularına ihtiyaçları vardır. Florida'nın batı sahilinin aşağı üçte birini çevreleyen mangrov[1] döşeli akarsu ve kanal labirentlerinin hepsinde bebek Meksika körfez ringaları[2] çoktur. Atlantik sahilinde deniz alabalıkları, kurbağa balığı,[3] sarıağız, davul balığı[4] adalar arasındaki girintilerin yada New York'un güney sahilinde koruyucu bir zincir gibi uzanan setlerin kumlu sığ bölgelerinde yumurtlarlar. Yavru balıklar yumurtadan çıkarlar ve girintilerden gelgit dalgaları ile taşınırlar. Koy ve aradenizlerde — Currituc, Pamblico, Bogue ve birçok diğerleri — bol miktarda yiyecek bulurlar ve büyürler. Ilık, korunmuş, yiyecekten zengin bu suların oluşturduğu kreşler olmaksızın bunların ve diğerlerinin toplulukları varlıklarını sürdüremez. Bizler hala pestisitlerin akarsular aracılığıyla yada bunları çevreleyen bataklık alanların doğrudan ilaçlanmasıyla buralara girmesine izin veriyoruz. Bu balıkların ilk evreleri, doğrudan kimyasal zehirlenmeye yetişkinlerden bile daha fazla oranda özellikle duyarlıdır.

[1] Mangrove: mangorov; Tropik deniz sahillerindeki bataklıklarda bulunan karakteristik bir bitki cinsi. (ÇN)
[2] Tarpon: Meksika körfez ringaları, Florida denizlerine özgü, kavgacı, iri bir ringa türü. (ÇN)
[3] Croaker: Kurbağa gibi ses çıkaran balık. (ÇN)
[4] drum: Sciaeniade ailesinden davul sesi çıkaran balıkların herhangi biri. (ÇN)

Karidesler de yavrularının beslenmesi için bu kıyıya yakın beslenme alanlarına muhtaçtır. Bol ve geniş bir dağılım gösteren türler güney Atlantik ve Körfez eyaletlerinin ticari balıkçılığını desteklemektedir. Her ne kadar yumurtlama denizde oluyorsa da, yavrular birkaç haftalık olduklarında akarsu ağızlarına ve koylara gelirler. Bunlar Mayıs ve Hazirandan sonbahara kadar orada kalırlar ve tabanda biriken artıklarla beslenirler. Karides toplulukları ve bunların desteklediği endüstrinin refahı, kıyı bölgesindeki yaşam dönemlerinde akarsu ağızlarındaki uygun koşullara bağlıdır.

Pestisitler karides avcılığına ve bunların tüketiciye sunulmasına bir tehdit oluşturmakta mıdır? Bu yanıt Ticari Balıkçılık Bürosu'nun yaptığı son laboratuar deneylerinde bulunmaktadır. Yavru ticari karideslerin kimyasal böcek öldürücülere dayanma gücü çok ileri derecede düşük bulunmuştur — sıklıkla kullanılan milyonda bir kısım standardı yerine *milyarda* bir kısım olarak ölçülmektedir. Sözgelimi bir deneyde karideslerin yarısı milyarda 15 kısım dieldrinle ölmüşlerdir. Diğer kimyasallar çok daha zehirliydi. Her zaman kimyasal böcek öldürücülerin en öldürücülerinden biri olan endrin, karidesleri *milyarda 0,5 kısım* derişimde öldürmüştür.

İstiridyeler ve deniz taraklarına yönelik tehdit kat kat fazladır. Bunlar da yavru evrelerinde kolay örselenebilir. Bu kabuklu deniz hayvanları koy ve aradenizlerin ve New England'dan Teksas'a koylar, ara denizler ve gelgit nehirlerinin tabanlarında ve Pasifik sahillerinin korunaklı bölgelerinde yaşarlar. Yetişkin dönemlerinde genellikle durağan özellikte iseler de, yumurtalarını, yavruların orada haftalarca serbest bir yaşam evresi geçirdiği denize bırakırlar. Bir yaz günü bir botun arkasından çekilen ince delikli bir serpme ağ planktonları oluşturan bitkisel ve hayvansal yaşamlarla birlikte, sonsuz sayıda istiridye ve deniz taraklarının küçük, cam gibi kırılgan kurtçuklarını da sürükleyecektir. Bir toz zerresinden büyük olmayan bu saydam larvalar yüzeysel suda yüzerler, planktonların oluşturduğu mikroskopik bitkisel canlılarla beslenirler. Eğer bu mikroskopla görülebilcek kadar küçük deniz bitkileri ortadan kalkarsa, kabuklu deniz hayvanları aç kalacaklardır. Pestisitler önemli miktarda planktonu tahrip eder. Çimlerde, tarım alanla-

rında, yol kenarlarında hatta sahil bataklıklarında kullanılan pestisitler yumuşakça kurtçuklarının yiyecek olarak yararlandığı bitkisel planktonlara olağandışı düzeyde — bazıları milyarda birkaç kısım derişimde — zehirlidir.

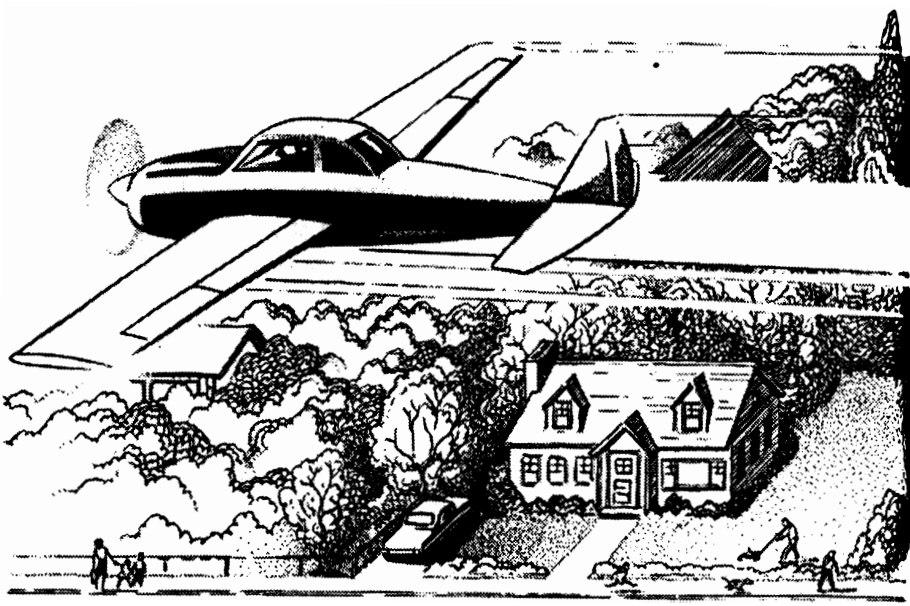
Çok kolay örselenebilir özellikteki hassas yapılı larvalar da yaygın olarak kullanılan bu kimyasal böcek öldürücülerin çok küçük miktarları ile öldürülebilir. Öldürücü miktarın altındaki etkilenimler bile, kaçınılmaz büyüme geriliği nedeniyle ölümle sonuçlanabilir. Bu da larvanın planktonların tehlikeli dünyalarında geçirdiği dönemi uzatır ve yetişkin döneme ulaşabilme şansını azaltır.

Yetişkin yumuşakçalar için, en azından pestisitlerin bazılarıyla, doğrudan zehirlenme tehlikesi daha azdır. Ancak bu bizi rahatlatmaz. İstiridye ve deniz tarakları zehri sindirim organları ve dokularında yoğunlaştırırlar. Her iki deniz kabuklusu tipi, normal olarak tam ve bazen çiğ olarak yenmektedir. Ticari Balıkçılık Bürosundan Dr. Philip Butler dikkatleri saka kuşlarınınkine benzer bir duruma düşmemize yol açabilecek uğursuz paralelliğe çekmiştir. O bizleri saka kuşlarının doğrudan DDT püskürtülmesine bağlı olarak ölmediği konusunda uyarmıştır. Onlar dokularında pestisiti yoğunlaştırmış olan solucanları yemeleri nedeniyle ölmüşlerdir.

Her ne kadar böcek mücadelesinin bazı akıntı ve göletlerdeki balık ve kabuklular üzerindeki doğrudan ve görünür etkileri dramatik ve endişe verici ise de, akarsu ve nehirlerle dolaylı olarak akarsuların denize döküldüğü bölgelere ulaşan pestisitlerin henüz büyük oranda bilinmeyen ve ölçülemeyen etkileri daha büyük bir felaketle sonuçlanabilir. Bütün bu durum halen doyurucu bir cevabı olmayan sorularla çevrelenmiştir. Çiftlik ve orman akıntılarının içerdiği pestisitlerin günümüzde başlıca akarsuların çoğu belki de hepsinin sularıyla denize taşındığını biliyoruz. Fakat bu kimyasalların tek tek hangileri olduğunu yada toplam miktarlarını bilmiyoruz; yine halen denize ulaştıkları ileri derecede sulandırılmış durumda belirlemezi sağlayacak güvenilir testlere de sahip değiliz. Her ne kadar bu uzun taşınma sürecinde kimyasalların mutlaka bir takım değişikliklere uğradığını biliyorsak ta, bu

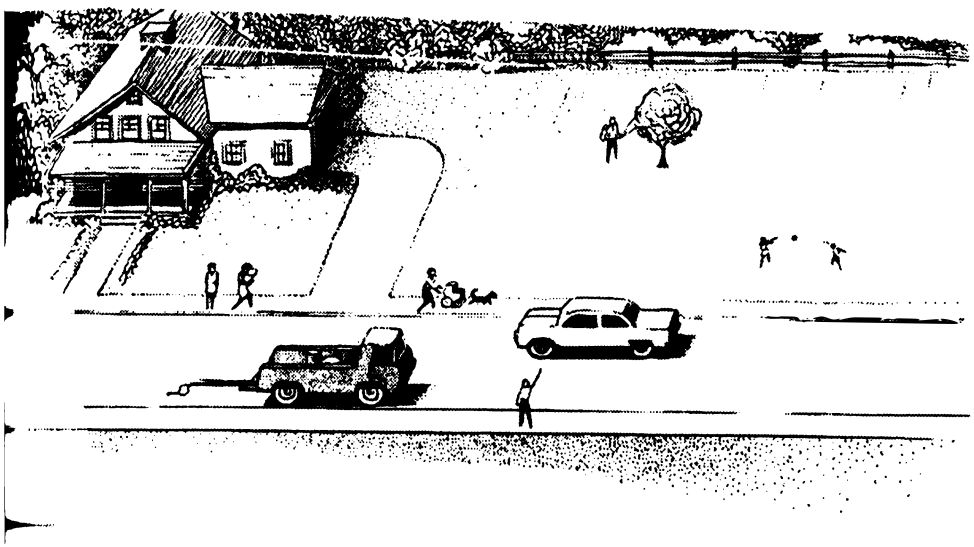
değişmiş kimyasalın orijinalinden daha az yada çok zehirli olup olmadığını bilmiyoruz. Bir diğer araştırılmamış alan ise kimyasalların birbiriyle etkileşimi sorunu, birçok farklı mineralin karıştığı ve taşındığı deniz çevresine girdiklerinde özellikle acil hale gelen bir sorundur. Acil olarak kesin yanıt bekleyen bu sorular sadece oldukça ayrıntılı araştırmaları gerektirirken, bu amaçlar için ayrılmış kaynaklar da acınacak kadar azdır.

Tatlı ve tuzlu su balıkçılığı çok sayıda kişinin kazancını ve refahını içeren çok önemli bir kaynaktır. Sularımıza giren kimyasallarla bunların ciddi bir şekilde tehdit edildiğinden artık kuşku duyulamaz. Eğer her sene zehirli ilaçların geliştirilmesi için harcanan paranın çok az bir bölümünü yapıcı araştırmalara yönlendirebilecek olursak, daha az tehlikeli maddeler kullanmanın ve zehirleri akasularımızdan uzak tutmanın yollarını bulabiliriz. Böyle bir eylemi zorunlu kılan gerçeklerin toplum ne zaman farkına varacak?



10. Göklerden Kime Rastgelirse





TARIM ALANLARI ve ormanlardaki küçük başlangıç uygulamalarından sonra havadan ilaçlamanın kapsamı öylesine genişlemiş ve hacmi öylesine artmıştır ki, İngiliz ekologlarının son zamanlarda yeyüzüne yağan "korkunç ölüm yağmuru" olarak söz ettikleri hale gelmiştir. Zehirlere karşı tutumumuz sinsice değiştirilmiştir. Bir zamanlar kuru kafa ve çapraz kemiklerle işaretlenmiş kaplarda saklanırdı; nadiren kullanılırlar, kullanımlarında en yüksek düzeyde titiz davranılır, sadece hedefe uygulanmaları başka hiçbir şeye temas etmemeleri için uğraşılırdı. Yeni organik kimyasal böcek ilaçlarının geliştirilmesi ve İkinci Dünya savaşından kalma ihtiyaç fazlası uçakların çokluğu nedeniyle bütün bunlar unutuldu. Günümüz ilaçlarının önceden bilinenlerden çok daha fazla tehlikeli olmalarına karşın, herhangi bir ayırım yapmaksızın gök-

lerden aşağı yağdırılır duruma gelmiştir. Sadece hedef alınan böcek yada bitki değil kimyasal serpintisinin dağılım alanında bulunan — ister insan olsun ister olmasın — her şey zehrin uğursuz dokunuşunu tadabilir. Sadece ormanlar yada ekim alanları değil, kasaba ve kentler de ilaçlanmaktadır.

Günümüzde çok sayıda insan milyonlarca dönüm üzerine öldürücü kimyasalların havadan püskürtülmesiyle ilgili olumsuz görüşlere sahiptir ve 1950 li yılların sonlarındaki iki kitlesel ilaçlama kampanyası bu kuşkuların çok fazla artmasına yol açmıştır. Bunlar kuzeydoğuda yer alan eyaletlerdeki zikzak kelebeği ve Güney'deki ateşkarıncalarına yönelik kampanyalardı. Bunların hiçbiri yerli böcek değildi her ikisi de bu bu ülkede bu tehlikeli önlemleri gerektiren bir durum yaratmaksızın varlıklarını sürdürmüşlerdir. Ancak Tarım Bakanlığımızın Mücadele Bölümü'nü gereğinden çok uzun süre yönlendiren "amaç, araçları geçerli kılar" felsefesinin etkisi altında, bunlara karşı birden bire çok şiddetli eyleme geçilmiştir.

Zikzak kelebeği programı yerel yada ılımlı mücadele uygulamaları yerine hiçbir şeyi umursamayan yaygın bir uygulama sürdürüldüğünde ne kadar büyük zarar verilebileceğini göstermektedir. Ateşkarıncalarına yönelik kampanya mücadele gereksiniminin aşırı derecede abartılmasına dayanan kampanyaların en başta gelen örneklerinden biridir; hedefi yok etmek için gereken doz yada diğer yaşamlar üzerindeki etkisiyle ilgili bilimsel bilgi olmaksızın tam bir cahil cesaretiyle yapılmıştır. Programların hiçbiri amacını gerçekleştirememiştir.

Zikzak kelebeği Avrupa'nın yerlisidir; Amerika Birleşik Devletleri'nde hemen hemen yüz yıldır bulunmaktadır. 1869 yılında bir Fransız bilim adamı Leopold Trouvelot Massachusssets Medford'daki laboratuarında bunları ipekböcekleriyle çaprazlamaya çalışırken bu kelebeklerin birkaçının kazara kaçmasına yol açtı. Zikzak kelebekleri yavaş yavaş bütün New England'a yayıldı. Bunların giderek artan yayılımının temel etkeni rüzgardır; kurtçuk yada tırtıl evrelerinde oldukça

hafiftirler ve çok yükseklere ve çok uzak mesafelere taşınabilirler. Bir diğer yol bu türün kış aylarındaki biçimi olan yumurta kümelerini bulunduran bitkilerin bir yerden diğer yere taşınmasıdır. Kurtçuk evresinde iken her bahar birkaç hafta meşe ağaçlarının ve diğer birkaç sertağacın yapraklarına saldıran zikzak kelebeği şimdi bütün New England eyaletlerinde bulunmaktadır. Yine 1911 yılında Hollanda'dan getirilen ladin ağaçlarıyla girdiği New Jersey'de ve giriş biçimi bilinmeyen Michigan'da da tek tük görülmektedir. New England tayfunu 1938 de bunu Pennsylvania ve New York'a taşımış ancak ancak Adirondacks genellikle batıya yayılımında bir engel oluşturduğundan kendisi için cazip olmayan ormanlarda yuvalanabilmiştir.

Zikzak kelebeğini ülkenin kuzeydoğu köşesine hapsetme işi değişik yöntemlerle sağlanmış ve bunun bu kıtaya gelişinden itibaren geçen yüzyıl boyunca süren güney Appalachian sertağaç ormanlarına yayılabileceği endişesi haklı çıkmamıştır. On üç avcı ve asalağı ithal edilmiş ve New England'da etkili hale getirilmiştir. Tarım Bakanlığı'nın kendisi de bu ithalatların zikzak kelebeği salgınlarının sıklığını ve tahribatını önemli oranda azalttığını kabul etmiştir. Bu doğal kontrol artı karantina önlemleri ve yerel ilaçlama Bakanlığın 1955 te tanımladığı "yayılım ve tahribatının belirgin biçimde azaltılması" hedefini gerçekleştirmiştir.

Ancak durumla ilgili yeterliliğin açıklanmasından sadece bir yıl sonra, bu Bakanlığın Bitki Zararlısı Mücadele Bölümü zikzak kelebeğinin eradikasyonu amacıyla bir yılda milyonlarca dönümün örtü biçiminde ilaçlanmasına yönelik bir programı uygulamaya sokmuştur. ("Eradikasyon" bunun ve bütün türlerinin tam anlamıyla yada kesin olarak kökünün kazınması anlamına gelir. Ancak birbiri ardına uygulanan programların başarısız olmasına rağmen Bakanlık hala aynı bölgede aynı türlerin ikinci yada üçüncü "eradikasyonundan" sözetmeyi gerekli görmektedir.)

Bakanlığın zikzak kelebeğine karşı topyekün kimyasal savaşı büyük bir hevesle başlatılmıştır. 1956 da Pennsylvania, New Jersey, Mic-

higan ve New York eyaletlerinde aşağı yukarı dört milyon dönüm alan ilaçlanmıştır. İlaçlanan bölgelerde çok sayıdaki kişi gördükleri zarar nedeniyle şikayette bulunmuştur. Çevre korumacılar çok büyük alanları ilaçlama uygulamasının yerleşmeye başlaması nedeniyle giderek daha büyük oranda rahatsız olmuşlardır. 1957 yılında on iki milyon dönümün ilaçlanmasıyla ilgili planlar açıklandığında daha şiddetli bir tepki gösterilmiştir. Eyalet ve Federal tarım yetkilileri alışılageldiği üzere bireysel yakınmaları önemsiz sayarak omuz silkmişlerdir.

Zikzak kelebeği ilaçlamasına dahil edilen Long Island bölgesi 1957 de ileri derecede kalabalık kentsel ve yarı kentsel bölgeler ve tuzlu bataklıkları çevreleyen bazı sahil bölgelerinden oluşmaktaydı. Long Island'daki Hassau İli, New York'ta, New York Kenti metropolitan alanı dışında en yoğun nüfusa sahip ilidir. Bütün saçmalığına rağmen "New York Kenti metropolitan alanına yayılma tehdidi" programın önemli bir gerekçesi olarak öne sürülmüştür. Zikzak kelebeği bir orman böceğidir kuşkusuz kentlerde yaşayamaz. Yine çayırlarda, ekili alanlarda, bahçelerde yada bataklıklarda da yaşayamaz. Bütün bunlara rağmen Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı ve New York Tarım ve Piyasa Kuruluşu tarafından kiralanan uçaklar 1957 de reçete edilen mazotlu DDT yi, gökten ayırım gözetmeksizin yağdırmıştır. Uçaklar sebze meyve bahçelerini, mandıraları, balık göletlerini ve tuzlu bataklıkları ilaçladılar. Uçaklar kent dışındaki sekizde bir dönümlük parselleri ilaçladılar; gürleyen uçaklar oraya gelmeden önce bahçesinin üstünü örtmeye çalışan ev kadınlarını tehlikeli biçimde sırılsıklam ettiler, oynamakta olan çocukların ve demiryolu istasyonlarında tren bekleyen banliyö yolcularının üzerine böcek öldürücü kimyasal yağdırdılar. Setauket'da uçakların ilaç püskürttüğü bir tarladan su içen iyi cins bir kovboy atı,[1] on saat sonra ölmüştü. Otomobiller mazotlu karışımla lekelendiler ve çalılar tahrip oldu. Kuşlar, balıklar pavuryalar ve yararlı böcekler öldürülmüştü.

[1] quarter horse: Amerika Birleşik Devletleri'ne özgü, kaslı, uzun mesafelerin at sırtında alınmasına olanak sağlayan, dayanıklı, günümüzde ayrı bir at ırkı olarak varlığını sürdüren at türü. (ÇN)

Dünyaca tanınan kuşbilimci Robert Cushman Murphy önderliğinde bir grup Long Island kent sakini 1957 ilaçlamasını önlemek için mahkemeye başvurmuşlardır. Tedbir olmak üzere geçici yasaklama kararı reddedilince protesto eden kentliler reçete edilmiş olduğu şekilde DDT ile sırılsıklam edildiler, fakat daha sonra kalıcı bir yasaklama kararı çıkartmak için çabalarında direndiler. Fakat eylem artık gerçekleştirilmiş olduğundan mahkemeler davanın "düşmüş" olduğunu söyleyerek dilekçeyi reddettiler. Dava bütün aşamalardan geçerek bunu görüşmeyi reddeden Yüksek Mahkemeye kadar taşındı. Yargıç William O. Douglas davanın görüşülmemesi kararına şiddetle karşı çıkarak "birçok uzmanın ve sorumluluk sahibi resmi görevlilerinin DDTnin tehlikesi ile ilgili olarak yaptıkları uyarılar bu davanın kamusal önemini vurgulamaktadır" hükmünü vermiştir.

Long Island sakinlerince açılan dava en azından giderek artan kitlesel kimyasal böcek uygulama eğilimine aynı zamanda mücadele kuruluşlarının gücüne ve vatandaşların özel mülkiyet haklarının ihlalini gözardı etme eğilimine kamuoyunun dikkatini çekmiştir

Zikzak kelebeği ilaçlamasının süt ve tarım ürünlerini kirletmesi birçok kişi için hoş olmayan bir sürpriz olmuştur. Westchester İli'nin kuzeyindeki Waller çiftliğinin hayvanlara ayrılmış arazisinde olanlar her şeyi ortaya koyuyordu. Bayan Waller ağaçlık alanların ilaçlanması sırasında otlakların da ilaçlanması engelenemeyeceği için, tarım görevlilerinden kendi arazisinin ilaçlanmamasını özellikle rica etmişti. Arazisinin zikzak kelebeği için kontrol edilmesini ve herhangi bir böcek yayılımı söz konusu ise bu bölgelerle sınırlı ilaçlama yapılmasını önermişti. Ona hiçbir çiftliğin ilaçlanmayacağı güvencesi verilmesine rağmen, onun arazisine iki kez doğrudan ilaçlama yapılırken iki kez de sürüklenen ilaç serpintisi altında kalmıştı. Kırk sekiz saat sonra Waller'in safkan ineklerinden alınan süt örneklerinde milyonda 14 kısım DDT vardı. İneklerin otladığı yerlerden alınan yem örnekleri de kirlenmişti. İl Sağlık Birimi, bildirim yapılmasına rağmen sütün satılmaması yönünde herhangi bir talimat verilmemişti. Bu durum ne yazık ki çok

yaygın olan tüketiciyi korumaya yönelik yetersizliğin tipik örneğidir. Gıda ve İlaç İdaresi sütte hiç pestisit kalıntısına izin vermemesine karşın, onun yasaklamaları yetersiz şekilde denetlenmekle kalmayıp, sadece eyaletler arası taşımalarda uygulanmaktadır. Eyalet ve il resmi görevlileri, yerel yasalar bunu zorlamadıkça, federal pestisit sınırlarını izlemeye yönelik herhangi bir eğilim göstermemekte — bu durum ise nadiren olmaktadır.

Meyve ve sebze bahçesi sahipleri de zarar görmüştür. Bazı yapraklı sebzeler pazarlanamayacak derecede kavrulmuş ve lekelenmiştir. Diğerlerinde yüksek derecede kalıntı vardı, Cornell Üniversitesi Tarımsal Araştırma İstasyonu tarafından analizi yapılan bir örnekte milyonda 14-20 kısım DDT bulunmuştur. Yasal olarak en yüksek izin verilen değer milyonda 7 kısımdır. Bu nedenle yetiştiriciler ağır kayıpları göğüslemek zorunda yada yasadışı seviyede kalıntı içeren ürünleri satma durumunda kalmışlardı. Bazıları peşine düşerek zararlarını tazmin ettirdiler.

Havadan DDT ilaçlaması artarken, mahkemelerdeki davalar da arttı. Bunlar arasında New York eyaleti'ndeki arıcıların açtığı davalar da vardı. 1957 ilaçlamasından önce bile, arıcılar meyve bahçelerinde DDT kullanılmasından zarar görüyorlardı. Bunlardan birisi acı acı "1953 e kadar Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı ve Ziraat Fakülteleri'nin söylediği her şeyi adeta ayet gibi kabul ederdim" diye yakınıyordu. Fakat o senenin Mayısında eyalet çok geniş bir bölgeyi ilaçladıktan sonra bu kişi 800 kovanını kaybetti. Kayıp öylesine yaygın ve ağırdı ki 14 arıcı birlikte çeyrek milyon dolar tazminat talebiyle eyaleti mahkemeye vermişti. 1957 ilaçlamasında 400 kovanı hedef olan bir diğer arıcı ormanlık alanlarda bal özü toplayan işçi arıların (kovanlara nektar veçiçek tozu taşıyan arılar) yüzde yüzünün daha az yoğun ilaçlama yapılan kırsal alanlarda ise %50 sinin öldürüldüğünü bildirmişti. "Mayıs ayında bahçede yürürken, arı vızıltısı duymamak..." diye yazıyordu "çok acıklı bir durum. "

Zikzak kelebeği programları bir sürü sorumsuz eylemle belirgindi. İlaçlama uçaklarına dönüm başına değil atılan ilaç litresi başına ödeme

yapıldığından, sakınma gereği duyulmamış ve birçok özel mülk bir kez değil defalarca ilaçlanmıştı. Yapılan havadan ilaçlama kontratlarından en az biri, yerel bir adresi olmayan, yasa gereği uygulamadan sorumlu tutulabilmesini sağlayacak izni yerel yetkililerden alması gerekmeyen eyalet dışı bir firmayla yapılmıştı. Bu aşırı derecede kaypak durum nedeniyle elma bahçelerine yada arılarına verilen doğrudan zarar nedeniyle ekonomik kayba uğrayan kent sakinleri ortada dava edilecek kimsenin olmadığını gördüler.

Neredeyse afet halini alan 1957 ilaçlamasından sonra daha önceki uygulamaların "değerlendirilmesi" ve diğer seçeneklerin araştırılması gibi belirsiz açıklamalarla program birden bire ve belirgin bir biçimde kısıtlandı. 1957 de ilaçlanan 14 milyon dönüm araziye karşın, ilaçlanan alan 1958 de iki milyon dönüme,1959,1960 ve 1961 de 400 000 dönüme düşürüldü. Bu süre boyunca mücadele kuruluşları Long Island'dan rahatsız edici haberler almış olmalılar. Zikzak kelebeği burada tekrar çok sayıda arttı. Bakanlığın kamuoyunun güvenini ve olumlu duygularını yitirmesine mal olan pahalı ilaçlama — zikzak kelebeğini sonsuza kadar silmeyi amaçlayan uygulama — gerçekte hemen hiçbir işe yaramamıştı.

Bu sırada Bakanlığın "Bitki zararlıları Mücadele " görevlileri bir programı daha büyük bir şevkle Güney'de uygulamakla meşgul olduklarından, geçici olarak zikzak kelebeğini unutmuş görünüyorlardı. Bakanlığın teksir makinelerinden "eradikasyon sözü" kolayca çıkmaya devam ediyordu, ancak bu kez ateşkarıncalarının "eradikasyonuna" söz veriyorlardı.

Ateşkarıncası, yakıcı şekilde sokması nedeniyle bu ismi almış bir böcektir, Amerika Birleşik Devletleri'ne Güney Amerika'dan; Birinci Dünya Savaşı'nın bitmesinden kısa süre sonra keşfedildiği yer olan Alabama'daki Mobile limanı yoluyla girmiş gibi görünmektedir. 1928 e kadar Mobile'ın kenar mahallelerine yayılmış sonra istilasını sürdürerek günümüzde güney eyaletlerinin çoğuna taşınmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'ne varışından beri geçen kırk küsur senenin çoğunda ateşkarıncaları çok az dikkat çekmiş gibi görünüyor. Bunun çok olduğu eyaletlerde daha çok, geniş yuvalar yada otuz santimetre kadar yükseklikte kuleler yapması nedeniyle rahatsızlık nedeni sayılmıştır. Bunlar tarım makinelerinin çalışmasını engelleyebilmektedir. Ancak sadece iki eyalette yirmi en önemli böcek zararlı arasında sayılmış ve listenin sonlarında yer almıştır. Ateşkarıncalarının ürün yada çiftlik hayvanlarını tehdit eden bir öğe olarak gören resmi yada özel herhangi bir endişe duyulmuş gibi görünmemektedir.

Geniş öldürücü güçleri olan kimyasalların geliştirilmesi ile, ateşkarıncalarına yönelik resmi eğilimde ani bir değişiklik oldu. 1957 de Birleşik Devletler Tarım bakanlığı tarihindeki en şiddetli bir kamuoyu oluşturma kampanyasını başlattı. Ateşkarıncaları birden bire resmi basın bildirilerinin, filmlerin; onu güney tarımının soyguncusu; kuşları, çiftlik hayvanlarını ve insanları öldüren bir cani olarak gösteren resmi telkin altındaki öykülerin yaylım ateşine tutuldu. Federal hükümetin mağdur eyaletlerle işbirliği içinde dokuz güney eyaletinde 80 000 000 dönümü ilaçlayacak büyük bir kampanya ilan edilmişti.

Ateşkarıncası programı sürerken 1958 yılında ticari bir gazete sevinçle şöyle yazmıştı "Amerika Birleşik Devletleri pestisit üreticileri Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı'nın giderek artan sayıdaki geniş ölçekli zararlı mücadele programları nedeniyle büyük bir satış madeni bulmuş görünüyorlar."

Hiçbir kimyasal böcek öldürücü programı bu "satış madeni"nden çıkar sağlayanlar dışında pratik olarak herkes tarafından böylesine bütünüyle ve hakkıyla lanetlenmemiştir. Bu kitlesel böcek mücadelesinin sakat algılanmış, kötü uygulanmış, bütünüyle zararlı sonuçlar vermiş en belirgin denemelerinden biridir; dolar, hayvan yaşamı tahribatı ve Tarım Bakanlığının kamuoyu güvenini kaybetme maliyeti öylesine pahalı bir deneydir ki, bu Bakanlığa hala herhangi bir kaynağın tahsis edilmesini anlamak mümkün değildir.

Bu projenin Kongre desteği başlangıçta daha sonra değerini yitiren

ifadelerle kazanılmıştı. Ateşkarıncaları ürünleri tahrip ederek güney tarımına ve yerde yuva yapan kuşların yavrularına saldıran ciddi bir yabanıl yaşam tehditi olarak tanımlandı. Bunun sokmasının insan sağlığı açısından ciddi bir tehlike yarattığı söylenmişti.

Peki bu iddialar ne kadar doğruydu? Ödenek aramakta olan Bakanlığın yaptığı açıklamalar Tarım Bakanlığının temel yayınlarındakilerle uyuşmuyordu. 1957 de *Ürün ve Çiftlik Hayvanlarına Saldıran Böceklerle Mücadele için... böcek öldürücü kimyasal uygulama talimatları*nda ateşkarıncalarından bu derecede söz edilmiyordu — eğer Bakanlık kendi propagandasına inanıyorsa çok büyük bir ihmal. Daha da ötesi böceklere ayrılmış olan, onun 1952 Ansiklopedik *Yıllığı*'nın yarım milyon sözcüklük metninde ateşkarıncalarıyla ilgili olarak sadece kısa bir paragraf vardı.

Bakanlığın ateş karıncalarının ekinleri tahrip ettiği ve çiftlik hayvanlarına saldırdığı biçimindeki herhangi bir bilimsel veriye dayanmayan iddiasına karşı, bu böcekle ilgili en yüksek deneyime sahip Alabama'daki Tarımsal Araştırma İstasyonu'nun özenle yaptığı çalışma vardır. Alabama'lı bilim adamlarına göre "bitkilere verilen zarar genel olarak nadirdir." Alabama Politeknik Enstitüsü'nün bir böcekbilimcisi ve Amerika Böcek Bilim Derneği'nin 1961 deki başkanı olan Dr. F. S. Arant, onun bölümünün "geçen beş yıl içerisinde karıncaların ekinlere zarar verdiğine dair tek bir bildirim bile almadığını... Çiftlik hayvanlarına herhangi bir zarar verdiğinin gözlenmediğini" bildirmiştir. Karıncaları sahada ve laboratuarlarında gözlemleyen bu kişiler, ateşkarıncalarının çoğu insan açısından zararlı kabul edilen değişik diğer böceklerle beslendiğini söylemektedir. Ateşkarıncalarının pamuk bitkisindeki pamuk bitinin larvalarını topladığı gözlenmiştir. Onların tepecikler yapmaları toprağın havalanmasını ve içindeki suyun akmasını kolaylaştırma gibi yararlı bir amaca hizmet etmektedir. Alabama çalışmaları Mississipi Eyalet Üniversitesi'ndeki araştırmalarla desteklenmiştir; göründüğü kadarıyla eski araştırmalara yada bir karıncayı diğeriyle kolayca karıştırabilen çiftçilerle yaptıkları görüşmelere dayanmakta

olan Tarım Bakanlığı'nın bulgularından daha güvenilirdir. Bazı böcekbilimciler giderek sayıları arttıkça karıncaların beslenme alışkanlıklarının değiştiğine, onyıllarca önce yapılan gözlemlerin bugün çok az değer taşıdığına inanmaktadır.

Karıncaların sağlık ve yaşam için tehdit oluşturduğu görüşü önemli değişikliklere uğramıştır. Tarım Bakanlığı'nın kaynak sağladığı bir propaganda filminde (programına destek sağlamak için) ateşkarıncalarının sokmasıyla ilgili olarak kurgulanmış dehşet sahneleri vardı. Belirtildiği üzere ateşkarıncalarının sokması ağrılıdır ve sokulmuş olanlara yapılacak tavsiye sadece yabanıl arılar ve balarılarının sokmasında yapılacaklardan ibarettir. Duyarlı kişilerde nadiren şiddetli tepkiler ortaya çıkabilir ve tıp literatürü, kesin olmamakla birlikte ateşkarınçalarına atfedilebilecek olası tek bir ölüm yayınlamıştır. Buna karşın Yaşamsal İstatistikler Bürosu 1959 yılında balarısı ve yabanıl arı sokmasına bağlı 33 ölüm bildirmiştir. Henüz kimsenin bu böceklerin "kökünün kazınmasını" önermediği görülmektedir. Yine yerel kanıtlar en ikna edici olanlardır. Ateşkarıncalarının Alabama'da kırk yıldır yaşıyor olmalarına ve en yoğun oldukları bölgenin burası olmasına karşın Alabama Eyaleti Sağlık Yetkilileri "ithal edilmiş olan ateşkarıncalarının sokmasına bağlı olarak Alabama'da herhangi bir insan ölümü kaydı olmadığını" açıklamakta ve ateşkarıncası ısırığına bağlı tıbbi vakaları "rastlantısal" olarak saymaktadır. Çimliklerdeki ve oyun alanlarındaki karınca tepeleri çocukların sokulma olasılığı yaratan bir durum yaratabilir, fakat bunun milyonlarca dönümün zehirle yıkanmasını haklı göstermesi çok zordur. Bu gibi sorunlar karınca kulelerine tek tek müdahale edilmesiyle halledilebilir.

Herhangi bir destekleyici kanıt olmamasına rağmen av kuşlarına da zarar verildiği ileri sürülmüştür. Alabama'da Auburn'daki Yabanıl yaşam Araştırma Birimi'nin lideri olan ve bu alanda yılların deneyimine sahip olan Dr. Maurice F. Baker kuşkusuz bu konuda konuşabilecek en nitelikli kişidir. Fakat Dr. Baker'ın görüşü Tarım Bakanlığı'nın görüşüne bütünüyle karşıttır. Şöyle söylemektedir: "Alabama ve Flori-

da'nın kuzeybatısında çok yoğun ithal ateşkarıncası toplulukları ve mükemmel av ve Kuzey Amerika bıldırcın topuluklarını bir arada görebiliyoruz... Güney Alabama'da aşağı yukarı kırk yıldır ateşkarıncaları vardır, av hayvanları toplulukları sürekli ve önemli derecede artış göstermiştir. Eğer ithal ateşkarıncaları yabanıl yaşama karşı ciddi bir tehlike oluşturmaydı kuşkusuz bu koşullar olamazdı."

Karıncalara karşı kullanılan kimyasal böcek öldürücüler sonucunda yabanıl yaşama ne olduğu bir diğer konudur. Kullanılan kimyasallar her ikisi de göreceli olarak yeni olan dieldrin ve heptaklordu. Her ikisinin de alanda kullanımıyla ilgili çok az deneyim vardı ve kimse büyük ölçekte kullanılmaları durumunda yabanıl kuşlar, balıklar yada memeliler üzerindeki etkilerinin ne olacağını bilmiyordu. Buna karşın her iki zehrinde o zamanlar aşağı yukarı on yıla yakın süredir kulanılan ve dönüm başına 110 gram uygulandığında bazı kuşları ve birçok balığı öldürmüş olan DDT den daha zehirli olduğu biliniyordu. Dieldrin ve heptaklorun dozu daha yüksekti — birçok durumda dönüm başına 220 g, eğer akyumak kınkanatlılarıyla[1] da mücadele edilecekse 330 gram dieldrindi. Kuşlar üzerindeki etkisi açısından hesaplanacak olursa, heptaklorun uygulanması önerilen miktarı dönüm başına 22 kg dieldrinin ki ise dönüm başına 12,2 kg dı.

Eyalet çevre koruma kuruluşlarının çoğu, ulusal çevre koruma ajanları, ekolojistler hatta bazı böcek bilimciler tarafından, Tarım Müsteşarı Ezra Benson'u en azından heptaklor ve dieldrinin yabanıl ve evcil hayvanlar üzerindeki etkilerini belirlemeye ve karıncaları kontrol edebilecek en küçük uygulama dozunu belirlemeye yönelik araştırmalar yapılana kadar ertelemeye çağıran şiddetli protestolar yapılmıştı. Protestolar göz ardı edilerek program 1958 de başlatılmıştı. İlk sene dört milyon dönüm ilaçlandı. Doğada yapılacak herhangi bir araştırmanın artık sadece otopsi anlamına geleceği açıkça ortaya çıktı.

Program devam ederken, eyalet ve federal yabanıl yaşam kuruluşları ve üniversitelerdeki biyologlarca yapılan araştırmalarda ortaya çıkan

[1] Graphognathus sp. (ÇN)

kanıtlar birikmeye başladı. Çalışmalar uygulama yapılan bazı bölgelerde yabanıl yaşamın neredeyse bütünüyle tahribine yol açan kayıpların olduğunu ortaya koydu. Kümes hayvanları, çiftlik hayvanları ve evde beslenen hayvanlar da öldürülmüştü. Tarım Bakanlığı abartılı ve saptırma olduğu görüşüyle tahribat bulgularının hepsini elinin tersiyle itti.

Buna karşın kanıtlar birikmeye devam etti. Sözgelimi Teksas'taki Hardin Vilayeti'nde Amerika keselisıçanları, armadillolar[1] ve çok sayıdaki rakun topluluğu kimyasalın serpilmesinden sonra görülmez olmuşlardır. Uygulamadan sonraki ikinci sonbaharda bile bu hayvanlar çok seyrekti. Bölgede bulunan birkaç rakun dokularında kimyasal kalıntıları taşıyordu.

İlaçlanan bölgelerde bulunan ölü kuşlarda, dokularının kimyasal analizinden sonra belirlenen bulgulara göre ateşkarıncalarına karşı kullanılan zehrin emildiği yada yutulduğu bulundu. (Varlıklarını şu yada bu sayıda sürdürebilen tek kuş diğer bölgelerde de göreceli olarak bağışık olduğuna dair kanıtlar elde edilmiş olan çatı serçeleriydi.) Alabama'da 1959'da ilaçlanan bir alanda kuşların yarısı öldürülmüştü. Yerde yaşayan yada sık bitki örtüsü içerisinde sık bulunan türlerin %100'ü kurban gitmiştir. Uygulamadan bir yıl sonra bile kuşlarda ilkbahar kırımı yaşanmış, yaygın yuvalanma bölgesinin çoğu sessiz ve boş kalmıştır. Teksas'ta yuvalarda ölü karatavuklar, kirazkuşları,[2] sarı döşlü çayırkuşları bulundu ve yuvaların çoğu ıssızdı. Teksas, Louisiana, Alabama, Georgia ve Florida'dan; Balıkçılık ve Yabanıl yaşam Kuruluşuna analiz için ölü kuş örnekleri gönderildiğinde, %90 ından fazlasında milyonda 38 kısıma varan miktarlarda dieldrin yada heptaklorun bir biçimi bulunmuştu.

Louisiana'da kışlayan ancak Kuzeyde yumurtlayan çulluklar vücutlarında ateşkarıncalarına karşı kullanılan zehrin izlerini taşımaktadır.

[1] armadillo: Güney Amerika'ya özgü, toprak altındaki yuvalarında yaşayan, Edentata takımından birçok türün adı. Bütün vücudunu kaplayan kemik zırhı, herhangi bir tendit altında kaldığında kendiszini bu kemik zırhın içinde yuvarlayarak top gibi olmasıyla belirgindir. (ÇN)

[2] dickcissel: Karaboyunlu kiraz kuşu (Emberiza), sarı göğsünde siyah hilal şekli bulunan ötücü bir çayır kuşu, Sturnella manga. (ÇN)

Bu kirlenmenin kaynağı açıktır. Çulluklar büyük oranda uzun gagaları ile toprağı didikliyerek yakaladıkları yer solucanları ile beslenmektedir. Louisiana'da varlıklarını sürdüren solucanlarda bölgenin ilaçlanmasından 6-10 ay sonra milyonda 20 kısım heptaklor bulunmuştu. Bir yıl sonra milyonda 10 kısıma çıktı. Çullukların öldürücü dozun altındaki zehirlenmelerinin sonuçları, yavru kuşların erişkinlere oranındaki azalmada olduğu gibi ilk kez ateş karıncalarına yönelik ilaçlamanın baladığı mevsimden sonra görülmüştür.

Güney'deki av sporcuları için en üzüncü haberlerin bazıları Kuzey Amerika Bıldırcınları ile ilgilidir. Yerde yuva yapan ve yağmacı olan bu kuş, ilaçlanan bölgelerde bütünüyle ortadan kaldırılmıştır. Sözgelimi Alabama'da Yabanıl Yaşam Araştırma İşbirliği sayımı yapmıştır. Bölgede dağılmış ve burada yaşayan 13 sürü-121 bıldırcın bulunmuştur. İlaçlamadan iki hafta sonra sadece bir ölü bıldırcın bulunabilmişti. Analiz için Balık ve Yabanıl Yaşam Kuruluşu'na gönderilen bütün doku örneklerinde onların ölümüne yol açabilecek düzeyde böcek öldürücü kimyasal içerdiği bulunmuştu. 10 000 dönüm alanın heptaklorla ilaçlandığı Teksas'ta, Alabama çalışması tekrarlandığında bıldırcınlarının hepsini kaybetmişti. Bıldırcınlarla birlikte ötücükuşların %90'ı da gitmişti. Yine yapılan analizler ölü kuşların dokularında heptaklorun varlığını ortaya koymuştur.

Bıldırcınlara ek olarak, yabanıl hindiler de ateşkarıncası programı ile ciddi oranda azaldı. Alabama, Wilcox Vilayeti'nde heptaklorun uygulanmasından önce 80 hindi sayılmışken uygulamadan sonraki yaz hiç bulunamadı — kuluçkadan çıkmamış bir yumurta kümesi ve bir ölü palaz dışında hiçbiri. Yabanıl hindiler evcil akrabaları ile aynı kaderi paylaşmış olabilirler, çünkü ilaçlanmış bölgelerde bulunan çiftliklerdeki hindiler de çok az civciv çıkarmışlardı. Kuluçka sonrası çok az yumurtadan civciv çıkmış ve yavruların hiçbiri yaşayamamışlardır. Yakındaki ilaçlanmamış bölgelerde bu durum olmamıştır.

Hindilerin kötü kaderi sadece onlarınkinden ibaret değildi. Ülkenin en çok tanınan ve saygın biyologlarından biri olan Dr. Clarence Cot-

tam, arazisi ilaçlanmış olan çiftçilerin bazılarınca davet edildi. Arazinin ilaçlanmasından sonra ki oldukça çarpıcı "bütün küçük ağaç kuşlarının" yok olduğunun görülmesi dışında, insanların çoğu çiftlik hayvanları, kümes hayvanları ve evde yaşayan hayvanlarında kayıplar olduğunu bildirmiştir. Dr. Cottam, bunlardan biri "mücadele işçilerine kızgındı" diye bildiriyordu, "onun söylediğine göre zehrin öldürdüğü 19 ineğinin cesedini gömmüş yada bir başka yolla yok etmişti, aynı uygulama sonuncunda ölen 3 yada dört inek daha biliyordu. Doğumlarından beri sadece süt verilen buzağılar da ölmüştü."

Dr. Cottam'ın görüştüğü kişiler arazilerinin ilaçlanmasından sonraki aylarda olanlardan şaşkındı. Bir kadın ona çevredeki arazilerin ilaçla kaplanmasından sonra birçok tavuğunu kuluçkaya yatırdığını "anlayamadığı nedenlerle bunlardan çok az civciv çıktığını yada çıkan civcivlerin çok azının yaşadığını" söylüyordu. Bir diğer çiftçi "domuz yetiştiricisiydi, zehrin yayılmasından sonraki tam dokuz ay içinde hiçbir yavru domuz büyütememişti. Yavrular ölü doğmuş yada doğduktan sonra ölmüşlerdi." Normalde 250 yi bulması gerekirken 37 olan domuz yavrularının sadece 31 inin yaşadığını belirten bir diğeri, benzer şeyleri bildirdi. Bu adam arazinin ilaçlanmasından beri hiçbir civciv yetiştirmeyi başaramadığını da belirtmişti.

Tarım Bakanlığı çiftlik hayvanı ölümlerinin ateşkarıncası programı ile ilişkisini sürekli olarak reddetti. Buna karşın Georgia, Bainbridge'de etkilenen hayvanların tedavisi için çağrılan bir veteriner Dr. Otis L. Poitevint ölümleri kullanılan kimyasal böcek öldürücülere bağlamasının nedenlerini şöyle özetlemişti: Ateşkarıncası zehrinin uygulanmasından sonraki iki hafta yada aylar sonraki dönemde sığırlar, keçiler, atlar, civciv, kuş ve diğer yabanıl yaşam öldürücü bir sinir sistemi hastalığına yakalanmaya başladılar. Bu hastalık sadece ateşkarıncası için ilaçlama yapılan bölgelerde görülüyordu. Hastalıkla ilgili olarak yapılan laboratuar testleri bir sonuç vermedi. Dr. Poitevint ve diğer veterinerlerin gözlediği belirtiler güvenilir bilimsel kaynaklarda dieldrin yada heptaklor zehirlenmesi ile ilgili olarak tanımlananlarla aynıydı.

Dr. Poitevint aynı zamanda heptaklor zehirlenmesi belirtilerini gösteren ilginç bir iki aylık buzağı vakası da tanımlamıştır. Hayvana yoğun laboratuar testleri yapılmıştı. Bulunan tek önemli bulgu yağında bulunan milyonda 79 kısım heptaklordu. Fakat ilacın uygulanmasından beri beş ay geçmişti. Buzağı bunu doğrudan otlayarak mı yoksa dolaylı olarak annesinin sütünden yada hatta doğumdan önce mi almıştı? "Eğer süttense" diyordu Dr. Poitevint "niçin yerel mandıralardan gelen sütleri içen çocuklarımızı korumak için özel önlemler almıyoruz?"

Dr. Poitevint'in raporu sütün kirlenmesiyle ilgili önemli bir sorunu ortaya koymaktadır. Ateşkarıncası programının uygulandığı bölge daha çok kırsal ve ekim alanlarıdır. Peki ya bu arazide otlayan süt inekleri? İlaçlanan alanlardaki otlar kaçınılmaz olarak heptaklor yada bunun biçimlerinden birini taşır ve eğer bu kalıntılar ineklerce yenilirse zehir süte geçebilir. Mücadele programı başlatılmadan çok önce 1955 de, heptaklorun, daha sonra da ateşkarıncası programında kullanılan bir diğerinin, dieldrinin de doğrudan süte geçtiği deneysel olarak gösterilmiştir.

Tarım Bakanlığı'nın yıllık yayınları artık heptaklor ve dieldrini yem bitkilerini süt inekleri için yada kasaplık olarak besiye alınan hayvanlar için elverişsiz hale getiren kimyasallar arasında sayarken, Bakanlığın mücadele birimleri heptaklor ve dieldrinin Güney'in geniş otlaklarına saçılmasına yönelik programları geliştirmektedir. Sütte dieldrin yada heptaklorun varlığını göremeyen tüketicinin kendini korumasını kim sağlayacak? Kuşkusuz Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı çiftçileri süt ineklerini ilaçlanan otlaklara 30-90 gün süre ile sokmamaları konusunda uyardığı cevabını verebilir. Fakat çiftliklerin çoğunun küçük boyutu ve programın geniş ölçekli doğası göz önüne alındığında — kimyasalın çoğu uçaklarla uygulanmaktadır — bu tavsiyeye uyulması yada uyulabilmesi ileri derecede kuşkuludur. Kalıntıların dayanıklılık özelliği göz önüne alındığında önerilen sürenin yeterliliği de aynı şekildedir.

Gıda ve İlaç İdaresi sütte herhangi bir pestisit kalıntısını yasaklamasına rağmen, bu konuda çok az yetkiye sahiptir. Ateşkarıncası programına dahil olan eyaletlerin çoğunda süt ve süt ürünleri endüstrisi küçük ölçeklidir ve bunun ürünleri eyalet sınırlarını aşmamaktadır. Bu nedenle federal program tarafından tehlikeye atılan süt sunumunun korunması eyaletlerin kendisine kalmıştır. Alabama, Louisiana ve Teksas'taki sağlık görevlileri yada ilgili diğer görevlilerine yönelik soruşturma hiçbir testin yapılmadığını ve basit bir ifade ile sütün pestisitle kirlenip kirlenmediğinin bilinmediğini ortaya koymuştur.

Bu arada kontrol programının başlatılmasından önce değil sonra heptaklorun kendine özgü niteliklerini belirlemeye yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Federal hükümetin gecikmiş eyleminin ortaya çıkardığı temel gerçek yıllarca önce belirlendiği ve programın başlatıldığı sırada mutlaka göz önüne alınması gerektiği için kimilerinin, yayınlanmış olan araştırmalara bakmış olmasını beklemek doğru olur. Bu da heptaklorun hayvan ve bitki dokularında yada toprakta kısa bir dönemden sonra, heptaklor epoksit olarak bilinen daha zehirli bir biçime dönüştüğü gerçeğidir. Epoksit yaygın olarak hava koşullarının etkisiyle oluşan bir "oksitlenme ürünü" olarak tanımlanır. Burada esas gerçek bu dönüşümün olabileceğinin Gıda ve İlaç İdaresi'nce milyonda 30 kısım heptaklor verilen dişi farelerin, sadece 2 hafta sonra milyonda 165 kısım yada daha fazla zehirli epoksit depoladığını bulduğu 1952 senesinden beri biliniyor olmasıdır.

1959 yılında, Gıda ve İlaç İdaresi gıdalarda heptaklor yada bunun epoksidinin herhangi bir kalıntısını yasaklamak üzere eyleme geçtiğinde bu gerçeğin, sanki saklı bir şekilde bulunduğu biyoloji yayınlarından açığa çıkması sağlanmıştır. Bu yasaklama, programı en azından geçici olarak yavaşlatmış; Tarım Bakanlığı ateşkarıncası mücadelesi için yıllık ödeneklerini artırmak için bastırmayı sürdürmesine rağmen, yerel tarım birimleri, çiftçilere büyük bir olasılıkla ürünlerini yasal olarak pazarlanabilir olmaktan çıkaracak kimyasalları kullanmaları için tavsiyede bulunmakta gönülsüz davrandılar.

Kısacası, Tarım Bakanlığı kimyasallarla ilgili halen neler bilindiği ile ilgili basit bir araştırma bile yapmaksızın programını başlatmış — yada araştırdı ise bile bulguları yok saymıştır. Aynı zamanda amacını sağlayabilecek en düşük kimyasal miktarını belirlemeye yönelik bir ön çalışma yapmayı da becerememiş olmalı. Yüksek doz uygulanan üç yıldan sonra Bakanlık dönüm başına heptaklor uygulanma oranını birdenbire 1959'da 220 gramdan 110 grama, daha sonra 3-6 ay ara ile yapılan iki uygulamada 55 gramdan 25 grama indirmiştir. Bakanlığın bir görevlisi "aşırı yüksek dozda uygulamaların ıslahına" yönelik bir programın daha düşük dozların etkili olabileceğini gösterdiğini açıklamıştır. Bu bilgiye programın uygulanmasından önce ulaşılmış olsaydı, çok büyük boyuttaki tahribat önlenilmiş ve vergi mükelleflerinin parasının çok büyük bölümü sokağa atılmamış olacaktı.

Tarım Bakanlığı 1959'da büyük bir olasılıkla programla ilgili olarak giderek artan hoşnutsuzluğu yatıştırmak amacıyla, meydana gelen zararla ilgili olarak federal, eyalet yada belediyeleri sorumlu tutmaktan vazgeçtiklerine dair bir belge imzalayan Teksas'lı toprak sahiplerine kimyasalları parasız olarak vermiştir. Aynı sene Alabama eyaleti kimyasallarca yapılan zararın yarattığı endişe ve kızgınlıkla projeye daha fazla kaynak ayırmayı reddetmiştir. Resmi görevlilerden biri tüm programı "sakat şekilde önerilmiş, aceleyle çırpıştırılmış, kötü planlanmış, diğer kamu ve özel kuruluşların yetkilerine tecavüz etmenin çok parlak bir örneği" olarak tanımlamıştır. Eyalet ödeneğinin olmamasına rağmen, federal para Alabama'ya damlamaya devam etmiş,1961 bütçesine az bir ödenek konulması sağlanmıştır. Bu arada Louisiana'daki çiftçiler ateşkarıncasına karşı kullanılan kimyasalların şeker kamışlarına zarar veren böceklerin artmasına yol açması nedeniyle bu projeye katılma konusunda giderek artan bir isteksizlik göstermeye başlamışlardır. Daha da ötesi programın hiçbir şey sağlamadığı da çok belirgin olarak ortadaydı. Bunun iç karartıcı durumu,1962 baharında Louisiana Eyalet Üniversitesi Tarımsal Araştırmalar İstasyonu'nun böcekbilim araştırma yöneticisi Dr. L. D. Newsom tarafından kısa ve öz olarak

özetlenmişti: "Federal ve eyalet kuruluşlarınca sürdürülen ithal ateşkarıncalarının "kökünü kazıma" programı esasında bir fiyaskodur. Halen Louisiana'da programın başladığı zamanda olduğundan daha fazla dönüm böceklerce istila edilmiş durumdadır."

Daha aklı başında ve ılımlı yöntemlere doğru bir kayma başlamış gibidir. Florida "şimdi Florida'da programın başladığı zamankinden daha fazla ateş karıncası olduğunu" bildirerek, herhangi bir geniş ölçekli kökünü kazıma" programını terk edip, yerel mücadele üzerinde yoğunlaşacağını bildirmiştir.

Yerel mücadele için etkili ve ucuz yöntemler yıllardır bilinmektedir. Ateşkarıncalarının kulecikler yapma alışkanlığı tek tek kuleciklere kimyasal uygulanmasını basit bir hale getirmektedir. Bu uygulamanın maliyeti dönüm başına 25 senttir. Kuleciklerin çok sayıda olduğu ve mekanik yöntemlerin daha uygun görüldüğü durumlar için Mississipi Tarımsal Araştırma istasyonları, önce bu kulecikleri yıkan sonra kimyasalları uygulayan bir saban geliştirmiştir. Bu yöntem karıncaların %90-95 oranında kontrolünü sağlamıştır. Dönüm başına maliyeti 0,06 $ dır. Öte yandan Tarım Bakanlığı'nın kitlesel kontrol programı dönüm başına 0,9 $'a malolmaktadır — kısacası en pahalı, en çok zarar veren ve en az etkili program.



11. Borjiyaların Düşleyebileceklerinden de Öte

DÜNYAMIZIN KİRLENMESİ sadece tek başına bir kitlesel ilaçlama sorunu değildir. Aslında çoğumuz için günden güne, yıldan yıla etkilenimi altında kaldığımız sayısız küçük ölçekli etkilenimlerden daha az önemlidir. Sürekli damlayan suyun en sert kayaları bile zamanla aşındırması gibi beşikten mezara kadar sürekli etkilenimi altında kaldığımız tehlikeli kimyasallar sonunda felaketle sonlanabilir. Ne kadar hafif olursa olsun, bu yinelenen etkilenimlerin her biri, kimyasalların vücudumuzda giderek birikmesine ve böylece birikimsel zehirlenmeye neden olabilir. Hayal edilebilecek en yalıtılmış koşullarda yaşamıyorsa büyük bir olasılıkla hiç kimse bu yayılan kirlilikle temasa karşı ba-

ğışık değildir. Tatlı dilli satış teknikleri ve gizli kandırıcılarla uyutulmuş olan vatandaşlar etrafını çevirdiği ölümcül maddelerin nadiren farkına varır, hatta onları kullandığının hiç farkına bile varmayabilir.

Öylesine bir zehir çağı oluşturulmuş durumda ki, herhangi bir kişi dükkana girip, herhangi bir açıklama yapmak zorunda kalmaksızın; bitişikteki eczanede "zehirli madde" defterini imzalamak zorunda kalacağı tıbbi bir ilaçtan çok daha büyük öldürücü güce sahip maddeleri satın alabilir. Herhangi bir süpermarkette birkaç dakikalık bir araştırma, seçimine sunulan kimyasallar hakkında azıcık bilgisi olması halinde, en cesur tüketicinin bile tüylerini diken diken eder.

Eğer böcek öldürücü kimyasallar bölümüne dev bir kurukafa ve çapraz kemikler asılmış olsa tüketici en azından normal olarak ölümcül maddelere yönelik bir çekingenlikle girebilir. Fakat böyle olacağına sunumda sıra sıra böcek öldürücü kimyasallara, raflar arası geçitler boyunca rahat ve mutlu bir şekilde taneli yemek malzemeleri ve zeytinler, banyo sabunları ve çamaşır tozları eşlik eder. Çocukların araştıran ellerinin kolayca erişebileceği seviyede cam kaplardaki kimyasallar. Eğer çocuk yada dikkatsiz bir yetişkin tarafından yere düşürülecek olursa yakınındaki herkesin üzerine, bununla ilaçlama yapan bir ilaçlama elamanının havaleler geçirmesine yol açabilecek özellikteki kimyasal sıçrayabilir. Kuşkusuz bu tehlikeler alıcıyı evine kadar izler. Sözgelimi güvelere karşı kullanılan DDD içeren kutular üzerine, içindeki maddenin basınç altında olduğu, sıcak etkisi altında kaldığında yada açık aleve tutulduğunda patlayabileceği uyarısı çok küçük puntolarla yazılmıştır. Evde kullanım için en yaygın böcek öldürücü kimyasal, mutfakta kullanılabilecek çeşidi ile klordandır. Oysa Gıda ve ilaç İdaresi'nin baş farmakologu klordanla ilaçlanmış bir evde yaşamanın tehlikesinin "çok büyük" olduğunu açıklamıştır. Diğer ev peparatları ise çok daha zehirli olan dieldrin içermekte.

