

# Bitkilerimizi Nasıl Koruyoruz?

## Zararlılarla Savaşım

İnsanlar yıllar yılı tarlalarından en yüksek verimi alabilmek için çabalayıp durdular. Ardından birtakım sorunlar başgösterdi. Toprak erozyonu, toprak yapısının bozulması, zehirli maddelerin toprakta birikmesi, yeraltı sularının kirlenmesi... Bir an geldi, kendimizi çevre sorunlarıyla karşı karşıya bulduk. Bu kez de doğayla daha uyumlu olabilmek için çabalamaya başladık. Amaç, sağlıklı bir tarım sistemini geliştirebilmek oldu. Araştırmalar başladı ve zararlılarla savaşımında, sürdürülebilir tarımın ilkeleri benimsenir oldu. Bu yazımızda, hangi zararlılarla savaşıldığını ve bitkileri hangi yöntemlerle koruduğumuzu okuyacağız.



Ökseotu (solda), saçak kökleriyle elma, armut, söğüt, kavak gibi ağaçlarda asalak olarak yaşar. Yeşilkurt (ortada), mısır bitkisine verdiği zararı pamuk gibi başka bitkilere de verir. Tütün mozaik virüsü (sağda, üstte), tütün yapraklarını, yer yer kurumalar oluşturmaya hastalandırır. Kargalar, tohumları gelişmelerine fırsat vermeden tüketirler.

Bazı hayvanlar, hastalık yapıcı canlılar ve asalak bitkiler, kültür bitkilerine zarar vererek ürün kayıplarına neden olurlar. Öyle ki, bunlara karşı önlem alınmazsa bitkisel ürünleri % 10-30 arasında kaybetmek olası. Bu canlıların, kültür bitkilerine verdiği zararların önlenmesi ya da hafifletilmesi için "tarımsal savaşım" denen çalışmalar yapılıyor.

## Zararlıları Tanıyalım

Bitkilere zarar veren hayvanların başında nematodlar (ipliksolucanları) geliyor. Nematodlar, besinlerini genellikle bitkilerin köklerinden sağlıyorlar. Buna bağlı olarak, bir süre sonra iletim demetlerinde anormal gelişim gösteren büyük hücreler oluşuyor. Bu hücreler bitkilerin topraktan su ve besin alımını bozuyor. Bitkiler beslenemiyor ve bir süre sonra gelişim yetersizliği ortaya çıkıyor.

Karıncadanbaçaklı hayvanlardan salyangozlar, ot yemeyi çok seviyorlar. İlkbaharın ılık ve yağışlı geçen günleri, salyangozları harekete geçiriyor. Çiçekli bitkileri, filizlenmeye başlayan otları, sebzeleri yedikçe yiyorlar.

Marul, kıvrıkcık, salata havuç, şalgam, maydonoz patates gibi bitkiler, büyük zarar görüyor. Dillerinin üzerinde bulunan



törpüye benzeyen çok sayıda küçük dişleriyle yaprakları kemirdiklerinde geriye yalnızca, zarar görmüş bitki artıkları kalıyor.

Halkalı solucanlar, azot çevriminde ve erozyonun azaltılmasında önemli rol oynuyorlar. Erozyonu önlemedeki katkıları, toprakta açtıkları galerilerle eğimli çayırarda yüzey suyu akışını yarı yarıya azaltmak biçiminde. Ancak halkalı solucanlardan topraksolucanı, sebzelere çok zarar veriyor. Zararları, doğrudan bitkilere yönelik değil. Ancak açtığı yollar, toprak kabarmasına ya da karışmasına yol açıyor. Sonuçta kökler toprağın üstünde kalıyor ve fideler kuruyor.

Akarların bir kısmı da bitkilere zarar veriyor. Çok küçük canlılar olan (boy uzunluğu 0,04 cm) kırmızıörümcek erginleri gibi. Bu canlılar, sokucu-emici ağız parçaları sayesinde, üzerinde yaşadıkları bitkinin özsuyunu emiyorlar. Bunun sonucunda bitkiler zayıf düşüyor. Bu arada salgıladıkları zehirli maddelerle klorofili parçaladıklarından, fotosentezin aksamasına neden olurlar. Bitkiler, önce sararıyor, sonra kuruyor.

