



## Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs  
Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
25 (1): (2011) 75-83  
ISSN:1309-0550



### Sert Çekirdekli ve Sert Kabuklu Meyve Türlerinde Bazı Pestisit Kalıntıları

Nilda ERSOY<sup>1</sup>, Öner TATLI<sup>2</sup>, Senar ÖZCAN<sup>3,5</sup>, Ebru EVCİL<sup>2</sup>, Leyla Şengül COŞKUN<sup>2</sup>, Esra ERDOĞAN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup>İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, İzmir/Türkiye

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>4</sup>Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 28.01.2011, Kabul Tarihi:26.02.2011)

### Özet

Bu araştırmada, Konya yöresinde halkın tüketimine sunulan mahalli pazarlar, kuru yemişçiler ve market gibi alanlardan toplanan sert çekirdekli meyve türlerinden erik (14 adet), kayısı (7 adet), kiraz (9 adet), nektarin (3 adet), şeftali (10 adet), vişne (3 adet); sert kabuklu meyve türlerinden Antep fıstığı (2 adet), badem (6 adet), ceviz (23 adet), fındık (11 adet) gibi meyve örnekleri olmak üzere toplam 89 adet numunedeki, 203 adet pestisit kalıntı düzeyleri araştırılmıştır.

Araştırmada örneklerin ekstraksiyon aşamaları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ve Tarla Bitkileri Bölümlerine ait laboratuvarlarda, kalıntı analizleri ise T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı, İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nün Organik Tarım Ürünleri ve Kalıntı Analiz Laboratuvarı'nda LC-MS/MS ve GC-MS cihazlarında yapılmıştır.

Araştırma bulgularına göre, bir kayısı numunesinde 281.0 µg/kg Amitraz düzeyinin Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerinin (50.0 µg/kg) yaklaşık 6 katı olduğu; bir kiraz numunesinde tamamen yasaklanan Monocrotophos pestisitinin 26.0 µg/kg düzeyinde olduğu, bir vişne numunesinde de kullanımı yasaklanan 5.0 µg/kg düzeyinde Chlorpyrifos pestisit kalıntısının bulunduğu, yine bir şeftali numunesinde 929.0 µg/kg Chlorpyrifos pestisit kalıntısının bulunup elde edilen değerin Türk Gıda Kodeksin'de belirtilen tolerans değerinin (200.0 µg/kg) oldukça üzerinde olup, yaklaşık 5 katı bir değer gösterdiği belirlenmiştir. Diğer bazı numunelerde ise tolerans değerlerinin altında değerler elde edilirken, kalan diğer örneklerde tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntılarında rastlanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pestisit, Kalıntı, Sert Çekirdekli meyveler, Sert kabuklu meyveler

### Some Pesticide Residues of Stone and Nuts Fruit Species

#### Abstract

In this research, some pesticide residues which are widely used of stone fruits species which are plum (14 pieces), apricot (7 pieces), sweet cherry (9 pieces), nectarine (3 pieces), peach (10 pieces), sour cherry (3 pieces); nuts fruit species which are pistachio (2 pieces), almonds (11 pieces), nuts (11 pieces) and walnuts (23 pieces) samples were investigated which taken from local markets and wholesale markets in Konya City.

Sample extraction was performed in Selcuk University Agricultural Faculty laboratories of both departments of Horticulture and Crop sciences, while LC-MS/MS Liquid Chromatography (HPLC) analysis were conducted in the Organic Agricultural Products and Residue Analysis Laboratory of Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Rural Affairs Izmir Province Control Laboratory.

According the results, Amitraz was determined at 281.0 µg/kg level in an apricot sample that this value is about 6 times the limit value allowed according to Turkish Food Codex. Monocrotophos, which is completely prohibited, was determined as 26.0 µg/kg in a sample of a cherry, completely forbidden pesticide Chlorpyrifos was found as 5.0 µg/kg in a sour cherry sample. Chlorpyrifos pesticide residue was also determined at 929.0 µg/kg level in a peach sample that this value exceeds about 5 times the limit value given (200.0 µg/kg) in Turkish Food Codex. In some other samples the pesticides levels were found below tolerance value, while in the remaining samples there was no pesticides residue.

**Key Words:** Pesticide, Residue, Stone Fruit Species, Nuts Fruit Species

### Giriş

Dünyada ve Türkiye'de nüfus hızla artış göstermektedir. Tarımsal üretimin ise aynı oranda ve sürekli olarak artırılması mümkün görülmemektedir. Dünyada

milyarları bulan insanların açlık sınırında oldukları ve bu insanların yaşamını devam ettirebilmeleri için gerekli olan besini bile bulamadıkları bilinmektedir. Tarımsal üretime yönelik bilimsel ve teknolojik gelişmeler, üretimde entansifleşme eğilimlerini arttırmış

<sup>5</sup>Sorumlu Yazar: [sozcan@selcuk.edu.tr](mailto:sozcan@selcuk.edu.tr)

ve tarımda yoğun üretime geçilmesini ve özellikle pestisitlerin kullanımını teşvik etmiştir.

Pestisitler, insan ve hayvan vücudu ile bitkiler üzerinde veya çevresinde yaşayan, besin kaynaklarının üretim, depolanma ve tüketimi sırasında besin değerini düşüren ya da zarara uğratan böcek, kemirici, yabancı ot, mantar gibi canlı formlarının yıkıcı etkilerini azaltmak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Bu amaçla dünyada onlarca değişik kimyasal formülasyona sahip madde, her yıl yaklaşık 1,5 milyon ton civarında üretilmekte ve 30 milyon dolarlık bir ticari hacim oluşturmaktadır (Meister, 1999; Wood, 2001). Mevcut tarım alanlarından yüksek verim sağlamak amacıyla kullanılan pestisitlerin bilinçsiz ve denetimsiz kullanımının insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri göz ardı edilmemelidir (Ecevit ve Mennan, 2006).

