

TÜRKİYE’DE PESTİSİT KULLANIMI, KALINTI VE ORGANİZMALARDA DUYARLILIK AZALIŞI SORUNLARI

Nafiz DELEN¹

Enver DURMUŞOĞLU¹

Ali GÜNCAN¹

Nurdan GÜNGÖR¹

Cafer TURGUT²

Alev BURÇAK³

ÖZET

Türkiye’de tarım ilacı (pestisit) tüketimi etkili madde olarak, 1979’a göre 2002 yılında %45,29’luk bir artış göstermiştir. Bu artışa karşın ülkemizde pestisit tüketimi gelişmiş ülkelere göre oldukça düşüktür. Ancak, entansif tarım yapılan Akdeniz, Ege gibi bölgelerin tüketimi Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Türkiye’de genel olarak az pestisit tüketilmesine karşın, en yoğun tüketilen pestisitler çevre ve sağlık açısından önemli riskler taşımaktadır.

Pestisit kalıntıları açısından yapılan çalışmalar, gelişmiş ülkelere oranla Türkiye’de oldukça azdır. Elde edilen sonuçlara göre, bitkisel ürünlerimizde tolerans üstü pestisit kalıntısı içerenlerin sayısı az olmasına karşın, AB ülkelerine giden ürünlerimizin uygun bulunmayan partilerinde pestisit kalıntısı önemli bir sorun olarak görülmektedir.

Pestisit kalıntıları konusunda olduğu gibi, organizmaların pestisitlere duyarlılıklarının azalışıyla ilgili çalışmalar da yetersiz düzeydedir.

1. Giriş

Tarımsal savaşım, bitkilerin hastalık, zararlı ve yabancı otların etkilerinden ekonomik ölçüler içinde korunması, ürünün ve kalitenin artırılmasıdır. Bu basit tanımdan da anlaşılacağı gibi, tarımsal savaşım, bir yandan ürünü ve kalitesini arttırmak, bir yandan da ekonomiklik hedeflenmektedir. Bu amaca ulaşabilmek için, tarımsal savaşımın entegre savaş (entegre zararlı yönetimi) görüşüne uygun olarak yürütülmesi gerekmektedir. Entegre zararlı yönetimi dendiğinde ise; tarımsal savaşımında bilinen tüm yöntemlerden yararlanan, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri en az olanların uygulanmasına yönelik çalışmalar anlaşılmaktadır.

Yukarıda da özetlendiği gibi, tarımsal savaşım değişik yöntemleri içermektedir. Bu yöntemlerden birisi de tarım ilaçlarının (pestisitlerin) kullanıldığı kimyasal savaşımdır. Her ne kadar kimyasal savaşım tarımsal savaşımında bir yöntem ise de, tüm savaşım yöntemleri arasında en fazla kullanılanıdır. Çünkü, kimyasal savaşım yüksek etkililiğe sahiptir, hızlı sonuç verir, bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir ve ürünü toksin salgılayan organizmalardan da koruyabilir (De Waard et al., 1993; Ragsdale, 1994).

Kısaca özetlenen bu avantajlar, kimyasal savaşımın modern bitki korumada uygulanması gerekli bir yöntem olma özelliğini günümüzde de sürdürmesinin en önemli nedenidir. Ancak, pestisitlerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı sonucu, zararlı organizmalarda dayanıklılık oluşturabilme riskleri ve kalıntılar yoluyla insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Söz konusu riskler nedeniyle, özellikle gelişmiş ülkelerde pestisitler daha bilinçli ve kontrollü kullanılmaktadır. Bunu sağlayabilmek için, örneğin Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde bir çok yasa çıkarılmış, resmi örgütler kadar, sivil toplum örgütleri de bu yönde söz sahibi duruma gelmişlerdir (Gullino and Kuijpers, 1994; Ragsdale and Sisler, 1994).

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bornova İzmir

² Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Güney Kampus Aydın

³ Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmalar Daire Başkanlığı Ankara

Modern tarımsal savaşımında, pestisitlerin çevreye zarar vermeyecek düzeyde ve gerçekten gerekli olduğunda kullanılması benimsenmiştir. Bunun bir sonucu olarak, başta ABD olmak üzere, gelişmiş ülkelerde “düşük risk” yada “doğa dostu” pestisitler adı altında toplanmışlardır. Örneğin ABD Çevre Koruma Örgütü (EPA), böyle pestisitlerin hem ruhsatlandırılmasını kolaylaştırmış ve hem de kullanılmalarını teşvik etmeye başlamıştır (EPA, 1999 a, b). Diğer yandan, pestisit kullanılmadan modern anlamda bitkisel ürün yetiştirmenin olanaksızlığı gelişmiş ülkelerce bilinmesi yanında, pestisit kullanımının sürekli arttırarak verimin de sürekli artmayacağı anlaşılmıştır. Bu nedenle, maliyetleri yükseltmemek açısından gereksiz ilaçlamalardan kaçınılmaya başlanmıştır. Yukarıda da değinildiği gibi, bu uygulamalarda sivil toplum örgütlerinin ve tüketicilerin de baskıları olmuştur. Örneğin, Avrupa ülkelerinde fungusit kullanımı patatesten %30 ve elmada %20 azaltılmasına karşın verimde bir düşüş gözlenmemiştir (Gullino and Kuijpers, 1994).

Pestisitlerin gerek çevre, gerek sağlık ve gerekse ekonomik açıdan getirebilecekleri olumsuzluklar gelişmiş ülkelerde gayet iyi bilinmektedir. Bunun için, başta AB olmak üzere, tüm gelişmiş ülkelerde tüketilecek tarım ürünleri çevre ve sağlık açısından sürekli denetlenmektedir. Bu denetimlerde sivil toplum örgütlerinin de payının ve baskısının olması konuyu daha da ciddi hale sokmuştur. Bunun için de, örneğin AB Ülkeleri Perakendecileri Tarım Ürünleri Çalışma Grubu, İyi Tarım Uygulamaları Protokolü (EUREPGAP)’nü 1 Ocak 2004’te yürürlüğe koymuşlardır. Bu protokol ile AB perakendecileri, raflarına koydukları ürünlerin müşterilerine zararlı olmayacağına dair garanti ve güvence vermektedirler. EUREPGAP Sertifikası, yabancı perakendecilerin üreticinin ürünü satın alması açısından bir garantidir (Anonymous, 2004).

Yukarıda da vurgulandığı gibi, gelişmiş ülkeler pestisitlerin çevre ve sağlık açısından risklerini artık ciddi biçimde değerlendirmektedir. Bu nedenle, bir yandan pestisitleri çok bilinçli ve kontrollü kullanırlarken, diğer yandan da riskli pestisitlerin kullanımlarını sınırlamak yada tamamen durdurmak yönüne gitmektedirler.

Bilindiği gibi, ülkemiz ekonomisinde tarımın yeri çok büyüktür. Kimi tarım ürünleri ise, endüstri hammaddesi olduğundan ayrı bir öneme sahiptir. Bu ürünlerin en büyük alıcıları ise, başta AB ülkeleri ile ABD ve sonra da diğer gelişmiş yada gelişmekte olan ülkelerdir. Bunun için de, tarım ürünü dış satımımızı sürdürülebilmek amacıyla pestisit kullanımının çok kontrollü ve bilinçli programlar içerisinde yapılması gerekmektedir. İşte bu görüşle hazırlanan incelememizde, önce Türkiye’de pestisit kullanımı üzerinde durulmuş, sonra da bu kullanım biçiminden kaynaklanabilecek kalıntı ve duyarlılık azalışı sorunu gözden geçirilmiştir.

Aslında bu bildiri için önerilen konu adı “Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve direnç sorunları” idi. Ancak ilgili bölümde açıklanacağı gibi, direnç yada dayanıklılık dendiği zaman, bunun anlamı, organizmada genetik bir değişme sonucu olayın ortaya çıktığıdır. Bazı durumlarda ise, organizmaların pestisitlere duyarlılıkları, genetik yapıda değişiklik olmaksızın, adaptasyon yoluyla azalabilmektedir ve “duyarlılık azalışı” hem dayanıklılık yada direnci ve hem de adaptasyonu anlatmaktadır. Bunun için, sorunu daha doğru ve daha kapsamlı yansıtabilmek açısından, “direnç” sözcüğünü “duyarlılık azalışı” ile değiştirdik. Bildirimiz içinde, gerek kalıntı, gerekse duyarlılık azalışı konularında yapılmış tüm çalışmalardan söz edebilme olanağımız bulunmadığından burada ancak, ulaşabildiğimiz ve konunun önemini vurgulayabilecek sonuçlara değinebildik. Ayrıca, ülkemizdeki uygulamalar ve elde edilen sonuçlar AB ve ABD ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar çoğunlukla AB’nin internetteki sitesinden (www.europa.eu.int) yapılırken, ABD için ise, EPA’nın sitesinden (www.epa.gov) yararlanılmıştır.

Türkiye’deki pestisit tüketimi son istatistiklere göre değerlendirilmek istenmesine karşın, 2003 yılı verileri Ağustos 2004 sonuna kadar Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından

hazırlanamadığından, 2002 yılı verileri bir çok karşılaştırmada temel alınmıştır. Türkiye'nin pestisit tüketim değerleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerinden derlenmiştir. Tüketim miktarları genelde etkili madde (e.m.) olarak verilmiştir.

2. Türkiye'de Pestisit Kullanımı

Türkiye'de pestisit kullanımını gerçek biçimiyle ortaya koyabilmek için, ülkedeki pestisit tüketim miktarlarının ve tüketilen pestisitlerin niteliklerinin üzerinde durulması gerekmektedir. Ancak bu konu beraberce incelenirse, ülkenin pestisit kullanımı değerlendirilmiş olur.

