

BİTMEYEN SAVAŞ ZARARLILARA KARŞI İNSANLAR

İnsan var olana kadar “zararlılar” da yoktu; var olan şey yaşamak için mücadele veren milyonlarca canlıydı fakat insan bu canlıların bir kısmına zararlı dedi ve bunlarla mücadele etmek için toplamı pek çok ülkenin yıllık gelirini aşan harcamalar yaptı. Bu harcamalar kâh amacına ulaştı kâh ulaşmadı; kazanılanın yanı sıra çok şey de kaybedildi. Çevre ve insan sağlığından ve hatta insan hayatından oldukça fazla ödün verildi. Çünkü bu tür çevresel sorunların kalıcı çözümleri için, temel kaynak olan ekolojide ve ekologlara çok yakın bir tarihe kadar danışılmıyordu.

Gezeganimizi bir milyondan fazla canlı türüyle paylaşıyor ve bu türlerin bazılarını zararlı olmakla suçluyoruz. Zararlı olan ve olmayan bütün bu organizma kütleleri üreyip çoğalmaya; ölüp azalmaya; yer işgal etmeye; su, hava ve gerekli besinleri almaya; atık madde oluşturmaya ve birinin diğerini yemesiyle hassas ve de karmaşık bir hiyerarşik dengeyi korumaya devam ediyor. Bu olaylar öylesine sessiz bir şekilde oluyor ki gözümüzün önündeki ve ayağımızın altındaki devasa değişimin büyük bir kısmını fark edemiyoruz.

Zararlı olarak bilinen türler tek bir sınıf ya da şube ve hatta alem içerisinde sınıflandırılmıyor. Çünkü bakteriden bitkiye, mantardan hayvana herhangi bir organizma bir şekilde zararlı olabiliyor. Canlılar arasında böcekler, en

sık karşılaşılan zararlılar ve bu hiç de şaşırtıcı değil. Çünkü dünyadaki hayvan türlerinin %75’i böcek. Akarlar, keneler, bir yuvarlak solucan sınıfı olan nematodlar, yumuşakçalar ve diğer omurgasız hayvanlar arasında da zararlı olarak bilinen türler var. Bunun dışında kemirgenler, geyikler, çakallar ve kuşlar da bazı durumlarda



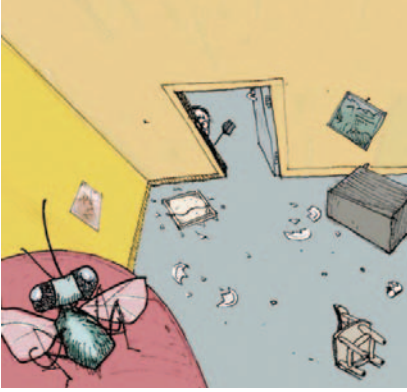
önemli zararlılar olabiliyor. Mikroorganizmalardan bazıları (bakteriler, mantarlar, tek hücreli hayvanlar olan protozoanlar, virüsler ve mikoplazmalar) önemli bitki ve hayvan türlerinde hastalık yapıyorlar. Yabani otlar, yani istenmedikleri yerlerde yaşayan sıradan bitkiler de diğer bir zararlı organizma grubunu oluşturuyor.

Peki milyonlarca canlı türünden niçin bazıları zararlı ve bunlar ne zaman zararlı oluyor? Bu sorulara yanıt ararken anlamamız gereken ilk şey buradaki sorunun biyolojik, özellikle de ekolojik bir sorun olduğu. Bir türün zararlı olup olmadığına karar verebilmek için, bu türle ilgili, örneğin populasyon büyüklüğü gibi biyolojik/ekolojik değişkenlerin ortaya konması gerekir. Zararlı sorunu genellikle bir türün popülasyonunun bir nedenle normalden daha yoğun olduğu ve bu yoğunlukta kaldığı durumlarda ortaya çıkar. Bir şeftali ağacının yapraklarını yiyen 1, 10 ve hatta 1000 tırtıl, bir zararlı sorununa yol açmayabilir; ama ağacın üzerinde 10.000 tane tırtılın bulunması, bir sorun olduğu anlamına gelir.

Anlamamız gereken ikinci şey, zararlı tanımının insanın gereksinim ve değerlerine göre yapıldığı, yani bu tanımın insan merkezci bir tanım olduğu. Çünkü kendilerine zararlı denen türler besin ve barınak için insanlarla rekabet eder; hastalık yapan organizmaları (patojenleri) yayar; insanlar üzerinden beslenir ya da başka bir şekil-

de insan sağlığını, rahatını veya gönencini tehdit eder. Eğer insanlar yaşam tarzlarını ya da beklentilerini değiştirirlerse, bazı canlılar zararlı suçlamasından kurtulurlar. Örneğin, bütün insanlar sadece beton, cam ve çelikten yapılmış evlerde yaşamaya karar verip, aşıp evlerden ve mobilyalardan vazgeçerlerse, termitler zararlı olmaktan kurtulacak ve hatta orman ekosistemlerindeki ayrıştırıcılık gibi önemli rollerinden dolayı takdir bile edilecekler.