Kuşların bir bölümü de, örneğin kargalar ve serçeler, tahıl, baklagil ve yem bitkilerinin tohumlarını yiyorlar. Kemirgenler, örne-



Mikroorganizmalar, yukarıdaki baklagilde olduğu gibi, bitkilerde solgunluğa yol açabilirler. Piskokulu yeşilböcek (sağda), tükürük salgısından zehirli maddeler salgılayarak bitkiye zarar verir.



ğın tarla fareleri de bitki köklerini kemirerek zarara yol açıyorlar.

Sözünü ettiğimiz bu hayvan gruplarına ek olarak en zararlı grubu böcekler oluşturuyor. Sınıflandırmada adlandırılmış bir milyonu aşkın böcek türünün yaklaşık iki bini bitkilere zarar veriyor. Bunlar, bitkilerin çeşitli kısımlarını kemiriyor; yiyor; özsularını emiyor; kurutuyor ve bu sırada çeşitli hastalık etkenlerini bulaştırıyor; çürütüyor.

Bitkilerin hastalık etkenlerinden biri olan virüsler o kadar küçükler ki ancak elektron mikroskopunda görülebiliyorlar. Konak olarak bitkileri seçen virüsler tohum, fide, fidan ve aşı malzemeleri, böcekler, nematodlar, asalak bitkiler ve insan eliyle bulaşıyorlar. Virüsler, bitkilerin hem dış görünümünde hem de iç yapılarında bazı değişikliklere neden oluyorlar. Örneğin, virüsler nedeniyle hastalanmış bir bitkide, pigment de denilen renk maddelerinin oluşum mekanizması bozuluyor. Dolayısıyla yapraklarda bir renk değişikliği ortaya çıkıyor. Virüsler, bitkilerin biçimlerini de bozuyorlar. Bitkiler, ya anormal gelişiyor ya da cüceleşiyor. Meyvelerin, yaprakların biçimleri bozuluyor, meyvelerin tatları değişiyor.

Hastalık yapan etkenlerden bir diğeri bakteriler. Onlar da gözle farkedilemeyecek kadar küçük canlılar. Bakteriler, bitki dokusuna yaralı bölgelerden ya da doğal açıklıklardan giriyor. Bitkilerde, yaprak ve sürgünlerde leke oluşumu, kuruma, bazı organlarda çürüme, solma ve ur gelişimi gibi belirtilere neden oluyorlar.

Mantarlar da bitkilerin hastalanmasına yol açan etkenler arasında. Mantarlar, yağmurla, bö-

cekler, kuşlar ve insanlar aracılığıyla, üretim sırasında kullanılan kirlenmiş aletlerle, hastalıklı tohumların fide ve aşı malzemelerinin kullanımıyla bitkiye bulaşıyorlar. Uygun sıcaklık ve nem koşulları oluştuğunda harekete geçiyorlar.

İnsanlar tarafından ekilmediği halde tarım alanlarına giren ve oralardaki kültür bitkilerinin zarar görmesine yol açan bitkiler de var. Bunlar, doğrudan değil ama dolaylı yollardan bitkilere zarar veriyorlar. Yabancı otlar, buldukları yerde kültür bitkilerinin besinlerine ortak olarak gelişmelerini güçleştiriyorlar. Örneğin tarlalarda gelişen yabancı otlar, besin maddeleri bakımından soğanla adeta yarışıyorlar. Daha hızlı geliştiklerinden, soğanın besin maddelerinden yararlanmasını önüyorlar. Soğanlar da küçük ve biçimsiz oluyor. Sonuç olarak verim azalıyor. Ökseotu, canavarotu, küsküt gibi çiçekli asalak bitkiler de yabancı otlar gibi, konak bitkinin yapısındaki inorganik ve organik maddeleri tüketerek gelişimini önüyorlar.