2.1. Pestisit tüketimi

1979'dan 2002'ye kadar, etki ettikleri canlı gruplarına göre pestisitlerin tüketimleri Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'de yıllara göre pestisit tüketimi (kg veya l)*

Pestisit Grupları	1979	1987	1994	1996	2002
İnsektisitler	2.287.658	3.303.446	2.064.991	3.027.380	2.250.898
Akarisitler	203.107	240.360	192.279	223.857	296.809
Yağlar	1.594.526	2.147.106	2.147.106	2.871.160	2.428.238
Fumigant ve Nematisitler	315.665	322.227	530.738	1.076.661	1.559.489
Rodentisit ve Mollusisitler	5.600	2.124	2.509	3.268	1.794
Fungisitler	1.537.315	2.611.960	2.201.406	2.951.191	1.964.292
Herbisitler	2.451.977	3.495.044	3.902.588	3.643.971	3.697.397
TOPLAM	8.395.848	12.112.267	10.871.792	13.797.488	12.198.917

* Göztaşı ve toz kükürt dahil değildir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 1979'da 8.395.84 kg veya L olan tüketim, 2002'de 12.198.917 kg veya L'ye ulaşmıştır. 22 yıllık sürede, ekonomik duruma, hastalık ve zararlıların epidemiyası yapmasına göre, tüketim bazı inişler ve çıkışlar göstermekle birlikte, tüketimde %45,29'luk bir artış olmuştur. Bu da, ortalama %2,05'lik yıllık artışı göstermektedir. Durum parasal olarak düşünüldüğünde tüketimde değer olarak insektisitlerin %31, herbisitlerin %26 ve fungusitlerin de %20'lik payı ortaya çıkmaktadır.

Dünya pestisit tüketimindeki artış her ne kadar son yıllarda bir duraklama trendine girdiyse de (Anonymous, 2003), 1983-1993 döneminde %3,4, 1993-1994'de ise %18,5'lik yıllık artış hızına ulaşmıştır (Lorbeer et al., 2001). Bu değerlere göre, Türkiye'nin 22 yıldaki pestisit tüketimindeki ortalama yıllık artış, özellikle 1983-1995 yıllarındaki dünya pestisit tüketimindeki yıllık artışın altında kalmaktadır. Eğer ülkemizin 1983-1995 yılları pestisit tüketimi temel alınır, 1983 yılında 12.145.611 kg veya L pestisit tüketilmesine karşın, 1995 yılında tüketim 11.516.007 kg veya L'ye düşmüştür. Diğer bir deyişle 1983'e oranla 1995'de, yani 12 yıllık periyotta Türkiye'de pestisit tüketimi yaklaşık %5 kadar azalmıştır.

Konuya parasal açıdan bakıldığında, dünya pestisit üretiminin yıllık 3 milyon ton civarında olduğu, yıllık satış tutarının da ortalama 30 milyar Euro'ya ulaştığı görülür. Bu miktar içinde Türkiye'nin payı ancak %0,6 kadardır (Öztürk, 1997). Türkiye'de tüketilen pestisitlerin yıllık satış tutarları 1990-2000 yılları arasında yaklaşık 200 Milyon Dolar ile 300 Milyon Dolar arasında değişmektedir (Dağ ve ark., 2000). Turabi (2004)'ye göre, bu tüketim değeri olarak; 1993'de 2,513 Trilyon TL, 1994'de 5,675 Trilyon TL, 1995'de 13,370 Trilyon TL, 1996'da 22,133 Trilyon TL, 1997'de 33,654 Trilyon TL, 1998'de 65,130 Trilyon TL, 1999'da 69,037 Trilyon TL ve 2000'de de 144,618 Trilyon TL'dir.

Türkiye'nin pestisit tüketimi AB ülkeleriyle karşılaştırılacak olursa, AB ülkelerinin 1993-1995 ortalamalarına göre hektara pestisit tüketimleri Çizelge 2'de görülmektedir (Oskam et al., 1997).

Çizelge 2. AB ülkelerinde 1993-1995 tüketimlerine göre hektara isabet eden ortalama pestisit miktarları

Ülkeler	Pestisit tüketimi (kg/ha)
Almanya	2,6
Avusturya	4,0
Belçika	1,2
Danimarka	1,7
Finlandiya	1,2
Fransa	5,6
Hollanda	13,8
İngiltere	6,4
İrlanda	8,0
İspanya	2,3
İsveç	4,4
İtalya	9,3
Lüksembourg	4,4
Portekiz	6,0
Yunanistan	13,5

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, Hollanda ve Yunanistan AB'nin en yoğun, Belçika ve Finlandiya ise en az pestisit tüketen ülkeleridir. Türkiye'nin tüketimi ise, yıllara göre hektara 400-700 g düzeyindedir. Hektara düşen etkili madde miktarı 1993-1999 döneminde en düşük değere 490 g ile 1994'de ve en yüksek değere de 706 g ile 1997'de ulaşmıştır (Turabi, 2004). Bu değerler, Türkiye'nin AB ülkelerine göre oldukça az pestisit tükettiğini göstermektedir. Ancak bilindiği gibi, Türkiye'de oldukça heterojen bir pestisit tüketimi vardır (Delen ve ark., 1995). Örneğin, ülkemizin entansif tarım yapılan bölgelerinden olan Ege ve Akdeniz Bölgeleri ile ekstansif tarım yapılan Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinin 1993-1998 yıllarında ülke pestisit tüketimindeki preparat olarak payları (Turabi, 2004) Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Ege ve Akdeniz Bölgeleri ile Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinin Türkiye pestisit tüketimindeki preparat olarak payları

Bölgeler	Yıllar ve bölgelerin payları (%)					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Ege	19,37	19,04	15,51	18,56	17,10	17,10
Akdeniz	21,30	25,47	26,36	15,77	22,32	24,92
Ege ve Akdeniz'in toplam payı	40,67	44,51	41,87	34,33	39,42	42,02
Doğu Anadolu	2,92	2,61	3,71	3,90	3,72	4,86
Güney Doğu Anadolu	8,70	6,93	7,58	6,64	7,20	7,10
Doğu ve Güney Doğu Anadolu'nun top. payı	11,62	9,54	11,29	10,54	10,92	11,96

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, Ege ve Akdeniz Bölgeleri preparat olarak ülke tüketiminin 1/3'ünden fazlasına, hatta bazı yıllar yarısına yakınına sahip iken, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerindeki kullanım ülke tüketiminin ancak %10'u kadardır.

Bu konuda bir örneği de entansif tarım yapılan illerimizden İzmir'den verebiliriz. İzmir Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre, İzmir'de 2000 yılında 551.683 kg veya L (e.m. olarak) pestisit tüketilmesine karşın 2002'de bu tüketim 664.149 kg veya L'ye ulaşmıştır. Bu verilere göre, İzmir'de pestisit tüketimi üç yılda %20,38 yada ortalama yıllık %6'dan fazla atmıştır. Oysa, 2000 yılında Türkiye'deki pestisit tüketimi 12.458.015 kg veya L iken, 2002 yılında 12.198.917 kg veya L'ye düşmüştür. Buna göre, Türkiye'de pestisit tüketimi üç yılda %2,12 azalırken, 2000 yılında Türkiye pestisit tüketiminde İzmir'in %4,42 olan payı 2002'de %5,44'e yükselmiştir.

Konuya parasal açıdan bakıldığında da, Türkiye'de ilaç kullanımı daha çok polikültür tarımın yapıldığı Akdeniz ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Eldeki verilere göre Türkiye'de yıllık pestisit tüketiminin % 40'ı Adana, İçel ve Antalya olmak üzere 3 ilde yoğunlaşmaktadır. İzmir ve yöresi de bu değerlere ilave edildiğinde bu oran % 65'i aşmaktadır (Dağ ve ark., 2000).

Yukarıdaki değerlendirmelere göre, ülkemizde entansif tarım yapılan bölgelerde pestisit kullanımının ülke ortalamasının çok üzerinde olduğu ve bu yörelerin tüketiminin gelişmiş ülkeler düzeyine ulaştığı söylenebilir. Yoğun pestisit tüketilen Ege ve Akdeniz Bölgelerinin beslenmemizde büyük yeri olan sebze ve meyvelerin entansif biçimde yetiştirildiği alanlar olması yanı sıra, ihracata yönelik gıda endüstrimizin hammaddeleri de büyük ölçüde bu bölgelerimizden sağlanmaktadır. Üzerinde durulması gereken bir nokta da, bu iki bölgemizin yurdumuzun en kalabalık bölümlerinden olmasıdır.