Hangi canlıların zararlı olduğunu, bunların neden ve ne zaman zararlı olduklarını incelerken anlamamız gereken üçüncü şey, böcek korkumuz, tiksintimiz ve takıntımız; diğer adıyla “entomofobi”miz. İnsanın, tarım ürünleri ve süs bitkilerinde “Hiç böcek ve zarar olmamalı!” şeklindeki “mükemmeliyetçiliği” son birkaç on yılda patlak verdi. Bunun faturası çok sayıda “zararlı problemi” ve her yıl milyonlarca kilo böcek öldürücü kimyasal madde (insektisit) kullanımı oldu. Elbette, böcek öldürücülerin yoğun olarak kullanılmaya başladığı 1940’lı yıllardan önceki insan-



lar da “mükemmel” marulları tercih ederlerdi. Ama bu mümkün olmazsa ya da mümkün olması için çok para harcamak gerekirse, marulu yakarak böcekleri uzaklaştırmak, yapraklardaki delikleri görmezden gelmek ya da hasarlı veya kurtlanmış kısımları kesip atmak onları mutsuz etmezdi. Aksine, “biraz daha az mükemmel” olan meyve veya sebzelelerinin kalan kısımlarının tadını çıkarırlardı. Böcek öldürücü kullanımının tavana vurduğu yıllar olan 1980’li yılların “bilinçli tüketicisi” ise, hasarlı ya da böcekli ürünleri, bu ürünlerin fiyatı ne olursa olsun satın almama taraftarıydı. Pazarlamacılar arasındaki genel eğilim de böcek kaynaklı “pislik” ve hasarın hoşgörülmemesi yönündeydi. Birkaç böcek ve bunların neden olduğu zarar, ürünün besinsel değerinden hiçbir şey götürmese ve sağlık için hiçbir olumsuzluk arzetmese de durum buydu ve bugün de pek farklı değil. Bu durumun gülünç olan yanıysa, konservenin ya da işlenmiş ürün içerisinde böcek kalıntılarının bulunmasını çeşitli kanunlarla yasaklanmış olması, buna karşılık az miktardaki böcek öldürücü kimyasalın bu ürünlerin içerisinde bulunmasının hoşgörülmesi. Yani bu mantıkla biraz zehir, küçük bir böcek bacağından daha iyidir! Böylece, biz insanlar son 40 yıl içerisinde zararlı sorunumuzu sadece mükemmel görünen ürün talebimiz yüzünden artırdık. Eğer tüketiciler olarak bizler nelerimizin bazı standartlarını kabul etme konusunda ikna olabilirsek “zararlı” sorunumuzun bir



kısmı kolayca çözülecek.

Benzer şekilde, bahçelerimizi ve park alanlarımızı böceklerle ve ekosistemin diğer canlı elementleriyle paylaşmaktan hoşnutsuz olmaya başladık. Çünkü son asrın böcek öldürücü ilaçları “sayesinde” sağda solda böcek görmemeye alıştık ve potansiyel olarak zararlı (bazen de zararsız) olan türleri az sayıda bile görmemiz, bizde acil bir yok etme isteği uyandırdı. Oysa, bazı süs bitkisi türleri orta, hatta ağır düzeyde zarara oldukça dayanıklıdır; ama bunu anlayabilen insan sayısı ne yazık ki çok az. Üstelik, dayanıksız süs bitkileri yerine dayanıklı olanların dikilmesi halinde, park alanlarındaki süs bitkilerinin zararlılarla herhangi bir sorunu olmayacağını anlayabilen insan sayısı daha da az. Dahası, piknik yapmak amacıyla kullandığımız doğal ekosistemlerde pikniğimize ortak olmaya çalışan, orada bulunması bizim orada bulunmamızdan daha doğal ve gerekli olan böceklerle karşı beslediğimiz nefret. Eğer dünya üzerinde yaşayan bir canlı türü olarak sınırlarımızı bilirsek “zararlı” sorunlarımızın bir kısmı daha kolayca çözülecek.

Böcek korkusu pek çok ülkede, özellikle şehirlerde yaşayan insanlarda oldukça yaygın. Bu da her sene yeni zararlılar yaratıyor. İnsanlar zararsız, hatta yararlı böceklerin ve diğer eklembacıkların, örneğin örümceklerin varlığına taham-



mül edemedikleri zaman bu canlılar da zararlı olarak sınıflandırılıyor. Bunu önlemenin tek yolu, insanları böceklerle küçük yaşlarda tanıştırmak ve onları bu canlıların ekosistemimizin kalitesini korumadaki büyüleyici ve yaşamsal rolleri konusunda bilgilendirmek.

