

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

İZMİR İLİ SELÇUK VE MENDERES BÖLGESİ  
SATSUMA MANDARİNA ALANLARINDA  
KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN KALINTI  
ANALİZLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OKAY DEMİRAL

AĞUSTOS 2013

MUĞLA

**T.C.**  
**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**İZMİR İLİ SELÇUK VE MENDERES BÖLGESİ**  
**SATSUMA MANDARİNA ALANLARINDA**  
**KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN KALINTI**  
**ANALİZLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**OKAY DEMİRAL**

**AĞUSTOS 2013**

**MUĞLA**



**MUGLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**TEZ ONAYI**

**OKAY DEMİRAL** tarafından hazırlanan **İZMİR İLİ SELÇUK VE MENDERES BÖLGESİ SATSUMA MANDARİNA ALANLARINDA KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN KALINTI ANALİZLERİ** başlıklı tezinin, 18/06/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**TEZ SINAV JURİSİ**

Prof. Dr. Bedrettin MERCİMEK

Kimya Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK

Biyoloji Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Doç. Dr. Eyyüp Mennan YILDIRIM

Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,

Sultanhisar Meslek Yüksekokulu

Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

İmza:

İmza:

İmza:

**ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI**

Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK

Biyoloji Bölüm Başkanı

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

İmza:

İmza:

Savunma Tarihi: 19/08/2013



belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Okay Demiral

15/06/2013

**ÖZET**  
**İZMİR İLİ SELÇUK VE MENDERES BÖLGESİ SATSUMA MANDARİNA**  
**ALANLARINDA KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN KALINTI**  
**ANALİZLERİ**

Okay Demiral  
Yüksek Lisans Tezi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK  
Ağustos 2013, 80 sayfa

21 milyon ton olan dünya mandarina üretiminin %73'ü Asya kıtasından (15 milyon ton) karşılanmaktadır. Dünya mandarina üretiminde ilk sırada yer alan Çin, dünya mandarina ihracatında da %37'lik pay ile ilk sırada sırada yer almaktadır. Türkiye ise, dünya mandarina ihracatında 2. sırada yer alırken (330 bin ton), 2009 yılında 4 bin ton mandarina ithal etmiştir.

Mandarina çeşitleri arasında Satsuma mandarini Türkiye'de üretimi en çok yapılan ve ülke ekonomisi açısından önemli bir dış satım ürünüdür. Üretimi özellikle Ege Bölgesi'nde yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde anaç olarak turuncun kullanılması ve toprakların kireçli olması nedeniyle meyve kalitesi düşmekte ve bu nedenle yetiştiriciliği yaygınlık kazanamamaktadır. Bu nedenle bu çalışma satsuma mandarina üretiminin Türkiye'de en fazla yapıldığı İzmir ilinde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ile İzmir bölgesinde satsuma üretim alanlarında kullanılan pestisitler ve kullanılan pestisitlerin etken maddelerinin yasaklı olup olmadığı ya da kalıntı miktarının istenilen düzeyde olup olmadığını saptamak amaçlanmıştır. Bu amaçla bölgede en fazla üretimin yapıldığı Menderes ve Selçuk ilçelerinde on farklı lokasyonda bahçeler seçilmiştir. Bu bahçelerden Ekim ayı itibarıyla haftalık periyotlarda analiz için numuneler alınmış olup; yapılan analizler sonucu elde edilen bulgularda AB nezninde yasaklı ilaç bulunamamıştır. Ayrıca kullanılan pestisitlerin kalıntı miktarları Türk Gıda Kodeksi (TGK) ve Avrupa Birliği (AB) Maksimum Kalıntı Limitleri (MRLs) değerlerinin çok çok altında olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pestisit, Kalıntı, İzmir, Mandarin, Satsuma

**ABSTRACT**  
**OF THE RESIDUAL ANALYSIS IN İZMİR PROVINCE SELCUK AND**  
**MENDERES SATSUMA MANDARİNA AREAS USED**

Okay DEMİRAL

Master of Science (M.Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK

August 2013, 80 pages

The produced of mandarin is 21 million tone in the world and 73% of that produced from Asia (15 million tons). China is ranked first in the world production of mandarin. Also China is ranked first exports of mandarin in the world with a share of 37%. Turkey is in the second place in the exports of mandarin with 330 million tone. 4 billion tone mandarin were imported from Turkey in 2009.

Satsuma mandarin is the in production most popular variety according to other varieties in Turkey and it is the product of an important external sale for Turkey's economy. It's production is done in Aegean Region mostly. In the Mediterranean region the use of turunç as a rootstock and land be lime, thus quality of fruit decreases because of that the cultivation of mandarin has not found a wide area. Based on that fact, this study was done in İzmir where the produced of satsuma mandarin has the highest level in Turkey.

The aimed to determine with this study is pesticides which are used in the production of mandarin, their active substances are banned or not and the pesticide residues are in desired levels or not in the İzmir region. For this purpose, ten different gardens were selected in Menderes and Selcuk the have high production level of mandarin. As of October, samples were taken weekly periods for analysis from these gardens. According to the analysis on mandarins, there is no evidence about banned drugs and also the level of pesticide residues are so much low than the value of Turkish Food Codex (TGK) and European Union (AB) Maximum Residue Limits (MRLs)

**Keywords:** Pesticide, Residue, İzmir, Mandarin, Satsuma

## ÖNSÖZ

Hayatın her alanında olduğu gibi tez çalışmamda da tecrübelerinden, bilgilerinden yararlandığım, maddi manevi her konuda desteğini esirgemeyen danışmanım, Sayın Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK'e sonsuz teşekkürler ederim.

Bu çalışmanın maddi olanağı için destekte bulunan Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (BAP) sonsuz teşekkürler ederim.

Numunelere ait analizlerin yapımında, enstrumental analiz konusunda bilgi ve tecrübesini benimle paylaşan Pia Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı Müdürü, Sayın Uzman Biyolog Emrah GÖRMEZ'e içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca numunelerin analizlerini yaptığım Pia Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ.....                                                          | iii  |
| İÇİNDEKİLER.....                                                    | iv   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....                                              | vi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                | viii |
| SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....                                | ix   |
| 1. GİRİŞ.....                                                       | 1    |
| 1.1. Amaç ve Kapsam.....                                            | 1    |
| 1.1.1. Pestisit ve pestisitlerin sınıflandırılması.....             | 4    |
| 1.1.2. Etkili madde gruplarına göre pestisitler.....                | 6    |
| 1.1.2.1. İnsektisitler.....                                         | 6    |
| 1.1.2.2. Akarisitler.....                                           | 6    |
| 1.1.2.3. Kış mücadelevi ilaçları ve yazlık yağlar.....              | 6    |
| 1.1.2.4. Nemasitler, fumigantlar.....                               | 6    |
| 1.1.2.5. Rodentisitler ve mollusitler.....                          | 7    |
| 1.1.2.6. Fungisitler:.....                                          | 7    |
| 1.1.2.7. Herbisitler.....                                           | 7    |
| 1.1.2.8. Ziraî mücadelevi kullanılan diğerv maddeler.....           | 8    |
| 1.1.3. Pestisitlerin insan sağlığı ve çevreye etkileri.....         | 8    |
| 1.1.3.1. Pestisit kullanımının çevreye etkileri.....                | 8    |
| 1.1.3.2. Pestisit kullanımının insan sağlığı üzerine etkileri.....  | 10   |
| 1.1.4. Ülkemizde pestisit kullanımı.....                            | 11   |
| 1.2. Kaynak Özetleri.....                                           | 14   |
| 1.2.1. Ülkemizde yapılan çalışmalar.....                            | 14   |
| 1.2.2. Yurtdışında yapılan çalışmalar.....                          | 23   |
| 2. MALZEME VE YÖNTEM.....                                           | 26   |
| 2.1. Malzeme.....                                                   | 26   |
| 2.1.1. GC-MSMS Geri kazanım listesi.....                            | 31   |
| 2.1.2. LC-MSMS Geri kazanım listesi.....                            | 32   |
| 2.1.3. Mandarin numulerinin toplanması.....                         | 34   |
| 2.2. Yöntem.....                                                    | 35   |
| 2.2.1. Numunelerin ekstraksiyona hazırlanması (Homojenizasyon)..... | 35   |



|           |                                                                                                                                                             |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.2.    | Numunelerin ekstraksiyonu .....                                                                                                                             | 35        |
| 2.2.3.    | Kromatografik şartlar.....                                                                                                                                  | 37        |
| 2.2.3.1.  | <i>GC/MSMS kromatografik şartları</i> .....                                                                                                                 | 37        |
| 2.2.3.2.  | <i>LC/MSMS kromatografik şartları</i> .....                                                                                                                 | 43        |
| <b>3.</b> | <b>BULGULAR VE İRDELEME</b> .....                                                                                                                           | <b>51</b> |
| 3.1.      | Numunelerdeki Pestisit Kalıntı Düzeyleri .....                                                                                                              | 51        |
| 3.1.1.    | Menredes bölgesi ekim ayı pestisit analiz sonuçları .....                                                                                                   | 51        |
| 3.1.2.    | Selçuk bölgesi ekim ayı pestisit analiz sonuçları .....                                                                                                     | 53        |
| 3.1.3.    | Menredes bölgesi kasım ayı pestisit analiz sonuçları.....                                                                                                   | 54        |
| 3.1.4.    | Selçuk bölgesi kasım ayı pestisit analizi sonuçları.....                                                                                                    | 56        |
| 3.1.5.    | Menredes bölgesi aralık ayı pestisit analiz sonuçları .....                                                                                                 | 58        |
| 3.1.6.    | Selçuk bölgesi aralık ayı pestisit analizi sonuçları .....                                                                                                  | 59        |
| 3.2.      | Üretici Bazında Numunelerin Analiz Sonuçlarının Değişim<br>Grafikleri .....                                                                                 | 61        |
| 3.3.      | Numunelerdeki Kalıntı Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....                                                                                                   | 64        |
| <b>4.</b> | <b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....                                                                                                                              | <b>67</b> |
|           | <b>KAYNAKLAR</b> .....                                                                                                                                      | <b>69</b> |
|           | <b>EKLER</b> .....                                                                                                                                          | <b>77</b> |
|           | Ek A. 1998 yılında AB kalıntı izleme programı çerçevesinde portakal (1592 adet)<br>örneklerinde aranan pestisitler ve MRL' ye göre değerlendirilmesi.....   | 77        |
|           | Ek B. 1997 yılında AB kalıntı izleme programı çerçevesinde mandarina (1037<br>adet) örneklerinde aranan pestisitler ve MRL' ye göre değerlendirilmesi ..... | 78        |
|           | <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                                                                                                                                       | <b>79</b> |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre pestisit tüketimi .....                                                                                          | 12 |
| Çizelge 1.2. Türkiye’den A.B ülkelerine gönderilen bitkisel ürün partilerinden uygun bulunmayanların sayısı .....                                     | 12 |
| Çizelge 1.3. Türkiye’den A.B ülkelerine gönderilen bitkisel ürün partilerinden uygun bulunmayanların sayısı .....                                     | 13 |
| Çizelge 1.4. 1999-2002’de Türkiye’de en yoğun tüketilmiş insektisitler, Akut Oral LD <sub>50</sub> değerleri ve insektisit tüketimindeki payları..... | 14 |
| Çizelge 2.1. Pia gıda kontrol laboratuvarı LOD ve LOQ değerleri.....                                                                                  | 26 |
| Çizelge 2.2. GC-MSMS Geri kazanım değerleri.....                                                                                                      | 31 |
| Çizelge 2.3. LC/MSMS Geri kazanım değerleri .....                                                                                                     | 32 |
| Çizelge 2.4. GC/MSMS iyon listesi.....                                                                                                                | 38 |
| Çizelge 2.5. LC pompa programı .....                                                                                                                  | 43 |
| Çizelge 2.6. LC/MSMS iyon listesi.....                                                                                                                | 44 |
| Çizelge 3.1. 1. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 51 |
| Çizelge 3.2. 2. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 51 |
| Çizelge 3.3. 3. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 52 |
| Çizelge 3.4. 4. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 52 |
| Çizelge 3.5. 5. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 52 |
| Çizelge 3.6. 6. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 53 |
| Çizelge 3.7. 7. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 53 |
| Çizelge 3.8. 8. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 53 |
| Çizelge 3.9. 9. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg).....                                                                                 | 54 |
| Çizelge 3.10. 10. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 54 |
| Çizelge 3.11. 1. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 54 |
| Çizelge 3.12. 2. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 55 |
| Çizelge 3.13. 3. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 55 |
| Çizelge 3.14. 4. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 55 |
| Çizelge 3.15. 5. Bahçe kasım ayı kalıntı nalizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                               | 56 |
| Çizelge 3.16. 6. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 56 |
| Çizelge 3.17. 7. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 56 |
| Çizelge 3.18. 8. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) .....                                                                              | 57 |

|               |                                                        |    |
|---------------|--------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.19. | 9. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)   | 57 |
| Çizelge 3.20. | 10. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 57 |
| Çizelge 3.21. | 1. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 58 |
| Çizelge 3.22. | 2. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 58 |
| Çizelge 3.23. | 3. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 58 |
| Çizelge 3.24. | 4. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 59 |
| Çizelge 3.25. | 5. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 59 |
| Çizelge 3.26. | 6. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 59 |
| Çizelge 3.27. | 7. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 60 |
| Çizelge 3.28. | 8. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 60 |
| Çizelge 3.29. | 9. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)  | 60 |
| Çizelge 3.20. | 10. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg) | 60 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|             |                                                    |    |
|-------------|----------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1.  | 1. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 61 |
| Şekil 3.2.  | 2. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 61 |
| Şekil 3.3.  | 3. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 62 |
| Şekil 3.4.  | 4. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 62 |
| Şekil 3.5.  | 5. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 62 |
| Şekil 3.6.  | 6. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 63 |
| Şekil 3.7.  | 7. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 63 |
| Şekil 3.8.  | 8. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 63 |
| Şekil 3.9.  | 9. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği.....  | 64 |
| Şekil 3.10. | 10. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği..... | 64 |

## **SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ**

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| AB      | Avrupa Birliği                                      |
| MRL     | Maximum Residue Level (Maximum Kalıntı Miktarı)     |
| ADI     | Acceptable Daily Intake (Günlük Kabuledilen Miktar) |
| LOD     | Limit Of Detection (Tespit Limiti)                  |
| LOQ     | Limit Of Quantification (Doğrulama Limiti)          |
| EU      | European Union(Avrupa Birliği)                      |
| LC/MSMS | Likit Kromatografi Kütle Spektrofotometresi         |
| GC/MSMS | Gaz Kromatografisi Kütle Spektrofotometresi         |
| ÖL/S    | Ölçüm Limiti Saptanamadı                            |
| OC      | Organik Klorlu                                      |
| ECD     | Electron Capture Detector                           |



# 1. GİRİŞ

## 1.1. Amaç ve Kapsam

Turunçgiller dünyada en fazla yetiştirilen ve tüketilen meyve grubudur. Turunçgillerin kökeni Güneydoğu Asya'dır. Fakat modern anlamda turunçgil tarımı 19. yüzyılda ABD'de başlamıştır. Satsuma mandarini; 1878 yılında General Van Valkenberg tarafından Japonya'dan ABD'ye götürülmüş ve kültüre alınmıştır. 1900 yılının ilk yarısında da Japonya'dan Batum'a ve sonraki birkaç yıl içerisinde de Türkiye'ye getirilmiştir (Rize). Bu bölgede tarım arazilerinin darlığı nedeni ile fazla bir yayılma gösterememesine karşın Ege Bölgesi'nde ekolojisine uygun alanlar bularak yayılmıştır. Turuncu, sarı renklerde olan mandarina, etli ve sulu bir yapıya sahiptir. Mandarinin diğer turunçgil türlerine göre soğuklara daha dirençli olması geniş bir adaptasyon yeteneği sağlamıştır. Mandarina çöl iklimi, semitropik ve subtropik iklimlerde yetiştirilebilmektedir. Ancak bazı çeşitler kaliteli ürün için belli iklimleri istemektedir. Satsuma, Nova, Kinnow, Fremond, Klausellina, Robinson, Okitsu, Ankor, Clemantin, Fortune, Yerli, Lee, Fairchild Marisol, Minneola, Ortanik, Kara gibi çeşitleri vardır (Anonim, 2010).

Mandarin çeşitleri arasında Satsuma mandarini Türkiye'de üretimi en çok yapılan ve ülke ekonomisi açısından önemli bir dış satım ürünü olup, üretimi özellikle Ege Bölgesi'nde yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde anaç olarak turuncun kullanılması ve toprakların kireçli olması nedeniyle meyve kalitesi düşmekte ve bu nedenle yetiştiriciliği yaygınlık kazanamamaktadır (Anonim, 2010). Bu nedenle bu çalışma satsuma mandarina üretiminin Türkiye'de en fazla yapıldığı İzmir ilinde gerçekleştirilmiştir.

Yirmibir milyon ton olan dünya mandarina üretiminin %73'ü Asya kıtasından (Yaklaşık 15 milyon ton) karşılanmaktadır. Dünya mandarina üretiminde en önemli üretici ülkeler Çin, AB ülkeleri, Japonya, Türkiye ve Güney Kore' dir. Çin 13 milyon ton üretim miktarıyla dünya mandarina üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise, dünya mandarina üretim miktarı bakımından 4. sırada yer alarak, dünya mandarina üretiminin %4'ünü karşılamaktadır. Dünya mandarina üretiminde ilk

sırada yer alan Çin, dünya mandarina ihracatında da %37'lik pay ile ilk sırada yer alırken, ithalatı 11.sırada yer almaktadır. Rusya %29'luk pay ile dünya mandarina ithalatında ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise, dünya mandarina ihracatında 2. sırada yer alırken (330 bin ton), 2009 yılında 4 bin ton mandarina ithal etmiştir (Anonim, 2012). Bu anlamda satsuma mandarinadan elde edilen gelir, milli ekonomimizde ciddi bir yer tutmaktadır.

Mandarina üretiminde uçkurutan hastalığı, çeşitli virüs hastalıkları, cüceleşme hastalığı, gözenekleşme hastalığı, palamutlaşma veya yediverenleşme hastalığı gibi birçok önemli hastalıklar söz konusudur. Hastalıkların yanı sıra kırmızı ve sarı kabuklu bitler, unlu bitler, yaprak bitleri, yaprak pireleri, harnup güvesi, beyaz sinekler, torbalı koşnil, yıldız koşnili, Akdeniz meyve sineği, pas böcüsü, turuncgil tomurcuk akarı gibi bir çok zararlıya karşı da önlem alınması zorunludur (Akgün, 2006).

Üretim sürecinde karşılaşılan bu zararlılar ve hastalık etmenleri, meyve kalitesini ve miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bunlara karşı mücadele de çeşitli pestisitler kullanılmaktadır. Kullanılan kimyasalların yanlış ya da doza uygun olmayan şekilde kullanımı sonucu kalıntı miktarı ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Gıdalardaki pestisit kalıntıları insan ve çevre sağlığı açısından ciddi risk oluşturmakta ve bununla beraber yurt dışına ihracatı yapılan ürünler pestisit kalıntıları nedeniyle geri gönderilerek ekonomik olarak da zararlara neden olmaktadır. Bu çalışma ile İzmir bölgesinde satsuma üretim alanlarında kullanılan pestisitler ve kullanılan pestisitlerin etken maddelerinin yasaklı olup olmadığı ya da kalıntı miktarının istenilen düzeyde olup olmadığını saptamak amaçlanmıştır.

Dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak gıda maddesi ihtiyacı da gün geçtikçe artmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için birim alandan daha fazla verim alınması ve ürünlerin korunması gerekmektedir. Tarım ürünlerinin arzu edilen miktar ve kalitede üretilebilmesi, bu ürünlerin hastalık ve zararlılardan korunmasıyla mümkündür.

Tarımsal üretimi artırmak amacıyla, tarım ürünleri zararlılarına karşı tarımsal savaşım yöntemleri uygulamak kaçınılmaz olmuştur. Tarımsal savaşım değişik yöntemler içermektedir. Bu yöntemlerden birisi de tarım ilaçlarının (pestisit) kullanıldığı kimyasal savaşımdır. Her ne kadar kimyasal savaşım tarımsal savaşımda

bir yöntem ise de, tüm savaşım yöntemleri içerisinde en fazla kullanılanıdır. Çünkü kimyasal savaşım yüksek etkinliğe sahiptir, hızlı sonuç verir, bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir ve ürünü toksin salgılayan organizmalardan da koruyabilir. Ancak, pestisitlerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı sonucu zararlı organizmalarda dayanıklılık oluşturma riskleri ve kalıntıları yoluyla insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri olabilmektedir (Delen vd., 2005).

Pestisitler ile bunların kimyasal ve biyolojik değişim ürünleri (metabolit) sadece biyosit etkileri bakımından değil, aynı zamanda toplam ekosistem içindeki hedef ve etkileri bakımından da ilgi çekmektedir. İnsanlara, hayvanlara ve bitkilere çeşitli derecelerde zararı dokunabilecek 10.000 'den fazla böcek, 600 yabancı ot, 1.500 'den fazla bitki hastalığı ve 1500 tür nematod bilinmektedir (Haktanır ve Arcak, 1998). İlk çağlardan günümüze kadar insanlar bu zararlılarla çeşitli yollarla mücadele etmişlerdir. Tarım alanında ise kültürel önlemler, mekanik önlemler sıklıkla denenmiştir. Ancak etkinlik olarak kimyasal savaşım tüm bu önlemlerin önünde yer aldığından en yaygın kullanılan mücadeleye çeşididir.

Kimyasal savaşım da doz artırımı günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Zira ilaçların dozunda ve zamanında kullanılmaması insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyecek sonuçlara yol açmaktadır. İnsanların pestisitlerden doğrudan zarar görmesi, kazalar hariç tutulduğu takdirde üretim, nakliye, depolama, kullanma ve pestisit kalıntılarını içeren besin maddelerinin tüketimi kademelerinde ortaya çıkmaktadır. Pestisitlerden kullanma sırasında buharlaşma özelliğinde olanlar solunumla, diğerleri de deri yoluyla bünyeye girmektedirler. Arazi uygulamaları, kapalı yerlerde yapılanlara nazaran insanlara daha az tehlikeli olmaktadır. Pestisitlerin sulandırılarak süspansiyon halinde uygulanması solunum yoluyla meydana gelen tehlikeyi azaltmaktadır. Toz uygulamalarının oluşturacağı solunum zehirlenmelerine karşı sıvı formülasyon avantajlı ise de uygulamalar esnasında deri yoluyla bünyeye girme tehlikesi daha fazla olmaktadır (Haktanır ve Arcak, 1998).

Sumasanduram ve Coats (1991) göre, methamidophos, chlorpyrifos-ethyl, parathion-methyl, diclorvos ve endosulfan gibi insektisitler zehirli grubuna girmekte ve yer altı sularına bulaşma riski olan pestisitlerdir. Parathion-methyl, diclorvos, carbaryl ise soluduğumuz havayı kirletme potansiyelindedir. Ayrıca Parathion-methyl ve diclorvos insanlarda kanser yapıcı özellikleri vardır.

Üreticilerin ürünü garantiye almak gerekçesiyle, insektisitleri ekonomik zarar eşiğini göz önünde bulundurmadan rutin olarak belirli zaman aralıklarında uygulaması (örneğin haftada bir vb.) veya bitkinin fenolojik dönemlerine göre rastgele kullanması, bekleme sürelerine ve tavsiye edilen dozlara uymaması sonucunda, üründe bu insektisitlerin kalıntılarının oluşmasına neden olmaktadır (Anonim, 1998a). Bu kalıntılarda insan ve çevre sağlığını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Bu sebeplerden dolayı gıdalardaki pestisit kalıntı çalışmalarının önemi ve sayısı oldukça artmıştır.

Aktif maddelerin çevre ve insan sağlığı açısından toksik, mutajenik, kanserojenik, teratojenik olmasından dolayı bunların bıraktığı kalıntı düzeylerinin ölçülmesi bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir konu olmuştur. 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 (Anonim, 2004b).

#### **1.1.1. Pestisit ve pestisitlerin sınıflandırılması**

'Pest' kavramı; ürünlere, insanlara ve hayvanlara zarar veren canlıları ifade eder (böcekler, fareler, istenmeyen bitkiler, bakteri, virüs gibi çeşitli mikroorganizmalar). İnsanlara, çevreye, sağlığa ve/veya ürünlere zarar veren 'Pest' olarak tanımlanan organizmaları engelleyen, uzaklaştıran, hafifleten ve/veya imha eden kimyasal ve biyolojik maddelere de pestisit denir. Pestisit kelimesi Latince kökenli olup pest=zararlı cide=öldürücü anlamına gelir (Anonim, 2007a).

Pestisitler; tarımsal ürünlerin yetiştiriciliği, depolanması, taşınması, dağıtımı sırasında veya gıdaların, zirai ürünlerin işlenmesi sırasında istenmeyen zararlıları ve türlerini önlemek, yok etmek ve kontrol etmek için kullanılan kimyasal maddelerdir. Bu terim, bitki gelişimini düzenleyiciler ve hasat zamanından önce veya sonra

depolama ve taşıma sırasındaki bozulmadan korumak için kullanılan maddeleri de kapsamaktadır. Pestisit kalıntıları; bir gıda, zirai ürün veya hayvan yeminde pestisit kullanımı sonucu kalan herhangi bir madde veya maddeler grubudur. Bu terim, pestisitlerin dönüşüm ürünleri, metabolitleri, reaksiyon ürünleri ve toksikolojik önemi olabilen safsızlıklar gibi tüm pestisit türevlerini içerir. Bu kimyasal değişme veya parçalanma ürünleri de son kalıntı olarak ifade edilir (Tatlı, 2006).

Pestisitler genellikle;

- Kullanıldıkları zararlı gruplarına göre
- Kimyasal yapılarına
- Toksisitesine
- Formülasyon şekline
- Kullanma tekniğine
- İlacın fiziki haline
- Etki şekline
- Zararlının biyolojik dönemine
- Kontrol ettiği zararlının bulunduğu yere ve konukçunun durumuna bağlı olarak sınıflandırılmaktadır (Öztürk, 1990; Anonim, 2007a).

MRL (Maksimum kalıntı seviyesi) ; tüketim ürünleri bünyesinde tarım uygulamaları sonucu bulunmasını izin verilen maksimum kalıntı miktarıdır.

