

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA “BİTKİ SAĞLIĞI”

Saadettin Baloğlu

Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
e-mail: baloglush@hotmail.com

Özet

Dünyanın hızla artan nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için artık tarım arazilerini arttırmak imkansız hale gelmiş, bunun için birim alandan kaldırılan bitkisel verim ve ürün miktarının artırılmasına hız verilmiştir. Bu kapsamda klasik ve modern genetik/ıslah çalışmaları yoğunlaşmış, kültürel uygulamaların iyileştirilmesi için çabalar süregelmiştir. Yetiştirilen bitkisel ürünlerin önemli bir kısmı insanların tüketimine ulaşmadan hastalık ve zararlılar tarafından hastalandırılmakta veya tüketilmekte, ve sonuçta insanoğlu bu hastalık ve zararlılardan arta kalan bitkisel ürünler ile yetinmek zorunda kalmaktadır.

Kalan bitkisel ürün miktarı arttırabilmek için de hastalık ve zararlılar ile mücadele, yani bitki koruma veya diğer deyişle bitki sağlığı ön plana çıkmakta ve hızlı, kolay, sonuç alınır bir yöntem olarak ta mücadelede pestisitler (insektisit, fungusit, akarisit vd.) yoğun şekilde kullanılmaktadır. Ancak kullanılan bu pestisitler çevre sağlığı, doğal yaşam ve insan sağlığı ile özellikle gıda güvenliği konusunda ciddi problemlere neden olmaktadır.

Bu problemleri aşmanın yollarından biri hastalık ve zararlılar ile mücadelede yasal, kültürel, fiziksel ve biyolojik yöntemler ile zararı minimize olan kimyasalların bir arada uygun şekilde kullanıldı entegre mücadele ön plana çıkmaktadır. Ayrıca organik tarım ve sürdürülebilir tarım kavramları da çevre ve insan sağlığı ile gıda güvenliği kapsamında son yıllarda üzerinde durulan ve çalışılan önemli uygulamalar haline gelmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitki sağlığı, entegre mücadele, organik tarım, sürdürülebilir tarım, gıda güvenliği

Giriş

Bitki sağlığı (Bitki koruma)

Bilindiği gibi dünya nüfusu baş döndürücü hızla artmakta, dolayısıyla artan insan nüfusunun beslenme ve barınma ihtiyaçlarını karşılamak önem kazanmaktadır. Artan dünya nüfusuna paralel olarak maalesef tarımsal üretimde, örneğin bitkisel üretim için ekilebilir alanları aynı oranda arttırmak mümkün olmamakta, yeni tarımsal alanlar üretime açılmamaktadır, çünkü dünya yüz ölçümü, ekilebilir toprak alanları açısından insanoğlunun yaşamaya başladığı günden bu yana bellidir ve hemen hemen hep aynıdır[1, 2].

Sonuç olarak artan insan nüfusunun beslenmesi ve barınması ile ilgili ihtiyaçlarını karşılamak üzere insanoğlu bir takım önlemler almakta, klasik ve modern ıslah yöntemleri ile bitkisel ürünlerin genetik verim potansiyellerini arttırmaya çalışmaktadır. Ancak verim kapasitesinin artırılması yetersiz olup bu kapasiteye ulaşmak içinde özellikle bitkisel üretimde dengeli ve yeterli besleme ile sulama yanında diğer kültürel faaliyetlerinde gerekli şekilde yürütülmesi için çaba sarf etmektedir.

Tabii ki verimi ve üretimi arttırmak sadece bu faaliyetler ile yeterli şekilde gerçekleşmemektedir. İnsanoğlu kendi ihtiyaçlarını yeterli şekilde karşılamak için sadece kendine gerekli, geniş alanlarda yetiştirmek suretiyle ekolojiyi ve doğal dengeyi yetiştirdiği bitki lehine bozmakta, geniş alanlarda monokültür tarım yapmaktadır. Tek veya birkaç ürünün yetiştirilmesi durumunda bozulan doğal denge içinde yetiştirilen ürünlerde barınan birçok hastalık etmeni patojen ve zararlı böceklerin popülasyonları da genellikle tek taraflı artmaktadır. Bu hastalık ve zararlı popülasyonlarının artışı sonucu insanoğlunun kendisi için yetiştirdiği

ürünlerde değişen ve ciddi boyutlarda ürün kalite ve kantitesinde ekonomik boyutlarda kayıplar oluşmakta, bazen hiç ürün alamamaktadır[3-6].

Bir bilim adamının ifade ettiği gibi **“insanoğlu yetiştirdiği bitkisel ürünlerin ancak hastalık ve zararlılardan arta kalan kısmı ile yetinmek zorundadır”** dediği gerçek karşımıza çıkmaktadır. Yani insanoğlunun yetiştirdiği bitkisel ürünlerin önemli bir kısmını kendisi tüketmeden başkaları tüketmeye başlamakta veya tüketmektedir. Ürünlerin genetik potansiyelinin artırılması yanında yetiştirme faaliyetlerinin de iyileştirilmesine rağmen her zaman beklenen kalite ve miktarda ürün alınmamaktadır[7, 8].

Sonuçta insanoğlu yetiştirdiği bitkisel ürünlerin miktarını arttırmak ya da mevcut genetik kapasitesindeki ürünü elde etmek için bitkisel ürünlerine ortak olan hastalık ve zararlıları bertaraf etmek zorundadır. Yani hastalıkların ve zararlıların meydana getirdiği veya getireceği zararları azaltmak, veya diğer bir deyişle ürünlerini onlardan kurtarmak üzere onlarla mücadele etmek zorundadır, zorunda kalmaktadır.

İşte bu sonuca bağlı olarak bitkisel üretimde **“Bitki Koruma”**, **“Bitki Sağlığı”** veya **“Zirai Mücadele”** kavramları karşımıza çıkmaktadır. Aynı bir bilim dalı, hatta ziraat fakültelerinde ayrı bir department, bölüm olarak eğitim veren ve pratik hayatta da tarım otoritelerinde (Tarım Bakanlığı bünyesinde) önemli bir faaliyet olarak **“bitki hastalık ve zararlıları ile mücadele”** önem kazanmakta, birçok ülkede üreticilerin, çiftçilerin en önemli konusunu **“Bitki Koruma”** oluşturmaktadır. **“Bitki Sağlığı”** veya **“Bitki Koruma”** sadece bitkilerin hastalık ve zararlılardan korunması faaliyetleri olarak görülmeyecek olan bir konudur ve dev sektörlerin oluşmasına neden olmuştur. Bu gün endüstriyel olarak bakıldığında bitki koruma ilaçları” üreten dev firmalar faaliyet göstermekte muhtelif pestisitleri üretmektedirler. Hastalık ve zararlılardan korunmak ciddi bir ekonomik faaliyet olmakla beraber dev ilaç endüstrilerinin var olması olayın daha da büyük bir ekonomik faaliyet olmasına, büyük bir sektör olmasına neden olurken daha sonra değinilecek olan insan ve çevre sağlığı ile gıda güvenliğini etkileyen karmaşık olaylara neden olması da önemli konu olarak gündemde yerini almaktadır.