2.2. Tüketilen pestisitlerin nitelikleri

Bir ülkede tüketilen pestisitlerin sağlık, çevre gibi kriterler açısından nitelikleri, toplam pestisit tüketimine oranla daha ciddi bir konudur. Ülkemiz pestisit tüketimi bu açıdan değerlendirildiğinde, oldukça çarpıcı sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

1999-2002 yıllarında Türkiye'de en çok tüketilen beş insektisit ve bu insektisitlerin oral (ağızdan) LD₅₀ (populasyonun yarısında ölüm meydana getiren doz) değerleri Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 4. 1999-2002'de Türkiye'de en yoğun tüketilmiş insektisitler, Akut Oral LD₅₀ değerleri ve insektisit tüketimindeki payları

İnsektisit	LD ₅₀ değerleri (mg/kg)*	Yıllara göre insektisit tüketimindeki payları (%)			
		1999	2000	2001	2002
Methamidophos	13	19,35	17,24	12,99	14,52
Chlorpyrifos-ethyl	135	13,72	14,09	31,94	12,76
Parathion-methyl	9	10,95	12,97	9,81	10,96
Dichlorvos (DDVP)	25	7,72	10,22	8,91	8,08
Endosülfan	18	7,20	-	6,14	-
Carbaryl	307	-	5,80	-	-
Azinphos-methyl	5	-	-	-	7,08
TOPLAM		58,94	60,32	69,79	53,40

*Ware (1994)'e göre

- ilk beş insektisit arasında değildir

Çizelge 4'de özetlendiği gibi, 1999-2002 yıllarında 7 etkili madde yıllara göre en çok tüketilen 5 insektisit arasına girmiştir. Bu insektisitlerden methamidophos, parathion-methyl, dichlorvos, endosülfan ve azinphos-methyl çok zehirli, chlorpyrifos-ethyl ve carbaryl ise zehirli pestisitler grubuna girmektedirler (Ware, 1994). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

verilerine göre, piyasada 1999 ve 2000 yıllarında 68, 2001 yılında 63 ve 2002 yılında da 62 insektisit etkili maddesi bulunmasına karşın, her yıl 5 etkili madde toplam insektisit tüketimi içinde yarıdan fazla paya sahip olmuşlardır. Diğer yandan, 1999-2002 döneminde methamidophos Türkiye’de en yoğun tüketilen insektisitlerden biridir. Oysa methamidophos ülkemizde yalnızca pamukta ve tütünde kullanım iznine sahiptir (Adınoğlu ve ark., 2002; Yüceer, 2003). EPA, Coats (1991), Sumasanduram and Coats (1991)’e göre, methamidophos, chlorpyrifos-ethyl, parathion-methyl, DDVP, endosülfan yer altı sularına bulaşma riski olan pestisitlerdendir. Parathion-methyl, DDVP ve carbaryl ise soluduğumuz havayı kirletme potansiyelindedir. Ayrıca, parathion-methyl ve DDVP’nin insanlarda kanser yapıcılık riski vardır. Chlorpyrifos-ethyl, parathion-methyl, endosülfan insanlarda endokrin (iç salgı bezleri) sistemini etkileyebilen bileşiklerdir (Bucker-Davis, 1998; Colborn, 1998). Methamidophos’un kromozomlar üzerinde etkisinin olabileceği de belirtilmektedir (Karabay, 2000).

1999-2002’de Türkiye’de en yoğun kullanılmış beş fungusit ve bu fungusitlerin yıllara göre fungusit tüketimindeki payları Çizelge 5’de görülmektedir.

Çizelge 5. 1999-2002 yıllarında Türkiye’de en yoğun tüketilmiş fungusitler ve bu fungusitlerin yıllara göre fungusit tüketimindeki payları

Fungisit	Yıllara göre fungusit tüketimindeki payları (%)			
	1999	2000	2001	2002
Bakır Tuzları	31,05	34,96	26,89	25,85
Mancozeb	18,31	13,89	14,37	14,53
Elementer Kükürt	9,42	-	11,63	8,39
Propineb	7,71	7,35	6,60	8,54
Thiram	4,92	4,66	-	5,58
Maneb	-	6,45	-	-
Bronopol	-	-	6,24	-
TOPLAM	71,41	67,31	65,73	62,89

- ilk beş fungusit arasında değildir

Çizelge 5’de görüldüğü gibi, 1999-2002 periyodunda 7 etkili madde yıllara göre en yoğun kullanılan fungusiti oluşturmuştur. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre, piyasada 1999’da 56, 2000’de 68, 2001’de 60, 2002’de 62 fungusit etkili maddesi bulunmasına karşın, söz konusu 5 fungusit, tüm fungusit tüketiminde hemen hemen 2/3’den fazla paya sahip olmuşlardır. İnsektisitlerin aksine, fungusitlerin akut toksisite yönünden ciddi bir risklerinin bulunmamasına karşın, kronik toksisiteyi önemlidir (Anonymous, 1987). Çizelge 5’deki 7 fungusitten 4’ü, mancozeb, propineb, thiram ve maneb dithiocarbamate grubu üyesidirler. Bu fungusitler sağlık ve çevre açısından ciddi riskler taşımaktadırlar. Örneğin EPA ve FAO’ya göre mancozeb, propineb, maneb insanlarda kanser yapıcılık açısından riskli fungusitlerdir. Mancozeb, maneb ve thiram insanlarda endokrin sistemine de etkilidir, thiram’ın ise sinir sistemine etkisi vardır ve teratojenik (doğum kusuru oluşturma) riski olan bir fungusittir (Bucker-Davis, 1998; Colborn, 1998; FAO, 1993; Karabay, 2000). EPA’ya göre, dithiocarbamate grubunun söz konusu fungusitlerinin soluduğumuz havayı, Coats (1991), Somasundaram ve Coats (1991)’a göre ise, yer altı sularını kirletme potansiyeli vardır. Her ne kadar organik tarımda da önerilmekteyse de, AB’nin EEC 2092/91 No’lu ve Ek EEC 1488/97 No’lu yönetmeliklerine göre, bakırın bir ağır metal oluşu nedeniyle kullanımının göz altında tutulması ve uzman kişilerin kontrolünde uygulanması öngörülmektedir. Yoğun bakır alınımı kan, karaciğer gibi organlarda olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Anonymous, 1998).

1999-2002 yıllarında en yoğun kullanılan 5 herbisit ve herbisit tüketimindeki payları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Çizelge 6. 1999-2002 yıllarında Türkiye'de en yoğun kullanılan herbisitler ve herbisit tüketimindeki payları

Herbisit	Yıllara göre herbisit tüketimindeki payları (%)			
	1999	2000	2001	2002
2,4-D	45,28	44,34	47,49	33,62
Trifluralin	27,02	27,86	20,21	24,60
Molinate	7,10	6,44	3,69	3,50
Propanil	4,54	3,62	-	-
Glyhposate isopropylamin	4,10	6,94	9,08	7,57
Chloridazon	-	-	5,38	-
Metalochlor	-	-	-	5,10
TOPLAM	88,04	89,20	85,85	74,39

- ilk beş herbisit arasında değildir

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, 1999-2002 periyodunda Türkiye'de 7 herbisit yıllara göre en yoğun kullanılan 5 etkili maddeyi oluşturmuştur. Bu 5 etkili maddenin tüm herbisit tüketimindeki payı yıllara göre, %89,20 ile %74,39 arasında değişmektedir. Oysa, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre, piyasada 1999'da 61, 2000'de 60, 2001'de 62, 2002'de 65 herbisit etkili maddesi bulunmakta idi.

Herbisitler de fungusitler gibi, genelde akut toksisitelerine oranla kronik toksisiteleri önemli bileşiklerdir (Anonymous, 1987). Herbisitler içinde olduğu gibi, tüm pestisitler içinde de ülkemizde en yoğun tüketilen etkili maddelerden biri 2,4-D'dir. Bu etkili maddenin sentezlenme aşamasında dioksinlerle bulaşabilme tehlikesi vardır. Bilindiği gibi dioksinler hem çok zehirli ve hem de kanser yapıcılık riski olan bileşiklerdir (Anonymous, 1995; Blair, 2002). Bu sorun nedeniyle bir çok ülke, örneğin ABD, ülkelerinde tüketilecek 2,4-D'li preparatların dioksinlerden arındırılmış olma koşulunu getirmişlerdir (Ware, 1994). Ancak Türkiye'de böyle bir koşul yoktur. Yapılan bir çalışmadan elde edilen sonuçlar, ülkemizde tüketilen 2,4-D'li preparatlarda dioksin kirlenmesi olabileceği kuşkusunu akla getirmektedir (Alpöz et al., 2001). Yoğun tüketilen bir diğer herbisit trifluralin'in EPA'ya göre kanser yapıcılık riski vardır. Yine EPA'ya göre molinate üreme toksisitesine, propanil ise dalakta olumsuz etkilere yol açmaktadır. 2,4-D, trifluralin tehlikeli birer hava kirleticileri olduklarına EPA tarafından işaret edilmektedir.

Tüketilen pestisitlerden özellikle insektisitler, nematisit ve fumigantlar üzerinde önemle durulması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi, oral LD₅₀ değeri 50 mg/kg'a ve deriden (dermal) LD₅₀ değeri ise 200 mg/kg'a kadar olanlar akut zehirliliği yüksek pestisitler olarak bilinmektedirler (Ware, 1994). Böyle zehirliliği yüksek pestisitlerin ülkemizdeki tüketimleri 2002 yılı verilerine göre Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi, ülkemizde 2002 yılında tüketilen insektisit, nematisit ve fumigantların yarıya yakını, tüm pestisitlerin ise %14,18'ini çok zehirli etkili maddeler oluşturmaktadır. EPA'ya göre söz konusu pestisitlerden DDVP, DNOC, endosülfan, methyl-bromide ve parathion-methyl tehlikeli hava kirleticileridir. Soluduğumuz havayı kirletme potansiyeli olan bu 5 pestisit Çizelge 7'de yer alan 18 pestisit tüketiminin yarısından fazlasına sahiptirler. Ayrıca yine EPA'ya göre, endosülfan, methamidophos, methyl-bromide ve parathion-methyl yer altı sularını kirletebilmektedir.

Çizelge 7. Zehirliliği yüksek pestisitlerin Türkiye’deki 2002 yılı tüketimleri

Pestisit	Akut Oral LD ₅₀ değeri (mg/kg)	Tüketimleri (kg veya L)
Azinphos-methyl	5	159.441
Cadusafos	37	3.415
Carbofuran	8	13.952
Dichlorvos (DDVP)	25	182.044
Dimethoate	(Dermal) 150	96.909
Dinitrocresol (DNOC)	20	60.646
Endosülfan	18	144.238
Ethoprophos	(Dermal) 26	25.405
Fenamiphos	8	32.493
Methamidophos	13	326.832
Methidathion	25	99.302
Methiocarb	15	2.776
Methomyl	17	9.925
Methyl-bromide	(Dermal) 15	261.449
Monocrotophos	8	47.823
Oxydemeton-methyl	(Dermal) 100	6.678
Oxamyl	5	10.204
Parathion-methyl	9	246.828
TOPLAM		1.730.360
İnsektisit, nematisit ve fumigant tüketimindeki payı		% 45,41
Pestisit tüketimindeki payı		% 14,18

2002 yılı sonuna kadar ABD’de yasaklanmış ya da kısıtlanmış ve AB’de ruhsatı geri çekilmiş pestisitlerden Türkiye’de kullanılanların 2002 yılı tüketimleri Çizelge 8’de özetlenmiştir.