ADI (Günlük alınabilecek miktar) ; İnsan sağlığına zarar vermeyecek kg. başına vücuda alınabilecek maksimum kalıntı miktarıdır.

Pestisit deyimi, İnsektisit (Böcek öldürücü), Herbisit (Yabancı Ot öldürücü), Fungusit (Mantar öldürücü), Rodentisit (Kemirgen öldürücü) vb. şekilde sınıflandırılan kimyasal maddelerin tümünü kapsamaktadır. Pestisitler ayrıca etkili madde yapılarına göre sınıflandırılmaktadır.

### **1.1.2. Etkili madde gruplarına göre pestisitler**

#### *1.1.2.1. İnsektisitler*

Böceklerle karşı kullanılırlar.

- Klorlanmış Hidrokarbonlar (Organik Klorlular)
- Organik Fosforlular
- Karbamatlılar
- Sentetik Pyretroidler
- Benzoil Üreler
- Bakteriler
- Diğerleri

#### *1.1.2.2. Akarisitler*

Akarlara karşı kullanılırlar.

- Halojen ve Oksijenliler
- Amin ve Hidrazin Türevleri
- Dinitrofenol Esterler
- Kükürtlüler
- Organik Kalaylılar
- Diğerleri

#### *1.1.2.3. Kış mücadele ilaçları ve yazlık yağlar*

Kış omca üzerinde geçiren zararlı organizmalara karşı kullanılırlar.

#### *1.1.2.4. Nemasitler, fumigantlar*

Nematod adı verilen toprak altı zararlılarına karşı kullanılırlar.

#### *1.1.2.5. Rodentisitler ve molluskisitler*

Kemirgenlere karşı kullanılırlar.

#### *1.1.2.6. Fungisitler:*

Mantarlara karşı kullanılırlar.

- Koruyucu fungisitler
- Sistemik fungisitler

#### *1.1.2.7. Herbisitler*

Yabani otlara karşı kullanılırlar.

- Fenoksi Bileşikler
- Karbamatlar
- Üre Bileşikleri
- Sülfonil Üreler
- Anilinler
- Amidler ve Anilidler
- Benzoik Asitler
- Pikolinik Asitler
- Organik Halojen Asitler
- Diazinler
- Triazinler
- Benzonitriller
- Siklohekzonlar
- İmidazolinonlar
- Triazoller
- Okzadiozoller

- Amino Fosfonatlar
- Diğerleri

#### *1.1.2.8. Zirai mücadeleden kullanılan diğer maddeler*

- Demirli Bileşikler
- Böcek Cezbedicileri (Anonim, 1995b).

Pestisitler içerisinde en fazla kullanılanları; herbisitler, insektisitler ve fungusitlerdir.

### **1.1.3. Pestisitlerin insan sağlığı ve çevreye etkileri**

#### *1.1.3.1. Pestisit kullanımının çevreye etkileri*

Ürün kaybına neden olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı yapılan ilaçlamalarda atılan ilacın %0.015-%6.0'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta ve yeterli etki alınmakta, geri kalan %94-99.9'luk kısım ise agroekosistemde hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere, sürüklenme ve akıntı yoluyla karışmakta ve kimyasal kirletici olarak doğada kalmaktadır (Yıldız ve vb., 2005).

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de kontrolsüz ve bilinçsizce kullanım sonucunda su, hava ve toprak ortamında giderek artan miktarlarda pestisit kirlenmesi görülmektedir. Pestisit kaynaklı kirlenmenin en önemli kısmı, tarımsal alanlarda ortaya çıkmaktadır.

Pestisit kalıntılarının en önemli kaynağı gıdalardır. Bu konudaki ilk çalışmada 1960 yılında FAO ve WHO "Pestisit Kalıntıları Kodeks Komitesi"ni kurmuşlar ve bu komitenin çalışmaları sonucu konu ile ilgili tanımlamalar yapılmış, bilimsel araştırma verilerine dayanılarak gıdalarda bulunmasına izin verilen maksimum kalıntı değerleri saptanmıştır. Ülkemizde de tarımsal ürünlerde kullanılan pestisitlerin gıdalarda bulunması müsaade edilebilir maksimum miktarları ürün ve ilaç bazında belirlenmiştir (Yücel, 2005).

Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu (EPPO), 1993 yılında bitki koruma ilaçlarının çevresel risklerinin değerlendirilmesinde cansız çevrenin bulaşması



(toprak, yeraltı suları, yüzey suları) ve organizmalara olan etkisine (bal arısı, toprak solucanı, balıklar) dikkat çekmiştir (Anonim, 1993).

Bir pestisitın çevredeki hareketlerini onun kimyasal yapısı, fiziksel özellikleri, formülasyon tipi, uygulama şekli, iklim ve tarımsal koşullar gibi faktörler etkilemektedir. Pestisitlerin püskürtülerek uygulanması sırasında bir kısmı evaporasyon ve dağılma nedeniyle kaybolurken, diğer kısmı bitki üzerinde ve toprak yüzeyinde kalmaktadır. Havaya karışan pestisit rüzgârlarla taşınabilir; yağmur, sis veya kar yağışıyla tekrar yeryüzüne dönebilir. Bu yolla hedef olmayan diğer organizma ve bitkilere ulaşan pestisit, bunlarda kalıntı ve toksisiteye neden olabilir (Yücel, 2005).

Pestisitlerin bilinçsizce mükerrer defalarca kullanılması üç ana soruna neden olmaktadır. Bunlarda birincisi bazı hastalık etkeni organizmaların (özellikle böcekler) zamanla kendilerini etkileyen kimyasal maddelere karşı dirençli hale gelmeleridir. Bu durum zararlılarla mücadele de yüksek dozların kullanılmasını ya da zararlıların direnç kazandıkları kimyasal maddeler yerine farklı etken maddelerin geliştirilmesini gerektirir. İkincisi, bazı pestisitlerin kolaylıkla biyolojik- ayrışmaya uğramayıp, uygulandıkları ve taşındıkları çevrede hedef dışı organizmalara etki ederler. Bu durum üçüncü bir sorun oluşturur. Toprak fauna ve florasında bulunan diğer canlılarda bu etkiden zarar görebilir. Problem bu kimyasal maddelerin organizmaların dokularına iştirak ederek, besin zincirinde ki diğer canlılarda giderek artan konsantrasyonlarda birikmesiyle ortaya çıkar. Kuşlar ve balıklar, ikincil ve üçüncül tüketici varlıklar, bu tür kimyasal maddeleri bünyelerinde konsantre etme eğilimindedirler (Haktanır ve Arcak, 1998).

Topraklardaki zengin fauna ve bileşimi içinde özellikle toprak mikroorganizmaları, toprak ekosisteminde çeşitli mineral maddelerin sirkülasyonunu regüle ederek toprak verimliliğinin devamını sağlamaktadırlar. Bu regülasyon dengesi, pestisitlerle organizma aktivitelerinin, populasyon veya türsel bileşimlerinin etkilenmesi yoluyla bozulduğu takdirde toprak verimliliği de değişebilir. Zirai mücadele ilaçlarının topraktaki bazı önemli mikrobiyal aktiviteye etkisi yanında, bu ilaçların toplam mikroorganizma sayısı üzerinden ifade edilen genel etkileri de söz konusudur. zirai ilaçlardan çoğu populasyonu oluşturan organizma gruplarından bir veya daha fazlasını önleyici veya uyarıcı etkiye sahip olabilmekte ve bu da toplam sayıyı etkileyebilmektedir (Haktanır ve Arcak, 1998; Özbek ve vd., 2001).

#### *1.1.3.2. Pestisit kullanımının insan sağlığı üzerine etkileri*

Pestisitler vücuda alındıklarında bir kısmı enzimler etkisiyle bozularak vücuttan atılmaktadır. Diğer bir kısmı ise de vücutta birikim yaparak toksisite göstermektedirler (Gürcan, 2001).

Pestisitlerin insan vücuduna nüfuzu deri, solunum ve sindirim yolları ile gerçekleşmektedir. Zehirlenme olayı akut (tek seferden yüksek dozdan) ya da kronik (birikim sonucu uzun sürede) olabilmektedir. Kronik zehirlenme sonucu akciğer hastalıkları, beyinde hasar ve kanser gibi hastalıklar görülmektedir.

Pestisitlerin kullanımının getirdiği çevresel sorunları ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini yapılan çalışmalar ile belirtmekle konunun önemini kavramak açısından oldukça önemlidir (Delen vd., 2005).

Sumasanduram ve Coats (1991)'ın bildirdiğine göre, methamidophos, chlorpyriphos-ethyl, parathion-methyl, diclorvos ve endosulfan gibi insektisitler zehirliler grubuna girmekte ve yer altı sularına bulaşma riski olan pestisitlerdir. Parathion-methy, diclorvos, carbaryl ise soluduğumuz havayı kirletme potansiyelindedir. Ayrıca Parathion-methy ve diclorvos insanlarda kanser yapıcı özellikleri vardır. Parathion-methy, chlorpyriphos-ethyl ve endosulfan insanların endokrin (iç salgı bezlerini) etkileme özelliğindedirler (Bucker vd., 1998; Colborn, 1998; Delen vd., 2005). Methamidophos'un kromozomlar üzerine etkisinin de olabileceği belirtilmektedir (Karabay, 2000; Delen vd., 2005).

İnsektisitlerin aksine fungusitlerin akut toksisite yönünden ciddi bir tehlikeleri bulunmamalarına rağmen kronik toksisite yönünden oldukça önemlidir. Özellikle dithiocarbamate grubu olan fungusitlerden mancozeb, propineb, thiram ve maneb sağlık ve çevre açısından ciddi riskler taşımaktadırlar. Bu pestisitler insanlarda kanser yapıcı risklerinin bulunmasının yanı sıra endokrin sistemi ve sinir sistemi üzerinde olumsuz etkileri vardır. Ayrıca teratojenik (doğum kusuru oluşturma) etkileri de olan fungusitlerdendir (FAO, 1993; Bucker vd., 1998; Colborn, 1998; Karabay, 2000; Delen vd., 2005) .

Herbisitlerde fungusitler gibi akut toksisitelerine oranla kronik toksisiteleri önemli pestisitlerdir (Anonim, 1987; Delen vd., 2005). Ülkemizde en çok tüketilen herbisitlerden biri 2,4 D'dir. Bu etkili maddenin sentezlenmesi aşamasında

dioksinlerle bulaşma riski bulunmaktadır. Bilindiği gibi dioksinlerin hem çok zehirlilik etkisi hem de kanser yapıcılık etkisi bulunmaktadır (Delen ve vd., 2005; Anonim, 1995a; Blair, 2002). Bu nedenle birçok ülke tüketilecek 2,4 D’li preparatların dioksinde arındırılmış olması koşulu getirmişlerdir (Ware, 1994; Delen ve vd., 2005). Ancak ülkemizde böyle bir koşul yoktur. Bu nedenle tüketilen 2,4 D’li preparatların dioksinle kirlenmiş olabileceği şüphesi ortaya çıkmaktadır (Alpöz ve vd., 2001; Delen ve vd., 2005).

#### **1.1.4. Ülkemizde pestisit kullanımı**

Ülkemizde pestisit kullanımına II. Dünya savaşından sonra başlanmıştır. Özel ihtisas komisyonunun 8. Kalkınma planında yer alan raporuna göre her yıl yeni zirai mücadele ilaçlarının kullanıma verildiği ülkemizde yılda ortalama 35.000 ton tarım ilacı kullanılmaktadır (Kutlu, 2006).

Türkiye’de pestisit kullanımı 1960’lı yıllardan sonra hızla artmakta olup, 2000 yılındaki ilaç tüketiminin %42.4’ünü insektisitler, %22.4’ünü herbisitler, %19.0’ını fungusitler, %2.7’sini akarisitler, %8.1’ini yağlar ve %4’ünü diğer pestisitler oluşturmaktadır. 2000 yılında toplam tarım ilaçlarının %20.4’ ü pamukta, %19.1’i hububatta (çeltik hariç), %16.6’sı sebze, %13.0’ı meyvede, %7.9’u bağda, %7.0’ı narenciyede, %3.1’i tütünde, %2.6’sı baklagillerde, %1.1’i ayçiçeğinde ve %6.5’i ise diğer ürünlerde kullanılmıştır (Delen ve vd., 2005).

Ülkelere göre kullanılan pestisit türleri coğrafi koşullara göre değişiklik göstermektedir. İnsanları kimyasal kalıntıların zararlı etkilerinden korumak için gıda maddelerinin üretimden tüketime kadar geçirdiği her safhada pestisitlerin kontrol altına alınması gerekmektedir. Tüketicinin risk altında olup olmadığı alınabilecek günlük miktar ile gıda tüketme alışkanlıklarına bağlıdır (Gürcan, 2001).

Türkiye’de yılla göre pestisit kullanımı Çizelge 1.1.’de verilmiştir.

**Çizelge 1.1. Türkiye’de Yıllara Göre Pestisit Tüketimi (Anonim, 2011b).**

| Yıllar | Tüketim (kg-L) * | Birim alana tüketim (g/ha) |
|--------|------------------|----------------------------|
| 1978   | 8 396            | 506                        |
| 1983   | 12 146           | 708                        |
| 1989   | 10 875           | 571                        |
| 1993   | 12 566           | 663                        |
| 1997   | 13 083           | 703                        |
| 2000   | 12 458           | 683                        |
| 2004   | 13 146           | 726                        |
| 2006   | 18 258           | 1047                       |
| 2007   | 18 944           | 1 118                      |
| 2008   | 20 032           | 1 209                      |
| 2009   | 15 412           | 950                        |
| 2010   | 20 121           | 1 234                      |
| 2011** | 26 770           | 1 703                      |

\*Bakır Sülfat ve Toz Kükürt hariç

\*\* 27 Ekim 2011 ‘e kadar

Çizelge 1.1.’de görüldüğü gibi, 1978’da 8.396 kg veya L olan tüketim, 2011’de 26.770 kg veya L’ye ulaşmıştır. 33 yıllık sürede, ekonomik duruma, hastalık ve zararlıların epidemi yapmasına göre, tüketim bazı inişler ve çıkışlar göstermekle birlikte, tüketimde %218’lik büyük bir artış olmuştur. Bu da, ortalama % 6,6’lık yıllık artışı göstermektedir.

Ülkemizdeki pestisit kullanımındaki bu artışa bağlı olarak son 8 yılda Türkiye’den A.B ülkelerine gönderilen bitkisel ürün partilerinde pestisit kalıntısı nedeniyle uygun bulunmayan parti sayıları Çizelge 1.2.’ de verilmiştir.

**Çizelge 1.2. Türkiye’den A.B ülkelerine gönderilen bitkisel ürün partilerinden uygun bulunmayanların sayısı (Anonim, 2011).**

| Yıllar | Toplam uygun bulunmayan parti sayısı | Pestisit nedeniyle uygun bulunmayan parti sayısı |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2004   | 182                                  | 16                                               |
| 2005   | 202                                  | 34                                               |
| 2006   | 252                                  | 27                                               |
| 2007   | 294                                  | 32                                               |
| 2008   | 309                                  | 60                                               |
| 2009   | 280                                  | 29                                               |
| 2010   | 256                                  | 50                                               |
| 2011*  | 234                                  | 97                                               |

\*27 Ekim 2011 ‘e kadar

Çizelge 1.1. ve Çizelge 1.2. birlikte incelendiğinde; yıllık pestisit kullanımındaki dalgalanmaya, o yıllarda ihtacat edilen ürünlerde pestisit kalıntısı nedeniyle uygun bulunmayan parti sayıları paralellik göstermektedir. Özellikle 2011 yılında ülkemizden ihraç edilen ürünlerde pestisit kalıntısı nedeniyle uygun bulunmayan parti sayıları pik yapmış durumdadır.

Türkiye’de ki bu duruma karşı Avrupa Birliği ülkelerinde 2008-2011 yılları arasında pestisit kalıntısı nedeniyle uygun bulunmayan parti sayıları Çizelge 1.3.’de verilmektedir.

**Çizelge 1.3. AB ülkelerine ürün ihraç eden ülkelerin gönderdikleri ürünlerden 2008, 2009 , 2010 ve 2011 yıllarında uygun bulunmayanların sayıları ve tüketim miktarları (Anonim, 2011).**

| Ülke       | Pestisit tüketimi (kg e.m./ha) | Pestisitler nedeniyle uygun bulunmayan parti sayısı* |           |           |          |
|------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
|            |                                | 2008 yılı                                            | 2009 yılı | 2010 yılı | 2011**   |
| Hollanda   | 13.8                           | 10 (170)                                             | 13 (172)  | 11 (150)  | 11 (162) |
| Yunanistan | 13.5                           | 1(21)                                                | 1 (19)    | 4 (21)    | 4 (22)   |
| İtalya     | 9.3                            | 12 (107)                                             | 4 (107)   | 8 (132)   | 9 (104)  |
| İrlanda    | 8.0                            | - (13)                                               | - (11)    | - (25)    | 0 (14)   |
| İngiltere  | 6.4                            | 2 (60)                                               | 3 (82)    | 3 (86)    | 0 (73)   |
| Fransa     | 5.6                            | 4 (112)                                              | 2 (125)   | 3 (125)   | 2 (103)  |
| Almanya    | 2.6                            | 7 (169)                                              | 2 (207)   | 7 (209)   | 7 (175)  |
| İspanya    | 2.3                            | 10 (119)                                             | 6 (105)   | 7 (147)   | 12 (113) |
| Belçika    | 1.2                            | 3 (52)                                               | 5 (105)   | 4 (68)    | 2 (54)   |
| Türkiye    | 1.2                            | 60 (309)                                             | 29(280)   | 50 (256)  | 97(234)  |

\*Parantez içindeki değerler toplam (pestisit kalıntısı+ toksin kalıntısı + sudan boyaları, küf, böcek gibi diğer) uygun bulunmayan parti sayısıdır.

\*\* 27 Ekim 2011 ‘e kadar

Bu sonuçları irdelediğimizde; Hollanda ve Yunanistan AB’nin en yoğun, Belçika ve Türkiye ise en az pestisit tüketen ülkelerdir. Bu değerler, Türkiye’nin A.B ülkelerinin çoğuna göre oldukça az pestisit tükettiğini göstermektedir. Fakat ülkemizde hektar başına daha az pestisit tüketilmesine karşın, pestisit kalıntısı nedeniyle uygun bulunmayan parti sayıları AB ülkelerinin değerlerine göre çok büyük bir farklılık ve fazlalık göstermektedir. 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) LD<sub>50</sub> (popülasyonun yarısında ölüm meydana getiren doz) değerleri Çizelge 1.4.’de görülmektedir.

**Çizelge 1. 4. 1999-2002’de Türkiye’de en yoğun tüketilmiş insektisitler, Akut Oral LD<sub>50</sub> değerleri ve insektisit tüketimindeki payları (Delen ve vd., 2005)**

| İnsektisit         | LD <sub>50</sub> 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 |

Konuya parasal açıdan bakıldığında da, ülkemizde ilaç kullanımı polikültür tarımın yapıldığı Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Ülkemizdeki yıllık pestisit tüketiminin % 40’ı Adana, Mersin ve Antalya illerinde yoğunlaşmaktadır. İzmir ve yöresi de bu değerlere ilave edildiği zaman bu oran % 65’i aşmaktadır (Delen ve vd., 2005; Dağ ve vd., 2000).

## 1.2. Kaynak Özetleri

### 1.2.1. Ülkemizde yapılan çalışmalar

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. 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 (Durmuşoğlu, 2004).

Öden vd. (1959), mikrobioassay yolu ile kirazlarda DDT tayini üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla DDT ile ilaçlanmış kirazlardan alınan örnekler ekstrakte edilmiş ve standartların eklenmesiyle bir seri solüsyon hazırlanmıştır. Bu solüsyonlar içine daha sonra *Drosophila melanogaster* (Meig.) (Dipt.: Drosophilidae) konulacak kavanozlara uygulanmıştır. *D. melanogaster*'in ölüm oranlarına dayanarak örneklerdeki DDT kalıntı miktarları tayin edilmiştir.

Kaya (1960), metil bromid ile fümige edilen antep fıstıklarında kalıntı analizi çalışması yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tespit edilen kalıntı miktarlarının Amerika Birleşik Devletleri tolerans değerlerini aşmadığı belirtilmektedir.

Güvener vd. (1965), ekonomik öneme sahip meyvelerden elmada ilaç kalıntıları üzerine çalışmalar yapmışlardır. Araştırma sonucunda ilaçlamadan 20 gün sonra elmaların tam olgunluğa erişmediği ve bulunan kalıntı miktarlarının toleransın altında olduğu, dolayısıyla da uygulama dozu ve zamanlarının ülkemiz şartlarına uygun olduğu belirtilmiştir.

Güvener ve Günay (1967), 1965 ve 1966 yılları arasında kirazlarda Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Dipt.: Tephritidae) ve portakallarda Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* (Wied.)) (Dipt.: Tephritidae) mücadelesinde kullanılan Rogor ilacının kalıntı miktarının insan sağlığına zararlı seviyede bulunup bulunmadığını tespit etmek için çalışmışlardır. Sonuç olarak kirazlarda bu ilacın, 14 gün olarak belirlenen bekleme süresine uyulması halinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Ancak mandarinlerin iç kısmında ve kabuklarında toleransın çok üstünde kalıntı bulunduğunu bu nedenle de Rogor uygulamasının *C. capitata* mücadelesinde kullanılmaması uygun görülmüştür.

Otacı vd. (1971a), şeftalide kullanılan imidan'ın bekleme süresini tespit etmek için ilacın kalıntılarını araştırmışlardır. Bulunan değerlerin toleransın altında olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle ilacın şeftalide kalıntı bırakmadığı sonucuna varılmıştır.

Otacı vd. (1971b), 1969 ve 1970 yıllarında İstanbul'da çeşitli pazarlardan ve manavlardan alınan ve Adana'dan getirilen bazı sebzelerde parathion'un kalıntı analizlerini yapmışlardır. Bulunan değerlerin toleransın altında olduğu ve bu

düzeydeki kalıntının da ani zehirlenmeye neden olmayacağı bildirilmiştir. Güvener (1972), Çay koşnili (*Chloroulvinaria floccifera* (Westw.)) (Hom.: Coccidae)'ne karşı ilaçlanan çaylarda DDT, carbaryl, lebaycid ve parathion bileşimli ilaçların kalıntılarını araştırmışlardır. Sonuçlara göre DDT ve lebaycid tolerans değerlerini aşmıştır. Carbaryl kalıntısına ise ya hiç rastlanmamış ya da tolerans değerlerinin altında bulunmuştur.

Güvener ve İz (1972), tarafından yürütülen bu çalışmada zeytinde Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gmel.) (Dipt.: Tephritidae)'ne karşı kullanılan phosphamidon ve methidathion içerikli ilaçların kalıntılarını araştırmışlardır. Sonuçlara göre Zeytin sineğine karşı hasattan 20 gün öncesine kadarki ilaçlamalarda phosphamidon'un güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir.

Otacı (1972), 1969-1971 yıllarında Marmara bölgesinde Salkım güvesi (*Lobesia botrana* (Den.-Schiff)) (Lep.: Tortricidae)'ne karşı kullanılan ilaçlardan carbaryl, gusathion, ethyl ve methyl parathion ve DDT'nin kalıntı analizlerini yapmıştır. Sonuçlara göre DDT'nin çok fazla kalıntı bırakmasından dolayı kullanılmaması, carbaryl, gusathion ve parathion'lu ilaçların belirtilen doz ve tekerrürde uygulanabileceği belirtilmiştir.

Otacı vd. (1972), Marmara Bölgesi şeftalilerinde Doğu meyve güvesi (*Cydia molesta* (Busck)) (Lep.: Tortricidae) ve Şeftali filiz güvesi (*Anarsia lineatella* Zell) (Lep.: Gelechiidae)'ne karşı kullanılan imidiant'ın kalıntı analizlerini yapmış ve toleransın altında değerler bulmuşlardır.

Güvener vd. (1973), ise karalahanada, Lahana kelebeği (*Pieris brassicae* L.) (Lep.: Pieridae)'ye karşı kullanılan ilaçların kalıntı miktarlarını saptamışlardır. Dichlorvos kalıntısı ilaçlamadan 2 gün sonra, bromophos, carbaryl ve malathion kalıntıları ise ilaçlamadan 7 gün sonra tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Hasata yakın zamanda dichlorvos bileşimli ilaçların kullanılması tavsiye edilmiştir.

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 kullanılabileceği, Marmara bölgesinde kara bodur cinsi kirazlarda ise fazla kalıntı bıraktığı için kullanılamayacağı belirtilmiştir.



Otacı vd. (1973), Marmara Bölgesi'nde şeftali zararlılarına karşı kullanılan ilaçlardan gusathion'un kalıntı analizlerini yapmışlardır. 1968-1969 yıllarında Bursa ve civarından alınan örneklerde gusathion kalıntısının sağlığa zararlı bir düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Otacı (1974), tarafından yapılan çalışma da ise 1971-1973 yılları arasında Ege ve Güney Anadolu Bölgelerinde Salkım güvesi'ne karşı kullanılan parathion ve carbaryl içerikli ilaçların analizleri yapılmıştır. Çalışmada Ege Bölgesi'nde Sultani çekirdeksiz üzümlerde, Güney Anadolu Bölgesi'nde ise Dımışkı üzümlerinde uygulanan parathion, gusathion, carbaryl ve methyl parathion kalıntıları saptanmıştır. Sonuçlar Almanya ve pestisit kalıntı kodeks komitesi toleranslarıyla karşılaştırıldığında carbaryl içerikli ilaçlar hariç diğer ilaçların verilen doz ve tekerrürlerinde her iki bölgede analizi yapılan üzüm çeşitlerinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yiğit (1975), tarafından yapılan araştırma Türkiye'deki meyve suyu sanayii ve ihracatı için önemli olan şeftali suları örnek olarak seçilmiştir. Bu çalışmada dünyada ve ülkemizde kullanımı giderek artan organik fosforlu ilaçların kalıntıları araştırılmıştır. Araştırmada uygulanan pestisitler ve onların metabolitleri incelenmiştir. Sonuç olarak meyve sularında parathion, malathion, malaoxon ve trichlorfon kalıntılarının saptandığı ancak tespit edilen değerlerin toleransların çok altında bulunduğu bildirilmektedir. Meyve sularının işlenmiş ürünler olduğu ve bu nedenle kalıntı miktarının işlenmemiş gıdalara nazaran daha az tespit edildiği belirtilmiştir.