Büyük olasılıkla, eski göçebe insanların avcı-toplayıcı yaşamlarında onları rahatsız eden organizma sayısı çok azdı. Bu dönemin insanları tarımla uğraşmadıkları ve kalıcı ev ve mal sahibi olmadıkları için zararlı problemlerinin fiziksel rahatsızlığa yol açan bit, pire, sinek gibi hayvanlarla sınırlı olduğunu düşünebiliriz. Olasılıkla o çağlarda zararlılarla mücadelenin ilk biçimleri sınırlanıp kovalamak, elle/ayakla ezme gibi bugün de kullandığımız ve çok da etkili olmadığını ve de bir mücadele çalışması sayılmayacağını kolaylıkla itiraf edebileceğimiz şekildeydi. Çok çeşitli tipte ve sayıda organizmayı kontrol altına alma gerekliliği, tarımın gelişmesinden, yerleşik hayata geçmesinden ve besin depolanmasını gerektiren bir yaşam tarzının benimsenmesinden sonra ortaya çıktı. İlk zararlı kontrolü denemeleri mistisizme dayalıydı; bir tanrıya ikramda bulunuyor ya da danslı ayinler yapıyordu. Bugün, bu yöntemlerin de etkisiz olduğunu itiraf edebiliyo-



ruz. Daha sonra, yaşanan çevrenin zararlı için daha az uygun olma yönünde nasıl değiştirileceği öğrenildi. Bu daha az uygun hale getirme işi yabani otları, böcekleri ve diğer omurgasız zararlıları yok etmek için tarlalarda su baskını veya anız yakma türünden şeyler yapmak, kuşları kovmak için korkuluk kullanmak gibi bazıları bugün de kullandığı ama çok etkili olmadığı kolaylıkla itiraf edemediği şekildeydi.

Sonra, bazı kimyasalların zararlı öldürmede kullanılabileceği bulundu. MÖ 2500 yıllarında Sümerliler böcek ve akarları kontrol etmek için bakırlı bileşikler kullanıyorlardı. MÖ 1200 yıllarında Çin’de bitki kökenli böcek öldürücüler kullanılıyordu. Çinliler ayrıca iç mekanlardaki ve depolanmış ürünlerdeki zararlılar için beşer ve odun külü; bit ve diğer zararlılar için cıva ve arsenikli bileşikler kullanıyorlardı. İlginçtir ki, günümüzden binlerce yıl önce zararlı canlıların doğal düşmanlarının değeri ve zararlı salgınından kaçınmak için ürünün tarlaya ekileceği tarihin ayarlanmasının önemi Çinliler tarafından anlaşılıyordu. Bazı teknikler, Çinlilerin Yunan ve Romalı çağdaşlarına da kullanılıyordu. MÖ 950’de Homer, çekirge kontrolünde anız yakmanın öne-

minden; MÖ 450'de Herodotus, sivrisinek cibinliklerinin kullanımından ve sivrisineklerden korunmak için yapılacak yüksek kulelerde uyumaktan, MÖ 350'de Aristo, Yunanlıların böcekleri uzak tutmak için tütsü kullandığından; MÖ 13'te Romalı bir mimar olan Marcus Pallio zararlı giremeyecek şekilde tasarladığı bir tahıl ambarının bahseder.

Bununla birlikte, Roma İmparatorluğu'nda yapılan mücadele çalışmalarının hepsi bu kadar anlaşılır değil. Çekirge istilaları veya bitki hastalıkları gibi başa çıkılması mümkün görünmeyen durumlar karşısında insanlar, zararlı sorunlarının çözüm yollarını batıl inançlarda da aradılar. Örneğin tarımla ilgili olarak Roma'da milattan 50 yıl sonra yazılmış bir yazıda tırtıllardan korunmak için şunlar önerilir: "Çıplak bir kadın uçuşan saçlarıyla, bahçenin etrafında yalınayak koşsun veya bir bahçenin çeşitli yerlerine karides asılsın." Ayrıca, Romalılar geleneksel olarak her nisan ayında dönemin en kötü zararlı olan tahıl küfüyle özdeşleştirilen tanrıça Robigo'yu sakinleştirmek için ayinler düzenlerlerdi.

Çin'de milattan sonraki 1000 yıl boyunca zararlı kontrolünün evrimi pek hızlı oldu. Bunun olası nedeni, Çinlilerin gelenek ve felsefeleri nedeniyle doğaya ve onun bir parçası olan böceklere yoğun olarak ilgi duymalarıydı. Hal böyle olunca, böceklerle ve ekosistemlerin temel işleyiş mekanizmaları konusundaki bilgi her geçen gün arttı. Örneğin, MÖ 4700'de ipekböceğinin nasıl yetiştirildiği Çinliler tarafından biliniyordu. Bu bilgelik, MS 3. yüzyılda Çince yazılmış şu yazıdan oldukça açık bir şekilde anlaşılıyor: "Bir kuş türünün sayısını artıran bir faktör, gül biti popülasyonlarını dolaylı olarak olumlu yönde etkili-



yor. Çünkü bu kuş türü, gül bitlerini yiyen uğur böcekleriyle besleniyor." Ekosistemlerin işleyişine dair böylesine temel bir bilginin aydınlığına sahip olan Çinlilerin, biyolojik mücadeleyi kullanan ilk toplum olması pek de şaşırtıcı olmasa gerek. 300'lü yıllarda Çinlilerin, turuncu bahçelerindeki tırtılları ve büyük kabuk böceklerini kontrol altında tutmak için bahçelere avcı karınca yuvaları yerleştirdiklerini biliyoruz. Ayrıca bu karıncaların etkinliklerini, yuvaları stratejik bir biçimde yerleştirerek ve ağaçların dalları arasına, karıncaların bir ağaçtan diğerine geçişini kolaylaştırmak için bambudan yapılmış yollar yerleştirerek artırıyorlardı.