Zehirlerin mutfakta kullanımı çekici ve kolay bir hale getiriliyor. Beyaz yada kullanıcının renk zevkine göre renklendirilmiş mutfak raf kağıtlarının, sadece bir yüzleri değil her iki yüzleri de böcek öldürücü kimyasala batırılmış olabilir. Yapımcılar böcekleri nasıl öldüreceğimi-

ze dair "kendin yap" broşürleri sunmakta. Herhangi biri sadece bir düğmeye kolayca basarak, dolapların, köşelerin ve süpürgeliklerin en erişilmez kuytularına ve çatlaklarına bir dieldrin sisi gönderebilir.

Eğer başımız sivrisinekler, et pireleri[1] yada diğer böceklerle dertte ise, zat-ı alimiz elbise yada deriye uygulamak üzere sayısız losyon, krem ve sprey seçeneğine sahibiz. Her ne kadar bunların bazılarının cilaları, boyaları ve sentetik dokumaları eritebileceği konusunda uyarılmışsak ta, insan derisinin kimyasallara geçirgen olmadığı anlamına geldiğini farz ederiz. Her zaman böcekleri püskürtebileceğimizden emin olmak için, seçkin bir New York mağazası el çantası yada plaj, golf yada olta takımı çantalarına uygun, cebe sığacak büyüklükte bir böcek öldürücü kimyasal yayıcısının reklamını yapmakta.

Döşemelerimizi üzerinde yürüyen herhangi bir böceği öldüreceği garantisi verilen cilalarla cilalayabiliriz. Güve endişesinden altı ay süre ile kurtulabilmek için, gardroblarımıza yada elbise çantalarımıza lindan kimyasalına batırılmış ipler asabilir yada bunları büro çekmecelerimize yerleştirebiliriz. Reklamlar da lindanın tehlikeli olduğuna dair hiçbir açıklama içermez. Lindan buharı yayan elektronik araçlarla ilgili reklamlar da öyle — bize bunların güvenli ve kokusuz olduğu söylenmiştir. Acak doğrusu söylenecek olursa Amerikan Tıp Derneği lindan buharı yayıcı araçları öylesine tehlikeli sayar ki bunlara karşı yayınladığı tıp dergisinde geniş bir kampanya yürütmüştür.

Tarım Bakanlığı, *Ev ve Bahçe Bülteni'nde* elbiselerimizi mazotlu DDT, dieldrin, klordan yada birçok diğer güve öldürücüsüyle ilaçlamamızı tavsiye etmektedir. Eğer aşırı ilaçlama kumaşta böcek öldürücü kimyasal lekelerine yol açarsa, Bakanlık bize — nerede ve nasıl fırçalayacağımız konusunda dikkatli olmamız konusunda uyarmayı ihmal ederek — bunların fırçalanarak çıkartılabileceğini söylemektedir. Bütün bunlara kulak verirken, böcek öldürücü kimyasallarla geçirdiğimiz günü, dieldrine batırılarak güvelere karşı korunmuş bir battaniye altında uykuya dalarak tamamlayabiliriz.

[1] chigger, chigoe: L Batı Hint Adaları, Amerika ve Afrika'da görülen dişisi hayvan ve insanların etine gömülen bir tür pire. (ÇN)

Bahçecilik günümüzde süper zehirlerle sıkı biçimde bağlantılı. Her hırdavat mağazası, bahçecilik malzemesi satan dükkan ve süpermarket düşünülebilecek her durum için için böcek öldürücü kimyasal raflarıyla doludur. Hemen bütün gazetelerin bahçe sayfaları ve bahçecilik dergilerinin büyük çoğunluğu bunların kullanımını zorunluluk olarak kabul ederken, bu öldürücü ilaç tozu ve spreyler ordusunu geniş çapta kullanamayı başaramayanlar ihmalkar tembeller durumuna düşürülmektedir.

Hızla öldürücü etki yapan organik fosforlu böcek öldürücü kimyasallar bile çimlere ve süs bitkilerine öylesine yaygın olarak uygulanmaktadır ki 1960 yılında Florida Eyalet Sağlık Kurulu ilk olarak belirli koşulları sağlayıp ruhsat almayan herhangi birilerince yerleşim alanlarında kimyasal böcek öldürücülerin kullanılmasını yasakladı. Bu yasal düzenleme uygulamaya geçmeden önce Florida'da parathiona bağlı pek çok ölüm olmuştu.

Buna karşın bahçecilikle uğraşanlar ve ev sahiplerini kullanmakta oldukları çok tehlikeli maddelere karşı uyarmak için çok az şey yapıldı. Bunun aksine, birçok yeni aracın sürekli piyasaya sürülmesi, zehirlerin çimlerde ve bahçelerde daha kolay şekilde kullanılmasını sağladı — bu yolla bahçe işleriyle uğraşanların bunlarla temasını artırdı. Sözgelimi birisi küçük kavanoz tipi bir eklentiyi bahçe hortumuna bağlayarak çimlerini sularken klordan yada dieldrin gibi çok ileri derecede tehlikeli kimyasalları uygulayabilir. Bu tip bir araç sadece hortumu kullanan kişi için tehlikeli değil aynı zamanda topluma da bir tehlike oluşturmaktadır. "*The New York Times*" bahçecilik ekinde özel koruyucu araçlar takılmadıkça zehirlerin geri emilime bağlı olarak su şebekesine girebileceği uyarısını yapmayı gerekli gördü. Kullanılmakta olan bu tip araçların sayısı ve bu tip uyarıların azlığı göz önüne alındığında, şebeke sularımızın kirlendiğinden endişe etmemiz yanlış mı?

Bahçe işiyle uğraşanın kendisine ne olacağının bir örneği olarak; çimenlerine ve çalılarına önce DDT sonra malathion kullanmaya başlayan, düzenli haftalık ilaçlama yapan bir hekim vakasına — boş zamanlarını çok büyük bir istekle bahçe işleriyle değerlendiren hevesli biri — bakmalıyız. Bazen kimyasalları el püskürtme aracı ile, bazen

hortumuna taktığı bir eklentiyle püskürtüyordu. Bunu yaparken cildi ve elbiseleri sıklıkla püskürtülen ilaçla ıslanıyordu. Bu tip uygulamalarla geçen bir yıldan sonra birden bire şoka girerek hastaneye yatırıldı. Yağdan alınan biyopsi örneklerinin incelenmesi milyonda 23 kısım DDT biriktiğini gösterdi. Hekimince kalıcı olduğu düşünülen, ileri derecede sinirsel tahribat vardı. Zamanla kilo kaybetti, ileri derecede bitkin hale geldi ve malathionun karakteristik etkisi olan belirgin kas erimesi ortaya çıktı. Bu sürekli etkilerin tümü hekimin mesleğini sürdürebilmesini güçleştirecek derecede şiddetli idi.

Zararsız bahçe hortumlarından başka, motorlu çim biçme makinelerine de pestisitlerin püskürtülmesini sağlayan araçlar takılmıştır – ev sahibi çimlerini biçerken bir buhar bulutu salan bağlantılar. Böylece muhtemelen herhangi bir şeyden kuşkulanmayan kenar mahalle sakini, mazotun potansiyel olarak tehlikeli ekzoz gazına etrafa saçmak üzere seçtiği herhangi bir kimyasal böcek öldürücünün çok küçük damlacıklarını ekleyerek, kendi arazisi üzerindeki hava kirliliğini ancak birkaç küçük kentte görülebilecek düzeye yükseltmiştir.

Zehirlerle bahçecilik yapma modasının yada evlerde kullanılan kimyasal böcek öldürücülerin tehlikeleri hakkında yine de çok az şey söylenmiştir; etiketlerdeki uyarılar öylesine fark edilmeyecek derecede küçük puntolarla yazılıyor ki çok az kişi bunları okuma yada talimatları yerine getirme zahmetine katlanıyor. Bir sanayi şirketi yakınlarda bunların ne kadar *az* olduğunu bulma işine girişti. Yaptığı araştırmaya göre kimyasal böcek öldürücü aerosol yada spreylerini kullanmakta olan her yüz kişinin on beşinden daha azı ambalajlarda bulunan uyarıların farkında.

Kenar semtlerde yaşayanların çoğu artık maliyeti ne olursa olsun bahçe otlarının[1] gitmesi gerektiği baskısı altındadır. Bu tip hor görülen bitki tarhlarını ortadan kaldırmak üzere tasarımlanmış kimyasal torbaları hemen hemen bir statü simgesi haline gelmiştir. Bu yabanıl ot öldürücü kimyasallar niteliğini ve kimliğini göstermeyen ticari adlar al-

[1] Crab grass, panicgrass: Fingered panicum; Darıotu, caversotu, parmakdarısı, kandarı, Amerika Birleşik devletleri'nde tavşan otu ve benzeri türler, Panicum sanguinale. (ÇN)

tında satılmaktadır. Birinin bunların klordan yada dieldrin içerdiğini öğrenebilmesi için torbanın en az görülebilir bölümüne çok ileri derecede küçük puntolarla yazılmış yazıları okuması gerekir. Herhangi bir hırdavatçı yada bahçecilik malzemesi satan dükkandan sağlanabilecek açıklayıcı kaynaklar, eğer varsa bile nadiren bu maddeleri kullanma ve uygulamanın tehlikelerine değinmemektedir. Bunun yerine alışılagelen resimler mutlu bir aile tablosu çizmekte; baba ve oğlu mutlu bir şekilde çimlere kimyasal uygulamaya hazırlanmakta, küçük çocuklar çimler üzerinde köpekleriyle yuvarlanmakta...

Yediğimiz gıdalardaki kimyasal kalıntıları oldukça sıcak bir tartışma konusu. Bu tip kalıntıların varlığı endüstri tarafından ya önemsiz bulunarak küçümseniyor yada sakin bir şekilde inkar ediliyor. Aynı zamanda yiyeceklerinin böcek zehirlerinden arınmış olmasını isteyenleri "huysuz", fanatik yada saplantılı kişiler olarak damgalamaya yönelik güçlü bir eğilim var. Bütün bu karşıtlıkların yarattığı dumanlı ortamda, gerçek doğrular ne?

Sağduyunun gerektirdiği gibi, tıbbi olarak DDT çağının başlamasından önce (1942 dolaylarında) yaşamış ve ölmüş olan kişilerin dokularında herhangi bir DDT yada benzeri madde izi yoktu. Bölüm 3 te söz edildiği gibi 1954- 1956 arasında genel toplumdan alınan vücut yağında ortalama milyonda 5,3-7,4 arasında DDT vardı. Bu ortalama değerin o zamandan beri sürekli daha yüksek rakamlara yükseldiğini, hatta mesleki yada diğer özel etkilenimler altında kalan kişilerin daha yüksek değerler depoladığını gösteren bazı bulgular vardır.

Kimyasal böcek öldürücülerin etkisinde büyük oranda kalmamış olan genel toplumda yağ depolarında biriken DDTnin çoğu vücuda yağlarla girmiştir. Bu varsayımı kontrol etmek üzere, Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu'ndan bilimsel bir ekip restoran ve toplu yemek hizmeti sunan kuruluşların öğünlerinden örnekler aldı. Örnek alınan her yiyeceğin DDT içerdiği belirlendi. Araştırmacılar buradan mantıksal olarak "eğer bütünüyle DDT siz bir yiyecek varsa bile çok azdır" kanaatine vardılar.

Bu tip öğünlerdeki miktarlar dev boyutta olabiliyor. Bir diğer Halk Sağlığı Kuruluşunun çalışmasında mahkum yemeklerinin analizi kuru meyve kompostolarında milyonda 69,6 ekmekte ise 100,9 kısım DDT bulunduğunu ortaya koydu.

Ortalama bir evin yemeklerinde, etler ve hayvansal yağlardan oluşan herhangi bir ürün en yüksek derecede klorlu hidrokarbon kalıntısı içermektedir. Bunun nedeni bu kimyasalların yağda çözünmesidir. Meyve ve sebzelerdeki kalıntılar bir oranda daha az olma eğilimindedir. Bunlar yıkamadan çok az etkilenir — bunun tek çaresi lahana ve marul gibi sebzelerin dış yapraklarını bütünüyle koparıp atmak, meyveleri soymak, ne olursa olsun kabuk yada dış yaprakları kullanmamaktır. Pişirmek kalıntıları ortadan kaldırmaz.

Süt, Gıda ve İlaç İdaresi'nin mevzuatında hiçbir pestisit kalıntısına izin verilmeyen birkaç besinden biridir. Ancak gerçekte ne zaman bir kontrol yapılsa kalıntılar ortaya çıkmaktadır. Bunlar tereyağı ve imal edilmiş diğer süt ürünlerinde en ağır düzeydedir. 1960 yılında bu tip ürünlerden alınan 461 numunede yapılan kontrol üçte birinin kalıntı içerdiğini ortaya koymuştur, bu Gıda ve İlaç İdaresi'nin "umut kırıcı" olarak nitelendirdiği bir durumdur.

Göründüğü kadarıyla DDT ve ilgili kimyasalların bulunmadığı bir yiyecek bulabilmek için, hala uygarlığın nimetlerinden yoksun uzak ve ilkel bir yere gidilmesi gerekmektedir. Böyle bir yer en azından marjinal olarak Alaska'nın uzak arktik sahillerinde var görünüyor — ancak orada bile tehlikenin yaklaşan gölgesini görebilmek mümkündür. Bu bölgede Eskimo'ların geleneksel diyetlerini inceleyen bilim adamları kimyasal böcek öldürücü bulunmadığını belirlediler. Taze ve kurutulmuş meyveler, kunduz, Mersin morinası, Kuzey Amerika ren geyikleri, Kanada geyikleri,[1] oogruk, kutup ayısı, morsların etleri ve yağları; yaban mersinleri, yalancı dut ağaçları, keçikulakları bugüne kadar kirlenmekten kurtuldular. Bunun sadece bir istisnası vardı — Umut Burnu'ndaki iki akbaykuş büyük bir olasılıkla bazı göç yolculuklarından kalan küçük miktarlarda DDT içeriyordu.

[1] moose: Kanada geyikleri, çok iri ve yassı boynuzlu bir geyik türü. (ÇN)

Bazı Eskimolardan yağ örnekleri alınarak incelendiğinde küçük miktarda DDT kalıntısı bulundu (milyonda 0-1,9 kısım) . Bunun nedeni açıktı. Yağ örneklerinin alındığı kişiler kendi köylerinden Anchorage'daki Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Kuruluşu Hastanesi'nde ameliyat olmak üzere ayrılmışlardı. Burada uygarlık hüküm sürüyordu ve bu hastanedeki yemekler kalabalık kentlerin çoğundaki kadar DDT içeriyordu. Eskimolar uygarlığa kısa süre misafir olduklarında zehir nişanıyla ödüllendirilmişlerdi.

Yediğimiz her yemeğin kendi klorlu hidrokarbon yükünü taşıdığı gerçeği tarımsal ürünlere hemen hemen evrensel olarak bu zehirlerin püskürtülmesi yada toz olarak serpilmesinin kaçınılmaz bir sonucudur. Eğer çiftçiler etiketlerdeki talimatlara titizlikle uysalar, pestisit kullanmalarına bağlı olarak Gıda ve İlaç İdaresi'nin izin verdiğinden daha fazla kalıntı bırakmazlardı. Bir an için bu yasal kalıntı miktarlarının sunulduğu gibi "güvenli" olup olmadığı sorusunu bir yana bırakacak olursak, geriye iyi bilinen çiftçilerin sıklıkla önerilen dozları aştıkları, kimyasalları hasata çok yakın kullandıkları, bir tanesi yerine birçok kimyasal böcek öldürücü kullandıkları, insanların küçük puntolu yazıları okuyamama kusurunu taşıdıkları gerçeği kalır.

Kimyasal endüstrisi bile böcek öldürücü kimyasalların sıklıkla hatalı kullanımının ve çiftçilerin eğitim gereksiniminin farkına varmıştır. Kendilerinin önde gelen bir ticari gazetelerinde son zamanlarda "birçok kullanıcının önerilen dozlardan daha fazlasını kullanırlarsa böcek öldürücü kimyasalların tolerans sınırlarını aşabileceklerini anlamış görünmüyorlar. Birçok ürüne böcek öldürücü kimyasalların rasgele kullanılması çiftçinin keyfine kalabilmektedir" açıklaması yapılmıştır.

Gıda ve İlaç İdaresi'nin dosyaları bu tip ihlallerin rahatsız edici kayıtlarıyla doludur. Birkaç örnek talimatları hiçe sayılışını göstermeye yeter: Tarlasına hasattan kısa süre önce bir değil sekiz farklı kimyasal böcek öldürücü uygulayan bir marul yetiştiricisi, kerevizlerine önerilen en yüksek dozun beş katı ölümcül parathion kullanan meyve ve sebze dağıtımcısı, herhangi bir kalıntıya izin verilmeyen marullarında

bütün klorlu hidrokarbonlar içinde en zehirlisi olan endrin kullanan yetiştiriciler, hasattan önce DDT ile ilaçlanan ıspanaklar...

Kaza sonucu yada rastlantısal olarak kirlenen vakalar da vardır. Telis çuvallardaki kavrulmamış kahve çekirdeği aynı zamanda kimyasal böcek öldürücü de taşımakta olan yük gemileriyle taşınırken kirlenmişlerdir. Depolardaki ambalajlanmış gıdalar ambalaj materyalinden geçebilecek ve içlerindeki gıdalarda önemli miktarda birikebilecek DDT, lindan ve diğer kimyasal böcek öldürücelerin aresolleriyle tekrar tekrar ilaçlanmıştır. Depoda ne kadar uzun süre kalırsa kirlilik tehlikesi de o kadar artar.

"Fakat devlet bizi bu tip şeylerden korumaz mı?" sorusuna cevap " sadece belli bir sınıra kadar" dır.[1] Pestisitlere karşı Gıda ve İlaç İdaresi'nin tüketiciyi korumaya yönelik etkinlikleri iki nedenle ileri derecede sınırlıdır. Birincisi sadece eyaletler arası ticarette gönderilen yiyecekler üzerinde yetkisi bulunduğundan, ne tür bir ihlal olursa olsun eyalet içinde yetiştirilen ve satılan yiyeceklerin bütünüyle yetki sınırlarının dışında kalmasıdır. İkincisi ve kritik olarak kısıtlayıcı bir diğer neden çok az denetçisinin, bu kadar değişik iş için sadece 600 denetim elemanının olmasıdır. Gıda ve İlaç İdaresi görevlilerinden birine göre, eldeki olanaklarla eyaletler arası ticaret nedeniyle taşınan tarımsal ürünlerin yok denecek kadar az bir bölümü — yüzde birden çok azı — kontrol edilebilmektedir, bu istatistiksel bir anlam taşımaktan çok uzaktır. Eyalet içinde üretilen ve satılan yiyecekler için durum daha kötüdür, çünkü eyaletlerin çoğunun bu alanla ilgili yasaları üzüntü verecek derecede yetersizdir.

Gıda ve İlaç İdaresi'nin izin verilebilir en yüksek kirlilik sınırlarını sağlamak için kurduğu ve "toleranslar" olarak alandırılan sistemin belirgin yetersizlikleri vardır. Geçerli olan koşullar altında sadece kağıt üzerinde güvenlik sağlamakta ve güvenlilik sınırlarının belirlendiği ve

[1] Aslında sigara, bitkisel hormonlar vb gibi maddelerin tehlikesinden söz edenlere karşı çıkarken "bu kadar tehlikeli olsa hükümet bunun satışına izin verir mi?" yaklaşımının bir diğer örneği. (ÇN)

buna uyulduğu şeklinde bütünüyle geçersiz bir intiba yaratmaktadır. Zehirlerin gıdalarımız üzerine — biraz şundan biraz bundan — püskürtülmesine izin verilmesinin güvenliği ile ilgili olarak birçok kişi, oldukça inandırıcı nedenlerle, hiçbir zehrin güvenli olmadığı yada yiyeceklerde bulunmaması gerektiğini ileri sürüyor. Gıda ve İlaç İdaresi, laboratuar hayvanlarında yapılan zehirlerle ilgili deneyleri gözden geçirdikten sonra, deney hayvanlarında belirtilere yol açmak için gerekli miktarın çok altında bir en yüksek kirlilik seviyesi belirler. Güvenli düzeyi sağladığı varsayılan bu sistem, birçok önemli gerçeği gözardı etmektedir. Özgül bir kimyasalın belirli bir miktarını tüketmekte olan, kontrollü ve ileri derecede yapay koşullardaki bir deney hayvanı; sadece birçok kimyasalla birden etkilenmekle kalmayıp; çoğu bilinmeyen, ölçülemeyen ve kontrol edilemeyen bir etkilenimin söz konusu olduğu insanlardan çok farklıdır. Öğle yemeğinde atıştırdığı marul salatasındaki milyonda yedi kısım DDT "güvenli düzeyde" olsa bile, her biri izin verilebilen miktarda kalıntı bulunduran diğer yiyecekleri de içermektedir; kolayca görebileceğimiz gibi yiyeceklerindeki bu pestisitlerin toplam etkileniminin sadece bir bölümü, büyük bir olasılıkla küçük bir bölümüdür. Birçok farklı kaynaktan gelen bu kimyasallar ölçülemeyecek miktarda bir toplam etkilenime yol açmaktadır. Bu nedenle herhangi bir özgül kalıntı miktarının "güvenli olduğundan" söz etmek anlamsızdır.

Başka kusurlar da var. Toleranslar bazen sayfa 224 deki örnekte olduğu gibi Gıda ve İlaç İdaresi'nin bilim adamlarının daha yeterli kararlarına rağmen yada endişelenilen kimyasalla ilgili yetersiz bilgiye dayanarak ortaya konulmaktadır. Daha yeterli bilgi toleransın indirilmesine yada yükseltilmesine yol açmıştır ancak toplum aylar ve yıllar boyu eklenerek tehlikeli düzeylerde kimyasal etkilenimi altında kaldıktan sonra. Önce bir tolerans belirlenen sonra kaldırılan heptaklorda da böyle olmuştur. Bazı kimyasallar için kimyasalın kullanımına izin verilmeden önce pratik bir saha analiz yöntemi bulunmamaktadır. Bu nedenle kalıntıları belirlemek isteyen denetçiler çaresiz kalmaktadır.

Bu güçlük"yabanmersini kimyasalı" aminotriazolle ilgili çalışmaları büyük oranda güçleştirdi. Tohumların — eğer ekim mevsiminin sonunda kullanılmamışlarsa pekala insan yiyeceğine karışma yolu bulabilecek tohumlar — ilaçlanmasında kullanılan bazı yaygın mantar öldürücüler için de analitik yöntemler eksiktir.

Bu durumda, tolerans belirlemek aslında çiftçilerin üretim maliyetlerini düşürmek üzere kamu yiyecek kaynaklarının zehirli kimyasallarla kirletilmesine yetki verilmesi — ardından öldürücü doz almayacağından emin olmasını sağlayacak kontrol kuruluşunun varlığını sürdürmek üzere tüketiciyi vergiyle cezalandırmak anlamına gelir. Fakat uygun biçimde denetleme işi herhangi bir yasa koyucunun cesaret edebileceğinin çok ötesinde bir ekonomik maliyete yol açabilir. Sonuçta zavallı tüketici vergilerini öder fakat umursamaksızın zehirlerini alır.

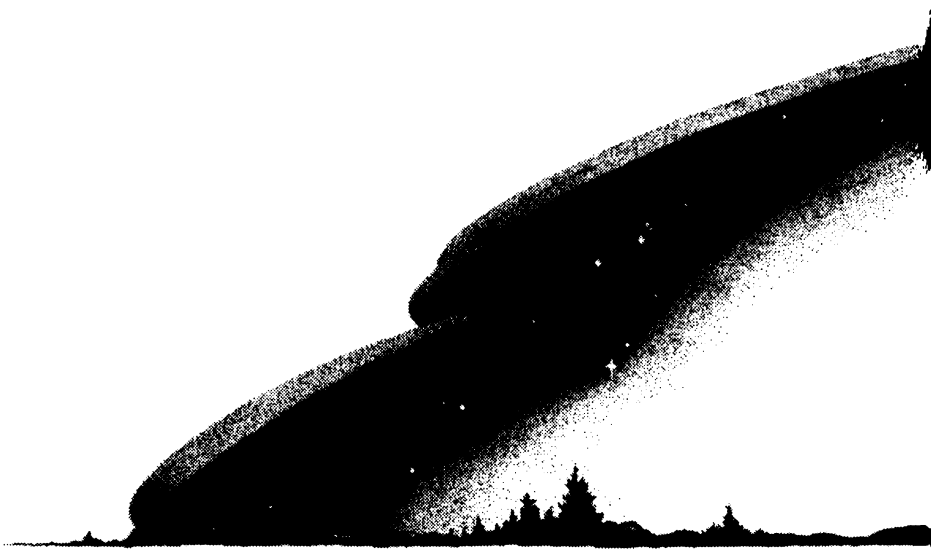
Çözüm nedir? İlk zorunluluk klorlu hidrokarbonlar, organik fosforlu grup ve diğer ileri derecede zehirli kilmyasalla ilgili toleransları kaldırmaktır. Bu çiftçilere katlanılmaz bir yük getireceği için hemen karşı çıkılacaktır. Fakat eğer günümüzde varsayılan hedefte olduğu gibi, bu kimyasalların sadece milyonda yedi kısım (DDTnin toleransı) , yada milyonda birlik (parathionun toleransı) ve hatta birçok meyve ve sebzede dieldrin için olduğu gibi %0,1 lik kalıntı bırakacak biçimde kullanılması mümkünse; birazcık daha özen göstererek bütünüyle herhangi bir kalıntının olmamasını sağlamak niçin mümkün olmasın? Bu gerçekten de, heptaklor, endrin ve dieldrin için bazı ürünlerde gerekli olan budur. Eğer bu durumlar için uygulanabilir kabul ediliyorsa, neden hepsi için olmasın?

Kağıt üzerindeki sıfır toleransın değeri çok olduğundan tam yada son çözüm bu değildir. Halen, görmüş olduğumuz gibi, eyaletler arası gıda nakliyatının %99'u denetimsiz yapılmaktadır. Denetçi gücü artırılmış, dikkatli ve atak bir Gıda ve İlaç İdaresi bir diğer acil gereksinimdir.

Buna karşın, bu sistem — yiyecekleri kayıtsızca zehirleyip sonra sonucu denetlemek — Lewis Carrol'un "birinin sakallarını yeşile bo-

yamayı planlayan ve görünmemek için her zaman geniş bir yelpaze taşıyan" Beyaz Şövalyesini anımsatıyor. En son tartışmasız çözüm daha az zehirli kimyasalları kullanmak, böylece bunların hatalı kullanımından doğan toplumsal tehlikeleri büyük oranda azaltmaktır. Satışa sunulan kimyasalların doğası nedeniyle ne yazık ki toplum eğitimi gereklidir. Sunulan kimyasal böcek öldürücü, mantar öldürücü ve ot ilaçları ordusunun tahrik ettiği sıradan bir alıcının hangisinin öldürücü, hangisinin makul bir oranda güvenli olduğunu bilebilme şansı hiç yoktur.

Daha az tehlikeli pestisitlere dönmeye ek olarak, kimyasal olmayan yöntem olasılıklarını yorulma bilmeksizin araştırmalıyız. Belirli tipteki böceklere özgül bakterilerin yol açtığı böcek hastalıklarının tarımsal kullanımı halen Kaliforniya'da denenmiştir ve bu yöntemin daha ileri araştırmaları sürdürülmektedir. Yiyecekler üzerinde hiç kalıntı bırakmayacak yöntemlerle etkin böcek kontrolü için birçok diğer olanak vardır (Bölüm 17 ye bakınız) . Büyük oranda bu yöntemlere dönüşüm sağlanmadıkça bu durumla ilgili olarak çok az rahatlama sağlayabiliriz, bu hiçbir sağduyulu yaklaşım için katlanılabilir değildir. Şu andaki durumumuz açısından, bizler Borjiyalar'ın konuklarından biraz daha iyi durumdayız.





12. İnsanın Ödediği Bedel

ENDÜSTRİ ÇAĞINDA doğmuş kimyasal dalgası çevremizi yutmak üzere kabarırken, en ciddi halk sağlığı sorunlarının doğasında zorlu bir değişiklik olmuştur. Sadece dünün insanlığı önlerine gelen ulusları silip süpüren çiçek, kolera ve veba belasının korkusuyla yaşardı. Artık bizim başlıca endişemiz eskiden her yerde ve her zaman hazır olan hastalık mikropları ile ilgili değil; sağlık önlemleri, daha iyi yaşama koşulları ve yeni ilaçlar bulaşıcı hastalıkları çok büyük oranda kontrol altına alabilmemizi sağladı. Günümüzde biz çevremizde pusuya yatmış farklı bir tür tehlikenin endişesi içindeyiz — modern yaşam evrimleşirken kendi elimizle dünyamıza soktuğumuz bir tehlike.

Yeni çevre sağlığı sorunları çoktur — bütün biçimleriyle radyasyonla yaratılanlar, pestisitlerin bir bölümünü oluşturduğu asla sonu gelmeyen kimyasal selinden doğanlar, şimdi yaşadığımız dünyayı istila eden, bizi doğrudan yada dolaylı olarak; ayrı ayrı yada toptan etkileyen kimyasallar. Bunların varlığının üzerimize düşürdüğü gölge daha az uğursuz değildir, çünkü belirli bir biçimi yoktur ve gizlidir; daha az korkutucu değildir, çünkü insanoğlunun biyolojik deneyiminin bir parçası olmayan kimyasal ve fiziksel etkenlerle yaşam boyu etkilenimin sonuçlarının kestirilmesini tam anlamıyla olanaksızdır.

Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Örgütü'nden Dr. David Price "hepimiz birşeyin insanoğlunun eski bir yaşam biçimi olarak dinazorlara kavuşacağı derecede çevreyi bozacağının endişe verici korkusu içerisindeyiz" diyor. "ve bütün düşünceleri daha rahatsız edici hale getiren, kaderimizin belirtilerin ortaya çıkmasından belki de yirmi yada fazla yıl önce belirlenmiş olacağını bilmemizdir. "

Pestisitler çevresel hastalık tablosunun neresine uyuyor? Artık bunların toprağı, suyu ve yiyecekleri kirlettiğini ve bunların akarsularımızı balıksız; bahçelerimizi ve ormanlarımızı sessiz ve kuşsuz bırakma gücüne sahip olduğunu biliyoruz. Buna karşı, gerçi çoğunluk tersi bir görünüm verse bile insanoğlu doğanın bir parçasıdır. Artık dünyamızı baştan başa kaplamış olan kirlilikten kaçıp kurtulabilir mi?

Eğer miktar yeterince fazla ise, bu kimyasallarla tek bir etkilenimin bile iveğen zehirlenmeye yol açabileceğini biliyoruz. Fakat başlıca sorun bu değildir. Çiftçilerin, ilaçlama personelinin, pilotların ve çok miktarda pestisit etkilenimi altında kalan diğerlerinin birden bire hastalanmaları ve ölümleri trajiktir ve olmamalıdır. Toplumun tümü için, görünmez biçimde dünyamızı kirleten pestisitlerin çok küçük miktarlarının emilmesinin geç etkilerinden daha çok endişelenmeliyiz.

Sorumluluk duygusu olan halk sağlığı görevlileri kimyasalların biyolojik etkilerinin uzun zaman sürelerinde birikimsel olduğuna ve bireylere yönelik tehlikenin tüm yaşamı boyunca karşılaştığı etkilenimlerin toplamına bağlı olabileceğine dikkat çekmektedir. Bütün bu ne-

denlerle tehlike kolayca ihmal edilebilir. Gelecekteki bir felaketin müphem bir belirtisi gibi görünebilecek durumlara omuz silkip geçmek insan doğasıdır. Bilge bir hekim olan Rene Dubois "İnsanlar doğal olarak en fazla açık seçik belirtisi olan hastalıklardan etkilenirler" der, "oysa onların en kötü düşmanlarından bazıları hehangi bir sıkıntı vermeksizin sessizce sokulanlardır."

Her birimiz için bu, Michigan'daki saka kuşu yada Miramichi'deki som balığı gibi bir ekoloji, karşılıklı ilişki ve karşılıklı bağımlılık sorunudur. Biz akarsulardaki mayıssineklerini zehirleriz ve som balığı sürüleri küçülür ve ölür. Biz göldeki tatarcıkları zehirleriz ve zehir besin zincirinin bir halkasından diğerine geçer ve kısa sürede göl kıyılarındaki kuşlar onun kurbanı haline gelir. Biz karaağaçları ilaçlarız ve daha sonraki ilkbaharda saka kuşlarının şarkıları kesilir; sadece saka kuşlarını doğrudan ilaçladığımız için değil, zehrin adım adım artık çok iyi bildiğimiz karaağaç yaprağı — yersolucanı — saka kuşu döngüsünde ilerlemesi nedeniyledir. Bunlar belgelenmiş, gözlenebilir şeylerdir ve çevremizdeki görünür dünyanın bir parçasıdır. Bunlar bilim adamlarının ekoloji dediği yaşam — yada ölüm — ağını gösterir.

Ancak vücutlarımızda da bir ekoloji dünyası vardır. Bu görünmeyen dünyada, minicik nedenler çok büyük etkiler yapar; daha da ötesi sıklıkla nedenle ilişkisiz görünür, başlangıçtaki orijinal zedelenmenin olduğu vücut bölgesinden uzaktaki bir vücut bölümünde ortaya çıkar. Tıbbi araştırmaların günümüzde vardığı sonucu özetleyen bir yazıda "bir noktadaki, hata bir moleküldeki bir değişiklik, görünüşte ilişkisiz organ ve dokularda değişiklikleri başlatacak biçimde bütün sistem boyunca yankılanabilir" denmektedir. İnsan vücudunun gizemli ve olağanüstü işleyişine bakıldığında, neden ve etki ilişkileri nadiren basit ve kolayca gösterilebilir. Bunlar yer ve zaman bakımından çok geniş oranda ayrılmış olabilir. Hastalık ve ölüme yol açan etkenin bulunması hastada birbirinden oldukça ayrı alanlarda yapılmış çok miktarda araştırma sonuçlarının ortaya koyduğu görünüşte birbirinden ayrı ve ilgisiz bir takım gerçeklerin bir araya getirilmesine bağlıdır.

Bizler kolayca görünen ve hızlı ortaya çıkan etkilere bakmaya ve başka her şeyi gözardı etmeye alışmışızdır. Bu birdenbire ve göz ardı edilemeyecek biçimde açık seçik ortaya çıkmadıkça, tehlikenin varlığını gözardı ederiz. Araştırmacılar bile zedelenmenin başlangıcını belirlemekte kullandıkları yetersiz yönemlerin yarattığı yetersizliğin sıkıntısını çekerler. Belirtiler ortaya çıkmadan önce zedelenmenin belirlenmesini sağlayacak yeterince duyarlı yöntemlerin eksikliği tıbbın çözülmemiş en büyük sorunlarından birisidir.

"Fakat" diyebilir biri "çimlerime birçok kez dieldrin püskürttüm fakat Dünya Sağlık Örgütü'nün ilaçlama elemanları gibi hiç havale geçirmedim — yani bana hiç zarar vermedi." Bu o kadar basit değildir. Ani ve dramatik belirtilerin ortaya çıkmamasına rağmen, bu gibi maddeleri kullananlar kuşku götürmeyecek biçimde zehirli maddeleri vücudunda depolamıştır. Görmüş olduğumuz gibi klorlu hidrokarbonların depolanması, alınan en küçük miktardan başlayarak birikimseldir. Zehirli maddeler vücudun bütün yağ dokularında yerleşir. Bu yağ depoları eridiğinde zehir çabucak çarpar. Bir Yeni Zelanda tıp dergisi yakınlarda bir örnek yayınladı. Şişmanlık dedavisi gören bir erkekte birden bire zehirlenme belirtileri ortaya çıkmıştı. Yağ incelemesi yapıldığında depolanmış dieldrin içerdiği, kilo yitirince metabolizma olaylarına karıştığı anlaşılmıştı. Aynı durum hastalık nedeniyle kilo kaybedince de olabilir.

Öte yandan depolanmanın sonuçları daha az belirgin olabilir. Yıllar önce Amerikan Tıp Örgütü'nün dergisi[1] yağ dokusunda böcek öldürücü kimyasalların depolanmasının tehlikelerine karşı şiddetle uyarmış; dokularda depolanma eğilimi olmayanlara göre birikimsel özelliği olan ilaç ve kimyasallara karşı daha büyük bir dikkatle yaklaşılması gerektiğini vurgulamıştı. Yağ dokusunun, sadece yağların (vücut ağırlığının %18 ini yapar) birikme yeri olmadığı, depolanmış olan zehirlerin engelleyebileceği başka birçok önemli işleve sahip olduğu konusunda uyarılıyoruz. Daha da ötesi yağlar bütün vücudun organ ve do-

[1] JAMA. (ÇN)

kularında, hatta hücre zarlarının bileşiminde bile yaygın olarak bulunmaktadır. Bu nedenle yağda çözünebilir böcek öldürücü kimyasalların hücrelerde depolanabileceği ve orada oksitlenme ve enerji üretiminin yaşamsal ve gerekli işlevlerini bozabileceğinin hatırlanması önemlidir. Sorunun bu önemli yönü daha sonraki bölümde anlatılacaktır.

Klorlu hidrokarbonlarla ilgili önemli gerçeklerden birisi de bunların karaciğerde depolanmasıdır. Vücudun bütün organları içinde karaciğer en olağanüstü olanıdır. Çok yönlü ve vazgeçilemez işlevleri nedeniyle benzersizdir. Öylesine yaşamsal etkinlikleri yönetmektedir ki buna verilecek en ufak bir zarar bile ciddi sonuçlara yol açabilir. Karaciğer sadece yağların sindirilmesi için safrayı sağlamakla kalmaz, yerleşimi ve yapısında birleşen özel dolaşım yolları nedeniyle doğrudan sindirim sisteminden kan alır ve bütün temel besin öğelerinin metabolizmasında etkin rol oynar. Şekeri glikojen halinde depolar ve kan şekerini normal seviyelerde tutabilmek için glikozu kana çok dikkatlice ayarlanmış miktarda verir. Kan pıhtılaşmasıyla ilgili temel kan plazma öğelerinin bazıları dahil olmak üzere vücut proteinlerini yapar. Kan plazmasında kolesterolü uygun seviyelerde sürdürür, aşırı seviyelere çıktığında erkeklik ve dişilik hormonlarını etkisiz hale getirir. Birçok vitaminin depolanma yeridir, bunların bazıları kendi işlevlerini uygun şekilde sürdürmesi için de gereklidir.

Normal şekilde işlevlerini yapan karaciğer olmaksızın vücut silahsızdır — sürekli onu istila eden çeşidi çok fazla olan zehirlere karşı savunmasızdır. Bunların bazıları metabolizmanın normal yan ürünleridir, karaciğer bunları çok çarçabuk ve etkin biçimde nitrojenlerini uzaklaştırarak zararsız hale getirir. Vücutta normalde yerleri olmayan zehirler ise zehirsizleştirilir. Malathion ve metoksiklor gibi "zararsız" olarak bilinen kimyasal böcek öldürücüler sadece karaciğer enzimleri, bunların zarar verme kapasiteleri azaltılacak biçimde moleküllerini değiştirerek bunları etkilediği için akrabalarına göre daha az zehirlidir. Karaciğer benzer biçimde etkilenimi altında kaldığımız başlıca zehirli maddelerle de ilişkilidir.

Vücudumuza giren ve bunlardan oluşan zehirlere karşı vücut savunma hatlarımız artık zayıflamış ve çökmüştür. Pestisitlerle tahrip olmuş karaciğer sadece bizi zehirlere koruma yeteneğini kaybetmemiş, bütün etkinlikleri de etkilenmiştir. Bunlar sadece uzun zaman sonra ortaya çıkan sonuçlar değildir, bunların çok çeşitli olmaları ve hemen ortaya çıkmamaları nedeniyle bunların gerçek nedenleriyle bağlantılandırılamayabilir.

Karaciğeri zehirleyen kimyasal böcek öldürücülerin evrensel kullanımıyla bağlantılı olarak, hepatitte 1950 lerde başlayan ve giderek inişli çıkışlı bir artışa dikkat edilmesi ilginç olacaktır. Sirozun da arttığı söylenmektedir. Laboratuar hayvanları değil de insanlar söz konusu olduğunda, "A" nedeninin "B" ye yol açtığını kanıtlamak zor olsa da, basit sağduyu karaciğer hastalığının giderek artışı ile karaciğer zehirlerinin çevredeki görülüş sıklığının artmasının rastlantı olamayacağını düşündürür. Klorlu hidrokarbonlar birincil neden olsun yada olmasın, kendimizi karaciğere zarar verme yeteneğine sahip zehirlerin etkisi altında bırakmak ve böylece onu hastalığa daha az dirençli hale getirmek mantıklı görünmemektedir.

Her iki başlıca kimyasal böcek öldürücü, klorlu hidrokarbonlar ve organik fosfatlar, bazı açılardan farklı yollarla olsa da doğrudan sinir sistemini etkiler. Bu hayvanlarda yapılan sonsuz sayıdaki deneyler ve insan deneklerdeki gözlemlerle ortaya çıkarılmıştır. Yaygın olarak kullanılacak yeni organik kimyasal böcek öldürücülerin birincil etkisi, ilk örneği olan DDT de olduğu gibi, insan sinir sisteminedir, etkilenen başlıca bölümlerin beyincik ve üst motor korteks olduğu düşünülmektedir. Temel toksikoloji kitaplarına göre yeterli miktarda maddenin etkisi altında kalındığında, iğnelenme, yanma yada kaşıntı gibi anormal duyulanımların yanı sıra titremeler hatta havaleler ortaya çıkabilmektedir.

DDT ile iveğen zehirlenme belirtileri ile ilgili ilk bilgilerimiz sonuçlarını öğrenebimek için kendilerini kasten DDT etkisi altında bıra-

kan İngiliz araştırmacılarınca sağlanmıştır. İngiliz Kraliyet Deniz Fizyoloji Laboratuarından iki bilim adamı, duvarları su bazlı bir boyayla boyanmış %2 DDT içeren ince bir yağ tabakasıyla kaplı bir odada derileriyle doğrudan temas ederek DDT emilimini sağlamışlardır. Belirtileri ile ilgili olarak yaptıkları çok açık tanımlamada sinir sistemi üzerindeki doğrudan etki ortaya konmaktadır: "kol ve bacaklarda yorgunluk, ağırlık ve ağrı çok belirgindi, zihinsel durum çok büyük sıkıntı veriyordu... aşırı derecede sinirlilik (vardı) ... herhangi bir iş yapmaktan hoşlanmıyorduk... en basit zihinsel işleri yapmakta bile yetersizlik duygusu vardı. Zaman zaman eklem ağrıları çok şiddetliydi."

Aseton çözeltisi halindeki DDT yi derisine süren bir diğer İngiliz Araştırmacı ekstremitelerinde ağırlık ve ağrı, kas bitkinliği ve "aşırı sinirsel gerilime bağlı kasılmalar" olduğunu bildirmişti. Tatile çıktığında iyileşti, fakat çalışma koşullarına döndüğünde durumu kötüleşti. Daha sonra üç haftayı yatakta geçirdi, kol ve bacaklarındaki sürekli ağrı, uykusuzluk, sinirsel gerginlik ve iveğen aşırı huzursuzluk duyguları nedeniyle ileri derecede acınası bir duruma düşmüştü. Zaman zaman titreme nöbetleri — DDT ile zehirlenen kuşların görüntüsünden çok iyi bildiğimiz titremeler — tüm vücudunu sarsmıştır. Araştırmacı on hafta işinden kalmış ve yıl sonunda vakası İngiliz Tıp Dergisi'nde (BMJ) yayınlandığında tam olarak iyileşmemişti.

(Bu kanıtlara rağmen, Amerikalı birçok araştırmacı gönüllü deneklerde DDT ile bir çalışma yapmışlar baş ağrısı ve "her kemikte ağrı" yakınmasını "psikonörotik kaynaklı" olarak bir yana bırakmışlardır.)

Günümüzde belirtileri ve hastalığın bütün seyrinin kimyasal böcek öldürücüleri neden olarak gösterdiği yayınlanmış birçok vaka vardır. Tipik olarak böyle bir kurban, kimyasal böcek öldürücülerin birinin etkileniminde kalmıştır, belirtileri çevresindeki bütün kimyasal böcek öldürücüler ortadan kaldırıldıktan sonra tedavi altında yatışmış, suçlu kimyasalla her yeni temasında bunların çoğu önemli derecede geri dönmüştür. Bu tip kanıtlar — daha fazlası gerekmez — birçok diğer

hastalıkta kullanılan çok sayıdaki tıbbi tedavinin temelini oluşturur. Çevremizi pestisitlere boğmanın "hesaplanmış riskini" daha fazla göze almamamız yönünde bir uyarı oluşturmaması için hiçbir neden yoktur.

Neden kimyasal böcek öldürücülerle çalışan ve kullanan herkeste aynı belirtiler çıkmıyor? Burada karşımıza bireysel duyarlılık konusu çıkıyor. Kadınların erkeklerden, gençlerin yetişkinlerden; durağan ve daha çok kapalı ortamda yaşayan kişilerin açık havada çalışan yada egzersizle sağlıklı bir yaşam sürenlere göre daha yatkın olduklarını gösteren kanıtlar vardır. Bu farklılıkların dışında kalanlar somut olmadığından daha az gerçektir. Birini toz yada çiçek tozuna alerjik, bir zehre duyarlı yada bir enfeksiyona kolay yakalanır yapan yada yapmayan şey halen bir açıklaması bulunmayan tıbbi bir gizemdir. Bununla birlikte sorun vardır ve çok sayıda kişiyi etkiler. Bazı hekimler hastalarının üçte bir yada daha fazlasının duyarlılığın bir türüne sahip olduklarını ve bu sayının arttığını ileri sürmektedir. Ne yazık ki bu duyarlılık daha önceden duyarsız olan bir kişide aniden gelişebilir. Gerçekte, bazı tıp adamları kimyasallarla aralıklı etkilenimin bu tip duyarlılık meydana getirebileceğine inanmaktadır. Eğer bu doğru ise, sürekli mesleki etkilenim altında kalan kişilerde yapılan bazı çalışmalarda neden daha az zehirlenme bildirildiğini açıklar. Bu kişiler sürekli kimyasallarla temas etmeleri nedeniyle — alerji uzmanlarının hastalarını tekrar tekrar alerji yapan etkeni vererek duyarsızlaştırmaları gibi — kendilerini duyarsız hale getirmektedir.

Pestisit zehirlenmesiyle ilgili tüm sorun, insanların, katı kontrollü koşullarda yaşamakta olan laboratuar hayvanlarının aksine asla tek başına bir kimyasalın etkileniminde kalmamasıdır. Başlıca kimyasal böcek öldürücü grupları arasında ve bunlarla diğer kimyasallar arasında ciddi olumsuzluklar taşıyan etkileşimler vardır. İster toprak, ister su yada insan kanında olsunlar, bu ilgisiz kimyasallar ayrı ayrı kalmazlar birinin, diğerinin zarar gücünü değiştirmesini sağlayan gizemli ve da-

ha önceden bilinmeyen değişiklikler vardır.

Etkilerinin birbirinden farklı olduğu düşünülen iki büyük kimyasal böcek öldürücü grubu arasında bile etkileşim vardır. Vücut önceden karaciğere zarar veren klorlu hidrokarbonların etkisinde kalmışsa, sinir koruyan kolinesteraz enzimini zehirleyici etki yapan organik fosfatların gücü daha büyük olabilir. Bunun nedeni, karaciğerin işlevi bozulduğunda, kolinesteraz seviyesinin normalin altına düşmesidir. Buna organik fosfatın baskılayıcı etkisi eklendiğinde iveğen belirtilerin kolayca ortaya çıkması için yeterli olmaktadır. Daha önceden görmüş olduğumuz gibi, bir arada ekleyen iki organik fosfat zehirli etkiyi yüz kat artıracak şekilde etkileşebilirler. Yada organik fosfatlar değişik ilaçlarla, sentetik maddeler, gıda katkı maddeleri ile etkileşebilirler — halen dünyamızı istila etmiş olan sonsuz sayıdaki insan yapımı maddelerin daha hangileriyle etkileşebileceğini kim bilebilir?

Zararsız özellikte olduğu varsayılan bir madde etkisi bir diğerinin etkisiyle bütünüyle değişebilir, en iyi örneklerden biri DDTnin yakın akrabası olan ve metoksiklor denilen maddedir. (gerçekte metoksiklor genel olarak söylendiği gibi tehlikeli özelliklerden arınmış bir madde olmayabilir, deney hayvanlarında yapılan son çalışmalar dölyatağını doğrudan etkilediğini ve güçlü bazı hipofiz hormonlarının etkilerini engellediğini göstermektedir — bu durum bizi bu maddelerin çok büyük biyolojik etkileri olan kimyasallar olduğu konusunda uyarmaktadır. Bir diğer çalışma metoksiklorun böbreklere zarar verme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.) Tek başına verildiğinde büyük oranda depolanmaması nedeniyle bize metoksiklorun güvenli bir kimyasal olduğu söylenmiştir. Ancak bu kesin bir doğru olmayabilir. Eğer karaciğere bir diğer etken zarar verdi ise, metoksiklor vücutta normal oranının *100 katı* depolanmaktadır, o zaman DDTnin etkilerini, sinir sistemi üzerindeki uzun süreli etkileri ile birlikte taklit edebilir. Buna yol açabilecek karaciğer hasarının çok küçük olması nedeniyle gözden kaçabilecek kadar hafif olabilir. Çok sayıdaki olağan durum nedeniyle

olmuş olabilir — bir diğer kimyasal böcek ilacının kullanılması, karbon tetraklorür içeren bir temizlik sıvısının kullanılması, "yatıştırıcı ilaçlar" olarak bilinen ilaçların birinin alınması, bazı (hepsi değil) karaciğere zarar verme özelliği olan klorlu hidrokarbonlar...

Sinir sistemi hasarı sadece iveğen zehirlenme ile sınırlı değildir, aynı zamanda etkilenimin gecikmiş etkileri de vardır. Metoksiklor ve diğerleri için beyin ve sinirlere uzun süreli zarar bildirilmiştir. Dieldrin, ani çıkan etkilerinden başka, "hafıza kaybı, uykusuzluk ve karabasanlardan — maniye kadar" değişen uzun süreli etkilere de yol açabilir. Tıbbi bulgulara göre lindan beyin ve işlevsel karaciğer dokusunda önemli miktarda birikebilir ve "merkez sinir sisteminde ağır ve uzun süreli etkilere" yol açabilir. Benzen hidroklorürün bir şekli olan bu kimyasal, çoğunluk sisleme araçlarında, evlere, bürolara ve restoranlara kimyasal böcek öldürücü buharını püskürten araçlarda kullanılmaktadır.

Genellikle daha şiddetli iveğen zehirlenme belirtileri üzerinde durulan organik fosfatlar, sinir dokularında kalıcı fiziksel hasar ve son bulgulara göre, zihinsel hastalık yapma gücüne de sahiptir. Bu kimyasal böcek öldürücülerin herhangi birinin kullanımından sonra ortaya çıkan çeşitli gecikmiş felçler de vardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1930 ların içki yasağı dönemindeki garip bir olay başımıza geleceklerin habercisiydi. Buna bir kimyasal böcek öldürücü değil ancak organik fosfat böcek öldürücülerle aynı kimyasal gruba sahip bir madde neden olmuştu. Bu dönemde alkollü içecekler yerine içki yasağı yasasının dışında kalan bazı tıbbi maddeler sunulmaya başlamıştı. Bunlardan biri Jamayka zencefilidir. Fakat Amerika Birleşik Devletleri Farmakopi ürünleri pahalıydı ve içki kaçakçılarının aklına Jamayka zencefilinin yerini tutacak bir madde yapmak geldi. Bunda o kadar başarılı oldular ki imal ettikleri taklit ürün kimyasal testlerden geçti ve resmi kimyacıları aldattı. Kendi sahte zencefillerine gerekli acı tad ve kokuyu verebilmek için triortokrezil fosfat olarak bilinen maddeyi kat-

tılar. Bu kimyasal, parathion ve akrabaları gibi koruyucu kolin esterazı parçalıyordu. İçki kaçakçılarının ürünü içmeleri sonucu 15 000 kişide bacak kaslarında kalıcı sakatlık yapan tipte felç gelişti, bu duruma günümüzde "zencefil felci" denmektedir. Bu felç sinir kılıflarının yıkımı ve omuriliğin önboynuz hücrelerinin yozlaşmasıyla birlikte gidiyordu.

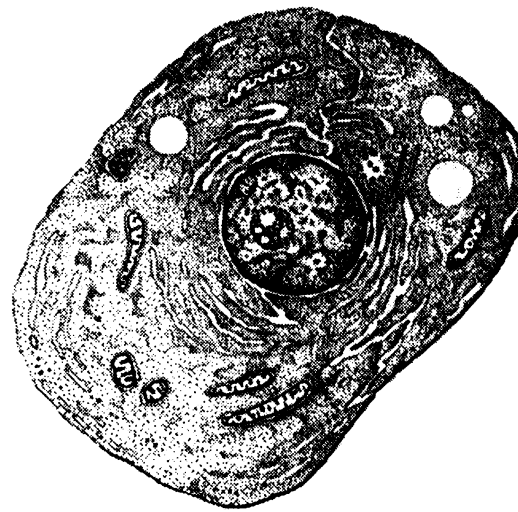
Aşağı yukarı yirmi yıl sonra diğer organik fosfatlar kimyasal böcek öldürücü olarak kullanıma girdi ve görmüş olduğumuz gibi "zencefil felcini" anımsatan vakalar tekrar görülmeye başlandı. Bunlardan biri Almanya'da, birkaç kez parathion kullandıktan sonra hafif zehirlenme belirtileri görülen ve aylar sonra felç olan bir sera işçisiydi. Daha sonra üç kişilik bir kimyasal fabrikası işçisi bu gruptan diğer kimyasal böcek öldürücülerle etkilenimden sonra iveğen zehirlenmeye uğramışlardı. Tedaviyle düzelmişler, fakat on gün sonra bunlardan ikisinin bacaklarında güçsüzlük ortaya çıkmıştı. Bunlardan birinde bu durum on ay sürdü, genç bir kadın kimyacı olan diğeri, her iki bacağında felç, el ve kollarında bazı tutulumlarla daha şiddetli etkilenmişti. İki sene sonra hastalığı tıbbi bir dergide vaka olarak yayınlandığında hala yürüyemiyordu.

Bu vakalardan sorumlu olan kimyasal böcek öldürücü piyasadan çekildi fakat şimdikilerin bazıları benzeri zararlara yol açabilir. Malathion (bahçecilerin gözdesi) civcivlerde yapılan deneylerde kassal güçsüzlüğe yol açmıştı. Bu durum (zencefil felcinde olduğu gibi) siyatik ve spinal sinirlerin kılıflarının tahribine bağlı olarak ortaya çıkmıştı.

Eğer kurtulmak mümkün olursa, organik fosfat zehirlenmesinin bütün bu sonuçları daha kötüsünün başlangıcı olabilir. Sinir sisteminde yaptıkları ciddi tahribata bakılacak olursa bu kimyasal böcek öldürücülerin sonunda zihinsel bir hastalıkla bağlantılı hale gelmesi kaçınılmaz olabilir. Bu bağlantı geçenlerde Melbourne'da, Melbourne Üniversitesi ve Prens Henry Hastanesi'nden 16 mental hastalık vakasını yayınlayan araştırmacılarca ortaya konuldu. Hepsinde de uzun süreli

organik fosforlu kimyasal böcek öldürücü etkilenimi öyküsü vardı. Üçü ilaçlamanın etki derecesini kontrol eden bilim adamı, 8 i sera çalışanı ve 5 i çiftlik işçisiydi. Bunların belirtileri bellek kaybından şizofreni ve çöküntü belirtilerine kadar değişiyordu. Hepsi de kullanmakta oldukları kimyasallar bumerang gibi geri dönerek onları yere serene kadar normal bir sağlık öyküsüne sahipti.

Görmüş olduğumuz gibi, bu tip yankılar, bazen klorlu hidrokarbonlarla bazen organik fosforlularla ilgili olarak tüm tıp literatüründe oldukça yaygın olarak bulunabilir. Zihin bulanıklıkları, sanrılar, bellek kaybı, mani — birkaç böceğin geçici olarak yok edilmesi için ağır bir bedel, üstelik doğrudan sinir sistemini etkileyen kimyasalları kullanmakta inat ettiğimiz sürece ödemeye devam edeceğimiz bir bedel.



13. Dar Bir Pencereden

BİYOLOG GEORGE WALD bir keresinde, son derece özelleşmiş bir konu olan, gözün görme pigmentleri üzerindeki çalışmasını "uzaktan bakan bir kişinin sadece ışık sızan bir çatlak olarak görebileceği dar bir pencereye" benzetmişti. "Kişi pencereye yaklaştıkça gördüğü alan genişler, genişler ve sonunda aynı pencereden bakan biri tüm evreni görür".

Sadece, önce vücudun tek tek hücrelerine, sonra hücrelerin içerisindeki minicik yapılara, en sonunda bu yapıların içerisindeki moleküllerin en uç tepkimelerinde odaklandığımızda da bu böyledir — sadece

bunu yapabildiğimizde iç çevremize yabancı kimyasalların rasgele girişinin en ciddi ve en uzun erimli etkilerini kavrayabiliriz. Tıbbi araştırmalar ancak oldukça yakın zamanlarda hücrenin yaşamın vazgeçilmez bir niteliği olan enerji oluşturmaktaki işlevlerine yönelmiştir. Vücudun olağanüstü enerji üretme mekanizmaları sadece sağlığın değil yaşamın da temelidir, enerji sağlayan oksitlenme düzgün ve etkili bir şekilde işlevini sürdürmediğinde vücut işlevlerinin hiçbirisi gerçekleştirilemeyeceğinden, öemlilik bakımından en yaşamsal organı bile aşar. Halen böceklere, kemiricilere, yabanıl otlara karşı kullanılan kimyasalların çoğu doğrudan bu sistemi etkileyebilecek özellikte olduğundan, onun güzel işleyen mekanizmasını bozar.

Hücresel oksitlenme ile ilgili bugünkü bilgimizi sağlamış olan araştırma tüm biyoloji ve biyokimya alanlarındaki en göz kamaştırıcı başarılardan biridir. Bu çalışmaya katkıda bulunanların nöbet defterinde adları yazılanlar arasında birçok Nobel Ödülü sahibi de vardır. Bazı temel taşlarını sağlamak için en eski çalışmaları bile değerlendirerek, bir çeyrek yüzyıl adım adım ilerlemiştir. Bugün bile bütün ayrıntıları ile tam değildir. Ancak son on yılda araştırmanın tüm değişik parçaları bir bütün olarak bir araya gelmiş, böylece biyolojik oksitlenme tüm biyologlarca bilinen gerçeğin bir parçası haline gelebilmiştir. Daha da önemlisi, temel eğitimlerini 1950 den önce alan tıp adamlarının bu sürecin kritik önemini ve bunu bozmanın tehlikelerini anlayabilme şansları çok azdı.