## Onlara Karşı Ne Yapıyoruz?

Zararlılara savaşımın istenen sonuçları vermesi, üreticiler, araştırmacılar ve devletin uygulayacağı etkili bir savaşım programının varlığına bağlı. Ülkemizde zararlılarla savaşımında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan program uygulanıyor.

## Kültürel Önlemler...

Sağlam bitki yetiştirme, dayanıklı ve bağışık çeşitler kullanma, ekim ve toplama zamanlarını ayarlama, yabancı ot ve bitki artıklarını yok etme, toprağı işleme, nöbetleşe bitki yetiştirme gibi üreticinin gerçekleştirdiği işlemlere "kültürel önlemler" deniyor. Bu tür önlemler çok önemli, çünkü üretici, bitkileri doğru yöntemle yetiştirdiğinde, zararlıların gelişimini önleyecek koşulların oluşmasında ilk adımı atmış oluyor. Tıpkı insanlar gibi, bitkiler de iyi bakımla sağlıklı kalıyorlar. Sağlıklı olmaksızın hastalıklara karşı dirençli olmak demek. Bitkiler için bu, toprağın iyi işlenmesiyle sağlanabiliyor. İyi işlenmiş top-

rak, zararlıların avcılarına yem olmasına, yani biyolojik savaşıma destek veriyor. Toprağı işlerken kullanılan tarım makine ve aletleri de toprakta bulunan birçok zararlıyı öldürüyor. Ayrıca toprağın derin sürülmesi, zararlıları büyük ölçüde ortadan kaldırıyor. Zararlı böceğin toprakta bulunan larva ve pupaları hava alamayacak kadar derinlere gidiyor. Toprağın üstünde kalanlarsa doğal avcılarına yem oluyorlar.

### Fiziksel Savaşım

Zararlıların doğrudan toplanması, öldürülmesi ya da davranışlarının ve ortak koşullarının bozulması gibi işlemler, fiziksel savaşıma oluşturuyor. Bu savaşım da, mekanik ve ısıl yöntemler olarak iki grupta uygulanıyor.

Mekanik savaşım, elle ve tuzak kurarak zararlıların toplanması anlamına geliyor. Aslına bakarsak, ilkel ve yorucu bir yöntem. Ancak bazı zararlılara karşı, özellikle de küçük bitki ekim-dikim alanlarında etkili sonuçlar sağlıyor. Örneğin üretici, küçük bahçesindeki sümüklüböcek ve salyangozları, bozkurtları, elle toplayıp yok edebilir. Geçmişte çekirge saldırılarına karşı, bir başka mekanik yöntem olan "çinko tuzaklaması" başarıyla kullanılmıştı. Bu yöntemde, sürü halindeki çekirge yavrularının hareket yönüne dik olarak kilometrelerce uzunlukta ve 60 - 70 cm yüksekliğinde çinko levhalar dik olarak yerleştirildi. Bu setin hemen önüne derinliği ve genişliği birer metre olan hendekler kazıldı. Çekirge sürüleri bu tuzaklara çarpıp, hendeklere düştü ve birbiri üzerine yığıldı. Bu yığınların üstü toprakla örtülerek çekirgeler yok ediliyordu.

Isıl yöntemlerse, hastalık etkenlerinin yok edilmesi, uzaklaştırılması için başvurulan ısıtma ile ilgili uygulamaları kapsıyor. Örneğin, seralarda toprak içine buhar verilerek, nematodlar yok ediliyor.

### Yasal Savaşım

Zirai Karantina Kanunu ve Tarım Bakanlığı'nca hazırlanan Zirai Karantina Tüzük ve Yönetmeliği'yle uygulanıyor. Örneğin, Zirai



Bu uğurböcekleri, bakla bitkisinin yapraklarında, yiyecek için yaprakbiti arıyorlar.