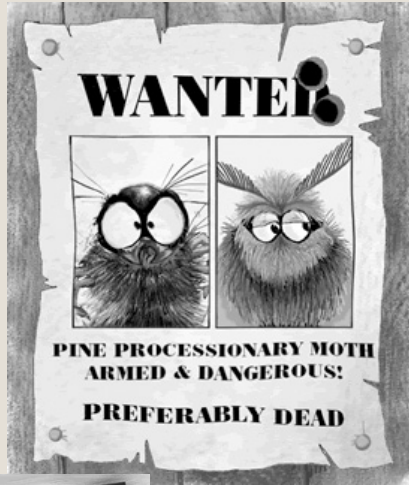
Çinliler zararlı kontrolüyle ilgili yaklaşımlarını geliştire dursun, Avrupa'da, Roma İmparatorluğu'nun yıkılışından yüzyıllar sonra bile kontrol yöntemleri yoğun olarak dini inançlara, hurafele ve zararlıların mahkemelerde yargılanmasına (!), ama çok daha az olarak biyoloji bilgisine dayanıyordu.

Avrupa'da Rönesans bilimsel bilgi arayışını yeniden ateşledi ve zararlı organizmalarla ilgili bilgi artmaya başladı. Mikroskopun icadı, böceklerin çürüyen materyalin içinde kendiliğinden gelişmediğinin, oraya bırakılan yumurtalardan çıktığının anlaşılması, Linné'nin ikili adlandırma sistemini geliştirmesi ve artan biyoloji bilgisi zararlılarla mücadelede daha gerçekçi yaklaşımların benimsenmesini sağladı. Bununla birlikte bu gerçekçi yaklaşımların bazıları etkili olamayabiliyordu. Örneğin, resimdeki 18. yy. Avrupa hanımefendisinin boynunda asılı olan şey bir pire tuzağı. Pireler tuzağın dışındaki deliklerden girince iç kısımdaki yapışkan tüpe yapışıyor. Fakat bu tuzağın etkili olduğuna dair bir kayıt yok.

1750 ve 1880 tarihleri arasında Avrupa'da tarım devrimi yaşandı. Tarım ilk kez bu dönemde, geçinmek için yapılan bir iş olmaktan çok ticari bir girişim oldu. Tarım devriminin 19. yy.ın ortalarına doğru hızla ilerlediği yıllarda, Avrupa ülkeleri ve bunların sömürgeleri daha önce eş benzeri görülmemiş tarımsal bir felakette karşı karşıya kaldı. 1840'ların sonlarında İrlanda, İngiltere ve Belçika'da patatesleri mahveden bir mantar hastalığı ortaya çıktı; 1850'lerde Avrupa'nın üzüm yetişen alanlarını küf salgını kasıp kavurdu; kahve hastalığı salgını Seylan'ın kahve üretiminden vazgeçip çay üretimine geçmesine neden oldu; Amerika'dan Avrupa'ya gelen bir

Böcek Davaları

Bilimin yol göstericiliğinden uzaklaşmak, insan topluluklarına ilginç şeyler yaptırıyor; böceklere karşı dava açmak, bu davalar sonucunda böcekleri idam ya da aforoz etmek gibi. 1500'lerin ortalarında Fransa'da bir köydeki böceklerle karşı bir dava açılır. Piskoposluk yargıcı, böcekleri savunması için bir avukat atar. Avukat işinde iyidir ve davayı böcekler kazanır. Yargıç, işbu böceklerin de insanlar gibi tanrının kulları olduğu için bitkilerle beslenmede eşit haklara sahip oldukları ve aforoz edilemeyecekleri sonucuna varır ve de davacıların toplu halde dua ederek af dilemeleri ve vergilerini geciktirmemeleri (!) emrini verir. Bu arada dava bir sene kadar sürdüğü için böcek popülasyonun doğal seyrinden ötürü davanın sonuna doğru böcekler ortadan kaybolur ve olay kapanır. Bu olaydan kırk yıl sonra bu böceğin popülasyonu yeniden artar ve dolayısıyla yaptığı zarar da yeniden belirginleşir. Çiftçiler tekrar şikayette bulunurlar, ama bu sefer yargıcın "böceklerin de beslenmeye hakkı vardır" şeklindeki yargısına karşı hazırlıklıydılar. Çiftçilerin avukatı, mahke-



mede, böceklerle beslenebilecekleri bitkilerin bulunduğu bir yer gösterilmesi önerisini getirir. Böceklerin avukatı gösterilen bu yeri inceler ve bu yerin böceklerin beslenmesini sağlayabilecek düzeyde bitkiye sahip olmadığı sonucuna varır. Dava böylece sürüp gider ve böcekler aforoz edilmekten "kurtulur". Ama İsviçre'nin