Dünya pestisit tüketimindeki artış son yıllarda hız kesmiş gözükmemektedir (Anonymous, 2003). Bununla beraber, 1983-1993'de %3.4 olan bu artış oranı, 1993-1995 arasında %18.5'e yükselmiştir (Lorbeer ve ark., 2001). Türkiye'de pestisit tüketimi, yıllık iniş ve çıkışlara rağmen, 1979-2007 yılları arasında %270 oranında artmıştır (Delen, 2008). Bu değer yıllık olarak %9.64'e karşılık gelmektedir. Özellikle son yıllardaki önemli artışlar dikkat çekicidir. Pestisit tüketimimiz, 2002 yılında 12.199 ton iken, 2006 yılında yaklaşık %50 artış ile 18.258 ton ve 2007'de de %24.22 artarak 22.681 ton olmuştur (Durmuşoğlu, 2007)

Günümüzde teknolojik gelişmeler insanlığa sağladığı faydalar yanında, insan sağlığını tehlikede bırakan bir takım problemleri de beraberinde getirmiştir. Tarımsal mücadelede kullanılan ve gıdalar yolu ile vücuda alınarak biriken pestisitler ve bunların kalıntıları önemli problemlerden birisidir. Bu çalışmada, Konya yöresinde halkın tüketimine sunulan mahalli pazarlar, kuru yemişçiler ve market gibi alanlardan toplanan bazı sert çekirdekli ve sert kabuklu meyve türlerinin yetiştiriciliğinde kullanılan bazı pestisitlerin kalıntı düzeyleri belirlenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmanın ana materyallerini, 2010 yılında toplanan, sert çekirdekli meyve türlerinden 14 adet erik, 7 adet kayısı, 9 adet kiraz, 3 adet nektarin, 10 adet şeftali, 3 adet vişne; sert kabuklu meyve türlerinden 2 adet Antep fıstığı, 6 adet badem, 23 adet ceviz, 11 adet fındık olup toplam 89 örnek ve bu ürünlerde aranan 203 adet pestisit oluşturmuştur. Çalışma materyalini oluşturan her bir ürün üreticinin talebini karşılayan semt pazarları, kuru yemişçiler ve marketlerden her bir meyve türü için numune sayıları farklılık göstermek üzere, 3'er tekerrürlü olarak toplanmış, çalışma materyallerinin örneklenmesi yapılmıştır.

Materyalleri oluşturan tüm örneklerde Tablo 1 ve 2'de verilen pestisitler aranmıştır. Çalışma materyallerinin

tümünde ekstraksiyon aşamaları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ve Tarla Bitkilerine ait laboratuvarlarda, kalıntı analizleri ise Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü bünyesindeki Organik Tarım Ürünleri ve Kalıntı Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

### Metot

Örneklerin ekstraksiyonunda ve mobil faz olarak kullanılan çözücü ve kimyasalların tamamı (su, asetonitril, metanol, formik asit, asetik asit, amonyum format) pestisit analizlerine uygun kalitede seçilmiştir. Pestisit standartları en az %90 saflıkta hazırlanmıştır. Örneklerin ekstraksiyon ve temizleme işlemleri, AOAC (Uluslararası Resmi Analiz Metotları)'a göre yapılmıştır (Lehotay, 2007).

### Örneklerin Analize Hazırlanması

2'er kg olarak alınan tüm örnekler mekanik öğütücülerde iyice öğütülerek homojen hale getirilmiştir. Aynı numunenin diğer tekerrürleri de aynı işlemlerden ayrı olarak geçirilmişlerdir. Ekstraksiyona alınan örnek miktarları homojenize edilen bu örneklerden tartılarak alınmıştır.

### Örneklerin Ekstraksiyonu

Örneklerin tamamı paslanmaz çelik blendırlarda parçalanarak homojenize edilmiş ve bu örneklerden 15 g'lık analiz örnekleri tartılarak, üzerine 15 ml %1'lik asetik asitli asetonitril ilave edilip, 1 dakika kuvvetlice çalkalanmıştır. Ardından falkon tüplerine 6 g susuz Magnezyum Sülfat ( $MgSO_4$ ) ve 1,5 g Sodyum Asetat ( $C_2H_3NaO_2 \cdot 3H_2O$ ) ilave edilip, 1 dk daha çalkalanarak 4000 rpm'de 5 dakika santrifüjlenmiştir. Sonra, örneklerin üst fazından 4'er ml alınarak, temizleme aşaması için 15 ml'lik falkon tüplerine aktarılmış, üzerine 1,2 g susuz  $MgSO_4$  ile 0,4 g PSA (yağlı örneklerde ilave olarak 0,4 g C18) ilave edilerek 4000 rpm'de 5 dakika tekrar santrifüjlenmiştir. Daha sonra üst faz viallere aktarılarak cihaz okumalarına kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. En son olarak LC-MS/MS ve GC-MS cihazlarına enjeksiyonlar yapılmış ve pestisit kalıntı miktarları tespit edilmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada elde edilen kalıntı miktarları, "Türk Gıda Kodeksi (TGK) Gıda Maddelerinde Bulunmasına İzin Verilen Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği (Resmi Gazete: 21.01.2011-27822; Tebliğ No: 2011/2)"ne göre her örnekte 3 tekerrürün ortalaması şeklinde değerlendirilmiştir. Her bir pestisit numunesine ait TGK kalıntı limitleri, sunulan tablolarda ayrı ayrı belirtilmiştir.