Bitkilere zarar veren ve binler ile ifade edilen fungus, bakteri, virüs ve benzeri patojenlerin yanında zararlı böcekler, akarlar, nematodlar ve hatta birçok kemirici hayvan her türlü bitkisel ürünümüzde hastalık yapmak veya tüketmek yoluyla zararlılara, ürün kalite ve kantite kayıplarına neden olmaktadır. Her patojen ve zararlı için bu oluşan kayıpları önleme, engelleme veya en aza indirmek için kullanılacak birçok mücadele veya önleme yöntemi vardır. Bunlar; Yasal Önlemler, Kültürel Önlemler, Fiziksel Mücadele, Biyolojik Mücadele, Biyoteknik Mücadele, Kimyasal Mücadele ve Entegre Mücadele olarak genel başlıklar altında toplanabilir.

Bu mücadele ya da önlemler içinde özellikle, **“kimyasal mücadele”** son zamanlarda **“gıda güvenliği”** ile ilgili olarak önem kazanmış ve bu konuda ilk bitkisel üretim aşamasındaki problemlerin başında gelmektedir. Kimyasal tarım ilaçlarının kullanımının üreticiler açısından bazı avantajlarına karşın tüketiciler ve çevre sağlığı, ekoloji yada doğal denge açısından da bir o kadar zararlı ve yıkıcı etkileri vardır. Bitki korumacılar için öncelikle mücadelede yasal, kültürel, fiziksel ve biyolojik ya da biyoteknik mücadele yöntemlerinin kullanımı ön plana çıksa da bazen bu mücadele yöntemlerinin tek başına uygulanması yetersiz kalmakta ve sonuçta kontrollü olarak ve zararsız olanı seçilerek, ruhsatlı bazı kimyasalların uygun zaman ve uygun üründe kullanım imkanı da olan **“Entegre Mücadele”** yöntemini tercih edilmektedir.

Bitkisel üretimde gerek hastalıkların ve gerekse zararlıların oluşturduğu kayıplar ve insanların bu kayıpları önlemek için verdikleri uğraş insanlığın var olduğundan bu yana sürüp gelmektedir. Bazı yerlerde ve yıllarda hastalık ve zararlı etmenler salgınlara yol açarak bitkisel üretimde hemen hemen tüm tür ve çeşitlerde % 100 lere varan kalite ve kantite zararlarına neden olmaktadır. FAO nun tahminlerine göre hastalık ve zararlılar hububatta yılda 23 milyon tonluk bir kayıp oluştururlar ki buda bir yılda 150 milyon insanı besleyebilecek miktardır. Tablo 1 de görüleceği üzere hastalık, zararlı ve yabancı otların bazı kültür bitkilerinde meydana getirdiği kayıp toplamı %34.9 a ulaşmaktadır[5, 8, 9].

Diğer bazı yayınlarda ise bitki zararlı ve hastalıkları nedeniyle bitkisel üretiminin hasat sonrası da meydana gelen kayıpları ile birlikte %40 ları aşan ürün kaybı olduğu söz konusudur. Bu meydana gelen kaybın parasal yıllık değerinin yaklaşık 550 milyar ABD doları olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca oluşan bu bitkisel üretim kayıplarını engellemek için dünyada 3,5 milyon ton pestisit kullandığı ve kullanılan pestisit parasal değerinin de 45 milyar ABD doları olduğu öne sürülmektedir.

Sürdürülebilir tarım ve bitki sağlığı

Görüldüğü gibi önemli ölçüde ürün kaybına neden olan hastalık ve zararlılara karşı mücadele zorunludur ve bu mücadele tarımsal girdiler arasında en önemli paya sahiptir. Bitki korumada esas amaç hastalık ve zararlılarla mücadele ederek üründe meydana gelen kayıp oranını ekonomik olarak belli bir düzeyin altına düşürmektir. Yani en az mücadele harcamaları ile en çok verim dönüşünü sağlamak temel hedeftir. Ancak bu hedefe ulaşmakta vazgeçilmez olarak dikkate alınması gereken en önemli konu “**gıda güvenliği**” ve “**sürdürülebilir tarım**” gerçeğidir. Dolayısıyla bitki sağlığı gıda güvenliği, çevre ve biyoçeşitliliğin korunması açısından küresel bir öneme sahiptir. Bunlar da sürdürülebilir tarımın en önemli unsurlarıdır.

Tablo 1

Bazı bitkisel ürünlerde hastalık, zararlı ve yabancı otların neden olduğu ortalama ürün kayıpları

Bitkisel ürünler	Kayıp oranı %			Toplam
	Zararlılar	Hastalıklar	Yabancıot	
Buğday	5.0	9.1	9.8	23.9
Çeltik	26.7	8.9	10.8	46.4
Mısır	12.4	9.4	13.0	34.8
Hububat (Toplam)	14.7	8.9	11.2	34.8
Patates	6.5	21.8	4.0	32.3
Ş.pancarı,Ş.kamışı	16.5	16.5	12.2	45.3
Yağ bitkileri	11.5	10.2	10.8	32.5
Sebzeler	8.7	10.1	8.9	27.7
M.ağaçları, Asma	5.8	16.4	5.8	28.8
Genel kayıp	13.8	11.6	9.5	34.9

Dünyada tarım kaynaklı çevre kirliliği önemli boyutlara ulaşmış, özellikle yeşil devrimle birlikte ürün verimliliğini artırmak amacıyla kullanılan yoğun kimyasallar bu kirlenmeyi daha da hızlandırmıştır. Bu nedenle de tarımın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak üzere alternatif tarım sistemleri gündeme gelmeye başlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında yayınladığı Brundtland Raporunda kullanılmıştır. Raporda sürdürülebilir kalkınma, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye düşürmeden bugünün ihtiyaçlarının karşılanması olarak tanımlanmıştır. İşte buradan hareketle “**Sürdürülebilir Tarım**; tarımsal faaliyetlerin uzun dönemde verimliliği ve çevreyi koruyacak, ekonomik gelişmeyi sağlayacak, kırsal yaşam kalitesini de yükseltecek şekilde yönlendirilmesidir” şeklinde de tanımlanabilir[8-11].