Güvener vd., (1977), 1973-1977 yılları arasında satışa sunulan sebze, meyve bitkisel yağ ve ve unlu gıdalar gibi ürünlerden yapılan çalışma sonucu 372 örnekte klorlandırılmış hidrokarbonlu ve organik fosforlu insektisit kalıntılarını araştırmışlardır. Araştırma bulgularına göre bu örneklerin 16 tanesinde aldrin ve dieldrin miktarları toleransların üzerinde bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucu örneklerin % 5,6'sında DDT kalıntısı Almanya toleranslarını aşmaktadır. Bazı örneklerde malathion, diazinon, dimethoat, parathion ve methyl parathion kalıntısına rastlanmış ancak miktarları toleransın altında olmuştur. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak klorlandırılmış hidrokarbonlu bileşiklerin kalıntıları yönünden endişe verici bir durum bulunduğunu ve bu bileşiklerin kullanımının tamamen yasaklanmasını tavsiye etmektedirler.

Yiğit (1977), tarafından Marmara Bölgesi'nde birçok meyve ve sebze de pestisit kalıntıları araştırılmıştır. Yapılan araştırma kapsamındaki örneklerin %83'ünde çeşitli ilaç kalıntılarına rastlanmıştır. Analize alınan meyve ve sebze örneklerinin ortalama % 4'ünde, % 10-16 arasında değişen miktarlarda tolerans üstü kalıntı hesaplanmıştır. Tespit edilen etkili maddelerden bazıları DDT, endosülfan, parathion, lindane ve aldrin'dir.

Altay vd. (1978), Salkım güvesi'nin biyolojisini aydınlatmak ve ilaçlama zamanını ile ilaçlama sayısını tayin etmek amacı ile 1969-1973 yıllarında 4 ayrı bölgede 9 ayrı bağda çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmanın bir kısmında da çiçeklenme devresinde atılan ilaçların bekleme süreleri tespit edilmiştir.

Güvener vd. (1978a), tarafından 1976 yılında yürütülen bir çalışmada Zeytin sineği'ne karşı Dimecron ULV yem püskürtme tekniği ile uygulanmış ve hem ilaçlamalardan sonra ve hasattan hemen önce alınan hem de hasattan sonra salamura yapılan zeytin örneklerinde phosphamidon kalıntıları araştırılmıştır. Saptanan kalıntı miktarları düşük düzeyde bulunmuştur.

Güvener ve Dayı (1980), 1977-1979 yılları arasında yürüttükleri çalışma ile methyl bromid ile fümige edilmiş hububat, bakliyat, kurutulmuş meyveler ve patatesten bromür kalıntıları araştırmışlardır. Sonuç olarak ürünlerin tekrarlı fümigasyonundan kaçınılması ve havalandırmaya dikkat edilmesi önerilmiştir.

Güvener vd. (1980), triazophos'un zeytinlerdeki kalıntı miktarı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre hasattan iki ay öncesine kadar ve bir aplikasyon yaparak kullanılması tavsiye edilmiştir. Böylece zeytinlerde kalacak kalıntı miktarının tolerans değerinin altında olacağı belirtilmiştir.

Güvener vd. (1981), 1978 yılında methamidophos ve primiphos methyl'in bekleme sürelerini belirleyebilmek için bazı sebzelerde kalıntı analizleri yapmışlardır. Sonuçlara göre methamidophos'un bekleme süresinin salatalık, biber ve domates gibi sebzelerde 2-3 gün, fasulyede ise bir hafta, primiphos methyl'in bekleme süresinin ise salatalıklarda 3 gün, domatesde 5 gün, fasulye ve biberde bir hafta olduğu tespit edilmiştir.

Güvener vd. (1982), tarafından yapılan bir çalışmada ise Zeytin sineği'ne karşı kısmi dal ve kaplama ilaçlamalarda farklı dozlarda Lebaycid uygulanmıştır. İlaçlamalardan sonra alınan zeytin örnekleri ile bu zeytinlerden elde edilen yağ örneklerinde

fenthion kalıntıları tespit edilerek toleransları ile kıyaslanmıştır. İlaçlamadan 50 gün sonra hasat edilen zeytinlerin meyve kısmında ve yağında bulunan kalıntı miktarı toleransın altında bulunmuştur. İlaçlamadan 40 gün sonra hasat edilen zeytinlerin yağında ise toleransı bir miktar aşan fenthion kalıntısı tespit edilmiştir. Sonuç olarak Lebaycid % 50 EM'in % 0,1'lik dozunun Zeytin sineğine karşı tavsiye edilmesinde bir sakınca olmadığı belirtilmiştir.

Güvener vd. (1984), İzmir ve Adana illerinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde ilaç kalıntılarını araştırmışlardır. Genel olarak kalıntıya hiç rastlanmamış yada tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Hışıl ve Tufan (1984), elma, erik, şeftali gibi meyveler ve biber, domates, bamya gibi sebzelerdeki bazı pestisit kalıntılarını tespit etmek için çalışmışlardır. Sonuç olarak araştırılan meyve ve sebzelerde 10 çeşit pestisit kalıntısı özlenmiştir. 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 oldukları ve belki de bu ilaçların üreticilerin elinde halen bulunduğu şeklinde açıklamışlardır.

Küçükkalıpcı vd. (1984), incirlerde Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* (L.)) (Hom.: Coccidae)'ya karşı yapılan ilaçlamalardan sonra kalıntıları araştırmışlardır. Bekleme süreleri methidathion için 35 gün, methyl parathion için 21 gün olarak bildirilmiştir. Triazophosun bekleme süresinin çok uzun olduğundan uygulamaya verilmemiştir.

Sökmen (1984), Marmara Bölgesi'nde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say.)) (Col.: Bruchidae)'ne karşı kullanılan fenthion'lu ve methyl azinphos'lu ilaçların kalıntı durumları üzerine bir ön çalışma yapmıştır. Çalışmada gusathion ve lebaycid kalıntısı bulunmamış, ilaçların bitkinin kabuklarında kaldığı ve kuru fasulyenin bünyesine geçmediği sonucuna varılmıştır.

Güvener vd. (1986), yaptıkları çalışmalar sonucunda toplam 152 örnek üzerinde (23 adet elma, 25 adet narenciye, 12 adet şeftali, 21 adet kiraz, 14 adet üzüm, 16 adet domates, 13 adet hıyar, 10 adet patlıcan, 14 adet biber ve 4 adet taze fasulye) parathion-methyl, azinphos-methyl, chlorpyrifos-methyl, chlopyrifosethyl, cypermethrin, deltamethrin, diclorvos, dimethoate, diazinon, endosulfan,

dithiocarbamate, fenthion, fenitrathion, formothion, malathion, methidathion, bromopropylate, pirimiphos-methyl, triazophos, bromophos, methamidophos ve organik bakır kalıntı analizleri yapılmış ve iki adet domates örneğinde methamidophos, bir adet biber örneğinde methidathion ve bir adet üzüm örneğinde parathion-methyl kalıntısının toleransın üzerinde olduğunu kaydetmişlerdir.

Tufan (1984), tarafından yapılan bir çalışmada ise, 1981-1982 yıllarında İzmir Santral Halinden temin edilen 19 meyve ve 35 sebze örneğinde insektisit kalıntıları araştırılmıştır. Analiz sonucu örneklerde BHC, dieldrin, heptachlor gibi klorlandırılmış hidrokarbonlu ve malathion, parathion, diazinon gibi organik fosforlu insektisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bulunan kalıntı miktarlarının çeşitli ülkelerin tolerans değerlerinden düşük olduğu ifade edilmiştir.

Güvener vd. (1992), tarafından yapılan bir diğer çalışmada 1982 ve 1986 yıllarında Spiral, Kök-ur ve Turunçgil nematodlarına karşı fenamiphos etkili maddeli ilaçların uygulandığı sahadan muz, mandarin ve limon örnekleri, isazophos etkili maddeli ilaçların uygulandığı sahadan ise limon ve muz örnekleri alınıp kalıntıları tespit edilmiştir. Muzlarda tespit edilen fenamiphos miktarı tolerans değerlerinin altında bulunurken mandarin ve limonlarda fenamiphos kalıntısına rastlanmamıştır. Isazophos etkili maddeli ilaçlarla ilaçlanmış sahadan alınan muzlarda hiç kalıntı bulunmamış, limonlarda da çok düşük miktarda ya da hiç kalıntıya rastlanmadığı bildirilmiştir.

Gökçay vd. (1995), çekirdeksiz üzüm çeşidinde sofralık ve kurutmalık amaçlı Gibberellik asit (GA3) uygulamaları ve kalıntı araştırmaları yapmışlardır. Etkin bulunan doz ve zamanda yapılan uygulamalardan alınan yaş ve kuru üzüm örneklerindeki GA3 kalıntı değerleri, Türkiye, ABD ve İtalya'nın belirlediği tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Kocamaz ve Küçükkalpçı (1995), mısırdaki Mısır koçan kurdu (*Sesamia nonagriodes* Lef., *S. cretica* Led.) (Lep.: Noctuidae)'na karşı kullanılan Furadan 5G (carbofuran)'nın kalıntı durumu üzerine araştırmalar yapmışlardır. İlaçlanmış olan mısırın yeşil aksam ve tanesindeki carbofuran ve 3-OH kalıntı miktarları kodex 1986 listelerinin ve EPA'nın belirttiği değerlerin altında bulunmuştur.

Gözek vd. (1996), gıda maddelerinde pestisit kalıntılarının araştırılması konulu Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA)'nın desteklediği teknik yardım projesi

kapsamında, patates, domates ve mısırdaki chlorpyrifos; kavun ve havuçta trifluralin; domates ve zeytinde dimethoate; pamukta aldicarb kalıntıları 14C-etiketli pestisit kullanarak belirlemişlerdir.

Aysal vd. (1998), tarafından domates yetiştiriciliğinde Yeşilkurt, Yaprakbitleri, Bozkurt ve Danaburnuna karşı yaygın olarak kullanılan organik fosforlu insektisitlerden biri olan chlorpyrifos'un domates ve domates ürünlerindeki kalıntısını belirlemek için denemeler yapılmıştır. Domates bitkisinde en yüksek kalıntıya yapraklarda rastlandığı görülmektedir. Domates ve domates ürünlerindeki toplam kalıntı miktarlarına bakıldığında zaman ise salçada erken sezonda kalıntı miktarının en yüksek olduğu belirtilmektedir.

Burçak vd. (1998), tarafından sera domateslerinde bazı fungusitlerin kalıntı düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmada, örtüaltı domateslerinde önemli kayıplara neden olan domatesde kurşuni küf ve erken yanıklık hastalıklarına karşı kullanılan metiram kompleks, iprodione ve vinclozoline' in kalıntı seyrini belirlemek amacıyla kalıntı analizleri yapılmış ve son ilaçlama ile hasat arasındaki süreleri tespit etmeye yönelik parçalanma seyirleri ortaya konmuştur. Sonuç olarak metiram kompleks etkili maddeli bir preparat, iprodione etkili maddeli bir preparat ve vinclozoline etkili maddeli bir preparat talimatlarında önerildiği şekilde sera domateslerinde uygulanmış ve bulunan kalıntı miktarları ülkesel kalıntı limitlerimizle kıyaslanarak, son ilaçlama ile hasat arasındaki sürenin metiram kompleks için 8 gün, iprodione için 6 gün ve vinclozolin için ise 1 gün olması gerektiği saptanmıştır.

Büyükkurvey ve Karaca (1998), Karadeniz Bölgesi'nde kiraz ve vişnelerde Yaprak lekeli hastalığına karşı kullanılan ilaçların bekleme sürelerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucu kalıntı miktarları tolerans değerleri ile karşılaştırıldığında kiraz ve vişnelerde benomyl için 7 gün, captan için 14 gün, yine vişnelerde carbendazim için 14 gün bekleme süresinin bırakılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ancak thiram için 14 gün sonrasında alınan örneklerdeki kalıntı miktarı tolerans değerine çok yakın olduğu, dolayısıyla bu konuda bir kaniye gidilmediği bildirilmiştir.

Büyükkurvey vd. (1998), domates ve hıyarlarda ethylenebis ve ethylenethiourea kalıntılarını araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucu bulunan kalıntı miktarları toleransları ile kıyaslandığında; mancozeb'li ilaç uygulanan domateslerde 5. günde,

maneb’li ilaç kullanılanlarda 2. günde ayrıca mancozeb ve maneb’li hıyarlarda ise sırasıyla 3. ve 5. günde EBDC kalıntılarının tolerans değerine düştüğü belirtilmiştir. Ancak asıl riski bu ilaçların dönüşüm ürünü olan ETU teşkil ettiğinden bu ilaçlarla yapılan araştırmalarda ETU kalıntı miktarının göz önünde bulundurulmasının uygun olacağı bildirilmektedir.

Kaya (1998), tarafından 1996-1997 yılları arasında Manisa ve İzmir’de Salkım güvesi ile kimyasal savaşta kullanılan farklı iki ilaçlama aleti etkinlik ve kalıntı yönünden karşılaştırılmıştır. Salkım güvesine karşı kullanılan parathion-methyl’in pülverizatör ve atomizörle uygulanması sonucu ilacın bitki üzerinde dağılımı ve biyolojik etkinliği yanısıra ilacın kalıntı durumu, uygulama sırasında işçilere ve toprağa bulaşması gibi durumlar incelenmiştir. Sonuç olarak, pülverizatör uygulamalarında bitkide tutunan ilaç miktarının fazla olduğu fakat zararlıya biyolojik etkinlik yönünden bir fark olmadığı bildirilmiştir. İşçi ve toprağa ilaç bulaşmaları pülverizatörle yapılan uygulamada daha fazla bulunmuştur. Parathion-methyl uygulaması sonucunda yaş üzümelerde kalıntı düzeyi pülverizatör için 10 günde, atomizör için 2 günde toleransın altına inmiştir. Hem pülverizatör hem de atomizör uygulamalarından elde edilen kuru üzüm örneklerinde kalıntı seviyesi, örnekleme günlerinin hiç birinde insan sağlığını tehdit edecek düzeye ulaşmamıştır.

Kaya ve Altındişli (1998), tarafından 1995-1996 yılları arasında bağ gelişiminin zirai mücadele ve kalıntı açısından incelenmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bu çalışmada bağcılar tarafından çok kullanılan parathion-methyl içerikli bir preparat kullanılmıştır. İlacın uygulama zamanları tahmin uyarı sistemine göre saptanmıştır. Bağın bu ilaçlama dönemindeki yüksekliği, sıra üzeri genişliği, ortalama yaprak sayısı ve yaprak alanı, tane boyu ve tane ağırlığı tespit edilmiştir. Bağ gelişiminin ilaçlama normuna olan etkileri, meyvelerin gelişimiyle kalıntı miktarında olabilecek azalışlar ve kullanılan ilacın toleransın altına düştüğü süre ortaya konmuştur. Yapılan çalışma ile kalıntı analizleri son ilaçlamadan sonra farklı günlerde alınmış örneklerde araştırılmış ve 10. günde kalıntının tolerans değerinin altına düştüğü saptanmıştır.

Şener (1998), tarafından 1994-1996 yılları arasında, seralarda yetiştirilen domates ve hıyarda kullanılan dithiocarbamatlı ilaç kalıntıları araştırılmıştır. Analizler sonucu bulunan değerlere göre domateslerde tavsiyelere uygun ilaçlama yapıldığında kalıntı miktarlarının toleransların altında olacağı belirtilmiştir. Yapılan çalışma sonucu

hıyarlarda ise kalıntı değerlerinin tolerans sınırının altına düşebilmesi için bekleme süresinin yedi gün olması gerektiği tespit edilmiştir. Araştırmacı asıl riskin, bu ilaçların parçalanma ürünlerinden kaynaklandığını belirtmektedir.

Kaya vd. (1999), tarafından yapılan çalışmada Adana'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan bazı fungusitlerin kalıntıları araştırılmıştır. Bu çalışmada örtü altında yetiştirilen hıyarlarda yoğun olarak kullanılan metalaxyl ve procymidone etkili maddeli ilaçların kalıntılarının araştırılması ve bekleme süresinin saptanması amaçlanmıştır.

Az sayıda da olsa, yapılan analizlerde kimi endişe verici bulgulara da rastlanmıştır. Örneğin Özgün et al. (1997) yaptıkları çalışmada toplam 203 adet örnekten 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.

### **1.2.2 Yurtdışında yapılan çalışmalar**

Üzümlerden şarap yapımıyla pestisit kalıntılarının değişimi araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda chlorpyrifos-methyl, parathion-methyl ve quinalphos % 80 oranında, methidathion orta derecede azalmış ve fenthionda hiç azalma gözlenmemiştir (Cabras vd., 1995).

Kuzey doğu İspanya'da toplam diyet örneklerinde OC pestisit kalıntılarının analizleri yapılmıştır. OC bileşiklerin zirai ve hayvan üretiminde kullanımı gıdaların kontamine olmasına yol açmaktadır. Yapılan çalışmada 281 örnek 1991-1994 yılları arasında 5 farklı hazır yemek üreten firmadan sağlanmıştır. Örneklerde, aldrin, dieldrin, endrin, heptaklor gibi OC pestisit kalıntıları analiz edilmiştir. Analizler, GC/ECD'de gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırması yapılan 21 OC pestisitinin yağlı gıdalarda daha fazla kalıntı bıraktığı görülmüştür (Lazaro vd., 1996).

Bitertanol, diazinon, iprodione, phosalone ve procymidone'un kayısıların güneşte ve fırında kurutulmaları sırasındaki durumları incelenmiştir. Uygulamalardan sonra

diazinon'un bir hafta sonra tamamen bozulup yok olduğu bununla beraber diğerk pestisitlerin hasat öncesi MRL değerklerinin %50 altında kalıntı bulundurduğu saptanmıştır. Güneşte kurutma veya fırında kurutma ürünindeki kalıntı miktarını konsantrasyon sebebiyle 4-6 katına çıkarır. Bununla beraber, pestisit kalıntıları miktarı kuru ürünlerde yaş ürünlere göre daha düşüktür. Ayrıca güneşte kurutulan ürünlerde kalıntı miktarı daha azdır (Cabras vd.,1998).

Cabras ve Conte (2001), İtalya'da üzümder üzerine yapılan çalışmada 84'ü fungusit, 88'i insektisit ve 29'u herbisitten oluşan toplam 201 pestisit tespit etmişlerdir. Son olarak şarapta, yapılan çalışma sonucu 16 fungusit ve 5 insektisitin maksimum kalıntı limitleri (MRL) belirlenmiştir. İtalya'da Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan manav ve hipermarketlerde satılan meyve ve sebzelerde yaptığı kalıntı incelemeleri neticesinde 1996 yılında % 1,0; 1997 yılında % 0,9; 1998 yılında % 1,8; 1999 yılında ise % 1,9 kalıntı seviyeleri tespit edilmiştir. Bunun üzerine Ulusal Kalıntı İzleme Programının bir parçası olarak Tarım Bakanlığı gözlemlenen düzensizlikleri belirlemek ve gerekli önlemleri almak için kalıntı incelemeleri yapmıştır. Tarladan direkt olarak toplanan, 1996 yılında 481 adet, 1998 yılında 1195 adet ve 1999 yılında 1949 adet üzüm numunelerinde kalıntı incelemesi yapılmıştır. 1996 yılında % 7,9; 1998 yılında % 6,5; 1999 yılında ise % 2,5 oranlarında numunelerde kalıntı tespit edilmiştir. 259 şarap numunesinde ise kalıntı bulunamamıştır. Ayrıca 1998 ve 1999 yıllarında yapılan farklı enstitülerdeki yapılan çalışmalarda toplam 846 üzüm numunesi ve 190 şarap numunesi analize alınmış, üzüm numunesinde, 1998 yılında % 6,1 ve 1999 yılında % 2,1 oranında kalıntı tespit edilmiş ve şarap numunelerinde kalıntı tespit edilememiştir.

1997 yılında AB komisyonunun direktifleri doğrultusunda pestisit kalıntı izleme programı çerçevesinde üye ülkeler mandarına 1037 numune, bezelye 1354 numune, muz 1193 numune, taze fasulye 779 numune ve patates 1658 numune olmak üzere toplam 6021 numunede pestisit kalıntısı araştırmıştır. Çalışmalar sonucunda toplam örneğın % 61'ini kalıntı tespit edilemeyen örnek miktarı, % 36'sını MRLs değerkinde veya altında kalıntı tespit edilen örnek miktarı ve % 5,5'ini ulusal ve uluslar arası MRL değerkinin üzerinde kalıntı tespit edilen örnek miktarı oluşturmuştur (Anon., 1999).

1999 yılında AB komisyonunun direktifleri doğrultusunda pestisit kalıntı izleme programı çerçevesinde üye ülkeler karnabahar 942 numune, biber 1730 numune,



buğday unu 1159 numune, kavun 876 numune olmak üzere toplam 4707 numunede pestisit kalıntısı araştırmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda toplam örneğin %64'ünü kalıntı tespit edilemeyen örnek miktarı, % 32'sini MRLs değerinde veya altında kalıntı tespit edilen örnek miktarı ve % 4,3'ünü ulusal ve uluslar arası MRL değerinin üzerinde kalıntı tespit edilen örnek miktarı oluşturmuştur (Anon., 2001).

Dogheim vd. (2001), tarafından 6 ilden ve 8 yerel marketten en çok tüketilen sebze ve meyvelerden toplanan 1579 örnek organik fosforlu, organik nitrojen bileşikler ve bazı sentetik peritroidler içeren 53 farklı pestisit kalıntıları yönünden incelenmiştir. Ayrıca kullanımı yıllar önce yasaklanmış olan organik klorlu pestisitler yönünden de incelenmiştir. Analiz edilen 1579 örneğin 510 adedinde sadece dithiocarbamate kalıntı analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, analize alınan tüm örneğin % 76,1'inde tespit edilebilir kalıntı olmadığı, kalıntı tespit edilen örneklerin ise % 2,59'unda ise MRL (Maximum Residue Limiti)'yi aştığı bildirilmiştir. Her bir üründen incelemeye alınan numunelerde, % 0'dan % 96'ya değişen oranlarda bulaşıklı örnek bulunduğu ve her bir ürünün örneğindeki en yüksek ihlal yüzdesi % 12,5 olarak tespit edilmiştir. Meyve ve sebzelerde ihlal edici pestisit olarak chlorpyrifos, carbaryl, dimethoate, bromopropylate, profenofos kalıntılarının bulunduğu ve dithiocarbamate kalıntısı için incelen 510 örneğin % 9,4'ünde (bir üzüm ve bir şeftali ile temsil edilen) kalıntı dithiocarbamate kalıntısı tespit edilmiş ve bu oran kalıntı tespit edilen örneklerin tümünün % 0,39 kısmını teşkil ettiği belirtilmiştir.

Otteneder ve Majerus (2005), Almanya, Lüksemburg ve Ahr bölgesinden hasat edilen 82 adet üzüm ve bunlardan elde edilen şaraplardaki pestisit kalıntı düzeyleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda üzüm örneklerinde toplam 22 aktif madde tespit edilmiş, şaraplarda ise pyrimethanil, metalaxyl, azoxystrobin, cyprodinil ve fenhexamid aktif maddeleri tespit edilmiştir.

## 2. MALZEME VE YÖNTEM

### 2.1. Malzeme

Tez çalışmasının materyalleri, 2012 yılı içerisinde İzmir bölgesinde en fazla üretimin yapıldığı iki farklı ilçeden (Selçuk ve Menderes), her ilçede 5'er tane olmak üzere toplamda 10 farklı lokasyonda seçilen satsuma mandarina bahçelerinden toplanmıştır. Belirlenen bahçelerden alınan örneklerde, komşu bahçeler ile etkileşim olabilme ihtimali göz önünde bulundurularak, bahçe sınırları ve bahçe içinden olacak şekilde 5'er tekerrürlü olarak alınmıştır.

Alınan örnekler Pia Özel Gıda Kontrol Laboratuvarında analiz edilmiştir. Laboratuvara ait pestisit listesi ve bu pestisitlerin gerikazanım (recovery), teşhis limitleri (LOD) ve doğrulama limitleri (LOQ) Çizelge 2.1.'de belirtilmiştir. Çalışılacak pestisitler Pia Özel Gıda Kontrol Laboratuvarının listesinin tümünü kapsamaktadır. Mevcut listedeki pestisitler; toksisite durumlarına, bölgesel ve ulusal kullanımlarına, kalıntı seviyelerindeki hassasiyet durumlarına göre seçilmiştir.