Bu yüksek enerji üretim işi sadece herhangi bir özelleşmiş organda değil, vücudun her hücresinde gerçekleştirilmektedir. Canlı bir hücre, bir alev gibi, yaşamın temeli olan enerjiyi üretmek için yakıt yakar. Bu benzetme tıpa tıp benzerlikten çok duygusaldır, çünkü hücre "yakma" işini sadece vücudun normal sıcaklığının ılıman ısısıyla yapar. Sonuç olarak çok hafif yanan bu milyonlarca fitil alevi, yaşam enerjisini ateşler. Ya bunlar yanmasaydı, kimyager Eugene Rabinowitch "o zaman hiçbir kalp atamaz, hiçbir bitki yerçekimine meydan okuyarak yukarı

doğru büyüyemez, hiçbir amip yüzemez, hiçbir duyusal uyarı sinir boyunca ilerleyemez, insan beyninde hiçbir düşünce şimşeği çakamazdı" demektedir.

Hücrelerde maddenin enerjiye dönüşümü, doğanın yenilenme döngülerinden birisi, sonsuza kadar dönen bir çark gibi, sürekli akan bir süreçtir. Zerre zerre, molekül molekül, glikoz halindeki karbonhidrat yakıtı bu çarkı besler; yakıt molekülü döngüsel geçişinde parçalanmaya ve bir dizi küçük kimyasal değişikliklere uğrar. Değişiklikler düzenli bir biçimde, adım adım yapılır; her adımı sadece bu tek şeyi yapan ve başka bir şey yapmayan çok özelleşmiş bir enzim tarafından yönlendirilir ve kontrol edilir. Her adımda enerji üretilir, atık ürünler (karbon dioksit ve su) verilir ve değişikliğe uğramış yakıt molekülü bir diğer evreye geçer. Dönen çark tam bir döngüsünü tamamladığında yakıt molekülü gelen yeni bir molekülle birleşmeye hazır ve yeni bir dönüşü başlatacak biçime indirgenmiştir.

Artık parçalanamayacak kadar küçük bütün işlevsel parçaların bu mucizeye katkıda bulunduğu bir gerçektir. Birkaç istisna dışında hücreler de ancak mikroskop yardımıyla görülebilecek kadar küçüktür. Ancak oksitleme işinin en büyük bölümü çok daha küçük bir sahnede, hücre içindeki mitokondri denilen taneciklerde gerçekleştirilir. Bunlar altmış yıldan fazla bir süredir bilinmesine karşın, önceleri bilinmeyen ve büyük bir olasılıkla önemsiz işleve sahip hücresel öğeler kabul edilerek gözardı edilmişlerdir. Ancak1950 lerde bunlarla ilgili araştırmalar heyecan verici ve verimli bir araştırma alanı haline gelmiş, birden bire öylesine ilgi çekmiştir ki, sadece tek başına bu konuda beş yıllık süre içinde 1000 araştırma makalesi yayınlanmıştır.

Mitokondrinin gizeminin çözülmesini sağlayan olağanüstü yaratıcılık ve sebat karşısında huşu içinde durmamak mümkün değildir. Ancak mikroskop üç yüz kez büyüttüğünde seçebileceğiniz kadar küçük bir parçacık düşünün. Yine bunun bileşenlerini ayırarak, analiz etmek ve ileri derecede karmaşık işlevlerini belirlemek için bu parçacığı ayır-

manın güçlüğünü bir düşünün. Zaten bu elektron mikroskopu ve biyokimyacıların teknikleri sayesinde yapılabilmiştir.

Artık mitokondrilerin, oksitleme döngüsü için gerekli bütün enzimlerin değişik harmanlarının, duvar ve bölmelerde kusursuz ve düzenli sıralar halinde dizildiği bir enzim paketi olduğu bilinmektedir. Mitokondriler enerji sağlayan tepkimelerin gerçekleştiği bir "enerji santrali" dir. Oksitlemenin ilk ön aşamaları sitoplazmada gerçekleştikten sonra yakıt molekülü mitokondrinin içine alınır. Burası oksitlemenin tamamladığı ve çok büyük enerjinin açığa çıktığı yerdir.

Eğer bu çok önemli sonuç olmasaydı mitokondri içinde durup dinlenmeksizin dönen oksitleme çarkı pek te önemli olmayan bir amaç için dönüp duracaktı. Oksitleyici döngünün her evresinde üretilen enerji, üç fosfat grubu içeren bir molekül olan, biyokimyacıların çok iyi bildiği ATPye (Adenozin trifosfat) taşınabilmesi ve bu yolla elektron bağlarındaki enerjinin yüksek bir hızla gidip gelebilmesidir. Böylece bir kas hücresinde kasılma için gerekli enerji uçtaki fosfat grubu kas hücresine taşındığında sağlanmaktadır. Bunun ardından bir diğer döngü devreye girer — döngü içinde döngü: bir molekül ATP fosfat gruplarınan birini vererek sadece iki fosfat grubuyla kalır ve difosfat molekülü, ADP haline gelir. Fakat çark döndüğünden buna bir diğer fosfat grubu takılır ve güçlü ATP yenilenmiş olur. Bunu anlatabilmek için tekrar tekrar şarj edilebilen pile benzetilir: ATP şarj edilmiş, ADP de boşalmış pili temsil eder.

ATP mikroplardan insanlara kadar bütün canlılarda bulunan evrensel enerji birimidir. Kas hücrelerine mekanik enerji, sinir hücrelerine elektriksel enerji sağlar. Onu bir kurbağa, bir kuş yada bebeğe dönüştürecek dev boyuttaki etkinlikler patlamasına hazır olan sperm hücresi, döllenmiş yumurta, hormon üretmesi gereken hücre, kısacası hepsi enerjisini ATP den sağlamaktadır. ATP enerjisinin bir bölümü mitokondride kullanılır fakat çoğu diğer etkinliklere enerji sağlamak üzere hücre içine aktarılır. Tam olarak gereksinim duyulan yerde enerji sağ-

layacak biçimde yerleşmeleri nedeniyle, mitokondriler bazı hücrelerde işlevlerine uygun olarak yerleşir. Kas hücrelerinde kasılan hücrelerin çevresinde kümelenirler, sinir hücrelerinde diğer hücrelerle birleşim yerinde bulunur, sinir uyarılarının iletilmesi için enerji sağlarlar; sperm hücrelerinde itici kuyruğun başa birleştiği yerde yoğunlaşmışlardır.

ADP ve serbest fosfat grubunun ATP yi yeniden oluşturmak üzere birleşmesi biçimindeki pilin dolması, oksitleme süreci ile eşleşmiştir, bu eşlenik forforlulaşma olarak bilinen yakın bir ilişkidir. Eğer bu birleşme eşlenik olmaktan çıkarsa, yararlı enerji sağlayan düzen bozulur. Solunum devam eder ancak hiç enerji üretilemez. Hücre tüm gücüyle boşta çalışan bir motor haline gelir ve ısı oluşturduğu halde hiçbir güç sağlamaz. Böylece ne kas kasılabilir ne de uyarılar sinir boyunca ilerleyebilir. Aynı zamanda spermler hedeflerine ulaşamaz, döllenmiş yumurta karmaşık bölünmelerini ve ince işlerini tamamlamayı başaramaz. Eşlenikliğin bozulmasının sonuçları her canlı için embriyondan erişkin evresine kadar gerçekten de bir afet olur: zamanla dokunun ve hatta canlının ölümüne yol açabilir.

Eşlenikliği ne bozabilir? Radyasyon eşlenikliği bozan bir etkendir, radyasyon etkileniminde kalan hücrelerin ölümünün bir oranda böyle meydana geldiği düşünülmektedir. Ne yazık ki, birçok kimyasal da oksitlenmeyi enerji üretiminden ayırma gücüne sahiptir ve kimyasal böcek ve ot öldürücüler listenin başında yer alır. Daha önce görmüş olduğumuz gibi, fenoller metabolizma üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir ve sıcaklığın potansiyel olarak öldürücü derecelere kadar çıkmasına yol açar; bu durum eşlenikliğin bozulmasına bağlı "boşta çalışan motor" etkisine bağlıdır. Dinitrofenoller ve pentaklorofenoller bu grubun ot ilacı olarak yaygın olarak kullanılan örnekleridir. Ot ilaçları arasında eşlenikliği bozan bir diğer etken ise 2,4-D dir. Klorlu hidrokarbonlardan DDT kanıtlanmış bir eşleniklik bozucusudur ve daha ileri çalışmalar büyük bir olasılıkla bu gruptan başkalarını da ortaya çıkaracaktır.

Vücudun milyonlarca hücresinin bazılarının yada hepsinin küçük pilot alevlerini söndüren tek yol eşlenikliğin bozulması değildir. Oksitlenmenin her evresinin özgül bir enzimce yönlendirildiğini yada yürütüldüğünü görmüştük. Bu enzimlerin herhangi biri — bunların bir tanesinin bile — tahrip olduğunda yada etkisi zayıfladığında hücre içerisindeki oksitlenme döngüsü durur. Hangi enzimin etkilendiğinin önemi yoktur. Oksitlenme dönen bir çarkı andıran döngüsel bir biçimde ilerler. Eğer çarkın kanatları arasına bir çomak sokarsak nereye soktuğumuzun önemi olmaksızın, çark durur. Aynı şekilde, döngünün herhangi bir noktasında işlevi olan bir enzimi tahrip edecek olursak, oksitlenme durur. Bundan sonra enerji üretimi yapılamaz ve son etki eşlenikliğin bozulmasına çok benzer.

Oksitlenme tekerini durdurmak için sokulacak çomak pestisit olarak yaygın biçimde kullanılan çok sayıdaki kimyasaldan herhangi biri olabilir. DDT, metoksiklor, malation, fenotiyazin ve değişik dinitro bileşikleri oksitlenme döngüsü ile ilgili enzimlerin bir yada birkaçının çalışmasını engellediği belirlenen pek çok sayıdaki pestisit arasında yer alır. Nitekim bunlar potansiyel olarak tüm enerji üretim sürecini durdurma ve hücreleri kullanılabilir oksijenden yoksun bırakma kapasitesine sahip etkenler olarak görünmektedir. Burada sadece birkaçından söz edilebilmiş olan sonuçları çok yıkıcı bir tahribattır.

Daha sonraki bölümde göreceğimiz gibi, araştırmacılar sadece sistematik biçimde oksijenden yoksun bırakarak, normal hücrelerin kanser hücresine dönmesine neden olmuşlardır. Hücreyi oksijenden yoksun bırakmanın yol açtığı trajik sonuçlarla ilgili bazı ipuçları gelişmekte olan embriyonlar üzerindeki hayvan deneylerinde görülebilir. Yetersiz oksijen nedeniyle dokuların biçimlenmesini ve organların gelişmesini sağlayan düzenli süreç bozulur, böylece gelişme bozuklukları ve anormallikler ortaya çıkar. buradan oksijen yoksunluğu içindeki insan embriyonunun da doğuştan şekil bozuklukları geliştirebileceği sonucuna varabiliriz.

Çok az kişi tüm nedenleri bulmak üzere ayrıntıya inse bile, bu gibi felaketlerde artış olduğunu gösteren belirtiler fark edilmeye başlanmıştır. Tüm zamanların en büyük karahabercilerinden biri Yaşamsal İstatistikler Bürosu'nun 1961 de, bu istatistiklerin doğmalık gelişme bozukluklarının görülme sıklığı ve bunlara yol açan durumlarla ilgili olarak ihtiyaç duyulan kanıtları ortaya koyacağına dair gerekçeli yorumuyla başlattığı doğmalık gelişme bozuklukları ile ilgili dökümlerdir. Bu tip çalışmaların büyük oranda radyasyonun etkilerini ölçmeye yönelik olduğuna kuşku yoktur, ancak birçok kimyasalın radyasyonla tam olarak aynı etkiyi yapan yoldaşları olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Yaşamsal İstatistiksel Bürosu'nca, geleceğin çocukları ile ilgili olarak katı bir gerçekçilikle önceden tahmin edilen sakatlıklar ve gelişimsel bozuklukların bazılarına hemen hemen kesin olarak iç ve dış dünyalarımıza sızan bu kimyasallar neden olacaktır.

Üreme gücünün zayıflamasıyla ilgili bulguların bazıları da pek ala biyolojik oksitlenmenin engellenmesi ve bunun sonucunda çok büyük önemdeki ATP akülerinin tükenmesi ile bağlantılı olabilir. Çok büyük bir çaba için hazır ve beklemekte olan yumurtaya, döllenmeden önce bile, çok miktarda ATP sağlanmalıdır; sperm bir kez girdikten ve döllenme olduktan sonra çok miktarda enerji harcanması gerekli olacaktır. Sperm hücresinin yumurtaya ulaşıp ulaşmayacağı ve içine girip girmeyeceği hücrenin boynunda yoğun biçimde kümelenmiş olan mitokondrilerde üretilen kendi ATP desteğine bağlıdır. Bir kez döllenme olduktan ve hücre bölünmesi başladıktan sonra, ATP biçimindeki enerji desteği embriyonun gelişiminin büyük oranda tamamlanıp tamamlanmayacağını belirler. En elverişli deneklerin bazılarında, kurbağa ve deniz kestanelerinin yumurtalarında eğer ATP kapsamı belirli bir kritik seviyenin altına düşecek olursa yumurtanın bölünmeyi durdurup kısa sürede öldüğünü bulmuşlardır.

Embriyoloji laboratuarından kendisini bütünleyen mavi — yeşil yumurtalarını saklayan, ancak yumurtaların soğumuş biçimde yattığı,

birkaç gün önce titreşip duran yaşam alevlerinin artık söndüğü saka kuşu yuvalarının bulunduğu elma ağaçlarına atlamak zor değildir. Yada üç büyük beyaz yumurtayı barındıran sistemli bir düzensizlik içindeki bol miktardaki çerçöp yığınının bulunduğu kum çamlarının tepesine.[1] Saka kuşları ve kartal yavruları neden yumurtadan çıkmadı? Kuşların yumurtaları, laboratuar kurbağalarının ki gibi, gelişmelerini tamamlamaları için gereken yeterli normal enerji akımının eksikliği — ATP moleküllerinin — nedeniyle gelişmelerini durdurdular mı? Yada ATP eksikliği, anababaları olan kuşların vücutlarında yada yumurtalarında, enerji desteğinin bağımlı olduğu dönen küçük oksitleme tekerleklerini durduracak yeterlikte kimyasal böcek öldürücü depolamaları nedeniyle mi ortaya çıktı?

Artık memeli yumurtalarına göre kendilerin bu tip gözlemlere daha kolay açan kuş yumurtalarında kimyasal böcek öldürücü birikimi hakkında daha fazla tahmin yürütmeye gerek yoktur. Ne zaman gerek deneysel olarak gerekse doğada bu kimyasalların etkisi altında bırakılan kuşların yumurtalarına bakılsa yüksek miktarda DDT ve diğer hidrokarbonların kalıntıları bulunmuştur. Derişimleri oldukça yüksektir. Kaliforniya çalışmasında sülün yumurtaları milyonda 349 kısma kadar DDT içeriyordu. Michigan'da DDT zehirlenmesinden ölmüş olan saka kuşlarının yumurta kanallarından alınan yumurtalarda milyonda 200 kısma kadar derişimlere ulaşılıyordu. Zehrin etkisiyle ölmüş anababaların uğramadığı yuvalardan alınmış olan diğer yumurtalarda da DDT vardı. Yakındaki bir çiftlikte kullanılan aldrinle zehirlenmiş civcivler kimyasalları yumurtalarına geçirmişlerdi, deneysel olarak yemlerine DDT katılan tavuklar milyonda 65 kısma kadar içeren yumurtalar yumurtlamışlardı.

DDT ve diğer klorlu hidrokarbonların (belki de hepsi) özgül bir enzimi etkisiz hale getirerek yada enerji üretim mekanizmasının eşlenikliğini bozarak enerji üretim döngüsünü durduğunu biliyorken, böylesine kalıntı yükü olan herhangi bir yumurtanın, gelişmenin karmaşık sü-

[1] Florida pine, Florida spruce pine, scrub pine, sandpine. (ÇN)

recini: sonsuz sayıda hücre bölünmesi, sonunda canlı bir yaratık oluşturan yaşamsal önemdeki maddelerin sentezini, nasıl olup ta tamamlayabildiğini anlamak zordur. Bütün bunlar tek başına metabolik çarkı döndüren küçük ATP paketlerinin üretebileceği çok büyük miktarda enerji gerektirir.

Bu felaket boyutundaki olayların sadece kuşlarla sınırlı olduğunu düşünmemiz için bir neden yoktur. ATP evrensel enerji birimidir ve bunu oluşturan metabolik döngüler kuş yada bakterilerde, insan yada farelerde aynı amaçla dönerler. Bu nedenle herhangi bir türün eşey hücrelerinde kimyasal böcek öldürücü depolanması, insanlarda da benzeri etkilerin olabileceğini düşündürdüğünden bizi rahatsız etmelidir.

Bu kimyasalların sadece hücrelerin kendi içlerinde değil eşey hücrelerinin yapımıyla ilgili dokularda da yerleşebileceğinin işaretleri vardır. Değişik kuşlar ve memelilerin eşey organlarında — kontrollü koşullarda sülünler, fareler ve kobaylarda; karaağaç hastalığı için ilaçlanmış olan alanlardaki saka kuşlarında, ladin sürgün güvesi için ilaçlanmış batı ormanlarında dolaşan geyiklerde — pestisit birikimi görülmüştür. Saka kuşlarının birinin erbezlerindeki DDT derişimi vücudunun herhangi bir bölümündekinden yüksek bulunmuştur. Sülünler de erbezlerinde olağandışı miktarda, milyonda 1500 kısım biriktirmişlerdir.

Büyük bir olasılıkla eşey organlarında ki bu tip birikimlerin bir etkisi olarak, deney hayvanlarında erbezi gerilemesi görülmüştür. Metoksiklor etkisi altında bırakılan yavru farelerin olağandışı derecede küçük erbezleri vardı. Genç horozlara DDT verildiğinde, erbezleri normal büyüklüklerinin %18 i kadar olmuştur; gelişmeleri için erbezi hormonlarına bağımlı olan ibikleri ve sarkan gerdanları normal büyüklüklerinin sadece üçte biri kadardı.

Spermlerin kendileri de ATP kaybından büyük oranda etkilenirler. Enerji eşleniklik mekanizmasını etkilemesi sonucu kaçınılmaz olarak enerji kaybına yol açan dinitrofenolle yapılan deneyler boğa spermlerinin hareketlilik derecesinin büyük oranda etkilendiğini göstermiştir. Araştırma konusu yapılan diğer kimyasallarla da büyük bir olasılıkla

aynı etkiler bulunacaktır. Sperm yada sperm hayvancıklarının yapımının azalmasıyla ilgili tıbbi yayınlarda, insanlar üzerinde de olası bazı etkilerin işaretleri görülmektedir.

Bir bütün olarak tüm insan türü için geçmiş ve geleceğimiz arasındaki bağımızı oluşturan genetik mirasımız kendi yaşantımızdan çok daha önemli bir varlıktır. Evrimin milyarlarca yılınca biçimlenmiş olan genlerimiz sade bizim, bizliğimizi yapmaz minicik varlıklarında geleceği — umut yada tehdit olarak — de barındırırlar. İnsan yapımı etkenlerle genetiksel bozulma zamanımızın en büyük tehdididir, "uygarlığımızın son ve en büyük tehlikesi."

Yine kimyasallarla radyasyon arasındaki atbaşı gidiş kesin ve kaçınılmazdır.

Radyasyonun tecavüzüne uğrayan canlı hücre çok değişik zedelenmelere uğrar: normal olarak bölünme yeteneği hasar görebilir, kalıtımsal materyali taşımakta olan kromozom yapısı yada genler daha sonraki kuşaklarda yeni nitelikler ortaya çıkarmalarına neden olan değişikliklere, mutasyon olarak bilinen ani değişikliklere uğrayabilir. Eğer özellikle duyarlı ise hücre bütün bütüne ölebilir yada yıllarla ölçülen bir zaman sürecinde kötücül hale gelebilir.

Radyasyonun bütün bu sonuçları "radyomimetik" yada radyasyonu taklit eden büyük bir kimyasal grubuyla yapılan laboratuar çalışmalarında aynen elde edilmiştir. Pestisit olarak kullanılan birçok kimyasal — kimyasal böcek ilaçlarının yanı sıra ot ilaçları da — kromozomlara zarar verme yeteneği olan, normal hücre bölünmesini bozan yada mutasyonlara neden olan bu grup maddeler arasındadır. Genetik materyale verilecek bu hasarlar etkilenen bireyde hastalığa yol açabilen bir türde yada etkisini gelecek kuşaklarda hissettirecek türde olabilir.

Sadece birkaç onyıllık süre önce radyasyonun yada kimyasalların bu etkilerini kimse bilmiyordu. O günlerde atom parçalanmamıştı, kimyagerler test tüplerinde radyasyonun etkilerini aynen yapan kimya-

salların çok azının farkına varılmıştı. Sonra 1927 de, Teksas Üniversitesi'nde bir hayvanbilim profesörü, Dr. H. J. Muller bir canlıyı X-ışınımı altında bıraktığında daha sonraki kuşaklarda mutasyonlar oluşturabildiğini buldu. Muller'in keşfi ile oldukça geniş yeni bir bilimsel ve tıbbi bilgi alanı açılmış oldu. Muller daha sonra bu başarısından dolayı Nobel Tıp Ödülü'nü kazandı ve kısa süre içinde gri serpinti yağmurlarıyla tanışmanın mutsuzluğuna düşen bi dünyada, artık bilim adamı olmayanlar bile radyasyonun potansiyel sonuçlarını bilmektedir.

Çok daha az dikkat çekmesine rağmen 1940 ların başında Edinburgh Üniversitesi'nde Charlotte Auerbach ve William Robson tarafından eş bir buluş daha yapıldı. Hardal gazı ile çalışırken bu kimyasalın radyasyonun meydana getirdiğinden ayırt edilmesi mümkün olmayan şekilde kalıcı kromozom bozukluklarına yol açtığını buldular. Muller'in X-ışınları ile orijinal çalışmasını yaparken kullandığı canlı olan meyve sineklerinde denendiğinde, hardal gazı da mutasyon meydana getirdi. Böylece ilk mutasyon yapıcı kimyasal bulunmuş oldu.

Hardal gazı mutasyon yapıcı olarak bitki ve hayvanlarda genetik materyali değiştirdiği bilinen diğer kimyasalların arasına katıldı. Kimyasalların kalıtımın seyrini nasıl değiştirebileceğini anlamak için, ilk olarak canlı hücre sahnesinde oynanan yaşam dramasını izlememiz gerekir.

Eğer kuşaktan kuşağa yaşam akışı sağlanacaksa ve eğer vücut büyüyecekse, vücudun doku ve organlarını oluşturan hücreler sayıca artma gücüne sahip olmalıdır. Bu mitoz yada çekirdek bölünmesi süreciyle sağlanır. Bölünmek üzere olan bir hücrede önce çekirdekte, giderekte bütün hücreyi kapsayan çok önemli değişiklikler olur. Çekirdek içinde bulunan kromozomlar gizemli bir biçimde hareket eder ve kalıtımın belirleyicilerinin, genlerin yavru hücrelere dağıtımını sağlayacak biçimde eskiden beri oldukları şekilde dizilerek bölünür. Önce genlerin ip üzerine dizilmiş boncuklar gibi sıralandığı uzamış iplikçik biçimini alırlar. Daha sonra her bir kromozom uzunluğuna bölünür (aynı

zamanda genler de bölünür) . Hücreler ikiyi bölündüklerinde, her birinin yarısı yavru hücrelerin birine gider. Bu yolla her yeni hücre tam bir kromozom seti ve bunların üzerine şifrelenmiş olan genetik bilgiyi içerir. Bu yolla ırkların ve türlerin bütünlüğü korunur; bu yolla "babalarının benzediğine" benzerler.

Eşey hücrelerinin oluşumunda özel bir tür hücre bölünmesi meydana gelir. Her tür için kromozom sayısı sabit olduğundan, yeni bir birey için birleşmeleri gereken sperm ve yumurta türlerinin sahip olduğu kromozom sayısının yarısını taşımalıdır. Bu durum söz konusu hücreleri meydana getiren bölünmelerin birinde, oluşan kromozomların davranış değişikliği ile olağandışı bir kesinlikle başarılır. Bu kez kromozomlar ikiye yarılmaz her kromozom çiftini oluşturan eşlerden biri yavru hücreye geçer.

Bu temel dramada bütün yaşam bir olarak gözler önüne serilir. Hücre bölünmesi sürecinin olayları bütün dünya yaşamında ortaktır; ne insan, ne amip, ne dev Kaliforniya çamı, ne de basit bir maya hücresi bu hücre bölünmesi sürecini gerçekleştirmeksizin uzun süre varlığını sürdüremez. Mitozu bozan herhangi bir şey etkilenen canlının ve onun soyundan gelenlerin varlığına çok büyük bir tehdit oluşturur.

George Gaylord Simpson ve çalışma arkadaşları Pittendrigh ve Tiffany "*Yaşam*" adını taşıyan geniş kapsamlı kitaplarında "Sözgelimi mitoz dahil olmak üzere hücresel örgütlenmenin başlıca özellikleri 500 milyon yıldan daha yaşlı — belki daha doğru olarak 1000 milyon yıla yakın yaşta — olmalı" diye yazmışlardı. "Bu bağlamda dünya yaşamı, kesin olarak kırılgan ve karmaşık olmakla birlikte zamanın akışına inanılmaz derecede dayanıklıdır — dağlardan daha dayanıklıdır. Bu dayanıklılık bütünüyle, kuşaktan kuşağa kalıtsal bilginin inanılmaz derecede bir doğrulukla kopyalanmasına dayanmaktadır. "

Bu yazarlarca tasavvur edilen bütün bu bir milyar yıl boyunca, 20. yy ın ortalarında ki gibi insan yapımı radyasyon; insanlarca yapılıp, insanlarca yayılan kimyasallar gibi, böylesine doğrudan ve büyük bir

güçle, "inanılmaz derecede doğrulukta" etkileyen herhangi bir tehdit yoktu. Seçkin bir Avustralyalı bir hekim ve Nobel Ödülü Sahibi olan Sir MacFarlane Burnet, bunu zamanımızın "en önemli tıbbi olgularından birisi" olarak kabul ediyor, "gün be gün daha güçlü tedavi uygulamalarının ve biyolojik deneyimimizin dışındaki kimyasal maddelerin üretiminin yan ürünü olarak, mutasyona yol açan etkenleri iç organlardan uzak tutan normal koruyucu engeller çok daha sık delinmektedir".

İnsan kromozomu ile ilgili çalışmalar henüz bebeklik çağında olduğundan çevresel etmenlerin bunlar üzerindeki etkisinin çalışılması ancak son zamanlarda mümkün olabilmiştir. İnsan kromozomlarının sayısını tam olarak belirlememize olanak sağlayan — 46 — , tam kromozomların, hatta bunların parçalarının varlığını yada yokluğunun belirlenebileceği biçimde ayrıntılı şekilde gözlememizi mümkün kılan yeni teknikler 1956 ya kadar yoktu. Çevredeki bir şeyle genetik hasar kavramı da göreceli olarak yenidir, tavsiyelerine nadiren başvurulan genetikçiler dışında çok az anlaşılmıştır. Oldukça şaşırtıcı makamlarca hala inkar edilmesine rağmen, değişik biçimleriyle radyasyona bağlı tehlikeler oldukça iyi anlaşılmıştır. Dr. Muller "sadece hükümetçe politika belirleyici mevkilere atanmışlar değil aynı zamanda birçok tıp mensubu da olmak üzere, genetik ilkelerini kabule direnenlerin safında bu kadar çok kişinin bulunmasından" yakınmak için çok fırsat buldu. Kimyasalların radyasyonunkine benzer bir rol oynayabileceği gerçeği kamu düşüncesinde çok az algılanmış, tıbbi ve bilimsel araştırmacıların çoğunca da anlaşılabilmiş değildir. Bu nedenle genel kullanımdaki kimyasalların rolü (laboratuar deneylerindekilerin dışında) henüz değerlendirilmemiştir. Bunun yapılması ileri derecede önemlidir.

Sir MacFarlane potansiyel tehlike ile ilgili tahminlerinde yalnız değildir. Seçkin bir İngiliz otoritesi olan Dr. Peter Alexander, radyomimetik kimyasalların radyasyona göre "daha büyük bir tehlike yaratabileceğini" söylemiştir. Dr. Muller, genetik alanında on yıllar süren seçkin çalışmalarının kazandırdığı bakış açısıyla çeşitli kimyasalların

(pestisitlerce temsil edilen grup dahil olmak üzere) "radyasyon kadar mutasyon sıklığını artırabileceğini... alışılmış dışı kimyasallarla etkilenimin söz konusu olduğu günümüz koşullarında, genlerimizin maruz kaldığı mutasyon yapıcı etkilerin boyutu hakkında çok az şey bilindiği" konusunda uyarmaktadır.

Mutasyon yapıcı kimyasallarla ilgili sorunun yaygın olarak ihmal edilmesi belki de ilk keşfedilenlerin sadece bilimsel ilgi konusu olmasına bağlıdır. Sonuçta nitrojen mustard bütün toplumun başına havadan yağdırılmamaktadır, bunun kullanımı deneysel biyologlar yada kanser tedavisinde kullanan hekimlerin ellerindedir. (Yakınlarda bu tip bir tedavi gören bir hastada bir kromozom hasarı vakası yayınlanmıştır) Fakat kimyasal böcek öldürücüler ve yabanıl ot öldürücülerin çok sayıda kişiyle çok yakın teması sağlanmıştır.

Konuya çok az ilgi gösterilmesine rağmen, çok sayıdaki pestisitle ilgili, hafif kromozom değişikliğinden gen mutasyonuna kadar değişen ve en sonunda kötücül kanser felaketine uzanan sonuçlara yol açacak biçimde hücrenin yaşamsal süreçlerini bozduğunu gösteren özgül bilginin birleştirilmesi mümkündür.

Birçok kuşak boyunca DDT etkisinde bırakılan sivrisinekler jinandromorf denilen kısmen erkek kısmen dişi garip yaratıklara dönüşmüştür.

Değişik fenollerle ilaçlanan bitkiler ağır kromozom hasarına, genlerde değişikliklere, çarpıcı sayıda mutasyona, "tersinir olmayan kalıtsal değişikliklere" uğramaktadır. Fenol etkisinde kalan, genetik deneylerinin klasik deneği olan meyve sineklerinde de mutasyonlar ortaya çıkmıştır; yaygın kullanılan pestisitlerden birinin yada üretan etkileniminde kaldığında ölüme yol açacak derecede hasar yapan mutasyonlara uğramışlardır. Üretan, giderek artan sayıda kimyasal böcek öldürücü ve pestisitlerin elde edildiği karbamatlar olarak bilinen kimyasal grubunun bir üyesidir. Karbamatların ikisi halen, kesin olarak kanıtlanmış olan hücre bölünmesini durdurucu etkisi nedeniyle, depolanmış

olan patateslerin çimlenmesini önlemek için kullanılmaktadır. Bir diğer çimlenme önleyici eken olan maleik hidrazid güçlü bir mutasyon yapıcı etken olarak tanımlanmaktadır.

Benzen hidroklorür (BHC) yada lindan uygulanan bitkiler köklerinde tümör benzeri yumruların oluşumuyla canavarımsı görünüm veren şekil bozukluklarına uğramıştır. Bunların hücre büyüklükleri artmış, iki katına çıkan kromozomlarıyla yumrular oluşturmuşlardır. Sonraki büyümelerde iki katına çıkma, daha ileri hücre bölünmesi mekanik olarak olanaksız hale gelinceye kadar devam etmiştir.

2,4-D pestisiti uygulandığı bitkilerde tümöre benzer yumrulaşmalar yapmıştır. Kromozomlar kısa ve kalın hale gelmiş ve birbirine kenetlenmiştir. Hücre bölünmesi ciddi olarak gerilemektedir. Genel etkisinin X-ışınları ile çok yakın paralellik gösterdiği söylenmektedir.

Bunlar sadece birkaç örnektir, çok daha fazlasından söz edilebilir. Halen pestisitlerin mutasyon yapıcı etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan kapsamlı bir çalışma yoktur. Yukarda sözü edilen bulgular, hücre fizyolojisi ve genetik çalışmalarının yan ürünleridir. Acil olarak yapılması gereken şey doğrudan sorunun üzerine gidilmesidir.

Çevresel radyasyonun insan üzerindeki güçlü ekisini kabul etme eğiliminde olan bazı bilim adamları bile, en azından pratik açıdan mutasyona yol açan kimyasalların aynı etkiyi yapabileceklerini sorgulamaktadır. Radyasyonun büyük nüfuz etme gücünü kabul etmelerine karşın, kimyasalların eşey hücrelerine ulaşabileceklerinden kuşku duymaktadırlar. Bir kez daha sorunun insanlarda ki doğrudan etkisinin çok az araştırılmış olması nedeniyle tıkanmış bulunuyoruz. Buna karşın memeli ve kuşların eşey bezlerinde yüksek miktarda DDT kalıntısı bulunması, en azından klorlu hidrokarbonların sadece bütün vücutta yaygın olarak dağılmakla kalmayıp, genetik materyalle de etkileşebileceğinin güçlü bir kanıtıdır. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden Profesör David E. Davis geçenlerde hücrelerin bölünmesini önleyen, kanser tedavisinde sınırlı olarak kullanılabilecek aynı zamanda kuşlarda kısır-

lık oluşturabilen bir kimyasal bulmuştur. Kimyasalın öldürücü olmayan miktarları eşey bezlerinde hücre bölünmesini durdurmaktadır. Profesör Davis saha çalışmalarında bazı başarılı sonuçlar almıştır. Bütün bunlardan herhangi bir canlının eşey bezlerinin çevredeki kimyasallardan korunduğuna inanmamız yada ummamız için çok az dayanak olduğu apaçık bellidir.

Kromozom anormallikleri alanındaki son tıbbi bulgular çok büyük oranda ilgi çekici ve önemlidir. 1959 yılında birçok İngiliz ve Fransız araştırma ekibi birbirinden bağımsız yaptıkları çalışmaların ortak bir sonuca götürdüğünü bulmuşlardır: insan hastalıklarının bazıları normal kromozom sayısındaki bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Bu araştırmacılar tarafından çalışılan bazı hastalık ve anormalliklerde sayı normalden farklıydı. Örnek verilmek istenirse bütün Down sendromlu hastalar fazladan bir kromozoma sahiptir. Bazen bir diğerine bağlanmakta böylece kromozom sayısı normal 46 olarak kalmaktadır. Buna karşın kural olarak, fazladan olan ayrı bir kromozomdur ve sayıyı 47 yapmaktadır. Bu gibi bireylerde hataya yol açan neden, göründüğü kuşaktan önceki kuşakta oluşmuş olmalıdır.

Gerek Amerika gerek İngiltere'de kronik lösemili çok sayıdaki hastada farklı bir mekanizma etkili görünmektedir. Bunların bazı kan hücrelerinde birbirine benzeyen kromozom anormalliklerinin bulunduğu belirlenmiştir. Anormallik kromozomun bir bölümünün yitirilmesi biçimindeydi. Bu hastaların deri hücrelerinde kromozomlar normal kromozom çifti halindedir. Bu durum kromozom eksikliğinin söz konusu bireylerin meydana gelmesini sağlayan eşey hücrelerinde oluşmadığını, belirli hücrelerde (bu vakada, kan hücrelerinin geliştiği öncü hücreler) kişinin yaşamı sırasında ortaya çıktığını göstermektedir. Kromozomun bir bölümünün yitirilmesi herhalde bu hücreleri normal davranışıyla ilgili "talimatlardan" yoksun bırakmaktadır.

Şimdiye kadar tıbbi araştırma sınırlarının dışında kalmış olan bu alanın açılışından beri kromozom hatalarına bağlı bozuklukların liste-

si şaşırtıcı bir hızla kabarmıştır. Bunlardan sadece Klinefelter sendromu olarak bilineninde, eşey kromozomlarından biri çifttir. Sonuçta birey erkek olmaktadır, ancak X kromozomlarının ikisini de taşıması nedeniyle (normal erkek çifti olan XY yerine XXY olmaktadır) bazı bakımlardan anormaldir. Bu durum, sıklıkla kısırlıkla birlikte giden, aşırı uzun boy ve zeka düzeyi düşüklüğüne neden olmaktadır. Bunun aksine olarak sadece bir eşey kromozomu alan birey de (XX yada XY yerine XO) gerçekte dişidir ancak ikincil cinsiyet özelliklerinden çoğu eksiktir. Kuşkusuz X kromozomunun değişik birçok özelliğin genini taşıması nedeniyle değişik fiziksel (bazen zihinsel) eksikliklerle birliktedir. Bu durum Turner sendromu olarak bilinir. Her iki durum da nedeninin anlaşılmasından çok önce tıp literatüründe tanımlanmıştı.

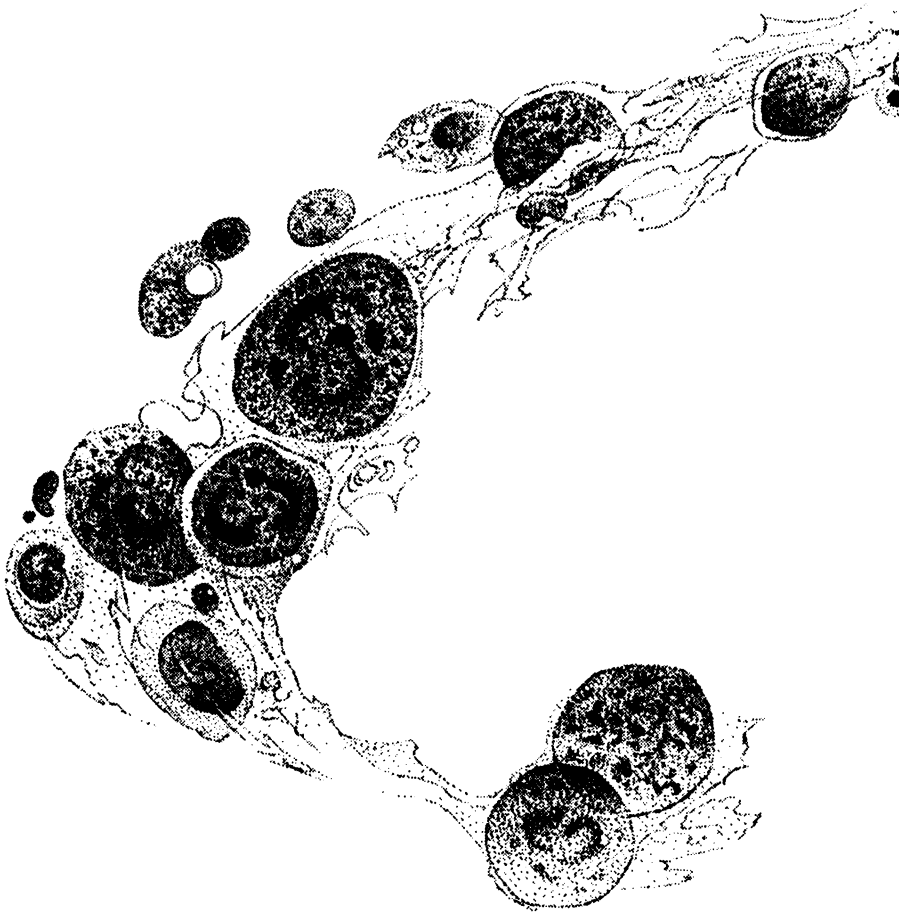
Kromozom anormallikleri ile ilgili olarak birçok ülkede çok sayıda kişi tarafından çok fazla çalışma yapılmaktadır. Wisconsin Üniversitesi'nde Dr. Klaus Patau yönetimindeki bir grup sanki eşey hücrelerinin oluşumunun bir yerinde kromozom kopmuş ve parçaların olması gereken şekilde yeniden dağıtılamaması sonucu kromozomun sadece bir parçasının kopyalanmasıyla oluşmuş gibi görünen; genellikle zeka geriliğini de kapsayan değişik doğmalık anormalikler üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bu aksilik embryonun normal gelişimini engellemiş olmalıdır.

Bugünkü bilgilerimize göre, bir vücut kromozomunun bütünüyle fazladan olması, embriyonun gelişmesini engellediğinden çoğu kez öldürücüdür. Bunlardan üçü yaşayabilir: kuşkusuz bunlardan biri Down sendromudur. Öte yandan fazladan bağlanmış bir parçanın varlığı ciddi hasarlara yol açmakta ise de öldürücü olması gerekmez, Wisconsin araştırmacılarına göre bebeğin zeka geriliği dahil olmak üzere birden fazla gelişme bozukluğu ile doğan nedeni açıklanamamış vakaların önemli bir bölümünü bu durum çok güzel açıklayabilir.

Bu alan çok yeni olduğu için, bilim adamları nedenler üzerinde fikir yürütmek yerine daha çok hastalık ve bozuk gelişme ile ilişkili kro-

mozom anormalliklerinin belirlenmesine çalışmaktadır. Kromozomların hasarından ve hücre bölünmesi sırasındaki hatalı davranışlardan tek bir etkenin sorumlu olduğunu varsaymak akıllıca olmayacaktır. Günümüzde çevreyi doğrudan kromozomları etkileyerek, bu durumlara yol açacak biçimde kesin şekilde etkileme gücüne sahip kimyasallarla doldurduğumuz gerçeğini görmezden gelmemizin bedelini ödeyebilir miyiz? Çimlenmemiş bir patates yada sivrisineksiz bir teras için bu çok fahiş bir fiyat değil mi?

Eğer istersek canlı protoplazmasının iki milyar yıllık evrim ve seleksiyonuyla bize kadar ulaşan varlığa, gelecek kuşaklara aktarmamız gerekene kadar sadece bir an için bizim olan bir varlık olan genetik mirasımıza yönelik bu tehditi azaltabiliriz. Her ne kadar yasa gereği, kimyasal üreticileri maddelerinin zehirlilik yönünden testlerini yapmak zorundaysalar da, genetik etkileri güvenilir biçimde gösterecek testleri yapmak zorunda değildirler ve bunu yapmamaktadırlar da...





14. Her Dört Kişiden Biri

CANLILARIN KANSERE KARŞI SAVAŞLARI o kadar eskiden başlamıştır ki bunların başlangıcı zaman içinde yitmiştir. Fakat dünyada herhangi bir yaşamın yerleştiği, ister iyi ister kötü olsun, güneş, fırtına yada dünyanın eski doğasının etkisi altında kaldığı bir doğal çevrede başlamış olmalıdır. Bu çevredeki bazı öğeler yaşamın uyum sağlamak yada ölmek zorunda olduğu tehlikeler yaratmışlardır. Güneş ışığındaki ültraviyole radyasyon kötücül duruma yol açabilirdi. Aynı şekilde karalardan yayılan radyasyonlar, toprak yada kayalardan yıkanan arsenik gıda ve su kaynaklarını kirletebilir.

Çevre yaşam yokken bile bu düşman öğeleri içeriyordu; yaşam uyanırken ve milyonlarca yıl boyunca bu çok sayıda ve sonsuz değişkenlik te var oldu. Doğanın hiç acele etmeyen milyonlarca yıllık ömrü boyunca, yaşam daha az uyum sağlayabilenleri söküp atarak ve sadece en dirençli olanların varlığını sürdürmesine olanak vererek yıkıcı kuvvetlerle bir uyuma ulaştı. Bu doğal kanser yapıcı etkenler hala kötücül tümör oluşumunda bir etmendir, buna karşın bunların sayıları azdır ve yaşamın başlangıçtan beri alışık olduğu eski güçler ordusuna aittir.

İnsanın ortaya çıkmasıyla durum değişmeye başlamıştır, bütün yaşam biçimleri arasında sadece insan, tıp dilinde "karsinojen" denilen kanser yapıcı maddeleri *yaratabilir*. Birkaç insan yapımı kanser yapıcı madde yüzyıllar boyu çevrenin bir parçası olagelmiştir. Bunun bir örneği aromatik hidrokarbonlar içeren "kurum" dur. Endüstri çağının başlamasıyla dünya sürekli ve giderek hızlanan bir değişimin olduğu bir yer haline gelmiştir. Doğal çevre yerine hızla çoğu güçlü, biyolojik

değişikliğe neden olma kapasitesine sahip yeni kimyasal ve fiziksel etkenlerden oluşan yapay bir çevre konmuştur. Biyolojik mirası çok yavaş evrimleştiğinden ve bu nedenle yeni duruma yavaş olarak uyum sağlayan insan, kendi etkinlikleri ile yaratmış olduğu bu kanser yapıcı etkenlere karşı hiçbir korumaya sahip değildir. Sonuç ta bu güçlü maddeler vücudun yetersiz savunmasından kolayca sızabilecekti.

Kanserin tarihi uzundur, fakat bunu yapan etkenleri tanımamız çok yavaş gelişmiştir. Dışsal yada çevresel etkenlerin kötücül değişikliklere yol açabileceği konusu aşağı yukarı iki yüzyıl önce Londra'lı bir hekimin aklına gelmiştir. Sir Percivall Pott 1775 tarihinde baca temizleyicilerinde görülen erbezi torbası kanserlerine vücutlarında biriken kurumun yol açabileceğini açıklamıştır. Kendisi bugün bizim talep edeceğimiz biçimde bir "kanıt" ortaya koyamamıştı, fakat modern araştırma yöntemleri içindeki ölümcül kimyasalı ayırarak onun sezgisinin doğruluğunu kanıtlamıştır.

Pott'un buluşundan sonraki yüzyıl yada daha fazla sürede insan çevresinde bulunan belirli bazı kimyasalların temas, soluma yada yutma ile kansere yol açabileceği biraz daha anlaşılmış gibi görünmektedir. Gerçekten de Cornwall ve Galler ülkesinde ki bakır izabe ve tasfiyehanelerinde ve kalay dökümhanelerinde arsenik dumanlarının etkisi altında kalan işçilerde deri kanserinin yaygın olduğunun farkına varılmıştı. Saksonya'daki kobalt madenlerinde ve Bohemya, Joachimsthal'deki uranyum madenlerinde ki işçilerin daha sonra kanser olarak tanımlanan bir akciğer hastalığına yakalandıkları anlaşılmıştı. Fakat bunlar, yeşeren ve ürünleri hemen her canlının çevresini istila etmiş olan endüstrilerden önce, endüstri devrimi öncesinin olaylarıydı.

Kötücül kanserlerin ilk tanınması 19. yy ın son çeyreğindeki endüstri devrimine kadar gider. Pasteur'ün birçok bulaşıcı hastalığın mikroplardan kaynaklandığını ortaya koyduğu dönemde, başkaları kanserin kimyasal kaynağını buluyordu — Mesleksel olarak katran ve

zift etkisinde kalmaya bağlı olarak oluşan diğer kanserlerle birlikte, Saksonya'daki yeni linyit endüstrisi ve İskoç tortulu şişst endüstrisindeki işçiler arasındaki deri kanserleri. 19. yüzyılın sonunda yarım düzine kadar endüstriyel kanser yapıcı bilinyordu, 20. yüzyıl sayısız yeni kanser yapıcı etken yarattı ve genel toplumun bunlarla çok yakın temasını sağladı. Pott'un çalışmasından itibaren geçen iki yüzyıldan az sürede, çevresel durum büyük oranda değişti. Artık tehlikeli kimyasal etkilenimi sadece mesleki değil, bunlar herkesin çevresine — hatta henüz doğmamış bebeklerinkine bile — girmiş durumda. Bu nedenle, günümüzde farkına vardığımız kötücül hastalıkların endişe verici artışı pek de sürpriz değildir.

Bu artış sübjektif bir izlenim meselesi değildir. Yaşamsal İstatistikler Bürosu'nun Haziran 1959'daki aylık raporu akkan ve kan yapıcı dokuların ki de dahil olmak üzere kötücül tümörlerin 1900 yılında tüm ölümlerin %4'ü iken, 1958 de %15 e çıktığını açıklamıştır. Amerikan Kanser Derneği, hastalığın şu andaki bir yıldaki yeni vaka sayısından yola çıkarak halen yaşayan 45 000 000 Amerikalı'nın sonunda kanser geliştireceğini tahmin etmektedir. Bu kötücül kanserin her üç aileden ikisini vuracağı anlamına gelir.

Çocuklar açısından durum daha da huzursuz edecek boyutlardadır. Çeyrek yüzyıl önce çocukluk çağı kanserleri tıpta nadir görülen durumlar arasın sayılıyordu. *Günümüzde diğer hastalıklara göre değerlendirildiğinde, giderek Amerika'daki okul çocukları kanserden daha fazla ölmektedir.* 1-14 yaş arasındaki çocuk ölümlerinin yüzde on ikisi kanserden olmaktadır. Beş yaş altındaki çocuklarda klinik olarak çok sayıda kötücül tümör bulunmuştur, ancak bundan daha da korkuncu bu tip büyümelerin doğumda yada doğumdan önce bulunmasıdır. Çevresel kanser konusunda önde gelen otoritelerden olan Ulusal Kanser Enstitüsü'nden Dr. W. C. Hueper doğmalık kanserler ve bebeklerdeki kanserlerin, annenin gebeliğinde etkisi altında kaldığı ve hızla ge-

lişmekte olan bebek dokuları üzerinde etkileyecek biçimde plasentayı geçen kanser yapıcı etkenlerle ilişkili olabileceğini ileri sürmüştür. Deneyler, hayvanlar kanser yapıcı etkenlerin etkisi altında kaldığında ne kadar gençse bunun kanser oluşturmasının o kadar kesinleştiğini göstermektedir. Florida Üniversitesi'nden Dr. Francis Ray "günümüzde (yiyeceklere) kimyasalları eklemiş olmamız nedeniyle çocuklarda kanseri başlatabiliriz...etkilerin neler olacağını, belki de bir yada iki kuşak sonrasına kadar, bilmiyor olacağız..." diye uyarmıştır.

Burada bizi ilgilendiren sorun doğayı kontrol etme girişimizde kullandığımız herhangi bir kimyasalın kanser nedeni olarak doğrudan yada dolaylı bir rol oynayıp oynamadığıdır. Hayvan deneylerinden elde edilen kanıtların ışığında pestisitlerin beş yada büyük bir olasılıkla altısının kesinlikle kanser yapıcı olarak sınıflandırılması gerektiğini görebiliriz. Eğer bazı hekimlerce insan hastalarda lösemi nedeni sayılanlar da eklenirse liste büyük ölçüde uzayacaktır. İnsanlarda deney yapamadığımız için, buradaki kanıtlar olması gerektiği gibi ikinci derecede önem taşımaktadır, ancak bütün bunlara rağmen oldukça ikna edicidir. Canlı dokular yada hücreler üzerindeki etkileri dolaylı kötücül tümör nedeni olarak kabul kabul edilenler de dahil edilecek olursa, listeye daha birçok pestisit eklenecektir.

Kanserle ilişkili olan en eski pestisitlerden biri, sodyum arsenat halinde ot öldürücü olarak, kalsiyum arsenat ve çeşitli diğer bileşikleri kimyasal böcek öldürücü olarak kullanılan arseniktir. İnsan ve hayvanlardaki kanserle arsenik ilişkisi tarihseldir. Arsenik etkileniminin sonuçları ile ilgili en çarpıcı örneklerden biri konuyla ilgili klasik bir monograf olan "*Mesleki Tümörler*" adlı klasik monografında Dr. Hueper'le ilgilidir. Silezya'da Reichhenstein şehri yüzyıldan beri altın ve gümüş cevheri, yüzyıllardır da arsenik cevheri madencilik bölgesi olmuştur. Yüzyıllar boyu arsenik atıkları maden ocaklarının yakınında

birikmiş, dağlardan gelen akıntılarca sürüklenmişlerdir. Yeraltı suları da kirlenmiş ve arsenik içme suyuna girmiştir. Yüzyıllar boyunca bu bölgede yaşayanların çoğu "Reichenstein hastalığı"olarak bilinegelen; karaciğer, deri, sindirim ve sinir sistemi hastalıklarıyla birlikte giden süreğen arsenik zehirlenmesine uğramışlardır. Reichenstein hastalığı, çeyrek yüzyıl öncesi yeni su kaynaklarının sağlanması ve arseniğin büyük ölçüde temizlenmesi nedeniyle; günümüzde daha çok tarihsel açıdan önem taşır. Arjantin'de Cordoba vilayetinde, arsenik içeren kayalık oluşumlardan gelen içme suyunun kirlenmesi nedeniyle, arsenik nedenli deri kanserleri ile birlikte olan süreğen arsenik zehirlenmesi endemik olarak görülmektedir.

Arsenik içeren kimyasal böcek öldürücülerin uzun süre kullanılmasıyla Reichenstein ve Cordoba'dakine benzer koşulları yaratmak güç değildir. Amerika Birleşik Devletleri'nde tütün alanlarının, Kuzeybatı'nın birçok meyve bahçelerinin, Doğu'daki yaban mersini alanlarının arsenikle yıkanmış toprakları su kaynaklarının kolayca kirlenmesine yol açabilir.

Arsenikle kirlenmiş bir çevre sadece insanları değil hayvanları da etkiler. Çok ilginç br rapor 1936 da Almanya'dan geldi. Saksonya'da Freiberg'de gümüş ve kurşun izabe ve tasfiyehaneleri kırlara sürüklenmek ve bitki örtüsü üzerinde birikmek üzere havaya arsenik dumanları boşaltırdı. Dr. Hueper'e göre atlar, kuşkusuz bu otlarla beslenen inekler, keçiler ve domuzların tüyleri döküldü ve derileri kalınlaştı. Yakın ormanlarda yaşayan geyiklerde anormal renk değişikliğine bağlı lekeler ve kanser öncüsü siğiller vardı. Birinde belirgin biçimde kanser yarası vardı. Hem evcil hem de yabanıl hayvanlar "arsenik ishali, mide ülseri ve karaciğer sirozu"na yakalandılar. İzabe ve tasfiyehanelerin yakınında tutulan koyunlar burun sinüslerinde kanser geliştirdiler, öldüklerinde beyin, karaciğer ve tümörlerde arsenik bulundu. Bölgede aynı zamanda "böceklerde özellikle arılarda alışılmış dışı ölüm"

görüldü. Arsenik tozlarını yapraklardan akıtarak dere ve göletlere taşıyan yağmurlardan sonra, pek çok sayıda balık öldü."

Yeni organik tarım ilaç grubuna ait bir kanser yapıcı örneği akar ve kenelere karşı yaygın olarak kullanılan bir kimyasaldır. Bunun tarihi, yasalarca sağlandığı varsayılan korumaya rağmen, yavaş yüreyen yasal süreç durumu kontrol altına alıncaya kadar toplumun yıllarca bilinen bir kanser yapıcı madde etkileniminde kalabileceğini gösteren bol miktarda kanıt sunmaktadır. Öykü bir başka açıdan da ilginçtir, bugün toplumun "güvenli" olarak kabul etmesi istenilen bir şeyin yarın ileri derecede tehlikeli hale dönebileceğini göstermiştir.

Bu kimyasal 1955 yılında ilk kez sunulduğunda, üretici püskürtülebileceği herhangi bir üründe kalabilecek küçük miktardaki kalıntıların yasalara uygun olmasını sağlayacak bir tolerans için başvurmuştu. Yasanın öngördüğü biçimde, kimyasalı laboratuar hayvanları üzerinde denemiş, başvurusu ile birlikte sonuçları da teslim etmişti. Ancak Gıda ve ilaç İdaresi'nin bilim adamları bu sonuçların olası bir kanser yapıcı eğilimi gösterdiği şeklinde yorumlamışlar ve buna uygun olarak yetkili makam, eyalet sınırlarının dışına yollanacak olan yiyecekte yasal olarak hiçbir kalıntı olmaması gerektiğini söylemenin diğer bir yolu olan "sıfır tolerans"'ı tavsiye etmişti. Fakat üretici yasal olarak itiraz hakkına sahipti ve mesele bu kez bir komisyon tarafından değerlendirildi. Komisyonun kararı ikisinin ortası bir şeydi: milyonda bir kısımlık bir tolerans konulmuştu, kimyasalın gerçekten kanser yapıcı bir madde olup olmadığını belirlemeye yönelik daha ileri laboratuar testlerinin yapılacağı iki yıllık sürede ürün pazarlanacaktı.

Her ne kadar komite açıkça böyle söylemedi ise de verdiği karar kanser yaptığından kuşkulanılan madde denenirken laboratuar köpek ve sıçanlarının yanısıra toplumun da kobay olması anlamına geliyordu. Fakat laboratuar hayvanları daha hızlı sonuç verdi ve iki yıl sonra bu akar öldürücü kimyasalın gerçekten de kanser yapıcı bir etken olduğu

ortaya çıktı. Fakat 1957 de bu noktaya gelindiğinde bile, Gıda ve İlaç İdaresi artık kanser yapıcı olduğu bilinen madde kalıntılarının toplum tarafından tüketilen yiyecekleri kirletmesine izin veren toleransı anında yürürlükten kaldıramamıştı. Bir sürü yasal işlem için bir yıl daha geçmesi gerekti. Sonuçta, yetkili makamın 1955 te tavsiye etmiş olduğu sıfır tolerans 1958 Aralığında yürürlüğe girmişti.

Bunlar pestisitler arasındaki bilinen tek kanser yapıcı maddeler değildir. DDT hayvan deneklerinde yapılan laboratuar testlerinde kuşkulu karaciğer tümörleri meydana getirmişti. Bu tümörlerin bulunduğunu bildiren Gıda ve İlaç İdaresi bilim adamları bunları hangi gruba sokacaklarından emin değildiler, ancak " bunları düşük evrede hepatik hücre kanserleri sayma yönünde bazı gerekçeler olduğu" hissindeydiler. Dr. Huper DDT yi, bugün kesin olarak "kimyasal kanser yapıcı" sınıfına sokuyor.

Karbamat grubuna ait iki pestisit olan IPC ve CIPC nin farelerde deri tümörlerinin oluşumunda rol oynadıkları bulunmuştur. Bu tümörlerin bazıları kötücüldür. Bu kimyasallar çevrede bulunan tipteki diğer kimyasallarca tamamlanan kötücül değişimi başlatıyor gibi görünmektedir.

Yabanıl ot öldürücü aminotriazol deney hayvanlarında tiroid kanserine neden olmuştur. Bu kimyasal 1959'da çok sayıdaki yabanmersini yetiştiricisi tarafından hatalı kullanılmış ve piyasaya sürülen bazı meyvelerde kalıntılara yol açmıştı. Kirlenmiş meyvelerin Gıda ve İlaç İdaresi tarafından toplatılmasının ardından başlayan tartışmalarda, kimyasalın kanser yapıcı olduğu gerçeğine, birçok tıp adamı tarafından bile yaygın olarak karşı çıkılmıştı. Gıda ve İlaç İdaresi tarafından yayınlanan bilimsel kanıtlar aminotriazolün laboratuar sıçanlarındaki kanser yapıcı özelliğini açıkça gösteriyordu. Bu hayvanlara milyonda 100 kısım kimyasal içeren su (yani on bin çay kaşığı suya bir çay kaşığı kimyasal katıldığında) verildiğinde 68. haftada tiroid kanseri geliştirmeye başlıyorlardı. İki yıl sonra muayene edilen sıçanların yarı-

sında bu tip tümörler vardı. Bunlara değişik iyicil yada kötücül büyüme tiplerinin tanısı kondu. Tümörler daha düşük dozlar verildiğinde de belirdi — gerçekte hiçbir etki yapmayan bir düzey belirlenememişti. Kuşkusuz insanda hangi aminotriazol düzeyinin kanser yapıcı olduğunu kimse bilmemektedir, fakat Harvard üniversitesi tıp profesörü olarak Dr. David Rutstein, bu düzeyin insanoğluna kazandıracakları kadar mutsuzluk ta vereceğini belirtmiştir.