Çizelge 8. ABD ve AB’de yasaklanmış, kısıtlanmış yada geri çekilmiş pestisitler ile bunların 2002 yılında Türkiye’deki tüketimleri

Pestisit	ABD’de kullanımı	AB’de kullanımı	Türkiye’de tüketimi (kg veya L)
Atrazin	Kısıtlanmıştır	-	73.376
Benomyl	-	Geri çekilmiş	10.081
Biphenthrin	Kısıtlanmıştır	-	425
Carbofuran	Kısıtlanmıştır	-	13.954
DNOC	Yasaklanmıştır	Geri çekilmiş	60.646
Fenvalerate	-	Geri çekilmiş	1.792
Methamidophos	Kısıtlanmıştır	-	326.832
Monocrotophos	Yasaklanmıştır	-	47.823
Oxydemeton-methyl	Kısıtlanmıştır	-	7.871
Parathion-methyl	Kısıtlanmıştır	-	246.828
Phorate	Kısıtlanmıştır	-	408
TOPLAM			790.036
Tüm pestisit tüketimindeki payı			% 6,47

Çizelge 8’de özetlendiği gibi, ABD’de veya AB’de kullanımı yasaklanmış, kısıtlanmış yada geri çekilmiş pestisitlerin, 2002 yılı tüketimi temel alındığında, ülkemiz pestisit

tüketimindeki paylarının %6,47 olduğu görülmektedir. Yine ülkemizde ruhsatlı pestisitlerden acephate'in, aldicarb'in, metalaxyl'in ve parathion-methyl'in AB'deki kullanımları 2003'de durdurulmuştur.

EPA tarafından bazı pestisitler düşük riskli yada çevre dostu olarak nitelendirilmektedir. Böyle etkili maddelerin ruhsatlandırılması daha hızlı yapılmakta ve kullanımları desteklenmektedir (EPA, 1999 a, b). EPA'ya göre düşük riskli yada çevre dostu pestisitlerde bulunması gerekli kriterler şöyle özetlenebilir; insan sağlığına düşük etki, hedef dışı organizmalara düşük zehirlilik, yer altı sularını kirletme potansiyelinin düşüklüğü, uygulama dozunun daha düşük olması, zararlı organizmalarda dayanıklılık potansiyelinin düşüklüğü, entegre zararlı yönetimi (IPM)'ne uygun olması. Bu kriterlere göre düşük riskli pestisitlerden ülkemizde ruhsatlı olanların 2002 yılı tüketimleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Düşük riskli yada çevre dostu pestisitlerden ülkemizde ruhsatlı olanların 2002 yılı tüketimleri

Pestisit	Türkiye'de tüketimi (kg veya L)
Acetamiprid	14.012
Azoxystrobin	856
Cyprodinil	2.998
Fenhexamid	3.390
Glyphosate*	491.663
Hymexazole	2.518
Imazamox	289
Indoxacarb	1.139
Lambda cyhalothrin	2.264
Mefenoxam (Metalaxyl M)	1.542
Pymethrozine	5.711
Spinosad	927
Thiamethoxam	13.479
Trifloxystrobin	2.861
TOPLAM	543.649
Pestisit tüketimindeki payı	% 4,45

* Glyphosate amonium, glyphosate isopropylamin tuzu ve glyphosate trimesyum toplamı

Çizelge 9'da görüldüğü gibi, 2002 pestisit kullanımına göre, Türkiye'de tüketilen etkili maddelerin ancak %4,45'i düşük riskli yada çevre dostu pestisitlerdir.

3. Türkiye'de Pestisit Kalıntı Çalışmaları

Ülkemizde pestisit kalıntılarıyla ilgili çalışmalar 1959 yılında Ankara Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitü Kalıntı Analiz Laboratuvarı'nın kurulmasıyla başlamıştır ve ilk çalışma Otacı ve Güvener (1959) tarafından yapılmıştır.

Literatür araştırmaları sonucunda Türkiye'de gıda ürünlerindeki pestisit kalıntıları üzerinde bugüne kadar yaklaşık 90 çalışma yayınlandığı görülmektedir (Durmuşoğlu, 2004). Konuyla ilgili çalışan kişiler ile yapılan görüşmeler sırasında sonuçları henüz yayınlanmamış veya devam eden başka araştırmalar da olabileceği anlaşılmış ancak bunlar bu sayıya dahil edilmemiştir. Ayrıca, burada sadece gıdalardaki pestisit kalıntıları ile ilgili araştırma ve yayınlar ele alınmış, insan dokusu ve anne sütü ile çevresel örneklerdeki pestisit kalıntıları ile ilgili araştırmalar dikkate alınmamıştır.

Bu çalışmalardan 8'i 1959-1969 yılları arasında, 30'u 1970-1979 yılları arasında, 17'si 1980-1989 yılları arasında, 26'sı 1990-1999 yılları arasında gerçekleşmiştir. 2000-2003 yılları arasında ise 9 çalışma yapılmıştır. Kalıntı analiz çalışmalarının 45 yıl önce başladığı düşünüldüğünde bu sayıların oldukça az olduğu anlaşılmaktadır.

Ülkemizde yürütülen çalışmaların yaklaşık 30 tanesi pestisitlerin bekleme sürelerinin saptanmasına yönelik rutin analizlerdir. Genelde, analizlerde kullanılan yöntemler yabancı kaynaklıdır ve metot geliştirme konusunda yapılmış oldukça az sayıda çalışma vardır (Durmuşoğlu ve Çelik, 2001).

Gıdalardaki pestisit kalıntılarını saptamaya yönelik piyasa kontrol niteliğindeki saptayabildiğimiz çalışmaların sayısı yaklaşık 50 kadardır. Bu çalışmalardan 30'unda pestisit kalıntıları toleransların altında, 15'inde biraz üzerinde, 5 tanesinde ise endişe verici boyutlarda saptanmıştır. Üzerinde en çok analiz yapılan ürünler, 32 araştırmayla, yaş meyve ve sebzelerdir. Ayrıca, buğday veya unlarda 9 çalışma, çeşitli yağlarda 8 çalışma, balıklarda 6 çalışma, üzümde 6 çalışma ve zeytinde de 5 çalışma yapılmıştır.

İl Gıda Kontrol Laboratuvarlarının ortaklaşa yürüttükleri bir proje kapsamında, 1990-1994 yılları arasında Antalya, Fethiye ve İzmir çevresinden elde edilen domates, biber ve hıyar örnekleriyle, toptancı hallerinden toplanan üzüm, elma, şeftali ve armut örnekleri analiz edilmiştir (Anonymous, 1996). Projede toplam 1920 örnek insektisit ve fungusit kalıntıları açısından değerlendirilmiştir. Seralardan alınan domates, hıyar ve biber örneklerinden %89'u insektisitler açısından toleranslara uygun bulunmuştur. Dithiocarbamate grubu fungusitler yönünden domates ve biber örneklerinin tümü, hıyar örneklerinin ise %96'sı toleranslar içinde oldukları saptanmıştır. Yine kapsamlı diğer bir projede ise, 1996 yılında Isparta, Çanakkale, Antalya, Ankara, İzmir, İçel, Konya, Denizli'den sağlanan elma, armut, yaş üzüm örnekleri ile çalışılmış ve 311 numune analiz edilmiştir. Aynı proje kapsamında 1997'de 273, 1998'de yukarıdaki illere Antalya'nın da katılımı ile 280 ve 1999 yılında ise Ankara, İzmir, Bursa illerinden alınan domates, hıyar ve biberlerden elde edilen 135 örnekte analizler yapılmıştır (Anonymous 2002). Analizler sonucu, 429 elma örneğinden 6 tanesinde ve 137 armut örneğinden de 2 tanesinde toleranslar üzerinde dithiocarbamate grubu fungusit kalıntıları saptanmıştır. 180 yaş üzüm örneği ile 63 şeftali örneğinde ise dithiocarbamate'li fungusitlerin kalıntısı bulunmamıştır. 45'şer tane sera domatesi, sera hıyarı ve sera biberinde de toleranslar üzeri kalıntıya rastlanmamıştır. Örneklerin hiç birinde insektisitler açısından bir sorun saptanamamasına karşın, 12 yaş üzüm örneğinde toleranslar üzerinde fungusit kalıntısı saptanmıştır.

Az sayıda da olsa, yapılan analizlerde kimi endişe verici bulgulara da rastlanmıştır. Örneğin Özgün et al. (1997) yaptıkları çalışmada toplam 203 adet örnekte hiçbirinde organik fosforlu ve karbamatlı pestisit kalıntısına rastlamazken, 26 örnekte, tamamı yıllarca önce yasaklanmış olan klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitlerin kalıntılarına rastlanılmıştır. Aynı şekilde Durmuşoğlu (2003), 32 çilek örneğinin 21'inde dichlorvos kalıntılarını toleranslar üzeri düzeylerde olduğunu göstermiştir. Bu yüksek kalıntı, bazı örneklerde 10-77 kat tolerans üstü değerlere kadar ulaşmıştır.

Yukarıda özetlendiği gibi, pestisit kalıntıları konusundaki çalışmaların büyük kısmı insektisitlerle ilgilidir. Çalışmaların büyük bölümünde, örneklerde özellikle organik fosforlu ve klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitler aranmıştır. Fungisitlerle ilgili çalışmalar daha az olup, analizler genelde dithiocarbamate'liler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu sonuçlar da, özellikle ülkemizin AB'ye girme aşamasına geldiği günümüzde çalışmaların çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Oysa, gelişmiş ülkelerde bu yönlü çalışmalar büyük bir yoğunluk kazanmıştır ve gıdalarda rutin olarak yapılmaktadır.