Veya “**Sürdürülebilir Tarım**” , yeterli ve kaliteli gıdaların uygun maliyetlerde üretimi, tarım yapılan arazinin, çiftçilerin, çevrenin ve doğal tarım kaynaklarının korunmasını geliştirecek sistem ve uygulamaları içermektedir. Sürdürülebilir tarım farklı şekillerde farklı uygulamalar (**organik tarım, iyi tarım uygulamaları**) olarak konu olmuş ve artık “**sürdürülebilirlik**” kavramı altında değerlendirilmeye başlamıştır. Sürdürülebilir tarımın amacı, Tarımsal üretimde verimlilik korurken diğer taraftan doğaya/çevreye verilen zararı azaltmak, kısa ve uzun vadede ekonomiyi canlı tutmak, tarımsal aktivitelerde bulunan

çiftçilerin/üreticilerin yaşam kalitesini yükseltmek ve bu gerekçeler ile yapılan tarımsal uygulamaları bu amaçlar doğrultusunda geliştirmektedir.

Bir başka açıklamada; “**Sürdürülebilir tarım**” kavramının tarımsal ekosisteme zarar vermeyen, doğanın kendini yenilemesine imkân tanıyan, tarımsal sistemler ve uygulamaları içerdiği söylenmektedir. Sürdürülebilir tarımda veya diğer bir deyişle sürdürülebilir tarımsal uygulamalarda amaç; doğal kaynakları tüketmeksizin, doğal ortama zarar vermeden güvenli gıda üretiminin gerçekleştirilmesidir. Bir diğer amaç ta kırsal kalkınmayı sağlayarak üreticilerin ekonomik düzeylerini ve yaşam kalitelerini yükseltmektir.

Bu gün için tarım sürdürülemez durumda mı? Maalesef doğru... Neden? dersiniz “artan dünya nüfusunun artan ihtiyaçlarını karşılamak durumundayız, ama ekilebilir/dikilebilir alanları arttırmak artık mümkün değil. O zaman ne yapmalı? İşte burada son zamanlarda olduğu gibi “endüstriyel tarım” gündeme geldi ve devam ediyor. Ancak “endüstriyel tarım” hepimizin bildiği bir çok sorunun ortaya çıkmasına neden olduğu ve sonuçta dünyanın neredeyse elden çıkma aşamasına geldiği görülmektedir. “Endüstriyel tarımın” yarattığı bu sorunları çözebilmek için bir takım çözüm önerilerinin ortaya atıldığı ve bu durumda da karşımıza “sürdürülebilir tarım” kavramının ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Bu bağlamda endüstriyel tarımın zararlarını azaltmak için “organik tarım” ve “iyi tarım uygulamaları” faaliyetleri gündeme gelmiş ve uygulama alanı bulmuş, gelişmeye devam etmektedir.

Değişik pestisitler, yapay gübreler, bitki gelişim düzenleyiciler (hormon) gibi agrokimyasalların kullanımını sınırlayan, tarımsal çıktılarda zararlı gıda katkı ve ambalaj maddelerinin kullanımını yasaklayan ve tarımın tüm aşamalarında, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrol edilen, doğal kaynakların en iyi şekilde kullanıldığı, sonuçta sağlıklı tarımsal ürünlerin üretilmesini ve tüketiciye iletilmesini sağlayan sistem olarak “**organik tarım**” kavramı gelişmiş ve sınırlı da olsa uygulanmaktadır. Toprak, su ve havanın kirletilmeden, insan, hayvan, bitki ve çevre sağlığını koruyarak, sürdürülebilir üretim yapmak “**organik tarım**” ın amaçları olarak düşünülebilir. Ve sonuçta; doğal olarak daha sağlıklı üretim yapılırken ve güvenilir gıdalar üretilirken; öz kaynaklar olarak toprak, su, hava gibi hem insan yaşamı ve hem de çevre/doğa sağlığı için temel olan değerleri kirletmeden uzun yıllar boyunca korumak mümkün olacaktır.

Organik tarım dışında veya alternatif olarak çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, önemli olarak ta tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün üretilmesi ve arz edilmesinin sağlanması amacıyla yapılan bir diğer tarımsal üretim biçimi de “**iyi tarım uygulamaları**” faaliyetleridir. “**İyi tarım**” sisteminin temel amaçları arasında pestisit kullanımını en aza indirmek suretiyle çevre ve insan sağlığına zarar vermeden tarımsal üretimin yapılması, gıda güvenliğinin sağlanması, üretimin her aşamasında belli kurallar dahilinde sistematik olarak tutulacak kayıtlar aracılığı ile izlenebilirliğin ve sürdürülebilirliğin sağlanması yanında doğal kaynakların korunması söz konusudur. Sonuç olarak çevreye, doğaya ve insan sağlığına zarar vermeksizin izlenebilir, sürdürülebilir, güvenilir tarımsal üretim ve gıda güvenliği sistemi “**iyi tarım uygulamaları**”dır, İzlenebilir ve sürdürülebilir bu sistemde amaç agrokimyasal kullanımını sınırlamak, zararlarını minimize etmek ve daha güvenilir gıdaları arz etmektir.