Yeni klorlu hidrokarbon kimyasal böcek öldürücülerin ve günümüz ot ilaçlarının tam etkisini ortaya çıkarmak bakımından yeterli zaman geçmemiştir. Bazı kötücül kanserler öylesine yavaş gelişirler ki klinik belirti verebilmeleri için kurbanın yaşamının önemli bir bölümünün geçmesi gerekmektedir. 1920 li yılların başında saat kadranlarına fosforlu şekiller çizen kadınlar fırçaları dudaklarına değdirmeleri nedeniye çok küçük miktarda radyum yutuyorlardı, bu kadınların bazılarında 15 yada daha fazla yıl sonra kemik kanserleri gelişmişti. Kimyasal kanserlerle mesleki etkilenimin yol açtığı bazı kanserler için 15-30 yıl hatta daha fazla bir dönem gerektiği gösterilmiştir.

Değişik kanser yapıcı maddelerle endüstriyel olarak etkilenimin aksine, askeri personelin ilk DDT etkilenimi 1942 ve sivillerin etkilenimi 1945 te başlamıştır, ellili yılların başına kadar çok değişik şekildeki pestisit özelliği taşıyan kiyasal kullanıma girmemiştir. Bu kimyasalların ektiği kötücül kanser tohumları nelerse tam olarak yeşerip büyümemiştir.

Buna karşın çok kötücül kanserlerin çoğu için uzun bir gecikme dönemi olduğu gerçeğinin bir istisnası vardır. Bu istisna lösemidir. Hiroşima'dan sonra yaşayanlar atom bombasından sadece üç yıl sonra lösemi geliştirmeye başlamışlardır ve bu nedenle bu gecikme süresinin daha kısa olabileceğine inanmamız için bir nedenimiz vardır. Zamanla göreceli olarak kısa gecikme dönemi olan diğer kanserler de bulunabilir, ancak lösemi halen ileri derecede yavaş şekilde gelişme kuralının istisnası olarak görünmektedir.

Günümüz pestisitlerinin arttığı dönemde, yıllık lösemi görülme hızı s'irekli artmıştır. Ulusal Hayati İstatistikler Bürosu'nun rakamları kan yapıcı dokulardaki kötücül kanserlerin endişe verici artışını açıkça göstermektedir. 1960 yılında sadece lösemi 12 900 kurbanla suçlanmıştı. Kan ve akkanın bütün kötücül kanser türlerinden ölüm 1950 nin 16 690 rakamından toplam 25 400 e tırmanmıştır. Yüzbin kişide ölüm olarak ifade edilecek olursa1950 deki 11,1 den 1960 ta 14,1 e ulaşmıştır. Bu sadece Bileşik Devletler'le sınırlı değildir, bütün ülkelerde lösemiden ölen kayda geçmiş vakalar yılda %4-5 lik bir hızla artmaktadır. Bu ne demektir? İnsanlar çevremiz için yeni olan hangi öldürücü etken yada etkenlere giderek artan sıklıkta maruz kalmaktadır?

Mayo Klinik gibi dünyaca tanınan bazı kuruluşlar kan yapıcı organlardaki bu hastalıkların yüzlerce kurbanını kabul etmektedir. Mayo Klinik Hematoloji bölümünden Dr. Malcolm Hargraves ve çalışma arkadaşları bu hastaların istisnasız hemen hepsinin DDT, klordan, benzen, lindan ve petrol arıtım ürüleri içeren spreyler dahil olmak üzere değişik toksik kimyasallarla etkilenim öyküsü olduğunu bildirmişlerdir.

Dr. Hargraves "özellikle geçen on yılda" değişik zehirli maddelerin kullanımıyla ilişkili çevresel hastalıkların giderek artığına inanmaktadır. Geniş klinik deneyimine dayanarak vardığı kanıya göre " kan ve akkan hastalıklarına yakalanmış hastaların büyük çoğunluğu. günümüzün birçok pestisitini de içeren değişik hidrokarbonlarla önemli derecede etkilenim öyküsüne sahiptir. Dikkatli bir biçimde alınan tıbbi öykü hemen hemen değişmeksizin böyle bir ilişkiyi ortaya koyar." Bu uzman lösemi, aplastik anemi, Hodgkin hastalığı ve kan yada kan yapıcı organların diğer hastalıkları nedeniyle muayene ettiği hastaların ayrıntılı vaka öykülerine sahiptir. "Bunların hepsi düşük miktarlarda bu çevresel etkenlerin etkisi altında kalmıştır" diye bildirmiştir.

Bu vaka öyküleri neyi göstermektedir? Bunlardan birisi örümcek-

lerden nefret eden bir ev kadınına aittir. Ağustosun ortasında elinde içinde petrol ürünü ve DDT bulunan bir püskürtme aracıyla bodruma indi. Bütün bodrumu, merdivenlerin altını, meyve dolaplarını, tavan ve kirişlerin kuytularını tepeden tırnağa ilaçlamıştı. İlaçlamayı bitirdikten sonra bulantı, ileri derece huzursuzluk ve sinirlilikle birlikte kendisini oldukça kötü hissetmeye başlamıştı. Daha sonraki birkaç gün içinde kendisini daha iyi hissetti, buna karşın, göründüğü kadarıyla sıkıntısının nedeninden hiç kuşkulanmaksızın, Eylülde de bütün bu uygulamaları tekrarlamıştı, iki yada daha fazla tur ilaçlama yapmış, hastalanmış, geçici olarak iyileşmiş, sonra tekrar ilaçlamıştı. İlacın üçüncü kez kullanılmasından sonra yeni belirtiler ortaya çıktı: ateş, eklemlerinde ağrı, genel bitkinlik ve bir bacağında ivegen damar yangısı. Dr. Hargrave tarafından muayene edildiğinde iveğen lösemi olduğu belirlenmişti. Bir sonraki ayda öldü.

Dr. Hargraves'ın hastalarından bir diğeri bürosu hamamböcekleriyle istila edilmiş olan bir serbest meslek sahibiydi. Bu böceklerin varlığından sıkıntı duyarak kendi kendine mücadele yapmıştı. Bir pazarını bodrum ve belirlenmiş olan alanları ilaçlamak için harcamıştı. İlaç metil naftalin içeren petrol ürününde sulandırılmış %25 lik DDT konsantresiydi. Kısa süre sonra vücudunda morluklar olmaya ve kanamaya başladı. Çok sayıda kanama nedeniyle kliniğe başvurmuştu. Yapılan kan tahlilinde kemik iliğinin ileri derecede baskılandığı aplastik anemi denilen durum belirlendi. Daha sonraki beş buçuk ay boyunca diğer tedavilerin yanı sıra 59 kan nakli yapıldı. Kısmı iyileşme sağlanmakla birlikte aşağı yukarı dokuz yıl sonra öldürücü lösemi gelişti.

Pestisitler söz konusu olduğunda, vaka öykülerinde en çok karşılaştığımız kimyasallar DDT, lindan, benzen hidroklorür, nitrofenoller, en yaygın güve kristali paradiklorobenzen, klordan ve kuşkusuz bunların içinde bulunduğu çözücülerdi. Bu hekimin vurguladığı gibi, tek bir kimyasalla etkilenim kural olmaktan çok bir istisnadır. Ticari ürün, ge-

nellikle dağıtıcı bir etken ve bir petrol ürünü içinde çözündürülmüş birçok kimyasalı içeriyordu. Taşıyıcı aromatik halkalı ve doymamış hidrokarbonların kendileri de kan yapıcı organlardaki hasarda en büyük etmen olabilir. Birçok yaygın ilaçlama uygulamasında petrol kaynaklı çözücüler ayrılmaz bir bileşen olduğundan, tıbbi açıdan olmamakla birlikte pratik açıdan bu ayırımın önemi yoktur.

Bu ve diğer ülkelerin tıbbi literatüründe bu kimyasallarla lösemi ve diğer kan hastalıkları arasında neden sonuç ilişkisine inanan Dr. Hargraves'ı destekleyen birçok önemli vaka bulunmaktadır. Bunlar, kendi yaptığı yada uçaktan yapılan ilaçlamanın serpintisi altında kalan çiftçiler, çalışma odasını karıncalara karşı ilaçlayan ve daha sonra odada çalışan bir kolej öğrencisi, evine sökülüp takılabilen bir lindan buharı vericisi takan bir kadın, klordan ve toksafenle ilaçlanmış pamuk tarlasında çalışan bir işçi gibi günlük yaşamda hep karşılaştığımız insalarla ilgilidir. Bunlar arasında, tıbbi terimlerle yarı yarıya gizlenmiş olarak, Çekoslovakya'da ki, aynı kentte yaşayan, her zaman birlikte çalışan ve oynayan iki genç kuzeninki gibi insani trajedileri içeren öyküler de vardır. Onların en son ve kaderlerini belirleyen işleri kimyasal böcek öldürücü (benzen hidroklorür) çuvallarını boşalttıkları bir çiftlikte olmuştu. Sekiz ay sonra çocuklardan biri akut lösemiye yakalanmıştı. Dokuz gün sonra ölmüştü. Bu sırada kuzeni kolay yorulmaya ve ateşi yükselmeye başladı. Üç ay içerisinde belirtileri giderek şidetlenmiş ve o da hastaneye yatırılmıştı. Tanı yine iveğen lösemiydi ve yine hastalık kaçınılmaz olarak ölümcül seyrini izledi.

Bundan başka, durumu şaşırtıcı biçimde *Lucky Dragon* adlı ton balığı av gemisinin Japon balıkçısı Kuboyama'yı anımsatan İsveçli çiftçinin öyküsü vardı. Kuboyama gibi çiftçi de sağlıklı bir adamdı, Kuboyama nasıl geçimini denizden sağlıyorsa o da geçimini topraktan sağlıyordu. Gökyüzünde sürüklenen zehir her ikisinin de ölüm fermanını getirmişti. Birisinin ki radyasyonla zehirlenmiş kül, diğerinin ki kimyasal tozdu. Çiftçi arazisinin 240 dönümünü DDT ve benzen hid-

roklorür içeren tozla ilaçlamıştı. Çalışırken bir rüzgar esintisi küçük bir toz bulutunun etrafında dönüp durmasına yol açmıştı. Lund'daki Tıp Kliniği "akşam kendisini ileri derece yorgun hissettiğini, daha sonraki günlerde sırtağrısı, bacaklarında ağrı ve üşüme ile genel bir bitkinlik hissi içine düşerek, yatmak zorunda kaldığını" bildiriyordu." Ancak buna rağmen durumu kötüleşmişti,19 Mayıs'ta (ilaçlamadan bir hafta sonra) yatmak üzere bölge hastanesine başvurdu. " Ateşi yüksekti ve kan sayımı anormaldi. Tıp Kliniği'ne sevk edilmişti, iki buçuk aylık bir hastalık döneminden sonra öldü. Ölümünden sonra yapılan inceleme kemik iliğinin bütünüyle tahrip olduğunu ortaya koydu.

Hücre bölünmesi gibi normal ve gerekli bir sürecin nasıl böylesine uyumsuz ve yıkıcı olarak şekilde değiştirilebildiği sayısız bilim adamının ilgisini çeken ve hesapsız para harcanmasına neden olan bir sorundur. Hücrede ne olmaktadır da, düzenli çoğalması, kanserin vahşi ve kontrolsüz çoğalmasına dönüşmektedir?

Yanıtlar bulunduğunda hemen hemen kesin olarak birden fazla olacaktır. Zaten kanserin kendisi kılıktan kılığa giren bir hastalık olduğundan, kendi orijinleri, gelişme süreçleri, büyümelerini ve gerilemelerini etkileyen etmenler bakımından farklı değişik biçimlerde görünmekte olduğundan bunlara karşılık gelen değişik nedenler olmalıdır. Bunların hepsinden belki de hücrenin uğradığı birkaç temel hasar sorumludur. Şurada burada, oldukça dağınık ve bazen tam olarak kanser çalışması olarak bile kabul edilmeyen araştırmalarda bir gün bu sorunu aydınlatacak ışığın pırıltılarını görüyoruz.

Yine bu gibi gizemlere nüfuz edebilmemiz için gerekli geniş bakış açısını, sadece yaşamın en küçük birimlerinin bazılarına, hücre ve kromozomlarına bakarak kazanabileceğimizi anlıyoruz. Hücrenin mükemmel biçimde işleyen mekanizmasını bir yolla normal çizgisinden saptıran etmenleri, burada, bu mikrokozmozda aramalıyız.

Kanser hücrelerinin kaynağı ile ilgili en etkileyici çalışmalardan bi-

ri Max Planck Hücre Fizyoloji Enstitüsü'nden Alman Biyokimyacı Profesör Otto Warburg yapmıştır. Warburg tüm çalışma yaşamını hücredeki karmaşık oksitlenme sürecine adamıştı. Bu genin kapsamlı biçimde kavranılmasıyla hücrelerin kötücülleşmesinin muhteşem ve gayet kolay anlaşılır açıklaması ortaya çıkmıştı.

Warburg, radyasyon yada kimyasal kanser yapıcıların hücrenin solunumu tahrip ederek, onları enerjiden yoksun bırakmalarıyla ortaya çıktığına inanıyordu. Bu etki küçük dozların tekrar tekrar etkilemeleriyle çıkabilirdi. Etki bir kez çıktıktan sonra geriye dönmez. Böyle bir solunumsal zehirlenme ile bütünüyle ölmemiş olan hücreler bu enerji kayıplarını giderebilmek için büyük bir çaba harcarlar. Artık bol miktarda ATP üreten olağanüstü ve verimli döngüyü sürdüremezler, ilkel ve daha az verimli eski yönteme fermantasyona dönerler. Fermantasyonla yaşama çabası çok uzun süre devam eder. Bu izleyen hücre bölünmeleri boyunca da sürer ve böylece bütün yeni hücre soyları bu anormal solunum yöntemini kullanır. Hücre bir kez normal solunumunu yitirdikten sonra sadece bir yılda, on yılda değil kuşaklar boyunca da tekrar kazanamaz. Varlıklarını sürdüren hücreler kaybettikleri enerjiyi yeniden sağlayabilmek için gösterdikleri bu çok yorucu mücadele içinde yavaş yavaş fermantasyonu artırarak durumu telafi etmeye başlarlar. Bu en uygun ve en uyum sağlayabilir olanın yaşadığı Darwinci bir çabadır. Sonuçta fermantasyonun solunum kadar enerji sağladığı noktaya ulaşırlar. Bu noktada normal vücut hücrelerinden kanser hücrelerinin oluşmaya başladığı söylenebilir.

Warburg kuramı aksi takdirde anlaşılması zor olacak birçok şeyi açıklamaktadır. Birçok kanserin uzun gecikme dönemi başlangıç solunum hasarından sonra fermantasyonun giderek artmasını sağlayacak sonsuz sayıda hücre bölünmesi için gereken süredir. Fermantasyonun baskın hale gelmesi için gereken süre farklı fermantasyon hızları nedeniyle farklı türlerde değişiktir: kanserlerin çabuk geliştiği sıçanlarda kısa bir süre, kötücül kanser gelişimi ağır bir süreç olan insanda uzun

zaman (hatta on yıllar) sürer.

Warburg kuramı aynı zamanda bir kanser yapıcının tekrarlanan küçük dozlarının tek ve büyük bir doza göre neden daha tehlikeli olduğunu da açıklar. Tek ve yüksek doz hücreleri bütünüyle öldürebilir, oysa küçük dozlar zarar görmüş olmalarına rağmen bazılarının yaşamlarına olanak verir. Yaşayan bu hücreler daha sonra kanser hücresine dönebilir. Kanser yapıcı bir maddenin "güvenli" bir dozunun bulunmamasının nedeni budur.

Warburg'un teorisinde aksi takdirde anlaşılması mümkün olmayan bir başka gerçeğin de açıklamasını bulmaktayız — tek ve aynı etkenin kanser tedavisinde etkili olması fakat aynı zamanda kansere neden olması. Bu herkesin bildiği gibi kanser hücrelerini öldüren aynı zamanda kansere neden olabilen radyasyon için geçerlidir. Bu şu anda kansere karşı kullanılan birçok kimyasal için de geçerlidir. Neden? Her iki tip etken de hücre solunumunu tahrip eder. Kanser hücreleri zaten hasarlı bir solunumları olduğundan tek bir hasarla ölürler. İlk kez solunumlarında hasar meydana gelmiş olan normal hücreler ölmez ancak sonunda kötücül kanserlere götürebilecek bir rotaya oturtulurlar.

Warburg'un fikirleri,1953 yılında diğer araştırmacıların, uzun süre aralıklı olarak oksijenden yoksun bırakarak normal hücreleri kanser hücresine dönüştürmeyi başarmalarıyla doğrulandı. Bir diğer doğrulama 1961 de bu kez doku kültürlerinden değil canlı hayvanlardan geldi. Kanserli farelere radyoaktif izleyici maddeler enjekte edilmişti. Daha sonra bunların solunumlarının dikkatli bir şekilde ölçülmesiyle Warburg'un önceden tahmin ettiği gibi fermantasyon hızının normalin üzerinde olduğu bulundu.

Warburg tarafından belirlenen standartlara göre değerlendirildiğinde pestisitlerin çoğu kanser yapıcılık kriterlerini, rahatsız edecek derecede mükemmel bir biçimde karşılamaktadır. Daha önceki bölümde görmüş olduğumuz gibi klorlu hidrokarbonların çoğu, fenoller ve bazı ot öldürücüler hücrenin içindeki oksitleme ve enerji üretimini engelle-

mektedir. Bu yolla uyuyan kanser hücreleri, içlerinde kötücüllüğün uzun süre uyuyabildiği — uzun süre unutulmasına ve kuşkulanılmamasına neden olabilir — ve sonunda kolayca tanınabilir bir kanser haline dönüşünceye kadar belirlenemediği hücreler yaratıyor olabilirler.

Kansere gien bir diğer yol kromozomların üzerinden olabilir. Bu alandaki en seçkin araştırmacıların pek çoğu kromozomlara zarar veren, hücre bölünmesini etkileyen yada mutasyonlara yol açan herhangi bir etkene kuşku ile bakmaktadır. Bu kişilerin gözünde her mutasyon potansiyel bir kanser nedenidir. Her ne kadar mutasyon tartışmaları genellikle etkilerini gelecek kuşaklarda gösterebilen eşey hücrelerindekini kast etse de, vücut hücrelerinde de mutasyon olabilir. Kanserin kaynağı ile ilgili mutasyon teorisine göre bir hücre, belki de radyasyon yada bir kimyasalın etkisiyle vücudun normalde hücre üzerinde etkili olan kontrollerinden kurtulmasını sağlayan bir mutasyon gelıştirir. Bu nedenle çılgınca ve düzensiz bir biçimde çoğalma yeteneği kazanır. Bu bölünmelerin sonucundaki yeni hücreler aynı şekilde kontrolden kaçabilme yeteneğine sahiptir ve zamanla bu tip hücreler bir kanser oluşturacak biçimde birikmiş olurlar.

Diğer araştırmacılar dikkatleri kanser dokusundaki kromozomların dengesiz; kırılma yada hasarlanmaya eğilimli, sayılarının değişken hatta iki takım halinde bile olabildiğine çekmektedir.

New York'taki Sloan — Kettering Enstitüsü'nden Albert Levan ve John J. Biesele kromozomları gerçek kötücül kanserin gelişimine kadar tüm süreç boyunca izleyen ilk araştırmacılardı. Bu araştırmacılar kötücüllüğün mü yoksa kromozom bozukluğunun mu önce geldiği ile ilgili olarak hiç duraksamaksızın "kromozom düzensizliklerinin kötücüllükten önce olduğunu" söylemektedir. . Belki de ilk kromozom hasarı ve bunun sonucu olarak oluşan kararsızlık sonrasında; hücrelerin kanser denilen kontrol dışı çoğalma üzerindeki kontrol ve yönlendirmelerden kurtulmasına izin veren bir mutasyon koleksiyonunun sonunda biriktiği, birçok hücre kuşağı boyunca (kötücüllüğün uzun ge-

cikme dönemi) uzun bir deneme yanılma sürecinin var olduğu şeklinde fikir yürütmektedirler.

Kromozom kararsızlığı teorisinin ilk ileri sürenlerden birisi olan Ojvind Winge kromozomların kendilerini kopyalamalarının özellikle önemli olduğunu düşünüyordu. Bu durumda, benzen hekzaklorür ve bunun akrabası olan lindanın tekrar tekrar yapılan gözlemlerden deney bitkilerinde kromozomların kendilerini kopyalamalarına yol açtığının anlaşılması — ve aynı kimyasalların çok iyi belgelenmiş öldürücü kansızlık vakalarından sorumlu tutulması rastlantısal mıdır? Peki hücre bölünmesini etkileyen, kromozomları parçalayan, mutasyonlara yol açan diğer pestisitlerle ile ilgili durum nedir?

Löseminin neden radyasyon yada radyasyonu taklit eden kimyasallarla etkilenim sonucunda meydana gelen en yaygın hastalık olduğunu anlamak kolaydır. Fiziksel ve kimyasal mutasyon yapıcı etkenlerin temel hedefi özellikle etkin bölünmeye uğrayan hücrelerdir. Bunlar birçok dokuları ve en önemli düzeyde kan yapımında görev yapan organları kapsar. Kemik iliği yaşam boyunca alyuvarların başlıca üreticisidir, insan kan dolaşımına saniyede on milyon yeni hücre gönderir. Akyuvarlar akkan bezlerinde ve kemik iliği hücrelerinin bazılarında, değişken ancak yine de büyük miktarda yapılırlar.

Belirli kimyasallar, yine Stronsiyum 90 gibi radyasyon ürünlerine benzer biçimde, kemik iliğine özel bir eğilim gösterirler. Böcek öldürücü kimyasalların en sık bileşenlerinden biri olan benzen, kemik iliğine yerleşir ve 20 ay kadar uzun olabildiği bilinen bir süre orada kalır. Benzenin kendisi de tıp literatüründe yıllardır lösemi nedeni olarak kabul edilmiştir.

Bir çocuğun hızla büyüyen dokuları da kötücül hücrelerin gelişmesi için en uygun koşulları sağlamaktadır. Sir Macfarlane Burnet, löseminin sadece bütün dünyada artmakla kalmadığını, başka hiçbir hastalık için söz konusu olmayan bir yaş grubunda, 3-4 yaş aralığında daha yaygın hale geldiğine dikkatleri çekmektedir. Bu otoriteye göre "üç ve dört yaş arasında tepe yapmasıyla ilgili olarak, hızla gelişme evresin-

deki canlının doğuma yakın, doğum öncesi ve sonrası evrede mutasyon yapıcı bir uyaran etkileniminde kalmasından başka bir şekilde açıklanması zordur."

Kanser yaptığı bilinen bir diğer mutasyon yapıcı üretandır. Gebe fareler bu kimyasal etkisinde bırakıldıklarında sadece kendileri değil yavruları da akciğer kanseri geliştirmektedir. Bu deneylerde bebek fareler sadece doğum öncesi dönemde üretan etkileniminde kaldıklarından bu kimyasal plasentadan geçiyor olmalıdır. Dr. Hueper'in uyardığı gibi üretan yada ilgili kimyasalların etkisi altında kalan insan topluluklarında doğum öncesi etkilenim nedeniyle tümör gelişme olasılığı vardır.

Bir karbamat olan üretan kimyasal olarak, pestisit olan IPC ve CIPC ile ilişkilidir. Kanser uzmanlarının uyarılarına rağmen, karbamatlar günümüzde, sadece böcek öldürücü, ot öldürücü, mantar öldürücü kimyasal olarak değil aynı zamanda yumuşatıcı ve yoğruklaştırıcılar, ilaçlar, giyecekler ve yalıtım mddelerinin içinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kansere giden yol dolaylı da olabilir. Normalde kanser yapıcı olmayan bir madde vücudun bazı bölümlerini kötücül gelişmeye yol açabilecek biçimde olumsuz etkileyebilir. Önemli örnekler özellikle üreme sisteminin kiler olmak üzere kanserlerdir, göründüğü kadarıyla cinsiyet hormonlarının denge bozukluklarıyla bağlantılıdır, bazı vakalarda karaciğerin bu hormonları uygun seviyede tutabilme yeteneğini etkileyen bir şeyin sonucu olabilir. Klorlu hidrokarbonların hepsi bir derecede karaciğeri zehirleyici etki yaptıklarından, kesin olarak bu tip dolaylı kanser gelişimine yol açabilecek türden etkenlerdir.

Cinsiyet hormonları normal olarak vücutta bulunurlar ve değişik üreme organlarında gerekli olan büyümeyi uyarıcı bir işlevi gerçekleştirirler. Fakat karaciğer erkek ve dişi hormonların (bu hormonların ikisi de, farklı miktarda da olsa her iki cinsin vücutlarında da yapılır) uygun bir dengede tutulması ve bunların aşırı miktarda birikmesini önleyici bir işlev yaptığından, vücut aşırı birikimlere karşı, zaten yapısında

bulunan bir korunmaya sahiptir. Buna karşın eğer hastalık yada kimyasallarla zarar görmüşse, B grubu vitamin desteği azalmışsa bunu yapamaz. Bu koşullar altında östrojenler anormal derecede yüksek düzeylere çıkabilir.

Etkiler nelerdir? En azından hayvan deneylerinden bol miktarda kanıt sağlanmıştır. Böyle birinde, Rockefeller Tıbbi Araştırma Enstitüsü'nden bir araştırmacı karaciğerleri hastalık nedeniyle hasar görmüş tavşanlarda; karaciğerin artık kandaki östrojenleri etkisiz hale getirememesi, bunların "daha sonra kanser yapıcı düzeye çıkmaları" sonucu geliştiği düşünülen rahim tümörünün çok yüksek sıklıkta görüldüğünü bulmuştur. Fareler, sıçanlar, kobay ve maymunlarda yapılan yaygın deneylerde, uzun süre östrojen verilmesi (yüksek düzeyde olması gerekmez) üreme organlarının dokularında "iyicil büyümelerden belirgin kötücül kanserlere kadar değişen" değişikliklere yol açmıştır. Hamsterlere östrojen verilmesiyle böbrek tümörleri oluşmuştur.

Sorunla ilgili tıbbi görüşlerin bölünmüş olmasına rağmen benzer etkilerin insan dokularında da olacağı görüşünü destekleyen oldukça fazla kanıt vardır. McGill Üniversitesi, Royal Victoria Hastanesi'ndeki araştırmacılar çalıştıkları 150 rahim kanseri vakasının üçte ikisinde anormal derecede yüksek östrojen düzeyi olduğunu buldular. Daha sonraki 20 vakalık bir serinin %90 nında benzer yüksek östrojen etkinliği vardı.

Östrojen parçalanmasını engelleyebilecek, ancak tıpta günümüzde kullanılan testlerin hiçbiriyle belirlenmesi mümkün olmayan düzeyde karaciğer hasarlarının olması mümkündür. Bu durum görmüş olduğumuz gibi çok düşük seviyelerde alımları bile karaciğer hücrelerinde değişikliklere yol açan klorlu hidrokarbonlarla kolayca meydana gelebilir. Bunlar aynı zamanda B vitaminlerinin kaybına da neden olur. Diğer kanıt dizileri bu vitaminlerin kansere karşı koruyucu etkisini gösterdikleri için bu durum ileri derecede önemlidir. Sloan-Kettering Kanser Araştıma Enstitüsü'nün yakın bir dönemde yöneticisi olan C. P. Rhoads çok güçlü kanser yapıcı kimyasallar verilen deney hayvanları-

nın, eğer doğal B vitaminlerinden zengin olan maya ile beslenirlerse kanser geliştirmediğini bulmuştur. Bu vitaminlerin eksikliği, ağız kanserleri ve belki de sindirim sisteminin diğer bölgelerindeki kanserlerine eşlik ettiği bulunmuştur. Bu durum sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde değil İsveç ve Finlandiya'nın diyetlerinde normalde bu vitamin eksikliğinin yaygın olduğu uzak bölgelerinde de gözlenmiştir. Örneğin Afrika'nın Bantu kabileleri gibi birincil karaciğer kanserine yatkınlığı yüksek gruplar tipik olarak ağır beslenme bozukluğu çekmektedirler. Afrika'nın bazı bölgelerinde yaygın görülen erkek meme kanseri karaciğer hastalığı ve ağır beslenme bozukluğu ile ilişkilidir. Savaş sonrası açlık dönemlerindeYunanistan'da erkek memelerinde büyüme sık görülen bir durumdu.

Kısacası pestisitlerin kanserdeki dolaylı rolleri ile ilgili tartışmalar bunların kanıtlanmış karaciğere zarar verme ve B vitamini desteğini azaltma, böylece "içsel" yada vücudun kendisinin ürettiği östrojeni artırma yeteneklerine dayanmaktadır. Bunlara ek olarak — kozmetikler, ilaçlar, besinler ve mesleki etkilenimlerle — giderek artan oranda etkisinde kaldığımız çok büyük çeşitlilikteki yapay östrojenler de vardır. Bunların birlikte etkileri çok ciddi biçimde ele alınmayı gerektiren bir konudur.

Pestisitler dahil olmak üzere insanların kanser yapıcı kimyasallarla etkilenimi kontrolsüz ve birden fazla etkenin bir arada etkilemesi biçimindedir. Bir birey aynı kimyasalla birçok farklı etkilenmeye uğramış olabilir. Her bireyin çevresinde çok farklı kılıklarda olabilir: hava kirletici olarak, su kirleticisi, yiyeceklerde, ilaçlarda, kozmetiklerde, kereste koruyucularında pestisit kalıntısı olarak, boya ve mürekkeplerde renklendirici etken olarak bulunabilir. Bu etkilenimlerin hiçbirinin kötücül tümör gelişimini sağlayacak yeterlikte olması pek olası olmayabilir — ancak herhangi bir tek "güvenli doz" zaten diğer "güvenli dozlarla" yüklenmiş olan terazinin ibresini kaydırabilir.

Yada hasar, etkilerinin toplanmasına olanak verecek biçimde birlikte etkileyen iki yada daha fazla kanser yapıcı tarafından meydana getirilebilir. Sözgelimi DDT etkileniminde kalan bir bireyin, karaciğere zarar verebilme özelliğine sahip çok yaygın olarak kullanılan çözücü, boya yada leke çıkartıcı, yağ çıkartıcı, kuru temizleme sıvısı ve anestetik olarak kullanılan hidrokarbonların da etkisinde kalması hemen hemen kesindir. Bu durumda DDTnin "güvenli dozu" ne olabilir?

Bir kimyasalın diğeri üzerinde etkisini değiştirecek şekilde etkileyebileceği gerçeği durumu daha da karmaşık hale getirmektedir. Kanser bazen iki kimyasalın birbirini tamamlayıcı şekilde etkilemesini gerektirir, bunlardan biri hücre yada dokuyu duyarlı hale getirerek, böylece diğerinin yada "geliştirici" etkenin etkisiyle gerçek kötücül kansere dönüşmesini sağlar. Nitekim IPC ve CIPC pestisitleri deri tümörlerinin başlatıcıları olarak davranabilirler, kötücül gelişme tohumlarını ekerek bunların bir başka şeyin — belki de normal bir deterjanın — etkisiyle yeşermesini sağlayabilirler.

Fiziksel ve kimyasal bir etken arasında da bir etkileşim olabilir. Lösemi iki evreli bir süreç halinde gelişebilir, kötücül değişiklik X ışını radyasyonuyla başlatılabilir ve geliştirici etkiyi bir kimyasal, sözgelimi üretan sağlayabilir. Toplumun değişik kaynaklardan çıkan radyasyon etkileniminin giderek artmasına ek olarak kimyasalı da almalarına neden olabilecek birçok temas karşımıza modern dünyanın yeni ve ağır bir sorununu çıkarmaktadır.

Radyoaktif maddelerle su kaynaklarının kirlenmesi bir diğer sorun yaratmaktadır. Aynı zamanda diğer kimyasalları içeren sularda kirletici olarak bulunan bu tip materyal; iyonlaştırıcı radyasyon etkisiyle, tahmin edilemeyecek yeni kimyasallar oluşturacak biçimde atomlarını yeniden düzenleyerek kimyasalların doğasını değiştirebilir.

Amerika Birleşik Devletleri'nin her yanındaki su kirliliği uzmanları, artık kamu su sistemlerinin can sıkıcı ve pratikte evrensel olan kirleticisi deterjan gerçeği nedeniyle endişelenmektedir. Bunların arıtımla uzaklaştırılmasını sağlayacak pratik bir yöntem yoktur. Kanser ya-

pıcı çok az deterjan bilinmektedir ancak bunlar sindirim kanalını döşeyen yapıyı etkileyerek, tehlikeli maddelerin kolayca emilebileceği biçimde dokuları değiştirip etkilerinin artmasını sağlayarak dolaylı yoldan kanseri geliştirici etki yapabilirler. Fakat bu etkiyi kim önceden tahmin ederek önleyebilir? Değişken koşulların çiçek dürbününde, sıfır doz dışında hangi kanser yapıcı dozu "güvenli" sayılabilir?

Son olaylardan birinde açıkça gösterildiği gibi çevremizdeki kanser yapıcı etkenlere kendi zararımıza müsamaha gösteriyoruz. 1961 ilkbaharında birçok federal, eyalet ve özel kuruluşlara ait çelikbaş alabalık üreme alanlarında bir karaciğer kanseri salgını ortaya çıktı. Amerika Birleşik Devletleri'nin hem doğu hem de batı bölgelerindeki alabalıklar etkilendi, bazı bölgelerde pratik olarak üç yaşın üzerindeki bütün alabalıkların %100 ünde kanser gelişti. Bu durum, sudaki kirleticilerin insana zarar verebilecek düzeye çıktığını gösteren bir erken uyarı olabileceği düşüncesiyle önceden Ulusal Kanser Enstitüsü'nün Çevresel Kanserler Bölümü ve Balık ve Yabanıl Yaşam Kurulu arasında, tümörlü bütün balıkların bildirilmesiyle ilgili düzenleme sayesinde belirlenmişti.

Bu kadar geniş bir alanda çıkmış olan salgının gerçek nedeninin belirlenmesine yönelik çalışmalar hala sürüyorsa da, eldeki sağlam kanıtlar üretilen balıklara verilen hazır yemlerde bulunan bir maddeyi göstermektedir. Bu yemler temel besin öğelerinin yanı sıra inanılmaz çeşitlilikte kimyasal katkı maddeleri ve tıbbi etkenler içermekteydi.

Alabalık öyküsü birçok nedenle önemlidir, ancak esas önemi herhangi bir türün çevresine güçlü bir kanser yapıcının sokulması durumunda nelerin olabileceğini göstermesi nedeniyledir. Dr. Hueper bu salgını çevresel kanser yapıcıların sayı ve çeşidini kontrol etme konusunda çok büyük özen gösterilmesi yönünde ciddi bir uyarı olarak tanımlamıştır. "Eğer bu tip koruyucu önlemler alınmayacak olursa" demektedir Dr. Hueper, "giderek artan bir hızla benzer bir felaketin gelecekte insanların başına gelebilmesini sağlayacak evreye girilecektir."

Araştırmacılardan birinin dediği gibi, "bir kanser yapıcı maddeler

denizinde" yaşıyor olmamızı keşfetmemiz kuşkusuz dehşet vericidir ve kolayca umutsuzluk ve yenilmişlik tepkilerine yol açabilir. Ortak tepki "zaten artık iş işten geçmiş değil mi?" dir. "Dünyamızı bu kanser yapıcı etkenlerden temizlemeye yönelik çabalar artık boşuna değil mi? Bununla zaman yitireceğimize tüm gücümüzü kansere çare bulmaya yörelik araştırmalara yöneltsek daha iyi olmaz mı?"

Bu soru kanser alanında yıllarca sürdürdüğü seçkin araştırmalar nedeniyle sözüne saygı duyulan bir kişi durumunda olan Dr. Hueper'e yöneltildiğinde; bu konuda uzun süre kafa yormuş ve kararının arkasında bir ömür boyu araştırma ve deneyim olan bir kişinin birikimiyle yanıtlamaktadır. Dr. Hueper bugün kanser karşısındaki durumumuzun 19. yy'ın sonlarında insanoğlunun bulaşıcı hastalıklar açısından karşılaştığı duruma çok benzediğine inanmaktadır. Hastalık yapıcı etkenlerle birçok hastalık arasındaki nedensel ilişki Pasteur ve Koch'un parlak çalışmalarıyla kurulmuştu. Tıp mensupları hatta genel toplum, tıpkı günümüzde kanser yapıcı etkilerin çevremizi istila ettiği gibi, insan çevresinin hastalık yapma yeteneğine sahip olağanüstü sayıda minicanlılarla dolu olduğunun farkına varıyordu. Birçok bulaşıcı hastalık günümüzdre mantıklı bir düzeyde kontrol altına alınmış ve bazıları pratik olarak ortadan kaldırılmıştır. Bu parlak tıbbi başarı tedavi kadar korumaya da ağırlık veren iki cepheli bir hücumla sağlanmıştı. Her ne kadar sıradan insanların zihninde " sihirli haplar" ve "mucize ilaçlar" daha ön planda ise de, bulaşıcı hastalıklara karşı savaşta gerçekten sonuç belirleyici muharebelerin çoğu çevredeki hastalık etkenlerinin ortadan kaldırılmasına yönelikti. Tarihteki örneklerden biri yüzyıldan daha önce Londra'daki büyük kolera salgını ile ilgilidir. Londra'lı bir hekim olan John Snow hastaların geldiği yerleri bir haritada işaretlediğinde, hepsinin Broad street yakınındaki bir tulumbadan su verilen bir bölgenin sakinlerinden olduğunu belirlemişti. Dr. Snow çabuk ve kararlı bir koruyucu hekimlik uygulamasıyla tulumbanın kolunu söktü. Salgın böylece, kolera etkenini (o zaman bilinmiyordu) öldüren sihirli

bir hapla değil, minicanlıyı çevreden uzaklaştırarak kontrol altına alınmıştı. Tedavi uygulamaları bile önemli sonuçlarını sadece hastayı iyileştirerek değil enfeksiyon odağını kaldırarak vermektedir. Günümüzde tüberkülozun göreceli olarak çok seyrek görülmesi daha çok sıradan kişilerin tüberküloz basili ile çok seyrek karşılaşmalarının sonucudur.

Bugün dünyamızın kanser yapıcı etkenlerle dolu olduğunu görüyoruz. Dr. Hueper'in görüşüne göre kansere yönelik olarak bütünüyle hatta büyük oranda tedaviye yönelik bir müdahale (şayet bir "tedavinin" olabileceğini varsayarsak) başarısız olacaktır; çünkü kanser yapıcı maddelerin oluşturduğu büyük havuza dokunulmamış olacağından, kurtarıcı "tedavinin" hastalığı yatıştırmasından daha hızlı olarak yeni kurbanlar almaya devam edecektir.

Kanser sorununda bu sağduyulu yaklaşımda neden geç kaldık? Dr. Hueper büyük bir olasılıkla "kanser kurbanlarının tedavisinin daha heyecan verici, daha kolay görülür daha parlak ve daha ödüllendirici olması nedeniyledir" demektedir. Kanserin oluşmasının önlenmesi "kesinlikle daha insancıldır" ve "kanser tedavilerinden daha etkili " olabilir. Dr. Hueper kansere karşı koruyucu olarak her sabah kahvaltıdan önce alabileceğimiz sihirli bir hap" vadeden hayali düşünceye tahammül edememektedir. Toplumun zamanla böyle bir sonuca ulaşılacağına olan inancı kısmen, kanserin gizemli ancak tek nedeni olan tek bir hastalık olduğu ve tek bir tedavi umudu olan bir hastalık olduğu şeklindeki yanlış inanışa dayanmaktadır. Kuşkusuz bunlar bilinen gerçeklerden çok uzaktır. Sadece çevresel kanserler bile çok değişik kimyasal ve fiziksel etkenlere bağlı olarak başlatılabilir, kötücül gelişmenin kendisi de çok farklı ve biyolojik olarak ayrı şekillerde ortaya çıkabilir.

Çoktandır vadedilen "hamle" yapıldığında yada yapılırsa, bütün kötücül kanser türlerine yönelik bir "her derde deva " olması umulmamalıdır. Halen kanser kurbanı olanların tedavilerini ve kurtulmalarını sağlayacak uygulamalar için araştırmaların sürdürülmesi gerekmek-

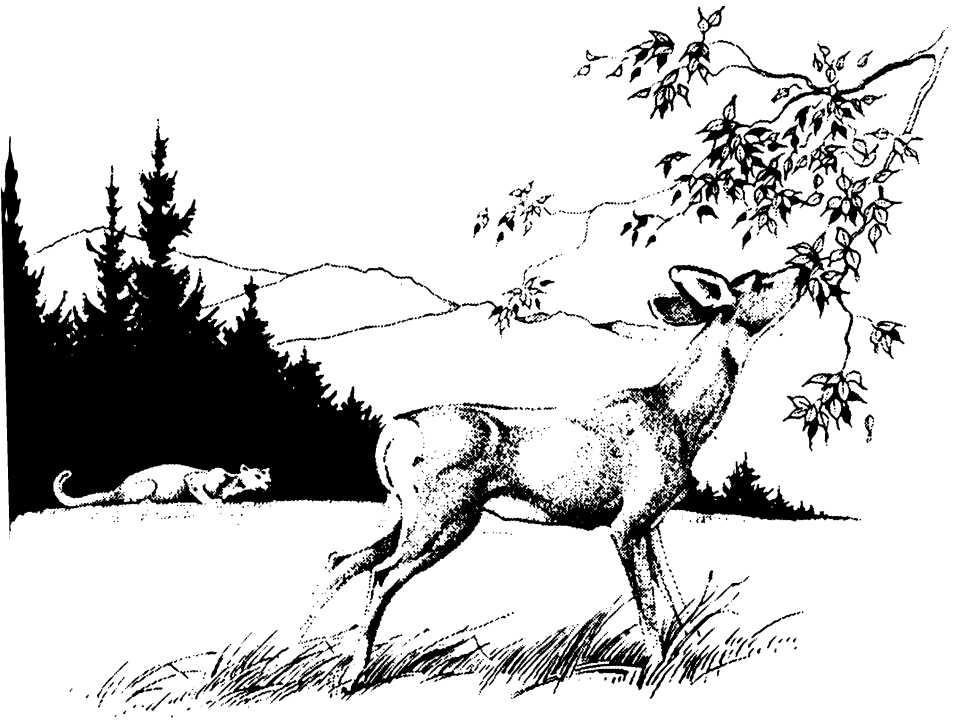
teyse de, çözümün tek bir darbe ile, birdenbire geleceği umudunu sürdürmek insanlığa kötülük olacaktır. Bu yavaş bir şekilde, adım adım olacaktır. Bu arada bilinen kanser vakalarının tedavisini bulmaya yönelik programlara milyarlar akıtarak ve tüm umutlarımızı bunlara bağlayarak; hatta tedavi ararken bile yararlanabileceğimiz, altın kanserden korunma fırsatını kaçırıyoruz.

Bu iş hiçbir zaman umutsuz bir çaba değildir. Görünümün önemli bir yönü bir önceki yüzyılın sonundaki bulaşıcı hasalıkların durumu göz önüne alındığında daha cesaretlendiricidir. Günümüzde kanser yapıcılarla olduğu gibi dünya o zamanlar hastalık yapıcı mikroplarla doluydu. Ancak mikropları çevreye insan koymamıştı ve bunların yayılmasındaki rolü isteği dışındaydı. İnsan bunun aksine olarak kanser yapıcıların çoğunu çevreye kendi sokmuştur ve eğer isterse bunların çoğunu ortadan kaldırabilir. Kimyasal kanser etkenleri dünyamıza iki şekilde yuvalanmışlardır: birincisi, adeta bir acı mizah gibi, insanın daha iyi ve daha kolay bir yaşam arayışı; ikincisi bu tip kimyasalların üretiminin ve satışının ekonomimizin ve yaşam biçimimizin benimsenmiş bir bölümü haline gelmesi nedeniyledir.

Günümüz dünyasında bütün kimyasal kanser yapıcıların ortan kaldırılacağını yada kaldırılabileceğini varsaymak gerçekçi olmayacaktır. Fakat büyük bir kısmı hiçbir zaman yaşamın gereksinimi değildir. Bunların ortadan kaldırılmasıyla toplam kanser yapıcı yükü büyük ölçüde hafifletilmiş olacaktır, her dört kişiden birinin kansere yakalanacağı tehditi en azından büyük ölçüde azaltılacaktır. En kararlı çaba yiyeceklerimizi, sularımızı ve havamızı kirleten kanser yapıcı maddelerin ortadan kaldırılması için gösterilmelidir, çünkü bunlar yıllar boyu tekrar tekrar küçük etkilenimlere, en tehlikeli temas şekline yol açmaktadır.

Kanser araştırmalarındaki en seçkin kişiler arasında, Dr. Hueper'in çevresel nedenlerin belirlenmesi, bunların ortadan kaldırılması yada etkilerinin azaltılmasına yönelik kararlı çabalarla kötücül hastalıkların

azaltılabileceği şeklindeki görüşünü paylaşan pek çok kişi vardır. Halen kansere yakalanmış olduğu saptanmış yada henüz saptanamamış kişiler için tedavi bulmaya yönelik çabalar kuşkusuz mutlaka sürdürülmelidir. Fakat henüz hastalığın dokunmadığı kişiler ve tabi ki henüz doğmamış kuşaklar için koruma zorunlu bir gereksinimdir.



15. Doğa Yenilgiyi Kabul Etmez

KENDİ TATMİNİMİZ İÇİN doğayı biçimlendirmekte böylesine fazla risk almak ve ancak amaçlarımıza ulaşmayı başaramamız gerçekten de acı mizahı andıran bir finaldir. Ancak bizim durumumuz böyle gibi görünüyor. Nadiren sözü edilen fakat herkesin gördüğü gerçek doğanın öyle kolay biçimlendirilemeyeceği ve böceklerin kimyasalımızın hücumunu püskürtecek savaş hilelerini bulacağıdır.

Hollandalı Biyolog C. J. Briejèr "böcek dünyası doğanın en şaşırtıcı olayıdır" demektedir. "Onun için hiçbir şey imkansız değildir, orada sıklıkla en olasılık dışı şeyler olabilir. Bunun gizemlerine tüm derinliğiyle dalan biri, sürekli heyecan içinde soluksuz kalacaktır". Her şeyin olabileceğini, bütünüyle imkansız olanın sıklıkla olacağını bilir."

Günümüzde "imkansız" iki geniş cephede olmaktadır. Genetik seleksiyon süreciyle böcekler kimyasallara dirençli türler geliştirmektedir. Bu sonraki bölümde tartışılacaktır. Fakat şimdi üzerine eğilmemiz gereken daha kapsamlı sorun, kimyasal saldırımızın doğanın kalıtımında olan savunmaları, değişik türleri kontrol altında tutmak üzere tasarımlanmış savunmaları, zayıflatmasıdır. Ne zaman bu savunmada bir gedik açsak buradan bir böcek ordusu boşalır.

Bütün dünyadan ciddi bir bela içinde olduğumuzu ortaya koyan raporlar gelmektedir. On yılı biraz aşan bir süre yoğun kimyasal mücadeleden sonra, böcekbilimciler birkaç yıl önce çözülmüş saydıkları sorunların başlarına bela olmak üzere geri dönmüş olduklarını gördüler. Yeni sorunlar bir zamanlar önemsiz sayıda olan böceklerin ciddi bir zararlı düzeyine ulaşması şeklinde çıkıyor. Kimyasal mücadeleler doğaları gereği, körlemesine püskürtüldükleri karmaşık biyolojik sistemleri göz önüne almaksızın tasarımlanmış ve uygulanmış oldukları için kendi kendilerini yenmektedirler. Kimyasallar, yaşayan topluluklara karşı değil birkaç türe karşı denenmiş olmalıdır.

Günümüzde kimi yerlerde eski, basit dünyada geçerli tasfiye edilecek bir durum olarak — artık unutmamız gerekecek kadar alt üst ettiğimiz bir durum — doğanın dengesini bozmak modadır. Bazıları bunu uygun bir varsayım olarak kabul edebilir, ancak bir eylem planı olarak çok tehlikelidir. Doğanın dengesi günümüzde Pleistosen çağındaki gibi değildir, ancak hala vardır: canlılar arasında karmaşık, hassas ve ileri derecede bütünleştirilmiş bir ilişkiler sistemidir; bunun yok sayılması, uçurumun kenarına tutunmuş birisinin yerçekimini yok saymasından daha güvenli olamaz. Doğanın dengesi bir *status quo* (statüko) değildir, akışkan ve sürekli bir ayarlamaya uyacak şekilde değişkendir. İnsan da bu dengenin bir parçasıdır. Bu denge bazen lehinedir, bazen — çoğu kez bütünüyle kendi etkinliklerine bağlı olarak — aleyhine kayar.

Modern böcek mücadele programları tasarımlanırken yaşamsal önem taşıyan iki gerçek gözardı edilmiştir. Birincisi böceklerin tek et-

kili kontrolünün insan tarafından yapılan değil doğa tarafından yapılan olduğudur. Topluluklar ekologların " çevre direnci" dedikleri bir şeyle kontrol altında tutulurlar, ilk canlının yaratılışından beri bu böyle olmuştur. Bulunan besinlerin miktarı, hava ve iklim koşulları, rekabet eden yada avcı toplulukların olup olmamasının hepsi de yaşamsal önem taşır. Böcekbilimci Robert Metcalf "böceklerin bütün dünyayı kaplamalarını engelleyen tek en büyük faktör kendi aralarında sürdürdükleri yok edici savaştır" demektedir. Halen kulanılmakta olan kimyasalların çoğu dostlarımızı ve düşmanlarımızı ayırım yapmaksızın öldürmektedir.

İhmal edilen ikinci gerçek bir kez çevrenin direnci zayfladıktan sonra türlerin patlayıcı biçimde üreme güçleridir. Birçok yaşam biçiminin doğurgunlukları kimi zaman anlamlı bazı pırıltılar olsa da bizim hayal gücümüzün çok ötesidedir. Öğrencilik günlerimden sadece saman ve su karışımı içeren bir kavanoza olgun bir tek hücreli hayvan kültüründen birkaç damla eklediğimizde ortaya çıkan bir mucizeyi hatırlarım. Kavanoz birkaç gün içinde dönen, kaynaşan bir hayatın tüm galaksisini içerebilir — hepsi bir toz zerresi kadar küçük, hepsi kendi uygun sıcaklık değerlerindeki, yiyecekten zengin ve düşmanlarının olmadığı geçici cennetlerinde herhangi bir kısıtlama olmaksızın çoğalan trilyonlarca terliksi hayvancık, *Paramisyumlar*. Yada göz alabildiğine midyelerle bembeyaz sahil kayalarını; kilometreler ve kilometrelerce, arasıra suyun kendisinden daha maddesel olan, bir nabız gibi atan, hayaletimsi şekillerinin sonu gelmeyecekmiş gibi görünen, bitip tükenmek bilmeyen deniz anası sürülerinin geçidini düşünüyorum.

Morina balıkları kışladıkları denizlerden, her dişinin milyonlarca yumurta biriktirdiği yumurtlama alanlarına göç ettikleri zaman doğanın kontrol mucizesini işini yaparken görürüz. Bütün bu yumurtalardan çıkan yavrular yaşasaydı olacağı gibi deniz katı bir morina kitlesi haline gelmez. Doğada var olan kontroller öylesine etkilidir ki her çiftin yumurtalarından çıkan milyonlarca yavrudan sadece, ortalama olarak anabalarının yerini alacak kadarı yaşamını sürdürür.

Biyologlar kimi zaman eğlenmek amacıyla, eğer akla gelmeyecek bir felaketle bütün doğal kısıtlamalar kalksaydı ve tek bir bireyin bütün soyu yaşasaydı ne olacağına yönelik tartışmaları kullanırlar. Nitekim yüzyıl önce Thomas Huxley tek bir dişi yaprak bitinin (çiftleşmeksizin, şaşırtıcı bir biçimde kendi kendine çoğalabilme yeteneğine sahip olan) , bir yılda toplam ağırlıkları o dönemdeki tüm Çin İmpartorluğu'nda yaşayan tüm insanların ağırlığına eşit olacak sayıda bir soy üreteceğini hesaplamıştı.

Neyseki bu tip uç durumlar sadece kuramsaldır, fakat can sıkıcı özellikteki korkunç sonuçlar hayvan toplulukları öğrencileri tarafından iyi bilinir. Besicilerin kırkurtlarını[1] yok etme hevesi, daha önce kırkurtlarının kontrol altında tuttuğu tarla faresi afetine yol açmıştır. Arizona'daki Kaibab geyiklerinin sık anlatılan öyküsü bir diğer örnek vakadır. Bir zamanlar geyik topluluğu çevresiyle denge içindeydi. Çok sayıdaki avcıları — kurtlar, pumalar, kırkurtları — geyik sayısının yiyecek miktarının üzerine çıkmasını önlüyordu. Bir gün düşmanlarını öldürerek geyikleri "korumayı" amaçlayan bir kampanya başlatıldı. Avcı hayvanlar öldürüldükten sonra geyik sayısı çok büyük oranda artmaya başladı ve kısa süre sonra bunları besleyecek yiyecek kalmadı. Bunlar yedikçe ağaçların körpe yapraklarının seviyesi giderek daha yükseğe ve daha yükseğe çıktı ve bundan sonra daha önce bunları avlayarak beslenen hayvanların öldürdüğünden daha çok sayıda geyik açlıktan ölmeye başladı. Daha da ötesi bütün çevre bunların başıboş yiyecek bulma çabalarıyla tahrip olmuştu.

Tarla ve ormanlardaki avcı böcekler de Kaibab'taki kurt ve kırkurtları ile aynı rolü oynamaktadır. Bunlar öldürüldüğünde avlanan böceklerin sayısı yukarı doğru tırmanır.

Pek çoğu daha tanımlanmamış durumda olduğundan kimse yeryüzünde ne kadar böcek olduğunu bilemez. Ancak halen 700 000 den fazlası tanımlanmıştır. Türlerin sayısı açısından bakıldığında yeryüzündeki yaratıkların %70-80 i böcektir. Bu böceklerin büyük çoğunlu-

[1] coyote: Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan bir tür çakal; kırkurdu, Canis latrans. (ÇN)

ğu insan tarafından herhangi bir müdahale yapılmaksızın doğal güçlerle kontrol edilir. Eğer böyle olmasaydı akla uygun miktardaki herhangi bir kimyasalın — yada herhangi bir yöntemin — bunların sayılarını azaltabilmesi kuşkulu olurdu.

Asıl sorun doğal düşmanların sağladığı korumanın bunları yitirene kadar farkına varamamızdır. Çoğumuz dünyada; görmeden, güzelliklerinin, onun harikalarının, çevremizde varolan yaşamların garip ve bazen korkunç yoğunluğunun farkına varmadan yürürüz. Sonuçta böcek avcıları ve asalaklarının etkinlikleri çok az bilinmektedir. Belki bahçemizdeki çalının üzerindeki garip biçimli, korkunç görünüşlü böceğin farkına varırız, diğer böceklerin zararına yaşayan peygamber develerinin farkına hayal meyal varabiliriz. Eğer görmesini bilen bir gözle gece bahçede yürürsek, el fenerinin ışığında bir an için avına doğru sinsice sürünen peygamber devesini görebiliriz. Böylece sahnedeki avcı ve avlanan oyunuyla ilgili bir şeyler hissederiz. Ve böylece doğanın kendi kendini kontrol ettiği acımasızca baskılayan kuvvetle ilgili bir şeyler hissetmeye başlarız.

Avcılar — diğer böcekleri öldüren ve tüketen böcekler — çok çeşitlidir. Bazıları çok atiktir ve bir kırlangıç hızıyla gökten avlarını kaparlar. Diğerleri gövdede sistemli olarak ağır ağır yürürler, yaprak bitkileri gibi hareketsiz böcekleri koparıp yutarlar. Sarıgöğüslü yaban arıları yumuşak gövdeli böcekleri yakalar ve bunların suyuyla yavrularını beslerler. Kumarıları[1] evlerin saçakları altında çamurdan kule biçiminde yuvalar yaparlar ve yavrularını beslemek için bunları böceklerle doldururlar. Şerif sinekleri[2] otlayan sığır sürüleri üzerinde uçarak onlara işkence eden kan emici sinekleri yakalarlar. Sıklıkla arılarla karıştırılan gürültüyle vızıldayan çiçek sinekleri[3] yumurtalarını yaprak bitlerinin taradığı bitkilere bırakırlar, yumurtadan çıkan larva çok sayıdaki yaprak bitlerini yer. Gelinböcekleri yada gelin sinekleri yaprak

[1] Muddauber wasps: Kumarıları, ince belli arılar. (ÇN)
[2] Horse-guard wasp: Sheriff fly, şerif sinekleri, büyükbaş hayvanları taciz eden sinekleri yakalayan bir tür yaban arısı için kullanılan yerel isimler, insanlar taciz etmedikçe sokmazlar. (ÇN)
[3] Syrphid fly, flower fly, hover fly. (ÇN)

bitleri, kabukbitleri[1] ve diğer bitki yiyen böceklerin en etkili düşmanları arasındadır. Tek bir gelinböceği tek bir yumurta paketini atabilmesi için gereken küçük enerji yakıtlarını depolayabilmek için yüzlerce yaprak biti tüketir.

Alışkanlıkları en olağandışı olanlar asalak böceklerdir. Bunlar konaklarını öldürmezler. Aksine, çok sayıdaki uyum sağlayıcı değişikliklerle kurbanlarınca yavrularının beslenmesini sağlarlar. Yumurtalarını avlarının larvaları yada yumurtalarına bırakabilirler, böylece yavruları yiyeceklerini sağlamak için konakçıdan geçinirler. Bazıları yapışkan bir sıvı ile bir tırtıla yapıştırırlar, asalak larvası konakçının derisini oyarak ilerler. Diğerleri uzak görüşlü bir içgüdü ile yumurtalarını yapraklara bırakırlar ve otlayan tırtıl onları istemeden yer.

Heryerde, tarlada ve çalı çitlerinde, bahçe ve ormanda böcek avcıları ve asalaklar iş başındadır. Şurada havuzun üzerinde, yusufçuklar hızla uçmakta, güneş ışınları kanatlarını ateşlemektedir. Bunların ataları büyük sürüngenlerin yaşadıkları bataklıklardan gelmişlerdir. Şimdi, eski atalarının zamanındaki gibi, keskin görüşlü atik kızböcekleri, sivrisinekleri havada yakalarlar ve sepet biçimli bacaklarıyla kepçelerler. Aşağıdaki sularda, yavruları; superileri, kızsineği nemfleri[2] sivrisineklerin ve diğer böceklerin sucul evredeki yavrularını avlarlar.

Yada orada, Permian çağda yaşamış olan bir eski ırkın soyundan gelen, yeşil tül kanatlarıyla, utangaç ve sulu, altın gözleriyle bir sinirkanatlı[3] yaprak üzerinde hemen hiç görünmez. Yetişkin sinir kanatlı büyük oranda bitki nektarları ve yaprakbitlerinin tatlı salgılarıyla beslenir, aynı zamanda her biri tutunduğu yaprağın uzun sapının ucunda olacak şekilde yumurtalarını bırakır. Bunlardan çocukları çıkar -yaprak biti aslanı denilen, yakalayıp sularını emdiği yaprak bitleri, kabuk bitleri ve akarlarla beslenen garip, kalın sert kıllı larvalar... Yaşamının kesintisiz döngüsü onu içinde pupa evresine geçecekleri beyaz ipek kozayı ördüğü zamana getirinceye kadar yüzlerce yaprakbiti tüketir.