Diğer taraftan Avrupa Birliği uyum çalışmaları çerçevesinde izleme programlarının oluşturulması ve bu programlar çerçevesinde kalıntı analizlerinin rutin olarak yapılması gerekmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından bu programların oluşturulması, kalıntı analiz ve laboratuvarların akreditasyonu ile ilgili çalışmaların başlaması sevindirici bir gelişmedir.

4. Organizmalarda Pestisitlere Duyarlılık Azalışı

Pestisitlerin piyasa ömrünü, insan sağlığını ve çevreye etkililiğini en fazla etkileyen olayların başında pestisitlere organizmaların duyarlılık azalışı gelmektedir. Bir pestisite organizmaların duyarlılığı azaldıkça, o pestisit etkililiği de düşmektedir. Uygulayıcı ise, eski etkililiği elde edebilmek için devamlı doz yükseltmesine gitmektedir. Böylece artan dozlara paralel olarak çevrede pestisit kalıntıları daha fazla yoğunlaşmaya başlamaktadır.

Pestisitlere duyarlılık azalışı iki yolla olur; adaptasyon ve dayanıklılık. Adaptasyonda, bir organizmanın genetik yapısında değişiklik olmaksızın, bir kimyasal maddeye uyum göstermesi sonucu duyarlılığın azalmasıdır. Ancak dayanıklılıkta, organizmanın duyarlılığı genetik yapısındaki bir değişiklik sonucu azalmaktadır. Buna göre, dayanıklılık bir mutasyondur ve genelde geri dönüşümü yoktur. Adaptasyonda ise, söz konusu pestisit kullanımının durdurulmasıyla organizma yavaş yavaş tekrar eski duyarlılığını kazanabilir. Türkiye gibi, pestisitlerin bir ölçüde bilinçsiz ve kontrolsüz kullanıldığı ülkelerde dayanıklılık kadar adaptasyon da ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Dayanıklılığın ortaya çıkışına en fazla etki eden faktörlerin başında, pestisit dayanıklılık açısından riski ile pestisitlerin kullanım biçimi gelmektedir. Bilinçsiz ve kontrolsüz kullanım, duyarlılık azalışlarının daha hızlı ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Delen ve Tosun, 1996).

Pestisitlere duyarlılık azalışı konusunda ülkemizde gereken yoğunlukta araştırma yapılmamıştır. Yapılan çalışmalar ışığında duyarlılık azalışı, insektisit ve akarisitler, fungusitler, herbisitler açısından aşağıda özetlenmiştir.

4.1. İnsektisit ve akarisitlere karşı duyarlılık azalışı

Türkiye’de insektisit ve akarisitlere dayanıklılık ile ilgili çalışmalar sentetik organik pestisitlerin kullanımının yaygınlaşmasının hemen ardından yani 1960’lı yıllarda başlamıştır. Dayanıklılık üzerine yurdumuzda saptanan ilk yayınlar konuyu aydınlatan, yurtdışındaki durumları rapor eden derlemeler şeklinde olmuştur (Düzgüneş, 1953, Alkan, 1960).

Ülkemizde insektisit ve akarisitlere dayanıklılık ile ilgili toplam 30 araştırma saptanmıştır (Durmuşoğlu, 2004). Bunlar içinde en çok araştırma organik fosforlu ve klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitler üzerine olmuştur. Gerçekleştirilen araştırmalardan 26 tanesinde dayanıklılık saptanamazken, sadece 4 araştırmada dayanıklılık veya duyarlılık azalışı bildirilmiştir. Dayanıklılık en çok halk ve çevre sağlığı kapsamında kullanılan insektisitlere karşı sivrisinek ve kara sinek türleri için rapor edilmiştir (Şişli ve ark., 1983; Kence ve Kence, 1985; Kasap ve ark., 1999).

Dayanıklılık üzerine yapılan çalışmalarda en çok sivrisineklere ve kırmızıörümceklere karşı kullanılan ilaçlar konu edilmiştir. Üzerinde sıkça çalışılan diğer zararlılar ise patates böceği, pamuk yaprak kurdu, bambul ve kımıl olmuştur.

1970 ile 1980 yılları arasında insektisit ve akarisitlere dayanıklılık üzerine 16 çalışma saptanmış olup bunlardan sadece bir tanesinde Şeftali yaprakbitinin parathion-ethyl’e (Zümreoğlu, 1978) ve bir diğerinde de pamuk yaprak kurdunun monocrotophos’a (Öden ve ark., 1975) dayanıklılık kazandığı bildirilmiştir.

1981-1990 yılları arasında sadece 7 çalışma bulunabilmiştir. Bunlardan 5 tanesinin sivrisinek ve karasinek üzerinde diğer ikisinin de kırmızıörümcekler üzerinde yapıldığı dikkati çekmiştir. Sadece bir çalışmada Ankara’da karasineğin malathion’a karşı direnci bildirilmiştir (Şişli ve ark., 1983).

1991-2000 yılları arasında da 7 çalışma tespit edilmiştir. Bunlardan ikisinde patates böceğinin ikisi de yine sivri sineklerin organik fosforlu ve sentetik piretroidli insektisitlere dayanıklılık kazanıp kazanmadığı üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu 7 çalışma içinde yine sadece tek bir araştırma sonucunda patates böceğinin deltamethrin'e karşı duyarlılık azalışı bildirilmiştir (Erdoğan ve Gürkan, 1997).

Yukarıda açıklandığı gibi Türkiye'de insektisit ve akarisitlere dayanıklılık ile ilgili çalışmalar çok sınırlı sayıda olmuştur. Yapılanların da güncel çalışmalar olmadığı dikkat çekmektedir. Yurdumuzda kullanılan insektisitlerin 80'li yıllara kadar ağırlıkla klorlandırılmış hidrokarbonlardan olması, 80'li yıllardan itibaren yurdumuzda bunların endosülfan hariç yasaklanması, ikibinli yılların başına kadar yaygın bir şekilde kullanılan organik fosforlu ve karbamatlıların yerini 90'lı yıllardan itibaren sentetik piretroidlilere bırakması ve bunların da günümüzde kullanımının azalma eğilimine girmesiyle, diğerleri grubundan pek çok insektisit ve akaristin piyasada önemli yer edinmesi dayanıklılık riskini azaltmıştır. Kanımızca sürekli değişen insektisit pazar payları nedeniyle insektisit ve akaristlere karşı dayanıklılık konusu hem çok çalışılmamış hem de yapılan çalışmalarda fazla bir duyarlılık azalışı saptanamamıştır.

4.2. Fungisitlere karşı duyarlılık azalışı

Ülkemizde fungusitlere karşı duyarlılık azalışı konusunda ilk çalışma 1979'da yapılmıştır (Nemli, 1979). Günümüze kadar yapılan çalışmalar genelde kurşini küf hastalığı etmeni *Botrytis cinerea*'da yoğunlaşmıştır. Kültür bitkisi olarak bakıldığında ise, en fazla çalışma sebzelerde yürütülmüştür.

Yapılan bu çalışmalara göre, ülkemizde ruhsatlı fungusitlerden benzimidazole türevi benomyl'e sera sebzelerinden elde edilen *B. cinerea* izolatlarının tümüne yakınının duyarlılığını kaybettiği görülmüştür (Delen and Yıldız, 1981; Delen et al., 1984). *B. cinerea*'nın bağ izolatlarıyla yapılan benzer bir çalışmada da patojenin yine benzimidazole grubundan carbendazim'e duyarlılığının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır (Yıldız, 1999). Ülkemizde *B. cinerea*'ya karşı domateslerde ruhsatlı fungusitlerin patojenin seralardan sağlanmış domates izolatlarına etkililiği konusunda yapılan çalışmada, izolatların dicarboximide grubu üyesi ipradion'a anilinopyrimidine'lerden pyrimethanil'e yıldan yıla duyarlılığının azaldığı ve duyarlılığı azalmış izolatların söz konusu fungusitlerin önerilen dozları ile önlenemediği anlaşılmıştır (Delen et al., 2004). Yine *B. cinerea* ile bağlarda yürütülen diğer bir çalışmada, izolatların yıldan yıla artan biçimde ipradion'a duyarlılığının azaldığı ortaya konmuştur (Koplay, 2004). Yukarıda da değinildiği gibi, duyarlılık azalışı ile pestisit kullanım biçimi arasındaki ilişkiyi en güzel gösteren örnek olarak, sebze seralarından elde edilen *B. cinerea* izolatlarının dayanıklılık oluşturma riski çok düşük olan captan'a, thiram'a ve mancozeb'e de duyarlılık azalışları verilebilir (Delen et al., 1999, 2000).

B. cinerea dışındaki çalışmalar ise domateslerde *Alternaria solani*, bağlarda külleme, turunçgillerde depo çürüklüklerine yol açan *Penicillium* spp., sert çekirdekli meyvelerde *Sclerotinia* spp., karanfillerde *Rhizoctonia solani* ve ayçiçeği mildiyösü etmeni *Plasmopara helianthi* izolatları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalara göre, patojenlere ait izolatlar, söz konusu hastalık etmenlerine ruhsatlandırılmış önemli fungusitlere karşı ya duyarlılıkları düşme eğilimindedir yada duyarlılıkları önemli ölçüde azalmıştır (Arı ve Delen, 1988; Benlioğlu, 1991; Delen et al., 1985, 1991, 1994; Demir, 1991; Özbek, 1993; Tosun ve Delen, 1986). Ancak burada ilginç yan, turunçgillerde depo çürüklüklerine yol açan *Penicillium* spp. izolatları 1986 yılında imazalil'e son derece duyarlı iken (Tosun ve Delen, 1986), 1993 yılında imazalil'e duyarlılıklarında bir azalma saptanmıştır (Özbek, 1993). 2004'de yapılan son çalışmada, söz konusu patojene ait izolatların büyük bir bölümünün imazalil'e duyarlılığı önemli düzeyde azalmıştır (Kınay ve ark., 2004). Yine aynı çalışmaya göre,

ülkemizde ruhsatlı olmamasına rağmen turunçgil paketleme evlerinde kullanılan guazitine'e de *Penicillium* spp. izolatlarının belli bir bölümü duyarlı bulunmamıştır.