Berne Gölü'nü işgal eden sülükler, bu böcekler kadar şanslı olmazlar. Çünkü Lozan piskoposu, gölü terk etmeleri için onlara üç günlük süre verir ama sonuç alamadığını görünce bizzat olay yerine gider; Tanrı, melekler ve kilise adına sülükleri lanetleyip aforoz eder. Piskopos bu uygulamada sonuna kadar haklıdır. Çünkü söz konusu sülükleri daha önce uyarılmıştır. Yakalattığı birkaç sülükü mahkemeye çıkarıp yargılamış ve diğerlerine ders olsun diye bu sülükleri idam ettirmişti! Yine İsviçre'de, Bern'de, tarladaki ürünleri yiyen tırtıllar dava için mahkemeye çağırılırlar. Bu çağrı, görevli mübaşirin tarlaya gidip yüksek ve anlaşılabilir bir sesle duruşmanın ne zaman ve nerede yapılacağını okuması şeklinde olur ve üç farklı zamanda tekrar edilir ki, böceklerin orada bulunmadığı bir zamana denk gelmiş olmasın. Tırtıllar yapılan çağrılara "kulak asmazlar" ve duruşmalara tırtıllar olmadan devam edilir. Sonunda tırtıllar suçlu bulunur, başpiskopos sürgün edilmelerine karar verir. Bu sonuçlar da kendilerine duyurulur ama tırtıllar yine kulak asmazlar. Bunun üzerine duruma çok sinirlenen başpiskopos bütün tırtılları aforoz eder. Böcekler dinden çıkarılmaya nasıl bakarlar bilinmez ve aslında merak da edilmez; ama acaba böcek davalarında, böcekleri savunup aforozu reddetme ya da çiftçileri savunup aforozu uygun gören katılımcılardan biri olsun sormamış mıdır "Biz ne yapıyoruz?" diye?



üzüm zararlısı (Phylloxera) Fransa'nın şarap endüstrisinin sonu oldu. Bu felaketlerin en azından bir kısmının nedeni ticari kaygı taşıyan yeni tarım sistemleri ve uluslararası seyahatin artmasıyla zararlıların bir ülkeden diğerine kolayca taşınmasıydı. 17. yüzyılın sonlarında ve 18. yüzyılın başlarında çeşitli bitkisel böcek öldürücüler yeniden bulunmaya ve Avrupa'ya sokulmaya başladı. 19. yüzyılın ilk yarısında Fransa'da küf hastalığına ve üzüm endüstrisini tehdit eden diğer hastalıklara karşı etkili olduğu bulunan bakır kökenli mantar öldürücüler (fungisit) olan "Bordeaux karışımı" ve "Paris Green"den sonra zararlı öldürücüler diğer pek çok zararlı böceği de öldürmek için düzenli olarak kullanılmaya başladı.

Zararlı kontrolü bilimi 20. yüzyılın ilk 40 senesinde çok hızlı bir şekilde gelişti fakat 20. yüzyıldaki en büyük zararlı kontrolü devriminin tetikleyicisi II. Dünya Savaşı oldu. I. Dünya Savaşı'nın büyük kısmı Avrupa'da geçmişti ve savaşan askerlerin zararlı sorunları genellikle rahatsız edici olan ama çok ender olarak ciddi bir sorun haline gelen bit, pire, tahtakurusu gibi böceklerin neden olduğu sorunlardı. Bu sorunlar çok fazla insanın sağlıksız savaş koşullarında bir arada bulunmasından kaynaklanıyordu. Oysa II. Dünya Savaşı, çoğunlukla tropik bölgelerde geçti. Bu bölgelerdeki böceklerin bulaştırdığı hastalıklar (sıtma, tifüs, uyku hastalığı, dang humması, nökseden humma gibi) orduların performansını düşürecek ve savaşa maliyetini artıracak potansiyele sahipti. Savaşa dahil olan taraflar bu durumu çok çabuk fark ettiler ve böylece daha etkili böcek öldürücüler bulmaya yönelik araştırmalar öncelikli hale geldi.

Böcek öldürücü etkisinin olup olmadığını anlamak için birçok kimyasal madde denenmeye başlandı. Bu kimyasallardan biri de Paul Mueller adlı İsviçreli bir kimyager tarafından geliştirilmiş ve İsviçre'deki Geigy Kimya Şirketi'nde üretilmiş dikloro-difenil-trikloroetan, yani DDT idi. Bu öyle bir kimyasaldı ki, denenen tüm böcekleri çok küçük dozlarda bile öldürüyordu; tam da araştırmacıların istediği gibi! Bunu linden, metoksiklor, klordan ve heptaklor gibi diğer klorlu hidrokarbonlar izledi. Batı Müttefikleri DDT gibi klorlu hidrokarbonları geliştirirken, Almanlar bu kim-

yasallar kadar zehirli olan paratyon ve malatyon gibi kimyasalları içeren başka bir bileşik grubunu, organofosfatları buldular. Bunu karbamatlar izledi. Bu yeni böcek öldürücülerin ilk kullanımı, insan hastalığı taşıyan böceklerle karşı olduysa da savaşın sona ermesiyle tarım sahasında da kendilerine hazır bir pazar buldular çünkü sahip oldukları eşsiz özellikleriyle onlar artık "mucize" kimyasallardı. Yeni mantar öldürücüler, bitki öldürücüler (herbisit), kemirgen öldürücüler (rodentisit) ve zararlı kontrolünde kullanılan diğer kimyasallar hızlı bir şekilde "mucize" böcek öldürücüler listesine ilk sıralardan girdi ve kullanımları artmaya devam etti.