Tarım zararlılarıyla savaşımında, bu örümcek türü gibi avcı hayvanlardan yararlanılabiliyor.

Karantina Tüzüğü kapsamında, iç ve dış karantina yöntemleri belirleniyor. Amaç, yurtdışından ya da yurtiçinde bölgeler arasında zararlı bulaşmalarının önüne geçebilmek.

### Biyolojik Savaşım

Böcek yiyen canlıların, zararlılarla savaşımında kullanılmasına "biyolojik savaş" adı veriliyor. Belki şaşıracaksınız, ama biyolojik savaşımında da kuşlar, akarlar, nematodlar, bakteriler, virüsler, mantarlar, böcekler gibi canlı gruplarından bazı türler kullanılıyor. Ama en çok böceklerden yararlanılıyor. Böcek yiyen böcekler, avlarından daha iri yapılı oluyorlar. Bir de zararlılar üzerine asalak olan böcekler var. Bunlar, zararlıların içine ya da üzerine yumurtalarını koyarak onların üzerinde gelişiyor ve sonunda onları öldürüyorlar. Bu yararlı böcekler, kitleler halinde üretilerek gereken zamanlarda doğaya salınıyorlar.

Akarlardan kırmızıörümceklerin, bitki dokularını zedeliyip, özsuyunu emerek bitkilere zarar verdiğini biliyorsunuz. Çok sayıda kırmızıörümcek bitkiye dadanmışsa, sürgün ve dallar ağla kaplanıyor. İlk olarak yapraklarda, sonra da bitkinin tümünde kurumalar oluyor. *Phyto-seiulus persimilis* adlı bir akar türü, kırmızıörümceklerin doğal düşmanlarından biri. Bu akar, kırmızıörümcekleri daha yumurta ve larva evrelerinde yok ediyorlar. Üreticinin tek yapacağı,

ABD'deki pamuk üreticilerini zorlayan pamuk kozabiti, ülkemizde görülüyor. Bu nedenle yurtdışından getirilen bitkisel ürünlerde varlığı saptanırsa, o ürün ülkemize alınmıyor. Bu uygulama, Zirai Karantina Yönetmeliği'ne dayanarak yapılıyor.





Ülkemizde biyolojik savaşında kullanılan iki böcek türü var. Önemli bir turuncu zararlı olan unlu bite (beyaz renkte görünenler) karşı, 1965'ten beri, Akdeniz Bölgesi'ndeki üreticiler tarafından kullanılıyor.

serasındaki yaprak sayısını yaklaşık olarak hesaplayıp, yaprak başına bir *Phytoseiulus persimilis* gelecek şekilde bu canlıları bitkilerin üstüne salmak. Bundan sonrası, bu akarlar kalıyor.

Zararlılarda hastalık oluşturan virüs türleri de var. Bu virüsler, hızla çoğalarak, zararlıların ölümüne yol açarlar. Bu nedenle savaşında virüslerden de yararlanılabilir. Zararlılarda hastalık yapan mantarları ve birhücrelileri de unutmamak gerek. Böceklerde hastalık meydana getiren diğer bir hayvan grubu da Protozoalar. Kirpikliler, kamçılılar, amipler gibi, bakteriler de gerek spor oluşturarak ve gerekse zehirli madde salgılayarak böceklerin ölümüne neden olabiliyor. *Bacillus thuringiensis* adlı bakteri biyolojik savaşında en çok kullanılan bakteri türlerinden biri. Günümüzde biyolojik savaşında nematodların kullanılmasına yönelik çalışmalar da hızla devam ediyor.

### Genetik Savaşım

Genetik savaşım, zararlıları kısırlaştırma ya da genetik yapısını değiştirme temeline dayanıyor. Böylece üreme becerileri azaltılıyor ya da üremeleri tümüyle önleniyor. Bu değişiklikler, radyasyon ya da kısırlaştırıcı kimyasal maddelerle yapılıyor. Belirtilen bu yollarla genetik yapıları değiştirilen zararlı böcekler doğaya salınıyor. Uçma becerilerini kaybettiklerinden ya da gelişim özellikleri değiştiğinden bu böcekler bir daha çoğalamıyorlar.