4.3. Herbisitlere karşı duyarlılık azalışı

Yabancı otların herbisitlere duyarlılıklarının azalışı oldukça yeni bir sorundur. Bu nedenle de bu konuda ülkemizde çok az çalışma yapılmıştır. Örneğin, Demirci ve Nemli (1997) tarafından *Setaria verticillata*'nın trifluralin'e dayanıklılığı araştırılmış ancak bir duyarlılık azalışı saptanamamıştır. Diğer bir çalışmada ise, aryloxyfenoxypionate grubu üyesi clodinafop'un sürekli kullanıldığı yerlerde yabancı yulafı yeterince önleyemediği gözlenmiştir (Uludağ ve ark., 2001). Ancak daha sonra yürütülen bir araştırmanın sonucuna göre, yabancı yulafın Doğu Akdeniz Bölgesi'nde fenoxaprop'a dayanıklı popülasyonunun bulunduğu ve bu popülasyonun, farklı oranlarda olsa bile, clodinafop'a çapraz dayanıklı oldukları saptanmıştır (Uludağ, 2003).

5. Sonuç ve Öneriler

Modern dünyada insan sağlığı ve çevre büyük önem kazanmıştır. Ülkemizin AB' ye girme girişimlerinin yoğunluk kazandığı ve bir çok gelişmiş ülkeye ciddi ölçülerde tarım ürünü dış satımımızın sürdüğü günümüzde, sağlığı, çevreyi ve dış ticaretimizi koruyabilmek amacıyla, tarım ilacı kullanımı gelişmiş ülkeler standartlarında, çok bilinçli ve kontrollü yapılmalıdır. Her ne kadar ülkemiz gerek dünya, gerekse AB standartlarına göre az pestisit tüketiyorsa da, özellikle entansif tarım yapılan bölgelerimizde tüketim gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşmaktadır. Daha da önemlisi, 1999-2002 yıllarında Türkiye' de en çok tüketilen 5 insektisit, fungusit ve herbisit incelenirse (Çizelge, 4, 5, 6), çoğunluğunun çevre ve sağlık açısından sorunlu kimyasal maddeler oldukları görülür. AB ve ABD'de ise, böyle sorunlu pestisitler yerine, çevreyi ve sağlığı olabildiğince az etkileme potansiyelindeki 'düşük riskli' yada 'çevre dostu' pestisitlere yönelmektedir. Bu yönde, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı' nın da olumlu bir kararı olmuş ve 1.1.2005' ten itibaren methamidophos içeren preparatların üretimi, 1.1.2006' dan geçerli olarak da tüketimi yasaklanmıştır. Ancak, Çizelge 7'de de özetlendiği gibi, ülkemizde yine yoğun kullanılan ve en az methamidophos kadar yüksek akut zehirliliği olan başka pestisitler de piyasada bulunmaktadır.

Yukarıda da değinildiği gibi, ülkemiz AB'ye girme çabası içindedir. Bunun için yürütülmekte olan uyum programı içeriğinde, tarım ve özellikle de tarımsal savaşım çok önemli bir yer tutmaktadır. Diğer yanda gerek işlenmemiş ve gerekse işlenmiş tarım ürünleri ülkemizin çok önemli dış satım mallarıdır. Hem AB'ye uyum açısından ve hem de tarımsal ürünün dış satımımızın artarak sürmesi yönünden gelişmiş ülkeler standartlarına uygun üretim yapmamız gerekmektedir. Ancak tarımsal ürünlerimizde gelişmiş ülkelerin standartlarına uyum gösterebildiğimizi söyleyebilmek ne yazık ki çok zordur. Örneğin 2002 ve 2003 yıllarına ait AB'nin yiyecekler ve yemler konusunda Hızlı Alarm Sistemi (Rapid Alert System) yoluyla internetten yayınladığı raporlarda, AB ülkelerine Türkiye'den giden ürünlerin uygun bulunmayan partiler açısından durumu Çizelge 10'da özetlenmiştir.

Çizelge 10'da da görüldüğü gibi AB'ye ülkemizden gönderilen yiyecek ve yemlerin standartlara uygun olmayan parti sayısı oldukça yüksektir ve 2002'ye oranla bu sayı 2003'de artış göstermiştir. Türkiye 2002'de 93 ülke arasında 3.'lükten, 2003'de 97 ülke arasında 2.'liğe yükselmiştir. Ancak burada üzerinde durulması gereken diğer çok önemli bir konu daha vardır. Bilindiği gibi, Türkiye artık tarımsal ürünler açısından kendi kendine yeten ülkelerden değildir ve bir çok tarım ürününü dış ülkelere sağlar hale gelmiştir. AB ülkelerinin tüketecekleri yiyecekler konusunda ne ölçüde titiz oldukları tüm dünyaca bilinmektedir. Buna karşın Çizelge 10' da görüldüğü gibi 2002'de 93 ve 2003'de de 97 ülkenin partilerinde değişen sayılarda standartlara uygun olmayan parti saptanmıştır. Acaba, dış alım yoluyla Türkiye'ye giren tarım ürünlerinin kalitesi nedir ve bunlar ne ölçüde kontrol edilmektedir? AB ülkelerine Türkiye'den gönderilen bitkisel ürünlerden yıllara göre uygun olmayan parti sayıları, uygun olmama nedenleri Çizelge 11'de özetlenmiştir.

Çizelge 10. AB ülkelerine yiyecek ve yem ihraç eden 10 ülkenin gönderdikleri partilerden 2002 ve 2003 yıllarında uygun bulunmayanların sayıları

2002		2003	
Ülke*	Uygun bulunmayan parti sayısı	Ülke**	Uygun bulunmayan parti sayısı
Çin	147	İran	493
Tayland	143	Türkiye	202
Türkiye	141	Çin	133
Brezilya	102	Hindistan	118
Almanya	97	Brezilya	116
İtalya	94	Almanya	108
Vietnam	67	İtalya	87
İran	63	Tayland	86
Hindistan	61	İspanya	60
Fransa	48	Singapur	56
Hollanda	47	ABD	55
İspanya	42	Hollanda	51
Endenozya	39	Fransa	46
Belçika	27	Arjantin	42
ABD	25	Mısır	40

*Listede 93 ülke yer almaktadır.

** Listede 97 ülke yer almaktadır.

Çizelge 11. Türkiye'den AB ülkelerine gönderilen bitkisel ürün partilerine göre uygun bulunmayanların sayısı ve nedenleri

Yıl	Uygun Bulunmayan Parti Sayısı	Uygun Bulunmama Nedeni
2000	0	-
2001	2	Pestisit kalıntısı
2002	9	Pestisit Kalıntısı
2003	54	22 Parti - Pestisit Kalıntısı 23 Parti - Toksin Kalıntısı 9 Parti - Diğer (Sudan boyaları, bakteriyel kirlenme)
2004*	73	12 Parti - Pestisit kalıntısı 32 Parti - Toksin kalıntısı 29 Parti - Diğer (Sudan boyaları, küf, bakteriyel kirlenme)

*9 Ekim 2004'e kadar

Çizelge 11'de görüldüğü gibi, AB ülkelerine ülkemizden giden bitkisel ürünlerde, AB standartlarına uymayan parti sayısı 2000 yılından 2004 yılına doğru sürekli artış göstermektedir. Her ne kadar ülkemizde yürütülen kalıntı analiz sonuçlarına göre, ülkemiz pazarlarında pestisit kalıntısı açısından riskli ürün sayısının çok az olduğu bildiriliyorsa da, Hızlı Alarm Sistemi Sonuçlarına göre, AB ülkelerinde ürünlerimizin uygun bulunmama yönünden pestisit kalıntıları ciddi bir yer tutmaktadır. Artık tüm gelişmiş ülkeler pestisit kalıntıları açısından oldukça duyarlı hale gelmişlerdir ve bu açıdan tüm tüketecekleri gıda maddelerini ciddi biçimde incelemekte ve sonuçları resmi raporlar halinde yayınlamaktadırlar. Örneğin, AB internet sitesinden elde edilen bilgiye göre, 2001 yılında

Norveç, İzlanda ve Liechtenstein ortak olarak 46.000 örnekte 145 pestisit aranmışlar ve ancak %3,6'sında tolerans limitleri üzerinde kalıntı saptamışlardır. ABD'de ise, 2000 yılında toplam 10.907 örnekten %0.2'sinde, 2001 yılında toplam 12.264 örnekten %0,1'inde ve 2002 yılında da toplam 12.209 örnekten %0.3'ünde toleranslar üzerinde pestisit kalıntısı bulunmuştur (USDA, 2000, 2001, 2002).

Çizelge 11'de de göstermektedir ki, AB ülkelerine gönderilen bitkisel ürünlerin uygun bulunmamasındaki en önemli neden, ülkemizde tarımsal savaşımın gelişmiş ülkeler standartlarında yapılmamasıdır. Bu çerçevede içinde, ülkemiz insanının gıda güvenliği açısından durumu, değerlendirilmesi gereken bir soru işaretidir.