[1] scale insects: Kabuk bitleri, kalkanlı bitler, koşniller. (ÇN)
[2] nymph: Kurtçuk evresinden çıkmış henüz gelişimini tamamlamamış böcek. (ÇN)
[3] lacewing: Neuroptera, sinirkanatlılardan bir böcek, zar kanatlılardan bir böcek. (ÇN)

Varlıkları asalaklık yoluyla diğer böceklerin yumurta ve larvalarını harap etmelerine bağlı olan birçok diğer yabanıl arı ve sinek vardır. Yumurta asalaklarının bazıları çok ileri derecede küçük yabanıl arılardır, bunların sayıları ve etkinliklerinin çok büyük olması birçok ekin zararlısının sayıca azalmasını sağlar.

Bütün bu küçük yaratıklar çalışmaktadır — güneşte ve yağmurda, karanlık saatlerde, hatta kışın pençesi, közü örtmek için yaşam ateşini küllendirdiğinde bile çalışmaktadır. Böylece hemen hemen sönmek üzere olan bu yaşamsal güç, ilkbahar tekrar böcek dünyasını uyandırdığında parlayacağı zamanı bekler. Bu arada, karın beyaz örtüsü altında, donun sertleştirdiği toprağın altında, ağaçların kabuklarındaki çatlaklarda, kuytu oyuklarda asalak ve avcı böcekler soğuk mevsim boyunca kendilerini korumanın bir yolunu bulurlar.

Peygamber develerinin yumurtaları yaşamını yazla birlikte harcayan ve ölen annelerinin bir çalının dalına taktığı küçük parşömen kasada güvendedir.

Dişi kağıt arıları,[1] tavanarasının kuytu bir köşesinde, vücutlarında döllenmiş yumurtalarıyla, üzerlerindeki kolonilerinin bütün geleceğinin bağlı olduğu kalıtsal mirasla birlikte barınırlar. Bu yalnız yaşayan dişi, ilkbaharda küçük kağıt yuvasına başlar, bunun odacıklarına birkaç yumurta bırakır, büyük bir özenle küçük bir işçi gücü kurar. Bunların yardımıyla daha sonra yuvasını genişletir ve koloni geliştirir. Böylece bu işçiler, yazın sıcak günleri boyunca aralıksız beslenerek sayısız tırtılı tahrip ederler.

Böylece oların yaşadığı koşullar ve kendi isteklerimizin doğası hep birlikte doğanın kendi yararımıza meyletmesi için müttefikimiz olurlar. Ancak ağır silahlarımızı kendi dostlarımıza çevirmiş durumdayız. Onların yardımları olmaksızın bize saldırabilecek olan düşman kuvvetlerinin çıkartma yapmasını önlemekteki değerlerini küçümsememiz korkunç bir tehlikedir.

[1] polistes wasp; paper wasp: Bir yabanıl arı cinsi, sosyal arılardandır, kuytu yerlerde şemsiye biçiminde yuvalarıyla küçük koloniler oluştururlar, çoğu zararlı olan tırtıllar ve yumuşak gövdeli böceklerle beslenirler. (ÇN)

Geçen her yıl böceklerin sayı, çeşit ve yıkıcılığı büyüdükçe çevresel direncin genel ve kalıcı bir biçimde azalışının yarattığı tablo acımasız ve giderek artan biçimde gerçekleşmektedir. Zaman akıp giderken hastalık taşıyan ve ekinlere zararlı türdeki böceklerin giderek artan oranda daha ciddi, gördüklerimizin kat kat üzerinde salgınlarını bekleyebiliriz.

"Evet, fakat bütün bunlar kuramsal değil mi?" diye sorabilirsiniz. "Bunun gerçekleşmeyeceğinden eminim — benim ömrüm boyunca, hiçbir şekilde olmaz."

Fakat hemen burada ve şimdi bu oluyor. 1958 e kadar bilimsel dergiler doğanın dengesinin zıvanadan çıkmasına katılan 50 tür yayınlanmıştır. Her sene daha fazla örnek bulunmaktadır. Konuyla ilgili olarak son zamanlarda yapılmış bir tarama pestisitlerin yol açtığı bu hoşa gitmeyen denge bozukluğunu bildiren 215 makaleye atıfta bulunmaktadır.

Ontario'daki manda tatarcıklarının ilaçlamadan sonra daha önceden olduklarının 17 katına çıkmaları gibi, bazen kimyasal püskürtülmesiyle kontrol altına alınması amaçlanan böceğin inanılmaz sayıda artmasına yol açmaktadır. Organik fosforlu kimyasal böcek öldürücülerle ilaçlamadan sonra, İngiltere'de de daha önce saptananlarla uyumlu olmayan oranda lahana yaprak biti salgını çıkmıştı.

Diğer ilaçlama dönemlerinde, hedef böceğe oldukça etkili olmasına rağmen, Pandora'nın yıkıcı böcekler kutusunu sonuna kadar açmış, daha önceleri hiçbir zaman olmadığı kadar başımıza dert olmuştu. Sözgelimi kırmızı örümcek,[1] DDT ve diğer kimyasal böcek öldürücüler düşmanlarını yok ettiği için bütün dünyada yaygın bir zararlı haline gelmiştir. Kırmızı örümcek bir böcek değildir. Bu örümcekler, akrepler ve kenelerle aynı gruptan çıplak gözle görülebilen sekiz bacaklı bir yaratıktır. Çeneleri delme ve emmeye elverişlidir, dünyayı yeşil yapan klorofile karşı inanılmaz bir iştahı vardır. Küçük ve hançer gibi çene-

[1] spider mite, red spider: Kırmızı örümcek, Tetranychidae ailesinden ağ ören bir tür akar. (ÇN)

sini yaprak ve her mevsim yeşil ağaçların iğnelerinin dış tabakasındaki hücrelere geçirir ve klorofilini çeker. hafif derecede tuttuğu ağaç ve çalılara benekli yada tuz — biber ekilmiş gibi bir görünüm verir, çok sayıda akar ürediğinde ise, yapraklar sararır ve dökülür.

Birkaç yıl önce,1956 da Amerika Birleşik Devletleri Ormancılık Kuruluşu ormanla kaplı 3 540 000 dönümlük araziyi DDT ile ilaçladığında batıdaki bazı ulusal ormanlarda olan buydu. Amaçlanan ladin sürgün güvesinin kontrolüydü, fakat daha sonraki yaz durumun sürgün güvesi tahribatının yapabileceğinden daha kötü hale geldiği anlaşıldı. Ormanların havadan yapılan taramalarında görkemli Douglas göknarlarının kahverengiye döndüğü ve yapraklarını döktüğü geniş kavrulmuş alanlar görülebiliyordu. Helena Ulusal Ormanı ve Big Belt Dağları'nın batı yamaçlarında, daha sonra Montana ve aşağıya Idaho'ya doğru ormanlar sanki kavrulmuş gibi görünüyordu. Bu 1957 yazında tarihteki en yaygın ve şaşırtıcı kırmızı örümcek istilasını meydana getirdi Hemen hemen ilaçlanan bütün alan etkilenmişti. Başka bir yerde tahribat yoktu. Daha öncesine yönelik araştırmalar yapılırken, ormancılar bundan daha az dramatik olmakla birlikte diğer kırmızı örümcek felaketlerini hatırlayabildiler. 1929'da Yellowstone Park'ta Madison Nehri boyunca, 20 yıl sonra Kolorado'da ve daha sonra 1956 da New Mexico'da benzeri sorunlar görülmüştü. *Bütün bu salgınlar kimyasal böcek öldürücülerle yapılan orman ilaçlamalarını izlemişti.* (DDT çağından önce yapılan 1929 ilaçlamasında kurşun arsenat kullanılmıştı)

Kırmızı örümcekler neden kimyasal böcek öldürücülerden sonra canlanmış görünüyorlar? Bunun söz konusu ilaçlara göreceli olarak duyarsız olmasından başka iki neden daha görünüyor. Doğada hepsi de kimyasal böcek öldürücülere ileri derecede duyarlı olan gelinböcekleri, ur sinekleri, avcı akarlar ve birçok korsan böcek gibi değişik avcılarca kontrol ediliyordu. Üçüncü neden kırmızı örümcek kolonilerindeki nüfus baskısı ile ilgiliydi. Herhangi bir şekilde etkilenmemiş akar kolonileri çok yoğun yerleşimli bir topluluktur, kendilerini düşmanla-

rından saklayan bir koruyucu ağ altına sığınmışlardır. İlaçlama yapıldığında, akarların ilaçlarca öldürülmemesi ancak rahatsız edilmesi nedeniyle koloniler dağılır, rahatsız olmayacakları bir yer bulabilmek için etrafa yayılırlar. Böylece daha önceki kolonilerinde olduğundan çok daha fazla yer ve yiyecek bulurlar. Artık düşmanları ölmüştür ve akarların koruyucu bir ağ salgılamak için zaman harcamalarına gerek yoktur. Bütün enerjilerini bunun yerine daha fazla akar üretmek için harcarlar. Yumurta üretimlerini üç katına çıkardıkları rastlanmayan bir durum değildir — bütünüyle böcek öldürücü kimyasalların katkısıyla.

Tanınmış bir elma üretim bölgesi olan Virjinya'da Shenandoah Vadisi'nde, DDT, kurşun arsenatın yerini alır almaz, Kırmızı bantlı yaprak büken denilen küçük böcek orduları yetiştiricilerin başının belası haline gelmişti. Bunun yağmacılığı daha önceleri hiç önemli olmamıştı, haracı kısa sürede ürünün %50 sine yükseldi, DDT kullanımı arttıkça sadece bu bölgede değil bütün Doğu ve Ortabatı'da elmaların en çok zarar veren böceği haline geldi.

Durum acı mizahtan zengindir. 1940 ların sonlarında Nova Scotia elma bahçelerinde salgını nedeniyle düzenli olarak ilaçlanan bahçelerde en kötü elma içkurdu (kurtlu elmaların nedeni) salgını görülmüştü. İlaçlanmamış meyve bahçelerinde gerçek bir sorun yaratacak düzeyde değildi.

İlaçlama gayretkeşliği tütün yetiştiricilerinin acı bir DDT deneyimi yaşadığı doğu Sudan'da da aynen hiçte hoşa gitmeyecek bir şekilde ödüllendirildi. Gash Delta bölgesindeki sulanabilen 240 000 dönüm alanda pamuk ekimi yapılıyordu. Daha önceki DDT denemeleri iyi sonuç vermiş görünüyordu, ilaçlama yoğunlaştırıldı. Ondan sonra dert başladı. Pamuğun en tahripkar düşmanlarından biri pamuk koza kurdudur. Fakat pamuk daha fazla ilaçlandıkça daha fazla pamuk koza kurdu çıkmıştı. İlaçlanmamış pamuğun meyveleri ve daha sonra olgunlaşmış kozaları daha az zarar görürken, ilaçlanmış ve iki kez ilaçlanmış tarlaların verimi önemli oranda düşmüştür. Her ne kadar yaprakla bes-

lenen böceklerin bazıları ortadan kaldırılmışsa da, elde kalan pamuk koza kurdunun tahribatından başka bir şey değildi.

Belçika Kongo'su ve Uganda'da kahve ağaççıklarının böcek zararlılarına yönelik olarak yoğun DDT uygulamasının sonuçları hemen hemen "felaket" boyutundaydı. Avcıları ileri derecede duyarlı çıkarken, zararlının kendisinin DDT den hemen hemen hiç etkilenmediği görüldü.

Amerika'da çiftçiler ilaçlamalar böcek dünyasının nüfus dinamiklerini bozdukça sürekli olarak bir düşman böceği daha kötüsüyle değiştirmişlerdir. Son zamanlarda uygulanmış olan iki kitlesel ilaçlama programı kesinlikle bu etkiyi yapmıştır. Bunlardan biri Güney'deki ateşkarıncası programı, diğeri ise Ortabatı'da Japon kınkanatlısına karşı yapılan ilaçlamaydı. (Bölüm 10 ve 7 ye bakınız.)

1957 de Louisiana tarım alanlarına toptan heptaklor uygulaması yapıldığında, sonuç şeker kamışı ürününün en kötü düşmanlarından birinin — şekerkamışı kurdunun meydanı boş bulması olmuştur. Heptaklor uygulamasından kısa süre sonra şekerkamışı kurdunun tahribatı birden artmıştır. Ateşkarıncaları için kullanılan kimyasal, şekerkamışı kurdunun düşmanlarını öldürmüştü. Ürün öylesine ağır zarar gördü ki, çiftçiler bunun olabileceği konusunda kendilerini uyarmamış olduğu için eyalet yönetimi aleyhine dava açmak zorunda kaldılar.

Aynı acı dersi Illinois çiftçileri de aldılar. Japon kınkanatlısının kontrolü için doğu Illinois'te tarlalara uygulanan yıkıcı dieldrin banyosundan sonra çiftçiler uygulama yapılan alanda mısır kurdunun inanılmaz derecede arttığını gördüler. Gerçekten de bu alanda yetişen mısırlardaki tahripkar larva bu bölgenin dışındaki mısırlara göre iki kat daha fazlaydı. Çiftçiler burada olanlarla ilgili temel biyoloji bilgisine sahip olmayabilir, ancak kötü bir anlaşma yaptıklarını söylemesi için bir bilim adamına ihtiyaçları yok. Bir böcekten kurtulmaya çalışırken, daha tahripkar olan bir diğerinin belasına düşmüşlerdi. Tarım Bakanlığı'nın tahminlerine göre Birleşik Devletleri'nde Japon kınkanatlısının

toplam zararı 10 milyon dolar kadarken, mısır kurdunun zararı 85 milyonlara tırmanmaktadır.

Doğal güçlerin, mısır kurdunun kontrolündeki yüksek düzeydeki güvenilirliğinden söz etmeye değer. Bu böceğin istemeden 1917 yılında Avrupa'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne girmesinden iki yıl sonra, Amerika Birleşik Devletleri Hükümeti bu zararlı böceğin asalaklarının bulunduğu yerleri belirlemek ve ithal etmek için çok kapsamlı programlarından birini başlattı. O tarihten itibaren çok büyük maliyetle Avrupa ve Doğudan 24 mısır kurdu asalağı satın alınmıştır. Bunlardan beşinin kontrolde belirgin bir etkisinin bulunduğu belirlendi. Mısır kurtlarının düşmanları ilaçlama ile öldürüldükçe bütün bu çabaların artık boşa gitme tehlikesi içide olduğunu söylemeye gerek yok.

Eğer bu saçma görünüyorsa,1880 lerde dünyanın en iyi bilinen ve başarılı biyolojik kontrolünün yapıldığı, Kaliforniya'daki turunçgil ağaçlıklarındaki duruma bakınız. 1872 yılında Kaliforniya'da turunçgil ağaçlarının özsuyuyla beslenen bir kabuklubit görüldü ve sonraki 15 yılda öylesine tahrip edici bir zararlı haline geldi ki birçok meyve bahçesindeki ürün bütünüyle kaybedilmişti. Daha yeni olan turunçgil endüstrisi bu hasarla tehdit altına girmişti. Birçok çiftçi vazgeçti ve ağaçlarını söktüler. Sonra Avustralya'dan, Avustralya uğur böceği denilen kabuklubit asalağı küçük bir gelinböceği, ithal edildi. Böceklerin ilk partisinin gönderilmesinden sonraki iki yıl içinde Kalifornia'nın bütün turunçgil yetiştirilen bölgelerinde kabuklubitler tam bir kontrol altındaydı. O tarihten itibaren birisi portakal bahçelerinde günlerce araştırma yapsa tek bir kabuklubit bile bulamayabilirdi.

Daha sonra 1940'larda turunçgil yetiştiricileri diğer böceklere karşı parlak yeni kimyasalları denemeye başladılar. DDTnin ve bunu izleyen çok daha zehirli kimyasalların gelmesiyle Kaliforniya'nın birçok bölgesindeki Avustralya uğurböcekleri toplulukları süpürüldü. Bunun ithali hükümete sadece 5000 $ a mal olmuştu. Bunun sayesinde mey-

ve yetiştiricileri yılda milyonlarca dolar kazandılar, fakat bir anlık gaflet bütün yararı ortadan kaldırdı. Kabuklubit istilası çabucak yeniden ortaya çıktı ve zarar son elli yıldır görülenlerin hepsini aştı.

Riverside'daki "Turunçgil Araştırma İstasyonu'ndan Dr. Paul DeBach "bu büyük bir olasılıkla bir devri noktaladı" demektedir. Artık kabuklubitin kontrolü inanılmaz derecede karmaşık hale geldi. Avustralya uğurböceklerinin varlığı ancak tekrar tekrar ortama salınarak ve ilaçlama programlarının kimyasal böcek öldürücülerle temasını en aza indirecek biçimde çok dikkatli uygulanmasıyla sürdürülebilir. Turunçgil yetiştiricileri ne yapararsa yapsınlar, böcek öldürücü kimyasalların sürüklenmesi nedeniyle oluşan ağır hasar nedeniyle az yada çok komşu arazi sahiplerinin insafına kalmışlardır.

Bütün bu örnekler tarımsal ürünlere saldıranlarla ilgilidir. Peki hastalık taşıyanlarla ilgili olan nedir? Halen bu konuda da uyarılar vardır. Sözgelimi Güney Pasifik'teki Nissan adası İkinci Dünya Savaşı sırasında yoğun şekilde ilaçlanmış, ancak çarpışmalar bitince durdurulmuştu. Sıtma taşıyıcısı sivrisinek sürüleri kısa sürede tekrar adayı istila ettiler. Bütün avcıları öldürülmüştü ve yeni toplulukların oluşması için zaman yoktu. Oldukça büyük bir nüfus patlamasının önü açıktı. Bu durumu tanımlayan Marshall Laid, kimyasal kontrolü dönen bir yürüme bandına benzetir; bir kez üzerine çıktığımızda sonuçlarından korktuğumuz için duramayız.

Dünyanın bazı bölgelerinde ilaçlamayı oldukça farklı bir biçimde hastalıklarla ilişkilendirebiliriz. Bazı nedenlerle salyangoza benzeyen yumuşakçalar böcek öldürücülerin etkisine karşı bütünüyle bağışıktır. Bu birçok kez gözlenmiştir. Florida'daki tuzlu bataklıkların ilaçlanmasını izleyen soykırımda (Sayfa 146-147) sadece sucul salyangozlar varlıklarını sürdürdüler. Sahne ürküntü veren bir tablo olarak tanımlanabilirdi — sürealist bir fırçadan çıktığını düşündüren bir şey. Salyan-

gozlar ölü balıkların arasında dolaşmakta ve kemancı yengeçler zehir yağmurundan ölmüş kurbanları yutmaktaydı.

Fakat bu niçin önemli? Önemli çünkü birçok sucul salyangoz yaşam döngülerinin bir bölümünü yumuşakçalarda, bir bölümünü de insanlarda geçiren tehlikeli asalak kurtlar için konakçı görevi görürler. Örnek olarak içme suyuyla yada asalakların ürediği sularda yıkanıldığında deriden vücuda girerek insanda ciddi hastalıklara yol açan kan kelebeği[1] yada şistozomadır. Asalaklar suya konakçı salyangozlarca salınır. Bu hastalıklar özellikle Asya ve Afrika'nın bazı bölgelerinde görülür. Görüldükleri yerlerde, salyangozların çok artmasına neden olan böcek kontrol uygulamaları tehlikeli sonuçlara yol açar.

Kuşkusuz salyangoz kaynaklı hastalıklara yakalanlar sadece insanlar değildir. Yaşamının bir bölümünü tatlı su salyangozlarında geçiren karaciğer kelebekleri sığır, koyun, keçi, geyik, Kanada geyiği, tavşan ve diğer birçok sıcaklı hayvan da karaciğer hastalığına yol açar. Bu solucanların taradığı karaciğerler insanların yemesine elverişli değildir ve satışa sunulması yasaklanır. Bu tip yasaklamanın Amerikan sığır yetiştiricilerine yıllık maliyeti 3,5 milyon dolardır. Salyangozların sayısını artıran herhangi bir şeyin bu sorunu daha da ağırlaştıracağı açıktır.

Geçen on yılda bu sorunlar uzun izler bırakmış, ancak biz bunları tanımakta gecikmişizdir. Bunların çoğu en iyi şekilde doğal kontrole elverişliydi ve daha heyecan verici kimyasal kontrol bağlarında bunları uygulamaya sokmaya çalışmak çok zahmetli bir işti. 1960 ta ülkedeki ekonomik böcekbilimcilerin sadece % 2 si biyolojik kontrol alanında çalışmaktaydı. Geri kalan %98 lik büyük bölüm ise kimyasal böcek öldürücüler üzerinde çalışma yapmakla meşguldü.

Bu neden olur? Başlıca kimyasal şirketleri böcek öldürücüler konusundaki araştırmaları desteklemek üzere para akıtırlar. Bu üniversite mezunları için çekici araştırma asistanlıkları ve çekici kadrolar yarat-

[1] blood fluke: Kan kelebeği, şistozomum. (ÇN)

maktadır. Öte yandan biyolojik kontrol çalışmaları asla böylesine desteklenmez — basit bir nedenle, bunlar hiç kimseye kimya endüstrisinde imal edilme şansı yaratmaz. Bunlar ücretlerin çok çok düşük olduğu federal ve eyalet kuruluşlarına bırakılır.

Bu durum aynı zamanda başka türlü güçlükle anlaşılabilecek bir gerçeği, seçkin böcekbilimcilerin kimyasal kontrolün önde gelen avukatları arasında oluşunu da açıklar. Bu kişilerin bazılarının geçmişleri araştırıldığında bütün araştırma programlarının kimyasal endüstrisince desteklenmiş olduğunu ortaya koyar. Onların mesleki prestijleri, bazen işleri kimyasal yöntemlerin devam etmesine bağlıdır. Bu durumda, kendilerini tam anlamıyla besleyen eli ısırmalarını onlardan bekleyebilir miyiz? Ancak bu yan tutmalarından haberimiz varken, kimyasal böcek öldürücülerin zararsız olduğu şeklindeki iddialarına ne kadar güvenebiliriz?

Kimyasalların böcek kontrolünün temel yöntemi olduğunu ileri süren yaygın sesler arasında kendilerinin ne kimyacı ne de mühendis olmadığı, biyolog oldukları gerçeğine gözlerini kapatmamış az sayıdaki böcek bilimcinin azınlıkta kalan raporları da vardır.

İngiltere'de F. H. Jacob "ekonomik böcekbilimci denenlerin çoğunun yaptıkları, onların kurtuluşun püskürtme aracının ucunda olduğu inanışıyla çalıştıklarını ortaya koyar...yeniden üreme, direnç yada memelilerde zehirlenme sorunu yarattıklarında, kimyager bir diğer hapla hazır olacaktır. Bu olaylar bu görüşü desteklememektedir...Sonunda zararlı kontrolünün sorunlarına sadece biyologlar cevap verecektir" demektedir.

Nova Scotia'dan A. D. Rickett "ekonomik böcek bilimcilerin anlaması gereken şudur" diye yazmakta "onlar canlılarla uğraşmaktadır... onların işi basit kimyasal böcek öldürücü denemesinin yada ileri derecede yıkıcı kimyasalları araştırmanın çok ötesindedir." Dr. Pickett avcı ve asalak türlerin sağladığı avantajları tam anlamıyla kullanan akılcı böcek kontrol çalışmalarının öncülerindendir. Onun ve çalışma arkadaşlarının geliştirdiği yöntem parlak bir yöntemdir ancak çok az

oranda uygulama isteği doğmuştur. Bu ülkede ancak Kaliforniyalı bazı böcek bilimcilerce geliştirilen kimi entegre kontrol programlarında buna benzer bir uygulama bulabiliriz.

Dr. Pickett çalışmalarına otuz beş yıl önce Nova Scotia'da Annapolis teki, bir zamanlar Kanada'nın en yoğun meyve yetiştirme alanlarından biri olan meyve bahçelerinde başlamıştı. O zamanlar kimyasal böcek öldürücülerin — daha sonraları da inorganik kimyasalların — böcek kontrol sorunlarını çözeceğine inanılmaktaydı, yapılacak tek iş meyve yetiştiricilerinin önerilen yöntemleri kullanmasını sağlamaktı. Fakat bu umut verici tablo çizilemedi. Böcekler bir yolla varlıklarını sürdürdüler. Yeni kimyasallar eklendi, daha iyi ilaçlama araçları kullanıldı, ilaçlama gayreti arttı fakat böcek sorunu daha iyi hale gelmedi. Daha sonra DDT, elma iç kurdu sağınlarının "karabasanını yok etme" umudu verdi. Bunun kullanımının gerçek sonucu akarların benzeri görülmemiş biçimde cezalandırılması oldu. Dr. Pickett "krizden krize koşuyoruz, bir sorunu verip diğerini alıyoruz" demektedir.

Bu noktada Dr. Pickett ve çalışma arkadaşları daha zehirli kimyasalların aldatıcı hayallerinin peşine düşen diğer böcekbilimcilerle birlikte yürümek yerine bir başka yola saptılar. Doğada güçlü bir müttefiklerinin bulunduğunu kavrayarak doğal kontrollerin en büyük oranda, kimyasal böcek öldürücülerin ise en düşük oranda kullanımını sağlayan bir program geliştirdiler. Ne zaman kimyasal böcek öldürücüler kullanılsa en küçük doz kullanıldı — yararlı türlere zarar vermeyecek sadece zararlıyı kontrol edecek dozlar. Uygun zamanlama devreye girmişti. Nitekim eğer nikotin sülfat elma çiçekleri pembeye döndükten sonra değil önce uygulanacak olursa önemli avcı türler büyük bir olasılıkla yumurta evresinde olmaları nedeniyle korunmaktaydı.

Dr. Pickett böcek asalakları ve avcılarına mümkün olduğunca en az zarar verecek kimyasalları seçmeye özen gösterir "Böcekbilimciler alışılagelen kontrol uygulamaları olarak DDT, paration, klordan ve diğer yeni kimyasal böcek öldürücüleri, geçmişte inorganik kimyasalları kullandığımız biçimde kullanma noktasına geldiğimizde biyolojik

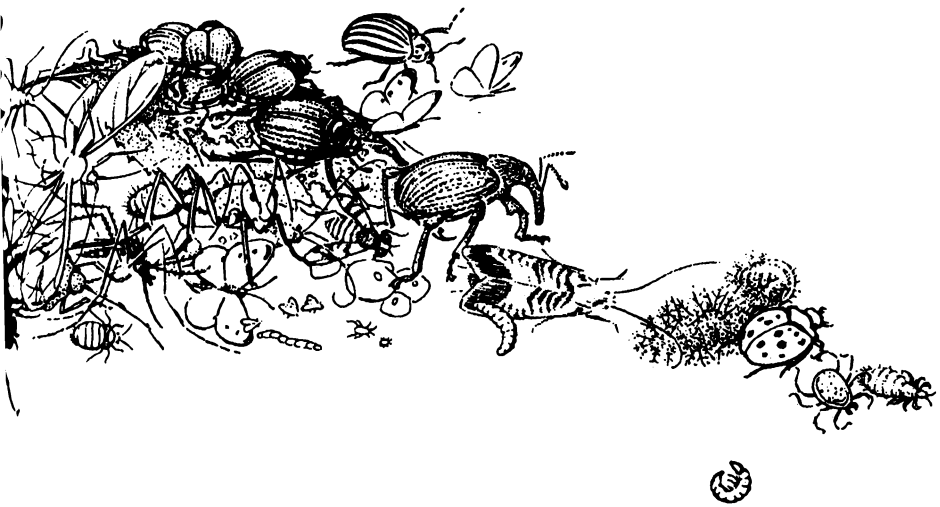
kontrolü vazgeçilmesi gereken bir uygulama olarak gördüler" demektedir. İleri derecede zehirli çok fazla türe etkili kimyasal böcek öldürücüler yerine ryania (bir tropikal bitkinin toprak altındaki köklerinden elde edilir) , nikotin sülfat ve kurşun arsenata ağırlık verildi. Bazı durumlarda zayıf DDT yada malation derişimleri kullanıldı (378 litreye alışılagelen 450-900 gram yerine 378 litreye 30-60 gram). Bu ikisi her ne kadar günümüz kimyasal böcek öldürücülerine göre daha az zehirli iseler de, Dr. Pickett bunların daha güvenli ve daha seçici maddelerle değiştirilmesine yönelik daha ileri araştırmaların yapılmasını beklemektedir.

Bu program ne kadar iyi sonuç verdi? Dr. Pickett'in değiştirilmiş ilaçlama programını uygulayan Nova Scotia meyve üreticileri yoğun kimyasal uygulaması yapanlar kadar birinci kalite meyve üretmektedir. Aynı zamanda onlar kadar iyi ürün elde etmektedir. Daha da ötesi bu sonuçları önemli derecede düşük maliyetle sağlamaktadır. Nova Scotia'da elma bahçelerinin kimyasal böcek öldürücü maliyeti birçok diğer elma yetiştirme bölgesinde harcanan miktarın yüzde 10-20 si kadardır.

Bu mükemmel sonuçlardan da daha önemlisi, Nova Scotia'lı bu böcekbilimciler tarafından uygulanan değiştirilmiş programın doğal dengeye zarar vermemesidir. On yıl kadar önce Kanada'lı böcekbilimci G. C. Ullyett'in felsefesini gerçekleştirme yolundadır: "felsefemizi değiştirmek zorundayız, insanın üstün olduğu şeklindeki tutumumuzdan bütünüyle vazgeçmeli, doğal çevredeki birçok olguda kendimizin yapabileceğinden daha ekonomik şekilde canlı topluluklarının sınırlandırılmasına yönelik yol ve yöntemler bulabileceğimizi kabul etmeliyiz. "



16. Yaklaşan bir Çığın Gürültüsü



EĞER DARWİN BUGÜN YAŞASAYDI onun "en uygunun soyunu devam ettireceği" kuramını etkili biçimde doğrulayan böcek dünyası onu şaşırtır ve mutlu ederdi. Yoğun kimyasal ilaçlamanın baskısıyla böcek topluluklarının zayıf üyeleri ortadan kaldırılmaktadır. Halen birçok bölgede ve birçok tür arasında ancak güçlü ve yeterli olanlar, kendilerini kontrol çabalarımızı boşa çıkartmaktadır.

Aşağı yukarı yarım yüzyıl önce Washington Eyalet Koleji nde böcekbilim profesörü olan A. L. Melander artık tam anlamıyla yanıtlanmaya gerek olmayan şu soruyu sordu: "böcekler püskürtülen kimya-



sallara dirençli hale gelebilir mi?" Eğer sorunun yanıtı Melander için açık değilse bunun tek nedeni soruyu çok erken — 40 yıl sonra soracağına 1914 te sorması nedeniyledir. DDT öncesi çağda, günümüzde olağandışı derecede küçük ölçekte uygulanan inorganik kimyasallar orada burada kimyasal ilaçlama yada toz püskürtülmesine rağmen yaşamlarını sürdürebilecek böcek türlerinin oluşumuna yol açtı. Melander'in kendisi de yıllardır kükürt kireç bulamacıyla tatminkar biçimde kontrol edilmiş olan, San Jose kabuklubitiyle sıkıntıya girmişti. Daha sonra Washington Clarkston bölgesinde böcekler dirençli hale geldiler — bunların öldürülmesi Wenat — chee ve Yakima Vadilerindeki yada başka yerlerdeki meyve bahçelerindekinden daha zordu.

Ülkenin diğer bölgelerindeki kabuklubitler birdenbire aynı fikre varmış görünüyorlardı: meyve bahçelerine büyük bir şevkle ve serbestçe uygulanan kükürt — kireç bulamacıyla ölmeleri gerekli değildi ki. Günümüzde Ortabatı'nın çoğunda nitelikli binlerce dönüm meyve bahçesi artık ilaçlamadan etkilenmeyen böceklerce tahrip edildi.

Daha sonra Kaliforniya'da, belirli bölgelerde kısıtlı süre onurlandırılmış ağaçların üzerine bez çadırlar yerleştirilmesi ve bunları hidrosyanik asitle tütsüleme işi hayal kırıklığı yaratan sonuçlar vermeye başladı; bu problem Kaliforniya Turunçgiller Araştırma istasyonu'nun 1915 te başlayan ve bir çeyrek yüzyıl süren bir araştırmaya başlamasını sağladı. Kurşun arsenatın 40 yıl kadar kendisine karşı başarıyla kullanılmış olmasına rağmen,1920 lerde çok yararlı direnç yolunu öğrenen bir diğer böcek elma içkurdu yada elma kurduydu.

Fakat zaman DDTnin icat edildiği çağdı ve onun bütün akrabaları gerçek direnç çağında yerlerini almışlardı. Böcekler hakkında yada hayvan topluluklarının dinamiği ile ilgili en basit bilgiye sahip birisi için bile sadece birkaç yıl içinde çirkin ve tehlikeli bir sorunun kendini açık ve net biçimde göstermiş olması şaşırtıcı olmayacaktı. Fakat böceklerin saldırgan kimyasal silahlara karşı etkili bir karşı silaha sahip oldukları bilinci giderek azalıyor gibi görünüyordu. Günümüzde sadece hastalık taşıyıcı böceklerle ilgilenler durumun korkutucu doğa-

sının bütünüyle farkında görünüyorlar; ziraatçilerin büyük bölümü yeni ve hatta daha zehirli kimyasalların geliştirilmesini canla başla desteklemektedir; oysa halen ortaya çıkmış sıkıntılar bu yanıltıcı mantık biçiminden çıkmıştır.

Böcek direnç olayı ne kadar yavaş anlaşılıyorsa direncin kendisi o kadar hızlı gelişmekteydi. 1945 ten önce DDT öncesi kimyasal böcek öldürücülere direnç geliştirmiş olan sadece bir düzine tür biliniyordu. Yeni organik kimyasallar ve bunların yoğun bir şekilde uygulanmasıyla ilgili yeni yöntemlerle, direnç çok hızlı bir artış göstererek 1960 yılında 137 türe ulaştı. Kimse artık sonuna gelindiğine inanmamaktadır. Bu konuyla ilgili olarak halen 1000 den fazla teknik yazı yayınlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü dünyanın her tarafından "halen vektör kontrol programlarının karşılaştığı en önemli tek sorunun dirençtir" diyen 300 bilim adamının listesini yayınlamıştır. Hayvan toplulukları alanında seçkin bir İngiliz uzmanı olan Dr. Charles Elton " çok büyük bir çığın gelebileceğini haber veren gürültüleri duyuyoruz" demektedir.

Direnç yöylesine hızlı gelişmektedir ki; türlerin, belirtilen bazı kimyasallarla başarılı biçimde kontrol edileceğini bildiren raporun daha mürekkebi kurumadan düzeltilmiş rapor yayınlanıyordu. Sözgelimi Güney Afrika'da sığır yetiştiricileri sadece bir tek çiftlikte 600 büyük baş hayvanın ölümüne neden olan mavi kene belasına uğramışlardı. Kene birkaç yıldır arsenikli suya batırma uygulamasına direnç kazanmıştı. Benzen hidroklorür denenmiş ve çok kısa süre etkili görünmüştü. 1949 yılının başlarında yayınlanan raporlarda arseniğe dirençli kenelerin yeni kimyasalla başarılı biçimde kontrol edilebileceği bildirilmişti, daha sonra yine aynı yıl direnç gelişimiyle ilgili sıkıntılı bir uyarı yayınlanmış bulunuyordu. Bu durum 1950 de "*Leather Trades Review*" yazarlarından birini şu yorumu yapmaya yöneltmişti: "Bilimsel çevrelerden sessizce sızan ve deniz aşırı basında çok küçük yer ayrılan bu tip haberler, konunun önemi yeterince anlaşılmış olsaydı yeni atom bombası ile ilgili haberler gibi manşete çıkardı."

Her nekadar böcek direnci tarım ve ormancılığın ilgi konusu ise de, halk sağlığı alanında da çok büyük endişelere yol açmaktadır. Değişik böceklerle insan arasındaki ilişki çok eskilere dayanır. Anofel cinsinden sivrisinekler sıtmanın tek hücreli etkenini insan kan dolaşımına enjekte edebilir. Yine bazıları ensefalit taşıyabilir. Buna karşın ısırıcı olmayan ev sinekleri temasla insan yiyeceklerine dizanteri basillerini bulaştırabilirler ve dünyanın birçok yerinde göz hastalıklarının yayılımında önemli bir rol oynayabilirler. Hastalıkların ve bunların böcek taşıyıcılarının yada vektörlerinin listesine tifüs ve vücut bitini, veba ve sıçan pirelerini, Afrika uyku hastalığı ve çeçe sineği, kene ve değişik hummalar ve çok sayıda diğerlerini de dahil edebiliriz.

Bunlar önemli sorunlardır ve üstesinden gelinmelidir. Hiçbir sorumlu kişi böceklerle yayılan hastalıkların bir yana bırakılabileceğini ileri süremez. Şu anda acil yanıtlanması gereken soru bir sorunun üzerine onu hızla kötüleştiren yöntemlerle gidilmesinin akıllıca yada sorumluca olup olmadığıdır. Dünya, enfeksiyonların böcek vektörlerinin kontrolü ile ilgili muzafferane savaşlar hakkında çok şey duymuştur ancak öykünün diğer yönü hakkında çok az şey işitmiştir — böcek düşmanlarımızın çabalarımızla, aslında daha güçlü hale gelebileceği şeklindeki dehşete düşüren görüşü kuvvetle destekleyen yenilgiler ve çok kısa süren galibiyetler. Daha da kötüsü savaş araçlarımızla kendimize zarar verebiliriz.

Kanadalı değerli bir böcekbilimci olan Dr. A. W. A. Brown Dünya Sağlık Örgütü tarafından direnç problemi ile ilgili kapsamlı bir çalışma yapmakla görevlendirilmişti. 1958 de yayınlanan monografta şöyle diyordu: "Halk sağlığı programlarına güçlü sentetik böcek öldürücülerin girişinden sadece on yıl sonra başlıca teknik sorun daha önceden kontrol ettikleri böceklerin bunlara karşı direnç geliştirmesidir." Dünya Sağlık Örgütü monografını yayınlarken şu uyarıyı yapmıştı: "Bu yeni sorun hızla çözülmeyecek olursa, sıtma, tifüs ve veba gibi eklem

bacaklı kaynaklı hastalıklara karşı sürdürülen şiddetli saldırı ciddi bir bozgun riski taşımaktadır."

Bu gerilemenin derecesi nedir? Dirençli türlerin listesi artık pratik olarak tıbbi önem taşıyan bütün böcek gruplarını içermektedir. Göründüğü kadarıyla manda tatarcıkları, tatarcıklar, çeçe sinekleri henüz kimyasallara dirençli hale gelmemiştir. Öte yandan evsinekleri ve vücut bitine karşı direnç dünya ölçeğinde gelişmiştir. Sıtma programları sivrisineklerdeki direnç nedeniyle tehdit altındadır. Çok ciddi bir gelişme olarak vebanın başlıca vektörü olan oryantal sıçan pireleri son zamanlarda DDT ye direnç geliştirmişlerdir. Birçok kıta ve ada grubunda bulunan diğer türlerin çoğu için ülkelerce direnç bildirimi yapmaktadır.

Büyük bir olasılıkla modern kimyasal böcek öldürücülerin ilk tıbbi kullanımı 1943 yılında Müttefik Askeri Komutanlığı'nın çok sayıda kişiyi DDT tozu ile ilaçlayarak tifüse karşı yaptığı başarılı mücadele ile olmuştur. Bunu iki yıl sonra sıtma taşıyıcı sivrisineklerin kontrolü amacıyla yaygın kalıcı ilaçlama izlemiştir. Sadece bir yıl sonra felaketin ilk işaretleri belirmişti. Hem ev sinekleri hem de Kuleks cinsi sivrisinekler püskürtülen maddelere direnç göstermeye başladılar. 1948 de yeni bir kimyasal, DDT ye destek olarak klordan denendi. Bu kez iki yıl süreyle tam kontrol sağlanmıştı ancak 1950 Ağustosunda ilk kez klordana dirençli sinekler belirdi ve o senenin sonlarında Kuleks sivrisineklerin yanı sıra bütün ev sinekleri klordana dirençli görünüyordu. Yeni kimyasallar devreye sokuldukça direnç gelişti. 1951 yılının sonunda DDT, metoksiklor, klordan, heptaklor ve benzen hekzaklorür artık etkili olmayan kimyasallar listesine katıldılar. Bu arada sinekler "aşırı derecede artmış" hale gelmişlerdi.

Aynı olaylar döngüsü 1940 lı yılların sonunda Sardunya'da tekrarlanıyordu. DDT içeren ürünler Danimarka'da ilk kez 1944 de kullanılmıştı; 1947 yılında birçok yerde sinek kontrolü başarısızlığa uğramıştı. 1948 yılında Mısır'ın bazı bölgelerinde sinekler DDT ye dirençli

durumdaydı, yerini BHC aldı, ancak bir yıldan daha kısa etkili olabildi. Bir Mısır köyü özellikle bu sorunu simgeler. Kimyasal böcek öldürücüler 1950'de iyi bir kontrol sağlamıştı ve bebek ölüm hızı aşağı yukarı %50 oranında azaldı. Daha sonraki yıl sinekler DDT ve klordana dirençli hale gelmişti. Böcek nüfusu daha önceki seviyesine dönerken, bunu bebek ölümü izledi.

Amerika Birleşik Devletleri Tennessee eyaletinde 1948'de sinekler arasında DDT direnci yaygındı. Bunu diğer bölgeler izledi. Dieldrinle kontrolü sağlama çabaları, sinekler bazı bölgelerde bu kimyasala karşı sadece *iki ay içerisinde* direnç geliştirdiğinden, çok az başarı sağladı. Eldeki bütün klorlu hidrokarbonlar kullanıldıktan sonra, mücadele kuruluşları organik fosfatlara döndüler, ancak burada da direnç hikayesi tekrarlanmıştı. Uzmanların vardığı sonuç şuydu: "Ev sineği kontrolünde böcek öldürücü kimyasal teknikleri devre dışı kalmıştır ve bir kez daha genel sanitasyona dayandırılmalıdır."

DDTnin sağladığı en eski ve en iyi bilinen başarısı Napoli'deki vücut biti kontrolüdür. İtalya'daki başarısına daha sonraki iki yılında 1945-46 yılında Japonya ve Kore'de iki milyon kişiyi etkileyen bitin başarılı şekilde kontrolü eşlik etti. 1948 yılında İspanya'da tifüs salgınının kontrolündeki başarısızlık bizi bekleyen bela konusunda uyarıcı olmalıydı. Gerçek uygulamadaki bu başarısızlığa rağmen laboratuar deneyleri böcekbilimcileri bitin direnç geliştirmeyeceğine inandırdı. Bu nedenle 1950-51 kışında Kore'deki olaylar şaşırtıcı olmuştu. Bir grup Kore askerine DDT uygulandığında tarayan bit sayısında artışla belirgin olağandışı bir sonuç elde edilmişti. Toplanan bitlerle yapılan deneyde, %5 DDT tozunun doğal ölüm hızlarında herhangi bir artışa yol açmamıştı. Tokyo'daki serseriler, Itabashi 'deki düşkünler yurdunda, Suriye, Ürdün ve doğu Mısır'daki mülteci kampından toplanan bitlerde elde edilen benzeri sonuçlar DDTnin bit ve tifüs kontrolündeki etkisizliğini doğrulamıştır. 1957 ye gelindiğinde bitin DDT ye direnç-

li hale geldiği ülkeler listesine İran, Türkiye, Etopya, Batı Afrika, Güney Afrika, Peru, Şili, Fansa, Yugoslavya, Afganistan, Uganda, Meksika ve Tanganika eklenmişti, İtalya'daki ilk zafer coşkusu gerçekten de sönmüş görünüyordu.

DDT ye karşı direnç geliştiren ilk sıtma taşıyıcı sivrisinek Yunanistan'daki *Anopheles sacharovi* idi. 1946 da ki yaygın ilaçlama bazı ön başarılarla başlamıştı, buna karşın 1949'da gözlemciler ilaçlama yapılan evlerde ve ahırlarda olmamalarına rağmen, birçok erişkin sivrisineğin köprülerin altında istirahat ettiğinin farkına vardılar. Açık havada istirahat etme alışkanlığı mağaralara, ek binalara, mecralara, portakal ağaçlarının yaprak ve gövdelerine yayıldı. Göründüğü kadarıyla DDT ye yeterince dayanıklılık kazanmış olan yetişkin sivrisinekler dinlenmek ve toparlanmak için ilaçlanmış binalardan açık alanlara kaçmışlardı. Birkaç ay sonra ilaçlanmış duvarlarda dinlenirken bulundukları evlerde kalabilecek hale gelmişlerdi.

Bu, şu anda gelişmiş olan ileri derecede ciddi bir durumun habercisiydi. Anofel grubundan sivrisineklerin kimyasal böcek öldürücülere karşı geliştirdiği son derece şaşırtıcı bir hızla yukarıya doğru tırmanan direnç, sıtmayı ortadan kaldırmak üzere tasarımlanan ev ilaçlama programları aracılığıyla yaratılmıştı. 1956 da sadece beş sivrisinek türünde direnç görüldü, 1960 ların başında bu sayı 5 ten 28 e çıkmıştı. Bu sayı Batı Afrika, Orta Doğu, Orta Amerika, Endonezya ve Batı Avrupa Bölgesi'ndeki çok tehlikeli sıtma taşıyıcılarını da içeriyordu.

Diğer hastalıkların taşıyıcıları da dahil olmak üzere diğer sivrisinekler arasında da aynı durum tekrarlandı. Fil hastalığı gibi hastalıklardan sorumlu asalakları taşıyan bir tropikal bölge sivrisineği dünyanın birçok yerinde ileri derecede dirençli hale gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı bölgelerinde batı at ansefalitini taşıyan sivrisinekler direnç geliştirdi. Çok daha ciddi bir problem de yüzyıllar önce dünyanın en büyük felaketlerinden biri olan sarı ateşle ilgilidir. Bu

sivrisineğin kimyasal böcek öldürücülere karşı dirençli türleri Güney Asya'da gelişmiş bulunmaktadır ve şimdi Karaipler bölgesinde de yaygındır.

Sıtma ve diğer hastalıklar açısından direncin sonuçları dünyanın birçok yerinden yayınlarla gösterilmiştir. 1954 yılında Trinidad'da direnç nedeniyle vektör sivrisineklerin kontrolünün başarısızlığa uğramasını sarı ateş salgını izlemiştir. Endonezya ve İran'da sıtma alevlendi. Yunanistan, Nijerya ve Liberya'da sivrisinekler sıtma asalağını barındırmaya ve taşımaya devam ettiler. Gürcistan'da sinek kontrolü ile sağlanan ishal azalımı bir senede geri döndü. Yine Mısır'da geçici sinek kontrolü ile sağlanan göz küresinin önünü ve gözkapaklarının içini döşeyen zarda iveğen yangı ile belirgin salgınlardaki azalma 1950'den sonra devam etmedi.

İnsan sağlığı açısından daha az önemli fakat insanın ekonomik değerleri bakımından üzücü olan bir diğer durum Florida'da yine direnç kazanmış olan tuzlu bataklık sivrisinekleridir. Her ne kadar hastalık taşıyıcısı değilseler de, bunların kana susamış sürülerinin varlığı kontrol altına alınana kadar — çok zor ve sadece geçici olarak — Florida sahillerini yaşanamaz hale getirmişti. Fakat sağlanan bu durum kısa sürede yeniden eski haline döndü.

Adi ev sivrisinekleri orada burada direnç geliştirmektedir; bu durum birçok toplumda düzenli olarak yapılan toptan ilaçlama uygulamalarına ara verilmesini gerektirmektedir. Bu türler günümüzde İtalya, İsrail, Japonya, Fransa ve Kaliforniya, Ohio, New Jersey ve Massachussets dahil olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı bölümlerinde evrensel olarak kullanılan DDTnin de aralarında bulunduğu birçok kimyasal böcek öldürücüye karşı direnç kazanmıştır.

Bir diğer sorun kenelerdir. Benekli ateşin taşıyıcısı olan orman kenesi, son zamanlarda direnç geliştirmiştir; esmer köpek kenesi çok uzun süredir bütünüyle ve yaygın bir biçimde kimyasal ölümden kurtulma yeteneğine sahiptir. Bu keneler köpeklerin yanı sıra insanda da sorun yaratmaktadır. Kahverengi köpek kenesi yarıtropik bir türdür ve

New Jersey'deki gibi bulunduğu zaman kış aylarında açık alanlarda değil ısıtılmış binalarda yaşaması gerekmektedir. Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden John C. Pallister 1959 yazında Batı Central Park'a komşu binalardan çok sayıda telefon gelmeye başladığını bildirmişti. "Zaman zaman" diyordu Pallister, "bütün apartman dairelerini yavru keneler taramıştı ve bunların ortadan kaldırılması zordu." Köpekler, keneleri Central Park'tan alır ve daha sonra apartmana taşınan keneler yumurtladığında, bu yavrular yumurtadan çıkarlar. Bunlar DDT, klordan yada günümüz kimyasal ilaçlarının çoğuna bağışık görünmektedir. Eskiden New York kentinde kene görülmesi alışılmış dışıydı, ancak şimdi burada ve Westchester, Long Island'da ve Conecticut'a kadar heryerde yaygın olarak bulunmaktadır. Özellikle son beş yada altı yıldır bu durumu fark ettik."

Kuzey Amerika'nın büyük bölümünde, bir zamanlar böcek mücadelesi yapanların en gözde silahı olan klordana karşı Alman hamamböcekleri direnç kazanmışlar ve şimdi organik fosfatlara dönülmüştür. Ancak son zamanlarda bu kimyasal böcek öldürücülere de direnç gelişmesi böcek mücadelecilerini onları bekleyen sorunla yüzyüze getirmiştir.

Vektörlerle yayılan hastalıklarla ilgili kuruluşlar sorunlarını halen direnç geliştikçe bir kimyasal böcek öldürücüden diğerine geçerek karşılamaya çalışmaktadırlar. Fakat kimyasalların yeni maddeler sağlamaktaki yaratıcılıklarına rağmen bu sonsuza kadar sürmeyecektir. Dr. Brown dikkatlerimizi "tek yönlü bir yolda" yürüdüğümüze çekmektedir. Kimse yolun sonunu bilmiyor. Eğer hastalık taşıyıcı böceklerin kontrolünden önce çıkmaz sokağın sonuna gelirsek, durumuz gerçekten de kritik olabilir.

Ekinleri tarayan böceklerle de hikaye aynıdır.

Daha önceki dönemlerde inorganik kimyasallara direnç göstermekte olan bir düzine tarımsal böcek zararlısı listesine şimdi DDT, BHC, lindan, toksafen, dieldrin, aldrin hatta bir zamanlar çok fazla umut bağlanmış olan fosfatlar da eklenmiştir. Ekinleri tahrip eden dirençli tür-

lerin toplam ayısı 1960 yılında 65 e ulaşmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde tarımsal böcek zararlıları arasında ilk DDT direnci kullanılmaya başlamasından altı yıl sonra, 1961 yılında ortaya çıkmıştır. Günümüzde herhalde en sıkıntılı durum pratik olarak dünyadaki elma yetiştirilen bölgelerin hepsinde DDT ye dirençli hale gelmiş olan elma içkurduyla ilgilidir. Lahana böceklerinin direnç kazanmış olması bir diğer ciddi sorun yaratmaktadır. Patates böcekleri Amerika Birleşik Devletleri'nin birçok yerinde kontrolden kaçmaktadır. Pamuk böceklerinin altı türü, kirpik kanatlılar, meyve kurtları, cüce ağustos böcekleri, tırtıllar, akarlar, yaprak bitleri, telkurtları ve diğer birçokları artık çiftçilerin kimyasal saldırılarını umursamayacak yeteneği kazanmıştır.

Kimyasal endüstri sıkıntı yaratan direnç gerçeği ile belki de anlayışla karşılanabilecek biçimde istemeden yüzyüze gelmiştir. 1959'da bile 100 den fazla böcek türü kimyasal böcek öldürücülere karşı belirgin bir direnç göstermekteydi, önde gelen pestisit dergilerinden biri "gerçek yada hayali" böcek direncinden söz etmektedir. Endüstri umutla başını diğer yana çevirdikçe, sorun basit bir biçimde yok olmayacak ve hoşa gitmeyecek bazı ekonomik gerçeklerle karşı karşıya getirecektir. Bunlardan biri böceklerin kimyasallarla kontrolünün maliyetinin sürekli artmasıdır. Artık maddelerin geleceğe yönelik olarak stoklanması mümkün değildir, bugünün en çok umut veren böcek öldürücü kimyasalları yarının karamsarlığa iten başarısızlığı olabilir. Bir kimyasal böcek öldürücüyü destekleyen ve tramplene çıkartan çok büyük finansal yatırımlar; böcekler bir kez daha doğaya karşı etkili olacak yaklaşımın kaba kuvvet olmadığını kanıtladıkça silinip süpürülecektir. Teknoloji hızla kimyasal böcek öldürücüler için yeni kullanımlar ve bunların uygulanmasıyla ilgili yeni yöntemler geliştirse bile, böceklerin bir adım önde olması olasıdır.

Darwin, doğal seleksiyonun işleyişini, direncin işlediği mekanizmanın sağladığı yoldan daha iyi gösteren bir örneği kendi kendine zor

bulabilirdi. Üyeleri yapısal, davranışsal yada fizyolojik nitelikler yönünden çok büyük değişiklik gösteren topluluklar dışında, kimyasal saldırıdan kurtulanlar "güçlü" böceklerdir. Varlığını sürdürenler sadece bunların zararından kurtulmalarını sağlayan kalıtsal bir özellik taşıyan böceklerdir. Bunlar yeni kuşakların atalarıdır, basit bir kalıtımsal geçişle, atalarından aldıkları " güçlülük" niteliklerinin hepsine sahiptirler. Bu kaçınılmaz olarak güçlü kimyasallarla yapılan yoğun ilaçların sadece çözmek için tasarlanmış oldukları sorunu daha da kötüleştirmesine yol açacaktır. Birkaç kuşak sonra, güçlü ve zayıf böceklerden oluşan karışık topluluk bütünüyle güçlü, dirençli türlerden oluşan bir topluluk haline gelecektir.

Böceklerin kimyasallara direnme yolları büyük bir olasılıkla çok değişiktir ve henüz bütünüyle anlaşılmamıştır. Kimyasal mücadeleyi savuşturan böceklerin bazılarının yapısal avantajlarından yararlandığı düşünülmüştür, ancak buna yönelik çok az kanıt vardır. Bazı türlerde bağışıklığın olduğu açıktır, ancak, Danimarka'daki Springforbi Böcek Kontrol Enstitüsü'nde böceklerle ilgili gözlemlerini yayınlayan Dr. Briejèr'inkine benzeyen gözlemlerden " kendilerini DDT içinde kızgın közler üzerinde sıçrayan ilkel büyücüler gibi eğlendirebilirler. "

Dünyanın diğer bölgelerinden benzer raporlar gelmektedir. Malaya'da, Kuala Lumpur'da sivrisinekler DDT ye önce ilaçlanan evleri terk ederek tepki gösterdiler. Buna karşın direnç geliştikçe, duvarlarda dinlenirken altlarındaki DDT birikintileri elfeneri ile açık seçik görülür durumda bulunabildiler. Güney Tayvan'daki birçok askeri kampta dirençli tahtakurusu örneklerinin vücutlarında DDT tozlarını taşıdıkları belirlenmişti. Bu tahtakuruları deneysel olarak DDT ye batırılmış örtülerin üzerine yerleştirildiklerinde burada bir ay kadar yaşayabilmiş, yumurtalarını bırakmış, yeni yavrular çıkmış ve sağlıklı biçimde gelişmişlerdi.

Buna karşın direncin niteliği sadece fiziksel yapıya bağlı değildir. DDT ye dirençli sinekler kendilerini bu kimyasal böcek öldürücüyü zehirsiz hale getiren ancak daha az zehirli olan DDE den etkilenmele-

rini engellemeyen bir enzime sahiptir. Bu enzim sadece DDT direnciyle ilgili bir genetik etmen taşıyan sineklerde bulunmaktadır. Bu etmen kuşkusuz kalıtsaldır. Sineklerin ve diğer böceklerin organik fosforlu kimyasalları zehirsiz hale getirdiği daha az anlaşılmıştır.

Bazı davranışsal özellikler böceği kimyasalın erişim bölgesinden uzak tutabilir. Birçok araştırmacı dirençli sineklerin çoğunun ilaçlanan duvar yüzeylerine değil daha çok ilaçlanmamış yatay yüzeylere konduğun fark etmişlerdir. Dirençli ev sinekleri kondukları yerde hareketsiz oturtarak ilaç kalıntılarıyla temas sıklıklarını büyük oranda azaltan kararlı bir sinek davranışına sahip olabilirler. Sıtma taşıyıcısı bazı sivrisinekler kendilerini gerçekte bağışık hale getirecek biçimde DDT etkilenimlerini azaltan bir alışkanlığa sahiptir. İlaçlamayla taciz edildiklerinde kulübelerden çıkmakta ve dışarıda yaşamlarını sürdürmektedirler.

Bazıları nadiren bir mevsim yada daha kısa sürede geliştirebilse de, normalde direnç iki yada üç yılda gelişir. Öte yandan bu altı yıl gibi uzun bir süreyi alabilir. Bir böcek topluluğundan bir yılda üreyen kuşak sayısı önemlidir ve bu türlere ve iklime göre değişir. Sözgelimi Kanada'daki sinekler, uzun sıcak yazların üreme hızlarını artırdığı Amerika Birleşik Devletleri'nin güneyindekilere göre daha yavaş direnç geliştirirler.

Bazen umut dolu bir soru sorulur "eğer böcekler kimyasallara dirençli hale gelebiliyorlarsa, insanlarda da aynı şey olamaz mı?" Kuramsal olarak olabilir, fakat bu durum yüzyıllar hatta binlerce yıl alacağından, halen yaşayanlar için çok az rahatlatıcıdır. Direnç bir bireyde gelişen bir şey değildir. Eğer doğuştan, onu diğerlerine göre zehirlere daha az duyarlı kılan bazı özelliklere sahipse onun yaşamını sürdürmesi ve çocuklarının olması daha olasıdır. Bu nedenle bir toplumda direnç birçok yada pek çok kuşakla ölçülen bir süre geçtikten sonra gelişen bir şeydir. İnsan toplulukları kabaca bir yüzyılda üç kuşak hızında sürerken, yeni böcek kuşakları günler yada haftalar içinde ortaya çıkmaktadır.