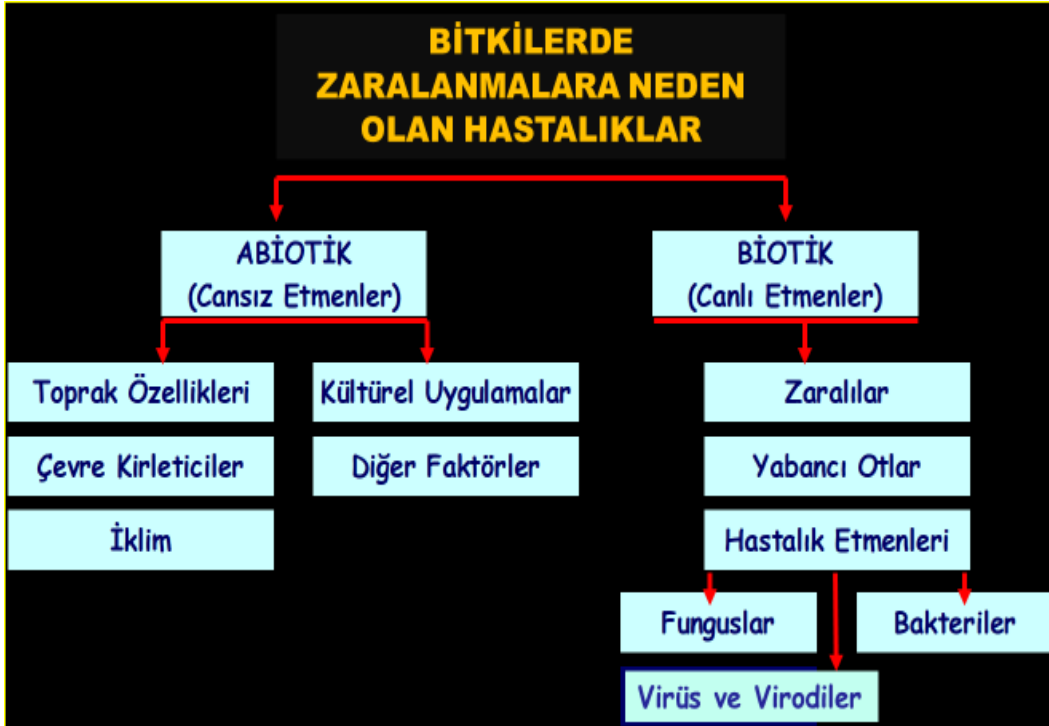
Tabii ki her iki sistem teorik olarak son derece yararlı ve olumlu olmakla beraber özellikle artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamada bazı yetersizlikler söz konusu olup yine de klasik yani endüstriyel tarım halen yapılmaya devam etmektedir. Bitki Koruma ya da Bitki Sağlığı açısından konuyu değerlendirdiğimizde bitkisel üretimde zararlı olan bir çok hastalık, yabancı ot ve zarar vericinin önüne geçmek zararlarını azaltmak en öncelikli problemlerdendir. Bu zarar vericiler ile ilgili birçok çözüm mevcut olmakla beraber kısa zamanda sonuç vermesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle “**kimyasal mücadele**” üreticiler bazında vazgeçilmez ve öncelikli görülmektedir. Ancak bu değişik agrokimyasalların kullanımı ile diğer mücadele yöntemlerinin kombine edilmesi şekliyle ortaya çıkan “**entegre mücadele**” sistemi de kısmi çözüm veya organik tarım ile iyi tarım uygulamalarına alternatif olarak

uygulanmaktadır. Bu çerçevede bitki hastalıkları olarak patojenleri ve zarar veren böcekler dahil tüm zararlıları tanımak ve mücadele etmek te önemlidir [5-7, 11-13].

Sürdürülebilir tarımı sınırlayan en önemli konuların başına bitki koruma faaliyetleri gelmektedir. Bu nedenle bitki koruma ve organizasyonu hakkında da bazı bilgileri açıklamak yararlı olacaktır. Bitki koruma faaliyetleri genellikle aşağıda verilen şekildeki organize olmakta, her bir bilim dalı kendi alanında faaliyet göstermektedir (Şekil 1). Bu şema içinde yer alan hastalık etmenleri de şekil 2’ de verildiği gibi sınıflandırılmaktadır. Burada verilen hastalık ve zararlıların yaşam ve zarar verme şekilleri, taşınma ve yayılma yolları farklı olup her biri içinde ayrı ayrı mücadele yöntemleri vardır. Petisit kullanımı daha çok zarar verici böcekler ve akarlar için uygulanırken hastalıklar açısından pestisit uygulamaları daha çok funguslara karşı gerçekleştirilmektedir.



Şekil 1. Bitki koruma faaliyetlerinin organize şeması



Şekil 2. Bitki Hastalıkları ile ilgili "Fitopatoloji" bilim dalının ve zarar veren hastalık veya faktörlerin sınıflandırılması

Bitki hastalık ve zararlıları ile kimyasal mücadele

Hastalık ve zararlıları öldürmek amacıyla kullanılan agrokimyasallara “Pesticide-Pestisit, Pest : Zararlı, Cide :Öldürmek” denmektedir. Bitki korumada kullanılan kimyasallardan tüm canlıları öldürenler “Biocide”, Böcek öldürenler “Insecticide (İnsektisit)”, Akar-kırmızı örümcek öldürücüler “Acaricide”, Nematod öldürücüler “Nematicide”, Sümüklü böcek öldürücülere “Molluscicide”, Fungus-mantar öldürücülere “Fungicide (Fungisit)”, Bakteri öldürücüler “Bactericide” veya “Antibiyotik” (Bakterisit), Yabancı ot öldürücüler Herbicide (Herbisit) denir.

Bitki korumada diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında kimyasal savaşım bazı üstünlük ve avantajlara sahiptir. Diğer savaşım yöntemlerine oranla, daha yüksek etkililiğe sahiptir, daha hızlı sonuç verir, ekonomiktir. Bitkisel ürünleri, toksin salgılayan organizmalardan tarla koşullarında koruyabilmektedir, Bitki gelişimini istenilen yönde etkileyebilmektedir.

Bu avantajlar, kimyasal savaşımın modern bitki korumada da vazgeçilmez bir yöntem olma özelliğini sürdürmesine yol açmaktadır. Bu nedenle, dünya pestisit pazarı sürekli genişleme eğilimindedir. Her yıl yeni pestisitler kullanıma sunulmaktadır. Pestisit kullanımındaki artış, dünyada birim alandan elde edilen tarım ürünlerinin hem miktarını arttırmış hem de kalitesini yükseltmiştir.

Ancak bu olumlu gelişmelere karşın, artan pestisit tüketimi iki sorun yaratmaktadır, çevre kirliliği yaratması, insan sağlığı açısından sorunlar yaratması. bazı pestisitler önemli çevre kirleticileri arasında yer alır. Günümüzde çevre ve insan sağlığının giderek önem kazanması, pestisitlerin özellikle gıda güvenliği yönünden de sorgulanmaya başlanmasına neden olmuştur. Bu durumlar pestisit kullanımını azaltıcı stratejilere, daha düşük dozlarda yüksek etkililik gösterebilecek pestisitlere ve toksikolojik açıdan düşük riskli modern pestisitlerin kullanımının artması yada artırılmasına doğru bir eğilim başlamıştır.

Düşük riskli ya da çevre dostu pestisitlerde bulunması gerekli özellikler şöyle sıralanabilir: İnsan sağlığına düşük etkili, hedef dışı organizmalara düşük zehirlilik, yer altı sularını kirlileme potansiyelinin düşüklüğü, “zararlı ve hastalık yönetiminde” (**Integrated Pest Management, IPM**) uygunluğu gibi. Bu eğilim, kimyasal savaşımın IPM görüşü içinde; çevre ve sağlık açısından olabildiğince düşük riskli pestisitlerle yapılması gerektiğini de ortaya çıkarmıştır.