### Biyoteknik Savaşım

Kimyasal ve fiziksel uyarıcılara karşı zararlıların tepkilerinden yararlanarak biyoteknik savaşım

yapılıyor. Bu savaşında, feromonlar, hormonlar, ışık, çekici kimyasal, iştah artırıcılar gibi bazı fiziksel ve kimyasal etkenler kullanılıyor. Örneğin böceklerin, beslenme, çiftleşme, savunma, gizlenme, kaçma gibi davranışlarını "feromon" adı verilen salgılar belirler. Feromonların, doğal ya da doğal olmayan yollarla elde edilip kullanılması "biyoteknik savaşında kullanılan yöntemlerden birisi. Örneğin, zararlıları çekmek üzere hazırlanmış özel tuzaklara, üzerine yapışkan sürülmüş bir tabla yerleştiriliyor. Tablanın üzerine de feromon kapsülleri konuluyor. Bu düzenek, bitkinin dallarına, rüzgâr yönüne uygun olacak şekilde yerleştiriliyor. Feromonu algılayan zararlı, hemen bu tuzaklara geliyor. Tarımsal savaşında etkili olabilecek bu yöntemde kullanılmak üzere 600'den fazla böceğin feromonu elde edilmiş. Ancak bu yöntem yaygın olarak kullanılmıyor.

### Kimyasal Savaşım

Zararlılarla savaşında kimyasal bileşikler de kullanılıyor. Ancak geçmişte bu yöntemin yanlış uygulanması nedeniyle doğal kirlilik oluşmaya başladı. Şimdilerde kimyasal savaşında kullanılan zehirli bileşikler daha farklı özelliklere sahip. Hastalık etkeni ve zararlıları öldüren 900 çeşit kimyasal madde geliştirilmiş. Bu kimyasal maddelerden değişik formüllerde ilaçlar hazırlanıyor. İlaçlar, öldürücü etkiyi yapan temel kimyasal maddenin başka maddelerle uygun ölçülerde bir araya getirilmesiyle oluşturuluyor. Dolayısıyla ilaçların, bu zararlı etkenlere karşı etkili, insan ve çevre sağlığına daha az zararlı ve düşük maliyetli olması sağlanıyor. Ancak araştırmacılar, zararlıların yalnızca kimyasal sava-

şımla yok edilmesini doğru bulmuyorlar. Çünkü zararlılar bir süre sonra bu ilaçlara karşı direnç oluşturabiliyor. İşin kötüsü, direnç oluşuktan sonra kısa sürede eski sayılarına ulaşabiliyorlar. Ayrıca ilaçlar, ikinci derecede zararlıların ortaya çıkmasına da yol açabiliyor. Üstelik doğal dengelerde işlevi olan yararlı canlılar da bu ilaçlardan olumsuz etkilenebiliyor. Zehirli olmaları nedeniyle ilaçlar insan ve çevre sağlığı yönünden tehlikeli olabiliyor. Bu nedenle kimyasal savaşımın tek başına kullanılması önerilmiyor.