"Mucize" böcek öldürücülerin zararlı mücadelesinde uğraşan insanların düşüncelerindeki etkisi de "mucizeydi"! Çiftçiler önceleri zararlıları "kontrol altına almak"tan bahsederlerken, artık, "yok etmek"ten bahsediyorlar, zararlılara vurulan darbenin %100 öldürücü olmasını bekliyorlardı. Yeni kimyasallar öyle başarılı zehirlerdi ki, dönüşümlü ekim, mahsul koruma çalışmaları, doğal düşmanların teşviki, özel kültür çalışmaları, sivrisineklerle mücadelede durgun suların drenajı gibi belli bir önleyiciliğe sahip eski mücadele yöntemlerine rağbet edilmiyordu. Temelde her zaman ekolojik bir sorun olarak değerlendirilmesi gereken zararlı kontrolü, hiçbir şekilde ekolojik bakış açısı içermeyen bir kimya ve mühendislik yan dalı haline gelmişti. Böcek öldürücülerin kullanımı üretici için tarlayı işlemek ya da tohum ekmek kadar sıradan olmuştu. Artık çok az kimse tarlasındaki zararlı böceklerin bir müdahaleyi gerektirecek sayıda olup olmadığıyla ilgileniyordu. Bunun yerine hemen her üretici bir zaman tablosu kullanarak periyodik bir şekilde ilaçlama yapıyordu ve çiftçinin temel bilgi kaynağı haline gelen ilaç şirketi temsilcileri tarafından sürekli teşvik ediliyordu. Fakat "mucize", gerçek olamayacak kadar iyiydi. Kimyasallara aşırı bağımlılık sorunlarının artmasına neden oldu. Ekolojik-biyolojik bir doğaya sahip olan bu sorunlar başta görmezden gelindi, sonra da belli bir süre daha görmezden gelmeye çalışıldı ama sonunda bu sorunlar daha fazla duyarsız kalınmayacak kadar büyüdü.



Yaklaşan felaketin ilk habercisi ana zararlı gruplarının bazılarının böcek öldürücülerin öldürme gücüne karşı direnç kazanması oldu. İlk direnç vakası 1946'da İsveç'ten rapor edildi: DDT, artık, karasinekleri öldürmüyordu. 20 yıl içerisinde 224 böcek ve akar türünün bir ya da daha fazla böcek öldürücü grubuna direnç kazanmış olduğu açıklandı. Bu zararlıların 127'si tarım, 97'si hayvan ve insan sağlığı açısından önemliydi.

Üreticinin dikkatini çekmeye başlayan ikinci sorun hedef zararlıların popülasyonlarının güçlenmesiydi. Yeni böcek öldürücülerden biriyle ilaçlama yaptıktan sonra bazı zararlı popülasyonlarında belli bir azalma oluyordu ama sonra bu popülasyonlar ani bir artışla eskisinden daha yoğun hale geliyordu. Söz konusu artışın nedeni böcek öldürücülerin geniş spektrumlu olmaları, yani karşılaştıkları pek çok canlıyı öldürmeleri ve bu canlıların arasında zararlıların doğal düşmanı olan canlıların da bulunmasıydı; düşmanı ortadan kalan zararlı, popülasyonunu rahatlıkla artırıyor.

"Mucize" böcek öldürücülerin kullanımından kaynaklanan üçüncü tip sorun ikincil zararlı salgınlardı. Bitkilerle beslenen ve daha önce zararlı olmayan türler aniden zararlı olmaya başlamışlardı çünkü kimyasallar kullanılmaya başlamadan önce bu canlılar doğal düşmanları tarafından kontrol altında tutuluyordu (biyolojik kontrol); fakat kimyasallar doğal düşmanları ortadan kaldırıncaya da sayılarını azaltınca bu türler doğal olarak sayıca artmaya başladı. Bu artış, daha fazla bitki tüketmeleri, yani zararlı hale gelmeleri demek oluyordu.

Bu üç soruna karşı genel tepki, kimyasal kullanımını artırmak oldu. Bir böcek bir kimyasalın belli bir dozuna karşı direnç kazandığı zaman, o direnci kırabilecek kadar yüksek dozlar veya başka böcek öldürücüler ya da birkaç böcek öldürücü birden kullanıldı. Bir ilaç, hedef zararlıların artmasına neden olduğunda o ilacın uygulanma sıklığı da arttı. İkincil zararlı salgınlığının ortaya çıkması durumunda da yeni "zararlı"yla tıpkı asıl zararlıyla başa çıkıldığı gibi ve ilaçlama tablosuna ilaveler yapılarak başa çıkmaya çalışıldı. İlaç kullanımının artması daha fazla dirence, hedef zararlıların daha fazla güçlenmesine ve daha fazla sayıda ikincil zararlı salgınına neden oldu. İçinde bulunulan durum tam anlamıyla bir kısır döngüydü.