**Çizelge 2.1. Pia gıda kontrol laboratuvarı LOD ve LOQ değerleri**

| PESTİSİT LOQ VE LOD ÇİZELGESİ |                      |                      |                      |                     |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Pestisit                      | LC-MSMS<br>LOQ (ppb) | LC-MSMS<br>LOD (ppb) | GC-MSMS<br>LOQ (ppb) | GC-MSMS<br>LOD(ppb) |
| 2,4 D acid                    | 5                    | 4                    | -                    | -                   |
| 2.4 DDT                       | -                    | -                    | 6                    | 3                   |
| 2-Phenlyphenol                | -                    | -                    | 7                    | 3                   |
| 4.4 DDD                       | -                    | -                    | 5                    | 3                   |
| 4.4 DDE                       | -                    | -                    | 5                    | 4                   |
| 4.4 DDT                       | -                    | -                    | 13                   | 9                   |
| Acephate                      | 5                    | 3                    | -                    | -                   |
| Acetamiprid                   | 5                    | 4                    | -                    | -                   |
| Alachlor                      | 6                    | 4                    | 5                    | 3                   |
| Aldicarb sulfone              | 6                    | 4                    | -                    | -                   |
| Aldicarb sulfoxide            | 5                    | 3                    | -                    | -                   |
| Aldicarb                      | 10                   | 7                    | -                    | -                   |
| Aldrin                        | -                    | -                    | 6                    | 4                   |
| Amitraz                       | 5                    | 3                    | -                    | -                   |
| Atrazine                      | 5                    | 3                    | 5                    | 4                   |
| Azinphos-methyl               | 5                    | 3                    | 7                    | 4                   |
| Azoxystrobin                  | 4                    | 3                    | -                    | -                   |
| Bifenthrin                    | -                    | -                    | 5                    | 3                   |

Çizelge 2.1. (devam)

| PESTİSİT LOQ VE LOD ÇİZELGESİ |                      |                      |                       |                     |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Pestisit                      | LC-MSMS<br>LOQ (ppb) | LC-MSMS LOD<br>(ppb) | GC-MSMS<br>LOQ (ppb ) | GC-MSMS<br>LOD(ppb) |
| Bitertanol                    | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Bioresmethrin                 | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Boscalid                      | 7                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Bromphos ethy                 | -                    | -                    | 5                     | 4                   |
| Bromphos meth                 | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Bromoproylate                 | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Bupirimate                    | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Buprofezin                    | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Butocarboxim                  | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Captan                        | -                    | -                    | 13                    | 8                   |
| Carbaryl                      | 8                    | 7                    | 6                     | 3                   |
| Carbendazim                   | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Carbofuran                    | 5                    | 3                    | 6                     | 4                   |
| Carbofuran-3-<br>hidroxy      | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Carbosulfan                   | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Chinomethionat                | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Chlorfenapyr                  | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Chlorfenvinphos               | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Chlorfluazuron                | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Chlorofentezine               | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Chloropyrifos                 | 6                    | 4                    | 6                     | 3                   |
| Chloropyrifos met             | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Chlorprophoam                 | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Chlorpyrifos                  | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Chlorthalonil                 | -                    | -                    | 14                    | 9                   |
| Chlothianidin                 | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Chlozalinat                   | -                    | -                    | 5                     | 4                   |
| Cycloate                      | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Cyfluthrin                    | -                    | -                    | 6                     | 3                   |
| Cyhexatin                     | -                    | -                    | -                     | -                   |
| Cymoxanil                     | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Cypermethrin                  | -                    | -                    | 13                    | 8                   |
| Cyproconazole                 | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Cyprodinil                    | 5                    | 3                    | 5                     | 4                   |
| Deltamethrin                  | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Demeton-s-met-<br>sulfoxide   | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Diazinon                      | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Diclofluanid                  | 11                   | 7                    | 6                     | 3                   |
| Diclorvos                     | 6                    | 4                    | 14                    | 8                   |
| Dicofol                       | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Dicrotophos                   | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Dimethoate                    | 7                    | 4                    | 6                     | 3                   |
| Dimethomorph                  | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Diniconazole                  | -                    | -                    | 5                     | 4                   |
| Dinobuton                     | -                    | -                    | 13                    | 9                   |
| Dinocap                       | 12                   | 7                    | -                     | -                   |

Çizelge 2.1. (devam)

| PESTİSİT LOQ VE LOD ÇİZELGESİ |                      |                      |                       |                     |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Pestisit                      | LC-MSMS<br>LOQ (ppb) | LC-MSMS LOD<br>(ppb) | GC-MSMS<br>LOQ (ppb ) | GC-MSMS<br>LOD(ppb) |
| Dithianon                     | 13                   | 8                    | -                     | -                   |
| Dieldrin                      |                      |                      | 5                     | 3                   |
| Difenoconazole                | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Endosulfan sulphate           | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Endrin                        | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Endrin aldehyde               | -                    | -                    | 6                     | 3                   |
| Epoxicanazole                 | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Ethion                        | 9                    | 6                    | -                     | -                   |
| Ethirimol                     | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Ethiofencarb                  | 5                    | 4                    | 13                    | 8                   |
| Ethofumesate                  | 8                    | 4                    | -                     | -                   |
| Ettoxazole                    | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Etrimfos                      | 7                    | 4                    | 5                     | 4                   |
| Famoxadone                    | 8                    | 4                    | -                     | -                   |
| Fenamidone                    | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Fenamiphos                    | -                    | -                    | -                     | -                   |
| Fenarimol                     | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Fenazaquin                    | 4                    | 3                    | 7                     | 4                   |
| Fenbutatin oxide              | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Fenchlorphos                  |                      |                      | 6                     | 4                   |
| Fenhexamid                    | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Fenitrathion                  | 13                   | 8                    | 6                     | 4                   |
| Fenobucarb                    | -                    | -                    | 7                     | 4                   |
| Fenoxycarb                    | 8                    | 5                    | -                     | -                   |
| Fenpropathrin                 | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Fenproximate                  | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Fenthion                      | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Fenvalerate                   | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Fludioxanil                   | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Flufenoxuron                  | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Flusilazole                   | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Folpet                        | -                    | -                    | 14                    | 9                   |
| Formathion                    | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Formetonate                   | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Furathiocarb                  | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Hekzaconazole                 | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Hexythiazox                   | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Imazalil                      | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Imidacloprid                  | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Indoxacarb                    | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Ioxynil                       | 13                   | 8                    | -                     | -                   |
| Iprodione                     | 13                   | 8                    | -                     | -                   |
| Iprovalicarb                  | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Isoaldrin                     | -                    | -                    | -                     | -                   |
| Kreoxim methyl                | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| L-cyhalothrin                 |                      |                      | 6                     | 4                   |
| Lufenuron                     | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Malaoxan                      | 4                    | 3                    | -                     | -                   |

Çizelge 2.1. (devam)

| PESTİSİT LOQ VE LOD ÇİZELGESİ |                      |                      |                       |                     |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Pestisit                      | LC-MSMS<br>LOQ (ppb) | LC-MSMS LOD<br>(ppb) | GC-MSMS<br>LOQ (ppb ) | GC-MSMS<br>LOD(ppb) |
| Malathion                     | 6                    | 4                    | 6                     | 3                   |
| Metalaxyl                     | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Metalaxyl- methyl             | -                    | -                    | -                     | -                   |
| Metalochlor                   | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Methamidophos                 | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Methidathion                  | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Methiocarb sulfone            | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Methiocarb sulfoxide          | 4                    | 4                    | -                     | -                   |
| Methiocarb                    | 11                   | 8                    | -                     | -                   |
| Methomyl                      | 9                    | 7                    | -                     | -                   |
| Methoxychlor                  | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Methoxyfenazoid               | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Metrafone                     | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Metribuzin                    | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Mevinphos                     | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Mirex                         | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Monocrotophos                 | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Monolinuron                   | 5                    | 4                    | 7                     | 3                   |
| Myclobutanil                  | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Omethoate                     | 5                    | 3                    | 7                     | 4                   |
| Oxadixyl                      | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Oxamyl                        | -                    | -                    | -                     | -                   |
| Oxyfluorfen                   | -                    | -                    | 6                     | 3                   |
| Paraoxon ethyl                | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Parathion ethy                | -                    | -                    | 6                     | 3                   |
| Parathion met                 | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Pencanazole                   | 5                    | 4                    | 5                     | 4                   |
| Pendimethalin                 | 6                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Permethrin                    | -                    | -                    | 7                     | 4                   |
| Phosalone                     | 6                    | 4                    | 6                     | 3                   |
| Phenthoate                    | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Phosmet                       | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Pirimiphos ethyl              | 9                    | 7                    | 6                     | 4                   |
| Pirimiphos-met                | 4                    | 3                    | 6                     | 4                   |
| Pirimicarb                    | 5                    | 4                    | 5                     | 3                   |
| Proazophos                    | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Procymidone                   | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Profenofos                    | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Promecarb                     | 9                    | 7                    | 6                     | 4                   |
| Propamocarb                   | 8                    | 7                    | -                     | -                   |
| Propargite                    | 7                    | 4                    | 8                     | 4                   |
| Propicanazole                 | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Propoxur                      | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Propyzamide                   | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Proquinozid                   | 6                    | 4                    | -                     | -                   |

Çizelge 2.1. (devam)

| PESTİSİT LOQ VE LOD ÇİZELGESİ |                      |                      |                       |                     |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Pestisit                      | LC-MSMS<br>LOQ (ppb) | LC-MSMS LOD<br>(ppb) | GC-MSMS<br>LOQ (ppb ) | GC-MSMS<br>LOD(ppb) |
| Prothiophos                   | 13                   | 5                    | -                     | -                   |
| Pyraclostrobin                | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Pyrethrins                    | 9                    | 5                    | -                     | -                   |
| Pyridaben                     | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Pyridapenthion                | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Pyrifenox                     | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Pyrimethanil                  | 8                    | 5                    | 6                     | 4                   |
| Pyriproxyfen                  | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Quinalphos                    | 6                    | 4                    | 7                     | 4                   |
| Quinoxifen                    | 5                    | 3                    | 6                     | 4                   |
| Quintozene                    | -                    | -                    | 7                     | 4                   |
| Resmethrin                    | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Simazine                      | 6                    | 4                    | 7                     | 4                   |
| Spinosad                      | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Spirodiclofen                 | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Spiroxamine                   | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Spirotetramat                 | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Tau-fluvalinate               | -                    | -                    | 4                     | 3                   |
| Tebuconazole                  | 6                    | 4                    | 5                     | 4                   |
| Tebufenpyrad                  | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| Tecnazene                     | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Terbutryn                     | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Tetraconazole                 | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Tetradifon                    | -                    | -                    | 7                     | 4                   |
| Thiabenazole                  | 5                    | 4                    | -                     | -                   |
| Thiacloprid                   | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Thiamethoxam                  | 5                    | 3                    | -                     | -                   |
| Thiobencarb                   | 7                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Thiophanete methyl            | 6                    | 4                    | 6                     | 4                   |
| Tolclofos met                 | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Tolyfluanid                   | 6                    | 4                    | 6                     | 3                   |
| Triadimefon                   | 11                   | 5                    | -                     | -                   |
| Triadimenol                   | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Tri-allate                    | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| Triclorfon                    | 6                    | 4                    | -                     | -                   |
| Trifloxstrobin                | 4                    | 3                    | -                     | -                   |
| Triflumizole                  | 4                    | 3                    | 7                     | 4                   |
| Trifluralin                   | -                    | -                    | 7                     | 4                   |
| Vinclozolin                   | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| Zoxamide                      | 7                    | 4                    | -                     | -                   |
| $\alpha$ endosulfan           | -                    | -                    | 5                     | 3                   |
| $\alpha$ hch                  | -                    | -                    | -                     | -                   |
| $\beta$ endosulfan            | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| $\beta$ hch                   | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| $\gamma$ hch                  | -                    | -                    | 6                     | 4                   |
| $\delta$ hch                  | -                    | -                    | 6                     | 3                   |

### 2.1.1. GC-MSMS Geri kazanım listesi

**Çizelge 2.2. GC/MSMS Geri kazanım değerleri**

| Aktif Madde Adı    | Bulunan Ortalama(X)<br>% Recovery n=90 | EN 15662:2008'e<br>göre % recovery | SANCO 2009/10684 e<br>göre % recovery |
|--------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 2,4 DDT            | 90,24                                  | 98                                 | >70-120                               |
| 4,4 DDD            | 76,65                                  | 97                                 | >70-120                               |
| 4,4 DDE            | 85,5                                   | 78-108                             | >70-120                               |
| A-Endosulfan       | 91,45                                  | 96                                 | >70-120                               |
| Alachlor           | 94,16                                  | -                                  | >70-120                               |
| Atrazine           | 90,53                                  | -                                  | >70-120                               |
| B-Endosulfan       | 91,68                                  | 96-106                             | >70-120                               |
| Bifenthrin         | 85,802                                 | 93-105                             | >70-120                               |
| Bitertenol         | 94,78                                  | 86-102                             | >70-120                               |
| Boscalid           | 91,49                                  | 66                                 | >70-120                               |
| Bromophos Ethyl    | 87,17                                  | 90-101                             | >70-120                               |
| Bromopropylate     | 91,75                                  | 72-103                             | >70-120                               |
| Carbofuran         | 88,27                                  | -                                  | >70-120                               |
| Chlorfenvinphos    | 90,48                                  | 80-148                             | >70-120                               |
| Chlorphenapyr      | 85,43                                  | 97                                 | >70-120                               |
| Chlorpropham       | 98,16                                  | 91-100                             | >70-120                               |
| Chlorpyrifos       | 93,67                                  | 101-123                            | >70-120                               |
| Chlozalinat        | 87,01                                  | 91-149                             | >70-120                               |
| Cypermethrin       | 86,46                                  | 100-130                            | >70-120                               |
| Cyprocanozole      | 90,9                                   | 76                                 | >70-120                               |
| Cyprodinil         | 89,48                                  | 84-112                             | >70-120                               |
| Diazinon           | 100,01                                 | 94-110                             | >70-120                               |
| Diclorvos          | 96,69                                  | 86-111                             | >70-120                               |
| Dicofol            | 97,41                                  | 82-102                             | >70-120                               |
| Dimethoate         | 91,32                                  | 90                                 | >70-120                               |
| Diniconazole       | 91,32                                  | 96-114                             | >70-120                               |
| Etrimfos           | 95,14                                  | 95-110                             | >70-120                               |
| Fenabucarb         | 96,98                                  | -                                  | >70-120                               |
| Fenarimol          | 93                                     | 96-105                             | >70-120                               |
| Fenazaquin         | 93,92                                  | 90-102                             | >70-120                               |
| Fenchlorphos       | 91,53                                  | 101-114                            | >70-120                               |
| Fenhexamid         | 95,26                                  | 91                                 | >70-120                               |
| Fenitrathion       | 94,8                                   | 89-110                             | >70-120                               |
| Fenpropatrin       | 84,71                                  | 81-115                             | >70-120                               |
| Fenthion           | 91,03                                  | 88-103                             | >70-120                               |
| Fludioxonil        | 90,39                                  | 80-103                             | >70-120                               |
| Heptachlor-E-Ep    | 96,66                                  | -                                  | >70-120                               |
| Kresoxim Methyl    | 90,26                                  | 90-96                              | >70-120                               |
| Lambda-Cyhalothrin | 78,63                                  | 105-126                            | >70-120                               |
| Malathion          | 88,77                                  | 92-120                             | >70-120                               |
| Monolinuron        | 94,84                                  | -                                  | >70-120                               |
| Myclobutanil       | 92,18                                  | 95                                 | >70-120                               |
| Oxyfluorfen        | 87,89                                  | -                                  | >70-120                               |
| Pencanozole        | 90,69                                  | 98                                 | >70-120                               |
| Pendimethanil      | 87,22                                  | 90-129                             | >70-120                               |
| Permethrin         | 90,19                                  | 93-119                             | >70-120                               |
| Phasolone          | 80,25                                  | 86-148                             | >70-120                               |
| Pirimicarb         | 88,54                                  | 92-97                              | >70-120                               |

**Çizelge 2.2.** (devam)

| Aktif Madde Adı  | Bulunan Ortalama(X) %<br>Recovery n=90 | EN 15662:2008'e<br>göre % recovery | SANCO 2009/10684 e<br>göre % recovery |
|------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Pirimiphos-Ethyl | 92,28                                  | -                                  | >70-120                               |
| Propymidone      | 88,56                                  | -                                  | >70-120                               |
| Profenofos       | 85,79                                  | 93                                 | >70-120                               |
| Promecarb        | 95,71                                  | -                                  | >70-120                               |
| Propargite       | 88,66                                  | 101                                | >70-120                               |
| Propoxur         | 93,96                                  | 98                                 | >70-120                               |
| Pyrimethanil     | 90,04                                  | 98-99                              | >70-120                               |
| Quinalphos       | 91,17                                  | 93-115                             | >70-120                               |
| Quinoxifen       | 88,65                                  | 91-115                             | >70-120                               |
| Simazine         | 93                                     | 99-102                             | >70-120                               |
| Tau-Fluvalinate  | 79,79                                  | 105-136                            | >70-120                               |
| Tebucanozole     | 91,99                                  | 99                                 | >70-120                               |
| Terbutryn        | 90,9                                   | 98                                 | >70-120                               |
| Tetradifon       | 93,91                                  | 94-110                             | >70-120                               |
| Thiobencarb      | 90,02                                  | -                                  | >70-120                               |
| Tolclofos Methyl | 95,77                                  | 98-112                             | >70-120                               |
| Triflumizole     | 87,14                                  | 95-108                             | >70-120                               |
| Vinclozolin      | 93,44                                  | 89-116                             | >70-120                               |

**2.1.2. LC-MSMS Geri kazanım listesi****Çizelge 2.3. LC/MSMS Geri kazanım değerleri**

| Aktif Madde Adı      | Bulunan Ortalama(X) %<br>Recovery n=90 | EN 15662:2008'e<br>göre % recovery | SANCO 2009/10684 e<br>göre % recovery |
|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Acephate             | 79,67                                  | 97-113                             | >70-120                               |
| Acetamiprid          | 95,93                                  | 63-102                             | >70-120                               |
| Alachlor             | 89,43                                  | -                                  | >70-120                               |
| Aldicarb             | 92,83                                  | 85-118                             | >70-120                               |
| Aldicarb Sulfone     | 93,58                                  | 49-95                              | >70-120                               |
| Aldicarb Sulfoxide   | 88,68                                  | 73-85                              | >70-120                               |
| Atrazine             | 90,59                                  | -                                  | >70-120                               |
| Azinphos Methyl      | 100,65                                 | 87-102                             | >70-120                               |
| Azoxystrobin         | 99,3                                   | 78-103                             | >70-120                               |
| Bitertenol           | 91,43                                  | 86-102                             | >70-120                               |
| Boscalid             | 85,48                                  | 93-96                              | >70-120                               |
| Bupirimate           | 92,09                                  | 90-96                              | >70-120                               |
| Buprofezin           | 90,23                                  | 94-100                             | >70-120                               |
| Butocarboxim         | 99,6                                   | 95-103                             | >70-120                               |
| Carbaryl             | 94,13                                  | 97-103                             | >70-120                               |
| Carbendazim(Benomyl) | 90,76                                  | 69-90                              | >70-120                               |
| Carbofuran           | 95,7                                   | 82-108                             | >70-120                               |
| Carbofuran 3 Hidroxy | 90,9                                   | -                                  | >70-120                               |
| Chlorfentezine       | 86,87                                  | 95-107                             | >70-120                               |
| Chlorfenvinphos      | 91,8                                   | 92-100                             | >70-120                               |
| Chlorfluazuron       | 96,5                                   | -                                  | >70-120                               |
| Chlorpropham         | 95,55                                  | 82-107                             | >70-120                               |



**Çizelge 2.3.** (devam)

| Aktif Madde Adı      | Bulunan Ortalama(X) %<br>Recovery n=90 | EN 15662:2008'e<br>göre % recovery | SANCO<br>2009/10684 e göre<br>% recovery |
|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| Clothianidin         | 93,94                                  | 78-102                             | >70-120                                  |
| Cycloate             | 87,14                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Cymoxanil            | 102,82                                 | 58-100                             | >70-120                                  |
| Cyprocanozole        | 89,69                                  | 76-99                              | >70-120                                  |
| Demeton-S-Methyl     |                                        |                                    |                                          |
| Sulfoxide            | 88,72                                  | 69-114                             | >70-120                                  |
| Diazinon             | 91,064                                 | 89-99                              | >70-120                                  |
| Diclofluanid         | 91,3                                   | 11-109                             | >70-120                                  |
| Diclorvos            | 95,8                                   | -                                  | >70-120                                  |
| Dicrotophos          | 91,2                                   | 70-90                              | >70-120                                  |
| Difenaconazole       | 95,14                                  | 81-103                             | >70-120                                  |
| Dimethoate           | 94,495                                 | 78-98                              | >70-120                                  |
| Dimethomorph         | 96,22                                  | 76-103                             | >70-120                                  |
| Dinocap              | 94,59                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Epoxiconazole        | 91,347                                 | 91-98                              | >70-120                                  |
| Ethiofencarb         | 93,59                                  | 84-93                              | >70-120                                  |
| Ethion               | 83,21                                  | 99-102                             | >70-120                                  |
| Ethirimol            | 90,58                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Ethomfumasate        | 96,18                                  | 90-98                              | >70-120                                  |
| Etoxazole            | 83,49                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Etrimfos             | 90,88                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Famoxadone           | 93,16                                  | 94-99                              | >70-120                                  |
| Fenamidone           | 92,12                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Methidathion         | 92,54                                  | 90-99                              | >70-120                                  |
| Methiocarb           | 88,72                                  | 89-103                             | >70-120                                  |
| Methiocarb Sulfone   | 99,51                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Methiocarb Sulfoxide | 90,72                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Methomyl             | 94,11                                  | 87-99                              | >70-120                                  |
| Methoxyfenozoid      | 91,82                                  | 95-104                             | >70-120                                  |
| Metolachlor          | 93,07                                  | 92-104                             | >70-120                                  |
| Metrubuzin           | 95,08                                  | 90-111                             | >70-120                                  |
| Mevinphos            | 92,41                                  | 97-102                             | >70-120                                  |
| Monocrotophos        | 90,88                                  | 86-92                              | >70-120                                  |
| Monolinuron          | 95,79                                  | 76-103                             | >70-120                                  |
| Myclobutanil         | 93,46                                  | 95-97                              | >70-120                                  |
| Omethoate            | 84,39                                  | 77-90                              | >70-120                                  |
| Oxadixyl             | 91,91                                  | 90-101                             | >70-120                                  |
| Paraoxon-Etyhl       | 80,12                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Phasolone            | 87,45                                  | 80-92                              | >70-120                                  |
| Phentoate            | 86,66                                  | -                                  | >70-120                                  |
| Phosmet              | 97,69                                  | 73-91                              | >70-120                                  |
| Phosphamidone        | 98,465                                 | -                                  | >70-120                                  |
| Pirimicarb           | 88                                     | 92-98                              | >70-120                                  |
| Pirimiphos-Methyl    | 85,55                                  | 89-97                              | >70-120                                  |
| Profenofos           | 79,98                                  | 89-98                              | >70-120                                  |
| Promecarb            | 86,016                                 | 97-102                             | >70-120                                  |
| Propargite           | 94,08                                  | 89-103                             | >70-120                                  |
| Propiconazole        | 94,76                                  | 95-104                             | >70-120                                  |
| Propoxur             | 89,744                                 | 96-105                             | >70-120                                  |

**Çizelge 2.3.** (devam)

| Aktif Madde Adı    | Bulunan<br>Ortalama(X) %<br>Recovery n=90 | EN<br>15662:2008'e<br>göre % recovery | SANCO<br>2009/10684 e<br>göre % recovery |
|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| Prothiophos        | 79,09                                     | 88-99                                 | >70-120                                  |
| Pyraclostrobin     | 87,63                                     | 86-94                                 | >70-120                                  |
| Pyrazophos         | 86,26                                     | 91-105                                | >70-120                                  |
| Pyrethrins         | 101,04                                    | -                                     | >70-120                                  |
| Pyridaben          | 78,35                                     | 97-108                                | >70-120                                  |
| Pyridapenthion     | 93,68                                     | 100-110                               | >70-120                                  |
| Pyrifeno           | 90,2                                      | 91-96                                 | >70-120                                  |
| Pyrimethanil       | 89,16                                     | 86-101                                | >70-120                                  |
| Pyriproxyfen       | 90,64                                     | 81-104                                | >70-120                                  |
| Quinalphos         | 90,79                                     | 93-97                                 | >70-120                                  |
| Quinoxifen         | 94,22                                     | 95-102                                | >70-120                                  |
| Simazine           | 94,576                                    | 86-100                                | >70-120                                  |
| Spinosad           | 91,551                                    | 97-111                                | >70-120                                  |
| Spirotetramat      | 89,68                                     | -                                     | >70-120                                  |
| Tebucanozole       | 88,11                                     | 93-99                                 | >70-120                                  |
| Terbutryn          | 87,04                                     | 93-99                                 | >70-120                                  |
| Tetraconazole      | 90,45                                     | 91-105                                | >70-120                                  |
| Thiabendazole      | 86,3                                      | 53-110                                | >70-120                                  |
| Thiacloprid        | 93,14                                     | 79-102                                | >70-120                                  |
| Thiamethoxam       | 100,8                                     | 67-97                                 | >70-120                                  |
| Thiophanate Methyl | 97,84                                     | 91-97                                 | >70-120                                  |
| Tolclofos Methyl   | 86,31                                     | 83-100                                | >70-120                                  |
| Tolyfluanid        | 93,07                                     | 75                                    | >70-120                                  |
| Triadimefon        | 91,66                                     | 92-107                                | >70-120                                  |
| Triadimenol        | 91,46                                     | 92-102                                | >70-120                                  |
| Triclorfon         | 96,94                                     | -                                     | >70-120                                  |
| Trifloxystrobin    | 92,86                                     | 88-100                                | >70-120                                  |
| Triflumizole       | 85,37                                     | 90-97                                 | >70-120                                  |
| Zoxamide           | 92,82                                     | -                                     | >70-120                                  |

### 2.1.3. Mandarin numulerinin toplanması

Bu çalışmada Satsuma mandarin materyalleri İzmir'in Mendere ve Selçuk ilçelerinde belirlenmiş olan 10 farklı lokasyonda bulunan Satsuma bahçelerinden alınmıştır. Numunelerin alım tarihleri ve üreticiler çizelgelerde yer almaktadır. Örnekleme işlemlerine Satsuma hasat zamanı olan Ekim ayı itibariyle başlanmış olup Aralık ayı sonuna kadar devam edilmiştir. Üreticilerin ele alınan bölgeleri temsil edebilmesi açısından, üreticiler farklı lokasyonlardan seçilmiştir. Her bahçede bahçeyi temsilen 5 adet, 2'şer kg örnek alınmıştır. Alınan örneklerde komşu bahçeler ile etkileşim olabilme ihtimali göz önünde bulundurularak, örnekler bahçe sınırları ve bahçenin

içinden olacak şekilde 5'er tekerrürlü olarak alınmıştır. Bahçelerin 4 kenarından alınan örnekler diğer bahçelerle olan kontakt etkiyi temsil etmektedir. 5. Numune ise bahçenin iç kısımlarından homojen bir biçimde alınmıştır. Alınan numuneler QueCHeRs metoduna göre ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar kromatografik cihazlardan, LC/MS-MS ve GC/MS-MS ile analiz edilmişlerdir.

## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Numunelerin ekstraksiyona hazırlanması (Homojenizasyon)**

Her bahçeden toplamda 10'ar kg alınan örnekler laboratuara getirildikten sonra analiz yapılana kadar derin dondurucuda (-20°C) de muhafaza edilmiştir. Analize başlanacağı zaman numuneler RETSCH GM200 marka öğütücülerde kuru buz ile partikül boyutu <250µm olacak şekilde homojenize edilmiştir. Tüm numuneler için aynı işlem uygunlandıktan sonra homojenize edilmiş örnekler tartım için tartım birimine götürülmüştür.