Tarımsal zararlılarla savaşım amacı zararlı böcek popülasyonlarını zarar seviyesinin altında tutmak, popülasyonları baskı altına almaktır. Hiçbir zaman bir türü tamamen yok etmek hedeflenmemektedir (Doğal denge-besin zinciri), **EZE (Ekonomik Zarar Eşiği)** gözetilerek mücadeleye başlanmalı ve mücadele doğal düşmanları hedef almayacak şekilde yapılmalıdır. Ekonomik zarar eşiği (EZE), zararlı böceğin kültür bitkisi üzerinde bulunmasına izin verilebilecek en düşük yoğunluğudur. EZE bitki türüne, zararlı türüne, iklim vb. bağlı olarak değişebilir. Mücadeleden dolayı elde edilecek kar, ilaçlama ve diğer yapılacak mücadelelerin maliyetinden daha yüksek olmalıdır.

Pestisitlerde zehirlilik ile ilgili bazı önemli kavramlar vardır. Bunlardan ilki **LD₅₀ = mg/kg** olup bir popülasyonun % 50 sini öldüren kg başına mg olarak ağızdan veya değişik yollarla alınan kimyasalın dozudur. Diğer **LC₅₀ = mg/kg** olup ortamda gaz olarak bulunan kimyasalın popülasyonun % 50 sini öldüren kg başına mg olarak konsantrasyon dozu ifade etmektedir (Tablo 2) [1-3, 7-9, 13].

Pestisitlerde **tolerans sınırı ve kalıntı (rezidü)** kavramı da önemli olup pestisit uygulamalarında mutlaka dikkate alınmalıdır. Bitkiler üzerine püskürtülen bir pestisit, atıldığı günden itibaren belirli bir sürenin sonunda tamamen dekompoze olmaktadır. Aradan geçen bu zaman sürecinde, ilacın bitki üzerindeki kalıntı düzeyi de giderek azalmaktadır. İnsan ve hayvan sağlığı açısından, gıda güvenliği açısından bu ürünlerin tüketimi için kalıntının sıfırlanması koşulu yoktur. Ancak sağlığa zararlı olmayacak düzeye inmiş olması koşulu vardır.

Pestisitlerin bitkisel ürünler üzerinde bulunmasına göz yumulabilen kalıntı miktarına kalıntı-tolerans sınırı denmektedir. Kalıntı-tolerans ppm veya mg/kg ile ifade edilmektedir.

Kalıntı (rezidü), 1 kg üretilmiş bitkisel üründe saptanan etkili madde miktarının miligram cinsinden ifadesidir. Kalıntı miktarı, tolerans sınırının üzerinde saptanmış bir ürünün tüketimine izin verilmemektedir. Tolerans sınırında ve bu sınırın altında kalıntı saptanan ürünlerin tüketilmesine izin verilmektedir. Bu sınıra maksimum tolerans (**Maximum Residue Limit, MRL**) sınırı denmektedir. Pestisitlerin kullanımı konusunda bazı önemli dikkate alınması gereken veya yapılmaması, ya da uyulması gereken genel kurallar vardır. Bu kuralları mümkün olduğunca uyulması çevre ve insan sağlığı ile gıda güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Pestisitleri, yani tarım ilaçlarını kullanırken vereceği zararları azaltmak için uyulması gereken bazı hususlar söz konusudur. Bunlar kısaca;

- Bitki koruma ilaçları çocukların, evcil hayvanların ve ilaçla ilgisi olmayan kişilerin ulaşamayacağı yerlerde, orijinal ambalajlarında ve hatta kilit altında saklanmalıdır.
- Pestisitler gıda maddelerinin depo edildiği ve işlendiği yerlerde saklanmamalıdır.
- İlaçlama yapılan alana bir süre insan veya hayvan girmemelidir.
- Bu süre zirai mücadele ilacına göre değişmektedir ve etiketlerinde yazılıdır.
- Her hangi şekilde ilaçla temas olursa (dökülme, yutma vs.) daha önceki bölümlerde anlatıldığı şekilde tedbirler alınmalıdır.
- İlaç buharlarını ve zehirlerini solumaktan sakınılmalıdır.
- İlaçlamada kullanılan aletin tıkanan meme veya hortumu asla ağızla üflenmemelidir.
- Evcil hayvanlara yakın yerlerde ilaçlama yapıyorsak, onların yem ve su kaplarının üzeri kapatılmalı ve ilaç bulaştırılmamalıdır.

Tablo 2.

Pestisitlerde zehirlilik sınıflandırması ve zehirlilik karşılaştırması

LD₅₀ OLARAK ZEHİRLİLİK DURUM KARŞILAŞTIRMASI	
Oral LD₅₀ (mg zehir/kg vücut ağırlığı)	Ölüm Dozu (Ortalama bir insan için)
0-5	Bir damla
5-50	Birkaç damla- 1 çay kaşığı
50-500	1 çay kaşığı – 1 yemek kaşığı
500-5000	1 yemek kaşığı-0.5 litre
5000-15000	0.5- 1 litre
15000 den fazla	1 litreden fazla

PESTİSİTLERDE ZEHİRLİLİK SINIFLARI				
Sınıf	Ağızdan		Deriden	
	Katı	Sıvı	Katı	Sıvı
1. Çok Zehirli	0-5 mg/kg	0-20 mg/kg	0-40 mg/kg	0-10 mg/kg
2. Zehirli	5-50 mg/kg	20-200 mg/kg	40-400 mg/kg	10-100 mg/kg
3. Orta Derecede Zehirli	50-500 mg/kg	200-2000 mg/kg	400-4000 mg/kg	100-1000 mg/kg
4. Az Zehirli	500'den az	2000'den fazla	4000'den fazla	1000'den fazla

Tarım ilaçlarını kullanırken vereceği zararları azaltmak için de uyulması gereken bazı önemli hususlar vardır;

- Balık, kuş ve diğer yaban hayatını koruyabilmek onların zarar görmemesi için kullandığımız zirai mücadele ilaçlarının dere, göl, nehir ve denizlere ulaşmaması ve çevreyi kirlenmemesine dikkat edip gerekli tedbirleri almalıyız,
- Bir bölgede ilaçlama yapılmadan önce çevredeki arıcılara haber verilmelidir.
- Eğer çevremizde arıcılık yapılıyorsa ilaçlama arıların bu ilaçlardan en az zarar göreceği bitkilerin veya ağaçların çiçeklenme döneminden önce veya sonra yapılmalıdır,
- İlaçlanmış fidelerin taşınması ve tarlaya şaşırtılması anında eldiven giyilmelidir,
- İlaçlamayı yapmak için hazırlanan ilaçlı su karışımı, uygulamaya fazla ara vermeden hemen kullanılmalı ve kısa zamanda bitirilmelidir,
- İlaçlama işlemi bittikten sonra alet, bir sonraki kullanım için temizlenip kaldırılmalıdır.