2010 yılında semt pazarları, marketler ve kuruyemişçilerden temin edilen toplam 14 adet erik örneklerinde yapılan pestisit kalıntı analizleri sonucunda, numunelerden bir tanesinde 8  $\mu g/kg$  Benomyl carbendazim, 19  $\mu g/kg$  Phosalone; başka bir numunede 26  $\mu g/kg$

Phosalone ve diğer bir tanesinde de yine 10 µg/kg Phosalone kalıntısına rastlanmıştır. Kalan 11 numune ise tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı bulunmamıştır. Üç örnekte elde edilen kalıntılar Türk Gıda Kodeksi'nin izin verdiği limitlerin altında bulunmuştur (Tablo 5). Mevcut araştırma ile yakından ilişkili olarak Konya yöresinde Uçan ve ark. (2009)'nin yaptıkları bir çalışmada, erik meyvesinin de içinde

bulduğu elma, armut, kara üzüm, ayva, beyaz üzüm, Trabzon hurması, portakal, nar, muz, mandarin, altın-top, çilek, kivi, enginar ve muşmula gibi meyve; havuç, balkabağı gibi sebze türlerinde 24 adet organik klorlu pestisit kalıntı analizleri gerçekleştirilmiş ve Avrupa Birliği'nin Mevzuatına göre MRL (Maksimum Kalıntı Seviyeleri) değerlerinin altında sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 1. Meyve örneklerinde LC-MS/MS cihazında aranan pestisit etken maddeleri

No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)	No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)	No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)
1	3-Hidroksicarbofuran	29.0	35	Fenazaquin	10.0	69	Phosphamidon	30.0
2	Acephate	50.0	36	Fenhexamid	24.0	70	Primicarb	2.0
3	Acetamiprid	4.0	37	Fenoxycarb	10.0	71	Primiphos-ethyl	5.0
4	Aldicarb	50.0	38	Fensulfothion	58.0	72	Primiphos-methyl	17.0
5	Aldicarb Sulfone	50.0	39	Fonofos	35.0	73	Profenephos	23.0
6	Aldicarb Sulfoxide	50.0	40	Furathiocarb	5.0	74	Promecarb	27.0
7	Amitraz + Metabolitleri (DMF+DPMF)	5.0	41	Heptenophos	24.0	75	Propamocarb	50.0
8	Atrazine	13.0	42	Hexythiazox	27.0	76	Propiconazole	15.0
9	Azadirachtin	50.0	43	Imazalil	5.0	77	Propoxur	50.0
10	Azoxystrobin	3.0	44	Imidacloprid	3.0	78	Propyzamide	18.0
11	Benfurocarb	20.0	45	Iprodione	16.0	79	Prothiophos	50.0
12	Benomyl+Carbendazim	2.0	46	Kresoxim-Methyl	50.0	80	Pymetrozine	20.0
13	Boscalid	3.0	47	Malaoxon	15.0	81	Pyridaben	4.0
14	Butocarboxim	50.0	48	Malathion	30.0	82	Pyridaphenthion	23.0
15	Carbaryl	5.0	49	Mecarbam	13.0	83	Pyriproxyfen	2.0
16	Carbofuran	30.0	50	Metalaxyl	9.0	84	Pyroazophos	10.0
17	Carbosulfan	10.0	51	Methidathion	37.0	85	Spinosad	20.0
18	Chlorfenvinfos	15.0	52	Methiocarb	50.0	86	Sulfotep	46.0
19	Chlorpyrifos	5.0	53	Methomyl	50.0	87	Terbutryn	13.0
20	Clofentezine	18.0	54	Metolachlor	10.0	88	Thiacloprid	5.0
21	Cycloate	14.0	55	Metribuzin	20.0	89	Thiamethoxam	28.0
22	Cymoxanil	50.0	56	Molinate	25.0	90	Thiobendazole	3.0
23	Cyproconazole	18.0	57	Monocrotophos	22.0	91	Thiodicarb	20.0
24	Cyprodinil	12.0	58	Monolinuron	27.0	92	Thiophonate-methyl	19.0
25	Diazinon	2.0	59	Myclobutanil	12.0	93	Tolyfluanide	42.0
26	Dicrotophos	16.0	60	Omethoate	4.0	94	Triadimefon	21.0
27	Difenoconazole	16.0	61	Oxamyl	17.0	95	Triadimenol	18.0
28	Dimethoate	20.0	62	Paraoxon ethyl	24.0	96	Triallate	31.0
29	Dimethomorph	19.0	63	Parathion Ethyl	24.0	97	Triazophos	18.0
30	Diniconazole	10.0	64	Parathion Methyl	16.0	98	Trifloxystrobin	17.0
31	Dodine	50.0	65	Phenhoate	33.0	99	Triflumizole	14.0
32	Epoxiconazole	16.0	66	Phorate	29.0	100	Triflusaluron methyl	15.0
33	Etrifos	10.0	67	Phosalone	10.0			
34	Famoxadone	7.0	68	Phosmet	15.0			

Hışıl ve Tufan (1984) da, elma, erik, şeftali gibi meyveler ve biber, domates, bamyaya gibi sebzelerdeki bazı pestisit kalıntılarını tespit etmek için çalışmışlar ve 10 çeşit pestisit kalıntısına rastlamışlardır. Bunlar; BHC, diazinon, methyl parathion, heptachlor, malathion, parathion, chloranil, DDT, endosülfan, ve carbophenthion'dur. Araştırılan örneklerde üretimi ve kullanımı yasaklanmış olan BHC, DDT, aldrin, heptachlor, dieldrin, chlordane gibi klorlandırılmış hidrokarbonlu pestisitlerin kalıntıları tespit edilmiştir. Bu durumu, söz konusu ilaçların toprakta çok kalıcı olmaları ve belki de bu ilaçların üreticilerin elinde halen bulunması şeklinde açıklamışlardır.