### **2.2.2 Numunelerin ekstraksiyonu**

Yağ içermeyen yaş sebze ve meyvelerde pestisitlerin ekstraksiyonu için EN 15662 : 2009 QuEChERS metodu kullanılmıştır. Bitkisel kökenli gıdalarda en yaygın olarak kullanılan bu metodla birçok pestisit ekstraksiyonunu yapmak mümkündür. Bu metoda göre; homojenize edilmiş örnekten 50ml'lik santrifüj tüpü içerisine 10gr tartılmıştır. 10ml Asetonitril ve 100µl ISTD (internal standart) eklenip 1 dakika çalkalanmıştır. Tüp içerisine 4g MgSO<sub>4</sub> (Susuz) 1gr NaCl 1gr Na<sub>3</sub>Citrate dihydrate 0.5gr Na<sub>2</sub>HCitrate sesquihydrate tuzları eklenip 1 dakika çalkalanmıştır. 3000rpm de 5 dk santrifüj edildikten sonra üst fazın 8ml alınmıştır. Yeni tüp içerisindeki çözeltiye 1.2 gr MgSO<sub>4</sub> ve 0.2 gr PSA (Primer Seconder Amin) eklenip 30 sn çalkalanmıştır. Santrifüj işlemi 3000rpm 5 dk yapıldıktan sonra üst faz alınıp 0.2µm çapında PTFE (PoliFenilTetraEtilen) filtreden geçirilerek 1ml vial e alınmıştır. Üzerine 10µl %5'lik Asetonitril'de formik asit çözeltisi eklenip autosampler'a konulmuş ve cihaz çalıştırılmıştır. Uygulanan metod aşağıda şematik halde verilmiştir. Çoklu pestisit analizinin ekstraksiyonunda kullanılan bu metodun yanı

sıra tekli analizler için farklı metodlar da mevcuttur. Ancak metod tarafından istenilen kromatografik şartlar Pia Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı tarafından karşılanamadığı için Dithiocarbamate grubu pestisitler analiz edilememiştir.

### **QUECHERS metodu ekstraksiyon akış şeması**

Homojenize edilmiş numuneden yaklaşık 10 gr 50 ml santrifüj tüpüne tart ve kaydet

+

10 mL Asetonitril ve 100µl ISTD ekle



1 dk Çalkala



4 g MgSO<sub>4</sub> ; 1gr NaCl,

0.5 g Sodium citrate dibasic sesquihydrate;

1.0 gr tri-Natriumcitrate-dihydrate

(narenciye, ıhlamur, kuş üzümü için 600 µL 5N NaOH ekle böğürtlen için 200 µL daha ekle)



1 dk çalkala



Santrifüj (3000 rpm-5 dk)



Üst fazın 8 mL sini al

(Wax ve yağ içeren örnekler için en az yaklaşık 1 saat derin dondurucuda bekletilmelidir.)



1.2 g MgSO<sub>4</sub> ; 0.2 gr PSA



1 dk çalkala



Santrifüj (3000 rpm-5 dk)



Üst Fazdan 1 ml Al 0.2µm PTFE filtreden süz



1ml Viale al, 10µl %5 Asetonitrilde formik Asit Ekle



Enjeksiyon

GC-MS/MS

LC-MS/MS

### 2.2.3. Kromatografik şartlar

#### 2.2.3.1. GC/MSMS kromatografik şartları

Kolon: Agilent HP-5 MS UI (Kapiller Kolon 15m X 0,250mm X 0,25µm)

Front Injector PTV (Programmed Temperature Vaporization) Injection

-----  
Injection Volume: 2µl X 5

Injection Speed: 100µl/min

Inlet Temperature: 70 °C

|         | Rate (°C/min) | Value (°C) | Hold Time (min) | Run Time (min) |
|---------|---------------|------------|-----------------|----------------|
| Initial | 0             | 70         | 0,75            | 0,75           |
| Ramp1   | 720           | 300        | 0               | 19,033         |

Constant Column Pressure: 18,123 psi

Column Oven  
-----

Coolant: On

Enable Coolant at: 200 °C

Coolant Timeout: 30 min

|         | Rate (°C/min) | Value (°C) | Hold Time (min) | Run Time (min) |
|---------|---------------|------------|-----------------|----------------|
| -----   |               |            |                 |                |
| Initial |               | 70         | 1               | 1              |
| Ramp1   | 50            | 150        | 0               | 2,6            |
| Ramp2   | 6             | 200        | 0               | 10,933         |
| Ramp3   | 16            | 280        | 3,1             | 19,033         |

**Çizelge 2.4. GC/MSMS iyon listesi**

| Compound Name        | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|----------------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| 2,4 DDD              | 237    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 2,4 DDD              | 235    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 2,4 DDE              | 248    | Wide | 176     | Wide | 5     | 30 |
| 2,4 DDE              | 246    | Wide | 176     | Wide | 5     | 30 |
| 2,4 DDT              | 237    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 2,4 DDT              | 235    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 4,4 DDD              | 237    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 4,4 DDD              | 235    | Wide | 165     | Wide | 5     | 20 |
| 4,4 DDE              | 248    | Wide | 176     | Wide | 5     | 30 |
| 4,4 DDE              | 246    | Wide | 176     | Wide | 5     | 30 |
| 4,4 DDT              | 237    | Wide | 165     | Wide | 15    | 20 |
| 4,4 DDT              | 235    | Wide | 165     | Wide | 15    | 20 |
| Alachlor             | 188,1  | Wide | 160,1   | Wide | 15    | 10 |
| Alachlor             | 160,5  | Wide | 130     | Wide | 15    | 30 |
| Aldrin               | 298    | Wide | 263     | Wide | 15    | 8  |
| Aldrin               | 263    | Wide | 193     | Wide | 15    | 30 |
| Atrazine             | 200,1  | Wide | 122,1   | Wide | 7     | 10 |
| Atrazine             | 200,1  | Wide | 94,1    | Wide | 7     | 20 |
| Azinphos-methyl      | 160,5  | Wide | 132,1   | Wide | 10    | 5  |
| Azinphos-methyl      | 160,5  | Wide | 77,1    | Wide | 10    | 20 |
| Bifenthrin           | 181    | Wide | 165     | Wide | 10    | 25 |
| Bifenthrin           | 166    | Wide | 165     | Wide | 10    | 16 |
| Boscalid (Nicobifen) | 140    | Wide | 112     | Wide | 10    | 10 |
| Boscalid (Nicobifen) | 140    | Wide | 76      | Wide | 10    | 25 |
| Bromophos            | 330,9  | Wide | 315,9   | Wide | 5     | 16 |
| Bromophos            | 329    | Wide | 314     | Wide | 5     | 16 |
| Bromophos-ethyl      | 359    | Wide | 303     | Wide | 5     | 14 |
| Bromophos-ethyl      | 358,7  | Wide | 331     | Wide | 5     | 4  |
| Bromopropylate       | 341    | Wide | 185     | Wide | 10    | 20 |
| Bromopropylate       | 341    | Wide | 183     | Wide | 10    | 20 |
| Captafol             | 150,9  | Wide | 78,9    | Wide | 5     | 20 |

**Çizelge 2.4.** (devam)

| Compound Name       | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|---------------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| Captan              | 79     | Wide | 77      | Wide | 5     | 10 |
| Captan              | 79     | Wide | 51      | Wide | 5     | 25 |
| Carbaryl            | 144    | Wide | 116     | Wide | 15    | 15 |
| Carbaryl            | 144    | Wide | 114     | Wide | 15    | 30 |
| Carbofuran          | 164    | Wide | 149     | Wide | 7     | 10 |
| Carbofuran          | 149    | Wide | 103     | Wide | 7     | 16 |
| Chinomethionat      | 234    | Wide | 206     | Wide | 5     | 10 |
| Chinomethionat      | 206    | Wide | 148     | Wide | 5     | 15 |
| Chlorfenapyr        | 247    | Wide | 227     | Wide | 5     | 15 |
| Chlorfenapyr        | 247    | Wide | 200     | Wide | 5     | 25 |
| Chlorfenvinphos     | 267    | Wide | 159     | Wide | 5     | 20 |
| Chlorfenvinphos     | 267    | Wide | 81      | Wide | 5     | 40 |
| Chlorothalonil      | 266,8  | Wide | 232     | Wide | 7     | 30 |
| Chlorothalonil      | 265,9  | Wide | 230,9   | Wide | 7     | 20 |
| Chlorpropham        | 213    | Wide | 171     | Wide | 20    | 5  |
| Chlorpropham        | 213    | Wide | 127     | Wide | 20    | 5  |
| Chlorpyrifos        | 314    | Wide | 286     | Wide | 15    | 5  |
| Chlorpyrifos        | 313,8  | Wide | 258     | Wide | 15    | 14 |
| Chlorpyrifos Methyl | 288    | Wide | 273     | Wide | 15    | 15 |
| Chlorpyrifos Methyl | 286    | Wide | 271     | Wide | 15    | 16 |
| Chlozolate          | 330,8  | Wide | 259,1   | Wide | 5     | 5  |
| Chlozolate          | 188,1  | Wide | 147,1   | Wide | 5     | 15 |
| Cycloate            | 154    | Wide | 83,2    | Wide | 20    | 5  |
| Cycloate            | 154    | Wide | 71,9    | Wide | 20    | 5  |
| Cyfluthrin I        | 163    | Wide | 127     | Wide | 10    | 5  |
| Cyfluthrin I        | 163    | Wide | 91      | Wide | 10    | 15 |
| Cypermethrin(sum)   | 181,1  | Wide | 152,1   | Wide | 10    | 25 |
| Cypermethrin(sum)   | 162,9  | Wide | 127     | Wide | 10    | 5  |
| Cyproconazole       | 222    | Wide | 125     | Wide | 5     | 18 |
| Cyproconazole       | 139    | Wide | 111     | Wide | 5     | 14 |
| Cyprodinil          | 225    | Wide | 224     | Wide | 5     | 10 |
| Cyprodinil          | 224    | Wide | 208     | Wide | 5     | 20 |
| Deltamethrin        | 253    | Wide | 93      | Wide | 30    | 20 |
| Deltamethrin        | 181    | Wide | 152     | Wide | 30    | 25 |
| Diazinon            | 179,2  | Wide | 179,2   | Wide | 7     | 5  |
| Diazinon            | 179,1  | Wide | 137,2   | Wide | 7     | 20 |
| Dichlofluanid       | 224    | Wide | 123     | Wide | 15    | 8  |
| Dichlofluanid       | 167    | Wide | 124,1   | Wide | 15    | 5  |
| Dichlorvos          | 185    | Wide | 109     | Wide | 50    | 15 |
| Dichlorvos          | 185    | Wide | 93      | Wide | 50    | 15 |
| Dicofol             | 253    | Wide | 141     | Wide | 10    | 15 |
| Dicofol             | 251    | Wide | 139     | Wide | 10    | 15 |
| Dieldrin            | 262,8  | Wide | 193     | Wide | 5     | 30 |
| Dieldrin            | 262,8  | Wide | 191     | Wide | 5     | 30 |
| Dimethoate          | 125    | Wide | 78,9    | Wide | 7     | 5  |
| Dimethoate          | 125    | Wide | 47      | Wide | 7     | 20 |
| Diniconazole        | 270    | Wide | 234     | Wide | 5     | 15 |
| Diniconazole        | 268    | Wide | 232     | Wide | 5     | 10 |
| Dinobuton           | 211    | Wide | 117,1   | Wide | 5     | 15 |
| Dinobuton           | 211    | Wide | 89,1    | Wide | 5     | 30 |
| Dinobuton           | 211    | Wide | 117,1   | Wide | 5     | 15 |

**Çizelge 2.4.** (devam)

| Compound Name      | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|--------------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| Dinobuton          | 211    | Wide | 89,1    | Wide | 5     | 30 |
| Endosulfan alpha   | 241    | Wide | 206     | Wide | 5     | 15 |
| Endosulfan alpha   | 238,8  | Wide | 204     | Wide | 5     | 15 |
| Endosulfan beta    | 241    | Wide | 206     | Wide | 5     | 15 |
| Endosulfan beta    | 195    | Wide | 159     | Wide | 5     | 5  |
| Endosulfan sulfate | 387    | Wide | 253     | Wide | 15    | 5  |
| Endosulfan sulfate | 271,9  | Wide | 236,9   | Wide | 15    | 20 |
| Endrin             | 344,9  | Wide | 280,9   | Wide | 5     | 10 |
| Endrin             | 281    | Wide | 245     | Wide | 5     | 20 |
| Esfenvalerate      | 125    | Wide | 99,2    | Wide | 30    | 25 |
| Esfenvalerate      | 125    | Wide | 89,1    | Wide | 30    | 25 |
| Ethiofencarb       | 168,1  | Wide | 107,2   | Wide | 7     | 5  |
| Ethiofencarb       | 107,1  | Wide | 77,1    | Wide | 7     | 15 |
| Etrimfos           | 292    | Wide | 181     | Wide | 7     | 6  |
| Etrimfos           | 181    | Wide | 153     | Wide | 7     | 8  |
| Fenarimol          | 219    | Wide | 107     | Wide | 10    | 10 |
| Fenarimol          | 139    | Wide | 111     | Wide | 10    | 15 |
| Fenazaquin         | 160    | Wide | 145,2   | Wide | 10    | 5  |
| Fenazaquin         | 145    | Wide | 91,1    | Wide | 10    | 25 |
| Fenchlorphos       | 287    | Wide | 272     | Wide | 15    | 12 |
| Fenchlorphos       | 285    | Wide | 270     | Wide | 15    | 12 |
| Fenhexamid         | 301    | Wide | 97      | Wide | 10    | 12 |
| Fenhexamid         | 177    | Wide | 113     | Wide | 10    | 12 |
| Fenhexamid         | 301    | Wide | 97      | Wide | 10    | 12 |
| Fenhexamid         | 177    | Wide | 113     | Wide | 10    | 12 |
| Fenitrothion       | 277,1  | Wide | 124,9   | Wide | 15    | 15 |
| Fenitrothion       | 276,8  | Wide | 125     | Wide | 15    | 15 |
| Fenpropathrin      | 265    | Wide | 210     | Wide | 10    | 15 |
| Fenpropathrin      | 181    | Wide | 152     | Wide | 10    | 26 |
| Fenthion           | 278    | Wide | 169     | Wide | 15    | 18 |
| Fenthion           | 278    | Wide | 109     | Wide | 15    | 22 |
| Fenvalerate        | 225    | Wide | 119     | Wide | 30    | 15 |
| Fenvalerate        | 167    | Wide | 125     | Wide | 30    | 10 |
| Fludioxonil        | 248    | Wide | 154     | Wide | 5     | 25 |
| Fludioxonil        | 248    | Wide | 127     | Wide | 5     | 30 |
| Fluopyram          | 223    | Wide | 196     | Wide | 5     | 20 |
| Fluopyram          | 173    | Wide | 145     | Wide | 5     | 18 |
| Flutriafol         | 219    | Wide | 123,1   | Wide | 5     | 12 |
| Flutriafol         | 219    | Wide | 95      | Wide | 5     | 20 |
| Folpet             | 147    | Wide | 103,1   | Wide | 5     | 5  |
| Folpet             | 147    | Wide | 76      | Wide | 5     | 25 |
| HCH alpha          | 219    | Wide | 183     | Wide | 20    | 10 |
| HCH alpha          | 181    | Wide | 145     | Wide | 20    | 15 |
| HCH beta           | 219    | Wide | 183     | Wide | 7     | 10 |
| HCH beta           | 181    | Wide | 145     | Wide | 7     | 15 |
| HCH delta          | 219    | Wide | 183     | Wide | 7     | 10 |
| HCH delta          | 181    | Wide | 145     | Wide | 7     | 15 |
| HCH gama(Lindan)   | 219    | Wide | 183     | Wide | 7     | 10 |
| HCH gama(Lindan)   | 181    | Wide | 145     | Wide | 7     | 15 |
| Heptachlor         | 274    | Wide | 239     | Wide | 15    | 20 |
| Heptachlor         | 271,9  | Wide | 236,8   | Wide | 15    | 25 |



**Çizelge 2.4.** (devam)

| Compound Name        | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|----------------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| Heptachlor E Epoxide | 353    | Wide | 263     | Wide | 5     | 15 |
| Heptachlor E Epoxide | 352,9  | Wide | 262,8   | Wide | 5     | 25 |
| Hexabromobenzene     | 286    | Wide | 251     | Wide | 20    | 20 |
| Hexabromobenzene     | 284    | Wide | 249     | Wide | 20    | 20 |
| Hexachlorobenzene    | 283,9  | Wide | 248,8   | Wide | 20    | 25 |
| Hexachlorobenzene    | 283,9  | Wide | 213,9   | Wide | 20    | 35 |
| Imazalil             | 217    | Wide | 175     | Wide | 5     | 4  |
| Imazalil             | 214,9  | Wide | 173     | Wide | 5     | 4  |
| Kresoxim-methyl      | 206    | Wide | 131     | Wide | 5     | 10 |
| Kresoxim-methyl      | 206    | Wide | 116     | Wide | 5     | 5  |
| L-Cyhalothrin        | 197    | Wide | 161     | Wide | 10    | 10 |
| L-Cyhalothrin        | 181,1  | Wide | 152,1   | Wide | 10    | 30 |
| Malathion            | 173,1  | Wide | 99      | Wide | 15    | 15 |
| Malathion            | 158    | Wide | 125     | Wide | 15    | 8  |
| Methoxychlor         | 227    | Wide | 212     | Wide | 10    | 16 |
| Methoxychlor         | 227    | Wide | 169     | Wide | 10    | 28 |
| Mirex                | 272    | Wide | 237     | Wide | 10    | 20 |
| Mirex                | 271,9  | Wide | 235     | Wide | 10    | 25 |
| Monolinuron          | 214    | Wide | 61      | Wide | 7     | 5  |
| Monolinuron          | 126    | Wide | 98,9    | Wide | 7     | 15 |
| Myclobutanil         | 179    | Wide | 152     | Wide | 5     | 6  |
| Myclobutanil         | 179    | Wide | 125     | Wide | 5     | 14 |
| Oxyfluorfen          | 361    | Wide | 300     | Wide | 5     | 12 |
| Oxyfluorfen          | 252,05 | Wide | 196     | Wide | 5     | 20 |
| Parathion ethyl      | 278    | Wide | 125,1   | Wide | 15    | 20 |
| Parathion ethyl      | 278    | Wide | 109     | Wide | 15    | 20 |
| Parathion methyl     | 263    | Wide | 246     | Wide | 15    | 2  |
| Parathion methyl     | 263    | Wide | 109,1   | Wide | 15    | 15 |
| Penconazole          | 248    | Wide | 192     | Wide | 5     | 15 |
| Penconazole          | 248    | Wide | 157     | Wide | 5     | 25 |
| Pendimethalin        | 252,1  | Wide | 208     | Wide | 5     | 2  |
| Pendimethalin        | 252,1  | Wide | 161,2   | Wide | 5     | 20 |
| Pentachloroaniline   | 265    | Wide | 194     | Wide | 7     | 24 |
| Pentachloroaniline   | 265    | Wide | 158     | Wide | 7     | 40 |
| Permethrin I         | 183,1  | Wide | 168,1   | Wide | 10    | 15 |
| Permethrin I         | 183,1  | Wide | 153,1   | Wide | 10    | 15 |
| Permethrin II        | 183,1  | Wide | 168,1   | Wide | 10    | 15 |
| Permethrin II        | 183,1  | Wide | 153,1   | Wide | 10    | 15 |
| Phosalone            | 182    | Wide | 138     | Wide | 10    | 5  |
| Phosalone            | 182    | Wide | 111     | Wide | 10    | 15 |
| Pirimicarb           | 238    | Wide | 166     | Wide | 7     | 10 |
| Pirimicarb           | 166    | Wide | 96      | Wide | 7     | 15 |
| Pirimiphos-ethyl     | 318    | Wide | 166     | Wide | 5     | 12 |
| Pirimiphos-ethyl     | 304    | Wide | 168     | Wide | 5     | 10 |
| Pirimiphos-methyl    | 333    | Wide | 318     | Wide | 5     | 14 |
| Pirimiphos-methyl    | 305    | Wide | 290     | Wide | 5     | 10 |
| Prochloraz           | 310    | Wide | 70      | Wide | 10    | 14 |
| Prochloraz           | 180    | Wide | 138     | Wide | 10    | 10 |
| Procymidone          | 283    | Wide | 255     | Wide | 5     | 10 |
| Procymidone          | 283    | Wide | 96      | Wide | 5     | 10 |
| Profenofos           | 337    | Wide | 267     | Wide | 5     | 16 |

**Çizelge 2.4.** (devam)

| Compound Name       | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|---------------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| Profenofos          | 208    | Wide | 63,1    | Wide | 5     | 38 |
| Promecarb           | 150    | Wide | 135     | Wide | 20    | 8  |
| Promecarb           | 135    | Wide | 115     | Wide | 20    | 10 |
| Propargite          | 135,1  | Wide | 107,1   | Wide | 15    | 15 |
| Propargite          | 135,1  | Wide | 77,1    | Wide | 15    | 25 |
| Pyrethrin I         | 123    | Wide | 81      | Wide | 5     | 15 |
| Pyrethrin I         | 123    | Wide | 43      | Wide | 5     | 15 |
| Pyrimethanil        | 199    | Wide | 198     | Wide | 7     | 25 |
| Pyrimethanil        | 198    | Wide | 118     | Wide | 7     | 25 |
| Quinalphos          | 157    | Wide | 129     | Wide | 5     | 15 |
| Quinalphos          | 146,1  | Wide | 91,1    | Wide | 5     | 30 |
| Quinoxifen          | 307    | Wide | 272     | Wide | 15    | 5  |
| Quinoxifen          | 237    | Wide | 208     | Wide | 15    | 32 |
| Quintozene          | 295    | Wide | 237     | Wide | 7     | 20 |
| Quintozene          | 249    | Wide | 214     | Wide | 7     | 20 |
| Resmethrine I       | 171    | Wide | 143     | Wide | 15    | 4  |
| Resmethrine I       | 123,1  | Wide | 81,1    | Wide | 15    | 8  |
| Simazine            | 201    | Wide | 186     | Wide | 7     | 2  |
| Simazine            | 201    | Wide | 173     | Wide | 7     | 2  |
| Spirodiclofen       | 311,8  | Wide | 259,1   | Wide | 10    | 10 |
| Spirodiclofen       | 277    | Wide | 195     | Wide | 10    | 6  |
| Spiromesifen        | 272    | Wide | 254     | Wide | 10    | 4  |
| Spiromesifen        | 272    | Wide | 209     | Wide | 10    | 14 |
| Tau-Fluvalinate     | 250    | Wide | 200     | Wide | 30    | 22 |
| Tau-Fluvalinate     | 250    | Wide | 55,2    | Wide | 30    | 18 |
| Tebuconazole        | 252    | Wide | 127     | Wide | 15    | 25 |
| Tebuconazole        | 250    | Wide | 125     | Wide | 15    | 25 |
| Tebufenpyrad        | 333    | Wide | 171     | Wide | 10    | 20 |
| Tebufenpyrad        | 276    | Wide | 171     | Wide | 10    | 15 |
| Terbutryne          | 241    | Wide | 185     | Wide | 15    | 4  |
| Terbutryne          | 185    | Wide | 170,1   | Wide | 15    | 5  |
| Tetradifon          | 355,7  | Wide | 159     | Wide | 10    | 10 |
| Tetradifon          | 353,7  | Wide | 159     | Wide | 10    | 10 |
| Thiobencarb         | 99,6   | Wide | 44,1    | Wide | 15    | 12 |
| Thiobencarb         | 71,7   | Wide | 44,1    | Wide | 15    | 6  |
| Tolclofos-methyl    | 265    | Wide | 250     | Wide | 15    | 15 |
| Tolclofos-methyl    | 265    | Wide | 220     | Wide | 15    | 25 |
| Tolyfluanid         | 238    | Wide | 137     | Wide | 5     | 8  |
| Tolyfluanid         | 137    | Wide | 91      | Wide | 5     | 18 |
| Tri-allate          | 269,9  | Wide | 186     | Wide | 7     | 20 |
| Tri-allate          | 267,9  | Wide | 184     | Wide | 7     | 20 |
| Trichlorfon         | 145    | Wide | 109     | Wide | 50    | 8  |
| Trichlorfon         | 109    | Wide | 79,1    | Wide | 50    | 5  |
| Trifloxystrobin     | 131    | Wide | 116,1   | Wide | 15    | 15 |
| Trifloxystrobin     | 116    | Wide | 89,1    | Wide | 15    | 20 |
| Triflumizole        | 287    | Wide | 218     | Wide | 5     | 15 |
| Triflumizole        | 206    | Wide | 179,2   | Wide | 5     | 10 |
| Trifluralin         | 306    | Wide | 264     | Wide | 20    | 10 |
| Trifluralin         | 263,9  | Wide | 160,1   | Wide | 20    | 15 |
| Triphenyl phosphate | 326,1  | Wide | 233     | Wide | 15    | 10 |
| Triphenyl phosphate | 326    | Wide | 169     | Wide | 15    | 30 |

**Çizelge 2.4.** (devam)

| Compound Name | PreCur | MS1  | Product | MS2  | Dwell | CE |
|---------------|--------|------|---------|------|-------|----|
| Vinclozolin   | 212    | Wide | 172     | Wide | 15    | 15 |
| Vinclozolin   | 212    | Wide | 145     | Wide | 15    | 15 |

**2.2.3.2. LC/MSMS kromatografik şartları**

Kolon fırını sıcaklığı: 40 °C

Mixer : 250 µl statik mixer

Solvent A : 5 mM amonyum formate % 0,01 lik formik asitte (saf su ile) hazırlanmış

Solvent B : Metanol

**Çizelge 2.5. LC pompa programı**

| Akış Hızı (ml/dakika) | Zaman | %A | %B |
|-----------------------|-------|----|----|
| 0,6                   | 0     | 70 | 30 |
| 0,6                   | 0.5   | 70 | 30 |
| 0,6                   | 8     | 5  | 95 |
| 0,6                   | 11    | 5  | 95 |
| 0,6                   | 11,1  | 70 | 30 |
| 0,6                   | 15    | 70 | 30 |