### Entegre Savaşım

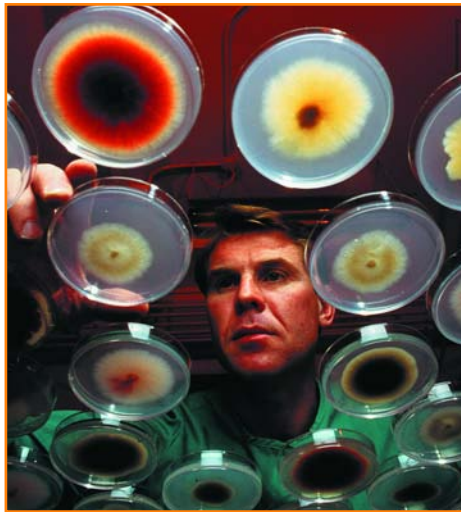
Entegre savaşım, "Entegre Zararlı Yönetimi" (IPM) olarak da adlandırılıyor. Bu savaşımında en büyük rolü, kültürel önlemler, biyolojik savaşım, biyoteknik yöntemler ve kimyasal savaşım oynuyor. Günümüzde üreticilere önerilen en geçerli yöntem bu. Çünkü bu savaşım tipinde, farklı yöntemleri, birbirinin etkisini bozmadan uyumlu bir biçimde uzun süre uygulayabilmek olası. Bu da, zararlıların sayılarını artıran etkenler ve bu türlerin çevreyle ilişkilerini saptayarak, yani kültürel önlemler alınarak gerçekleştiriliyor. Entegre savaşımında, zararlıların sayılarını ekonomik zarar vermeyecek düzeyde tutabilmek; bitkisel üretimin artırılması; nitelikli ve ilaç kalıntıları içermeyen ürün elde edilmesi; doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi; tarla, bahçe ve bağların belirli aralıklarla kontrol edilmesi; çiftçilerin kendi tarlası, bahçesi ve bağının uzmanı haline getirilmesi; ilaçların toprak, su ve havaya bulaşmasının önlenmesi amaçlanıyor.



Zararlılarla savaşımında, havadan ilaçlama da yapılıyor. Ayrıca kimyasal ilaçlar, toz, yağlar, tablet ve macunlar, tanecikler, gübre karışımları gibi farklı biçimlerde kullanıma sunuluyorlar.

tegre savaşım, insan sağlığını ve çevrenin korunmasını da beraberinde getiriyor. Biyolojik zenginliğin ve canlılar arasındaki biyolojik dengenin korunmasına katkıda bulunuyor. Zararlı nüfusunun kontrol altında tutulmasında büyük rol oynayan doğal düşmanları koruyor. Bunun sonucu olarak, zararlıların yayılma tehlikesi zayıflıyor. Besin maddelerinin üzerindeki ve içindeki zehirli ilaç kalıntıları azalıyor, insan ve hayvanlarda oluşabilecek zehirlenme olasılığı düşüyor.

Sonuç olarak, tarım ürünlerinin nitelik ve niceliklerini artırmak için ürünlerin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunması gerekiyor. Ürünlerin korunmasıysa tarımsal savaşım yöntemlerinin çok iyi bilinmesini ve bu bilgilerin doğru biçimde uygulanmasını gerektiriyor. Ülkemizde yeterli bilgi birikimiyle donatılmış nitelikli ziraat mühendisi-bitki koruma uzmanları var. Onlar, ziraat fakültelerinin bitki koruma bölümlerinde verilen eğitimden geçiyorlar. Üreticilere de bitki korumacılarının önerilerini uygulamak düşüyor.



Yabani otlarla savaşımında kullanılması planlanan mantarlar, laboratuvarında üretilerek, etkili olup olmayacakları inceleniyor.

Bu savaşım sayesinde "sürdürülebilir tarımsal üretim" gerçekleştirilebiliyor. Bu, tarım ürünlerinin, tükenmeden sürekli elde edilebilmesi demek. Üstelik bol, nitelikli ve ilaç kalıntısı bulunmayan ürün elde ediliyor. Zararlıların, ilaçlara direnç kazanma olasılığı azalıyor ya da geciktiriliyor. İlaç tüketimi ve ilaçlama sayısı azalıyor. Buna bağlı olarak giderler azalıyor ve tasarruf sağlanıyor. En-



### Gülgün Akbaba

Kaynaklar  
mrec.ifas.ufl.edu/ Iso/spmite/b853a3.htm  
www.tagem.gov.tr  
www.aib.org.tr/  
http://www.kkgn.gov.tr/  
www.cine-tarim.com.tr  
http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RA-  
VAGEUR/6cydpom.htm  
http://www.gardensafari.net/english/snails.htm  
www.msue.msu.edu/msue/  
imp/mods1/00000061.html