Farklı satıcılardan temin edilen 7 adet kayısı örneklerinde yapılan pestisit kalıntı analizleri sonuçlarına

göre, toplam 3 adet örnekte pestisit kalıntısına rastlanmış ve diğer 4 adet örnekte ise tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı bulunmamıştır. Numune 1' de 35.0 µg/kg Acetamiprid, 281 µg/kg Amitraz bulunurken, Numune 4' de 6.0 µg/kg Acetamiprid bulunmuş yine Numune 5' de 18.0 µg/kg düzeyinde Acetamiprid kalıntısı bulunmuştur. Tespit edilen kalıntılardan Numune 1'e ait olan 281 µg/kg Amitraz düzeyi Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerinin (50.0 µg/kg) oldukça üzerinde, yaklaşık 6 katı olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Özgün ve ark. (1997), şeftali ve kayısı nektarı ile vişne ve elma suları üzerine yaptıkları bir çalışmada, toplam 203 adet örneğin 26 adedinde klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntısı bulmuşlardır. Bu

oldukça yüksek bir değerdir. Cabras ve ark. (1998) ise kayısıların güneşte ve fırında kurutulmaları sırasında bitertanol, diazinon, iprodione, phosalone ve procymidone'un durumlarını incelemiştir.

Diazinon'un bir hafta sonra tamamen bozulup yok olduğunu, bununla beraber diğer pestisitlerin hasat öncesi maksimum kalıntı limitlerinin (MRLs) % 50'nin altında kalıntı bulunduğunu saptamışlardır.

Tablo 2. Meyve örneklerinde GC-MS cihazında aranan pestisit etken maddeleri

No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)	No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)	No	Pestisit Etken Madde	Ölçüm Limiti (µg/kg)
1	1-3 Hexachlorobutadiene	10.0	36	Dicofol	18.0	71	Methoxychlor	35.0
2	2-4 DDD	10.0	37	Dieldrin	27.0	72	Mevinphos	32.0
3	2-4 DDE	3.0	38	Diethofencarb	20.0	73	Nuarimol	50.0
4	2-4 DDT	6.0	39	Dimefox	17.0	74	Ofurace	50.0
5	4-4 DDD	9.0	40	Dinobuton	100.0	75	Oxadixyl	50.0
6	4-4 DDE	12.0	41	Disulfoton sulfone	50.0	76	Oxy-Chlordane	50.0
7	4-4 DDT	7.0	42	Disulfoton sulfoxide	50.0	77	Oxyfluorfen	29.0
8	Acetochlor	10.0	43	Ditalimfos	50.0	78	Penconazole	50.0
9	Alachlor	20.0	44	Endrin	44.0	79	Pendimethalin	50.0
10	Aldrin	48.0	45	Endrin Aldehit	100.0	80	Pentachloraniline	24.0
11	Alpha BHC	17.0	46	Endrin Ketone	66.0	81	Piperonyl Butoxide	50.0
12	Alpha Endosulfan	10.0	47	Ethiofencarb	40.0	82	Procymidone	10.0
13	Azinphos methyl	50.0	48	Ethion	13.0	83	Propargite	50.0
14	Azobenzene	50.0	49	Ethofumesate	50.0	84	Pyrimethanil	20.0
15	Beta BHC	18.0	50	Ethoprophos	50.0	85	Quinalphos	50.0
16	Beta Endosulfan	10.0	51	Etozazole	10.0	86	Quinomethionate	10.0
17	Bitertanol	10.0	52	Fenamiphos	50.0	87	Quintozene ( PCNB)	14.0
18	Bromophos Ethyl	41.0	53	Fenarimol	50.0	88	Resmethrin	50.0
19	Bromophos Methyl	38.0	54	Fenclorophos	16.0	89	Simazine	8.0
20	Bromopropylate	9.0	55	Fenitrothion	58.0	90	Sulprofos	50.0
21	Bupirimate	50.0	56	Fenson	24.0	91	Tebuconazole (Raxil)	50.0
22	Buprofezin	50.0	57	Fenthion	22.0	92	Tebufenpyrad	10.0
23	Captan+Folpet	20.0	58	Flamproph methyl	50.0	93	Tecnazene	21.0
24	Chlorfenapyr	50.0	59	Flusilazole	10.0	94	Tetraconazole	50.0
25	Chlorfenson	16.0	60	Formothion	32.0	95	Tetradifon	17.0
26	Chlorpropham	50.0	61	Heptachlor	24.0	96	Tetrasul	16.0
27	Chlorpyrifos Methyl	13.0	62	Heptachlor endoepoxide(isomerA)	49.0	97	Thiobencarb (Benthio-carb)	50.0
28	Chlorthalonil	38.0	63	Heptachlor exoepoxide (isomerB)	41.0	98	Thiometon	10.0
29	Cis-Chlordane(Alpha)	15.0	64	Hexachlorobenzene	16.0	99	Tolclofos Methyl	50.0
30	Cis-heptachloroepoxide	50.0	65	Hexaconazole	50.0	100	Trans-Chlordane (Gamma)	15.0
31	Coumaphos(Asuntol)	50.0	66	Iodofenphos	50.0	101	Trichlorfon	33.0
32	Delta HCH	45.0	67	Lindane (G-HCH)	17.0	102	Trifluralin	3.0
33	Demeton-S-Methyl	43.0	68	Linuron	50.0	103	Vinclozolin	16.0
34	Dichlofluanid	10.0	69	Methacrifos	10.0			
35	Dichlorvos	10.0	70	Methamidophos	47.0			

Dokuz adet kiraz örneklerinden 7 tanesinde değişik düzeylerde pestisit kalıntılarına rastlanmış ve elde edilen miktarların Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Ancak kullanımı tamamen yasaklanan Monocrotophos pestisitinin bir örnekte 26.0 µg/kg düzeyinde olup, yaklaşık 3 katı bir değer gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 7).

Otacı (1973), 1971 yılında Ege Bölgesi'nde, 1972 yılında ise hem Ege hem de Marmara Bölgesi'nde kirazlarda Kiraz sineği'ne karşı kullanılan lebaycid'in kalıntı analizlerini yapmıştır. Sonuçlara göre, Ege Bölgesinde ilacın kara kirazlarda verilen dozda kullanılabileceğini, Marmara bölgesinde ise kara bodur cinsi kirazlarda fazla kalıntı bıraktığı için kullanılmayacağını bildirmiştir.