İnjesiyon hacmi: 2 ul

**MS Parametreleri:**

Gas Temp (°C): 300

Gas Flow (l/min): 15

Nebulizer (psi): 200

SheathGasHeater (°C): 400

SheathGasFlow (l/min): 10

Capillary (V): 1260

VCharging (V): 400

Çizelge 2.6. LC/MSMS iyon listesi

| Cpd Name               | Prec Ion | Prod Ion | Frag (V) | CE (V) | Cell Acc (V) | Ret Time (min) | Ret Window | Polarity |
|------------------------|----------|----------|----------|--------|--------------|----------------|------------|----------|
| 24D                    | 221      | 163      | 90       | 15     | 7            | 4,56           | 0,6        | Negative |
| 24D                    | 219      | 160,9    | 70       | 6      | 7            | 4,56           | 0,6        | Negative |
| 24D                    | 219      | 125,2    | 70       | 24     | 7            | 4,56           | 0,6        | Negative |
| 4BromoNMethylCarbamate | 258      | 201,1    | 120      | 4      | 7            | 6,1            | 0,6        | Positive |
| 4BromoNMethylCarbamate | 201      | 122,2    | 150      | 10     | 7            | 6,1            | 0,6        | Positive |
| Abamectin              | 895      | 751,3    | 190      | 44     | 7            | 8,85           | 0,6        | Positive |
| Acephate               | 184      | 143      | 90       | 4      | 7            | 1,1            | 1          | Positive |
| Acephate               | 184      | 95       | 90       | 20     | 7            | 1,1            | 1          | Positive |
| Acetamiprid            | 223      | 126      | 102      | 10     | 7            | 2,81           | 0,6        | Positive |
| Acetamiprid            | 223      | 56,1     | 102      | 6      | 7            | 2,81           | 0,6        | Positive |
| Alachlor               | 270      | 238,1    | 102      | 2      | 7            | 6,7            | 0,6        | Positive |
| Alachlor               | 270      | 162,1    | 102      | 10     | 7            | 6,7            | 0,6        | Positive |
| Aldicarb               | 116      | 89       | 60       | 5      | 7            | 3,62           | 0,6        | Positive |
| Aldicarb               | 116      | 70       | 60       | 5      | 7            | 3,62           | 0,6        | Positive |
| Aldicarb               | 116      | 61       | 60       | 5      | 7            | 3,62           | 0,6        | Positive |
| Aldicarb sulfone       | 223      | 148      | 80       | 5      | 7            | 1,3            | 0,8        | Positive |
| Aldicarb sulfone       | 223      | 76       | 80       | 5      | 7            | 1,3            | 0,8        | Positive |
| Aldicarb sulfoxide     | 207      | 132,1    | 80       | 5      | 7            | 1,2            | 1          | Positive |
| Aldicarb sulfoxide     | 207      | 89       | 80       | 5      | 7            | 1,2            | 1          | Positive |
| Ametoctradin           | 276      | 149      | 150      | 32     | 7            | 10,89          | 0,6        | Positive |
| Ametoctradin           | 276      | 123      | 150      | 38     | 7            | 10,89          | 0,6        | Positive |
| Amitraz                | 294      | 163,1    | 86       | 12     | 7            | 8,55           | 0,6        | Positive |
| Amitraz                | 294      | 122,1    | 86       | 35     | 7            | 8,55           | 0,6        | Positive |
| Atrazine               | 216      | 174,1    | 120      | 15     | 7            | 5,2            | 0,6        | Positive |
| Atrazine               | 216      | 132      | 120      | 20     | 7            | 5,2            | 0,6        | Positive |
| Azinphos Methyl        | 318      | 131,8    | 60       | 6      | 7            | 5,65           | 0,6        | Positive |
| Azinphos Methyl        | 318      | 124,7    | 60       | 12     | 7            | 5,65           | 0,6        | Positive |
| Azoxystrobin           | 404      | 372,1    | 120      | 10     | 7            | 5,95           | 0,6        | Positive |
| Azoxystrobin           | 404      | 344,1    | 120      | 15     | 7            | 5,95           | 0,6        | Positive |
| Bioresmetrin           | 339      | 170,9    | 100      | 8      | 7            | 8,8            | 0,6        | Positive |
| Bioresmetrin           | 339      | 142,9    | 100      | 20     | 7            | 8,8            | 0,6        | Positive |
| Bitertanol             | 338      | 99       | 80       | 10     | 7            | 7,35           | 0,6        | Positive |
| Bitertanol             | 338      | 70       | 80       | 15     | 7            | 7,35           | 0,6        | Positive |
| Boscalid               | 343      | 307,1    | 160      | 12     | 7            | 6,15           | 0,6        | Positive |
| Boscalid               | 343      | 271      | 160      | 28     | 7            | 6,15           | 0,6        | Positive |
| Bupirimate             | 317      | 210,1    | 130      | 14     | 7            | 6,9            | 0,6        | Positive |
| Bupirimate             | 317      | 166,1    | 130      | 14     | 7            | 6,9            | 0,6        | Positive |
| Buprofezin             | 306      | 201,1    | 120      | 10     | 7            | 8              | 0,6        | Positive |
| Buprofezin             | 306      | 116,1    | 120      | 15     | 7            | 8              | 0,6        | Positive |
| Butocarboxim           | 213      | 156      | 78       | 4      | 7            | 3,55           | 0,6        | Positive |
| Butocarboxim           | 213      | 75,1     | 78       | 8      | 7            | 3,55           | 0,6        | Positive |
| Carbaryl               | 202      | 145,1    | 70       | 4      | 7            | 4,7            | 0,6        | Positive |
| Carbaryl               | 202      | 127,1    | 70       | 28     | 7            | 4,7            | 0,6        | Positive |
| Carbendazim            | 192      | 160      | 102      | 10     | 7            | 2,77           | 0,6        | Positive |
| Carbendazim            | 192      | 132      | 102      | 22     | 7            | 2,77           | 0,6        | Positive |
| Carbofuran             | 222      | 165,1    | 90       | 6      | 7            | 4,4            | 0,6        | Positive |
| Carbofuran             | 222      | 123,1    | 90       | 18     | 7            | 4,4            | 0,6        | Positive |

**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name                   | Prec Ion | Prod Ion | Frag (V) | CE (V) | Cell Acc (V) | Ret Time (min) | Ret Window | Polarity |
|----------------------------|----------|----------|----------|--------|--------------|----------------|------------|----------|
| Carbofuran-3-hydroxy       | 255      | 220,1    | 70       | 5      | 7            | 2,67           | 0,6        | Positive |
| Carbofuran-3-hydroxy       | 255      | 163,1    | 70       | 15     | 7            | 2,67           | 0,6        | Positive |
| Carbosulfan                | 381      | 160      | 105      | 5      | 7            | 8,91           | 0,6        | Positive |
| Carbosulfan                | 381      | 118      | 105      | 5      | 7            | 8,91           | 0,6        | Positive |
| Chinomethionate            | 235      | 206,9    | 90       | 10     | 7            | 7,71           | 0,6        | Positive |
| Chinomethionate            | 235      | 162,9    | 90       | 26     | 7            | 7,71           | 0,6        | Positive |
| Chlorantranilipole         | 482      | 204      | 100      | 6      | 7            | 7,84           | 0,6        | Negative |
| Chlorantranilipole         | 482      | 202      | 100      | 4      | 7            | 7,84           | 0,6        | Negative |
| Chlorfenvinphos            | 359      | 155,1    | 120      | 10     | 7            | 7,2            | 0,6        | Positive |
| Chlorfenvinphos            | 359      | 127      | 120      | 15     | 7            | 7,2            | 0,6        | Positive |
| Chlorfluazuron             | 540      | 382,9    | 110      | 18     | 7            | 8,33           | 0,6        | Positive |
| Chlorfluazuron             | 540      | 158      | 110      | 16     | 7            | 8,33           | 0,6        | Positive |
| Chlorpropham               | 214      | 171,8    | 60       | 2      | 7            | 6,2            | 0,6        | Positive |
| Chlorpropham               | 214      | 153,8    | 60       | 12     | 7            | 6,2            | 0,6        | Positive |
| Chlorpyrifos Methyl        | 322      | 289,9    | 100      | 10     | 7            | 7,36           | 0,6        | Positive |
| Chlorpyrifos Methyl        | 322      | 125      | 100      | 16     | 7            | 7,36           | 0,6        | Positive |
| Chlorpyriphos              | 350      | 198      | 100      | 20     | 7            | 8,1            | 0,6        | Positive |
| Chlorpyriphos              | 350      | 97       | 100      | 20     | 7            | 8,1            | 0,6        | Positive |
| Clofentezine               | 303      | 138      | 88       | 2      | 7            | 7,25           | 0,6        | Positive |
| Clofentezine               | 303      | 102      | 88       | 22     | 7            | 7,25           | 0,6        | Positive |
| Clothianidin               | 250      | 169,1    | 80       | 5      | 7            | 2,31           | 0,6        | Positive |
| Clothianidin               | 250      | 132,1    | 80       | 5      | 7            | 2,31           | 0,6        | Positive |
| Cycloate                   | 216      | 154,1    | 120      | 10     | 7            | 7,6            | 0,6        | Positive |
| Cycloate                   | 216      | 83       | 120      | 15     | 7            | 7,6            | 0,6        | Positive |
| Cymoxanil                  | 199      | 127,8    | 60       | 2      | 7            | 3,1            | 0,6        | Positive |
| Cymoxanil                  | 199      | 110,8    | 60       | 14     | 7            | 3,1            | 0,6        | Positive |
| Cyproconazole              | 292      | 125      | 120      | 34     | 7            | 6,28           | 0,6        | Positive |
| Cyproconazole              | 292      | 70,1     | 120      | 16     | 7            | 6,28           | 0,6        | Positive |
| Cyprodinil                 | 226      | 108,1    | 150      | 24     | 7            | 7,05           | 0,6        | Positive |
| Cyprodinil                 | 226      | 93,1     | 150      | 38     | 7            | 7,05           | 0,6        | Positive |
| Demeton-S-Methyl-Sulfoxide | 247      | 168,9    | 84       | 6      | 7            | 1,55           | 1          | Positive |
| Demeton-S-Methyl-Sulfoxide | 247      | 108,9    | 84       | 22     | 7            | 1,55           | 1          | Positive |
| Diazinon                   | 305      | 169      | 160      | 20     | 7            | 7,15           | 0,6        | Positive |
| Diazinon                   | 305      | 153,1    | 160      | 20     | 7            | 7,15           | 0,6        | Positive |
| Dichlorvos                 | 221      | 108,9    | 120      | 12     | 7            | 4,25           | 0,6        | Positive |
| Dichlorvos                 | 221      | 78,8     | 120      | 28     | 7            | 4,25           | 0,6        | Positive |
| Diclofluanid               | 333      | 224      | 100      | 9      | 7            | 6,43           | 0,6        | Positive |
| Diclofluanid               | 333      | 123      | 74       | 26     | 7            | 6,43           | 0,6        | Positive |
| Dicrotophos                | 238      | 127      | 90       | 15     | 7            | 2,14           | 0,6        | Positive |
| Dicrotophos                | 238      | 112,1    | 90       | 5      | 7            | 2,14           | 0,6        | Positive |
| Difenoconazole             | 406      | 337      | 160      | 15     | 7            | 7,54           | 0,6        | Positive |
| Difenoconazole             | 406      | 251      | 160      | 20     | 7            | 7,54           | 0,6        | Positive |
| Dimethoate                 | 230      | 199      | 80       | 5      | 7            | 2,68           | 0,6        | Positive |
| Dimethoate                 | 230      | 171      | 80       | 10     | 7            | 2,68           | 0,6        | Positive |
| Dimethomorph               | 388      | 301      | 160      | 18     | 7            | 6,29           | 0,8        | Positive |
| Dimethomorph               | 388      | 165      | 160      | 33     | 7            | 6,29           | 0,8        | Positive |
| Dinocap                    | 295      | 209      | 160      | 24     | 7            | 8              | 1          | Negative |
| Dinocap                    | 295      | 193      | 160      | 24     | 7            | 8              | 1          | Negative |

**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name           | Prec Ion | Prod Ion | Frag (V) | CE (V) | Cell Acc (V) | Ret Time (min) | Ret Window | Polarity |
|--------------------|----------|----------|----------|--------|--------------|----------------|------------|----------|
| Dithianon          | 296      | 263,9    | 100      | 10     | 7            | 6,18           | 0,6        | Negative |
| Dithianon          | 296      | 237,9    | 100      | 10     | 7            | 6,18           | 0,6        | Negative |
| Dodine             | 228      | 60,1     | 150      | 22     | 7            | 7,5            | 0,6        | Positive |
| Dodine             | 228      | 57,2     | 140      | 24     | 7            | 7,5            | 0,6        | Positive |
| Dodine             | 228      | 43,2     | 140      | 30     | 7            | 7,5            | 0,6        | Positive |
| Endosulfan Sulfate | 421      | 97       | 110      | 20     | 7            | 7,15           | 0,6        | Negative |
| Endosulfan Sulfate | 421      | 80       | 110      | 48     | 7            | 7,15           | 0,6        | Negative |
| Epoxiconazole      | 330      | 141      | 115      | 13     | 7            | 6,75           | 0,6        | Positive |
| Epoxiconazole      | 330      | 121      | 115      | 18     | 7            | 6,75           | 0,6        | Positive |
| Ethiofencarb       | 226      | 164,1    | 80       | 5      | 7            | 4,84           | 0,6        | Positive |
| Ethiofencarb       | 226      | 107,1    | 80       | 5      | 7            | 4,84           | 0,6        | Positive |
| Ethion             | 385      | 199      | 80       | 5      | 7            | 7,98           | 0,6        | Positive |
| Ethion             | 385      | 171      | 80       | 15     | 7            | 7,98           | 0,6        | Positive |
| Ethirimol          | 210      | 140      | 122      | 18     | 7            | 4,97           | 0,6        | Positive |
| Ethirimol          | 210      | 98       | 122      | 26     | 7            | 4,97           | 0,6        | Positive |
| Ethofumasate       | 287      | 259,1    | 130      | 2      | 7            | 5,9            | 0,6        | Positive |
| Ethofumasate       | 287      | 121,1    | 130      | 12     | 7            | 5,9            | 0,6        | Positive |
| Etoxazole          | 360      | 141      | 155      | 28     | 7            | 8,3            | 0,6        | Positive |
| Etoxazole          | 360      | 113      | 155      | 50     | 7            | 8,3            | 0,6        | Positive |
| Etrimfos           | 293      | 265      | 120      | 15     | 7            | 7,1            | 0,6        | Positive |
| Etrimfos           | 293      | 125      | 120      | 20     | 7            | 7,1            | 0,6        | Positive |
| Famoxadone         | 392      | 331,1    | 80       | 2      | 7            | 7,07           | 0,6        | Positive |
| Famoxadone         | 392      | 238,1    | 80       | 14     | 7            | 7,07           | 0,6        | Positive |
| Fenamidone         | 312      | 236,1    | 120      | 4      | 7            | 6              | 0,6        | Positive |
| Fenamidone         | 312      | 92,1     | 120      | 20     | 7            | 6              | 0,6        | Positive |
| Fenamiphos         | 304      | 234      | 120      | 15     | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Fenamiphos         | 304      | 217      | 120      | 20     | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Fenazaquin         | 307      | 161,1    | 104      | 12     | 7            | 8,86           | 0,6        | Positive |
| Fenazaquin         | 307      | 57,1     | 104      | 24     | 7            | 8,86           | 0,6        | Positive |
| Fenbutatin Oxide   | 519      | 351      | 210      | 34     | 7            | 9,54           | 0,6        | Positive |
| Fenbutatin Oxide   | 519      | 91       | 210      | 35     | 7            | 9,54           | 0,6        | Positive |
| Fenhexamid         | 302      | 97       | 126      | 18     | 7            | 6,55           | 0,6        | Positive |
| Fenhexamid         | 302      | 55,1     | 126      | 35     | 7            | 6,55           | 0,6        | Positive |
| Fenitrothion       | 278      | 135,9    | 90       | 2      | 7            | 5,99           | 0,6        | Positive |
| Fenitrothion       | 278      | 124,9    | 90       | 14     | 7            | 5,99           | 0,6        | Positive |
| Fenoxycarb         | 302      | 116      | 86       | 4      | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Fenoxycarb         | 302      | 88       | 86       | 16     | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Fenpropathrin      | 350      | 125,1    | 84       | 6      | 7            | 8,31           | 0,6        | Positive |
| Fenpropathrin      | 350      | 55,2     | 84       | 6      | 7            | 8,31           | 0,6        | Positive |
| Fenproxymate       | 422      | 366,1    | 132      | 10     | 7            | 8,55           | 0,6        | Positive |
| Fenproxymate       | 422      | 134,9    | 132      | 30     | 7            | 8,55           | 0,6        | Positive |
| Fention            | 279      | 230,9    | 130      | 8      | 7            | 6,2            | 1          | Positive |
| Fention            | 279      | 216      | 130      | 20     | 7            | 6,2            | 1          | Positive |
| Fludioxanil        | 247      | 180      | 140      | 26     | 7            | 6,05           | 0,6        | Negative |
| Fludioxanil        | 247      | 126      | 140      | 28     | 7            | 6,05           | 0,6        | Negative |
| Flufenoxuron       | 489      | 158      | 100      | 10     | 7            | 8,2            | 0,6        | Positive |

**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name             | Prec Ion | Prod Ion | Frag (V) | CE (V) | Cell Acc (V) | Ret Time (min) | Ret Window | Polarity |
|----------------------|----------|----------|----------|--------|--------------|----------------|------------|----------|
| Flufenoxuron         | 489      | 141      | 100      | 15     | 7            | 8,2            | 0,6        | Positive |
| Flusilazole          | 316      | 247      | 122      | 12     | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Flusilazole          | 316      | 165      | 122      | 28     | 7            | 6,85           | 0,6        | Positive |
| Formetanate          | 222      | 165      | 88       | 10     | 7            | 1,6            | 1          | Positive |
| Formetanate          | 222      | 46,1     | 88       | 26     | 7            | 1,6            | 1          | Positive |
| Formotion            | 258      | 199      | 80       | 5      | 7            | 3,71           | 0,6        | Positive |
| Formotion            | 258      | 125      | 80       | 5      | 7            | 3,71           | 0,6        | Positive |
| Furathiocarb         | 383      | 252      | 110      | 6      | 7            | 7,9            | 0,6        | Positive |
| Furathiocarb         | 383      | 195      | 110      | 14     | 7            | 7,9            | 0,6        | Positive |
| Guazatine            | 115      | 69,1     | 90       | 14     | 7            | 0,94           | 1          | Positive |
| Guazatine            | 115      | 43,1     | 90       | 10     | 7            | 0,94           | 1          | Positive |
| GuazatineMetabolite1 | 187      | 170,1    | 160      | 10     | 7            | 0,84           | 1,2        | Positive |
| GuazatineMetabolite1 | 187      | 69       | 160      | 20     | 7            | 0,84           | 1,2        | Positive |
| GuazatineMetabolite2 | 187      | 170,1    | 160      | 10     | 7            | 0,84           | 2          | Positive |
| GuazatineMetabolite2 | 187      | 69       | 160      | 20     | 7            | 0,84           | 2          | Positive |
| Hexaconazole         | 314      | 158,9    | 100      | 32     | 7            | 7,25           | 0,6        | Positive |
| Hexythiazox          | 353      | 228      | 120      | 10     | 7            | 8,09           | 0,6        | Positive |
| Hexythiazox          | 353      | 168,1    | 120      | 20     | 7            | 8,09           | 0,6        | Positive |
| Imazalil             | 297      | 159      | 100      | 30     | 7            | 5,6            | 2          | Positive |
| Imazalil             | 297      | 41,1     | 100      | 35     | 7            | 5,6            | 2          | Positive |
| Imidacloprid         | 256      | 209      | 100      | 10     | 7            | 2,3            | 0,8        | Positive |
| Imidacloprid         | 256      | 175      | 100      | 15     | 7            | 2,3            | 0,8        | Positive |
| Indoxacarb           | 528      | 203      | 120      | 36     | 7            | 7,5            | 0,6        | Positive |
| Indoxacarb           | 528      | 150      | 120      | 16     | 7            | 7,5            | 0,6        | Positive |
| Ioxynil              | 370      | 214,9    | 130      | 28     | 7            | 5,1            | 1          | Negative |
| Ioxynil              | 370      | 126,9    | 130      | 30     | 7            | 5,1            | 1          | Negative |
| Iprodione            | 330      | 245      | 90       | 10     | 7            | 6,71           | 0,6        | Positive |
| Iprodione            | 330      | 56,1     | 90       | 45     | 7            | 6,71           | 0,6        | Positive |
| Iprovalicarb         | 321      | 203,1    | 80       | 5      | 7            | 6,55           | 0,6        | Positive |
| Iprovalicarb         | 321      | 119,1    | 80       | 20     | 7            | 6,55           | 0,6        | Positive |
| Kresoxim Methyl      | 314      | 267      | 80       | 0      | 7            | 6,95           | 0,6        | Positive |
| Kresoxim Methyl      | 314      | 222,1    | 80       | 6      | 7            | 6,95           | 0,6        | Positive |
| Lufenuron            | 511      | 158      | 110      | 6      | 7            | 7,88           | 0,6        | Negative |
| Lufenuron            | 511      | 141      | 110      | 45     | 7            | 7,88           | 0,6        | Negative |
| Malaoxon             | 315      | 127      | 80       | 10     | 7            | 4,5            | 0,6        | Positive |
| Malaoxon             | 315      | 99       | 80       | 20     | 7            | 4,5            | 0,6        | Positive |
| Malathion            | 331      | 127      | 80       | 5      | 7            | 6,2            | 0,6        | Positive |
| Malathion            | 331      | 99       | 80       | 10     | 7            | 6,2            | 0,6        | Positive |
| Metalaxyl            | 280      | 160,1    | 102      | 10     | 7            | 5,5            | 0,6        | Positive |
| Metalaxyl M          | 280      | 220,1    | 80       | 10     | 7            | 5,44           | 0,6        | Positive |
| Metalaxyl M          | 280      | 192,2    | 80       | 14     | 7            | 5,44           | 0,6        | Positive |
| Methamidofos         | 142      | 124,9    | 70       | 10     | 7            | 1              | 1          | Positive |
| Methamidofos         | 142      | 93,9     | 70       | 10     | 7            | 1              | 1          | Positive |
| Methidathion         | 303      | 145      | 80       | 5      | 7            | 5,5            | 0,6        | Positive |
| Methidathion         | 303      | 85       | 80       | 10     | 7            | 5,5            | 0,6        | Positive |
| Methiocarb           | 226      | 169,1    | 80       | 5      | 7            | 6              | 0,6        | Positive |
| Methiocarb           | 226      | 121,1    | 80       | 10     | 7            | 6              | 0,6        | Positive |
| Methiocarb Sulfone   | 258      | 201,1    | 110      | 5      | 7            | 2,9            | 0,6        | Positive |
| Methiocarb Sulfone   | 258      | 122      | 110      | 15     | 7            | 2,9            | 0,6        | Positive |

**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name             | Prec Ion | Prod Ion | Frag (V) | CE (V) | Cell Acc (V) | Ret Time (min) | Ret Window | Polarity |
|----------------------|----------|----------|----------|--------|--------------|----------------|------------|----------|
| Methiocarb Sulfoxide | 242      | 185      | 90       | 6      | 7            | 2,55           | 0,6        | Positive |
| Methiocarb Sulfoxide | 242      | 122      | 90       | 12     | 7            | 2,55           | 0,6        | Positive |
| Methomyl             | 163      | 106      | 70       | 5      | 7            | 1,65           | 0,8        | Positive |
| Methomyl             | 163      | 88       | 70       | 5      | 7            | 1,65           | 0,8        | Positive |
| Methoxifenozone      | 369      | 313      | 90       | 0      | 7            | 6,35           | 0,6        | Positive |
| Methoxifenozone      | 369      | 149,1    | 90       | 15     | 7            | 6,35           | 0,6        | Positive |
| Metolachlor          | 284      | 252      | 110      | 8      | 7            | 6,8            | 0,6        | Positive |
| Metolachlor          | 284      | 176,1    | 110      | 24     | 7            | 6,8            | 0,6        | Positive |
| Metrafenone          | 409      | 226,9    | 12       | 12     | 7            | 7,35           | 0,6        | Positive |
| Metrafenone          | 409      | 209      | 100      | 6      | 7            | 7,35           | 0,6        | Positive |
| Metribuzin           | 215      | 187,1    | 120      | 15     | 7            | 4,24           | 0,6        | Positive |
| Metribuzin           | 215      | 131      | 120      | 20     | 7            | 4,24           | 0,6        | Positive |
| Metriflumizone       | 505      | 302      | 120      | 10     | 7            | 7,79           | 0,6        | Negative |
| Metriflumizone       | 505      | 285      | 100      | 46     | 7            | 7,79           | 0,6        | Negative |
| Mevinphos            | 225      | 193      | 68       | 0      | 7            | 2,69           | 0,6        | Positive |
| Mevinphos            | 225      | 127      | 68       | 12     | 7            | 2,69           | 0,6        | Positive |
| Monocrotophos        | 224      | 127      | 50       | 8      | 7            | 1,8            | 0,6        | Positive |
| Monocrotophos        | 224      | 58       | 50       | 28     | 7            | 1,8            | 0,6        | Positive |
| Monolinuron          | 215      | 148      | 120      | 10     | 7            | 4,76           | 0,6        | Positive |
| Monolinuron          | 215      | 126      | 120      | 15     | 7            | 4,76           | 0,6        | Positive |
| Myclobutanyl         | 289      | 125      | 124      | 35     | 7            | 6,35           | 0,6        | Positive |
| Myclobutanyl         | 289      | 70       | 124      | 16     | 7            | 6,35           | 0,6        | Positive |
| Novaluron            | 493      | 158,1    | 100      | 14     | 7            | 7,51           | 0,6        | Positive |
| Novaluron            | 493      | 141,2    | 100      | 55     | 7            | 7,51           | 0,6        | Positive |
| Omethaote            | 214      | 182,9    | 70       | 2      | 7            | 1,16           | 1          | Positive |
| Omethaote            | 214      | 124,9    | 70       | 18     | 7            | 1,16           | 1          | Positive |
| Oxadixyl             | 279      | 219,1    | 110      | 4      | 7            | 3,9            | 0,8        | Positive |
| Oxadixyl             | 279      | 133,1    | 110      | 18     | 7            | 3,9            | 0,8        | Positive |
| Oxamyl               | 237      | 90       | 60       | 4      | 7            | 1,4            | 0,8        | Positive |
| Oxamyl               | 237      | 72,1     | 60       | 4      | 7            | 1,4            | 0,8        | Positive |
| Paraoxon-ethyl       | 276      | 220      | 120      | 10     | 7            | 5,2            | 0,6        | Positive |
| Paraoxon-ethyl       | 276      | 174      | 120      | 25     | 7            | 5,2            | 0,6        | Positive |
| Penconazole          | 284      | 158,9    | 110      | 28     | 7            | 7,1            | 0,6        | Positive |
| Penconazole          | 284      | 70,1     | 110      | 12     | 7            | 7,1            | 0,6        | Positive |
| Pendimethalin        | 282      | 212      | 80       | 4      | 7            | 8,15           | 0,6        | Positive |
| Pendimethalin        | 282      | 194,1    | 80       | 14     | 7            | 8,15           | 0,6        | Positive |
| Phenthoate           | 321      | 247      | 80       | 5      | 7            | 6,9            | 0,6        | Positive |
| Phenthoate           | 321      | 163,1    | 80       | 10     | 7            | 6,9            | 0,6        | Positive |
| Phosalone            | 368      | 182      | 90       | 6      | 7            | 7,25           | 0,6        | Positive |
| Phosalone            | 368      | 111      | 90       | 26     | 7            | 7,25           | 0,6        | Positive |
| Phosmet              | 318      | 160      | 80       | 2      | 7            | 5,65           | 0,6        | Positive |
| Phosmet              | 318      | 133      | 80       | 10     | 7            | 5,65           | 0,6        | Positive |
| Phosphamidon         | 300      | 174,1    | 100      | 8      | 7            | 3,99           | 0,6        | Positive |
| Phosphamidon         | 300      | 127      | 100      | 16     | 7            | 3,99           | 0,6        | Positive |
| Pirimicarb           | 239      | 182,1    | 86       | 12     | 7            | 5,01           | 0,6        | Positive |
| Pirimicarb           | 239      | 72       | 86       | 20     | 7            | 5,01           | 0,6        | Positive |
| Pirimiphos-ethyl     | 334      | 198      | 120      | 20     | 7            | 7,95           | 0,6        | Positive |
| Pirimiphos-ethyl     | 334      | 182,1    | 120      | 25     | 7            | 7,95           | 0,6        | Positive |