Tarım ilaçlarını kullanırken vereceği zararları azaltmak için uyulması gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- ❖ Boşalan ilaç ambalajları başka bir amaç için kullanılmamalı, çevreye atılmamalıdır.
- ❖ Boşalan ambalajlar derince bir çukura gömülmelidir.
- ❖ Kuvvetli rüzgarda ilaçlama yapılmamalıdır.
- ❖ İlaçlamada esen hafif rüzgar arkaya alınarak ilacın üzerinize gelmesi engellenmelidir.
- ❖ Çocukların ilaç ve alet-ekipmanlar ile oynamasına izin verilmemelidir.
- ❖ Hamile kadınlar ve süt veren anneler ilaçlar ile temas etmekten özellikle kaçınılmalıdır.
- ❖ İlaçlanmış sahaya uyarı levhası konulmalıdır,

Tarım ilaçlarının fazla veya hedef dışı kullanılmasıyla ortaya çıkan sorunlar

- Doğal dengede bozulmaların başlaması – çevre ve insan sağlığının etkilenmesi

- Zararlı ve hastalıklarda dayanıklılık artışı ve yararlı olan türlerde azalma
- Kronik zehirlenmelerde artışlar
- Yeni zararlı türlerin ortaya çıkışı
- Hastalık ve zararlıların çeşidi azalmakla beraber populasyonlarında kat kat artış
- Bitkisel üretim maliyetlerinde artış
- Üretilen tarımsal ürünlerde kalıntı ve gıda güvenliği açısından riskler oluşması

Tarım ilaçları ile ilgili sorunların artış nedenleri

- ✓ Aşırı tarım ilacı kullanım alışkanlıkları
- ✓ Gereksiz veya aşırı ilaç karışımlarına ilgi duyma
- ✓ Gereksiz ilaçlamalar, takvim mücadelesi uygulaması
- ✓ Kullanımda sınırlama yetersizliği
- ✓ İlaç bayilik sisteminde yanlışlıklar ve yetersizlikler
- ✓ Alınan yasal önlemlerde ve uygulamalarda yetersizlikler
- ✓ Teknik elemanlar ile üreticilerin yetersiz teknik eğitimi

Pestisitlerin kullanımında ister insektisit olsun, ister fungusit, uygulamalarda bir takım kurallar olduğu gibi uygulayıcılarında bazı kurallara uymaları son derece önemli ve gereklidir. Aksi takdirde hedefe ulaşmayan pestisit, yetersiz veya dozun hedefe az düşmesi veya doz aşımı olabileceği gibi en önemlisi de uygulayıcılarda meydana gelecek değişik düzeydeki sağlık problemleri, zehirlenmeler önem kazanmaktadır. Zehirlenmeler akut veya kronik şekilde meydana gelmekte olup bu amaçla ciddi önlemler alınmalıdır. Ayrıca doz aşımı ve gereksiz ilaç-pestisit kullanımı kalıntı problemlerine neden olacağı gibi gıda güvenliği açısından da riskli bitkisel ürünlerin elde edilmesine neden olmaktadır

Pestisit kullanımının birçok dezavantajı vardır. **Aşırı ve bilinçsiz kullanım sonucu artan pestisit tüketimi çevre kirlenmesi ve insan sağlığı, özellikle gıda güvenliği açısından çeşitli sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır.** Bu sorunlar:

- Pestisitler kanser, doğum anormallikleri, sinir sistemi zararları ve uzun dönemde oluşan yan etkilere neden olurlar,
- Pestisitler ve parçalanma ürünleri toksik maddeleri içerirler,
- Parçalanma ürünlerinden bazıları ana pestisitten daha toksik ve kalıcıdır,
- Pestisite ve uygulama koşullarına bağlı olarak, çevre kirliliğine neden olmaktadır,
- Aşırı buharlaşabilenler soluduğumuz havayı kirletmektedir,
- Aşırı kullanımı organizmalarda ilaca karşı direnç oluşturmakta, pestisit uygulaması başarısız olmaktadır,
- Hedef alınan ve alınmayan zararlıların doğal düşmanlarını ve faydalı organizmaları da öldürerek yeni salgınlar oluşturmaktadır

Sonuç olarak bitki hastalık ve zararlıları ile mücadelede kimyasal kullanımının bir çok olumsuz yanı mevcuttur. Özetlenecek olursa

- Pestisitler, zararlılar veya patojenler arasındaki doğal dengenin bozulmasına neden olur
- İnsan ve sıcak kanlılarda zehirlenmelere neden olur.
- Doğal düşmanlara (faydalı böceklere) zarar vererek zararlıların artmasına neden olur.
- Toprağa, havaya, suya karışarak çevre kirliliğine yol açar,
- Hastalık, zararlı ve yabancı otların zamanla ilaçlara karşı dayanıklılık kazanmalarına neden olur.
- Ürünlerde kalıntı bırakır; bu durum iç ve dış satımda sorun yaratır.
- İlaç fiyatlarının pahalı olması nedeniyle gereksiz yapılan ilaçlamalar masrafları dolayısıyla ürünün maliyetini artırır,

- Hedef olmayan bal arıları, tozlayıcı arılar, kuşlar, balıklar ve suda yaşayan diğer canlıları olumsuz yönde etkiler.
- Gelişigüzel ve yoğun olarak yapılan ilaçlamalar sonucunda bu zararlar daha da artar.

Pestisitlerin kullanımının da önemli konulardan biri de kalıntı problemi ve zehirlenmelerdir. Pestisitler öneriler doğrultusunda kullanılmadığı zaman kalıntıları ile insan sağlığı ve çevrede olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu kalıntılar, tarım ürünü dış pazarını ve iç tüketimi de olumsuz etkilemektedir. Ayrıca üretim, formülasyon hazırlama, taşıma, yükleme ve uygulama sırasında deri ve solunum yoluyla pestisitlere maruz kalma (akut zehirlenme) şeklinde mesleki zehirlenmelere neden olmaktadır. Genellikle organik fosforlar ve karbamatlar bu tip zehirlenmeye neden olan önemli pestisit grubudurlar.

Bunlar vücutta kolinesteraz enzimini engelleyerek asetil kolin birikimine yol açarlar. Kaza ile meydana gelen zehirlenmelerde pestisitlerin yaprak ve topraktaki kalıntıları veya onların toksik dönüşüm ürünleriyle temas sonucu hastalıklar meydana gelebilmektedir. Aşırı dozlarda alınmadıkça organik klorlu pestisitlerin insanlara akut zehirlilikleri enderdir. Bu bileşikler daha çok kronik zehirlenmelere neden olmakta, sinir sistemini etkilemekte ve karaciğere zarar vermektedirler. Son yıllarda ilaçların besin maddelerindeki kalıntılarının insanlar için kronik toksisitesi iki şekilde ele alınmaktadır.