"Mucizevi" böcek öldürücülerin yol açtığı dördüncü tip sorun, çevre kirliliği ve yaban hayatının ağır hasar almasıydı. Bal arıları, balıklar, kuşlar, diğer pek çok hayvan masumdu ve bu canlıların, tarım alanlarına, ormanlara, park alanlarına zararlı öldürücülerin boca edilmesinin kurbanı olduklarının farkına uzun süre varılamadı. İnsanlar bir süre sonra normalde doğada bulunmayan bu zehirlerin, özellikle de DDT gibi klorlu hidrokarbonların her yerde (ama gerçekten her yerde - Antarktika'daki penguenlerde, kuzey kurbağalarında, okyanusların derinlerinde yaşayan balıklarda, ayrıştırıcı organizmalarda ve insanda anne sütünde) olduğunu gördüler.

1972'ye geldiğinde ABD, DDT ve diğer bazı kimyasalların kullanımını yasakladı ama birkaç kimyasalın yasaklanmış olması çevresel kirlilikten kaynaklanan sorunları çözmeye yetmedi.

İtalya'da zararlı kontrol çalışmaları yürütmekte olan Dr. Asghar Talbalaghi'ye, kendisine ait olan "helikopterden ilaçlama" fotoğrafını kullanmama izin verdiği için teşekkür ederim.



Araştırmalar gösteriyor ki havadan yapılan ilaç uygulamalarının %50'si hedef alana ulaşır, geri kalan kısmı çoğunlukla kilometrelerce uzağa rüzgarla taşınır. O nedenle zararlı öldürücülerden kaynaklanan çevre kirliliği, hedef alanla sınırlı olamaz. Örneğin, yaşadıkları alanın binlerce kilometre ötesine kadar ilaç uygulamasının yapılmadığı Antarktika penguenlerinin vücutlarında, önemli düzeyde böcek öldürücüler tespit edilmiş. Bu bulgu, kimyasalların, uygulandıkları yerden binlerce kilometre uzağa doğal yollarla taşınabildiğinin kanıtı.

Zararlı öldürücü kimyasalların neden olduğu çevre kirliliğinin temel nedenlerinden biri de "biyolojik yükseltgenme". Örneğin, bir ortama belli bir miktar ilaç atılmış ve o alandaki her otun bünyesinde bu ilaçtan 1 birim birikmiş olsun. Bu otlar beslenen bir böcek bu otlardan bir tane yiyip doymayacağından, örneğin 10 tane yiyeceğinden, söz konusu ilaçtan 10 birimi vücuduna almış olur. Bu böcek üzerinden beslenen bir kuş da yine aynı mantıkla 10 böcek yese, o ilaçtan 100 birimi almış olur ve besin zincirinin her halkasında ilacın miktarı bu şekilde yükseltgenir. İşte bu durum biyolojik yükseltgenme olarak biliniyor. Bu arada böyle bir yükseltgenmeden en fazla zarar görenler de besin zincirinin son halkalarında bulunan organizmalar (insan gibi), yani vücutlarına en çok zararlı öldürücü kimyasal alanlar oluyor.

Mevcut yasal düzenlemelere göre dünyanın pek çok ülkesinde satılan ürünlerdeki birikmiş ilaç miktarının belli bir dozun üzerinde olmasına izin verilmiyor. Böylece biyolojik yükseltgenmenin insana zarar vermesi engellenmeye çalışılıyor. Ancak, yeryüzünde ölüm-kalım savaşı veren tek canlı insan değil; hatta sayıya vurduğunda insan hiç de önemli bir türmüş gibi görünmüyor. Biyolojik yükseltgenme, doğal ortamlarında yaşamaya çalışan pek çok türün yok olmasına neden oluyor. Bunun yanı sıra, yiyeceklerdeki ilaç dozunu sınırlamaya yönelik yasal düzenlemeler insanları koruyamayabiliyor.

Bunun iki nedeni var: Birinci neden, bu yasalar her yerde tam anlamıyla uygulanmıyor, özellikle tarım sistemi geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde. Çünkü böyle ülkelerde halka sunulan çoğu ürünlerdeki birikmiş ilaç miktarı kontrol edilmiyor. İkinci neden, yukarıda değindiğimiz gibi, insanın yeryüzünde yaşayan tek canlı olmaması; var olan diğer canlılar ile bir etkileşim içerisinde olması. Aşağıdaki örnek bu etkileşimi gayet güzel açıklıyor:

1963 yılında Boliviya'da San Joaquin adlı küçük bir kasabada, 300 kişi kanamalı humma -diğer adıyla kara tifüs- nedeniyle öldü. Daha önce bu bölgede böyle bir hastalık görülmemişti. Hastalığa neden olan şey bir virüstü ve bu virüsün kaynağının fare benzeri bir kemirgen olduğu anlaşıldı. Bu kemirgenin sayısı son zamanlarda San Joaquin'deki evlerde artmıştı. Peki bu artışın nedeni neydi? Sayıları birkaç yüzyıl önce kasaba kedileri, son beş yılda gizemli bir şekilde bir düzinenin altına düşmüştü. Böylece doğal düşmanları olan kediler azalınca, kemirgenler kasabaya özgürce girmenin ve besin kaynaklarını pervasızca kullanmanın keyfini çıkarmaya başlamışlardı. Fakat kasabanın kedileri neden birden bire ölmüşlerdi? Cevap DDT'nin kedi popülasyonu üzerindeki baskısında yatıyordu. Sıtmayla mücadele programı kapsamında bütün evlerin duvarlarının iç tarafları, sıtmaya neden olan tek hücreli canlıyı bulaştıran sivrisinekleri öldürmek için DDT ile ilaçlanmıştı ama bilindiği üzere kediler sağa sola sürünmeyi severler, San Joaquin'dekiler de öyle. Duvarlara sürünen kediler duvardaki DDT'yi kürklerine bulaştırdılar ve temizlenme amaçlı yalanırken de sindirim sistemlerine aldılar. Sonuçta hemen hepsi öldü. Böylece Boliviya'da ciddi bir hastalığın önüne geçmek için yürütülen bir program başka bir ciddi hastalığın ortaya çıkmasına neden oldu.

Zararlı öldürücülerin dikkatli kullanımı insanlığın işine elbette çok yaradı. Son 40-50 yıl içerisinde böceklerin bulaştırdığı bazı hastalıklar

kontrol altına alındı, besin üretimi arttı ve park alanlarının estetik kalitesi yükseldi. Bununla birlikte, bugün bazı ülkelerin yapmakta olduğu gibi, kontrol programlarına diğer mücadele yöntemleri de mantıklı bir şekilde dahil edilmiş olsaydı sağlığa, ekonomiye ve çevreye dair kimyasal kaynaklı sorunlarımız çok daha az olacaktı.

Günümüzde, gelişmiş ülkeler zararlılarla mücadele için uzun süreli planlar yapıp, stratejiler belirliyorlar. Bu strateji ve planlar pek çok kontrol yöntemini barındırıyor. Konuyla ilgilenen bilimadamlarının hemfikir olduğu nokta, tek başına kimyasal mücadelenin zararlılarla mücadelede yeterli olamayacağı; ama bununla birlikte kimyasalların da bir kenara itilemeyeceği. 21. yüzyılda mücadele çalışmalarının temelinde ekosistemlere en az müdahaleyle en çok verim alma fikri yatıyor. Zararlı öldürücü kimyasalların üretimi ve uygulanmasıyla ilgili teknikler de bu fikir çerçevesinde şekillendirilmeye çalışılıyor. Bu kapsamda hedef canlıların dışındaki canlılara etki etmeyecek ve uygulandığı alanda uzun süre kalıp sonu insana kadar varan besin zincirine girmeyecek ya da en az düzeyde girecek ilaçların geliştirilmesi üzerinde yoğunlaşıyor. Zararlıların doğal düşmanlarının nasıl daha etkin, zarar gören (konak) organizmaların nasıl daha dayanıklı hale getirilebileceği araştırılıyor. Bu araştırmalara ekoloji, entomoloji, mikrobiyoloji, biyoteknoloji, biyokimya ve genetik dalları çok önemli katkılar yapıyor. Mücadele tekniklerinin yanısıra mücadele sistemleri de geliştiriliyor. Örneğin, ABD'nin pek çok eyaletinde tarım ve hayvancılık alanları ekoloğlarca sürekli olarak gözetim altında tutuluyor, her türlü veri bu uzmanlar tarafından toplanıyor ve üniversitelerin de yardımıyla gözlem ve veriler değerlendirilerek nasıl bir mücadele yönteminin izlenmesine karar verilerek çiftçi bilgilendiriliyor. Bu tür çalışmaların ülkemizde de yapılması fikri bir hayal değil; çünkü bilim ve teknik alanında yetişmiş eleman sıkıntımız yok. Gereksinim duyduğumuz tek şey bu konuya zaman ve para ayrılması ve de konuyla ilgili yasal düzenlemelerin yapılması.

Henüz geç kalmış değiliz; ama ne kadar iyimser olursak olalım böyle devam edersek geç kalmış olacağız. Yeterince geç kaldığımız günler geldiğinde zararlı sorunlarımızın yanı sıra sağlık sorunlarımızın beraberinde gelecek olumsuzluklar daha yüksek maliyet, daha fazla mutsuzluk ve daha haklı karamsarlık olacak.

Kahraman İpekdal

Hacettepe Üniversitesi
Ekolojik Bilimler Araştırma Laboratuvarı
kipekdal@hacettepe.edu.tr

Kaynaklar:

- Brooks, G.T., Roberts, T.R. (Ed.), 1999. Pesticide Chemistry and Bioscience. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
Driesche, R.G., Bellows, T.S., 1996. Biological Control. Chapman & Hall, New York.
Ferry, L., 2000. Ekolojik Yeni Düzen. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
Flint, M.L., Bosch, R., 1981. Introduction to Integrated Pest Management. Plenum Press, New York.
Henschel, U., 1983. Neue Wege im Pflanzenschutz: Räuber auf Bestellung. Geo, 6: 132-146, Hamburg.
http://www.biokids.umich.edu/images/biokids_photos/
<http://www.daapv.unipd.it/promoth/>
<http://www.lassebo.dk/phobias/entomophobia.html>
<http://www.space.arc.nasa.gov/~rubin/images/orionddt.jpg>