**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name          | Prec<br>Ion | Prod<br>Ion | Frag<br>(V) | CE<br>(V) | Cell<br>Acc<br>(V) | Ret<br>Time<br>(min) | Ret<br>Window | Polarity |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------------|----------------------|---------------|----------|
| Pirimiphos-methyl | 306         | 164,1       | 120         | 20        | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Pirimiphos-methyl | 306         | 108,1       | 120         | 30        | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Prochloraz        | 376         | 308         | 80          | 10        | 7                  | 7,4                  | 0,6           | Positive |
| Prochloraz        | 376         | 70          | 80          | 24        | 7                  | 7,4                  | 0,6           | Positive |
| Profenofos        | 373         | 344,9       | 120         | 10        | 7                  | 7,85                 | 0,6           | Positive |
| Profenofos        | 373         | 302,9       | 120         | 15        | 7                  | 7,85                 | 0,6           | Positive |
| Promecarb         | 208         | 151,1       | 68          | 0         | 7                  | 6,15                 | 0,6           | Positive |
| Promecarb         | 208         | 109,1       | 68          | 12        | 7                  | 6,15                 | 0,6           | Positive |
| PromecarbD7       | 196         | 151         | 90          | 10        | 7                  | 1,22                 | 0,6           | Positive |
| PromecarbD7       | 196         | 102,9       | 90          | 16        | 7                  | 1,22                 | 0,6           | Positive |
| Propamocarb       | 189         | 102         | 88          | 14        | 7                  | 1,27                 | 1             | Positive |
| Propamocarb       | 189         | 74          | 88          | 26        | 7                  | 1,27                 | 1             | Positive |
| Propargite        | 368         | 231,1       | 100         | 2         | 7                  | 8,3                  | 0,6           | Positive |
| Propargite        | 368         | 175,1       | 100         | 10        | 7                  | 8,3                  | 0,6           | Positive |
| Propicanozole     | 342         | 158,9       | 90          | 15        | 7                  | 7,25                 | 0,6           | Positive |
| Propicanozole     | 342         | 69          | 90          | 9         | 7                  | 7,25                 | 0,6           | Positive |
| Propoxur          | 210         | 111         | 68          | 8         | 7                  | 4,27                 | 0,6           | Positive |
| Propoxur          | 210         | 65          | 68          | 35        | 7                  | 4,27                 | 0,6           | Positive |
| Propyzamide       | 256         | 190         | 120         | 10        | 7                  | 6,16                 | 1             | Positive |
| Propyzamide       | 256         | 173         | 120         | 20        | 7                  | 6,16                 | 1             | Negative |
| Propyzamide       | 254         | 144,7       | 100         | 12        | 7                  | 6,16                 | 1             | Negative |
| Proquinazide      | 373         | 330,8       | 90          | 6         | 7                  | 8,57                 | 0,6           | Positive |
| Proquinazide      | 373         | 288,8       | 90          | 20        | 7                  | 8,57                 | 0,6           | Positive |
| Prothiofos        | 345         | 268,9       | 100         | 5         | 7                  | 8,61                 | 0,6           | Positive |
| Prothiofos        | 345         | 240,8       | 100         | 15        | 7                  | 8,61                 | 0,6           | Positive |
| Pymetrozine       | 218         | 105         | 150         | 16        | 7                  | 1,66                 | 0,6           | Positive |
| Pymetrozine       | 218         | 79          | 150         | 50        | 7                  | 1,66                 | 0,6           | Positive |
| Pymetrozine       | 218         | 78          | 150         | 49        | 7                  | 1,66                 | 0,6           | Positive |
| Pyraclostrobin    | 388         | 194,1       | 120         | 10        | 7                  | 7,3                  | 0,6           | Positive |
| Pyraclostrobin    | 388         | 163         | 120         | 20        | 7                  | 7,3                  | 0,6           | Positive |
| Pyrazophos        | 374         | 222,1       | 120         | 20        | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Pyrazophos        | 374         | 194,1       | 120         | 30        | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Pyrethrins        | 329         | 161         | 80          | 2         | 7                  | 8,37                 | 0,6           | Positive |
| Pyrethrins        | 329         | 133         | 80          | 10        | 7                  | 8,37                 | 0,6           | Positive |
| Pyridaben         | 365         | 309,1       | 80          | 10        | 7                  | 8,7                  | 0,6           | Positive |
| Pyridaben         | 365         | 147         | 80          | 20        | 7                  | 8,7                  | 0,6           | Positive |
| Pyridaphention    | 341         | 205         | 120         | 9         | 7                  | 6,45                 | 0,6           | Positive |
| Pyridaphention    | 341         | 189,1       | 120         | 12        | 7                  | 6,45                 | 0,6           | Positive |
| PyrifenoX         | 295         | 93          | 112         | 22        | 7                  | 6,9                  | 0,6           | Positive |
| PyrifenoX         | 295         | 91,9        | 112         | 35        | 7                  | 6,9                  | 0,6           | Positive |
| Pyrimethanil      | 200         | 183         | 120         | 25        | 7                  | 5,81                 | 0,6           | Positive |
| Pyrimethanil      | 200         | 107,1       | 120         | 25        | 7                  | 5,81                 | 0,6           | Positive |
| Pyriproxyfen      | 322         | 96          | 102         | 6         | 7                  | 8,05                 | 0,6           | Positive |
| Pyriproxyfen      | 322         | 78          | 102         | 35        | 7                  | 8,05                 | 0,6           | Positive |
| Quinalphos        | 299         | 242,9       | 100         | 11        | 7                  | 6,95                 | 0,6           | Positive |
| Quinalphos        | 299         | 97          | 100         | 31        | 7                  | 6,95                 | 0,6           | Positive |
| Quinoxifen        | 308         | 196,8       | 120         | 32        | 7                  | 8,2                  | 0,6           | Positive |
| Quinoxifen        | 308         | 161,8       | 120         | 42        | 7                  | 8,2                  | 0,6           | Positive |

**Çizelge 2.6.** (devam)

| Cpd Name           | Prec<br>Ion | Prod<br>Ion | Frag<br>(V) | CE<br>(V) | Cell<br>Acc<br>(V) | Ret<br>Time<br>(min) | Ret<br>Window | Polarity |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------------|----------------------|---------------|----------|
| Resmetrin          | 339         | 171         | 88          | 6         | 7                  | 8,8                  | 0,6           | Positive |
| Resmetrin          | 339         | 143         | 88          | 22        | 7                  | 8,8                  | 0,6           | Positive |
| Simazine           | 202         | 68          | 110         | 35        | 7                  | 4,35                 | 0,6           | Positive |
| Simazine           | 202         | 43          | 110         | 35        | 7                  | 4,35                 | 0,6           | Positive |
| Spinosad           | 733         | 142,1       | 140         | 35        | 7                  | 7,8                  | 0,6           | Positive |
| Spinosad           | 733         | 98          | 140         | 55        | 7                  | 7,8                  | 0,6           | Positive |
| Spirotetramate     | 374         | 302,1       | 110         | 10        | 7                  | 6,62                 | 0,8           | Positive |
| Spirotetramate     | 374         | 216         | 110         | 30        | 7                  | 6,62                 | 0,8           | Positive |
| Spiroxamine        | 299         | 144,1       | 104         | 16        | 7                  | 6,34                 | 0,7           | Positive |
| Spiroxamine        | 299         | 100         | 104         | 32        | 7                  | 6,34                 | 0,7           | Positive |
| Tebuconazole       | 308         | 125         | 130         | 42        | 7                  | 7,1                  | 0,6           | Positive |
| Tebuconazole       | 308         | 70,1        | 130         | 18        | 7                  | 7,1                  | 0,6           | Positive |
| Teflubenzuron      | 379         | 359         | 70          | 2         | 7                  | 7,81                 | 0,6           | Negative |
| Teflubenzuron      | 379         | 339         | 80          | 2         | 7                  | 7,81                 | 0,6           | Negative |
| Terbutryn          | 242         | 186,1       | 120         | 15        | 7                  | 6,7                  | 0,6           | Positive |
| Terbutryn          | 242         | 71          | 120         | 20        | 7                  | 6,7                  | 0,6           | Positive |
| Tetraconazole      | 372         | 158,9       | 140         | 35        | 7                  | 6,55                 | 0,6           | Positive |
| Tetraconazole      | 372         | 70          | 140         | 20        | 7                  | 6,55                 | 0,6           | Positive |
| Thiabendazole      | 202         | 175         | 120         | 30        | 7                  | 3,55                 | 1,2           | Positive |
| Thiabendazole      | 202         | 131,1       | 120         | 40        | 7                  | 3,55                 | 1,2           | Positive |
| Thiacloprid        | 253         | 126         | 104         | 16        | 7                  | 3,3                  | 0,6           | Positive |
| Thiacloprid        | 253         | 90          | 104         | 35        | 7                  | 3,3                  | 0,6           | Positive |
| Thiamethoxam       | 292         | 211         | 70          | 2         | 7                  | 1,7                  | 0,8           | Positive |
| Thiamethoxam       | 292         | 181         | 70          | 10        | 7                  | 1,7                  | 0,8           | Positive |
| Thiobencarb        | 258         | 125,1       | 100         | 25        | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Thiobencarb        | 258         | 100,1       | 100         | 5         | 7                  | 7,35                 | 0,6           | Positive |
| Thiophonate Methyl | 343         | 311         | 110         | 4         | 7                  | 4,25                 | 0,6           | Positive |
| Thiophonate Methyl | 343         | 151         | 110         | 16        | 7                  | 4,25                 | 0,6           | Positive |
| Tolclofos Methyl   | 301         | 268,9       | 115         | 12        | 7                  | 7,25                 | 0,6           | Positive |
| Tolclofos Methyl   | 301         | 125         | 115         | 12        | 7                  | 7,25                 | 0,6           | Positive |
| Tolyfluanid        | 364         | 237,9       | 70          | 2         | 7                  | 7                    | 0,6           | Positive |
| Tolyfluanid        | 364         | 136,9       | 70          | 20        | 7                  | 7                    | 0,6           | Positive |
| Triadimefon        | 294         | 197         | 102         | 6         | 7                  | 6,4                  | 0,6           | Positive |
| Triadimefon        | 294         | 69,1        | 102         | 10        | 7                  | 6,4                  | 0,6           | Positive |
| Triadimenol        | 296         | 227,1       | 80          | 5         | 7                  | 6,45                 | 0,6           | Positive |
| Triadimenol        | 296         | 99,1        | 90          | 10        | 7                  | 6,45                 | 0,6           | Positive |
| Triadimenol        | 296         | 70,1        | 90          | 6         | 7                  | 6,45                 | 0,6           | Positive |
| Tri-Allate         | 304         | 142,9       | 100         | 10        | 7                  | 7,99                 | 0,6           | Positive |
| Tri-Allate         | 304         | 86          | 100         | 10        | 7                  | 7,99                 | 0,6           | Positive |
| Trichlorfon        | 257         | 220,8       | 110         | 4         | 7                  | 2,67                 | 0,8           | Positive |
| Trichlorfon        | 257         | 108,9       | 110         | 14        | 7                  | 2,67                 | 0,8           | Positive |
| Trifloxystrobin    | 409         | 186         | 100         | 16        | 7                  | 7,52                 | 0,6           | Positive |
| Trifloxystrobin    | 409         | 145         | 100         | 35        | 7                  | 7,52                 | 0,6           | Positive |
| Triflumizole       | 346         | 278,1       | 80          | 5         | 7                  | 7,7                  | 0,6           | Positive |
| Triflumizole       | 346         | 73          | 80          | 10        | 7                  | 7,7                  | 0,6           | Positive |
| Triphenylphosphate | 327         | 214,9       | 160         | 26        | 7                  | 7,25                 | 0,7           | Positive |
| Triphenylphosphate | 327         | 77          | 160         | 46        | 7                  | 7,25                 | 0,7           | Positive |
| Zoxamide           | 338         | 188,8       | 108         | 18        | 7                  | 7,15                 | 0,6           | Positive |
| Zoxamide           | 338         | 186,8       | 108         | 18        | 7                  | 7,15                 | 0,6           | Positive |

### 3. BULGULAR VE İRDELEME

#### 3.1. Numunelerdeki Pestisit Kalıntı Düzeyleri

On farklı lokasyondan ve on farklı müstahsilden alınan numunelerin analiz sonuçları çizelgelerde verilmiştir. Numunelerdeki kalıntıların zamana bağlı olarak değişim grafikleri de çizelgelerde yer almaktadır.

##### 3.1.1. Menderes bölgesi ekim ayı kalıntı analizi sonuçları

Çizelge 3.1. 1. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Ali ORDUKAYA     |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 07.10.2012      | 14.10.2012      | 21.10.2012      | 28.10.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | 0,107           | -               | < 0,005         | 0,087           | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,035           | 0,031           | 0,033           | 0,035           | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | 0,005           | -               | -               | -               | 5,000       |
| Pyrimethanil     | -               | -               | -               | -               | 10,000      |

Çizelge 3.2. 2. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Asım CEVİZCİ     |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 07.10.2012      | 14.10.2012      | 21.10.2012      | 28.10.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | -               | 0,015           | < 0,005         | -               | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | -               | 0,013           | 0,022           | 0,060           | 0,600       |
| Spirotetramat    | 0,007           | -               | 0,014           | -               | 1,000       |
| Fenbutatin Oxide | -               | -               | 0,009           | -               | 5,000       |
| Pyrimethanil     | -               | -               | -               | -               | 10,000      |
| Pyridaben        | -               | -               | -               | -               | 0,500       |

**Çizelge 3.3. 3. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)**

| <b>Hasan CEVİZCİ</b>   |                        |                        |                        |                        |                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|                        | <b>07.10.2012</b>      | <b>14.10.2012</b>      | <b>21.10.2012</b>      | <b>28.10.2012</b>      |                    |
| <b>Aktif Madde Adı</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>MRL [mg/kg]</b> |
| Fenbutatin oxide       | 0,011                  | 0,016                  | 0,007                  | 0,011                  | 5,000              |
| Pyriproxyfen           | 0,038                  | 0,017                  | -                      | 0,015                  | 0,600              |
| Etiozazole             | -                      | -                      | < 0,005                | -                      | 0,100              |
| Pyrimethanil           | -                      | -                      | -                      | 0,033                  | 10,000             |

**Çizelge 3.4. 4. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)**

| <b>Nihat YALÇIN</b>    |                        |                        |                        |                        |                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|                        | <b>07.10.2012</b>      | <b>14.10.2012</b>      | <b>21.10.2012</b>      | <b>28.10.2012</b>      |                    |
| <b>Aktif Madde Adı</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>MRL [mg/kg]</b> |
| Pirimicarb             | -                      | 0,012                  | 0,010                  | -                      | 3,000              |
| Spirotetramat          | 0,020                  | 0,007                  | -                      | -                      | 1,000              |
| Fenbutatin Oxide       | -                      | -                      | -                      | < 0,005                | 5,000              |
| Pyriproxyfen           | 0,010                  | -                      | -                      | -                      | 0,600              |

**Çizelge 3.5. 5. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)**

| <b>Mustafa ÜRKMEZ</b>  |                        |                        |                        |                        |                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|                        | <b>07.10.2012</b>      | <b>14.10.2012</b>      | <b>21.10.2012</b>      | <b>28.10.2012</b>      |                    |
| <b>Aktif Madde Adı</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>Miktarı [mg/kg]</b> | <b>MRL [mg/kg]</b> |
| Imidacloprid           | -                      | 0,012                  | 0,005                  | < 0,005                | 1,000              |
| Pyriproxyfen           | 0,026                  | 0,091                  | 0,007                  | -                      | 0,600              |
| Fenbutatin oxide       | 0,048                  | 0,181                  | 0,017                  | 0,019                  | 5,000              |
| Pirimicarb             | < 0,005                | -                      | -                      | -                      | 3,000              |
| Spirotetramat          | -                      | -                      | -                      | -                      | 1,000              |

### 3.1.2. Selçuk bölgesi ekim ayı analiz sonuçları

Çizelge 3.6. 6. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mehmet Ali KARA  |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 06.10.2012         | 13.10.2012         | 20.10.2012         | 27.10.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Spinosyn A       | < 0,005            | -                  | -                  | -                  | 0,300          |
| Spinosyn D       | < 0,005            | -                  | -                  | -                  | 0,300          |
| Pyriproxyfen     | 0,045              | 0,031              | 0,016              | 0,014              | 6,000          |
| Etoazole         | 0,014              | 0,007              | < 0,005            | < 0,005            | 0,100          |
| Fenbutatin oxide | 0,097              | -                  | -                  | 0,007              | 5,000          |

Çizelge 3.7. 7. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Özden KABAKÇI    |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 06.10.2012         | 13.10.2012         | 20.10.2012         | 27.10.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Carbendazim      | -                  | < 0,005            | -                  | -                  | 0,700          |
| Pyriproxyfen     | 0,012              | 0,026              | 0,018              | 0,040              | 0,600          |
| Fenbutatin Oxide | -                  | 0,005              | -                  | 0,005              | 5,000          |
| Spirotetramat    | -                  | 0,017              | -                  | -                  | 1,000          |
| Pirimicarb       | -                  | -                  | -                  | 0,114              | 3,000          |
| Pyrimethanil     | -                  | -                  | -                  | -                  | 10,000         |

Çizelge 3.8. 8. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Murat UYSAL      |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 06.10.2012         | 13.10.2012         | 20.10.2012         | 27.10.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,025              | 0,041              | 0,026              | 0,020              | 0,600          |
| Spirotetramat    | -                  | 0,018              | 0,017              | -                  | 1,000          |
| Fenbutatin Oxide | 0,008              | < 0,005            | < 0,005            | 0,017              | 5,000          |
| Pyrimethanil     | -                  | -                  | -                  | -                  | 10,000         |
| Etoazole         | < 0,005            | -                  | -                  | -                  | 0,100          |

Çizelge 3.9. 9. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Süleyman SELVİ   |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 06.10.2012      | 13.10.2012      | 20.10.2012      | 27.10.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,027           | 0,043           | 0,017           | 0,012           | 0,600       |
| Etoxazole        | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,005           | 0,100       |
| Fenbutatin Oxide | -               | -               | -               | -               | 5,000       |

Çizelge 3.10. 10. Bahçe ekim ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mustafa TEYFİK   |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 06.10.2012      | 13.10.2012      | 20.10.2012      | 27.10.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,006           | 0,012           | 0,027           | 0,023           | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | 0,007           | 0,007           | -               | -               | 0,500       |
| Pyridaben        | -               | -               | -               | 0,005           | 0,500       |

### 3.1.3. Menderes bölgesi kasım ayı analiz sonuçları

Çizelge 3.11. 1. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Ali ORDUKAYA     |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 04.11.2012      | 11.11.2012      | 18.11.2012      | 25.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | 0,068           | 0,107           | 0,083           | 0,133           | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,033           | 0,035           | 0,031           | 0,009           | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | < 0,005         | 0,005           | < 0,005         | 0,006           | 5,000       |
| Pyrimethanil     | -               | -               | -               | -               | 10,000      |

Çizelge 3.12. 2. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

|                  | Asım CEVİZCİ    |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 04.11.2012      | 11.11.2012      | 18.11.2012      | 25.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | -               | -               | -               | -               | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,011           | -               | -               | -               | 0,600       |
| Spirotetramat    | < 0,005         | -               | -               | -               | 1,000       |
| Fenbutatin Oxide | -               | -               | -               | < 0,005         | 5,000       |
| Pyrimethanil     | -               | -               | -               | 0,041           | 10,000      |
| Pyridaben        | -               | -               | -               | -               | 0,500       |

Çizelge 3.13. 3. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

|                  | Hasan CEVİZCİ   |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 04.11.2012      | 11.11.2012      | 18.11.2012      | 25.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Fenbutatin oxide | 0,008           | 0,008           | 0,009           | 0,006           | 5,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,009           | 0,009           | 0,012           | 0,015           | 0,600       |
| Etoxazole        | -               | -               | -               | -               | 0,100       |
| Pyrimethanil     | 0,015           | 0,005           | 0,005           | < 0,005         | 10,000      |

Çizelge 3.14. 4. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

|                  | Nihat YALÇIN    |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 04.11.2012      | 11.11.2012      | 18.11.2012      | 25.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | -               | 3,000       |
| Spirotetramat    | -               | -               | -               | -               | 1,000       |
| Fenbutatin Oxide | -               | -               | -               | -               | 5,000       |
| Pyriproxyfen     | -               | 0,009           | 0,005           | < 0,005         | 0,600       |

Çizelge 3.15. 5. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mustafa ÜRKMEZ   |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 04.11.2012      | 11.11.2012      | 18.11.2012      | 25.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Imidacloprid     | -               | -               | -               | -               | 1,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,017           | 0,026           | 0,022           | 0,015           | 0,600       |
| Fenbutatin oxide | 0,028           | 0,081           | 0,055           | 0,013           | 5,000       |
| Pirimicarb       | -               | -               | -               | -               | 3,000       |
| Spirotetramat    | -               | 0,076           | 0,025           | 0,018           | 1,000       |

### 3.1.4. Selçuk bölgesi kasım ayı analiz sonuçları

Çizelge 3.16. 6. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mehmet Ali KARA  |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 03.11.2012      | 10.11.2012      | 17.11.2012      | 24.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Spinosyn A       | -               | -               | -               | -               | 0,300       |
| Spinosyn D       | -               | -               | -               | -               | 0,300       |
| Pyriproxyfen     | 0,012           | 0,012           | 0,006           | 0,009           | 6,000       |
| Etozazole        | -               | -               | -               | < 0,005         | 0,100       |
| Fenbutatin oxide | < 0,005         | 0,005           | -               | -               | 5,000       |
| Pyridaben        | -               | -               | -               | < 0,005         | 0,500       |
| Pyrimethanil     | -               | 0,027           | -               | -               | 10,000      |
| Pirimicarb       | -               | -               | 0,007           | -               | 3,000       |

Çizelge 3.17. 7. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Özden KABAĞCI    |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 03.11.2012      | 10.11.2012      | 17.11.2012      | 24.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Carbendazim      | -               | -               | -               | -               | 0,700       |
| Pyriproxyfen     | 0,007           | 0,006           | 0,013           | 0,015           | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | -               | 0,005           | 0,005           | < 0,005         | 5,000       |
| Spirotetramat    | -               | -               | -               | -               | 1,000       |
| Pirimicarb       | -               | -               | -               | -               | 3,000       |
| Pyrimethanil     | 0,006           | -               | -               | -               | 10,000      |



Çizelge 3.18. 8. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Murat UYSAL      |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 03.11.2012      | 10.11.2012      | 17.11.2012      | 24.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,011           | 0,014           | 0,029           | 0,024           | 0,600       |
| Spirotetramat    | -               | -               | -               | -               | 1,000       |
| Fenbutatin Oxide | 0,019           | 0,014           | 0,017           | 0,014           | 5,000       |
| Pyrimethanil     | 0,043           | 0,025           | 0,020           | 0,008           | 10,000      |
| Etiozazole       | -               | -               | -               | -               | 0,100       |

Çizelge 3.19. 9. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Süleyman SELVİ   |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 03.11.2012      | 10.11.2012      | 17.11.2012      | 24.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,009           | 0,013           | 0,007           | 0,009           | 0,600       |
| Etiozazole       | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,100       |
| Fenbutatin Oxide | -               | < 0,005         | -               | -               | 5,000       |

Çizelge 3.20. 10. Bahçe kasım ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mustafa TEYFİK   |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 03.11.2012      | 10.11.2012      | 17.11.2012      | 24.11.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,096           | 0,062           | 0,034           | 0,018           | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | -               | 0,008           | < 0,005         | < 0,005         | 0,500       |
| Pyridaben        | -               | -               | 0,008           | < 0,005         | 0,500       |

### 3.1.5. Menderes bölgesi aralık ayı analiz sonuçları

Çizelge 3.21. 1. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Ali ORDUKAYA     |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 02.12.2012      | 09.12.2012      | 16.12.2012      | 23.12.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | 0,064           | 0,138           | 0,065           | 0,017           | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,039           | 0,057           | 0,023           | < 0,005         | 0,600       |
| Fenbutatin Oxide | < 0,005         | 0,006           | < 0,005         | -               | 5,000       |
| Pyrimethanil     | -               | 0,017           | 0,007           | -               | 10,000      |