Kabul edilebilir günlük alım (Acceptable Daily Intake-ADI): Bir kişinin bir günde alabileceği kabul edilebilir günlük ilaç miktarını mg/kg olarak ifade eden değerdir. Önemli olma bir diğer kavramda Maksimum kalıntı limitleri (Maximum Residue Limits-MRL)dir. MRL gıda maddelerinde bulunmasına izin verilen en fazla ilaç miktarını (mg/kg) ifade eden değerdir. Pestisitlerin kalıntı yoluyla kronik toksisiteyi anında bazılarının insanlarda mutajenik, teratojenik ve kanserojenik etkilerinin de olduğu son yıllarda yapılan çalışmalarla saptanmıştır[3, 5-7, 9-11].

Pestisit uygulamasıyla tarımsal üründe kalabilecek kalıntı miktarı ayrıca çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar; uygulamanın yapıldığı bitki çeşidi, etkili maddenin kimyasal yapısı ve özellikleri, kullanım dozu ve tekrarı, etkili maddenin formülasyonu, uygulama ile hasat arasındaki geçen süre, uygulama anında/sonunda çevre ve iklim koşulları, hasattan tüketime kadar uygulanan işlemler, ilacın formülasyonu ve uygulama dozunun fazla olması, killi toprak tipinin pestisitlerin birikimini artırması, toprak sıcaklığı, toprağın işlenmesi, bitki örtüsü, toprağın mikroorganizma içeriği olarak özetlenebilir.

Pestisit kalıntı miktarının MRL değerinin altında olabilmesi yani kalıntının önlenmesi için, o üründe tavsiye edilen ruhsatlı ilaçlar önerilere uygun dozda, önerilere uygun zamanda ve şekilde uygulanmalı ve özellikle her bir pestisit için etiket bilgilerinde yer alan pestisit uygulanması ile hasat edilmesi arasında beklenmesi gereken "bekleme süresi" ne mutlaka uyulması gereklidir.

Ancak ne yazık ki üreticiler bu konuda yeterince titiz değildirler. Kimisi bilgi eksikliğinden, kimisi de ticari kaygılardan dolayı bekleme süresi kuralına yeterince uymamaktadırlar. Gıda güvenliği başta olmak üzere İzlenebilirliğin sağlanabilmesi için, kullanılan ilaçlar ve dozları ile hasat tarihleri mutlaka kayıt altına alınıp izlenmelidir. Toptan veya perakende satış ve/veya dağıtım yapan kişi ve kuruluşlar, üreticilerden aldıkları ürünlerle birlikte bu kayıtları devam ettirmeli ve izlenebilirlik tüketiciye kadar tedarikçilerinde takibi ile sağlanmalıdır.

İnsan sağlığının, çevrenin ve doğanın korunmasının önemi ile "gıda güvenliği" son zamanlarda daha iyi anlaşılmalı ve önem verilmeye başlamıştır. Bunun sonucu olarak bitki korumada artık tüm faaliyetler bu konular dikkate alınarak yapılmaya başlamış veya yapılması önerilir hale gelmiştir. İnsan sağlığı, gıda güvenliği, çevre ve doğa korunması dikkate alındığında da biyolojik mücadele başta olmak üzere, kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler veya bunların birlikte uygulandığı "Entegre mücadele" kavramı gelişmiştir. Alternatif mücadele yöntemlerinin uygulanması ile kontrol altına alınabilen hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı, kimyasal mücadele önerilmemektedir. Ancak bazı zorunlu durumlarda kimyasal mücadele

uygulanrsa bile insanlara ve çevreye, doğal hayata ve ilgili zararlı yada hastalığın doğal düşmanlarına, etkisi olmayan veya düşük olan, çevre dostu sayılacak özel ilaçlar önerilmektedir. Entegre mücadele hastalık, zararlı ve yabancı otların çevre ile ilişkilerini dikkate alarak tüm mücadele yöntemlerinin uyumlu bir şekilde birlikte kullanılması ile söz konusu popülasyon yoğunluklarını “Ekonomik Zarar Seviyesinin altında tutan hastalık-zararlı yönetim sistemidir

Daha önce de ifade edildiği gibi “**Ekonomik Zarar Seviyesi**”, zararlı organizmaların ekonomik zarara neden olduğu en düşük popülasyon yoğunluğunu, “**Ekonomik Zarar Eşiği**” de zararlı organizmaların ekonomik zarar seviyesine ulaşmasına engel olmak için mücadeleye karar verildiği yoğunluğu ifade etmektedir.

Sonuç ve tavsiyeler

Sonuç olarak gıda güvenliği tarlada, bağda veya bahçede başlamaktadır. Dengeli besleme ve sulama ile beraber iyi uygulanan kültürel işlemler sonucunda yeterli verim ve kalitede üretilen ürünlerin hastalık ve zararlılardan korunması amacıyla mümkün olduğunca pestisit kullanımından kaçınarak bitkisel üretim yapmak artık zorunluluk haline gelmiştir. Bu zorunluluğun nedenleri arasında; artan eğitim düzeyi ve insanların dünyaya ve doğaya değişen bakışı, doğal dengenin bozulduğunun iyice hissediliyor olması, küresel iklim değişikliği ile beraber doğa ve çevre problemlerinin daha da artma olasılığı ve ayrıca ekonomik anlamda da üretim maliyetlerinin makul seviyede kalmasının istenmesi sayılabilir.

Bitkisel üretimde kimyasal kullanımının diğer dezavantajları yanında doğrudan veya işlenerek tüketilen bitkisel ürünlerde pestisit kalıntılara bağlı olarak “**gıda güvenliği**” ninde tehdit altında olması çok önemli konudur. İşte bu nedendir ki son 20-25 yılda “**iyi tarım uygulamaları**”, “**organik tarım**” ve son olarak ta “**sürdürülebilir tarım**” konuları önem kazanmış, değişen küresel iklim koşulları bağlamında da tarımsal üretimde değişiklikler olmaya başlamıştır. Bu konudaki bilgiler ve gelişen talepler tarımsal, özellikle bitkisel üretim yapan her düzeydeki işletme veya üretici bireylere iyi anlatılmalı, bilinç gelişimi sağlanmalı, gerekirse yasal düzenlemeler ile kontrol altına alınmalıdır. Çünkü artık çevre ve insan sağlığı doğaya olan müdahalelerimiz ve değişen küresel iklim koşulları ile bozulan biyo-çeşitlilik yakın geçmişten daha önemli hale gelmiş, artık artan nüfusa bağlı olarak dünya da “**SOS**” vermeye başlamıştır.