Ele alınan 3 adet nektarin örneklerinin her birinde de pestisit kalıntısına rastlanmıştır ve elde edilen seviyelerin Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerlerinin altında bulunmuştur (Tablo 8).

On adet şeftali örneklerinde yapılan pestisit kalıntı analizleri sonucunda, toplam 5 adet örnekte pestisit kalıntısına rastlanmıştır ve diğer 5 adet örnekte ise tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı bulunmamıştır. Örneklerden Numune 1'de 6 µg/kg Chlorpyrifos, 19 µg/kg Amitraz; Numune 2'de 27 µg/kg İmidocloprid; Numune 6'da 8 µg/kg Chlorpyrifos, 14 µg/kg benomyl-carbendazim, 44 µg/kg Omethoate; Numune 7'de 20 µg/kg Acetamiprid; Numune 9'da ise 929 µg/kg Chlorpyrifos, 121 µg/kg Phosalone ve 6 µg/kg Carbary pestisit kalıntılarına rastlanmıştır. Numune 9'da belirlenen 929 µg/kg Chlorpyrifos

pestisit kalıntısı Türk Gıda Kodeksi'de belirtilen tolerans değerinin (200.0 µg/kg) oldukça üzerinde olup yaklaşık 5 katı bir değerdedir. Elde edilen diğer değerler ise tolerans sınırlarının altında yer almışlardır (Tablo 9).

Tablo 3. LC-MS/MS Kromatografik Çalışma Koşulları

LC	Agilent 1200/Binary		
MS/MS	Agilent 6410		
Mobil Faz	5 mM Amonyum Format&Su + Asetonitril		
Mobil Faz Akış	0,6 ml/dk		
Kolon	Eclipse XDB-C18; 3,5µm; 4,6*150mm		
	Zaman (dk)	%A	%B
	0	85	15
Gradyen	5	85	15
	20	10	90
	30	0	100
Kolon Fırını	25°C		
Enjeksiyon Hacmi	3 µl		
MS Gaz Sıcaklığı	350°C		
MS Gaz Akışı	12 l/dk		
Nebulizer Basıncı	40 psi		
Kapiler	4000 V		
MS1 / MS2 Sıcaklığı	100°C / 100°C		
Kaba Vakum	2,3 Torr		
Yüksek Vakum	8,79*10 <sup>-6</sup> Torr		
Delta EMV	400		

Tablo 4. GC-MS Kromatografik Çalışma Koşulları

Gaz	6890N			
Kromatografisi	5973 inert			
Kütle Dedektörü	HP-5MS, 30 m,250µm, 0.25µm			
Kolon	HP-5MS, 30 m,250µm, 0.25µm			
Enjeksiyon	PTV Enjeksiyon, 5µl			
Bloğu, Enjeksiyon Hacmi	PTV Enjeksiyon, 5µl			
Taşıyıcı Gaz, Akış	Helyum (yüksek saflıkta)			
Çalışma Modu	SIM			
		Artış °C/dk	Sıcaklık (°C)	Süre (dk)
PTV Enjeksiyon Programı	Başlangıç		60	0,5
	Seviye 1	200	250	10
	Seviye 2	50	60	4
		Artış °C/dk	Sıcaklık (°C)	Süre (dk)
Fırın Programı	Başlangıç		50	0,75
	Seviye 1	25	150	0
	Seviye 2	3	200	0
	Seviye 3	8	280	15
Pressure	26,2 psi			
Vent Flow	100 ml/min			
Inlet	250°C			

Güvener ve ark. (1986), içlerinde şeftali ve kiraz gibi sert çekirdekli meyve türlerinin de bulunduğu toplam 152 örnek üzerinde (23 adet elma, 25 adet narenciye, 12 adet şeftali, 21 adet kiraz, 14 adet üzüm, 14 adet domates, 13 adet hıyar, 10 adet patlıcan, 14 adet biber ve 4 adet taze fasulye) parathion-methyl, azinphosmethyl, chlorpyrifos-methyl, chlopyrifos-ethyl, cypermethrin, deltamethrin, diclorvos,

dimethoate, diazinon, endosulfan, dithiocarbamate, fenthion, fenitrothion, formothion, malathion, methidathion, bromopropylate, pirimiphos-methyl, triazophos, bromophos, methamidophos ve organik bakır'ın kalıntı analizlerini yapmışlardır. Şeftali numunelerinde tolerans sınırlarının üzerinde bulunan bir değere rastlamamışlardır.

Tablo 5. Erik numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Erik	Benomyl-carbendazim (µg/kg) (TGK:500.0)	Amitraz (µg/kg) (TGK:50.0)	Phosalone (µg/kg) (TGK:500.0)
Numune 1	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 2	TEDB	<b>41.0</b>	TEDB
Numune 3	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 4	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 5	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 6	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 7	<b>8.0</b>	TEDB	<b>19.0</b>
Numune 8	TEDB	TEDB	<b>26.0</b>
Numune 9	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 10	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 11	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 12	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 13	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 14	TEDB	TEDB	<b>10.0</b>

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunmamıştır.

Tablo 6. Kayısı numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Kayısı	Acetamiprid (µg/kg) (TGK:100.0)	Amitraz (µg/kg) (TGK:50.0)
Numune 1	<b>35.0</b>	<b>281.0</b>
Numune 2	TEDB	TEDB
Numune 3	TEDB	TEDB
Numune 4	<b>6.0</b>	TEDB
Numune 5	TEDB	<b>18.0</b>
Numune 6	TEDB	TEDB
Numune 7	TEDB	TEDB

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunmamıştır.