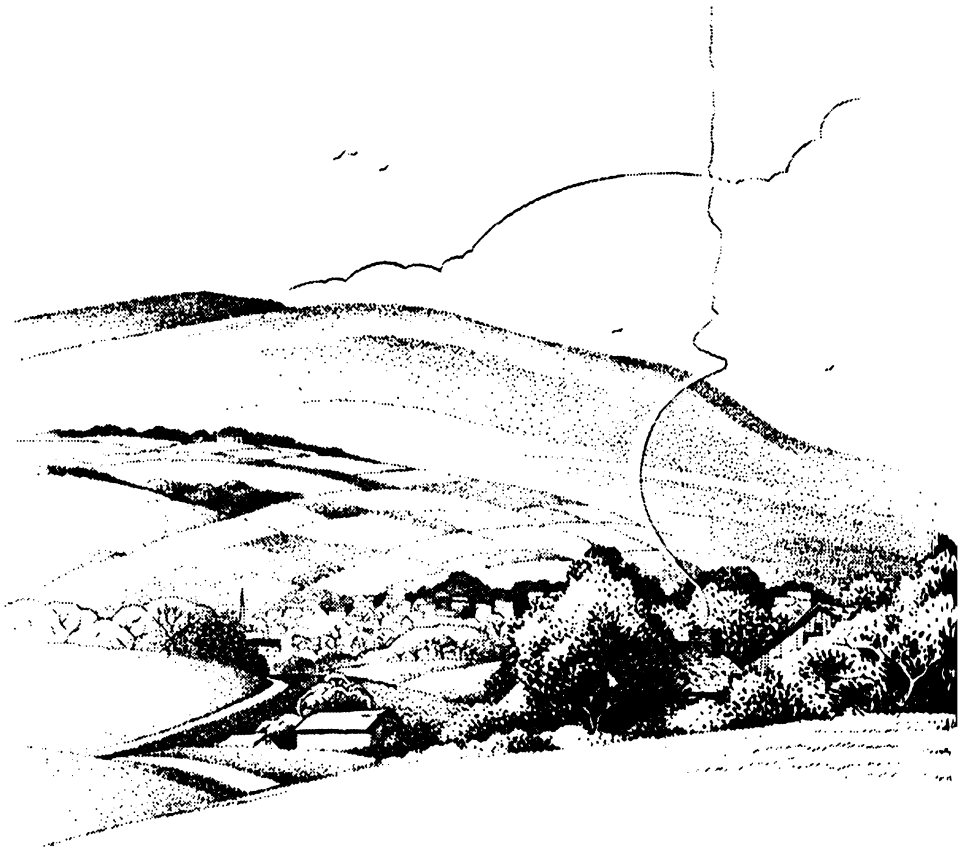
Bitki Koruma Kuruluşu'nun yöneticisi olmanın verdiği yetkiyle

Hollandalı Dr. Briejèr "bazı durumlarda, uzun erimde mücadele olanaklarını yitirme bahasına bir süre zarar görmemektense, çok küçük miktarda zarara razı olmak daha akla uygundur" tavsiyesini yapmaktadır. "verilmesi gereken en geçerli öğüt "kapasitenizin sınırlarını zorlayacak şekilde ilaçlayın" dan çok "elinizden geldiğince az ilaçlama yapın" olmalıdır... Böcek toplulukları üzerindeki baskı her zaman mümkün olduğunca az olmalıdır. "

Ne yazık ki böyle bir bakış açısı Amerika Birleşik Devletleri'nin ilgili tarım kuruluşlarında geçerli hale gelmemiştir. Tarım Bakanlığı'nın bütünüyle böceklere ayrılan,1952 *Yıllığı'nda* böceklerin dirençli hale geldiği kabul edilmesine rağmen, "yeterli bir kontrol için böcek öldürücü kimyasalların daha fazla sayıda yada daha yüksek miktarda uygulanması gerekmekdir" demektedir. Bakanlık geride sadece dünyayı böceksiz bırakmakla kalmayıp yaşamsız hale getirecek olan denenmemiş kimyasalların kalması halinde neler olacağını söylememektedir. Ancak 1959'da, bu tavsiyenin yapılmasından sadece yedi yıl sonra, "*Journal of Agricultural and Food Chemistry*" de Connecticut'lı bir böcek bilimciye atfen artık en azından bir yada iki zararlı böcekte etkili olabilmek çiin daha az elverişli maddelerin kullanılmakta olduğunu yazmıştır.

Dr. Briejèr şöyle söylemektedir:

> Tehlikeli bir yoldan gittiğimiz apaçık ortadadır.... *Biz en kısa sürede diğer kontrol yöntemleri, kimyasal değil biyolojik olması geren yöntemlerle ilgili enerjik araştırmalar yapmalıyız. Amacımız gerçekleştirmek istediğimiz yönde, gereksiz kaba kuvvet kullanmak değil, mutlaka doğal süreçleri büyük bir titizlikle izlemek olmalıdır....*
>
> Bizim, birçok araştırmacıda göremediğim, daha yüce gönüllü ve daha derin kavrayışa gereksinimimiz var. Yaşam bizim idrak edebileceğimizin çok ötesinde bir mucizedir, ona karşı savaşmamız gerektiğinde bile ona saygı göstermeliyiz... Kontrol için kimyasal böcek öldürücüler gibi silahlara başvurmamız bu konuda bilgimizin yetersizliğinin ve kaba kuvveti gereksiz kılan doğanın süreçlerini rehber almamamızın kanıtıdır. Sonra alçakgönüllülük geliyor, burada bilimsel kibrin hiçbir özrü yok.



"THE ROAD NOT TAKEN

Two roads diverged in a yellow wood,
And sorry'ı could not travel both
And be one traveler, long'ı stood
And looked down one as far as I could
To where it bent in the undergrowth;

Then took the other, as just as fair,
And having perhaps the beter claim,
Because as for that that the passing there
Though as for that the passing there
Had worn them really about the same,

And both that morning equally lay
In leaves no step had trodden black.
Oh,'ı kept the first for another day!
Yet knowing how way leads on to way,
I doubted if'ı should ever come back.

I shall be telling this with a sigh
Somewhere ages and ages hence:
Two roads diverged in a wood, and I
I took the one less traveled by,
And that has made all the difference."



17. Diğer Yol

Biz şimdi iki yol ayrımında duruyoruz. Fakat Robert Frost'un çok bildik şiirindekilerden[1] farklı olarak yolların her ikisi de aynı derecede doğru değil. Uzun süredir seyahat ettiğimiz yol aldatıcı şekilde kolay görünen, bizim büyük bir hızla ilerlediğimiz ancak sonunda felaket olan dümdüz bir süper otoban. Ayrılan ikinci yol — "az gidilen yol" — dünyamızı korumamızı garantileyen hedefe ulaşmamız için tek şansımız.

[1] Robert Lee Frost, 26 Mart 1874 te San fransisko'da doğmuş, 29 Ocak 1963 te ölmüştür. Amerika'nın önde gelen 20 yy şairlerindendir. Esas olarak New England'la ilgili pastoral şiirler yazmasına rağmen felsefi boyutu herhangi bir bölgenin sınırlarının çok ötesinde kabul edilir. Burada sözü edilen şiiri yanda sunulmuştur. (ÇN)



Sonuçta seçim bize bağlı. Eğer, çok dayanabilirsek en azından "bilme hakkımızı" talep ederiz, eğer bilirsek bizden anlamsız ve korkutucu riskler almamızın istendiğini anlarız; o zaman dünyamızı zehirli kimyasallarla doldurmamızı isteyenlerin tavsiyelerini artık dinlemeyiz; gidebileceğimiz bir başka yolu arar ve görürüz.

Böceklerin kimyasal kontrolü için gerçekten olağandışı çeşitlilikte seçenek vardır. Bazıları halen kullanılmaktadır ve parlak başarılar kazanmıştır. Diğerleri henüz laboratuar denemesi evresindedir. Diğer bazıları yaratıcı bilim adamlarının kafasında bir fikir olmanın biraz ötesindedir, denenmek için fırsat beklemektedir. Hepsinde ortak olan nokta şudur: bunlar kontrol edilmelerine çalışılan yaşayan organizmaların ve bu organizmaların mensup olduğu bütün yaşam dokusunun anlaşılmasına dayanan biyolojik çözümlerdir. Çok geniş olan biyoloji alanının değişik dallarını temsil eden uzmanların hepsi — böcekbilimciler, pataloglar, genetikçiler, fizyologlar, biyokimyacılar, ekologlar — bilgilerini ve yaratıcı esinlerini yeni biyotik mücadele biliminin biçimlenmesi için akıtmaktadır.

Johns Hopkins biyologlarından Profesör Carl P. Swanson "Herhangi bir bilim ırmağa benzetilebilir" demektedir. "Belirsiz ve gösterişsiz bir başlangıcı; hızlı dönemleri kadar sessiz dönemleri; tokluk dönemleri kadar kıtlık dönemleri vardır. Birçok araştırmacının çabasıyla ivme kazanır ve diğer düşünce akımlarıyla beslendikçe, giderek evrimleşen kavramlar ve genellemelerle derinleşir ve genişler."

Böylece modern anlamda biyolojik kontrol bilimi gelişmiş olmaktadır. Amerika'da bunun belirsiz dönemi yüz yıl önce çiftçilere sorun yarattığı belirlenmiş böceklerin doğal düşmanlarının getirilmesi girişimiyle başlamıştır, bu çaba bazen yavaş olmuş bazen hemen hiç olmamıştır, fakat günümüzde elde edilen yüksek başarının itici gücüyle tekrar hız ve ivme kazanmıştır. Uygulamalı böcekbilim üzerinde çalışan araştırmacıların 1940 lı yılların olağanüstü yeni kimyasal böcek öldürücülerinin hayranlığı içinde biyolojik yöntemlerin hepsine sırtlarını

dönerek, "kimyasal mücadelenin yürüyen bandına çıktıkları" dönem kıtlık zamanıdır. Fakat böceksiz bir dünya hedefi sürekli gerilemektedir. Artık en sonunda; kimyasalların düşüncesizce ve sınırsızca kullanılmasının, hedeflerden çok kendimize zarar verdiği ortaya çıktıkça biyotik mücadele biliminin ırmağı yeni düşünce akıntılarıyla beslenerek yeniden akmaya başlayacaktır.

Yeni yöntemlerin en etkileyici olan bazıları türlerin gücünü kendine yönetmeyi araştıranlardır — bir böceğin yaşam güçlerinin enerjisini onu yok etmek için kullanmak. Bu yaklaşımların en olağanüstü olanlarından biri Amerika Bileşik Devletleri Tarım Bakanlığı'nın Böcek Bilim Araşırma Dairesi Başkanı Dr. Edward Knipling ve arkadaşlarının geliştirdiği "erkek kısırlaştırma" tekniğidir.

Çeyrek yüzyıl kadar önce Dr. Knipling böcek kontrolü ile ilgili eşsiz bir yöntem önererek meslektaşlarını şaşırttı. Kuramına göre eğer çok sayıda böceğin kısırlaştırılarak salınması mümkün olsaydı, kısırlaştırılmış erkekler belli koşullar altında normal yabanıl erkeklerle öylesine başarılı şekilde rekabete girerlerdi ki, tekrarlanan salımlardan sonra, sadece döllenmemiş yumurtalar çıkar ve topluluk ortadan kalkabilirdi.

Öneri bürokratik atalet ve bilim adamlarının kuşkuculuğuyla karşılandı, fakat fikir Knipling'in zihnini meşgul etmeye devam etti. Denemeye geçilmeden önce çözülmesi gereken bir sorun kalmıştı — böcek kısırlaştırılmasının pratik bir yönetiminin bulunması gerekiyordu. G. A. Runner adlı böcekbilimci tatlıkurtlarda[1] bu tip bir kısırlaştırmayı 1916 da yayınladığından beri, X-ışınları etkisinde bırakılarak böceklerin kısırlaştırılabileceği akademik olarak biliniyordu. X-ışınları ile mutasyon oluşturulmasıyla ilgili olarak Hermann Muller'in öncü çalışmaları 1920 lerin sonlarında yeni düşünce alanları açtı, yüzyılın ortalarında değişik çalışmacılar en azından bir düzine böcekte X-ışınları yada gama ışınlarıyla kısırlaştırma bildirdiler.

[1] cigarette beetle: towbug, tatlıkurt. (ÇN)

Ancak bunlar laboratuar deneyleriydiler ve pratik uygulamadan hala çok uzaktılar. 1950'lerde Dr. Knipling Güney'deki çiftlik hayvanlarının en büyük düşman böceği olan olan burgu sineklerinin[1] ortadan kaldırılması için böcek kısırlaştırmasını bir silaha dönüştürmek için büyük çaba harcadı. Bu türün dişileri yumurtalarını sıcak kanlı hayvanların açık yaralarına bırakıyorlardı. Yumurtadan çıkan larva asalaktır, konakçının etiyle beslenir. Tam yetişkin bir öküz on gün içerisinde ağır derecede asalak istilasına uğrar, Amerika Birleşik Devletleri'nde çiftlik hayvanı kaybı yılda 40 000 000 $ dır. Yabanıl yaşamın ödediği bedelin hesaplanması zordur, fakat çok büyük olmalıdır. Teksas'ın bazı bölgelerinde geyik sayısındaki azalma hayvan yarası kurtlarına bağlanmaktadır. Bu böcek, Güney ve Orta Amerika ile Meksika'da yaşayan, Amerika Birleşik Devletleri'nde normalde Güneybatı bölgelerinde yer alan tropikal yada subtropikal bir böcektir. Fakat 1933 dolaylarında iklimin kış boyu yaşamasına olanak sağladığı Florida'ya kazara sokulmuş ve burada üreyerek bölgeyi taramıştır. Hatta güney Alabama ve Georgia'ya da ilerlemiş ve kısa sürede güneydoğu eyaletlerindeki çiftlik hayvanı endüstrisi 20 000 000 dolara tırmanan bir yıllık kayıpla karşılaşmıştır.

Burgu sineklerinin biyolojisiyle ilgili olarak Tektsas Tarım Bakanlığı bilim adamlarınca yıllar boyu çok büyük miktarda bilgi toplanmıştır. Dr.Knipling 1954 te, Florida Adaları'nda ki bazı saha denemelerinden sonra, bütün kapsamıyla kuramının denenmesine hazırdı. Bunun için, Hollanda Hükümeti'yle yapılan anlaşmayla, sahilden en az 50 deniz mili uzakta olan Karaipler'deki Curaçao adasına gitti.

1954 Ağustosunun başında, Florida'da ki Tarım Bakanlığı Laboratuarı'nda burgu kurtları yetiştirilip, kısırlaştırıldıktan sonra uçakla Curaçao Adası'na götürülüp, havadan ikibuçuk kilometre kareye 400 kurtçuk olacak şekilde havadan yayıldı. Deney keçilerindeki yumurta kütleleri, dolayısıyla üretkenlikleri neredeyse anında azalmaya başladı. Salınmaya başladıktan sekiz hafta sonra bütün yumurtalar döllen-

[1] screw-worm fly: Burgu sineği, kasap sineği. (ÇN)

memişti. Kısa sürede ister döllenmiş olsun ister döllenmemiş tek bir yumurta paketi bulabilmek imkansız hale geldi. Gerçekten de Curaçao'da burgu kurtlarının kökü kazınmıştı.

Curaçao denemesinin ses getiren başarısı burgu kurtları belasından hayvanlarını kurtaracak benzeri bir başarı için, Florida çiftlik hayvanı yeştiştiricilerinin arzularını kamçıladı. Her ne kadar güçlükler göreceli olarak dev boyutlarda ise de — küçük Karaip adasının 300 katı büyüklükte bir alan — 1957 de Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı ve Florida eyaleti kökünü kazıma çalışmaları için birlikte kaynak ayırdılar. Proje bu amaçla kurulmuş "sinek fabrikasında" 50 milyon kadar burgu kurdu yetiştirilmesini, önceden planlanmış uçuş örüntüsüne uygun şekilde günde beş altı saat uçacak 20 uçağın kullanılmasını, uçakların her birinde 200-400 ışınlanmış sinek bulunan biner kağıt kutu taşımasını kapsıyordu.

Sert 1957-58 kışında, Florida'yı pençesine alan dondurucu soğuklar, burgu kurdu topluluklarını azaltıp ve sınırlı bir bölgeye hapsedince programın başlatılması için umulmayan bir fırsat yarattı. Böylece programın 17 ayda tamamlanması, yapay olarak yetiştirilerek kısırlaştırılmış 3,5 milyar sineğin Florida ve Georgia ve Alabama'nın bazı bölümlerine havadan salınması kararlaştırıldı. Hayvan yaralarında burgu kurtlarının neden olabileceği düşünülecek son üreme Şubat 1959'da meydana geldi. Sonraki birkaç haftada tuzaklarda birçok yetişkin bulundu. Daha sonra hiçbir burgu kurdunun izine rastlanamadı. Bunun Güneydoğudan silinmesi tamamlanmıştı — temel bilim araştırmaları, sebat ve kararlılığın yardımıyla bilimsel yaratıcılığın muzaffer bir örneği.

Şimdi Mississippi'deki karantina duvarı burgu kurtlarının sağlam biçimde yuvalandığı Güneybatı'dan yeniden girmesini önlemeye çalışmaktadır. O bölgede başarılı bir kökünü kazıma uygulaması tutulan alanın büyüklüğü ve Meksika'dan yeniden giriş olasılığı göz önüne alındığında müthiş zor bir girişim olabilir. Buna karşın ödül oldukça yüksektir ve Bakanlığın düşüncesine göre; Teksas'ta ve Güneybatı'nın

böceklerin yaygın olduğu bölgelerinde, en azından burgu kurt sayısını çok düşük tutmaya yönelik bir programla ilgili girişim kısa sürede başlatılabilir.

Burgu kurt kampayasının parlak başarısı aynı yöntemin diğer böceklere de uygulanmasına yönelik ilgiyi büyük oranda artırdı. Yaşam öyküsü, nüfus yoğunluğu ve radyasyona tepki gibi ayrıntılara bağımlı oluşu nedeniyle kuşkusuz hepsi bu tekniğe uygun değildir.

İngilizler'ce, bu yöntemin Rodezya'da çeçe sineklerine karşı kullanılabileceği umuduyla denemeler yapıldı. Bu böcek Afrika'nın üçte birini taramış durumdadır, insan sağlığı için bir tehlike yaratır, 128,5 milyon kilometre karelik ağaçlık otlakta çiftlik hayvanı yetiştirilmesini önlemektedir. Çeçe sineklerinin huyları burgu sineklerininkinden önemli derecede farklıdır, her ne kadar radyasyonla kısırlaştırılabilmeleri mümkünse de, yöntemin uygulanabilir hale gelmesi için önceden çözülmesi gereken bazı teknik güçlükler vardır.

İngilizler radyasyona duyarlılık açısından çok sayıda tür üzerinde deneme yapmıştır. Amerika Birleşik Devletleri bilim adamları, Hawai'deki laboratuar ve Rota'nın uzak bir adasında yaptıkları alan denemelerinde kavunsineği,[1] oryantal sinekler ve Akdeniz meyvesinekleri ile cesaret verici ön sonuçlar almışlardır. Mısırbiti ve şekerkamışı bitleri'de araştırılmıştır. Tıbbi önem taşıyan böceklerin de kısırlaştırma ile kontrol edilebilme olasılığı vardır. Şili'li bir bilim adamı ülkesinde kimyasal böcek öldürücülerinin kullanılmasına rağmen sıtma taşıyan sivrisineklerin varlığını sürdürdüğüne dikkat çekmektedir, bu durumda kısır erkeklerin salınması bu topluluğu ortadan kaldırmak için gereken son kurşundur.

Radyasyonla kısırlaştırmanın belirgin güçlükleri benzeri sonuçları verebilecek daha kolay yöntemlerin araştırılmasına yöneltti, artık kimyasal kısırlaştırıcılarla ilgili büyük bir dalga gelmektedir.

Florida, Orlando'daki Tarım Bakanlığı Laboratuarı'nın bilim

[1] melonfly: Kavunsineği, mıh. (ÇN)

adamları laboratuar deneylerinde ve hatta bazı alan çalışmalarında ev sineklerini uygun yiyeceklere katılan kısılaştırıcılarla kısırlaştırmaktadır. Florida Keys'teki bir adada 1961 de yapılan bir denemede bir sinek topluluğu sadece beş haftalık bir sürede hemen hemen ortadan kaldırılmıştır. Kuşkusuz yakındaki adalardan gelenlerle yeniden üreme olmuştur, ancak pilot bir proje olarak deneme başarılıydı. Bu yöntemin yarattığı umut nedeniyle Bakanlığın heyecanı kolayca anlaşılabilir. Her şeyden önce, görmüş olduğumuz gibi, ev sinekleri kimyasal böcek öldürücülerle gerçek anlamıyla kontrol edilemez hale gelmiş durumdalar. Kuşkusuz bütünüyle yeni bir kontrol yöntemi gerekmektedir. Radyasyonla kısırlaştırmanın tek sorunu, sadece yapay olarak üretilmeyi gerektirmesi değil, kısır erkeklerin yabanıl toplumda bulunanlardan daha çok sayıda salınmasını da gerektirmesidir. Gerçekte çok büyük sayıda olmayan bir böcek olan burgu sineklerinde bu başarılmıştır. Buna karşın geçici de olsa ev sineklerinde, salımlarla sinek nüfusunun iki katının üzerine çıkartılmasına karşı çıkılabilir. Bu durumda bir kimyasal kısırlaştırıcı, yem özelliği taşıyan bir maddeye katılarak sineğin doğal çevresine sokulabilir; bununla beslenen böcekler kısır hale geleceğinden zamanla kısır sineklerin sayısı baskın hale gelebilir ve böcekler herhangi bir yavru vermeyen bir üreme sürecine girebilirler.

Kısırlaştırıcı etkileri yönünden kimyasalların denenmesi, kimyasal zehirlerin denenmesinden çok daha zordur. Bir kimyasalın değerlendirilmesi 30 gün sürer — ancak çok sayıda deneme bir arada sürdürülebilir. Nisan 1958 le Aralık 1961 arasında Orlando Laboratuarı'nda olası bir kısırlaştırıcı etkilerinin olup olmadığını belirlemek için yüzlerce kimyasal taranmıştır. Tarım Bakanlığı, bir avuçta olsa, bunlar arasında umut veren kimyasallar bulmaktan mutlu görünmektedir.

Artık Bakanlığın diğer laboratuarları probleme eğilmişler; baldırsokanlar,[1] sivrisinekler, pamuk bitleri ve bir meyve sineği karışımında kimyasalları denemişlerdir. Bütün bunlar halen deneysel aşamadadır, fakat çalışmanın başlamasından sonraki birkaç yılda proje çok büyük

[1] stable fly: baldırsokan, ahır sineği. (ÇN)

bir boyut kazanmıştır. Kuramsal olarak birçok çekici özelliğe sahiptir. Dr. Knipling etkili kimyasal böcek kısırlaştırmasının "bilinen kimyasal böcek öldürücülerinin en iyilerinden bazılarını kolayca alt edebileceğine" dikkat çekmektedir. Bir milyonluk bir böcek topluluğunun her kuşakta beş kez ürediği hayali bir durumu ele alalım. Her kuşağın %90 ını öldürebilen bir kimyasal böcek öldürücü üçüncü kuşakta 125 000 canlı sinek bırakır. Oysa %90 kısırlık sağlayan bir kimyasal sadece canlı 125 sinek bırakır.

Perdenin arkasına baktığımızda ileri derecede güçlü bazı kimyasallar da işe katılabilir. Neyse ki en azından bu başlangıç evresinde kimyasal kısırlaştırıcılarla çalışanların çoğu güvenli bir kimyasal ve güvenli bir uygulama yöntemine olan gereksinim konusunda düşünceli bir yaklaşım içindedir. Buna karşın şurada burada bu kısırlaştırıcı kimyasalların havadan püskürtülmesi gerektiğini ileri süren öneriler duyulmaktadır — söz gelimi zikzak kelebeğinin çiğnediği yaprakların kaplanması amacıyla. Ortaya çıkabilecek tehlikeleri bütün boyutlarıyla araştırmadan böyle bir uygulamaya girişmek çok büyük bir sorumsuzluk olur. Eğer kimyasal kısırlaştırıcıların olası tehlikeleri sürekli akılda tutulmayacak olursa kendimizi halen kimyasal böcek öldürücülerin yarattığından çok daha büyük bir bela içinde bulabiliriz.

Halen denenen kimyasal kısırlaştırıcılar etki biçimleri bakımından her ikisi de ileri derecede ilginç iki gruba ayrılır. Birincisi hücrenin yaşamsal süreci, metabolizmasıyla yakından ilişkilidir; sözgelimi bunlar hücre yada dokudaki bir maddeye o kadar yakın benzerliktedir ki organizma bunları gerçek metabolitle "karıştırır" ve bunları normal yapısal süreçlerde kullanmaya kalkar. Fakat bazı ayrıntılarda yanlış madde olduğundan süreç durur. Bu tip kimyasallara antimetabolit denmektedir.

İkinci grup kromozomlar üzerinde etkileyen kimyasallardan oluşur, büyük bir olasılıkla gen kimyasallarını etkileyerek kromozomların parçalanmasına neden olurlar. Bu gruptaki kimyasal kısırlaştırıcılar alkilleyici etkenlerdir; bunlar ileri derecede reaktif kimyasallardır, ağır

hücre tahribi yapabilir, kromozomlara zarar verir ve mutasyonlara yol açarlar. Londra'daki Chester Beatty Araştırma Laboratuarı'ndaki Dr. Peter Alexander'ın görüşüne göre " böceklerin kısırlaşmasına yol açan herhangi bir alkilleyici etken aynı zamanda güçlü bir mutasyon ve kanser yapıcı olabilir." Bu nedenle, halen sürdürülen deneylerin bu özel kimyasal grubunun kullanılmasına değil; hedef böceklere etkisi ileri derecede özgül ve güvenli başka kimyasalların bulunmasına yol açacağını umuyoruz.

Son çalışmaların en ilginçlerinden bazıları böceklerin kendi yaşam süreçlerinden çıkan silahlar elde edilmesinin yollarıyla ilgilidir. Böcekler çok değişik zehirler, cezbedici yada kaçırıcı maddeler üretir. Bu maddelerin kimyasal özellikleri nelerdir? Bunları çok seçici kimyasal böcek öldürücü olarak kullanabilir miyiz? Cornell Üniversitesi ve başka yerlerdeki bilim adamları bu soruların bazılarına cevap bulmaya çalışmakta, birçok böceğin kendilerini avcılara karşı korumak için kullandıkları savunma mkeanizmalarını araştırmakta, böcek salgılarının kimyasal özelliklerini belirlemeye uğraşmaktadır. Diğer bilim adamları larva evresindeki böceklerin başkalaşımını uygun gelişme evresine kadar geciktiren güçlü bir madde olan "gençlik hormonu" üzerinde çalışmaktadır.

Kuşkusuz böcek salgılarıyla ilgili bu çalışmalarının en çabuk yararlı sonuç vereni "cezbediciler" yada "yalancı çekiciler". Burada da yolu yine doğa göstermiştir. Zikzak kelebeği özellikle ilgi çeken bir örnektir. Dişi kelebek uçmak için çok ağır bir vücuda sahiptir. Yerde yada yere yakın, kısa bitki örtüsünde kanat çırparak yada ağaç gövdelerine tırmanarak yaşar. Erkek, bunun aksine, güçlü bir uçucudur ve çok uzak mesafelerden bile dişinin özel salgı bezlerinden salınan bir kokuya gelirler. Böcekbilimciler bunun sağlayacağı yararı yıllardır bildiklerinden, çok yoğun bir çalışmayla dişi kelebeklerin vücutlarından, bu cinsel çekim maddesini elde etmişlerdir. Elde edilen bu madde yayıldıkları bölgede böcek salım araştırmalarında tuzaklara erkekleri çek-

mek amacıyla kullanılmıştı. Ancak bu süreç ileri derecede pahalıdır. Kuzeydoğu eyaletlerini çok yaygın taramış olmasına rağmen, materyal sağlamak üzere yeterli zikzak kelebeği yoktu, Avrupa'dan bazen bir tutamı yarım dolar maliyetle elle toplanan dişi pupalar ithal edildi. Bu nedenle Tarım Bakanlığı kimyagerlerinin yıllarca süren çabalardan sonra cinsel çekim maddesini ayırmayı başarmaları dev bir hamledir. Bu buluşun ardından hintyağından başarılı sonuç verecek kadar çok benzeyen bir madde hazırlandı; bu madde sadece erkek kelebekleri yanıltmakla kalmayıp, cinsel çekim yönünden doğal madde kadar etkiliydi. Bir tuzakta bir mikrogram (gramın milyonda biri) gibi küçük bir miktar bile cinsel çekici olarak etkilidir.

Tüm bunlar akademik ilginin çok ötesindedir, çünkü yeni ve ekonomik bir "aldatıcı çekim maddesi" sadece sayım işlemlerinde değil fakat kontrol işlerinde de kullanılabilir. Daha çekici bir olasılık halen araştırılmaktadır. Bu aslında psikolojik savaşa yönelik bir deneme niteliğinde sayılmalıdır; cinsel çekim maddesi, toz bir madde ile karıştırılıp uçaklarla yayılmıştır. Burada amaç erkek kelebeği yanıltmak ve normal davranışını değiştirmektir, böylece cinsel olarak çekici kokuların karışıklığında, dişiye götüren gerçek koku izini bulamaz. Bu tip saldırı dizisi erkeği sahte bir dişi ile çiftleşmesi için aldatmaya yönelik daha ileri çalışmalarla da sürdürülmektedir. Laboratuarda erkek zikzak kelebeği uygun biçimde bu aldatıcı madde ile ıslatılmış bir odun yongası, pudra halindeki silikat tozları[1] ve diğer küçük cansız cisimlerle çiftleşme girişiminde bulunmuştur. Çiftleşme içgüdüsünün üreme dışı yollara saptırılmasının gerçekten nüfusu azaltıp azaltmayacağının araştırılması gerekmekle birlikte, ilginç bir olasılıktır.

Zikzak kelebeğinin cinsel çekim maddesi sentezi yapılan ilk böcek cinsel çekim maddesidir, fakat büyük bir olasılıkla kısa sürede diğerleri gelecektir. İnsanın taklidini yapabileceği olası cezbediciler için

[1] vermiculite: Küçük yapraksı tabakalar halindeki, hidroz magnezyum, alüminyum ve demir silikatlar. Bunların kepek halindeki biçimleri bitki yetiştiriciliğinde nem tutucu ortam olarak kullanılır. (ÇN)

çok sayıda tarımsal böcek üzerinde çalışılmaktadır. Buğday kesik sineği[1] ve tütün boynuzlu kurdu ile cesaret verici sonuçlar elde edilmiştir.

Cinsel olarak çekici maddeler ve zehirlerin değişik bileşimleri birçok böcek türüne karşı denenmektedir. Hükümet kuruluşlarında çalışan bilim adamları oryantal meyve sineği ve kavunsineklerinin dayanılmaz buldukları methyl-eugenol denilen bir madde geliştirdiler. Bu bir zehirle birlikte Japonya'nın 450 mil güneyinde Bonin Adaları'nda denendi. Bu iki kimyasalın emdirildiği küçük lifli tahta parçaları erkek sinekleri çekmek ve öldürmek üzere bütün adalar zincirine havadan yayıldı. Bu "erkek kırımı" 1960 ta başlamıştı: Bir yıl sonra Tarım Bakanlığı topluluğun %99 unun ortadan kaldırıldığını tahmin ediyordu. Burada uygulanan yöntem geleneksel yaygın kimyasal böcek ilacı uygulamasına göre belirgin avantajlara sahiptir. Bir organik fosforlu kimyasal olan zehir, yabanıl yaşam tarafından yenilir olmayan lifli tahta parçalarında kalmakta; daha da ötesi kalıntıları hızlı kaybolduğundan toprak ve su için potansiyel kirletici özelliği olmamaktadır.

Fakat böcek dünyasında bütün iletişim cezbedici yada kaçırıcı kokulardan ibaret değildir. Ses te uyarı yada davet olabilir. Uçmakta olan yarasalardan yayılan ultrasonik ses akımı (karanlıkta ona yol gösteren bir radar sistemi olarak hizmet eder), bazı kelebeklerce duyulduğunda onları yakalanmaktan kurtarmaktadır. Yaklaşan bazı asalak sineklerin kanat sesleri kimi yaprakarılarını[2] korunmak üzere kümelenmeleri için uyarmaktadır. Öte yandan, bazı odunbitlerinin çıkardıkları sesler asalaklarının onları bulabilmesini sağlamakta ve dişinin kanat çırpışları erkek sivrisineğe güzel şarkılarıyla denizcileri aldatan deniz perilerinin şarkısı gibi gelmektedir.

Eğer mümkünse, böceklerin bu şekilde sesi belirleme ve tepki gösterme özelliklerinden nasıl yararlanılabilir? Henüz deneysel evrede olmasına rağmen, daha başlangıçta dişinin kaydedilen uçma sesinin çalınmasıyla erkek sivrisineklerin çekilebilmesi ilginçtir. Erkekler elekt-

[1] Hessian fly: Buğday kesik sineği, tav kesik sineği. (ÇN)
[2] sawflies: Yaprakarıları, bıçkılıarılar, testerearıları, bıçkılısinekler. (ÇN)

rikli bir kafese çekilerek öldürülmektedir. Ultrasonik ses patlamalarının itici etkisi Kanada'da mısırbiti ve tırpankurduna[1] karşı denenmiştir. Hawaii Üniversitesi'nden iki hayvan sesi otoritesi Profesör Hubert ve Mable Frings, böceklerin davranışlarını sesle etkilemeye yönelik alan yönteminin sadece kilidi açacak uygun anahtarın bulunmasına ve böcek ses oluşumu ve algılanmasıyla ilgili eldeki çok miktardaki bilginin uygulanmasını beklediğine inanmaktadırlar. Kaçırıcı sesler davet edici olanlara göre daha büyük olanaklar sunmaktadır. Frings'ler, sığırcık kuşlarının arkadaşlarından birinin önceden kaydedilmiş tehlike çığlığını duyunca kaçıştıklarını bulmalarıyla tanınırlar; muhtemelen bir yerde böceklere uygulanabilecek temel bir doğru vardır. Pratik bir sanayici için bu olasılıklar yeterince mümkün görünmekte; en azından büyük bir elektronik şirketi bunların denenmesi için bir laboratuar kurmaya hazırlanmaktadır.

Ses doğrudan tahrip edici bir etken olarak ta denenmektedir. Ultrasonik ses laboratuar küvetindeki bütün sivrisinek larvalarıyla birlikte, diğer sucul canlıları da öldürür. Diğer deneylerde göketsinekleri, kuru meyve güveleri, sarı ateş sivrisinekleri havada yayılan ultrasonik seslerle saniyeler içinde ölmektedir. Bütün bu deneyler böcek kontrolünde elektronik mucizeleriyle bir gün gerçekleştirilebilecek bütünüyle yeni bir kavrama doğru, ilk adımlardır.

Böceklerin yeni biyotik kontrolü bütünüyle elektronik, gama radyasyon yada insanoğlunun yaratıcı zihninin diğer ürünlerinden ibaret değildir. Bu yöntemlerin bazıları çok eski köklere, bizim gibi böceklerin de hastalanabilecekleri bilgisine dayanır. Bakterilerin yol açtığı bulaşıcı hastalıklar eski çağların vebası gibi onların da tüm topluluğunu silip süpürür; virüslerin saldırılarıyla orduları hastalanır ve ölür. Böceklerde hastalıkların görüldüğü Aristo zamanından öncede biliniyordu; ipek böceği hastalıklarından Ortaçağ şiirlerinde çok söz edilmiştir; aynı böcek üzerinde yaptığı çalışmalar Pastör'ün ilk kez bulaşıcı hastalık ilkelerini anlamasını sağlamıştır.

[1] cutworm: Tırpankurdu, keseğen, karakurt. (ÇN)

Böcekler sadece virüs ve bakterilerle değil aynı zamanda mantar, tek hücreli hayvancıklar, mikroskobik kurtçuklar, minik yaşamın görülmeyen dünyasının diğer yaratıkları; büyük oranda insanoğlunun dostlarıyla kuşatılmış durumdadır. Mikroplar sadece hastalık yapıcı canlılardan ibaret değildir, aynı zamanda atıkları parçalayan, toprağı daha verimli yapan, fermantasyon ve nitritleşme gibi sayısız biyolojik sürece giren canlıları da kapsar. Neden bize böcek kontrolünde de yardımcı olmasınlar ki?

Mikroorganizmaların böyle kullanımını ilk düşünenlerden biri 19. yy hayvanbilimcilerinden Elie Metchnikoff'tu. 19. yy ın son birkaç onyılı ve yirminci yüzyılın ilkyarısında mikroplarla kontrol fikri yavaş yavaş biçimleniyordu. Çevresine bir hastalık sokarak böceklerin kontrol altına alınabileceğinin kesin olarak kanıtlanması1930 ların sonlarında Japon böceklerinin, *Bacillus* cinsine ait bakterilerin sporlarının yol açtığı sütlü hastalığının bulunması ve kullanılması ile olmuştur. Bölüm 7 de değindiğim gibi, bakterisel kontrolün bu klasik örneğinin, Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusunda kullanılmasının uzun bir öyküsü vardır.

Bu cinsten bir diğer bakteri; 1911 yılında, Almanya'da Thuringia vilayetinde, ungüvesi larvalarında öldürücü şekilde kana yayıldığı belirlenen *Bacillus thuringiensis* ile ilgili testler çok fazla umut vermektedir. Aslında bu bakteri hastalıktan çok zehirleyerek öldürür. Bitki tomurcuklarında sporlarla birlikte özellikle güve benzeri pulkanatlıların larvaları olmak üzere bazı böceklere ileri derecede zehirli protein kristaller de oluşur. Bu zehirle kaplanmış yaprakları yedikten kısa süre sonra kurtçuklar felç olur, beslenmeyi keser ve kısa sürede ölür. Pratik açıdan hemen beslenmeyi kesmesi kuşkusuz çok büyük avantaj sağlar, çünkü hastalık yapıcı etmen verilir verilmez ürün tahribatı durmaktadır. Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde çeşitli ticari firmalarca *Bacillus thuringiensis* sporlarını içeren bileşikler değişik ticari isimlerle üretilmektedir. Birçok ülkede alan denemeleri sürmektedir: Fransa ve Almanya'da lahana kelebeği larvalarına, Yugoslavya'da Be-

yaz Amerikan Kelebeğine, Sovyetler Birlliği'nde halka kelebeğine karşı. Denemelerin 1961 de başladığı Panama'da bu bakterisel böcek öldürücü muz yetiştiricilerinin karşı karşıya olduğu bir yada daha fazla sorunun çözümüne katkıda bulunabilir. Burada kökböceği muzların önemli bir düşmanıdır, ağaçların köklerini rüzgarla devrilmelerine yol açacak derecede zayıflatmaktadır. Bu böceğe etkili tek kimyasal dieldrindir, fakat günümüzde bir dizi felaket zincirini harekete geçirmektedir. Böcekler dirençli hale gelmektedir. Kimyasal aynı zamanda bazı avcı böceklere de zarar vermektedir ve böylece larvaları muzların yüzeyinde yara izi bırakan küçük, güçlü gövdeli güveler olan yaprakbükenlerin artmasına neden olmaktadır. Yeni mikropsal böcek öldürücünün hem yaprakbükenleri hem de kökböceklerini, böylece doğal kontrolü bozmadan ortadan kaldırabileceği konusunda umutlandıran nedenler vardır.

Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nin doğudaki ormanlarında bakterisel böcek öldürücüler sürgün güveleri ve zikzak kelebeği gibi bazı orman böceklerinin yarattığı sorunun cevabı olabilir. 1960 ta her iki ülke Bacillus thuringiensis'in ticari preparatlarıyla alan testlerine başladı. Sözgelimi Vermont'ta bakterisel kontrolün sonuçları DDTninki kadar iyiydi. Buradaki başlıca teknik sorun bakteri sporlarını her mevsim yeşil olan ağaçların iğne yapraklarına yapıştıracak taşıyıcı çözücünün bulunmasıdır. Ekinlerde bu sorun değildir — toz bile kullanılabilmiştir. Bakterisel böcek öldürücüler özellikle Kaliforniya'da birçok değişik sebzede denenmektedir.

Bu arada, belki de daha az çarpıcı bir çalışma virüslerle yapılmaktadır. Kaliforniya taze yonca tarlaları şurada burada yonca tırtılı için, kimyasal böcek öldürücüler kadar ölümcül bir madde ile ilaçlanmaktadır — ileri derecede şiddetli bulaşıcı bir hastalıktan ölen tırtılların vücutlarından elde edilen bir virüsle hazırlanan bir çözelti. Hastalıklı beş tırtılın gövdesi 4 dönüm yonca tarlasının ilaçlanmasına yetecek virüs sağlamaktadır. Bazı Kanada ormanlarında çam testereli arısını etkileyen bir virüsün kontrolünde çok etkili olduğunun kanıtlanmasıyla kim-

yasal böcek öldürücülerin yerini almıştır.

Çekoslovakyalı bilim adamları ağkurtları ve diğer böcek zararlılara karşı tek hücreli mikroskobik bir hayvancıkla deneyler yapmaktadır ve Amerika Birleşik Devletleri'nde mısır hortumluböceğinin yumurtlama potansiyelini ileri derecede azaltan bir hücreli hayvansal bir asalak bulunmuştur.

Bazıları için mikropsal böcek öldürücü terimi diğer yaşam biçimlerini tehlikeye atabilecek bir bakterisel savaş imajı yaratabilir. Bu doğru değildir. Kimyasalların aksine, böcek hastalık etkenleri amaçlanan hedefler dışındakilere zararsızdır. Böcek hastalıkları konusunda seçkin bir otorite olan Dr. Edward Steinhaus sözcüklerin üzerine basa basa "gerek deneysel olarak gerekse doğada, böceklerde hastalık yapıcı gerçek bir etkenin omurgalı hayvanlarda bulaşıcı hastalığa neden olduğuyla ilgili kanıtlanmış bir kayıt yoktur" demektedir. Böceklerde hastalık yapan etkenler öylesine özgüldür ki sadece küçük bir böcekler grubuna — bazen tek bir türe — bulaşabilir. Biyolojik olarak daha yüksek hayvan ve bitkilerde hastalığa yol açan minicanlı tiplerinden değildirler. Dr. Steinhaus aynı zamanda doğada böceklerdeki hastalık salgınlarının sadece böceklerle sınırlı kaldığına, ne konakçı bitkileri ne de bunlarla beslenen hayvanları etkilemediğine dikkat çekmektedir.

Böceklerin birçok doğal düşmanı vardır — sadece bir sürü mikrop türü değil diğer böceklere. Böceklerin düşmanları desteklenerek kontrol edilebileceğiyle ilgili ilk önerinin 1800 de Erasmus Darwin tarafından yapıldığı kabul edilir. Büyük bir olasılıkla bunun yaygın olarak uygulanan ilk biyolojik kontrol yöntemi olması nedeniyle, bir böceğin diğerine karşı bu şekilde kullanılması yaygın ancak hatalı olarak kimyasallara tek seçenek olarak düşünülmüştür.

Amerika Birleşik Devletleri'nde geleneksel biyolojik kontrolün gerçek başlama tarihi gelişmekte olan ordu böcekbilimci kaşiflerinin ilki olan Albert Koebele'ın Kaliforniya turunçgil endüstrisini tahribatıyla tehdit eden bağalı böceğin[1] doğal düşmanlarını araştırmak üzere

[1] cottony cushion scale "citrus" fluted scale: Torbalı koşnil, bağalı böcek, ak torbalı koşnil. (ÇN)

Avustralya'ya gittiği 1888 de başlar. Bölüm 15 te gördüğümüz gibi, misyon muhteşem bir başarıyla taçlandı, bunu izleyen yüzyılda tüm dünya, kıyılarımıza davet edilmeksizin gelen böcekleri kontrol edecek doğal düşmanları için tarandı. Sonuçta 100 ithal avcı ve asalak sağlandı. Koebele tarafından getirilen Avustralya uğur böceği dışında kalan diğer ithaller de oldukça başarılıydı. Japonya'dan ithal edilen bir yabanarısı doğu elma bahçelerine saldıran böceğin tam kontrolünü sağladı. Kaliforniya yonca endüstrisini Orta Doğu'dan istemeden ithal edilmiş olan noktalı yonca yaprakbitinin[1] birçok doğal düşmanının kurtardığı kabul edilmektedir. Zikzak kelebeğinin asalakları ve avcıları; Tiphia yabanarılarının[2] Japon böceklerine karşı sağladıkları gibi iyi bir kontrol sağladılar. Kabuklubitler ve unlubitlerin biyolojik kontrolünün Kaliforniya'nın yıllık olarak milyonlarca dolarlık zarardan kurtarılmasını sağladığı tahmin edilmektedir — gerçekten de eyaletin önde gelen böcekbilimcilerinden biri olan Dr. Paul Debach Kaliforniya'nın biyolojik kontrol işi için harcadığı 4 000 000 $ a karşılık 100 000 000 $ lık bir kazanç sağladığını tahmin etmiştir.

Tehlikeli zararlı böceklerin doğal düşmanları getirterek sağlanan başarılı biyolojik kontrol örnekleri dünyanın büyük yerindeki kırk kadar ükede bulunabilir. Bu tip kontrolün kimyasallara göre avantajı açıktır: göreceli olarak ucuzdur, kalıcıdır ve zehirli kalıntı bırakmaz. Henüz biyolojik kontrol yeterince desteklenmemektedir. Kaliforniya resmi bir biyolojik kontrol programına sahip olma açısından diğer eyaletler arasında tektir, birçok eyalet tam zamanını bu işe ayıran bir böcekbilimciye dahi sahip değildir. Belki de, böcek düşmanlarından yararlanılarak biyolojik kontrolü destekleme arzusuyla, uygulama her zaman gerekli bilimsel titizlikle yapılmamıştı — onun böcek av toplulukları üzerindeki etkileriyle ilgili zorunlu çalışmalar nadiren yapılmış, salımlar her zaman başarı ve başarısızlık arasındaki farkı ortaya çıkarabilecek hassasiyetle yapılmamıştır.

[1] spotted alfalfa aphid. (ÇN)
[2] tiphia wasp: Parlak siyah bit tür yabanarısı. (ÇN)

Avcı ve avlanan tek başına var olmaz, yaşamın zengin ağının bir parçası olarak, gerekli olan her şey hesaba katılmalıdır. Belki de ormanlarda biyolojik kontrolün daha geleneksel tipleri ile ilgili fırsatlar daha büyüktür. Fakat ormanlar farklı bir dünyadır ve doğal çevrelere daha yakındır. Burada insanın en küçük düzeyde katkısı ve en yüksek düzeyde karışmaması ile, Doğa kendi yolunu bulabilir, ormanı böceklerin gereksiz zararından koruyan olağanüstü ve karmaşık kontroller ve dengeler sistemini bütünüyle kurar.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ormancılarımız biyolojik kontrolü başlıca böcek asalaklarının ve avcılarının sokulması olarak düşünüyor gibiler. Kanadalı'lar daha geniş bir görüş açısına sahipler, Avrupalılar ise "orman hijyeni" bilimini geliştirerek, şaşırtacak kadar hepsinden çok daha ileriye gitmişlerdir. Avrupalı ormancılara göre, kuşlar, karıncalar, orman örümcekleri ve toprak bakterileri ağaçlar kadar ormanın bir parçasıdır; yeni ormanlara bu koruyucu etmenleri eklemeye özen gösterirler. Kuşların özendirilmesi ilk adımdır. Günümüz yoğun ormancılık[1] çağında içi oyuk yaşlı ağaçlar gittiler; onlarla birlikte ağaçkakanların ve ağaçta yuvalanan diğer kuşların evleri de gitmişti. Bu eksiklik kuşları tekrar ormana çeken küçük kuş evciklerinin yerleştirilmesiyle giderildi. Baykuş ve yarasalar için tasarımlanmış diğer tahta evcikler de yerleştirildi, böylece bu yaratıklar gündüz küçük kuşlar tarafından yürütülen böcek avlama işini karanlık basınca devralabileceklerdi.

Ancak bu sadece bir başlangıçtır. Avrupa ormanlarındaki en etkileyici kontrol çalışmalarından bazıları saldırgan bir böcek avcısı olan kızılkarıncaları çalıştırıyor — ne yazık ki Kuzey Amerika'da olmayan bir tür. Yirmibeş yıl kadar önce Wiirzburg Üniversitesi'nden Profesör Karl Gosswald bu karıncayı üretmek ve koloni oluşturmak üzere bir yöntem geliştirdi. Onun yönetiminde Federal Alman Cumhuriyeti'ndeki 90 deneme alanında 10 000 kızılkarınca kolonisi oluşturuldu. Dr. Goswald'ın yöntemi İtalya ve diğer ülkelerde uygulanarak ormanlara

[1] intensive forestry: Bol ürün sağlamak amacıyla kaliteli orman yetiştirme yaklaşımı, bu amaca hizmet etmeyen ağaçları baltalık olarak kabul eden bir yaklaşım nedeniyle kimi zaman birçok kuş türünün ormandan dışlanmasına da yol açabilmektedir. (ÇN)

dağıtılmak üzere koloni sağlayan karınca çiftlikleri kuruldu. Sözgelimi Apenin'lerde yeniden ormanlaştırılan alanlarda yüzlerce yuva kuruldu.

Almanya'da Molln'da bir orman memuru olan; tek başına sokulan bir avcı yada asalağın, ağaçların dostu olanlardan oluşan herhangi bir gruba göre daha az etkili olduğuna inanan Dr. Heinz Ruppertshofen; "ormanlarınızın neresinde kuş ve karınca korumasını bazı yarasa ve baykuşlarınki ile birleştirecek olursanız, biyolojik denge esas olarak zaten kurulmuş sayılır" demektedir.

Molln ormanlarındaki yeni karınca kolonileri, ağaçkakanlardan yakalanmalarını azaltan tel örgülerle korundu. Bu yolla bazı araştırma bölgelerinde on sene içerinde %400 artmış olan ağaçkakanların karınca kolonilerini ciddi olarak azaltmaları engellenirken bunun karşılığında onlara ağaçları zararlı tırtıllardan temizleme işi sunuldu. Karınca kolonilerinin (bunun yanı sıra ağaçtan yapılan kuş yuvalarının) korunması işinin çoğu bölgedeki 10-14 yaş arası okul çocuklarının oluşturduğu izci gruplarınca yapıldı. Maliyet ileri derecede düşüktü ve kazanç ise ormanların kalıcı olarak korunmasıydı.

Dr. Ruppertshofen'in çalışmasının ileri derecede ilginç yönlerinden biri, uygulamada örümceklerden yararlanmasıdır, göründüğü kadarıyla bu uygulamanın öncüsüdür. Her ne kadar örümceklerin sınıflandırılması ve doğal öyküleriyle ilgili çok büyük bir literatür varsa da, dağınık ve parça bölüktür ve biyolojik kontrol etkeni olarak örümceklerin önemine hemen hemen hiç değinmemektedir. Örümceklerin 22 000 türü bilinmektedir bunlardan 760'ı Almanya'ya ya özgüdür (Amerika Birleşik Devletleri'nde 2000 civarındadır) . Alman ormanlarında yirmi dokuz örümcek ailesi yaşamaktadır.

Bir ormancı için örümceklerle ilgili en önemli özellik yaptığı ağın türüdür. Tekerlek biçiminde ağ yapan örümcekler en önemlileridir, çünkü bunların bazılarının ağlarının aralığı öylesine küçüktür ki bütün uçan böcekleri yakalayabilir. Haçlı örümceğin[1] çok geniş ağı (40 santimetre çapa kadar) bazen ipçiklerinde 120 000 yapışkan yumrucuk ta-

[1] cross spider: Avrupa'da yaygın olarak bulunan bir bahçe örümceği, karnında haç biçiminde bir işaret vardır, Araneida diadema. (ÇN)

şır. Tek bir örümcek 18 aylık ömründe ortalama 2000 böcek öldürebilir. Biyolojik olarak dengeli bir ormanın metrekaresinde (bir yarda kareden biraz fazla) 50-150 örümcek bulunur. Daha az olan bölgelerde bu eksiklik torbaya benzeyen ve içinde yumurtaların bulunduğu kozalarının toplanarak dağıtılmasıyla giderilebilir. Dr. Ruppertshofen "Eşek arısı örümceğinin[1] (Amerika'da da yaşar) üç kozasından, uçan 200 000 böceği yakalayacak bin örümcek çıkar" demektedir. Onun belirttiğine göre tekerlek biçiminde ağ yapan örümceklerin ilkbaharda çıkan küçük ve narin yavruları özellikle önem taşımaktadır; "ağaçların üst sürgünlerinde bir ekip çalışmasıyla bir ağ şemsiye dokuduklarından taze sürgünleri uçan böceklerden korurlar." Örümcekler tüylerini döküp büyüdükçe ağ genişler.

Kuzey Amerika ormanlarının yetiştirilmiş olmaktan çok büyük oranda doğal ormanlar olmaları ve orman sağlığının sürdürülmesinde yardım eden türlerin bazı bakımlardan farklı olmasının yarattığı bazı zorunluluklara rağmen; Kanadalı biyologlar benzeri bir araştırma çizgisi izlediler. Kanada'da özellikle süngersi orman tabanında yaşayanlar olmak üzere, belirli böceklerin kontrolünde şaşırtıcı derecede etkili olan küçük memelilere ağırlık verilmiştir. Bu böcekler arasında "yaprakarıları" yada dişileri her mevsim yeşil ağaçların iğne yapraklarınında bir kesi yaparak yumurtalarını bırakmasını sağlayan testere biçimli bir yumurta bırakıcısına sahip olduğu için "bıçkısinekleri" de denilen sineklerde vardır. Larva sonunda yere düşerek ladin ve çamların dibindeki karaçam bataklık yada çamur keseklerinde koza yaparlar. Orman tabanının altındaki dünya küçük memelilerin tünelleri ve kaçış yollarıyla bal peteğine dönmüştür — akayaklı fareler,[2] sivrisıçanlar ve değişik türden tarla fareleri. Bütün bu küçük tünel ustalarının arasında en çok yaprak arısı kozası bularak yiyenler obur sivrisıçanlardır. Ön ayaklarını koza üzerine yerleştirerek bir ucundan kemirmeye başlar, içinde yumurta olan yada boş olan kozaları birbirinden ayırt etmekte

[1] wasp spider: Eşek arısı örümceği, eşek arısına benzeyen bir örümcek. (ÇN)
[2] white footed Mouse: Kuzey amerika'da yaşayan Peromyscus'lardan herhangi bir fare, özellikle Kuzey Amerika'nın doğusundaki ormanlarda yaşayan P. Leicopus. (ÇN)

olağanüstü bir yetenek gösterir. Bu doymak bilmez iştahları nedeniyle sivrisiçanlar rakip tanımaz. Bir tarla faresi günde 200 koza tüketirken, bir sivrisiçan türüne bağlı olarak 800 kozaya kadar çıkabilir. Laboratuar deneylerine göre şekilde, bulunan kozaların %75-98 inin tahrip olmasını sağlar.

Doğal sivrisiçanı olmayan ancak yaprak bitleri olan Newfoundland Adası'nda bu küçük, ancak etkili memelilere çok büyük bir gereksinim doğması ve 1958'de en etkili yapraksineği avcısı olan maskeli sivrisiçanların buraya sokulmasına karar verilmesi şaşırtıcı değildir. Kanada'lı yetkililer 1962 de girişimin başarılı olduğunu bildirdiler. Sivrisiçanlar çoğalmış ve adaya yayılmıştı, salınma noktasından 15 km uzakta işaretli bazı fareler bulunmuştu.

Ormanda doğal ilişkileri güçlendirmek ve korumak için kalıcı çözüm arayan ormancı için gerekli tüm donanım burada vardır. Ormandaki kimyasal böcek kontrolü en iyi etkisi göz önüne alındığında herhangi bir çözüm sağlamayan geçici bir uygulamadır; ancak en kötü etkileri göz önüne alındığında orman akarsularındaki balıkları öldürmekte, böceklere felaketler yaratmakta, bugün kurmaya çalıştığımız doğal kontrolleri tahrip etmektedir. Bu tip şiddetli yöntemlerle diye sözlerine başlayan Dr. Ruppertshofen, "orman yaşamı için işbirliği bütünüyle dengesiz hale gelmekte, asalakların yol açtığı felaketler giderek çok daha ve çok çok daha kısa dönemlerle yinelenmektedir... bu nedenle halen elimizde kalan neredeyse en son ve en önemli doğal yaşam alanına yaptığımız bu doğal olmayan uygulamalara mutlaka son vermeliyiz" diye uyarmaktadır.

Dünyamızı diğer yaratıklarla paylaşma sorunuyla ilgili bütün bu yeni, hayal gücüne dayanan, yaratıcı yaklaşımlarda daima ortak bir tema, yaşamın — bütün baskı ve karşı tepkileri, ilerleme ve gerilemeleriyle, bütün canlı topluluklarının — söz konusu olduğunun bilincinde oluş etkilidir. Sadece bu yaşam güçlerinin hesaba katılması ve onları büyük bir dikkatle kendimiz için elverişli olacak şekilde yönlendirerek; böcek orduları ve bizler arasında mantıklı bir uyum sağlamayı umabiliriz.

Günümüzdeki zehirlere karşı büyük rağbet, bu çok önemli temel düşüncelerin göz önüne alınmasını bütünüyle engelledi. Bir mağara adamları kulübünün ilkel silahı gibi, kimyasal salvo yaşamın dokusunu — bir yandan hassas, kolay örselenebilir, diğer yandan inanılmaz derecede dayanıklı ve esnek, beklenmedik bir biçimde geri dönebilir bir dokuyu — hedef aldı. Yaşamın olağandışı kapasiteleri, görevlerini hiç te "yüce gönüllüce" olmayan, değiştirip bozdukları büyük güçlerin önünde hiç alçakgönüllülük göstermeyen kimyasal kontrol uygulayıcılarınca gözardı edildi.

"Doğanın kontrolü" gururla algılanan bir ifadedir, doğanın insanın rahatı için varolduğunun sanıldığı biyoloji ve felsefenin taş devrinde doğmuştur. Uygulamalı böcekbilimin kavram ve uygulamaları çoğunluk bilimin Taş Çağı'ndan kaynaklanır. Bizim korkutan kötü talihimiz, böylesine ilkel bir bilimin kendini en modern ve korkunç silahlarla donatması, bunları böceklere yönelttiğinde aynı zamanda dünyaya da yöneltiyor olmasıdır.

TEMEL KAYNAKLARIN LİSTESİ

DİZİN

Temel Kaynakların Listesi

BÖLÜM 2: "KATLANACAKSIN!" DAYATMASI

Sayfa 7

"Report on Environmental Health Problems," Hearings, 86th Congress, Subcom. of Com. on Appropriations, March 1960, p. 170.

Sayfa 9

The Pesticide Situation for 1957-58, U. S. Dept of Agric., Commodity Stabilization Service, April 1958, p. 10.

Sayfa 10

Elton, Charles S., The Ecology of Invasions by Animals and Plants. New York: Wiley, 1958.

Sayfa 12

Shepard, Paul, "The Place of Nature in Man's World," Atlantic Naturalist, Vol. 13 (April-June 1958), pp. 85-89.

BÖLÜM 3: ÖLÜM İKSİRLERİ

Sayfa 14-37

Gleason, Marion, et al., Clinical Toxicology of Commercial Products. Baltimore: Williams and Wilkins, 1957.

Sayfa 14-37

Gleason, Marion, et al., Bulletin of Supplementary Material: Clinical Toxicology of Commercial Products, Vol. IV, No. 9. Univ. of Rochester.

Sayfa 17

The Pesticide Situation for 1958-59, U. S. Dept. of Agric., Commodity Stabilization Service, April 1959, pp. 1-24.

Sayfa 17

The Pesticide Situation for 1960-61, U. S. Dept. of Agric., Commodity Stabilization Service, July 1961, pp. 1-23.

Sayfa 17

Hueper, W. C, Occupational Tumors and Allied Diseases. Springfield, 111.: Thomas, 1942.

Sayfa 18

Todd, Frank E., and S. E. McGregor, "Insecticides and Bees," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 131-35.

Sayfa 18

Hueper, Occupational Tumors.

Sayfa 20

Bowen, C. V., and S. A. Hall, "The Organic Insecticides," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 200-18.

Sayfa 21

Von Oettingen, W. F., The Halogenated Aliphatic, Olefinic, Cyclic, Aromatic, and Aliphatic-Aromatic Hydrocarbons: Including the Halogenated Insecticides, Their Toxicity and Potential Dangers. U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare. Public Health Service Publ. No. 414 (1955), pp 341-342.

Sayfa 21

Laug, Edwin P., et al., "Occurrence of DDT in Human Fat and Milk," A. M. A. Archives Indus. Hygiene and Occupat. Med., Vol. 3 (1951), pp. 245-46.

Sayfa 21

Biskind, Morton S., "Public Health Aspects of the New Insecticides," Am. four. Diges. Diseases, Vol. 20 (1953), No. 11, pp. 33I-41

Sayfa 21

Laug, Edwin P., et al., "Liver Cell Alteration and DDT Storage in the Fat of the Rat Induced by Dietary Levels of 1 to 50 p. p. m. DDT," Jour. Pharmacol. and Exper. Therapeut., Vol. 98 (1950), p. 268.