Bilindiği gibi, bilinçli ve etkili bitki koruma önlemleri alınmadan entansif tarımın yapılabilme olanağı yoktur. Oysa, bu açıdan ülkemiz tarımını çok yakından ilgilendiren bazı gelişmeler vardır. Örneğin, 147 ülkenin üyesi olduğu Dünya Ticaret Örgütü, Ağustos 2004 başında Cenevre'de ülkemizi çok ilgilendiren bir antlaşmayı sonuçlandırmıştır. Bu antlaşmaya göre, tüm ülkeler kendi üreticilerine ve tarım ürünü ihraç edenlere desteklerini indirecekler ve aynı şekilde, dışarıdan aldıkları tarım ürünlerine uyguladıkları gümrük tarifelerini düşüreceklerdir. Böylece, Türkiye gibi düşük verimle üretim yapan ülkeler, yüksek teknolojiyi kullanarak yüksek verimi ucuz elde eden ülkelerin tarım ürünleriyle iç ve dış piyasalarda rekabet edemez hale geleceklerdir. Bu antlaşma 2006'da yürürlüğe girecektir. Aynı şekilde, ülkemiz sebze, meyve dış satımını çok yakından ilgilendiren diğer bir örnek ise, EUREPGAP Protokolü'dür. Bu protokole göre, EUREPGAP Sertifikası olmayan kuruluşların AB ülkelerine sebze, meyve gönderebilme olasılığı kalkmaktadır. Bu protokolü ancak, çevreye ve sağlığa zarar vermeden üretebilen ve ürettikleri ürünlerde çevre ve sağlık açısından zararlı kalıntılar yada bulaşmalar olamayan kuruluşlar alabilecektir. 1 Ocak 2005'den itibaren de ülkemizde EUREPGAP Sertifikası'na sahip olmayan kuruluşlar AB'ye sebze, meyve gönderemeyeceklerdir.

Yukarıda özetlediğimiz bilgiler, sonuçlar ve gelişmeler ışığında, söz konusu olumsuzlukları ortadan kaldırmak açısından, öncelikle yapılabilecekler aşağıda özetlenmiştir:

* Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde, bitki koruma ile ilgili tüm kuruluşlar ve hizmetler 1984 öncesinde olduğu gibi, tek elden yürütülür hale getirilmelidir. Bunun için, tüm bitki koruma hizmetlerini tek elden yürütecek, Zirai Mücadele ve Karantina yada Bitki Sağlığı Genel Müdürlüğü bir an önce kurulmalı ve bitki koruma konusunda hizmet veren tüm Bakanlık kuruluşları buraya bağlanmalıdır.

* Kapatılmış olan tüm Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri ve Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü hemen açılmalıdır. Tüm Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri eleman açısından zenginleştirilip, daha aktif hale getirilmeli ve bölgelerindeki Bitki Koruma Şube Müdürlükleri ile koordineli çalışmaları sağlanmalıdır. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri'nde ve Bitki Koruma Şube Müdürlüklerinde, özel bazı konular dışında, yalnızca Ziraat Fakültelerinin Bitki Koruma Bölümlerini yada opsiyonlarını bitirmiş elemanlar çalışmalıdır. Söz konusu enstitüler tekrar 1984 öncesi yürürlükteki sisteme göre görevlerini sürdürmelidir.

* Pestisitlerin ruhsatlandırma sistemine yeni düzenlemeler getirilmelidir. Örneğin emsale göre ruhsatlandırma gözden geçirilerek amacına uygun, denetimler ve analizler daha titiz gerçekleştirilerek, impurity (kirlilik), etkili maddenin düşük etkililikteki izomerlerinin de bulunuşu gibi olası olumsuzluklar önlenmeli yada emsalden ruhsatlandırma tamamen kaldırılmalıdır.

* Ruhsatlı pestisitler, getirebilecekleri çevre ve sağlık riskleri yönünden ciddi biçimde gözden geçirilmeli ve elde edilen bulgulara göre, ya kullanımları kısıtlanmalı yada ruhsatları iptal edilmelidir. Özellikle su kaynaklarına yakın tarım alanlarda kullanılması sakıncalı pestisitlerin kullanımı ABD ve AB ülkelerinde olduğu gibi derhal kısıtlanmalıdır.

* Ruhsatlı pestisitlerin etiketinde belirtilen spesifikasyonlara uygunluğu düzenli kontrollerle denetlenmeli, etkinliklerinde zaman içinde olabilecek değişimler yada organizmaların duyarlılıklarındaki azalmalar konusunda sürekli çalışmalar yapılarak, elde edilen sonuçlar hem savaşım yönergeleri ve hem de ruhsat açısından değerlendirilmelidir.

* Tarım ilacı bayilik sistemi ciddi şekilde ele alınmalı, bayilik yapacakların muhakkak Ziraat Fakültelerinin Bitki Koruma Bölümlerini yada opsiyonlarını bitirmiş olma zorunluluğu getirilmelidir. Ayrıca belli periyotlarla da ilaç bayileri zorunlu eğitime alınmalıdır.

* Sağlık Bakanlığı'nın hazırladığı "Halk Sağlığı Alanında Haşerelere Karşı İlaçlama Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik Taslağı"nda "Mesûl müdürlük için, Hekim, Veteriner Hekim, Eczacı, Kimya Mühendisi, Kimyager, Biyolog unvanına sahip veya entomoloji, toksikoloji alanında yüksek lisans diplomasına sahip olunması" zorunluluğu öngörülmektedir. Halbuki, çevre ve halk sağlığında sorun olan zararlılar ve bu zararlılarla mücadele ile ilaçları konusunda en çok ders alan ve konuya hakim kişiler, Ziraat Fakültelerinin Bitki Koruma Bölümlerini yada opsiyonlarını bitirmiş olanlardır. Çevre ve halk sağlığı alanında kullanılan ilaçlar Sağlık Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılırsa da, bu ilaçların genelde tarımda kullanılan etkili maddeleri içeren farklı formülasyonlardaki pestisitler oldukları düşünülürse, evlerimizin içinde de nasıl bir tehlike içinde olduğumuz hemen anlaşılır. Bu nedenle bu ilaçların riskini en aza indirmek ve etkin bir şekilde mücadele yapabilmek için bu ilaçları kullanan ve kullandıranların da bitki koruma nosyonu almış olmaları gereklidir.

* Başta ABD ve AB ülkeleri olmak üzere gelişmiş ülkelerde, pestisitler sadece bu konuda sertifika sahibi uzman kişilerce uygulanabilmektedir. EUREPGAP Protokolünde de bu durum zorunlu kılınmıştır. Ülkemizin de AB'ye uyum sürecinde olduğu günümüzde konunun hızla gündeme alınarak uygulamaya geçirilmesinde yarar vardır.

* Gıdalarda ve yemlerde pestisit ve toksin kalıntısı açısından, ülkeyi temsil edebilecek büyüklükteki örnek sayısı temel alınarak sürekli analizler yapılmalı, sonuçlar değerlendirilip raporlar halinde yayınlanmalıdır.

* Bakanlık ile Ziraat Fakültelerinin Bitki Koruma Bölümleri ve özellikle de konularında uzmanlaşmış öğretim üyeleri arasında daha sıkı bir işbirliği kurulmalıdır.,

LİTERATÜR

- Alkan, B., 1960. Insect resistance to insecticides. Proceeding of the regional symposium, 11-13 May 1959, Cairo, UAR. 182-186.
- Alpöz, A. R., N. Tosun, C. Eronat, N. Delen, B. H. Şen, 2001. Effects of 2,4 dichlorophenoxy acetic acid dimethyl amine salt on dental hand tissue formation in rats. *Environmental Internetal*, 26 : 137-142.
- Anonymous, 1987. Regulating pesticides in food. The Delaney Paradox National Academy Pres., Washington DC, 272 pp.
- Anonymous, 1995. The dogs of war. Rachel's Environmental Health and Criteria Weekyl. No: 435.
- Anonymous, 1996. Gıdalarda Katkı-Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi. Bölüm: Gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin tespiti. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 9-27.
- Anonymous, 1998. Copper. *Environmental Health Criteria*. No: 200.
- Anonymous, 2002. Gıdalarda Zirai İlaç Kalıntı Düzeylerinin Tespiti (8-18). Gıdalarda Katkı Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi II, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bursa, 2002. *Ufuk ofset Ltd.Şti.* 99 s.
- Anonymous, 2003. European agrochem market declines. *Agrow*, 416: 9.
- Anonymous, 2004. Avrupa Perakendecileri Ürün Çalışma Grubu' nun iyi tarım teknikleri uygulamaları (EUREPGAP). Akdeniz Yaş Meyve Sebze İhracatçıları Birliği, ARGE Dış İlişkileri Şube Müdürlüğü. 36 s.
- Arı, M., N. Delen, 1988. Studies on the fungicide sensitivity of vine mildew (*Uncinula necator* (Schwrin) Burr.) in Aegean Region of Turkey. *J. Turk. Phytopathol.*, 17: 19-30.
- Aydınoglu, H., H. Y. Dursun ve L. Bayraktar, 2002. Bitki Koruma Ürünleri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü 336 s.
- Benlioğlu, S., 1991. Domateslerde erken yanıklık hastalığı (*Alternaria solani* (Ellis and Montain) Soraven) ile kimyasal savaşım olanakları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 119 s.
- Blair, A. 2002. Pesticides. Occupational Studies Section. National Cancer Institute, Bethesda.
- Bucker- Davis, F., 1998. Effectes of environmental synthetic chemicals on thyroid function. *Thyroid*, 8: 827-856.
- Calborn, T., 1998. Endocrine disruption from environmental toxicants. In: *Environmental and Occupational Medicine*. Ed., Rom., W.N. Third Edition. Lippincott-Raven Pulishes, Philadelphia.
- Coats, R. J., 1991. Pesticide degradation mechanism and environmental activation. In : *Pesticide Transformation Pruducts Fate and Significance in the Environment*. Eds.: Somasundaram, L. and Coats, R. J. ACS Symposium Series, 459, American Chemical Society, Washington D.C.
- Dağ, S.S, V.T. Aykaç, A. Gündüz, M. Kantarcı, N. Şişman, 2000. Türkiye'de tarım ilaçları endüstrisi ve geleceği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, Cilt 2, 933-958.