Kaynaklar

1. Agrios G.N., 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Printed in the United States of America. pp, 922.
2. Akbaş, B., 2019. Bitki Sağlığının Sürdürülebilir Tarımdaki Yeri. Importance of Plant Health in Sustainable Agriculture. Ziraat Mühendisliği, (368), 6-13 DOI: 0.33724/zm.606199
3. Akbaş, B., Sürdürülebilir tarımda entegre mücadele çalışmalarının ülkemiz açısından değerlendirilmesi. Yalvaç Akademi Dergisi 4-1 (2019) 32-40, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yalvac>
4. Anonymous, 1987. WCED. Our Common Future (World Commission on Environment and Development), Oxford University.
5. Anonymous, 2021. Sürdürülebilir Tarım Nedir ve Nasıl Yapılır? (29/08/2017) <https://ekolojist.net/surdurulebilir-tarim-nedir-nasil-yapilir/>
6. Aydın Eryılmaz, G., O. Kılıç, 2018. Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları i. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(4):624-631, 2018 KSU J. Agric Nat 21(4): 624-631,
7. Baloğlu, S., 2021. Fitopatoloji. Ders notları (BKP 209). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana
8. Çeker, A., 2016. Sürdürülebilir Tarım ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme. International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, Volume 11/2 p. 809-836, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9496>, ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY
9. Çukur, T., Işın, F., 2008. İzmir İli Torbalı İlçesinde Sanayi Domatesi Üreticilerinin Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları (Industrial tomato producers’ practices on sustainable agriculture in Torbalı district of İzmir). Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2008, 45 (1): 27-36, ISSN 1018 – 88512008.
10. Süzer, S., 2003. Trakya koşullarında sürdürülebilir tarımın toprak verimliliği ve ekosistemin korunmasına etkileri, Keşan Sempozyumu, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Müdürlüğü,Edirne/Türkiye, [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx? SayfaId=86](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86) (Erişim ekim 2021)

11. Süzer, S., 2021. Sürdürülebilir Tarım (Tarımda Verimliliği Arttırmannın ve Sürdürülebilir Tarımın Esasları). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Edirne/Türkiye <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=72>,(Erişim ekim 2021)

12. Tan, S. ve H. Köksal. 2004. Sürdürülebilir Tarım. Tarımsal Ekonomi ve Araştırma Enstitüsü.TEAE-BAKIŞ, Sayı 5, Nüsha:2, 4 s.

13. Tatlıdil, F. F., İ. Tala, D. Aktürk. 2021 Sürdürülebilir tarım stratejileri ve Türkiye örneği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara, <https://tarekoder.org/1998ankara/6.pdf>, (Erişim eylül 2021)

“PLANT HEALTH” IN SUSTAINABLE AGRICULTURE

Saadettin Baloğlu
Cukurova University, Adana,Türkiye

Summary

It has become impossible to increase agricultural lands in order to meet the needs of the rapidly increasing population of the world, and for this reason, it has been accelerated to increase the amount of vegetative yield and product removed from the unit area. In this context, classical and modern genetic/breeding studies have intensified, and efforts have continued to improve cultural practices. A significant part of the herbal products grown are sickened or consumed by diseases and pests before they reach human consumption, and as a result, human beings have to make do with the herbal products left over from these diseases and pests.

In order to increase the amount of remaining plant products, the fight against diseases and pests, that is, plant protection, or in other words, plant health, comes to the fore and pesticides (insecticide, fungicide, acaricide, etc.) are used intensively as a fast, easy and effective method. However, these pesticides used cause serious problems in terms of environmental health, natural life and human health, and especially food safety.

One of the ways to overcome these problems is to use legal, cultural, physical and biological methods and chemicals that minimize the damage in the fight against diseases and pests, and integrated control comes to the fore. In addition, the concepts of organic agriculture and sustainable agriculture have become important practices that have been emphasized and studied in recent years within the scope of environment, human health and food safety.

Keywords: Phytosanitary, integrated control, organic agriculture, sustainable agriculture, food security

DAVAMLI KƏND TƏSƏRRÜFATINDA “BİTKİ SAĞLAMLIĞI”

Saadettin Baloğlu
Çukurova Universiteti, Adana, Türkiyə

Xülasə.

Sürətlə artan dünya əhalisinin tələbatını ödəmək üçün kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların artırılması qeyri-mümkün olmuş və bu səbəbdən vegetativ məhsulun və vahid sahədən çıxarılan məhsulun miqdarının artırılması sürətləndirilmişdir. Bu kontekstdə klassik və müasir genetik/breeding tədqiqatları intensivləşdirilmiş və mədəni təcrübələri təkmilləşdirmək üçün səylər davam etdirilmişdir. Yetiştirilən bitki mənşəli məhsulların əhəmiyyətli bir hissəsi

insan istehlakına çatmazdan əvvəl xəstəlik və zərərvericilər tərəfindən xəstələnir və ya istehlak edilir və nəticədə insanlar bu xəstəlik və zərərvericilərdən qalan bitki məhsulları ilə dolanır.

Qalan bitki məhsullarının miqdarını artırmaq üçün xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizə, yəni bitki mühafizəsi, başqa sözlə bitki sağlamlığı ön plana çıxır və pestisidlərdən (insektisid, funqisid, akarisid və s.) sürətli, asan və effektiv üsul kimi intensiv şəkildə istifadə olunur. Lakin istifadə olunan bu pestisidlər ətraf mühitin sağlamlığı, təbii həyat və insan sağlamlığı, xüsusilə qida təhlükəsizliyi baxımından ciddi problemlər yaradır.

Bu problemlərin aradan qaldırılması yollarından biri də xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizədə zərəri minimuma endirən hüquqi, mədəni, fiziki və bioloji üsullardan və kimyəvi maddələrdən istifadə etməkdir və kompleks mübarizə ön plana çıxır. Bundan əlavə, ekoloji kənd təsərrüfatı və davamlı kənd təsərrüfatı anlayışları ətraf mühit, insan sağlamlığı və qida təhlükəsizliyi çərçivəsində son illərdə vurğulanan və öyrənilən mühüm təcrübələrə çevrilmişdir.

Açar sözlər: Fitosanitariya, inteqrasiya olunmuş nəzarət, orqanik kənd təsərrüfatı, davamlı kənd təsərrüfatı, ərzaq təhlükəsizliyi.