1998 yılında AB komisyonunun direktifleri doğrultusunda pestisit kalıntı izleme programı çerçevesinde üye ülkeler 1240 adet şeftali numunesi dahil olmak üzere portakal (1592 numune), havuç (1429 numune), ıspanak (913 numune) dan oluşan 5174 numunede çalışmalar yapmışlar, sonuç olarak, toplam örneğin % 61'ini kalıntı tespit edilemeyen örnek miktarı, % 36'sını MRL değerinde veya altında kalıntı tespit edilen örnek miktarı ve % 3,3'ünü ulusal ve uluslar arası MRL değerinin üzerinde kalıntı tespit edilen örnek miktarı oluşturmuştur (Anonymous, 2000).

Ankara, İzmir İl Kontrol Laboratuar Müdürlükleri ve Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü'nün birlikte yürüttükleri proje kapsamında 1996-2000 yılları arasında 63 adet şeftali örneğinde

dithiocarbamatlı pestisit aranmış ve tespit edilmemiş- tir (Anonim, 2002).

Tablo 7. Kiraz numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Kiraz	Benomyl-carbendazim (µg/kg) (TGK:500.0)	Amitraz (µg/kg) (TGK:50.0)	Thiacloprid (µg/kg) (TGK:300.0)	Diazinon (µg/kg) (TGK:300.0)	Monocrotophos (µg/kg) (TGK:Yasak: 10.0)	Carbaryl (µg/kg) (TGK:2000.0)
Numune 1	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 2	10.0	TEDB	12.0	TEDB	26.0	TEDB
Numune 3	24.0	TEDB	TEDB	3.0	TEDB	TEDB
Numune 4	6.0	TEDB	13.0	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 5	4.0	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 6	TEDB	TEDB	5.0	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 7	8.0	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 8	11.0	24.0	TEDB	TEDB	TEDB	37.0
Numune 9	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunamamıştır.

Tablo 8. Nektarin numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Nektarin	Chlorpyrifos (µg/kg) (TGK:200.0)	Acetamiprid (µg/kg) (TGK:10.0)	benomyl-carbendazim (µg/kg) (TGK:100.0)
Numune 1	TEDB	TEDB	6.0
Numune 2	5.0	TEDB	TEDB
Numune 3	11.0	6.0	TEDB

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunamamıştır.

Tablo 9. Şeftali numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Şeftali	Chlorpyrifos (µg/kg) TGK:200.0	Acetamiprid (µg/kg) TGK:100.0	benomyl- carbendazim(µg/kg) TGK:200.0	Amitraz (µg/kg) TGK:50.0	Phosalone (µg/kg) TGK:500.0	Carbaryl (µg/kg) TGK:2000.0	İmidocloprid (µg/kg) TGK:500.0	Omethoate (µg/kg) TGK:20.0
	Numune 1	6.0	TEDB	TEDB	19.0	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 2	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	27.0	TEDB
Numune 3	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 4	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 5	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 6	8.0	TEDB	14.0	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	44.0
Numune 7	TEDB	20.0	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 8	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB
Numune 9	929.0	TEDB	TEDB	TEDB	121.0	6.0	TEDB	TEDB
Numune 10	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB	TEDB

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunamamıştır.

Öztek'in (2005) ise, zirai mücadele teknik talimatında önerilen doz ve bu dozun iki katı doz ile ilaçlanan şeftali ağaçlarından alınan şeftalilerde diazinon, methidathion ve bromoppylate kalıntı analizlerini yapmış, ilaçlı şeftalilerden meyve suyu yaparak, meyve suyu işleme teknolojisi basamaklarındaki kalıntı miktarlarının hangi düzeyde azaldığını tespit etmiştir. Sonuç olarak, normal doz ilaçlaması yaptığı şeftalilerde hasat için önerilen 15 günlük süre sonunda diazinon ortalama kalıntı miktarını 78.44 ±8.47 µg/kg, aşırı doz ilaçlaması yapılan şeftalilerde ortalama kalıntı miktarını 229.99±9.58 µg/kg bulmuştur. Normal doz ilaçlaması yapılan şeftalilerde hasat için önerilen 21 günlük süre sonunda methidathion ortalama kalıntı

miktarı 120.70±7.80 µg/kg bulunmuştur. Bulunan kalıntı miktarlarının Türk Gıda Kodeksinde 200 µg/kg olarak bildirilen tolerans sınırları içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Methidathion kalıntılarının meyve suyu işleme teknolojisiyle %96.31 oranında azaldığı saptanmıştır. Normal doz ilaçlaması yapılan şeftalilerde hasat için önerilen 21 günlük süre sonunda bromoppylate ortalama kalıntı miktarı 1551.30±46.84 µg/kg, aşırı doz ilaçlaması yapılan şeftalilerde 2660.80±110.00 µg/kg olarak saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksi'nde bromoppylate'nin meyvelerdeki kabul edilebilir en yüksek kalıntı değeri 200 µg/kg olarak verilmiştir. Meyve suyu işleme tek-

nolojisi ile bromopropylate kalıntılarının %84 düzeyinde azaldığı tespit edilmiştir.

Kalıntı izleme projesi kapsamında 1996-2000 yılları arasında toplam 63 adet şeftali örneğinde dithiocarbomathlı pestisit kalıntıları üzerinde çalışmış ve örneklerde tespit edilebilir düzeyde kalıntının olmadığını bulmuştur (Anonim, 2002).

Tablo 10. Vişne numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Vişne	Chlorpyrifos (µg/kg) (TGK:Yasak: 10.0)	Acetamiprid (µg/kg) (TGK:500.0)
Numune 1	TEDB	4.0
Numune 2	TEDB	TEDB
Numune 3	5.0	TEDB

TEDB: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunmamıştır.

Farklı satıcılardan temin edilen 3 adet vişne örneklerinde yapılan pestisit kalıntı analizleri sonuçlarına göre, bir numunede 4.0 µg/kg Acetamiprid, diğer bir numunede ise kullanımı yasaklanan 5.0 µg/kg düzeyinde Chlorpyrifos pestisit kalıntısına rastlanmış ve elde edilen değerler Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerlerinin altında bulunmuştur (Tablo 10).