Sayfa 21

Ortega, Paul, et al., "Pathologic Changes in the Liver of Rats after Feeding Low Levels of Various Insecticides," A. M. A. Archives Path., Vol. 64 (Dec. 1957), pp. 614-22.

Sayfa 22

Fitzhugh, O. Garth, and A. A. Nelson, "The Chronic Oral Toxicity of

DDT (2, 2-BIS p-CHLOROPHENYL-1.1.1.-TRI-CHLO-ROETHANE)," Jour. Pharmacol. and Exper. Therapeut., VoL 89 (1947), No. i, pp. 18-30.

Sayfa 22

Laug et al., "Occurrence of DDT in Human Fat and Milk."

Sayfa 22

Hayes, Wayland J., Jr., et al., "Storage of DDT and DDE in People with Different Degrees of Exposure to DDT," A. MA. Archives Indus. Health, Vol. 18 (Nov. 1958), pp. 398-406.

Sayfa 22

Durham, William F., et al., "Insecticide Content of Diet and Body Fat of Alaskan Natives," Science, Vol. 134 (1961), No. 3493, pp. 1880-81.

Sayfa 22

Von Oettingen, Halogenated. . Hydrocarbons, p. 363.

Sayfa 22-23

Smith, Ray F., et al., "Secretion of DDT in Milk of Dairy Cows Fed Low Residue Alfalfa, "Jour. Econ. Entomol., Vol. 41 (1948), pp. 759-63.

Sayfa 23

Laug et al., "Occurrence of DDT in Human Fat and Milk."

Sayfa 23

Finnegan, J. K., et al., "Tissue Distribution and Elimination of DDD and DDT Following Oral Administration to Dogs and Rats," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 72 (1949), 356-57.

Sayfa 23

Laug et al., "Liver Cell Alteration."

Sayfa 23

"Chemicals in Food Products," Hearings, H. R. 74, House Select Com. to Investigate Use of Chemicals in Food Products, Pt. 1 (1951), p. 275.

Sayfa 23-24

Von Oettingen, Halogenated. . . Hydrocarbons, p. 322.

Sayfa 24

"Chemicals in Food Products, "Hearings, 8ist Congress, H. R. 323, Com. to Investigate Use of Chemicals in Food Products, Pt. 1 (1950), pp. 388-90.

Sayfa 24

Clinical Memoranda on Economic Poisons. U. S. Public Health Service Publ. No. 476 (1956), p. 28.

Sayfa 24

Gannon, Norman, and J. H. Bigger, "The Conversion of Aldrin and Heptachlor to Their Epoxides in Soil," Jour. Econ. Entomol., Vol. 51 (Feb. 1958), pp. 1-2.

Sayfa 24

Davidow, B., and J. L. Radomski, "Isolation of an Epoxide Metabolite from Fat Tissues of Dogs Fed Heptachlor," Jour. Pharmacol. and Exper. Therapeut., Vol. 107 (March 1953), pp. 259-65.

Sayfa 24

Von Oettingen, Halogenated. . Hydrocarbons, p. 310.

Sayfa 25

Drinker, Cecil K., et al., "The Problem of Possible Systemic Effects from Certain Chlorinated Hydrocarbons," Jour. Indus. Hygiene and ToxicoL, Vol. 19 (Sept. 1937), p. 283.

Sayfa 25

"Occupational Dieldrin Poisoning, "Com. on Toxicology, Jour. Am. Med. Assn., Vol. 172 (April 1960), pp. 2077-80.

Sayfa 25

Scott, Thomas G., et al., "Some Effects of a Field Application of Dieldrin on Wildlife," Jour. Wildltfe Management, Vol. 23 (Oct. 1959), pp. 409-27.

Sayfa 25

Paul, A. H., "Dieldrin Poisoning — a Case Report," New Zealand Med. Jour., Vol. 58 (1959), p. 393.

Sayfa 25-26

Hayes, Wayland J., Jr., "The Toxicity of Dieldrin to Man," Bull. World Health Organ., Vol. 20 (1959), pp. 891-912.

Sayfa 26

Gannon, Norman, and G. C. Decker, "The Conversion of Aldrin to Dieldrin on Plants," Jour. Econ. Entomol., Vol. 51 (Feb. 1958), pp. 8-11.

Sayfa 26

Kitselman, C. H., et al., "Toxicological Studies of Aldrin (Compound 118) on Large Animals," Am. Jour. Vet. Research, Vol. n (1950), p. 378.

Sayfa 26

Dahlen, James H., and A. O. Haugen, "Effect of Insecticides on Quail and Doves," Alabama Conservation, Vol. 26 (1954), No. i, pp. 21-23.

Sayfa 26

DeWitt, James B., "Chronic Toxicity to Quail and Pheasants of Some Chlorinated Insecticides," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 4 (1956), No. 10, pp. 863-66.

Sayfa 26

Kitselman, C. H., "Long Term Studies on Dogs Fed Aldrin and Dieldrin in Sublethal Doses, with Reference to the Histopatho-logical Findings and Reproduction," Jour. Am. Vet. Med. Assn., Vol. 123 (1953), p. 28.

Sayfa 26

Treon, J. F., and A. R. Borgmann, "The Effects of the Complete Withdrawal of Food from Rats Previously Fed Diets Containing Aldrin or Dieldrin." Kettering Lab., Univ. of Cincinnati; mimeo. Quoted from Robert L. Rudd and Richard E. Genelly, Pesticides: Their Use and Toxicity in Relation to Wildlife. Calif. Dept of Fish and Game, Game Bulletin No. 7 (1956), p. 52.

Sayfa 26

Myers, C. S., "Endrin and Related Pesticides: A Review." Penna. Dept. of Health Research Report No. 45 (1958). Mimeo.

Sayfa 27

Jacobziner, Harold, and H. W. Raybin, "Poisoning by Insecticide (Endrin)," New York State Jour. Med., Vol. 59 (May 15, 1959), pp. 2017-22.

Sayfa 27

"Care in Using Pesticide Urged," Clean Streams, No. 46 (June 1959). Penna. Dept. of Health.

Sayfa 28

Metcalf, Robert L., "The Impact of the Development of Organo-phosphorus Insecticides upon Basic and Applied Science," Bull. Entomol. Soc. Am., Vol. 5 (March 1959), pp. 3-15.

Sayfa 28-29

Mitchell, Philip H., General Physiology. New York: McGraw-Hill, 1958. Pp. 14-15.

Sayfa 29
Brown, A. W. A., Insect Control by Chemicals. New York: Wiley, 1951.

Sayfa 29
Toivonen, T., et al., "Parathion Poisoning Increasing Frequency in Finland," Lancet, Vol. 2 (1959), No. 7095, pp. 175-76.

Sayfa 30
Hayes, Wayland J., Jr., "Pesticides in Relation to Public Health," Annual Rev. Entomol., Vol. 5 (1960), pp. 379-404.

Sayfa 30
Occupational Disease in California Attributed to Pesticides and Other Agricultural Chemicals. Calif. Dept. of Public Health, 1957, 1958, 1959, and 1960.

Sayfa 30
Quinby, Griffith E., and A. B. Lemmon, "Parathion Residues As a Cause of Poisoning in Crop Workers," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 166 (Feb. 15, 1958), pp. 740-46.

Sayfa 30
Carman, G. C, et al., "Absorption of DDT and Parathion by Fruits," Abstracts, n$th Meeting Am. Chem. Soc. (1949), p. 3oA.

Sayfa 30
Clinical Memoranda on Economic Poisons, p. 11.

Sayfa 31
Frawley, John P., et al., "Marked Potentiation in Mammalian Toxicity from Simultaneous Administration of Two Anticholin-esterase Compounds," Jour. Pharmacol. and Exper. Therapeut., Vol. 121 (1957), No. i, pp. 96-106.

Sayfa 31
Rosenberg, Philip, and J. M. Coon, "Potentiation between Cholin-esterase Inhibitors," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 97 (1958), pp. 836-39.

Sayfa 31
Dubois, Kenneth, P., "Potentiation of the Toxicity of Insecticidal Organic Phosphates," A. M. A. Archives Indus. Health, Vol. 18 (Dec. 1958), pp. 488-96.

Sayfa 32
Murphy, S. D., et al., "Potentiation of Toxicity of Malathion by Triortho-

tolyl Phosphate," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 100 (March 1959), pp. 483-87.

Sayfa 32

Graham, R. C. B., et al., "The Effect of Some Organophosphorus and Chlorinated Hydrocarbon Insecticides on the Toxicity of Several Muscle Relaxants," Jour. Pharm. and Pharmacol., Vol. 9 0957), pp 312-19.

Sayfa 32

Rosenberg, Philip, and J. M. Coon, "Increase of Hexobarbital Sleeping Time by Certain Anticholinesterases," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 98 (1958), pp. 650-52.

Sayfa 32

Dubois, "Potentiation of Toxicity."

Sayfa 33

Hurd-Karrer, A. M., and F. W. Poos, "Toxicity of Selenium-Containing Plants to Aphids," Science, Vol. 84 (1936), pp. 252.

Sayfa 33

Ripper, W. E., "The Status of Systemic Insecticides in Pest Control Practices," Advances in Pest Control Research. New York: Interscience, 1957. Vol. i, pp. 305-52.

Sayfa 33

Occupational Disease in California, 1959.

Sayfa 33-34

Glynne-Jones, G. D., and W. D. E. Thomas, "Experiments on the Possible Contamination of Honey with Schradan," Annals Appl. Biol., Vol. 40 (1953), p. 546.

Sayfa 34

Radeleff, R. D., et al., The Acute Toxicity of Chlorinated Hydrocarbon and Organic Phosphorus Insecticides to Livestock. U. S. Dept. of Agric. Technical Bulletin 1122 (1955).

Sayfa 35

Brooks, F. A., "The Drifting of Poisonous Dusts Applied by Airplanes and Land Rigs," Agric. Engin., Vol. 28 (1947), No. 6, pp. 233-39.

Sayfa 35

Stevens, Donald B., "Recent Developments in New York State's Program Regarding Use of Chemicals to Control Aquatic Vegetation," paper pre-

sented at i3th Annual Meeting Northeastern Weed Control Conf. (Jan. 8, 1959).

Sayfa 35

Anon., "No More Arsenic," Economist, Oct. 10, 1959.

Sayfa 35

"Arsenites in Agriculture", Lancet, Vol. i (1960), p. 178.

Sayfa 36

Horner, Warren D., "Dinitrophenol and Its Relation to Formation of Cataract," (A. M. A.) Archives OphthalmoL, Vol. 27 (1942), pp. 1097-1121.

Sayfa 36

Weinbach, Eugene G, "Biochemical Basis for the Toxicity of Pentachlorophenol," Proc. NatL Acad. Sci., Vol. 43 (1957), No. 5. pp. 393-97.

BÖLÜM 4: YERYÜZÜNDEKİ SULAR VE YERALTI DENİZLERİ

Sayfa 40

Biological Problems in Water Pollution. Transactions, 1959 seminar. U. S. Public Health Service Technical Report W6o-3 (1960).

Sayfa 40

"Report on Environmental Health Problems," Hearings, 86th Congress, Subcom. of Com. on Appropriations, March 1960, p. 78.

Sayfa 41

Tarzwell, Clarence M., "Pollutional Effects of Organic Insecticides to Fishes," Transactions, 24th North Am. Wildlife Conf. (1959), Washington, D. C., pp. 132-42. Pub. by Wildlife Management Inst.

Sayfa 41

Nicholson, H. Page, "Insecticide Pollution of Water Resources," Jour. Am. Waterworks Assn., Vol. 51 (1959), pp. 981-86.

Sayfa 41

Woodward, Richard L., "Effects of Pesticides in Water Supplies," Jour. Am. Waterworks Assn., Vol. 52 (1960), No. 11, pp. 1367-72.

Sayfa 41

Cope, Oliver B., "The Retention of DDT by Trout and Whitefish," in Bi-

ological Problems in Water Pollution, pp. 72-75.

Sayfa 42

Kuenen, P. H., Realms of Water. New York: Wiley, 1955.

Sayfa 42

Gilluly, James, et al., Principles of Geology. San Francisco: Freeman, 1951.

Sayfa 42-43

Walton, Graham, "Public Health Aspects of the Contamination of Ground Water in South Platte River Basin in Vicinity of Henderson, Colorado, August, 1959." U. S. Public Health Service, Nov. 2, 1959. Mimeo.

Sayfa 42-43

"Report on Environmental Health Problems."

Sayfa 44

Hueper, W. G, "Cancer Hazards from Natural and Artificial Water Pollutants," Proc., Conf. on Physiol. Aspects of Water Quality, Washington, D. C., Sept. 8-9, 1960. U. S. Public Health Service.

Sayfa 46-48

Hunt, E. G., and A. I. Bischoff, "Inimical Effects on Wildlife of Periodic DDD Applications to Clear Lake," Calif. Fish and Game, Vol. 46 (1960), No. i, pp. 91-106.

Sayfa 49

Woodard, G., et al., "Effects Observed in Dogs Following the Prolonged Feeding of DDT and Its Analogues," Federation Proc., Vol. 7 (1948), No. i, p. 266.

Sayfa 49

Nelson, A. A., and G. Woodard, "Severe Adrenal Cortical Atrophy (Cytotoxic) and Hepatic Damage Produced in Dogs by Feeding DDD or TDE," (A. M. A.) Archives Path., Vol. 48 (1949), p. 387.

Sayfa 49

Zimmermann, B., et al., "The Effects of DDD on the Human Adrenal; Attempts to Use an Adrenal-Destructive Agent in the Treatment of Disseminated Mammary and Prostatic Cancer," Cancer, Vol. 9 (1956), pp. 940-48.

Sayfa 50

Cohen, Jesse M., et al., "Effect of Fish Poisons on Water Supplies. I. Re-

moval of Toxic Materials," Jour. Am. Waterworks Assn., Vol. 52 (1960), No. 12, pp. 1551-65." II. Odor Problems," Vol. 53 (1960), No. i, pp. 40-61. "II. Field Study, Dickinson, North Dakota," Vol. 53 (1961), No. 2, pp. 233-46.

Sayfa 50

Hueper, "Cancer Hazards from Water Pollutants."

BÖLÜM 5: TOPRAĞIN DÜNYALARI

Sayfa 54

Simonson, Roy W., "What Soils Are," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1957, pp. 17-31.

Sayfa 54

Clark, Francis E., "Living Organisms in the Soil," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1957, pp. 157-65.

Sayfa 55

Farb, Peter, Living Earth. New York: Harper, 1959.

Sayfa 57

Lichtenstein, E. P., and K. R. Schulz, "Persistence of Some Chlorinated Hydrocarbon Insecticides As Influenced by Soil Types, Rate of Application and Temperature," Jour. Econ. EntomoL, Vol. 52 (1959), No. i, pp. 124-31.

Sayfa 57

Thomas, F. J. D., "The Residual Effects of Crop-Protection Chemicals in the Soil," in Proc., 2nd Internatl. Plant Protection Conf. (1956), Fernhurst Research Station, England.

Sayfa 57

Eno, Charles F., "Chlorinated Hydrocarbon Insecticides: What Have They Done to Our Soil?" Sunshine State Agric. Research Report for July 1959.

Sayfa 57

Mader, Donald L., "Effect of Humus of Different Origin in Moderating the Toxicity of Biocides." Doctorate thesis, Univ. of Wise., 1960.

Sayfa 57

Sheals, J. G., "Soil Population Studies. I. The Effects of Cultivation and

Treatment with Insecticides," Bull. Entomol. Research, Vol. 47 (Dec. 1956), pp. 803-22.

Sayfa 58

Hetrick, L. A., "Ten Years of Testing Organic Insecticides As Soil Poisons against the Eastern Subterranean Termite," Jour. Econ. Entomol., Vol. 50 (1957), p. 316.

Sayfa 58

Lichtenstein, E. P., and J. B. Polivka, "Persistence of Insecticides in Turf Soils," Jour. Econ. Entomol., Vol. 52 (1959), No. 2, pp. 289-93.

Sayfa 58

Ginsburg, J. M., and J. P. Reed, "A Survey on DDT-Accumula-tion in Soils in Relation to Different Crops," Jour. Econ. Entomol., Vol. 47 (1954), No. 3, pp. 467-73.

Sayfa 58

Cullinan, F. P., "Some New Insecticides — Their Effect on Plants and Soils," Jour. Econ, Entomol., Vol. 42 (1949), pp. 387-91.

Sayfa 58

Satterlee, Henry S., "The Problem of Arsenic in American Cigarette Tobacco," New Eng. Jour. Med., Vol. 254 (June 21, 1956), pp. 1149-54.

Sayfa 59

Lichtenstein, E. P., "Absorption of Some Chlorinated Hydrocarbon Insecticides from Soils into Various Crops," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 7 (1959), No. 6, pp. 430-33.

Sayfa 59-60

"Chemicals in Foods and Cosmetics, "Hearings, 8ist Congress, H. R. 74 and 447, House Select Com. to Investigate Use of Chemicals in Foods and Cosmetics, Pt. 3 (1952), pp. 1385-1416. Testimony of L. G. Cox.

Sayfa 60-61

Klostermeyer, E. C, and C. B. Skotland, Pesticide Chemicals As a Factor in Hop Die-out. Washington Agric. Exper. Stations Circular 362 (1959).

Sayfa 61

Stegeman, LeRoy C., "The Ecology of the Soil." Transcription of a seminar, New York State Univ. College of Forestry, 1960.

BÖLÜM 6: DÜNYANIN YEŞİL PELERİNİ

Sayfa 64-66

Patterson, Robert L., The Sage Grouse in Wyoming. Denver: Sage Books, Inc., for Wyoming Fish and Game Commission, 1952.

Sayfa 65-66

Murie, Olaus J., "The Scientist and Sagebrush," Pacific Discovery, Vol. 13 (1960), No. 4, p. i.

Sayfa 66

Pechanec, Joseph, et al., Controlling Sagebrush on Rangelands. U. S. Dept. of Agric. Farmers' Bulletin No. 2072 (1960).

Sayfa 67-68

Douglas, William O., My Wilderness: East to Katahdin. New York: Doubleday, 1961.

Sayfa 68

Egler, Frank E., Herbicides: 60 Questions and Answers Concerning Roadside and Rightofway Vegetation Management. Litch-field, Conn.: Litchfield Hills Audubon Soc., 1961.

Sayfa 68

Fisher, C. E., et al., Control of Mesquite on Grazing Lands. Texas Agric. Exper. Station Bulletin 935 (Aug. 1959).

Sayfa 68

Goodrum, Phil D., and V. H. Reid, "Wildlife Implications of Hardwood and Brush Controls," Transactions, 2ist North Am. Wildlife Conf. (1956).

Sayfa 68

A Survey of Extent and Cost of Weed Control and Specific Weed Problems. U. S. Dept. of Agric. ARS 34-23 (March 1962).

Sayfa 70

Barnes, Irston R., "Sprays Mar Beauty of Nature," Washington Post, Sept. 25, 1960.

Sayfa 70

Goodwin, Richard H., and William A. Niering, A Roadside Crisis: The Use and Abuse of Herbicides. Connecticut Arboretum Bulletin No. u (March 1959), pp. 1-13.

Sayfa 71
Boardman, William, "The Dangers of Weed Spraying," Veterinarian, Vol. 6 (Jan. 1961), pp. 9-19.

Sayfa 72
Willard, C. J., "Indirect Effects of Herbicides," Proc., 7th Annual Meeting North Central Weed Control Conf. (1950), pp. 110-12.

Sayfa 72
Douglas, William O., My Wilderness: The Pacific West. New York: Doubleday, 1960.

Sayfa 72-73
Egler, Frank E., Vegetation Management for Rights-of-Way and Roadsides. Smithsonian Report for 1953 (Smithsonian Inst., Washington, D. C.), pp. 299-322.

Sayfa 73
Bohart, George E., "Pollination by Native Insects," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 107-21.

Sayfa 74
Egler, Vegetation Management.

Sayfa 74
Niering, William A., and Frank E. Egler, "A Shrub Community of Viburnum lentago, Stable for Twenty-five Years," Ecology, Vol. 36 (April 1955), pp. 356-60.

Sayfa 74
Pound, Charles E., and Frank E. Egler, "Brush Control in Southeastern New York: Fifteen Years of Stable Tree-Less Communities," Ecology, Vol. 34 (Jan. 1953), pp. 63-73.

Sayfa 75
Egler, Frank E., "Science, Industry, and the Abuse of Rights of Way," Science, Vol. 127 (1958), No. 3298, pp. 573-80.

Sayfa 75
Niering, William A., "Principles of Sound Right-of-Way Vegetation Management," Econ. Botany, Vol. 12 (April-June 1958), pp. 140-44.

Sayfa 75
Hall, William C., and William A. Niering, "The Theory and Practice of Successful Selective Control of 'Brush' by Chemicals," Proc., 13th Annu-

al Meeting Northeastern Weed Control Conf. (Jan. 8, 1959).

Sayfa 75

Egler, Frank E., "Fifty Million More Acres for Hunting?" Sports Afield, Dec. 1954.

Sayfa 75

McQuilkin, W. E., and L. R. Strickenberg, Roadside Brush Control with 2, 4, 5-T on Eastern National Forests. Northeastern Forest Exper. Station Paper No. 148. Upper Darby, Penna., 1961.

Sayfa 76

Goldstein, N. P., et al., "Peripheral Neuropathy after Exposure to an Ester of Dichlorophenoxyacetic Acid," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 171 (1959), pp. 1306-9.

Sayfa 76

Brody, T. M., "Effect of Certain Plant Growth Substances on Oxidative Phosphorylation in Rat Liver Mitochondria," Proc. Soc. Exper. Eiol. and Med., Vol. 80 (1952), pp. 533-36.

Sayfa 76

Croker, Barbara H., "Effects of 2, 4-0 and 2, 4, 5-T on Mitosis in Allium cepa" Bot. Gazette, Vol. 114 (1953), pp. 274-83.

Sayfa 76

Willard, "Indirect Effects of Herbicides."

Sayfa 77

Stabler, L. M., and E. J. Whitehead, "The Effect of 2, 4-0 on Potassium Nitrate Levels in Leaves of Sugar Beets," Science, Vol. 112 (1950), No. 2921, pp. 749-51.

Sayfa 77

Olson, O., and E. Whitehead, "Nitrate Content of Some South Dakota Plants," Proc., South Dakota Acad. of Sci., Vol. 20 (1940), p. 95.

Sayfa 78

What's New in Farm Science. Univ. of Wise. Agric. Exper. Station Annual Report, Pt. II, Bulletin 527 (July 1957), p. 18.

Sayfa 78

Stahler and Whitehead, "The Effect of 2, 4-0 on Potassium Nitrate Levels."

Sayfa 78

Grayson, R. R., "Silage Gas Poisoning: Nitrogen Dioxide Pneumonia, a New Disease in Agricultural Workers," Annals Internal Med., Vol. 45 (1956), pp. 393-408.

Sayfa 78

Crawford, R. F., and W. K. Kennedy, Nitrates in Forage Crops and Silage: Benefits, Hazards, Precautions. New York State College of Agric., Cornell Misc. Bulletin 37 (June 1960).

Sayfa 78

Briejer, C. J., To author.

Sayfa 79

Knake, Ellery L., and F. W. Slife, "Competition of Setaria faterii with Corn and Soybeans," Weeds, Vol. 10 (1962), No. i, pp. 26-29.

Sayfa 80

Goodwin and Niering, A Roadside Crisis.

Sayfa 80

Egler, Frank E., To author.

Sayfa 80

DeWitt, James B., To author.

Sayfa 81

Holloway, James K., "Weed Control by Insect," Sci. American, Vol. 197 (1957), No. i, pp. 56-62.

Sayfa 81

Holloway, James K., and C. B. Huffaker, "Insects to Control a Weed," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 135-40.

Sayfa 81

Huffaker, C. B., and C. E. Kennett, "A Ten-Year Study of Vegetational Changes Associated with Biological Control of Kla-math Weed," Jour. Range Management, Vol. 12 (1959), No. 2, pp. 69-82.

Sayfa 82-83

Bishopp, F. C., "Insect Friends of Man," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 79-87.

BÖLÜM 7: GEREKSİZ TAHRİBAT

Sayfa 87
Nickell, Walter, To author.

Sayfa 88
Here Is Your 1959 Japanese Beetle Control Program. Release, Michigan State Dept. of Agric., Oct. 19, 1959.

Sayfa 88
Hadley, Charles H., and Walter E. Fleming, "The Japanese Beetle," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 567-73.

Sayfa 89
Here Is Your 1959 Japanese Beetle Control Program.

Sayfa 89
"No Bugs in Plane Dusting," Detroit News, Nov. 10, 1959.

Sayfa 90
Michigan Audubon Newsletter, Vol. 9 (Jan. 1960).

Sayfa 91
"No Bugs in Plane Dusting."

Sayfa 91
Hickey, Joseph J., "Some Effects of Insecticides on Terrestrial Birdlife," Report of Subcom. on Relation of Chemicals to Forestry and Wildlife, Madison, Wise., Jan. 1961. Special Report No. 6.

Sayfa 92
Scott, Thomas G., To author, Dec. 14, 1961.

Sayfa 92
"Coordination of Pesticides Programs," Hearings, 86th Congress, H. R. 11502, Com. on Merchant Marine and Fisheries, May 1960, p. 66.

Sayfa 92-94
Scott, Thomas G., et al., "Some Effects of a Field Application of Dieldrin on Wildlife," Jour. Wildltfe Management, Vol. 23 (1959), No. 4, pp. 409-27.

Sayfa 94
Hayes, Wayland J., Jr., "The Toxicity of Dieldrin to Man.," Bull. World Health Organ., Vol. 20 (1959), pp. 891-912.

Sayfa 94-95
Scott, Thomas G., To author, Dec. 14, 1961, Jan. 8, Feb. 15, 1962.

Sayfa 96-98
Hawley, Ira M., "Milky Diseases of Beetles," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 394-401.

Sayfa 96-98
Fleming, Walter E., "Biological Control of the Japanese Beetle Especially with Entomogenous Diseases," Proc., xoth Internatl. Congress of Entomologists (1956), Vol. 3 (1958), pp. 115-25.

Sayfa 98
Chittick, Howard A. (Fairfax Biological Lab.), To author, Nov 30, 1960.

Sayfa 99
Scott et al., "Some Effects of a Field Application of Dieldrin on Wildlife."

BÖLÜM 8: VE ARTIK KUŞLAR ÖTMÜYOR

Sayfa 104
Audubon Field Notes. "Fall Migration — Aug. 16 to Nov. 30, 1958." Vol. 13 (1959), No. i, pp. 1-68.

Sayfa 105
Swingle, R. U., et al., "Dutch Elm Disease," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1949, pp. 451-52.

Sayfa 106
Mehner, John F., and George J. Wallace, "Robin Populations and Insecticides," Atlantic Naturalist, Vol. 14 (1959), No. i, pp. 4-10.

Sayfa 107
Wallace, George J., "Insecticides and Birds," Audubon Mag., Jan. -Feb. 1959.

Sayfa 107
Barker, Roy J., "Notes on Some Ecological Effects of DDT Sprayed on Elms," Jour. Wildlife Management, Vol. 22 (1958), No. 3, pp. 269-74.

Sayfa 107
Hickey, Joseph J., and L. Barrie Hunt, "Songbird Mortality Following An-

nual Programs to Control Dutch Elm Disease," Atlantic Naturalist, Vol. 15 (1960), No. 2, pp. 87-92.

Sayfa 108
Wallace, "Insecticides and Birds."

Sayfa 108
Wallace, George J., "Another Year of Robin Losses on a University Campus," Audubon Mag., March-April 1960.

Sayfa 108-9
"Coordination of Pesticides Programs," Hearings, H. R. 11502, 86th Congress, Com. on Merchant Marine and Fisheries, May 1960, pp. 10, 12.

Sayfa 109
Hickey, Joseph J., and L. Barrie Hunt, "Initial Songbird Mortality Following a Dutch Elm Disease Control Program," Jour. Wildlife Management, Vol. 24 (1960), No. 3, pp. 259-65.

Sayfa 109
Wallace, George J., et al., Bird Mortality in the Dutch Elm Disease Program in Michigan. Cranbrook Inst. of Science Bulletin 41 (1961).

Sayfa 109
Hickey, Joseph J., "Some Effects of Insecticides on Terrestrial Birdlife," Report of Subcom. on Relation of Chemicals to Forestry and Wildlife, State of Wisconsin, Jan. 1961, pp. 2-43.

Sayfa 110
Walton, W. R., Earthworms As Pests and Otherwise. U. S. Dept. of Agric. Farmers' Bulletin No. 1569 (1928).

Sayfa 110
Wright, Bruce S., "Woodcock Reproduction in DDT-Sprayed Areas of New Brunswick," Jour. Wildlife Management, Vol. 24 (1960), No. 4, pp. 419-20.

Sayfa 110
Dexter, R. W., "Earthworms in the Winter Diet of the Opossum and the Raccoon," Jour. Mammal., Vol. 32 (1951), p. 464.

Sayfa 110
Wallace et al., Bird Mortality in the Dutch Elm Disease Program.

Sayfa 110-11
"Coordination of Pesticides Programs." Testimony of George J. Wallace, p. 10.

Sayfa 111-112
Wallace, "Insecticides and Birds."

Sayfa 112
Bent, Arthur C, Life Histories of North American Jays, Crows, and Titmice. Smithsonian Inst., U. S. Natl. Museum Bulletin 191 (1946).

Sayfa 112
MacLellan, C. R., "Woodpecker Control of the Codling Moth in Nova Scotia Orchards," Atlantic Naturalist, Vol. 16 (1961), No. i, pp. 17-25.

Sayfa 113
Knight, F. B., "The Effects of Woodpeckers on Populations of the Engelmann Spruce Beetle," Jour. Econ. EntomoL, Vol. 51 (1958), pp. 603-7.

Sayfa 114
Carter, J. C., To author, June 16, 1960.

Sayfa 115
Sweeney, Joseph A., To author, March 7, 1960.

Sayfa 115
Welch, D. S., and J. G. Matthysse, Control of the Dutch Elm Disease in New York State. New York State College of Agric., Cornell Ext. Bulletin No. 932 (June 1960), pp. 3-16.

Sayfa 116
Matthysse, J. G., An Evaluation of Mist Blowing and Sanitation in Dutch Elm Disease Control Programs. New York State College of Agric., Cornell Ext. Bulletin No. 30 (July 1959), pp. 2-16.

Sayfa 116
Miller, Howard, To author, Jan. 17, 1962.

Sayfa 116-17
Matthysse, An Evaluation of Mist Blowing and Sanitation.

Sayfa 117
Elton, Charles S., The Ecology of Invasions by Animals and Plants. New York: Wiley, 1958.

Sayfal 18
Broley, Charles E., "The Bald Eagle in Florida," Atlantic Naturalist, July 1957, pp. 230-31.

Sayfa 118
—, "The Plight of the American Bald Eagle," Audubon Mag., July-Aug. 1958, pp. 162-63.

Sayfa 118-19
Cunningham, Richard L., "The Status of the Bald Eagle in Florida," Audubon Mag., Jan. -Feb. 1960, pp. 24-43.

Sayfa 119
"Vanishing Bald Eagle Gets Champion," Florida Naturalist, April 1959, p. 64.

Sayfa 119
McLaughlin, Frank, "Bald Eagle Survey in New Jersey," New Jersey Nature News, Vol. 16 (1959), No. 2, p. 25. Interim Report, Vol. 16 (1959), No. 3, p. 51.

Sayfa 119-20
Broun, Maurice, To author, May 22, 30, 1960.

Sayfa 120
Beck, Herbert H., To author, July 30, 1959.

Sayfa 120
Rudd, Robert L., and Richard E. Genelly, Pesticides: Their Use and Toxicity in Relation to Wildlife. Calif. Dept. of Fish and Game, Game Bulletin No. 7 (1956), p. 57.

Sayfa 120-21
DeWitt, James B., "Effects of Chlorinated Hydrocarbon Insecticides upon Quail and Pheasants," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 3 (1955), No. 8, p. 672.

Sayfa 120-21
—, "Chronic Toxicity to Quail and Pheasants of Some Chlorinated Insecticides," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 4 (1956), No. 10, p. 863.

Sayfa 122
Imler, Ralph H., and E. R. Kalmbach, The Bald Eagle and Its Economic Status. U. S. Fish and Wildlife Service Circular 30 (1955)-Sayfa 122
Mills, Herbert R., "Death in the Florida Marshes," Audubon Mag., Sept. - Oct. 1952.

Sayfa 122
Mills, Herbert R., "Death in the Florida Marshes," Audubon Mag., Sept.–Oct. 1952.

Sayfa 122
Bulletin, Internatl. Union for the Conservation of Nature, May and Oct. 1957.

Sayfa 123
The Deaths of Birds and Mammals Connected with Toxic Chemicals in the First Half of 1960. Report No. i of the British Trust for Ornithology and Royal Soc. for the Protection of Birds. Com. on Toxic Chemicals, Royal Soc. Protect. Birds.

Sayfa 123-25
Sixth Report from the Estimates Com., Ministry of Agric., Fisheries and Food, Sess. 1960-61, House of Commons.

Sayfa 124
Christian, Garth, "Do Seed Dressings Kill Foxes?" Country Life, Jan. 12, 1961.

Sayfa 125
Rudd, Robert L., and Richard E. Genelly, "Avian Mortality from DDT in Californian Rice Fields," Condor, Vol. 57 (March-April 1955), pp. 117-18.

Sayfa 125
Rudd and Genelly, Pesticides.

Sayfa 126
Dykstra, Walter W., "Nuisance Bird Control," Audubon Mag., May-June 1960, pp. 118-19.

Sayfa 126
Buchheister, Carl W., "What About Problem Birds?" Audubon Mag., May-June 1960, pp. 116-18.

Sayfa 127
Quinby, Griffith E., and A. B. Lemmon, "Parathion Residues As a Cause of Poisoning in Crop Workers," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 166 (Feb. 15, 1958), pp. 740-46.

BÖLÜM 9: ÖLÜM NEHİRLERİ

Sayfa 130-34
Kerswill, C. J., "Effects of DDT Spraying in New Brunswick on Future Runs of Adult Salmon," Atlantic Advocate, Vol. 48 (1958), pp. 65-68.

Sayfa 130-34
Keenleyside, M. H. A., "Insecticides and Wildlife," Canadian Audubon, Vol. 21 (1959), No. i, pp. 1-7.

Sayfa 130-34
——, "Effects of Spruce Budworm Control on Salmon and Other Fishes in New Brunswick," Canadian Fish Culturist, Issue 24 (1959), pp. 17-22.

Sayfa 130-34
Kerswill, C. J., Investigation and Management of Atlantic Salmon in 1956 (also for 1957, 1958, 1959-60; in 4 parts). Federal-Provincial Co-ordinating Com. on Atlantic Salmon (Canada).

Sayfa 132
Ide, F. P., "Effect of Forest Spraying with DDT on Aquatic Insects of Salmon Streams," Transactions, Am. Fisheries Soc., Vol. 86 (1957), pp. 208-19.

Sayfa 133
Kerswill, C. J., To author, May 9, 1961.

Sayfa 133-34
——, To author, June i, 1961.

Sayfa 135
Warner, Kendall, and O. C. Fenderson, "Effects of Forest Insect Spraying on Northern Maine Trout Streams." Maine Dept. of Inland Fisheries and Game. Mimeo., n. d.

Sayfa 135
Alderdice, D. F., and M. E. Worthington, "Toxicity of a DDT Forest Spray to Young Salmon." Canadian Fish Culturist, Issue, 134, (1959), pp 41-48.

Sayfa 135-36
Hourston, W. R., To author, May 23, 1961.

Sayfa 136
Graham, R. J., and D. O. Scott, Effects of Forest Insect Spraying on Trout and Aquatic Insects in Some Montana Streams. Final Report, Mont. State Fish and Game Dept., 1958.

Sayfa 136-37
Graham, R. J., "Effects of Forest Insect Spraying on Trout and Aquatic Insects in Some Montana Streams," in Biological Problems in Water Pollution. Transactions, 1959 seminar. U. S. Public Health Service Technical Report W6o~3 (1960).

Sayfa 137-38
Crouter, R. A., and E. H. Vernon, "Effects of Black-headed Bud-worm Control on Salmon and Trout in British Columbia," Canadian Fish Culturist, Issue 24 (1959), pp. 23-40.

Sayfa 138
Whiteside, J. M., "Spruce Budworm Control in Oregon and Washington, 1940-1956," Proc., roth Internatl. Congress of Entomologists (1956), Vol. 4 (1958), pp. 291-302.

Sayfa 139
Pollution-Caused Fish Kills in I960. U. S. Public Health Service Publ. No. 847 (1961), pp. 1-20.

Sayfa 139
"U. S. Anglers — Three Billion Dollars," Sport Fishing Inst. Bull., No. 119 (Oct. 1961).

Sayfa 140
Powers, Edward (Bur. of Commercial Fisheries), To author.

Sayfa 140
Rudd, Robert L., and Richard E. Genelly, Pesticides: Their Use and Toxicity in Relatioti to Wildlife. Calif. Dept. of Fish and Game, Game Bulletin No. 7 (1956), p. 88.

Sayfa 140
Biglane, K. E., To author, May 8, 1961.

Sayfa 140
Release No. 58-38, Penna. Fish Commission, Dec. 8, 1958.

Sayfa 140
Rudd and Genelly, Pesticides, p. 60.,

Sayfa 140
Henderson, C., et al., "The Relative Toxicity of Ten Chlorinated Hydrocarbon Insecticides to Four Species of Fish," paper presented at 88th Annual Meeting Am. Fisheries Soc. (1958).

Sayfa 140
"The Fire Ant Eradication Program and How It Affects Wildlife," subject of Proc. Symposium, i2th Annual Conf. Southeastern Assn. Game and Fish Commissioners, Louisville, Ky. (1958). Pub. by the Assn., Columbia, S. C., 1958.

Sayfa 140
"Effects of the Fire Ant Eradication Program on Wildlife," report, U. S. Fish and Wildlife Service, May 25, 1958. Mimeo.

Sayfa 140

Pesticide-Wildlife Review, 1959. Bur. Sport Fisheries and Wildlife Circular 84 (1960), U. S. Fish and Wildlife Service, pp. 1-36.

Sayfa 140

Baker, Maurice F., "Observations of Effects of an Application of Heptachlor or Dieldrin on Wildlife," in Proc. Symposium, pp. 18-20.

Sayfa 140-41

Glasgow, L. L., "Studies on the Effect of the Imported Fire Ant Control Program on Wildlife in Louisiana," in Proc. Symposium, pp. 24-29.

Sayfa 141

Pesticide-Wildlife Review, 1959.

Sayfa 141

Progress in Sport Fishery Research, 1960. Bur. Sport Fisheries and Wildlife Circular 101 (1960), U. S. Fish and Wildlife Service.

Sayfa 141

"Resolution Opposing Fire-Ant Program Passed by American Society of Ichthyologists and Herpetologists," Copeia (1959), No. i, p. 89.

Sayfa 141-43

Young, L. A., and H. P. Nicholson, "Stream Pollution Resulting from the Use of Organic Insecticides," Progressive Fish Cultur-ist, Vol. 13 (1951), No. 4, pp. 193-98.

Sayfa 143

Rudd and Genelly, Pesticides.

Sayfa 143

Lawrence, J. M., "Toxicity of Some New Insecticides to Several Species of Pondfish," Progressive Fish Culturist, Vol. 12 (1950), No. 4, pp. 141-46.

Sayfa 144

Pielow, D. P., "Lethal Effects of DDT on Young Fish," Nature, Vol. 158 (1946), No. 4011, p. 378.

Sayfa 144

Herald, E. S., "Notes on the Effect of Aircraft-Distributed DDT-Oil Spray upon Certain Philippine Fishes," Jour. Wildltfe Management, Vol. 13 (1949), No. 3, p. 316.

Sayfa 144-46
"Report of Investigation of the Colorado River Fish Kill, January, 1961." Texas Game and Fish Commission, 1961. Mimeo.

Sayfa 146-47
Harrington, R. W., Jr., and W. L. Bidlingmayer, "Effects of Dieldrin on Fishes and Invertebrates of a Salt Marsh," Jour. Wildlife Management, Vol. 22 (1958), No. i, pp. 76-82.

Sayfa 147-48
Mills, Herbert R., "Death in the Florida Marshes," Audubon Mag., Sept. - Oct. 1952.

Sayfa 148
Springer, Paul F., and John R. Webster, Effects of DDT on Salt-marsh Wildlife: 1949- U. S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report, Wildlife No. 10 (1949).

Sayfa 149-50
John C. Pearson, To author.

Sayfa 150-51
Butler, Philip A., "Effects of Pesticides on Commercial Fisheries," Proc., IIth Annual Session (Nov. 1960), Gulf and Caribbean Fisheries Inst., pp. 168-71.

BÖLÜM 10: GÖKLERDEN KİME RASTGELİRSE

Sayfa 156
Perry, C. C., Gypsy Moth Appraisal Program and Proposed Plan to Prevent Spread of the Moths. U. S. Dept. of Agric. Technical Bulletin No. 1124 (Oct. 1955).

Sayfa 156-57
Corliss, John M., "The Gypsy Moth," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 694-98.

Sayfa 157
Worrell, Albert C., "Pests, Pesticides, and People," offprint from Am. Forests Mag., July 1960.

Sayfa 157
Clausen, C. P., "Parasites and Predators," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 380-88.

Sayfa 157
Perry, Gypsy Moth Appraisal Program.

Sayfa 158
Worrell, "Pests, Pesticides, and People."

Sayfa 158
"USDA Launches Large-Scale Effort to Wipe Out Gypsy Moth," press release, U. S. Dept. of Agric., March 20, 1957.

Sayfa 158
Worrell, "Pests, Pesticides, and People."

Sayfa 158
Robert Cushman Murphy et al. v. Ezra Taft Benson et al. U. S. District Court, Eastern District of New York, Oct. 1959, Civ. No. 17610.

Sayfa 158
Murphy et al. v. Benson et al. Petition for a Writ of Certiorari to the U. S. Court of Appeals for the Second Circuit, Oct. 1959.

Sayfa 158
Waller, W. K., "Poison on the Land," Audubon Mag., March-April 1958, pp. 68-71.

Sayfa 159
Murphy et al. v. Benson et al. U. S. Supreme Court Reports, Memorandum Cases, No. 662, March 28, 1960.

Sayfa 159
Waller, "Poison on the Land."

Sayfa 160
Am. Bee Jour., June 1958, p. 224.

Sayfa 161
Murphy et al. v. Benson et al. U. S. Court of Appeals, Second Circuit. Brief for Defendant-Appellee Butler, No. 25, 448, March 1959.

Sayfa 161
Brown, William L., Jr., "Mass Insect Control Programs: Four Case Histories," Psyche, Vol. 68 (1961), Nos. 2-3, pp. 75-111.

Sayfa 161-62
Arant, F. S., et al., "Facts about the Imported Fire Ant," Highlights of Agric. Research, Vol. 5 (1958), No. 4.

Sayfa 162
Brown, "Mass Insect Control Programs."

Sayfa 162
"Pesticides: Hedgehopping into Trouble?" Chemical Week, Feb.8, 1958, p. 97.

Sayfa 163
Arant et al., "Facts about the Imported Fire Ant."

Sayfa 163
Byrd, I. B., "What Are the Side Effects of the Imported Fire Ant Control Program?" in Biological Problems in Water Pollution. Transactions, 1959 seminar. U. S. Public Health Service Technical Report W60-3 (1960), pp. 46-50.

Sayfa 163
Hays, S. B., and K. L. Hays, "Food Habits of Solenopsis saevissima richteri Forel," Jour. Econ. Entomol., Vol. 52 (1959), No. 3, pp. 455-57.

Sayfa 164
Caro, M. R., et al., "Skin Responses to the Sting of the Imported Fire Ant," A. M. A. Archives Dermat., Vol. 75 (1957), pp. 475-88.

Sayfa 164
Byrd, "Side Effects of Fire Ant Program."

Sayfa 164
Baker, Maurice F., in Virginia Wildlife, Nov. 1958.

Sayfa 165
Brown, "Mass Insect Control Programs."

Sayfa 166
Pesticide-Wildlife Review, 1959. Bur. Sport Fisheries and Wildlife Circular 84 (1960), U. S. Fish and Wildlife Service, pp. 1-36.

Sayfa 166
"The Fire Ant Eradication Program and How It Affects Wildlife," subject of Proc. Symposium, i2th Annual Conf. Southeastern Assn. Game and Fish Commissioners, Louisville, Ky. (1958). Pub. by the Assn., Columbia, S. C., 1958.

Sayfa 166-67
Wright, Bruce S., "Woodcock Reproduction in DDT-Sprayed Areas of New Brunswick," Jour. Wildlife Management, Vol. 24 (1960), No. 4, pp. 419-20.

Sayfa 167

Clawson, Sterling G., "Fire Ant Eradication — and Quail," Alabama Conservation., Vol. 30. (1959), No. 4, p. 14.

Sayfa 167

Rosene, Walter, "Whistling-Cock Counts of Bobwhite Quail on Areas Treated with Insecticide and on Untreated Areas, Decatur County, Georgia," in Proc. Symposium, pp. 14-18.

Sayfa 167

Pesticide-Wildlife Review, 1959.

Sayfa 167-68

Cottam, Clarence, "The Uncontrolled Use of Pesticides in the Southeast," address to Southeastern Assn. Fish, Game and Conservation Commissioners, Oct. 1959.

Sayfa 168-69

Poitevint, Otis L., Address to Georgia Sportsmen's Fed., Oct. 1959.

Sayfa 169

Ely, R. E., et al, "Excretion of Heptachlor Epoxide in the Milk of Dairy Cows Fed Heptachlor-Sprayed Forage and Technical Heptachlor," Jour. Dairy Sci., Vol. 38 (1955), No. 6, pp. 669-72.

Sayfa 169

Gannon, N., et al., "Storage of Dieldrin in Tissues and Its Excretion in Milk of Dairy Cows Fed Dieldrin in Their Diets," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 7 (1959), No. 12, pp. 824-32.

Sayfa 169

Insecticide Recommendations of the Entomology Research Division for the Control of Insects Attacking Crops and Livestock for 1961. U. S. Dept. of Agric. Handbook No. 120 (1961).

Sayfa 170

Peckinpaugh, H. S. (Ala. Dept. of Agric. and Indus.), To author, March 24, 1959.

Sayfa 170

Hartman, H. L. (La. State Board of Health), To author, March23, 1959.

Sayfa 170

Lakey, J. F. (Texas Dept. of Health), To author, March 23, 1959.

Sayfa 170
Davidow, B., and J. L. Radomski, "Metabolite of Heptachlor, Its Analysis, Storage, and Toxicity," Federation Proc., Vol. 11 (1952), No. i, p. 336.

Sayfa 170
Food and Drug Administration, U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare, in Federal Register, Oct. 27, 1959.

Sayfa 171
Burgess, E. D. (U. S. Dept. of Agric.), To author, June 23, 1961.

Sayfa 171
"Fire Ant Control is Parley Topic," Beaumont [Texas] Journal, Sept. 24, 1959.

Sayfa 171
"Coordination of Pesticides Programs," Hearings, 86th Congress, H. R. 11502, Com. on Merchant Marine and Fisheries, May 1960, p-45.

Sayfa 172
Newsom, L. D. (Head, Entomol. Research, La. State Univ.), To author, March 23, 1962. Sayfa 172
Green, H. B., and R. E. Hutchins, Economical Method for Control of Imported Fire Ant in Pastures and Meadows. Miss. State Univ. Agric. Exper. Station Information Sheet 586 (May 1958).

BÖLÜM 11: BORJİYALAR'IN DÜŞLEYEBİLECEKLERİNDEN DE ÖTE

Sayfa 175
"Chemicals in Food Products," Hearings, 8ıst Congress, H. R. 323, Com. to Investigate Use of Chemicals in Food Products, Pt. I, (1950), pp. 388-90.

Sayfa 175
Clothes Moths and Carpet Beetles, U. S. Dept. of Agric., Home and Gar den Bulletin No. 24 (1961).

Sayfa 176
Mulrennan, J. A., To author, March 15, 1960.

Sayfa 176
New York Times, May 22, 1960.

Sayfa 176-77

Petty, Charles S., "Organic Phosphate Insecticide Poisoning. Residual Effects in Two Cases," Am. Jour. Med., Vol. 24 (1958), pp. 467-70.

Sayfa 177

Miller, A. G, et al., "Do People Read Labels on Household Insecticides?" Soap and Chem. Specialties, Vol. 34 (1958), No. 7, pp. 61-63.

Sayfa 178

Hayes, Wayland J., Jr., et al., "Storage of DDT and DDE in People with Different Degrees of Exposure to DDT," A. M. A. Archives Indus. Health, Vol. 18 (Nov. 1958), pp. 398-406.

Sayfa 178

Walker, Kenneth C, et al., "Pesticide Residues in Foods. Dichlo-rodiphenyltrichloroethane and Dichlorodiphenyldichloroethylene Content of Prepared Meals," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 2 (1954), No. 20, pp. 1034-37.

Sayfa 179

Hayes, Wayland J., Jr., et al., "The Effect of Known Repeated Oral Doses of Chlorophenothane (DDT) in Man," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 162 (1956), No. 9, pp. 890-97.

Sayfa 179

Milstead, K. L., "Highlights in Various Areas of Enforcement," address to 64th Annual Conf. Assn. of Food and Drug Officials of U. S., Dallas (June 1960).

Sayfa 179-80

Durham, William, et al., "Insecticide Content of Diet and Body Fat of Alaskan Natives," Science, Vol. 134 (1961), No. 3493, pp. 1880-81.

Sayfa 180

"Pesticides— 1959," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. '7 (1959), No. 10, pp. 674-88.

Sayfa 180

Annual Reports, Food and Drug Administration, U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare. For 1957, pp. 196, 197; 1956, p. 203.

Sayfa 181
Markarian, Haig, et al., "Insecticide Residues in Foods Subjected to Fogging under Simulated Warehouse Conditions," Abstracts, 13 5th Meeting Am. Chem. Soc. (April 1959).

BÖLÜM 12: İNSANIN ÖDEDİĞİ BEDEL

Sayfa 188
Price, David E., "Is Man Becoming Obsolete?" Public Health Reports, Vol. 74 (1959), No. 8, pp. 693-99.

Sayfa 188
"Report on Environmental Health Problems," Hearings, 86th Congress, Subcom. of Com. on Appropriations, March 1960, p. 34.

Sayfa 189
Dubos, Rene, Mirage of Health. New York: Harper, 1959. World Perspectives Series. P. 171.

Sayfa 189
Medical Research: A Midcentury Survey. Vol. 2, Unsolved Clinical Problems in Biological Perspective. Boston: Little, Brown, 1955. P. 4.

Sayfa 190
"Chemicals in Food Products," Hearings, 8ist Congress, H. R. 323, Com. to Investigate Use of Chemicals in Food Products, 1950, p. 5. Testimony of A. J. Carlson.

Sayfa 190
Paul, A. H., "Dieldrin Poisoning — a Case Report," Neiv Zealand Med. Jour., Vol. 58 (1959), p. 393.

Sayfa 190
"Insecticide Storage in Adipose Tissue," editorial, Jour. Am. Med. Assn., Vol. 145 (March 10, 1951), pp. 735-36.

Sayfa 191
Mitchell, Philip H., A Textbook of General Physiology. New York: McGraw-Hill, 1956. 5th ed.

Sayfa 191
Miller, B. F., and R. Goode, Man and His Body: The Wonders of the Human Mechanism. New York: Simon and Schuster, 1960.

Sayfa 191

Dubois, Kenneth P., "Potentiation of the Toxicity of Insecticidal Organic Phosphates," A. M. A. Archives Indus. Health, Vol. 18 (Dec. 1958), pp. 488-96.

Sayfa 192

Gleason, Marion, et al., Clinical Toxicology of Commercial Products. Baltimore: Williams and Wilkins, 1957.

Sayfa 193

Case, R. A. M., "Toxic Effects of DDT in Man," Brit. Med. Jour., Vol. 2 (Dec. 15, 1945), pp. 842-45.

Sayfa 193

Wigglesworth, V. D., "A Case of DDT Poisoning in Man," Brit. Med. Jour., Vol. i (April 14, 1945), p. 517.

Sayfa 193

Hayes, Wayland J., Jr., et al., "The Effect of Known Repeated Oral Doses of Chlorophenothane (DDT) in Man," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 162 (Oct. 27, 1956), pp. 890-97.

Sayfa 193-94

Hargraves, Malcolm M., "Chemical Pesticides and Conservation Problems," address to 23rd Annual Conv. Natl. Wildlife Fed. (Feb. 27, 1959). Mimeo.

Sayfa 194

—, and D. G. Hanlon, "Leukemia and Lymphoma — Environmental Diseases?" paper presented at Internatl. Congress of Hem-atology, Japan, Sept. 1960. Mimeo.

Sayfa 194

"Chemicals in Food Products," Hearings, 8ist Congress, H. R. 323, Com. to Investigate Use of Chemicals in Food Products, 1950. Testimony of Dr. Morton S. Biskind.

Sayfa 195

Thompson, R. H. S., "Cholinesterases and Anticholinesterases," Lectures on the Scieiitific Basis of Medicine, Vol. II (1952-53), Univ. of London. London: Athlone Press, 1954.

Sayfa 195

Laug, E. P., and F. M. Keenz, "Effect of Carbon Tetrachloride on Toxicity and Storage of Methoxychlor in Rats," Federation Proc., Vol. 10 (March 1951), p. 318.

Sayfa 196
Hayes, Wayland J., Jr., "The Toxicity of Dieldrin to Man," Bull. World Health Organ., Vol. 20 (1959), pp. 891-912.

Sayfa 196
"Abuse of Insecticide Fumigating Devices," Jour. Am. Med. Assn., Vol. 156 (Oct. 9, 1954), pp. 607-8.

Sayfa 196-97
"Chemicals in Food Products." Testimony of Dr. Paul B. Dunbar, pp. 28-29.

Sayfa 197
Smith, M. I., and E. Elrove, "Pharmacological and Chemical Studies of the Cause of So-Called Ginger Paralysis," Public Health Reports, Vol. 45 (1930), pp. 1703-16.

Sayfa 197
Durham, W. F., et al., "Paralytic and Related Effects of Certain Organic Phosphorus Compounds," A. M. A. Archives Indus. Health, Vol. 13 (1956), pp. 326-30.

Sayfa 197
Bidstrup, P. L., et al., "Anticholinesterases (Paralysis in Man Following Poisoning by Cholinesterase Inhibitors)," Chem. and Indus., Vol. 24 (1954), pp. 674-76.

Sayfa 198
Gershon, S., and F. H. Shaw, "Psychiatric Sequelae of Chronic Exposure to Organophosphorus Insecticides," Lancet, Vol. 7191 (June 24, 1961), pp. 1371-74.

BÖLÜM 13: DAR BİR PENCEREDEN

Sayfa 199
Wald, George, "Life and Light," Sci. American, Oct. 1959, pp. 40-42.

Sayfa 200
Rabinowitch, E. I., Quoted in Medical Research: A Midcentury Survey. Vol. 2, Unsolved Clinical Problems in Biological Perspective. Boston: Little, Brown, 1955. P. 25.

Sayfa 201
Ernster, L., and O. Lindberg, "Animal Mitochondria," Annual Rev. Physiol., Vol. 20 (1958), pp. 13-42.

Sayfa 202
Siekevitz, Philip, "Powerhouse of the Cell," Sci. American, Vol. 197 (1957), No 1, pp 131-40.

Sayfa 202
Green, David E., "Biological Oxidation," Sci. American, Vol. 199 (1958), No. 1, pp. 56-62.

Sayfa 202
Lehninger, Albert L., "Energy Transformation in the Cell," Sci. American, Vol. 202 (1960), No. 5, pp. 102-14.

Sayfa 202
——, Oxidative Phosphorylation. Harvey Lectures (1953-54), Ser. XLIX, Harvard University. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1955. Pp. 176-215.

Sayfa 203
Siekevitz, "Powerhouse of the Cell."

Sayfa 203
Simon, E. W., "Mechanisms of Dinitrophenol Toxicity," Biol. Rev., Vol. 28 (1953), pp. 453-79.

Sayfa 203
Yost, Henry T., and H. H. Robson, "Studies on the Effects of Irradiation of Cellular Particulates. III. The Effect of Combined Radiation Treatments on Phosphorylation," Biol. Bull., Vol. 116 (1959), No. 3, pp. 498-506.

Sayfa 203
Loomis, W. F., and Lipmann, F., "Reversible Inhibition of the Coupling between Phosphorylation and Oxidation," Jour. Biol. Chem., Vol. 173 (1948), pp. 807-8.

Sayfa 204
Brody, T. M., "Effect of Certain Plant Growth Substances on Oxidative Phosphorylation in Rat Liver Mitochondria," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 80 (1952), pp. 533-36.

Sayfa 204
Sacklin, J. A., et al., "Effect of DDT on Enzymatic Oxidation and Phosphorylation," Science, Vol. 122 (1955), pp. 377-78.

Sayfa 204
Danziger, L., "Anoxia and Compounds Causing Mental Disorders in Man," Diseases Nervous System, Vol. 6 (1945), No. 12, pp. 365-70.

Sayfa 204

Göldblatt, Harry, and G. Cameron, "Induced Malignancy in Cells from Rat Myocardium Subjected to Intermittent Anaerobiosis During Long Propagation in Vitro," Jour. Exper. Med., Vol. 97 (1953), No. 4, pp. 525-52.

Sayfa 204

Warburg, Otto, "On the Origin of Cancer Cells," Science, Vol. 123 (1956), No. 3191, pp. 309-14.

Sayfa 205

"Congenital Malformations Subject of Study," Registrar, U. S. Public Health Service, Vol. 24, No. 12 (Dec. 1959), p. r.

Sayfa 205

Brachet, J., Biochemical Cytology. New York: Academic Press, 1957. P. 516.

Sayfa 206

Genelly, Richard E., and Robert L. Rudd, "Effects of DDT, Toxaphene, and Dieldrin on Pheasant Reproduction," Auk, Vol. 73 (Oct. 1956), pp. 529-39.

Sayfa 206

Wallace, George J., To author, June 2, 1960.

Sayfa 206

Cottam, Clarence, "Some Effects of Sprays on Crops and Livestock," address to Soil Conservation Soc. of Am., Aug. 1961. Mimeo.

Sayfa 206

Bryson, M. J., et al., "DDT in Eggs and Tissues of Chickens Fed Varying Levels of DDT," Advances in Chem., Ser. No. i, 1950.

Sayfa 207

Genelly, Richard E., and Robert L. Rudd, "Chronic Toxicity of DDT, Toxaphene, and Dieldrin to Ring-necked Pheasants," Calif. Fish and Game, Vol. 42 (1956), No. i, pp. 5-14.

Sayfa 207

Emmel, L., and M. Krupe, "The Mode of Action of DDT in Warm-blooded Animals," Zeits. filr Naturforschung, Vol. i (1946), pp. 691-95.

Sayfa 207

Wallace, George J., To author.

Sayfa 207

Pillmore, R. E., "Insecticide Residues in Big Game Animals," U. S. Fish and Wildlife Service, pp. i-io. Denver, 1961. Mimeo.

Sayfa 207

Hodge, C. H., et al., "Short-Term Oral Toxicity Tests of Methoxychlor in Rats and Dogs," Jour. Pharmacol. and Exper. Therapeut., Vol. 99 (1950), p. 140.

Sayfa 207

Burlington, H., and V. F. Lindeman, "Effect of DDT on Testes and Secondary Sex Characters of White Leghorn Cockerels," Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Vol. 74, (1950), pp. 48-51.

Sayfa 207

Lardy, H. A., and P. H. Phillips, "The Effect of Thyroxine and Dinitrophenol on Sperm Metabolism," Jour. Biol. Chem., Vol. 149 (1943), p. 177.