- De Waard, M. A., S. G. Georgopoulos, D.W. Hollaman, H. İşhii, P. Leroux, N. N. Ragsdale and F. J. Schwinin, 1993. Chemical control of plant diseases: Problem and prospects. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 31: 403-421.
- Delen, N. and M. Yıldız, 1981. Fungicide resistance in Turkey. *Neth. J. Pl. Path.*, 87: 253.
- Delen, N. ve N. Tosun, 1996. Fungisitlere dayanıklılığı önleyici stratejiler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Simp. 18-20 Ekim 1996 Bildirilen. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 239-244.
- Delen, N., M. Yıldız and H. Manaite, 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. *Med. Fac. Landbauww. Rijksuniv. Gent*, 49/2 : 153-161.
- Delen, N., M. Yıldız and E. Onoğur, 1985. Sensitivity levels to metalaxyl in six *Plasmopora helianthi* Novat. isolates. *J. Turkish Phytopath.*, 14 : 31-36.
- Delen, N., T. Özbek and İ. Yıldırım, 1991. Effectiveness of tolchlofos- methyl to *Rhizoctania solani* isolates. *J.Turk. Phytopath.*, 20: 113.
- Delen, N., T. Özbek, N. Tosun, 1994. Sensitivity in *Alternaria solani* izolatları to EBI' s. 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Sept. 18-24, 1994, Kuşadası, Aydın, 361-364.
- Delen, N., N. Tosun, S. Toros, S. Öztürk, A. Yücel, S. Çalı, 1995. Tarım ilaçları kullanımı ve üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 26, 1015-1028.
- Delen, N., N. Tosun, Z. Yıldız and T. Momal, 1999. Variable responses of *Botrytis cinerea* isolates to captan, thiram and mancozeb in greenhouse crops. *Phytopathology*, 89: 20.
- Delen, N., N. Tosun, Ö. Yılmaz and Z. Yıldız, 2000. Variation in the sensitivities of *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with non-specific mode of action. XII th International Botrytis Symposium, July 3-7, 2000, Université' de Reims, France. P 64.
- Delen, N., C. Koplay, M. Yıldız, N. Güngör, P. Kınay, F. Yıldız and A. Çoşkuntuna, 2004. Sensitivity in *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with specific mode of action. XIII. Botrytis Symposium, 25-31 October 2004, Antalya. Abstracts, 131.
- Demir, T., 1991. *Sclerotinia (Monilia)* spp. izolatlarının bazı fungusitlere duyarlılıkları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilimdalı, Doktora Tezi, 142 s.
- Demirci, M., Y. Nemli, 1997. In vitro testlerle trifluralin'e karşı *Setaria verticillata* (L.) P.B.'nin dayanıklılığın saptanmasına yönelik bazı çalışmalar Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül 1997 İzmir ve Ayvalık, 73-80.
- Durmuşoğlu, E., 2003. Market basket monitoring of some organophosphorus pesticides on apple and strawberry in Izmir province, Turkey. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 54 (1): 16-19.
- Durmuşoğlu, E., 2004. İnsektisitler. Basılmamış Ders Notları.
- Durmuşoğlu, E. ve C. Çelik, 2001. Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerinde yapılan çalışmalar. *Türk. entomol. derg.* 25 (1): 65-80.
- Düzgüneş, Z., 1953. Mücadele ilaçlarına karşı mukavemetin meydana gelişi. *Bit. Kor. Bült.*, 5: 39-47.
- EPA, 1999 a. Summary of OPP reduced- risk pesticides initavite. US EPA, 2 pp.

- EPA, 1999 b. Fısal year 1999 work plan. US EPA, 4 pp.
- Erdogan, C. ve Gürkan, M. O., 1997. Farklı Leptinotarsa decemlineata (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) populasyonlarının bazı insektisitlere duyarlılıklarının araştırılması. Turk. entomol. derg., 21 (4): 299-309.
- FAO, 1993. Pesticide residues in food – 1993 FAO Plant Production Paper, 122.
- Gullino, M. L. and L. A. M. Kuijpers, 1994. Social and political implication of managing plant diseases with restricted fungicides in Europe. Annu. Rev. Phytopath., 32: 559-579.
- Karabay, Ü., 2000. Bazı sinerjistik etkili insektisitlerin memeli sistemleri üzerinde toksik etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi . Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kasap, H.; Luleyap, U.; Alptekin, D.; Kasap, M., 1999. Use of insecticides in Cukurova and development of resistance in mosquitoes. Acta Parasitologica Turcica, 23(3): 267-272.
- Kence, A. and Kence, M., 1985. Malathion resistance in housefly populations distributed in Turkey. Doga Bilim Dergisi, A2 (Biyoloji) 9(3): 565-573.
- Kınay, P., M.Yıldız, N. Güngör ve F. Yıldız, 2004. Turunçgillerde meyve çürüklüklerine yol açan *Penicillium spp.* izolatlarına karşı fungusitlere duyarlılıkları konusunda çalışmalar. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi Bildirilen 8-10 Eylül 2004, Samsun, 183.
- Koplay, C., 2004. Sofralık sultani üzümde fungal kaynaklı çürüklük patojenlerinin saptanması ve in vitro koşullarda etkili fungusitlerle önlenmesi üzerinde incelemeler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 107 s.
- Lorbeer, J. W., N. Delen, N. Tosun, 2001. Chemical control. pp. 199-203, In: Encyclopidia of Plant Pathology, Vol. 1. Eds: O.C. Maloy and T.D. Murray. John Wilay and Sons, New York, 598 pp.
- Nemli, T., 1979. Bazı Fungisitlerin *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Botrytis cinerea* Pers.'nin domates izolatlarına etkileri üzerinde araştırmaları. E.Ü.Z.F. DERG. 16/2: 175-184.
- Oskam, A.J., R.N. A. Vijftines and C. Graveland, 1997. Additinal E.U. Policy instrumensfor plant protection, Wageningen Agricultural University, Wageningen, the Netherlands.
- Otacı C. & A. Güvener, 1959. Hexachlorbenzenle ilaçlanmış tohumluk buğdaylarda hexachlorbenzen tayini. Bit. Kor. Bül. 1 (2): 26-29.
- Öden, T., A. Temizer, G. Ersoy, ve B. Kılıç, 1975. Fındık kurdu (*Balanimus nucum* L.)'nun carbaryl ve methiocarb'a karşı direnci üzerinde çalışmalar. Bit.Kor.Bült., 15(1): 38-42.
- Özbek, T., 1993. Turunçgil meyvalarında *Penicillium* türlerinin oluşturduğu depo çürüklerine karşı kimyasal savaşım olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 80 s.
- Özgün, O., H. Boncuk, A. Sarıgül, P. Atamer, L. Yüksel, B. Salcı & B. Şenöz, 1997. Meyve sularında bazı pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TAGEM İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara. Genel Yay. No: 35, Özel Yay. No: 31, 25 s.
- Öztürk S., 1997. Tarım İlaçları. Genişletilmiş 2. Baskı. Ak Basımevi, İstanbul. 553 s.
- Ragsdale, N.N., 1994. Fungicides. Enclopedia of Agricultural Science, 2: 445-453.
- Ragsdale, N.N. and H.D. Sisler, 1994. Social and political implication of maninging plant disease in the United States. Annu. Rev. Phytopath., 32: 545-557.

- Sumasundaram, L., and R.J. Coats, 1991. Pesticide transformation products in the environment. Edo.: Sumasundaram, L., R.J. Coats, R. J. ACS Symposium Series, Washington D.C.
- Şişli, M. N.; Boşgelmez, A.; Koçak, O.; Porsuk, H., 1983. The effect of malathion, fenitrothion and propoxur on the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) populations. Mikrobiyoloji Bülteni. 17(1): 49-62.
- Tosun, N., N. Delen, 1986. Turunçgillerde meyve çürüklüğü etmeni *Penicillium spp.* izolatlarının bazı kimyasal maddelerle önlenmesi üzerinde çalışmalar. IV. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 8-11 Ekim 1986, İzmir.
- Turabi, M. S., 2004. Türkiye Cumhuriyeti'nde tarımsal ilaç, teşçil ve ruhsat sistemi. Tarımsal İlaçlar ve Organik Tarım Konferansı, KTMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 9 Haziran 2004, Lefkoşa, KKTC.
- Uludağ, A., 2003. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday tarlalarındaki yabancı yulafın (*Avena sterilis*) bazı graministlere oluşturduğu dayanıklılık üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilimdalı, Doktora Tezi, 129 s.
- Uludağ, A., Y. Nemli, B. Rubin, 2001. Yabancı yulafta (*Avena sterilis*) cladinafopa dayanıklılık üzerinde çalışmalar Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim 2001 Ankara, 1.
- USDA, 2000. Pesticide data program. Annual Summary Colendar Year 2000. United States Department of Agricultural Marketing Service.
- USDA, 2001. Pesticide data program. Annual Summary Colendar Year 2001. United States Department of Agricultural Marketing Service.
- USDA, 2002. Pesticide data program. Annual Summary Colendar Year 2002. United States Department of Agricultural Marketing Service.
- Ware, G. W., 1994. The pesticide book, 4 th edition. Thomsan Publication, Colifornia. 386 pp.
- Yıldız, Z., 1999. Kurşuni küf etmeni *Botrytis cinerea* Pers. ile kimyasal savaşımında diethofencarb yoluyla benzimidazole grubu fungusitlere karşı dayanıklılığın kırılması olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi, 43 s.
- Yücer, 2003. Tarım İlaçları 2003. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.
- Zümreoğlu, S., 1978. Investigations on the gren peach aphid against insecticides on tobacco growing areas in Aegean Region. Türk.Bit.Kor.Derg., 2(2): 97-102.