Özgün ve ark. (1997), şeftali ve kayısı nektarı ile vişne ve elma suları üzerine yaptıkları bir çalışmada, en fazla pestisit kalıntısını elma ve vişne sularında bulmuşlardır. Bununla birlikte, incelenen bütün meyve sularındaki insektisit kalıntılarının önemli bir sorun teşkil etmediğini de belirtmişlerdir.

Tablo 11. Sert Kabuklu meyve numunelerinde tespit edilen pestisitlerin Türk Gıda Kodeksi (TGK) Tolerans değerlerine göre değerlendirilmesi

Sert Kabuklu Meyve Türü	203 adet Pestisit Kalıntı Sonuçları
Antep Fıstığı (2 adet numune)	Tespit edilebilir
Badem (6 adet numune)	düzeyde bulun-
Ceviz (23 adet numune)	mamıştır.
Fındık (11 adet numune)	

Büyükkurvey ve Karaca (1998) ise, Karadeniz Bölgesi'nde kiraz ve vişnelerde Yaprak lekesi hastalığına karşı kullanılan ilaçların bekleme sürelerini araştırmışlardır. Kalıntı miktarlarını tolerans değerleri ile karşılaştırdıklarında; kiraz ve vişnelerde benomyl için 7 gün, captan için 14 gün; vişnelerde ise carbendazim için 14 gün bekleme süresinin bırakılması gerektiği sonucuna varmışlardır. Ancak thiram için 14 gün sonrasında alınan örneklerdeki kalıntı miktarının tolerans değerine çok yakın olduğunu, dolayısıyla bu

konuda bir canya gidilmediğini bildirmişlerdir.

Farklı satıcılardan temin edilen 2 adet Antep fıstığı, 6 adet badem, 23 adet ceviz, 11 adet fındık örneğinde tespit edilebilir düzeyde herhangi bir pestisit kalıntısına rastlanmamıştır (Tablo 11).

Benzer şekilde, Güvener ve ark. (1984), İzmir ve Adana illerinden alınan bazı meyve ve sebze numunelerinde ilaç kalıntılarını araştırmışlardır. Genel olarak kalıntıya hiç rastlanmamış ya da tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Tufan (1984) da, 1981-1982 yıllarında İzmir Santral Halinden temin ettiği 19 meyve ve 35 sebze örneğinde insektisit kalıntıları üzerine araştırmalar yapmıştır. Analizler sonucunda örneklerde BHC, dieldrin, heptachlor gibi klorlandırılmış hidrokarbonlu ve malathion, parathion, diazinon gibi organik fosforlu insektisit kalıntıları tespit etmiştir ve kalıntı miktarlarının çeşitli ülkelerin tolerans değerlerinden düşük olduğunu bildirmiştir.

Kaihara ve ark. (2000) ise ele aldıkları taze meyve ve sebzelerde 27 çeşit pestisit 0.005-0.01 µg/kg aralığında kalıntı bıraktıklarını tespit etmişlerdir.

Dogheim ve ark. (2001) da, 6 ilden ve 8 yerel marketten en çok tüketilen sebze ve meyvelerden topladıkları 1579 örneği organik fosforlu, organik nitrojen bileşikler ve bazı sentetik peritroidler içeren 53 farklı pestisit kalıntıları yönünden incelemişlerdir. Analiz ettikleri 1579 örneğin 510 adedinde sadece dithiocarbamate kalıntı analizi yapmışlardır. Analize aldıkları örneklerin % 76,1' inde tespit edilebilir kalıntı olmadığını, kalıntı tespit ettikleri örneklerin ise % 2,59' unda MRL'nin aşıldığını bildirmişlerdir. Meyve ve sebzelerde ihlal edici pestisit olarak chlorpyrifos, carbaryl, dimethoate, bromopropylate, profenofos kalıntılarının bulunduğunu ve dithiocarbamate kalıntısı için inceledikleri 510 örneğin % 9,4' ünde (bir üzüm ve bir şeftali ile temsil edilen) dithiocarbamate kalıntısı tespit etmişler, bu oranın kalıntı tespit edilen örneklerin tümünün % 0,39 kısmını teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Tatlı (2006 b), 128 adet yaş meyve, sebze ve kurutulmuş gıda örnekleri üzerinde yaptığı araştırmasında, 42 adet numunede en az bir adet pestisit kalıntısına rastlamıştır. Kalıntı rastlanan numuneler toplam numunenin % 31,81'ini temsil etmiştir. 3 adet numunede ise TGK ve AB MRLs toleranslarının üzerinde kalıntı tespit etmiştir. Bu numuneler ise toplam numunenin % 2,34'ünü temsil etmektedir.

### Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, sert çekirdekli meyve türlerinden 14 adet erik, 7 adet kayısı, 9 adet kiraz, 3 adet nektarin, 10 adet şeftali, 3 adet vişne; sert kabuklu meyve türlerinden 2 adet Antep fıstığı, 6 adet badem, 23 adet ceviz, 11 adet fındık olup toplam 89 örneğin sonuçlarına bakarak Konya ilinde halkın tüketimine sunulan sert çekirdekli ve sert kabuklu bazı meyve türlerindeki kalıntı sorununun boyutlarını tam olarak yansıtmak ve kesin yargılarda bulunmak doğal olarak mümkün

değildir. Ancak mevcut çalışma bu tarımsal ürünlerdeki kalıntı problemlerine az da olsa ışık tutmuş ve verileri ortaya koymuştur.