Sayfa 208

"Occupational Oligospermia," letter to Editor, Jour. Am. Med. Assn., Vol. 140, No. 1249 (Aug. 13, 1949).

Sayfa 208

Burnet, F. Macfarlane, "Leukemia As a Problem in. Preventive Medicine," New Eng. Jour. Med., Vol. 259 (1958), No. 9, pp. 423-31.

Sayfa 208

Alexander, Peter, "Radiation-Imitating Chemicals," Sci. American, Vol. 202 (1960), No. i, pp. 99-108.

Sayfa 210

Simpson, George G., C. S. Pittendrigh, and L. H. Tiffany, Life: An Introduction to Biology. New York: Harcourt, Brace, 1957.

Sayfa 211

Burnet, "Leukemia As a Problem in Preventive Medicine."

Sayfa 211

Bearn, A. G., and J. L. German III, "Chromosomes and Disease," Sci. American, Vol. 205 (1961), No. 5, pp. 66-76.

Sayfa 211

"The Nature of Radioactive Fall-out and Its Effects on Man," Hearings, 85th Congress, Joint Com. on Atomic Energy, Pt. 2 (June 1957), p. 1062. Testimony of Dr. Hermann J. Muller.

Sayfa 211

Alexander, "Radiation-Imitating Chemicals."

Sayfa 211-12

Muller, Hermann J., "Radiation and Human Mutation," Sci. American, Vol. 193 (1955), No. 11, pp. 58-68.

Sayfa 212

Conen, P. E., and G. S. Lansky, "Chromosome Damage during Nitrogen Mustard Therapy," Brit. Med. Jour., Vol. 2 (Oct. 21, 1961), pp. 1055-57.

Sayfa 212

Blasquez, J., and J. Maier, "Ginandromorfismo en Culex fatigans sometidos por generaciones sucesivas a exposiciones de DDT," Revista de Sanidad y Assistencia Social (Caracas), Vol. 16 (1951), pp. 607-12.

Sayfa 212

Levan, A., and J. H. Tjio, "Induction of Chromosome Fragmentation by Phenols," Hereditas, Vol. 34 (1948), pp. 453-84.

Sayfa 212

Loveless, A., and S. Revell, "New Evidence on the Mode of Action of Mitotic Poisons," Nature, Vol. 164 (1949), pp. 938-44.

Sayfa 212

Hadorn, E., et al., Quoted by Charlotte Auerbach in "Chemical Mutagenesis," Biol. Rev., Vol. 24 (1949), pp. 355-91.

Sayfa 212

Wilson, S. M., et al., "Cytological and Genetical Effects of the Defoliant Endothal," Jour, of Heredity, Vol. 47 (1956), No. 4, pp. 151-55.

Sayfa 212

Vogt, quoted by W. J. Burdette in "The Significance of Mutation in Relation to the Origin of Tumors: A Review," Cancer Research, Vol. 15 (1955), No. 4, pp. 201-26.

Sayfa 213

Swanson, Carl, Cytology and Cytogenetics. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1957.

Sayfa 213

Kostoff, D., "Induction of Cytogenic Changes and Atypical Growth by Hexachlorcyclohexane," Science, Vol. 109 (May 6, 1949), pp. 467-68.

Sayfa 213
Sass, John E., "Response of Meristems of Seedlings to Benzene Hexachloride Used As a Seed Protectant," Science, Vol. 114 (Nov. 2, 1951), p. 466.

Sayfa 213
Shenefelt, R. D., "What's Behind Insect Control?" in What's New in Farm Science. Univ. of Wise. Agric. Exper. Station Bulletin 512 (Jan. 1955).

Sayfa 213
Croker, Barbara H., "Effects of 2, 4-0 and 2, 4, 5~T on Mitosis in Allium cepa," Bot. Gazette, Vol. 114 (1953), pp. 274-83.

Sayfa 213
Miihling, G. N., et al., "Cytological Effects of Herbicidal Substituted Phenols," Weeds, Vol. 8 (1960), No. 2, pp. 173-81.

Sayfa 213
Davis, David E., To author, Nov. 24, 1961.

Sayfa 214
Jacobs, Patricia A., et al., "The Somatic Chromosomes in Mon-golism," Lancet, No. 7075 (April 4, 1959), p. 710.

Sayfa 214
Ford, C. E., and P. A. Jacobs, "Human Somatic Chromosomes," Nature, June 7, 1958, pp. 1565-68.

Sayfa 214
"Chromosome Abnormality in Chronic Myeloid Leukaemia," editorial, Brit. Med. Jour., Vol. I (Feb. 4, 1961), p. 347.

Sayfa 214
Beam and German, "Chromosomes and Disease."

Sayfa 215
Patau, K., et al., "Partial-Trisomy Syndromes. I. Sturge-Weber's Disease," Am. Jour. Human Genetics, Vol. 13 (1961), No. 3, pp. 287-98.

Sayfa 215
——, "Partial-Trisomy Syndromes. II. An Insertion As Cause of the OFD Syndrome in Mother and Daughter," Chromosoma (Berlin), Vol. 12 (1961), pp. 573-84.

Sayfa 215
Therman, E., et al., "The D Trisomy Syndrome and XO Gonadal Dysge-

nesis in Two Sisters," Am. Jour. Human Genetics, Vol. 13 (1961), No. 2, pp. 193-204.

BÖLÜM 14: HER DÖRT KİŞİDEN BİRİ

Sayfa 219
Hueper, W. C., "Newer Developments in Occupational and Environmental Cancer," A. M. A. Archives Inter. Med., Vol. 100 (Sept. 1957), pp. 487-503.

Sayfa 220
——, Occupational Tumors and Allied Diseases. Springfield, 111.: Thomas, 1942.

Sayfa 221
——, "Environmental Cancer Hazards: A Problem of Community Health," Southern Med. Jour., Vol. 50 (1957), No. 7, pp. 923-33.

Sayfa 221
"Estimated Numbers of Deaths and Death Rates for Selected Causes: United States," Annual Summary for 1959, Pt. 2, Monthly Vital Statistics Report, Vol. 7, No. 13 (July 22, 1959), p. 14. Natl. Office of Vital Statistics, Public Health Service.

Sayfa 221
1962 Cancer Facts and Figures, American Cancer Society.

Sayfa 221
Vital Statistics of the United States, 1959. Natl. Office of Vital Statistics, Public Health Service. Vol. I, Sec. 6, Mortality Statistics. Table 6-K.

Sayfa 222
Hueper, W. C., Environmental and Occupational Cancer. Public Health Reports, Supplement 209 (1948).

Sayfa 222
"Food Additives," Hearings, 85th Congress, Subcom. of com. on Interstate and Foreign Commerce, July 19, 1957. Testimony of Dr. Francis E. Ray, p. 200.

Sayfa 223
Hueper, Occupational Tumors and Allied Diseases.

Sayfa 224
——, "Potential Role of Non-Nutritive Food Additives and Contaminants

as Environmental Carcinogens," A. M. A. Archives Path., Vol. 62 (Sept. 1956), pp. 218-49.

Sayfa 224

"Tolerances for Residues of Aramite," Federal Register, Sept. 30, 1955. Food and Drug Administration, U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare.

Sayfa 225

"Notice of Proposal to Establish Zero Tolerances for Aramite," Federal Register, April 26, 1958. Food and Drug Administration.

Sayfa 225

"Aramite — Revocation of Tolerances; Establishment of Zero Tolerances," Federal Register, Dec. 24, 1958. Food and Drug Administration.

Sayfa 225

Von Oettingen, W. F., The Halogenated Aliphatic, Olefinic, Cyclic, Aromatic, and Aliphatic-Aromatic Hydrocarbons: Including the Halogenated Insecticides, Their Toxicity and Potential Dangers. U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare. Public Health Service Publ. No. 414 (1955).

Sayfa 225

Hueper, W. C., and W. W. Payne, "Observations on the Occurrence of Hepatomas in Rainbow Trout," Jour. Natl. Cancer Inst., Vol. 27 (1961), pp. 1123-43.

Sayfa 225

VanEsch, G. J., et al., "The Production of Skin Tumours in Mice by Oral Treatment with Urethane-Isopropyl-N-Phenyl Carba-mate or Isopropyl-N-Chlorophenyl Carbamate in Combination with Skin Painting with Croton Oil and Tween 60," Brit. Jour. Cancer, Vol. 12 (1958), pp. 355-62.

Sayfa 225-26

"Scientific Background for Food and Drug Administration Action against Aminotriazole in Cranberries." Food and Drug Administration, U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Nov. 17, 1959. Mimeo.

Sayfa 226

Rutstein, David, Letter to New York Times, Nov. 16, 1959.

Sayfa 226

Hueper, W. C., "Causal and Preventive Aspects of Environmental Can-

cer," Minnesota Med., Vol. 39 (Jan. 1956), pp. 5-11, 22.

Sayfa 227

"Estimated Numbers of Deaths and Death Rates for Selected Causes: United States," Annual Summary for 1960, Pt. 2, Monthly Vital Statistics Report, Vol. 9, No. 13 (July 28, 1961), Table 3.

Sayfa 227

Robert Cushman Murphy et al. v. Ezra Toft Benson et al. U. S. District Court, Eastern District of New York, Oct. 1959, Civ. No. 17610. Testimony of Dr. Malcolm M. Hargraves.

Sayfa 228

Hargraves, Malcolm M., "Chemical Pesticides and Conservation Problems," address to 23rd Annual Conv. Natl. Wildlife Fed. (Feb. 27, 1959). Mimeo.

Sayfa 228

——, and D. G. Hanlon, "Leukemia and Lymphoma — Environmental Diseases?" paper presented at Internatl. Congress of Hem-atology, Japan, Sept. 1960. Mimeo.

Sayfa 229

Wright, C., et al., "Agranulocytosis Occurring after Exposure to a DDT Pyrethrum Aerosol Bomb," Am. Jour. Med., Vol. i (1946), pp. 562-67.

Sayfa 229

Jedlicka, V., "Paramyeloblastic Leukemia Appearing Simultaneously in Two Blood Cousins after Simultaneous Contact with Gammexane (Hexachlorcyclohexane)," Acta Med. Scand., Vol. 161 (1958), pp. 447-51.

Sayfa 229-30

Friberg, L., and J. Martensson, "Case of Panmyelopthisis after Exposure to Chlorophenothane and Benzene Hexachloride," (A. M. A.) Archives Indus. Hygiene and Occupat. Med., Vol. 8 (1953), No. 2, pp. 166-69.

Sayfa 231-33

Warburg, Otto, "On the Origin of Cancer Cells," Science, Vol. 123, No. 3191 (Feb. 24, 1956), pp. 309-14.

Sayfa 233

Sloan-Kettering Inst. for Cancer Research, Biennial Report, July i, 1957-June 30, 1959, p. 72.

Sayfa 233

Levan, Albert, and John J. Biesele, "Role of Chromosomes in Cancerogenesis, As Studied in Serial Tissue Culture of Mammalian Cells," Annals New York Acad. Sci., Vol. 71 (1958), No. 6, pp. 1022-53.

Sayfa 234

Hunter, F. T., "Chronic Exposure to Benzene (Benzol). II. The Clinical Effects," Jour. Indus. Hygiene and Toxicol., Vol. 21(1939), pp. 331-54.

Sayfa 234

Mallory, T. B., et al., "Chronic Exposure to Benzene (Benzol). III. The Pathologic Results," Jour. Indus. Hygiene and Toxicol., Vol. 21 (1939), pp. 355-93.

Sayfa 234

Hueper, Environmental and Occupational Cancer, pp. 1-69.

Sayfa 234

——, "Recent Developments in Environmental Cancer," A. M. A. Archives Path., Vol. 58 (1954), pp. 475-523.

Sayfa 234

Burnet, F. Macfarlane, "Leukemia As a Problem in Preventive Medicine," New Eng. Jour. A4ed., Vol. 259 (1958), No. 9, pp. 423-31.

Sayfa 235

Klein, Michael, "The Transplacental Effect of Urethan on Lung Tumorigenesis in Mice," Jour. Natl. Cancer Inst., Vol. 12 (1952), pp. 1003-10.

Sayfa 235-37

Biskind, M. S., and G. R. Biskind, "Diminution in Ability of the Liver to Inactivate Estrone in Vitamin B Complex Deficiency," Science, Vol. 94, No. 2446 (Nov. 1941), p. 462.

Sayfa 235-37

Biskind, G. R., and M. S. Biskind, "The Nutritional Aspects of Certain Endocrine Disturbances," Am. Jour. Clin. Path., Vol. 16 (1946), No. 12, pp. 737-45.

Sayfa 235-37

Biskind, M. S., and G. R. Biskind, "Effect of Vitamin B Complex Defici-

ency on Inactivation of Estrone in the Liver," Endocrinology, Vol. 31 (1942), No. i, pp. 109-14.

Sayfa 235-37

Biskind, M. S., and M. C. Shelesnyak, "Effect of Vitamin B Complex Deficiency on Inactivation of Ovarian Estrogen in the Liver," Endocrinology, Vol. 30 (1942), No. 5, pp. 819-20.

Sayfa 235-37

Biskind, M. S., and G. R. Biskind, "Inactivation of Testosterone Propionate in the Liver During Vitamin B Complex Deficiency. Alteration of the Estrogen-Androgen Equilibrium," Endocrinology, Vol. 32 (1943), No. i, pp. 97-102.

Sayfa 236

Greene, H. S. N., "Uterine Adenomata in the Rabbit. III. Susceptibility As a Function of Constitutional Factors," Jour. Exper. Med., Vol. 73 (1941), No. 2, pp. 273-92.

Sayfa 236

Horning, E. S., and J. W. Whittick, "The Histogenesis of Stil-boestrol-Induced Renal Tumours in the Male Golden Hamster," Brit. Jour. Cancer, Vol. 8 (1954), pp. 451-57.

Sayfa 236

Kirkman, Hadley, Estrogen-Induced Tumors of the Kidney in the Syrian Hamster. U. S. Public Health Service, Natl. Cancer Inst. Monograph No. i (Dec. 1959).

Sayfa 236

Ayre, J. E., and W. A. G. Bauld, "Thiamine Deficiency and High Estrogen Findings in Uterine Cancer and in Menorrhagia," Sci-ence, Vo\. 103, No. 2676 (April 12, 1946), pp. 441-45.

Sayfa 236-37

Rhoads, C. P., "Physiological Aspects of Vitamin Deficiency," Proc. Inst. Med. Chicago, Vol. 13 (1940), p. 198.

Sayfa 237

Sugiura, K., and C. P. Rhoads, "Experimental Liver Cancer in Rats and Its Inhibition by Rice-Bran Extract, Yeast, and Yeast Extract," Cancer Research, Vol. i (1941), pp. 3-16.

Sayfa 237

Martin, H., "The Precancerous Mouth Lesions of Avitaminosis B. Their Etiology, Response to Therapy and Relationship to Intraoral Cancer," Am.

Jour. Surgery, Vol. 57 (1942), pp. 195-225.

Sayfa 237

Tannenbaum, A., "Nutrition and Cancer," in Freddy Homburger, ed., Physiopathology of Cancer. New York: Harper, 1959. 2nd ed. A Paul B. Hoeber Book. P. 552.

Sayfa 237

Symeonidis, A., "Post-starvation Gynecomastia and Its Relationship to Breast Cancer in Man," Jour. Natl. Cancer Inst., Vol. 11 (1950), p. 656.

Sayfa 237

Davies, J. N. P., "Sex Hormone Upset in Africans," Brit. Med. Jour., Vol. 2 (1949), pp. 676-79.

Sayfa 237-38

Hueper, "Potential Role of Non-Nutritive Food Additives."

Sayfa 238

VanEsch et al., "Production of Skin Tumours in Mice by Carba-mates."

Sayfa 238

Berenblum, I., and N. Trainin, "Possible Two-Stage Mechanism in Experimental Leukemogenesis," Science, Vol. 132 (July i, 1960), pp. 40-41.

Sayfa 238-39

Hueper, W. G, "Cancer Hazards from Natural and Artificial Water Pollutants," Proc., Conf. on Physiol. Aspects of Water Quality, Washington, D. C., Sept. 8-9, 1960, pp. 181-93. U. S. Public Health Service.

Sayfa 239

Hueper and Payne, "Observations on Occurrence of Hepatomas in Rainbow Trout."

Sayfa 241

Sloan-Kettering Inst. for Cancer Research, Biennial Report, 1957-59-Pages 240-42

Hueper, W. C, To author.

BÖLÜM 15: DOĞA YENİLGİYİ KABUL ETMEZ.

Sayfa 245

Briejèr, C. J., "The Growing Resistance of Insects to Insecticides," Atlan-

tic Naturalist, Vol. 13 (1958), No. 3, pp. 149-55.

Sayfa 247

Metcalf, Robert L., "The Impact of the Development of Organophosphorus Insecticides upon Basic and Applied Science," Bull. Entomol. Soc. Am., Vol. 5 (March 1959), pp. 3-15.

Sayfa 248

Ripper, W. E., "Effect of Pesticides on Balance of Arthropod Populations," Annual Rev. Entomol., Vol. i (1956), pp. 403-38.

Sayfa 248

Allen, Durward L., Our Wildlife Legacy. New York: Funk & Wagnalls, 1954. Pp. 234-36.

Sayfa 248

Sabrosky, Curtis W., "How Many Insects Are There?" Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 1-7.

Sayfa 249

Bishopp, F. C, "Insect Friends of Man," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 79-87.

Sayfa 249

Klots, Alexander B., and Elsie B. Klots, "Beneficial Bees, Wasps, and Ants," Handbook on Biological Control of Plant Pests, pp. 44-46. Brooklyn Botanic Garden. Reprinted from Plants and Gardens, Vol. 16 (1960), No. 3.

Sayfa 250

Hagen, Kenneth S., "Biological Control with Lady Beetles," Handbook on Biological Control of Plant Pests, pp. 28-35. '

Sayfa 250

Schlinger, Evert L, "Natural Enemies of Aphids," Handbook on Biological Control of Plant Pests, pp. 36-42.

Sayfa 251

Bishopp, "Insect Friends of Man."

Sayfa 252

Ripper, "Effect of Pesticides on Arthropod Populations."

Sayfa 252

Davies, D. M., "A Study of the Black-fly Population of a Stream in Algonquin Park, Ontario," Transactions, Royal Canadian Inst., Vol. 59 (1950), pp. 121-59.

Sayfa 252

Ripper, "Effect of Pesticides on Arthropod Populations."

Sayfa 252-53

Johnson, Philip G, Spruce Spider Mite Infestations in Northern Rocky Mountain Douglas-Fir Forests. Research Paper 55, Inter-mountain Forest and Range Exper. Station, U. S. Forest Service, Ogden, Utah, 1958.

Sayfa 253-54

Davis, Donald W., "Some Effects of DDT on Spider Mites," Jour. Econ. Entomol., Vol. 45 (1952), No. 6, pp. 1011-19.

Sayfa 254

Gould, E., and E. O. Hamstead, "Control of the Red-banded Leaf Roller," Jour. Econ. Entomol., Vol. 41 (1948), pp. 887-90.

Sayfa 254

Pickett, A. D., "A Critique on Insect Chemical Control Methods," Canadian Entomologist, Vol. 81 (1949), No. 3, pp 1-10.

Sayfa 254-55

Joyce, R. J. V., "Large-Scale Spraying of Cotton in the Gash Delta in Eastern Sudan," Bull. Entomol. Research, Vol. 47 (1956), pp. 390-413.

Sayfa 255

Long, W. H., et al., "Fire Ant Eradication Program Increases Damage by the Sugarcane Borer," Sugar Bull., Vol. 37 (1958), No. 5, pp. 62-63.

Sayfa 255

Luckmann, William H., "Increase of European Corn Borers Following Soil Application of Large Amounts of Dieldrin," Jour. Econ. Entomol., Vol. 53 (1960), No. 4, pp. 582-84.

Sayfa 256

Haeussler, G. J., "Losses Caused by Insects," Yearbook of Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 141-46.

Sayfa 256

Clausen, C. P., "Parasites and Predators," Yearbook of t Agric., U. S. Dept. of Agric., 1952, pp. 380-88.

Sayfa 256

——, Biological Control of Insect Pests in the Continental United States. U. S. Dept. of Agric. Technical Bulletin No. 1139 (June 1956), pp. 1-151.

Sayfa 257

DeBach, Paul, "Application of Ecological Information to Control of Cit-

rus Pests in California," Proc., 10th Internatl. Congress of Entomologists (1956), Vol. 3 (1958), pp. 187-94.

Sayfa 257

Laird, Marshall, "Biological Solutions to Problems Arising from the Use of Modern Insecticides in the Field of Public Health," Acta Tropica, Vol. 16 (1959), No. 4, pp. 331-55.

Sayfa 257

Harrington, R. W., and W. L. Bidlingmayer, "Effects of Dieldrin on Fishes and Invertebrates of a Salt Marsh," Jour. Wildlife Management, Vol. 22 (1958), No. i, pp. 76-82.

Sayfa 258

Liver Flukes in Cattle. U. S. Dept. of Agric. Leaflet No. 493 (1961).

Sayfa 258

Fisher, Theodore W., "What Is Biological Control?" Handbook on Biological Control of Plant Pests, pp. 6-18. Brooklyn Botanic Garden. Reprinted from Plants and Gardens, Vol. 16 (1960), No. 3.

Sayfa 259

Jacob, F. H., "Some Modern Problems in Pest Control," Science Progress, No. 181 (1958), pp. 30-45.

Sayfa 259

Pickett, A. D., and N. A. Patterson, "The Influence of Spray Programs on the Fauna of Apple Orchards in Nova Scotia. IV. A Review," Canadian Entomologist, Vol. 85 (1953), No. 12, pp. 472-78.

Sayfa 260

Pickett, A. D., "Controlling Orchard Insects," Agric. Inst. Rev., March-April 1953.

Sayfa 260

—, "The Philosophy of Orchard Insect Control," 79th Annual Report, Entomol. Soc. of Ontario (1948), pp. 1-5.

Sayfa 261

—, "The Control of Apple Insects in Nova Scotia." Mimeo.

Sayfa 261

Ullyett, G. C., "Insects, Man and the Environment," Jour. Econ. Entomol., Vol. 44 (1951), No. 4, pp. 459-64.

BÖLÜM 16: YAKLAŞAN BİR ÇIĞIN GÜRÜLTÜSÜ

Sayfa 263-64
Babers, Frank H., Development of Insect Resistance to Insecticides. U. S. Dept. of Agric., E 776 (May 1949).

Sayfa 263-64
—, and J. J. Pratt, Development of Insect Resistance to Insecticides. II. A Critical Review of the Literature up to 1951. U. S. Dept. of Agric., E 818 (May 1951).

Sayfa 265
Brown, A. W. A., "The Challenge of Insecticide Resistance," Bull. Entomol. Soc. Am., Vol. 7 (1961), No. i, pp. 6-19.

Sayfa 265
—, "Development and Mechanism of Insect Resistance to Available Toxicants," Soap and Chem. Specialties, Jan. 1960.

Sayfa 265
Insect Resistance and Vector Control. World Health Organ. Technical Report Ser. No. 153 (Geneva, 1958), p. 5.

Sayfa 265
Elton, Charles S., The Ecology of Invasions by Animals and Plants. New York: Wiley, 1958. P. 181.

Sayfa 265
Babers and Pratt, Development of Insect Resistance to Insecticides, II.

Sayfa 266
Brown, A. W. A., Insecticide Resistance in Arthropods. World Health Organ. Monograph Ser. No. 38 (1958), pp. 13, 11.

Sayfa 267
Quarterman, K. D., and H. F. Schoof, "The Status of Insecticide Resistance in Arthropods of Public Health Importance in 1956," Am. Jour. Trop. Med. and Hygiene, Vol. 7 (1958), No. i, pp. 74-83.

Sayfa 267
Brown, Insecticide Resistance in Arthropods.

Sayfa 267
Hess, Archie D., "The Significance of Insecticide Resistance in Vector Control Programs," Am. Jour. Trop. Med. and Hygiene, Vol. i (1952), No. 3, pp. 371-88.

Sayfa 268
Lindsay, Dale R., and H. I. Scudder, "Nonbiting Flies and Disease," Annual Rev. Entomol., Vol. i (1956), pp. 323-46.

Sayfa 268
Schoof, H. F., and J. W. Kilpatrick, "House Fly Resistance to Organophosphorus Compounds in Arizona and Georgia," Jour. Econ. Entomol., Vol. 51 (1958), No. 4, p. 546.

Sayfa 268
Brown, "Development and Mechanism of Insect Resistance."

Sayfa 268
—, Insecticide Resistance in Arthropods.

Sayfa 269
—, "Challenge of Insecticide Resistance."

Sayfa 269
—, Insecticide Resistance in Arthropods.

Sayfa 270
—, "Development and Mechanism of Insect Resistance."

Sayfa 270
—, Insecticide Resistance in Arthropods.

Sayfa 270
—, "Challenge of Insecticide Resistance."

Sayfa 271
Anon., "Brown Dog Tick Develops Resistance to Chlordane," New Jersey Agric., Vol. 37 (1955), No. 6, pp. 15-16.

Sayfa 271
New York Herald Tribune, June 22, 1959; also J. C. Pallister, To author, Nov. 6, 1959.

Sayfa 271
Brown, "Challenge of Insecticide Resistance."

Sayfa 272
Hoffmann, C. H., "Insect Resistance," Soap, Vol. 32 (1956.), No. 8, pp. 129-32.

Sayfa 273
Brown, A. W. A., Insect Control by Chemicals. New York: Wiley, 1951.

Sayfa 273
Briejèr, C. J., "The Growing Resistance of Insects to Insecticides," Atlantic Naturalist, Vol. 13 (1958), No. 3, pp. 149-55.

Sayfa 273
Laird, Marshall, "Biological Solutions to Problems Arising from the Use of Modern Insecticides in the Field of Public Health," Acta Tropica, Vol. 16 (1959), No. 4, pp. 331-55.

Sayfa 273
Brown, Insecticide Resistance in Arthropods.

Sayfa 274
—, "Development and Mechanism of Insect Resistance."

Sayfa 275
Briejèr, "Growing Resistance of Insects to Insecticides."

Sayfa 275
"Pesticides— 1959," Jour. Agric. and Food Chem., Vol. 7 (1959), No. 10, p. 680.

Sayfa 275
Briejèr, "Growing Resistance of Insects to Insecticides."

BÖLÜM 17: DİĞER YOL

Sayfa 278
Swanson, Carl P., Cytology and Cytogenetics. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1957.

Sayfa 279
Knipling, E. F., "Control of Screw-Worm Fly by Atomic Radiation," Sci. Monthly, Vol. 85 (1957), No. 4, pp. 195-202.

Sayfa 279
—, Screwworm Eradication: Concepts and Research Leading to the Sterile-Male Method. Smithsonian Inst. Annual Report, Publ. 4365 (1959).

Sayfa 279
Bushland, R. C., et al., "Eradication of the Screw-Worm Fly by Releasing Gamma-Ray-Sterilized Males among the Natural Population," Proc., Internatl. Conf. on Peaceful Uses of Atomic Energy, Geneva, Aug. 1955, Vol. 12, pp. 216-20.

Sayfa 280
Lindquist, Arthur W., "The Use of Gamma Radiation for Control or Eradication of the Screwworm," Jour. Econ. Entomol., Vol. 48 (1955), No. 4, pp. 467-69.

Sayfa 281

——, "Research on the Use of Sexually Sterile Males for Eradication of Screw-Worms," Proc., Inter-Am. Symposium on Peaceful Applications of Nuclear Energy, Buenos Aires, June 1959, pp. 229-39.

Sayfa 281

"Screwworm vs. Screwworm," Agric. Research, July 1958, p. 8. U. S. Dept. of Agric.

Sayfa 281

"Traps Indicate Screwworm May Still Exist in Southeast." U. S. Dept. of Agric. Release No. 1502-59 (June 3, 1959). Mimeo.

Sayfa 282

Potts, W. H., "Irradiation and the Control of Insect Pests," Times (London) Sci. Rev., Summer 1958, pp. 13-14.

Sayfa 282

Knipling, Screwworm Eradication: Sterile-Male Method.

Sayfa 282

Lindquist, Arthur W., "Entomological Uses of Radioisotopes," in Radiation Biology and Medicine. U. S. Atomic Energy Commission, 1958. Chap. 27, Pt. 8, pp. 688-710.

Sayfa 282

——, "Research on the Use of Sexually Sterile Males."

Sayfa 283

"USDA May Have New Way to Control Insect Pests with Chemical Sterilants." U. S. Dept. of Agric. Release No. 3587-61 (Nov. i, 1961). Mimeo.

Sayfa 283

Lindquist, Arthur W., "Chemicals to Sterilize Insects," Jour. Washington Acad. Sci., Nov. 1961, pp. 109-14.

Sayfa 283

——, "New Ways to Control Insects," Pest Control Mag., June 1961.

Sayfa 283

LaBrecque, G. G, "Studies with Three Alkylating Agents As House Fly Sterilants," Jour. Econ. EntomoL, Vol. 54 (1961), No. 4, pp. 684-89.

Sayfa 284
Knipling, E. F., "Potentialities and Progress in the Development of Chemosterilants for Insect Control," paper presented at Annual Meeting Entomol. Soc. of Am., Miami, 1961.

Sayfa 284
—, "Use of Insects for Their Own Destruction," Jour. Econ. Entomol., Vol. 53 (1960), No. 3, pp. 415-20.

Sayfa 284
Mitlin, Norman, "Chemical Sterility and the Nucleic Acids," paper presented Nov. 27, 1961, Symposium on Chemical Sterility, Entomol. Soc. of Am., Miami.

Sayfa 285
Alexander, Peter, To author, Feb. 19, 1962.

Sayfa 285
Eisner, T., "The Effectiveness of Arthropod Defensive Secretions," in Symposium 4 on "Chemical Defensive Mechanisms," nth Internatl. Congress of Entomologists, Vienna (1960), pp. 264-67. Offprint.

Sayfa 285
—, "The Protective Role of the Spray Mechanism of the Bombardier Beetle, Brachynus ballistarius Lee.," Jour. Insect Physiol., Vol. 2 (1958), No. 3, pp. 215-20.

Sayfa 285
—, "Spray Mechanism of the Cockroach Diploptera punctata," Science, Vol. 128, No. 3316 (July 18, 1958), pp. 148-49.

Sayfa 285
Williams, Carroll M., "The Juvenile Hormone," Set. American, Vol. 198, No. 2 (Feb. 1958), p. 67.

Sayfa 285
"1957 Gypsy-Moth Eradication Program." U. S. Dept. of Agric. Release 858-57-3. Mimeo.

Sayfa 286
Brown, William L., Jr., "Mass Insect Control Programs: Four Case Histories," Psyche, Vol. 68 (1961), Nos. 2-3, pp. 75-111.

Sayfa 286
Jacobson, Martin, et al., "Isolation, Identification, and Synthesis of the Sex Attractant of Gypsy Moth," Science, Vol. 132, No. 3433 (Oct. 14, 1960), p. 1011.

Sayfa 287
Christenson, L. D., "Recent Progress in the Development of Procedures for Eradicating or Controlling Tropical Fruit Flies," Proc., loth Internatl. Congress of Entomologists (1956), Vol. 3 (1958), pp. 11-16.

Sayfa 287
Hoffmann, C. H., "New Concepts in Controlling Farm Insects," address to Internatl. Assn. Ice Cream Manuf. Conv., Oct. 27, 1961. Mimeo.

Sayfa 287
Frings, Hubert, and Mable Frings, "Uses of Sounds by Insects," Annual Rev. Entomol., Vol. 3 (1958), pp. 87-106.

Sayfa 287
Research Report, 1956-1959. Entomol. Research Inst. for Biol. Control, Belleville, Ontario. Pp. 9-45.

Sayfa 288
Kahn, M. C., and W. Offenhauser, Jr., "The First Field Tests of Recorded Mosquito Sounds Used for Mosquito Destruction," Am. Jour. Trop. Med., Vol. 29 (1949), pp. 800-27.

Sayfa 288
Wishart, George, To author, Aug. 10, 1961.

Sayfa 288
Beirne, Bryan, To author, Feb. 7, 1962.

Sayfa 288
Frings, Hubert, To author, Feb. 12, 1962.

Sayfa 288
Wishart, George, To author, Aug. 10, 1961.

Sayfa 288
Frings, Hubert, et al., "The Physical Effects of High Intensity Air-Borne Ultrasonic Waves on Animals," Jour. Cellular and Compar. Physiol., Vol. 31 (1948), No. 3, pp. 339-58.

Sayfa 288-89
Steinhaus, Edward A., "Microbial Control — The Emergence of an Idea," Hilgardia, Vol. 26, No. 2 (Oct. 1956), pp. 107-60.

Sayfa 289
——, "Concerning the Harmlessness of Insect Pathogens and the Standardization of Microbial Control Products," Jour. Econ. Entomol., Vol. 50, No. 6 (Dec. 1957), pp. 715-20.

Sayfa 289
——, "Living Insecticides," Sci. American, Vol. 195, No. 2 (Aug. 1956), pp. 96-104.

Sayfa 289
Angus, T. A., and A. E. Heimpel, "Microbial Insecticides," Research for Farmers, Spring 1959, pp. 12-13. Canada Dept. of Agric.

Sayfa 289
Heimpel, A. M., and T. A. Angus, "Bacterial Insecticides," Bacterial. Rev., Vol. 24 (1960), No. 3, pp. 266-88.

Sayfa 290
Briggs, John D., "Pathogens for the Control of Pests," Biol. and Chem. Control of Plant and Animal Pests. Washington, D. C., Am. Assn. Advancement Sci., 1960. Pp. 137-48.

Sayfa 290
"Tests of a Microbial Insecticide against Forest Defoliators," Bi-Monthly Progress Report, Canada Dept. of Forestry, Vol. 17, No. 3 (May-June 1961).

Sayfa 290-91
Steinhaus, "Living Insecticides."

Sayfa 291
Tanada, Y., "Microbial Control of Insect Pests," Annual Rev. Entomol., Vol. 4 (1959), pp. 277-302.

Sayfa 291
Steinhaus, "Concerning the Harmlessness of Insect Pathogens."

Sayfa 291
Clausen, C. P., Biological Control of Insect Pests in the Continental United States. U. S. Dept. of Agric. Technical Bulletin No. 1139 (June 1956), pp. 1-151-

Sayfa 291
Hoffmann, C. H., "Biological Control of Noxious Insects, Weeds," Agric. Chemicals, March-April 1959.

Sayfa 292
DeBach, Paul, "Biological Control of Insect Pests and Weeds," Jour. Applied Nutrition, Vol. 12 (1959), No. 3, pp. 120-34.

Sayfa 293
Ruppertshofen, Heinz, "Forest-Hygiene," address to 5th World Forestry

Congress, Seattle, Wash. (Aug. 2o-Sept. 10, 1960).

Sayfa 293

——, To author, Feb. 25, 1962.

Sayfa 293

Gosswald, Karl, Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhy-giene. Lineburg: Metta Kinau Verlag, n. d.

Sayfa 293

——, To author, Feb. 27, 1962.

Sayfa 295

Balch, R. E., "Control of Forest Insects," Annual Rev. EntomoL, Vol. 3 (1958), pp. 449-68.

Sayfa 295

Buckner, C. H., "Mammalian Predators of the Larch Sawfly in Eastern Manitoba," Proc., loth Internatl. Congress of Entomologists (1956), Vol. 4 (1958), pp. 353-61.

Sayfa 295

Morris, R. F., "Differentiation by Small Mammal Predators between Sound and Empty Cocoons of the European Spruce Saw-fly," Canadian Entomologist, Vol. 81 (1949), No. 5.

Sayfa 296

MacLeod, C. F., "The Introduction of the Masked Shrew into Newfoundland," Bi-Monthly Progress Report, Canada Dept. of Agric., Vol. 16, No. 2 (March-April 1960).

Sayfa 296

——, To author, Feb. 12, 1962.

Sayfa 296

Carroll, W. J., To author, March 8, 1962.

Dizin

Addams, Charles, 32
adenozin trifosfat, 202
Addison hastalığı, 49
ADP, 202, 203
Afganistan, 269
ağır beslenme bozukluğu, 237
akar,224
akarlar, 55, 79
akkan, 227
Alaska, 179
Aldrin, 26, 87, 95, 125
Alexander, Petker; 211,285
alg, 54
algler, 55
Alis Harikalar Ülkesinde, 50
alkil fosfatlar, 27
Alman hamamböcekleri, 271
Amerikan Balıkbilimciler ve Sürüngenbilimciler Derneği, 141
Amerikan Doğa Tarihi Müzesi, 74
Amerikan Kanser Derneği, 221
Amerikan Tıp Örgütü, 190
Aminotriazol, 183, 225
Anapholes sacharovi, 269
anoksi, 77
Ansiklopedik Yılık, 163
aplastik anemi, 227
Arant, F.S., 163
Aristo, 288
Arjantin güvesi, 83.
Arnold Lehman: Bkz. Lehman, Arnold
aromatik halkalı, 229
arsenik, 17, 50, 51, 76, 122, 220, 222, 223
arsenik dumanları, 220
arsenikli böcek öldürücü, 59
arsenikli sprey, 35
arsenikli su, 265
Arthur Phillip, Bkz.Phillip, Arthur.
asalak böceklerin ithali, 96
Aşağı Klamath, 44, 45
ateşkarıncası, 140, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 170, 172
atom bombası, 226
ATP, 202, 203, 205, 206, 207, 231
Aurerbach, Charlotte, 209

Austin balık afeti, 146
Av Kuşları Örgütü, 123
Avam Kamarası, 123, 124
Avcılık ve Balıkçılık Komisyonu, 146
Avustralya Hükümeti, 35
Avustralya uğur böceği, 256

B vitamini, 237
baca kurumları, 17
Bacillus thuringiensis, 289
Bacillus, 289
Back, Herbert, H., 120
Baker, M.F., 164
Baker, Roy, 107
bakteri, 55
bakteri sporları, 290
balık katliamı, 140
Balık ve Yabanıl Yaşam Kuruluşu, 126
Balık Yabanıl Yaşam İşleri Kuruluşu, 41
Bantu kabileleri, 237
bataklık sivrisinekleri, 270
Batı Afrika, 269
Belçika, 122
Benim Issız Kırlarım, 67
Bent, 112
benzen, 227
benzen hidroklorür, 57, 59, 196, 219, 223, 229, 267
Benzon, Ezra, 165
Bering Denizi, 46
Bernard, F., 121
besin zinciri, 124
beyaz karıncalar, 58
Beyaz Şövalye, 184
BHC, 57, 59, 60, 213, 271
bıçkısinekleri, 295
Bidlingmayer, W.L., 147
Biesele, John, J., 233
Bitki Getirme Bürosu, ABD, 11
Bitki Koruma Kuruluşu, 274
biyolojik büyütücüler, 108
biyolojik kontrol, 288, 299
BMJ, 193
Borjiya'lar, 17, 173, 184
böbrek tümörleri, 236
böbrek üstü bezi, 49
böcek öldürücü, 7
Briejer, 275
Briejer, C.J., 78, 245
Brodun, Maurice, 119
Broley, 119, 122
Broley, 122
Broley, Chaley, 118
Brooks, Aurice, 105
Brown, 271
Brown, A.W.A., 266
buğday kesik sineği, 287
burgu kurtları, 281, 282
burgu sinekleri, 280, 282
Burnet, MacFarlaine, 234
Burnet, Sir MacFarlane, 211
burun sinüsleri ,223

Butler, Philip, 151
Büyük Antiller, 16
Cadı Medea, 32
canlı öldürücü, 7
Carrol, Lewis, 183
cezp edici koku, 287
cezp ediciler, 285
Chaley Broley, Bkz. Broley, Chaley
Chaoborus astictopus, 46
Charles Addams, Bkz. Addams, Charles
Charles Darwin, Bkz.Darwin, Charles
Charles Elton, Bkz. Elton, Charles.
CIPC, 225
CIPC, 238
cinsel çekiciler, 286
Clarence Cottam, Bkz. Cottam, Clarence
Clark, 65
Clear Göl, 46, 47, 49, 122
Cottam, 168
Cottam, Clarence, 167
Cranbrook Bilim Enstitüsü, 109, 113

Çalı Kontrolü Danışma Kurulu, 74
çalı mücadelesi, 68
çamaşırcı kadın, 30
çeçe inekleri, 282
çekirdek, 209
Çekoslovakya, 229
çeltik yaprak sineği, 140
çevre direnci, 247
çevresel kanser, 221
çevresel radyasyon, 213
Çin, 144
çöpçü böcekler, 125

2,4-D, 43, 44, 57, 75, 76, 77, 79, 203, 213
Darwin, 8, 56, 263, 272
Darwin, Charles, 55
Davis, 214
Davis, David, E., 213
DDD, 45, 47, 48, 49,57, 174
DDE, 45, 273
DDT, 8, 18, 20, 21, 22, 25, 27, 31, 41,42, 47, 57, 58, 92, 95, 103,107, 108, 109, 112, 113, 120, 122, 125, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 143, 145, 148, 151, 158, 159, 160, 165, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 192, 193, 195, 203, 204, 206, 207, 212, 213, 225, 226, 227, 228, 229, 238, 252, 253, 254, 255, 256, 260, 261, 257, 264, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274
DDT depolanması, 21
DDT, toz halindeki, 21
DeBach, Paul, 257, 292
deterjan, 239
DeWitt, 121

DeWitt, James, 120
Dieldrin, 26, 92, 94, 121, 124, 139, 140, 165, 166, 169, 175, 176, 178, 183
Diels, 25
dikloro-difenil-trikloro-etan, 20
dinitro bileşikler, 36
dinitrofenoller, 36,203
direnç, 274, 290
direnç gelişmesi, 79
doğal besin zinciri, 49
Doğal Tarih Araştırması, 94
doğmalık kanserler, 221
Douglas, William, O., 159
Douglas, W.O.; 67
Down sendromu, 214, 215
doymamış hidrokarbonlar, 229
Dubos, Rene, 189
Dünya Sağlık Örgütü, 25, 190, 265, 266

Edna tayfunu, 133
Edward Koebele, Bkz. Koebele, Edward
Egler, Frank: 74
ekoloji, 189
ekzoz gazı, 177
Eliassen, Rolf, 40
elma içkurdu, 254, 260, 264
Elton, 11
Elton, Charles, 10, 117, 265
Elton Fawks, Bkz. Fawks, Elton
embriyoloji laboratuarları, 204
Endonezya, 269
Endrin, 26, 139, 150, 183
endüstriyel kirlenme, 135
enerji, 202
Engelman Ladin Kınkanatlısı, 113
epoksit, 170
eradikasyon, 157, 161
erbezi torbası kanseri, 220
Eskimo, 179, 180
esmer köpek kenesi, 270
eşek arısı örümceği, 295
eşey bezleri, 213
eşey hücreleri, 210, 213
eşlenikliğin bozulması, 204
eşleniklik, 203, 204, 207
Etopya, 269
Ev ve Bahçe Bülteni, 175
Ezra Benson, Bkz.Benson, Ezra

Fawks, Elton, 120
fazla üretim, 9
fenol, 212
fenoller, 203
fenotiyazin, 204
fermantasyon, 231, 289
fil hastalığı, 269
Filipinler, 144
fizyolojik stres, 137
fosfor, 226

fosforlu böcek öldürücü, 176
fosforlu kimyasal böcek öldürücü, 198
Frings, Hubert, 288
Frings, Mable, 288
Frost, Robert; 277
Gambusia, 147
gelişme bozuklukları, 204
gençlik hormonu, 285
Genelly, Richard, 121
George Wallace, Bkz.Wallace, George.
Gerhard Schrader, Bkz. Schrader, Gerhard.
Gıda ve İlaç İdaresi, 22, 23, 31, 141, 170, 174, 179, 180, 181, 182, 183, 224, 225
glikojen, 191
Gosswald, Karl, 293
Grimm Kardeşler, 32
Gromme, Owen, J., 113
güçlendirici etki, 31
gül bahçeleri, 78
gümüş, 223
güvenli, 136, 180, 224, 239
güvenli doz, 237
güvenli düzey, 182
güvenli oluş, 32

Halk Sağlığı Kuruluşu, 44, 49, 139
hardal gazı, 209
Hargrave, Malcolm, 227
Hargraves, 227, 228, 229
Harrington, J.W., 147
hastalık taşıyıcı böcekler, 9
Hawk Mountain, 118
Hayes, Wayland, 22
hepatik hücre kanserleri, 225
heptaklor, 60, 125, 139, 140, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 183, 267
Herbert, H.Back, Bkz. Bacak, Herbert, H.
hesaplanmış risk, 194
Hickey, Josep, 109
Hindistan, 144
hipofiz hormonları, 195
Hodgkin hastalığı, 227
Hollanda Bitki Koruma Kuruluşu, 78
Hollanda karaağaç hastalığı, 105, 106, 114, 115, 116, 117
Hueper, 222, 223, 239, 240, 241, 242
Hueper, W.C., 18, 50, 221
Huxley, Thomas, 248
hücresel oksitlenme, 200

IPC, 225, 238
İkinci Dünya Savaşı, 16, 17
İkinci jeolojik zaman, 11
ilkel kanatsız böcekler, 55
İngiliz Tıp Dergisi, 193
İngiltere, 35, 122, 125
İnsan Hakları Bildirgesi,12
İran, 269
İstilaların Ekolojisi, 10

işkembe bakterileri, 77
İtalya, 268
iveğen zehirlenme, 29, 188, 196
iyonlaştırıcı radyasyon, 44

Jacob, F.H., 259
James DeWitt, bkz. DeWitt, James.
Japon kınkanatlısı, 87, 88, 91, 95, 96, 97, 255
Japonya, 30, 268
Jason, 32
Jen Rostand, Bkz. Rostand, Jean
John Hopkins, 278
John, Mehner, 106
Josep Hickey, Bkz.Hickey, Josep
Josep, A. Sweeney, Bkz.Sweeney, Josep, A.
Journal of Agricultural and Food Chemistry, 275

kabuklu bit asalağı, 256
kaçırıcı koku, 287
Kafue karagözü, 143
kağıt endüstrisi, 130
kağıt hamuru, 130
kahverengi köpek kenesi, 270
kan, 227
kan pıhtılaşması, 191
Kanada Balıkçılık Araştırma Kurulu, 132
Kanada Hükümeti, 130
kanser, 50, 220, 224, 232, 233, 241
kanser hücreleri, 323
kanser yapıcı, 226, 238
karabaşlı sürgün güvesi, 137
karaciğer, 191, 192
karaciğer kanseri,239
karantina,11
karbamatlar, 212
karbon atomu,19
karides tetarileri, 125
karidesler, 150
kavunsineği, 282
Kayalık Dağlar Cephane fabrikası, 43
Kayıp Orman, 106
kemancı yengeçleri, 148, 258
kemik iliği, 234
kene, 224
kırkurtları, 248
kısırlaştırıcı, 284
kısırlaştırma, 279, 283
kimyasal böcek öldürücüler, 150, 176
kimyasal kanser etkenleri, 242
kimyasal kanserler, 226
kimyasal kısırlaştırıcı, 284
kimyasal Yabanıl ot öldürücüler, 68
kimyasallar, 61, 211
klamath otu, 81
klordan, 24, 145, 175, 176, 178, 227, 229, 267, 271
klorlu böcek öldürücü 139
klorlu hidrokarbonlar, 18, 25, 41, 46, 87, 91, 124, 139, 181, 183, 191, 192,

203, 206, 226, 232, 236
klorlu naftalinler, 24
klorofil, 252
kloroform, 19
Knipling, 280, 284
Knipling, Edward; 279
kobalt madeni, 220
Koch, 240
Koebele, 292
Koebele, Edward, 291
kolera salgını, 240
kolesterol, 191
kolinesteraz, 34
konakçı, 34
Kore, 268
kortin, 49
koruyucu yöntemler, 117
kökböceği, 290
kökünü kazıma, 92
kötücül kanser, 212
kötücül kanserler, 226
kötücül tümörler, 221
Kraliyet Kuşları Koruma derneği, 123, 124
kromozom, 209, 210, 211, 215, 233, 284
kromozom anormallikleri, 214
kromozom bozukluğu, 209, 233
kromozom hasarı, 212
kromozom hataları, 214
kromozom kararsızlığı teorisi, 234
kromozom sayısı, 214
Kuboyama, 229
kumarıları, 249
kurşun, 223
kurşun arsenat, 59, 253, 254
Kuşları Koruma Derneği, 90, 119
Kuzey Amerika Kuşları'nın Yaşam Öyküleri, 112
Küçük Antiler,16
küçük yumurtapiçleri, 47, 122
küf, 55

ladin Kınkanatlısı, Engelman, 113
ladin sürgün güvesi, 41, 253
lahana böcekleri, 272
Laid, Marshall, 257
larvalar, 150
Leather Trades Review, 265
Lehman, 24
Lehman, Arnold, 22
Levan, Albert, 233
Lewis, 65
likenler, 53
Lindan, 175, 227
lösemi, 227, 229, 234, 238
Lucky dragon, 229
Maine adası, 69
Malathion, 31, 32, 191, 197, 261
manda tatarcıkları, 252
Massacchussets Teknoloji enstitüsü, 40
Matthyssee, J.G., 117
Maurice Brooks, Bkz. Bruce, Maurice
Maurice Broun, Bkz, Broun, Maurice.

Mayo klinik, 227
mazot, 36, 156
Medea, 32
Mehner, 108
Mehner John, Bkz. John, Mehner.
Meksika, 269
Melander, A.L., 263
mesleki tümörler, 222
metan, 19, 20
Metcalf, Robert, 247
Metchnikoff, Elie, 289
metil klorür, 19
metoksiklor, 191, 195, 196, 204, 267
meyve sineği, 31
mısır kurdu, 256
mısırbiti, 282, 288
midye yatakları, 146
Miler, Howard, C., 116
Miller, Paul, 20
Mills, 148
Mills, Herberd, R., 147
Miramichi, 129, 130,132, 133, 134, 189.
Misisipi aybalığı, 142
mitokondri, 201, 202
mitoz, 210
Mojarra, 147
Montana Balıkçılık ve Avcılık Kuruluşu, 136,137
Muller, 211
Muller, Hermann, 279
Muller, H.J., 209
Murphy, Robert Cushman, 159
muskarin, 29
mutasyon, 35, 36, 209, 212, 233
mutasyon yapıcı, 234
mutasyon yapıcı kimyasallar, 211

National Audoban Society, 69
Newsom, L.D., 171
Nickell, Walter, P., 87
nitrat, 77
nitritleşme, 289
nitrojen bağlayıcı bakteriler, 54
oksitleme çarkı, 202
oksitleme süreci, 203
oksitlenme, 200
oksitleyici döngü, 202
organik, 18
organik fosfat, 195
organik böcek öldürücü, 58
organik fosfat, 27, 31, 195, 196, 268
organik fosfat zehirlenmesi, 197
organik fosforlu, 18, 28, 30, 33,183, 252
organik fosforlu bileşikler, 29
organik madde, 59
organik pestisitler, 139
orman hijyeni bilimi, 293
orman ilaçlamaları, 40
ot ilacı, 34
otkırıcı, 35, 36
Ottis L. Poitevint, Bkz., Poitevint, Ottis, L.

Owen J. Gromme, Bkz.Gromme, Owen, J.
östrojen, 236

Pallister, J.C., 271
pamuk bitleri, 141, 283
pamuk böcekleri, 272
panzehir, 29
paramisyumlar, 247
Parathion, 29, 30, 32, 126, 180, 197
Pasifik Göç Yolu, 45
Pasteur, 220, 240, 288
Patau, Klaun, 215
Paul Miller, Bkz. Miller, Paul
Paul Shepard, Bkz. Shepard, Paul
pelinotu, 65, 66
pentoklorofenol, 36
pentaklorofenoller, 203
Permian Çağ, 250
Peru, 269
pestisit, 17, 140, 146, 160, 162, 194, 208, 212, 225, 226, 227, 228, 237,
pestisit, sentetik, 17
pestisitler, 41, 57, 61, 146, 149, 151, 188, 212,
petrol arıtım ürünleri, 227
petrolde çözünmüş, 131
Phillip, Arthur, 82
Pickett, 259, 260, 261
pireler, 34
Pittendrigh, 210
plankton, 48
Poitevint, 169
Poitevint, Ottis, L., 168
portakal kabukları, 30
Pott, 220, 221
Pott, Percivall, 220
Prens Edward Adaları, 118
Price, David, 188
psikonörotik kaynaklı, 193

Rabinowitch, Eugene, 200
radyasyon, 61, 203, 208, 211, 229, 282
radyoaktif maddeler, 238
radyomimetik, 208
rahim kanseri ,236
Ray, Francis, 222
Reichenstein hastalığı, 223
Rhoads, C.P., 236
Rickett, A.D., 259
Robson, William, 209
Rolf Eliassen, Bkz. Eliassen, Rolf.
Rostand, Jean, 13
Roy Baker, Bkz. Baker, Roy.
Rudd, Robert, 121
Runner, G.A., 279
Ruppertshofen, 294, 295, 296
Ruppertshofen, Heinz, 294
Rutstein, David, 226

Saha Notları, 104
sahil içsuları, 149
salyangozlar, 257,258

sarı ateş salgını, 270
Satterlee, 59
Satterlee, Henry S., 58
Scarabaeids, 97
Schradan, 33
Schrader, Gerhard, 28
seçici ilaç püskürtülmesi, 74
seçici zehirler, 99
sentetik böcek öldürücüler, 96
Shepard, Paul, 12
sıfır tolerans, 224
sıtma, 270
sıtma kontrol çalışmaları, 25
sıtma taşıyıcısı, 257
Simpson, George Gaylord, 210
sinekler, 274
Siraküza üniversiesi, 61
siroz, 192
sistemik böcek öldürücü, 33
sistemik, 33
sivrisinek, 288
sivrisinekler, 273
Snow, John, 240
solucanların doğalarına yönelik gözlemler, 55
som balığı sürüleri, 137
som balıkları, 132
spermler, 203, 207
status quo, 246
Steinhaus, 291
Steinhaus, Edward, 291
steril, 53
Stronsiyum 90, 234
su döngüsü, 139
su saflığı, 41
sucul ot kırıcı, 35
Suriye, 30, 268
sülfürik asit, 35
sülün hastalığı, 125
sürgün böceği, 290
sürgün güvesi, 133
sütbalığı, 144
sütlü hastalık, 97, 98, 99.
Swanson, Carl, P.,278
Sweeney, Josep, A., 115
şeker,191
şekerkamışı bitleri, 282radyasyon, 283
şekerkamışı kurdu, 255
şerbetçiotu, 60
şerif böcekleri, 249
Şili, 269

2,4,5-T, 75
tahtakuruları, 273
Tanganika, 269
Tarım Bakanlığı ansiklopedik Yıllığı, 163
tasfiyehaneler, 223
taşsineği, 131
tatarcık, 146
Tenesse Irmağı, 41
The New York Times, 176
tırpankurdu, 288

Ticari Balıkçılık Bürosu, 150, 151
Tiffany, 210
tifüs, 266
Tiphia vernalis, 96
Tiphia, 96
tiroid kaseri, 225
toksafen, 41, 139, 141, 142, 229
toksikoloji, 192
tolerans, 182, 183
toleranslar, 181
Tomlinson, 106
tortu, 40
tortulu şist, 221
tozlaşma yardımcıları, 73
Trinidad, 270
triortokrezil fosfat, 196
Tule Gölü, 45
Turner sendromu, 215
Turner, Neely, 12
tuzlu bataklık, 148
tuzlu bataklıklar, 257
Türkiye, 269
tütün boynuzlu kurdu, 287

Uganda, 269
Ulusal Kuş Koruma derneği, 147
Ulusal Yabanıl Yaşam Barınma alanı, 44
Ulyett, G., C., 261
uranyum madeni, 220
Ürdün, 268
Üretan, 212

Venezuella, 27
Vietnam, 144
Vücut biti, 266
Vücut biti, 268

W.C.Hueper; Bkz. Hueper, W.C.
Wallace, 107, 108, 112, 121
Wallace, George, 106
Walter P.Nickell, Bkz. Nickell, Walter, P.
Warburg, 232
Warburg kuramı, 232
Warburg, Otto, 231
Wayland Hayes: Bkz.Hayes, Wayland.
Wheeler Barajı, 142
Winge, Ojvind, 234
Witt, 121

X ışını, 209, 238, 279
XXY, 215
XY, 215

yabanıl ot, 71, 79
yabanıl ot kontrolü, 71
yabanıl ot öldürücü, 64, 177

yabanıl yaşam, 126
yabanıl Yaşam Kuruluşu, 166,167
yabanıl Yaşamı koruma derneği, 143
yabanmersini kimyasalı, 183
yağ dokusu, 190
yalancı çekiciler, 285
yaprak biti, 248, 250
yaprak biti salgını, 252
Yargıç Dogulas, 72
yaşam, 210
Yaşamsal İstatistikler Bürosu, 205
yaykuyruklu, 55
Yellowstone Ulusal Parkı, 136, 258
yersolucanları, 56, 109
Yugoslavya, 269
Yukarı Klamath Gölü, 44,45
yüzeysel kayalar, 55
zehirlenme zinciri, 48
zencefil felci, 197
zikzak kelebeği, 156, 157, 158, 159, 160, 161,284, 285, 286, 290, 292



Sessiz Bahar sahrada çığlık gibi geldi; tarihin gidişini değiştiren; yürekten hissedilmiş; bütünüyle araştırılmış ve tutku ve heyecanla kaleme alınmış bir tartışmadır. Bu kitap olmasaydı, çevre hareketi çok uzun süre gecikecek ya da asla gelişmeyecekti.

— ABD Eski Başkan Yardımcılarından
Al Gore'un önsözünden.

Tek bir kitap nadiren tarihin seyrini değiştirebilir; ancak *Rachel Carson*'un "*Sessiz Bahar*"ı tam anlamıyla bunu yapmıştır. Bu kitabın 1962 de yayınlanmasını izleyen çığlık DDT nin yasaklanmasını ve havamızı, toprağımızı ve suyumuzu etkileyen yasalarda devrim niteliğinde değişiklikleri tetikledi. *Carson*'un gezegenimizin geleceği ile ilgili büyük ve öfkeli endişeleri bütün dünyada güçlü bir biçimde yangılandı ve onun etkileyici kitabı çevre hareketinin başlamasında temel etken oldu. Bu kitap hiç kuşkusuz 20.yy ın kilometre taşlarından biridir.

Al Gore çevreyle ilgili çok beğenilen ve çok satan kitabı, *Yerküre-nin Dengesi* üzerinde çalışırken; *Sessiz Bahar* bir denektaşı işlevi gördü. Günümüzde *Rachel Carson*'un mesajı her zamankinden daha büyük önem taşımaktadır; artık bir klasik olan bu kitabı yeni okuyucu kuşaklarına tanıtmakta en yetkin kişi Al Gore'dur.



ISBN: 975-8982-07-9

PALME
YAYIN, DAĞITIM, PAZARLAMA, İÇ VE DIŞ TİCARET LTD. ŞTİ.
Merkez: A. Adnan Saygun Cad. No: 10/A Sıhhiye-ANKARA
Tel: 0.312-433 37 57 • Fax: 0.312-433 52 72
e-mail: palmeyayin@superonline.com, palmeyayincilik@yahoo.com.tr
www.palmeyayinevi.com

Ankara Şubesi	: Olgunlar Sok. No: 4/5 Bakanlıklar/ANKARA	Tel: 0.312 417 95 28 Faks: 0.312 419 69 64
Antalya Şubesi	: Meltem Mah. Dumlupınar Blv. Başkent Sit. No: 4 ANTALYA	Tel: 0.242 238 32 09 Faks: 0.242 238 45 02
İzmir Şubesi	: Kazım Dirik Mah. Ankara Cad. No: 259/C Bornova/İZMİR	Tel: 0.232 343 10 77 Faks: 0.232 343 10 78