Şimdiye kadar ülkemizde yapılan kalıntı izleme çalışmalarında; pazarlardan, hallerden kısaca direkt olarak insan tüketimine doğrudan sunulan alanlarda yapılan çalışmaların çok az sayıda olması elde edilen verileri önemli kılmaktadır. Nitekim elde edilen bazı veriler; örneğin bir kayısı numunesinde 281.0 µg/kg Amitraz düzeyinin Türk Gıda Kodeksi'nde bulunmasına izin verilen tolerans değerinin (50.0 µg/kg) yaklaşık 6 katı olduğu; bir kiraz numunesinde tamamen yasaklanan Monocrotophos pestisitinin 26.0 µg/kg düzeyinde olduğu, bir vişne numunesinde de kullanımı yasaklanan 5.0 µg/kg düzeyinde Chlorpyrifos pestisit kalıntısının bulunduğu, yine bir şeftali numunesinde 929.0 µg/kg Chlorpyrifos pestisit kalıntısının bulunup elde edilen değer Türk Gıda Kodeksin'de belirtilen tolerans değerinin (200.0 µg/kg) oldukça üzerinde olup yaklaşık 5 katı bir değer gösterdiği belirlenmiştir. Numune sayılarının daha fazla tutulması durumunda buna benzer sonuçlara ulaşma olasılığı da tabii olarak artabilecektir.

Sonuç olarak, ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında tarımsal üretimde pestisitlerin girdisi oldukça fazladır. Bunun pek çok nedeni vardır. Özellikle hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak için tarımsal üretimi arttırmak amacıyla kullanımları gündemdedir. Bu tip kimyasalların kullanımında yetiştiricilere büyük görevler düşmektedir. Maalesef, bazı bilinçsiz diyebileceğimiz yetiştiriciler hasat zamanına yakın dönemlerde dahi kimyasal mücadeleye devam edebilmekte ve ilaçlama dönemi ile hasat dönemi arasındaki bekleme sürelerine genelde uymamaktadırlar.

Tarımsal ürünlerde konunun daha kapsamlı araştırmalarla derinleştirilmesi ve bu tip analizlerin sadece bu çalışmada seçilen pestisitler ile değil, sıkça kullanılan diğer tüm pestisit grupları için yapılmasının gerekli ve yararlı olacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

Anonymous, 2000. Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 1998. Annex to SANCO/2597/00-Final.

Anonim, 2002. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıdalarda Katı-Kalıntı Bulaşanların İzlenmesi-2 Yayın Kitabı, Bursa-2002. 99s.

Anonymous, 2003. European agchem market declines. Agrow, 416:9.

Büyükkuruyay, S., Karaca, C., Kocatürk, S., 1998. Domates ve hıyarlarda ethylenebis (dithiocarbamates) (EBDCs) ve ethylenethiourea (ETU) kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 76.

Delen, N., 2008. Fungusitler. Nobel Yayınevi, İzmir.

Dogheim, S. M., Alla, S. A. G., El-Marsafy, A. M., 2001. Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during journal of AOAC International 84 (2):519-531 MAR-APR 2001.

Durmuşoğlu, E., 2007. Kontrolsüz ve bilinçsiz pestisit kullanımının neden olduğu sorunlar ve çözüm önerileri. Hasad, 32(270):32-36.

Ecevit, O., Mennan, H., 2006. Tarımsal mücadele ilaçları ve Çevreye Olan Etkileri: Samsun, OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 36-7.

Güvener, A., Küçükkalıpcı, F., Koçer, F., Nurlu, K., 1986. Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması. TUBİTAK, TOAG/497, 1-71.

Güvener, A., Küçükkalıpcı, F., Nurlu, K., Dayı, A., Karaca, C., 1984. İzmir ve Adana yöresinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde tarım ilacı bakiyelerinin tetkiki. Zir. Müc. A. Yıll., 11-12.

Hışıl, Y., Tufan, G., 1984. Meyve ve sebzelerde bazı pestisit kalıntılarının gaz kromatografik tayini. E. Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Yayınları, 2 (1): 29-41.

Kaihara, A., Yoshii, K., Tsumura, Y., Nakamura, Y., Ishimitsu, S., Tonogai, Y., 2000. Multi Residue Analysis of Pesticides in Fresh Fruits and Vegetables by Supercritical Fluid Extraction and HPLC, Journal of Health Science, 46(5):336-342.

Lehotay, S. J., 2007. Determination of pesticide residues in foods by acetonitrile extraction and partitioning with magnesium sulphate collaborative study, Journal of AOAC International, vol:90, no:2.

Lorbeer, J. W., Delen, N. and Tosun, N., 2001. Chemical control. In: Maloy, O. C. And Murray, T. D., eds., Encyclopedia of Plant Pathology, Vol. 2., pp. 199-203. John Wiley and Sons, Inc.

Meister, R. T., 1999. Farm chemicals handbook '99. Willoughby, OH, USA: Meister Publishing Company, 1999.

Otaç, C., 1973. Ege ve Marmara bölgelerinde kirazlarda Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.)'ne karşı kullanılan lebaycid'in bakiye tayinleri. Zir. Muc. Ar. Yıll., s. 37.

Özgün, O., Buncuk, H., Sarıgül, P., Atamer, P., Yüksel L., Salcı, B., 1997. Meyve Sularında Bazı Pestisit Kalıntıları Üzerine Araştırmalar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd., İl Kontrol Lab. Müd. Genel yayın No: 35, 25s.

Tatlı, Ö., 2006 b. Ege Bölgesine Özgü Bazı Yaş Meyve, Sebze ve Kurutulmuş Gıda Ürünlerinde Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Tespiti, Çukurova Üniv. Fen



- Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 121s.
- Tufan, G., 1984. Ege Bölgesi bazı önemli meyve ve sebzelerinde Pestisit kalıntılarının saptanması. İzmir Gıda kont. Araşt. Enst. Müd. 131/16 İzmir.
- Ucan, H. N., Dursun, S., Gur, K., Aktumsek, A., 2009. Organochlorine Pesticide Residue Analyses in Some Fruit Samples Collected from Konya City Supermarkets. *Asian J Chem.*, 21(6):4843-4855.
- Wood McKenzie, 2001. Agrochemical service: the world market in 2000. In: Annual review of the Crop Protection Association. Peterborough: Crop Protection Association,