Çizelge 3.22. 2. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Asım CEVİZCİ     |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 02.12.2012      | 09.12.2012      | 16.12.2012      | 23.12.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Pirimicarb       | -               | -               | 0,005           | -               | 3,000       |
| Pyriproxyfen     | -               | -               | 0,026           | 0,006           | 0,600       |
| Spirotetramat    | -               | -               | -               | -               | 1,000       |
| Fenbutatin Oxide | < 0,005         | -               | 0,005           | -               | 5,000       |
| Pyrimethanil     | 0,015           | -               | -               | -               | 10,000      |
| Pyridaben        | -               | -               | 0,005           | < 0,005         | 0,500       |

Çizelge 3.23. 3. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Hasan CEVİZCİ    |                 |                 |                 |                 |             |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|                  | 02.12.2012      | 09.12.2012      | 16.12.2012      | 23.12.2012      |             |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | Miktarı [mg/kg] | MRL [mg/kg] |
| Fenbutatin oxide | 0,005           | < 0,005         | 0,012           | 0,005           | 5,000       |
| Pyriproxyfen     | 0,005           | < 0,005         | 0,005           | < 0,005         | 0,600       |
| Etoxazole        | -               | -               | -               | -               | 0,100       |
| Pyrimethanil     | -               | -               | -               | -               | 10,000      |

Çizelge 3.24. 4. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Nihat YALÇIN     |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 02.12.2012         | 09.12.2012         | 16.12.2012         | 23.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Pirimicarb       | < 0,005            | 0,007              | 0,005              | < 0,005            | 3,000          |
| Spirotetramat    | -                  | -                  | -                  | -                  | 1,000          |
| Fenbutatin Oxide | -                  | -                  | -                  | -                  | 5,000          |
| Pyriproxyfen     | 0,023              | 0,015              | 0,005              | -                  | 0,600          |

Çizelge 3.25. 5. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mustafa ÜRKMEZ   |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 02.12.2012         | 09.12.2012         | 16.12.2012         | 23.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Imidacloprid     | -                  | -                  | -                  | -                  | 1,000          |
| Pyriproxyfen     | 0,007              | < 0,005            | < 0,005            | -                  | 0,600          |
| Fenbutatin oxide | 0,012              | 0,010              | 0,008              | < 0,005            | 5,000          |
| Pirimicarb       | -                  | -                  | -                  | -                  | 3,000          |
| Spirotetramat    | 0,007              | 0,005              | < 0,005            | -                  | 1,000          |

### 3.1.6. Selçuk bölgesi aralık ayı analiz sonuçları

Çizelge 3.26. 6. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mehmet Ali KARA  |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 01.12.2012         | 08.12.2012         | 15.12.2012         | 22.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Spinosyn A       | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,300          |
| Spinosyn D       | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,300          |
| Pyriproxyfen     | 0,007              | 0,009              | < 0,005            | < 0,005            | 6,000          |
| Etozazole        | -                  | -                  |                    |                    | 0,100          |
| Fenbutatin oxide | 0,008              | 0,005              | < 0,005            | < 0,005            | 5,000          |
| Pyridaben        | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,500          |
| Pyrimethanil     | -                  | -                  | -                  | -                  | 10,000         |
| Pirimicarb       | -                  | -                  | -                  | -                  | 3,000          |

Çizelge 3.27. 7. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Özden KABAKÇI    |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 01.12.2012         | 08.12.2012         | 15.12.2012         | 22.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Carbendazim      | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,700          |
| Pyriproxyfen     | < 0,005            | < 0,005            | 0,007              | 0,006              | 0,600          |
| Fenbutatin Oxide | < 0,005            | 0,005              | -                  | -                  | 5,000          |
| Spirotetramat    | -                  | -                  | -                  | -                  | 1,000          |
| Pirimicarb       | -                  | -                  | -                  | -                  | 3,000          |
| Pyrimethanil     | -                  | -                  | -                  | -                  | 10,000         |

Çizelge 3.28. 8. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Murat UYSAL      |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 01.12.2012         | 08.12.2012         | 15.12.2012         | 22.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | < 0,005            | 0,020              | 0,014              | 0,029              | 0,600          |
| Spirotetramat    | -                  | -                  | -                  | -                  | 1,000          |
| Fenbutatin Oxide | < 0,005            | < 0,005            | 0,044              | 0,017              | 5,000          |
| Pyrimethanil     | -                  | 0,043              | 0,025              | -                  | 10,000         |
| Etoxazole        | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,100          |

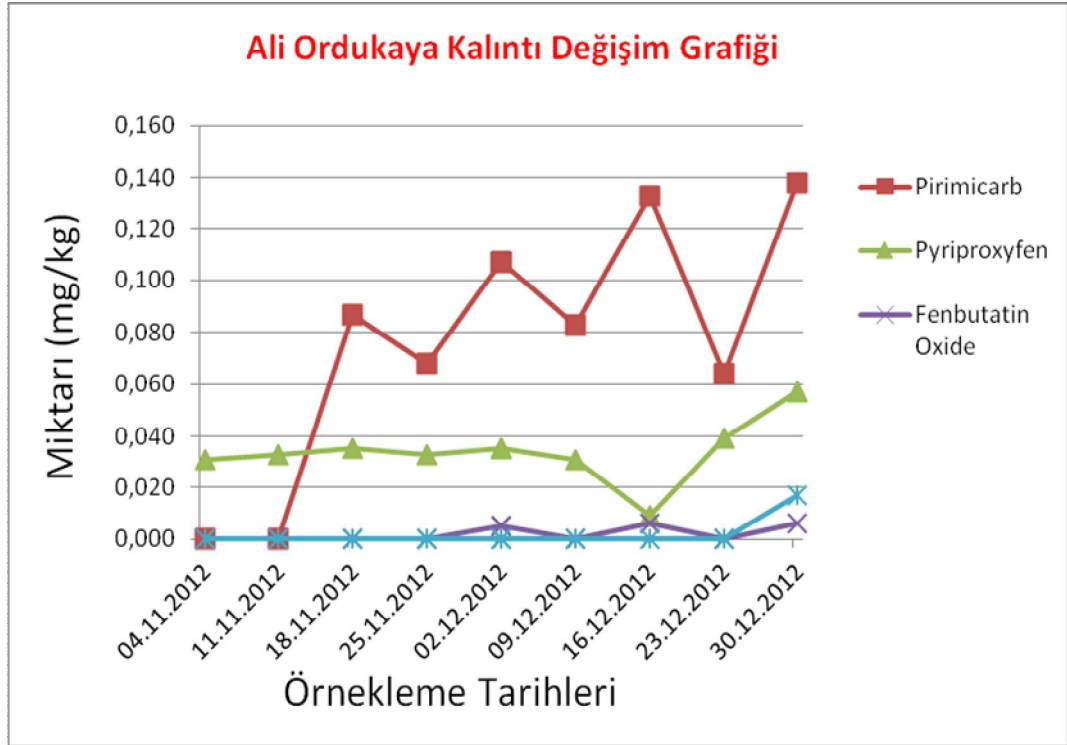
Çizelge 3.29. 9. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Süleyman SELVİ   |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 01.12.2012         | 08.12.2012         | 15.12.2012         | 22.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,009              | 0,008              | <0,005             | -                  | 0,600          |
| Etoxazole        | < 0,005            | 0,007              | 0,005              | < 0,005            | 0,100          |
| Fenbutatin Oxide | -                  | -                  | -                  | -                  | 5,000          |

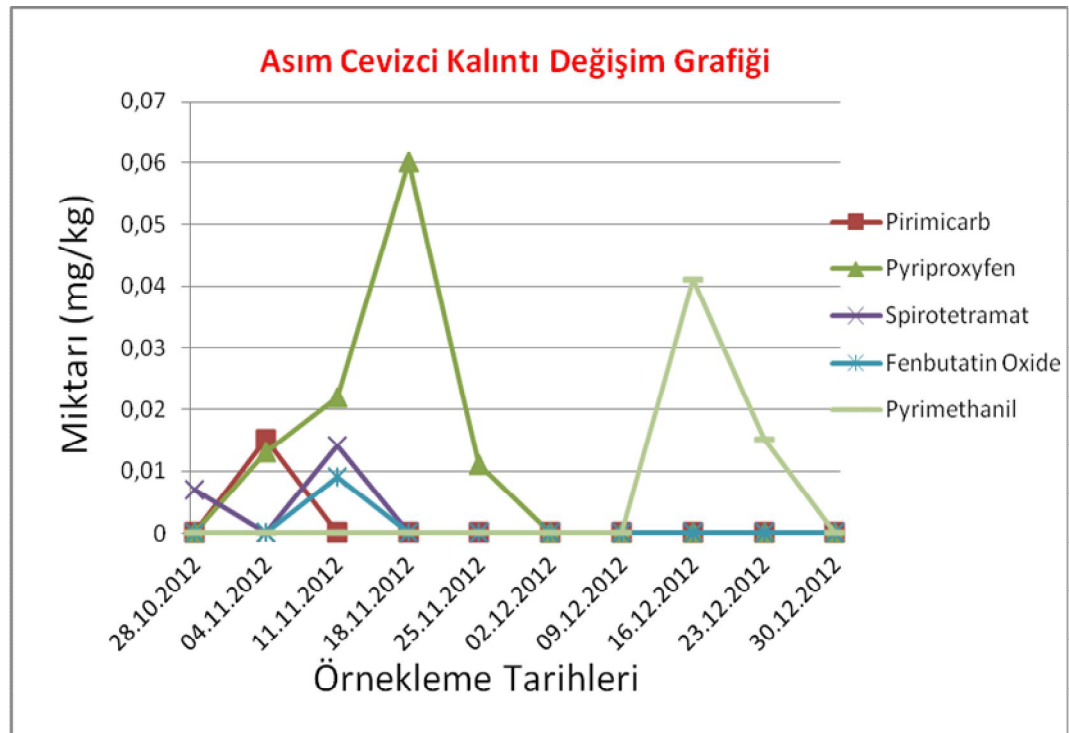
Çizelge 3.30. 10. Bahçe aralık ayı kalıntı analizi sonuçları (mg/kg)

| Mustafa TEYFİK   |                    |                    |                    |                    |                |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
|                  | 01.12.2012         | 08.12.2012         | 15.12.2012         | 22.12.2012         |                |
| Aktif Madde Adı  | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | Miktarı<br>[mg/kg] | MRL<br>[mg/kg] |
| Pyriproxyfen     | 0,012              | 0,009              | 0,005              | < 0,005            | 0,600          |
| Fenbutatin Oxide | -                  | -                  | -                  | -                  | 0,500          |
| Pyridaben        | < 0,005            | -                  | -                  | -                  | 0,500          |

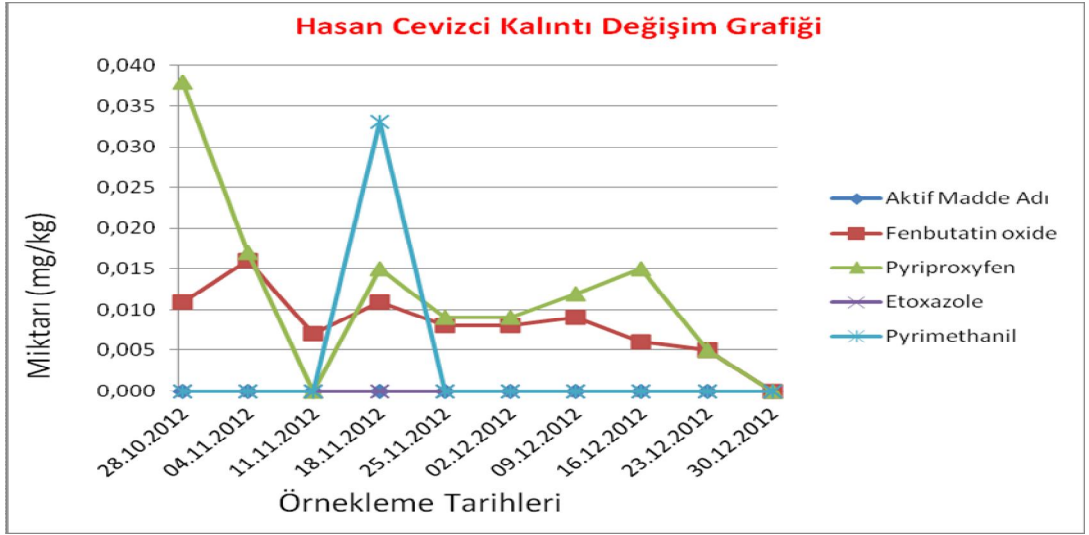
### 3.2. Üretici Bazında Numunelerin Analiz Sonuçlarının Değişim Grafikleri



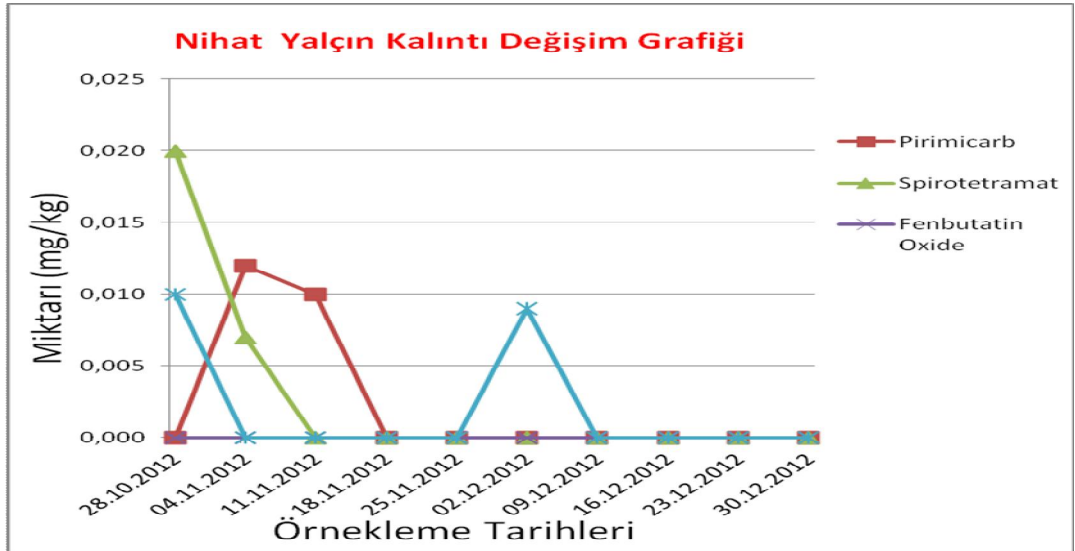
Şekil 3.1. 1. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



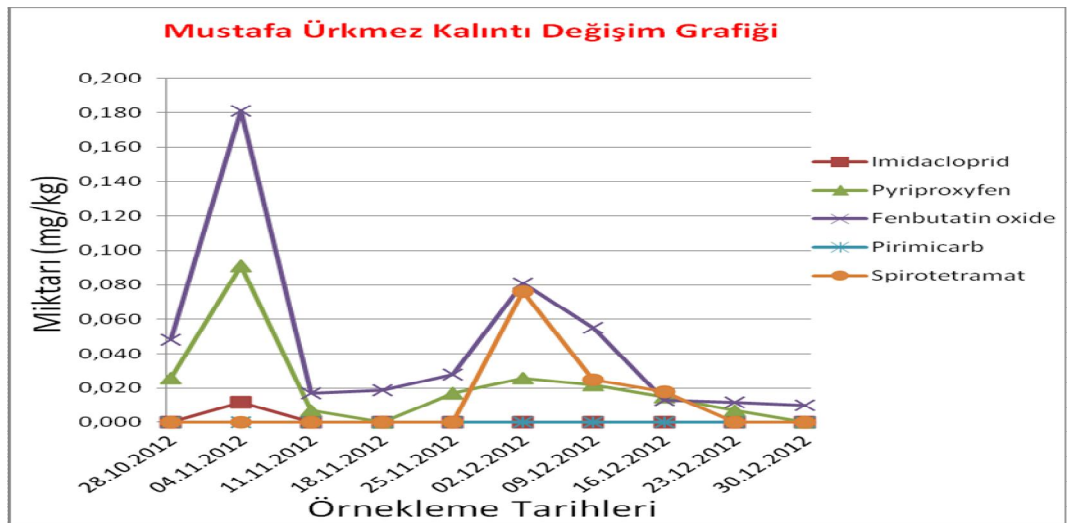
Şekil 3.2. 2. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



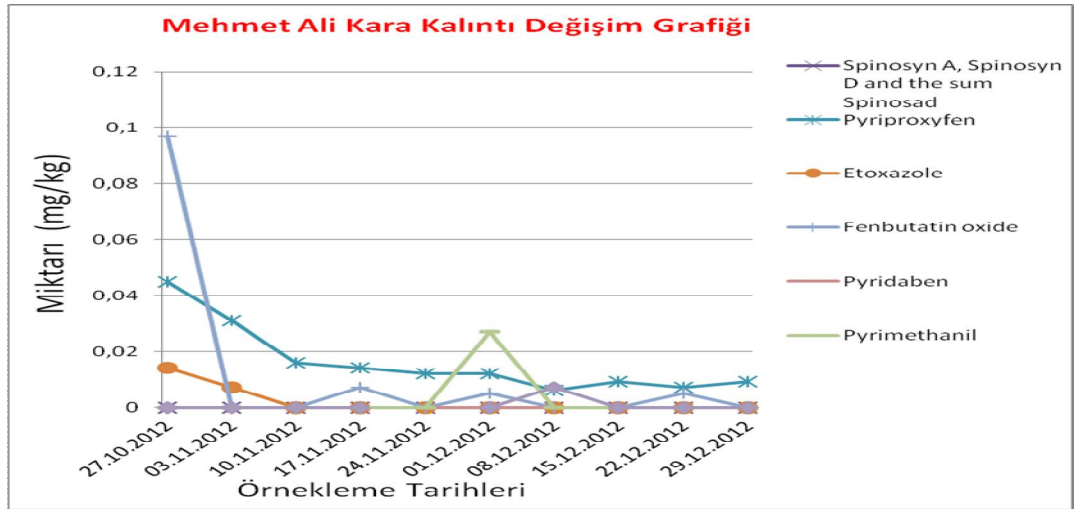
Şekil 3.3. 3. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



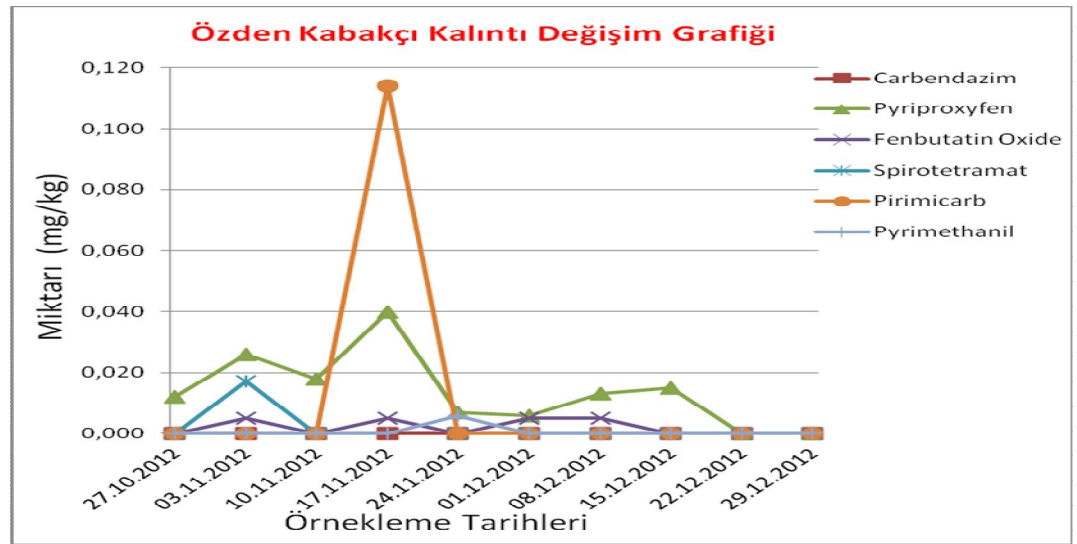
Şekil 3.4. 4. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



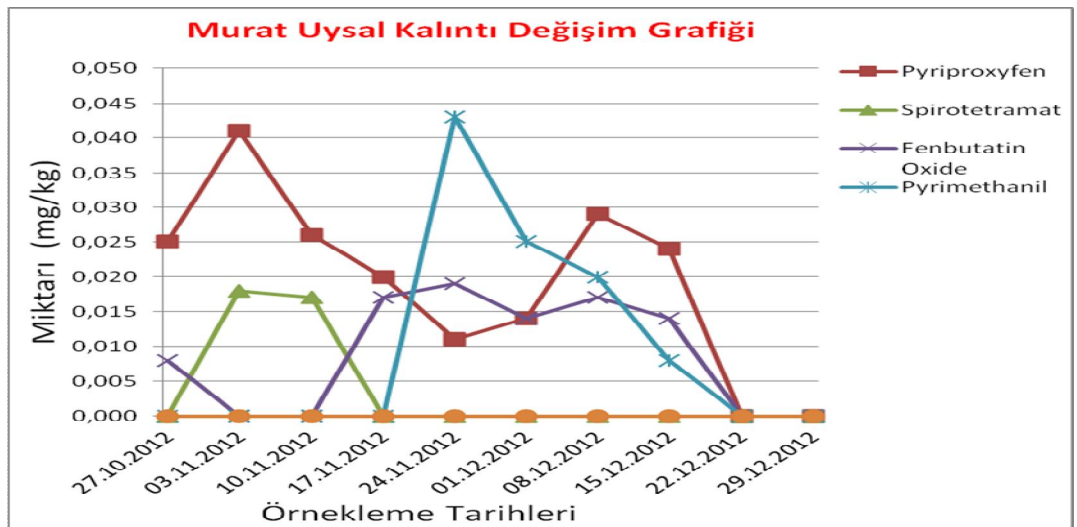
Şekil 3.5. 5. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



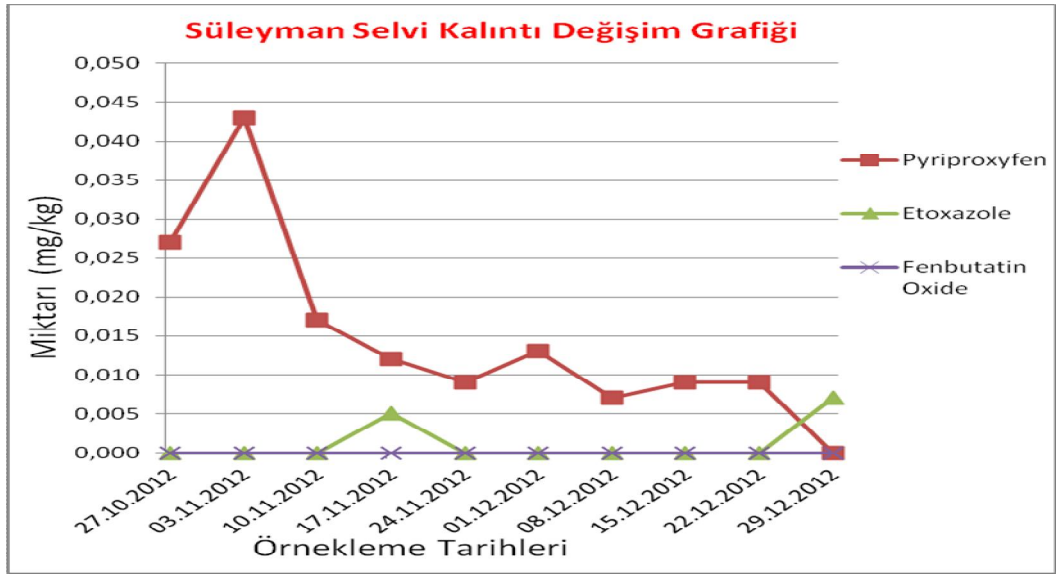
Şekil 3.6. 6. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



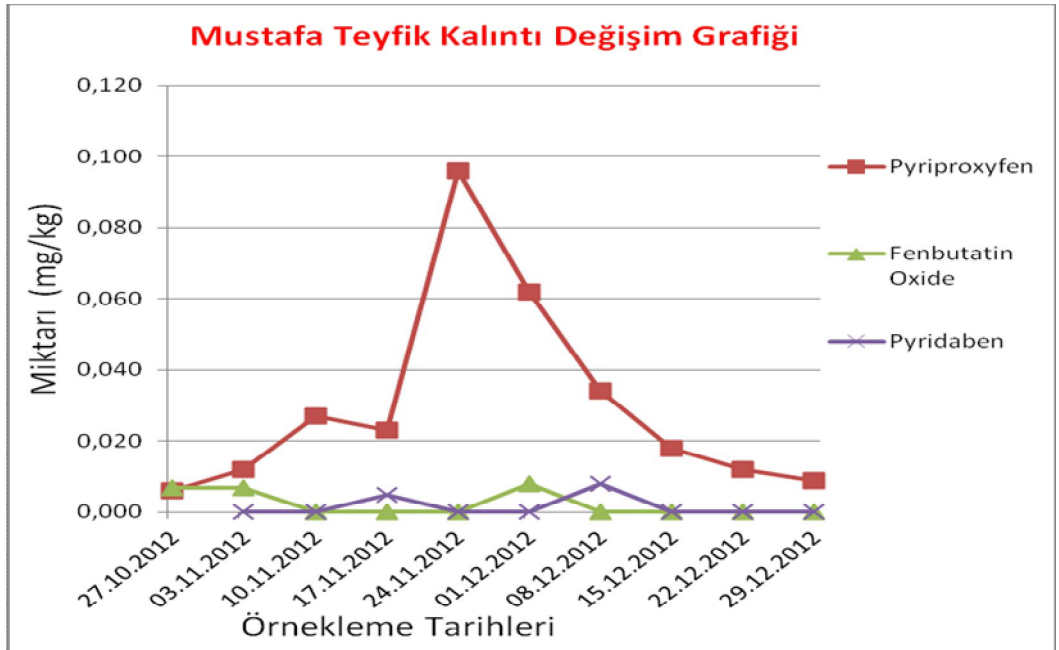
Şekil 3.7 7. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



Şekil 3.8. 8. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



Şekil 3.9. 9. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği



Şekil 3.10. 10. Bahçeye ait kalıntıların değişimi grafiği

### 3.3. Numunelerdeki Kalıntı Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Numunelerdeki kalıntı sonuçları Avrupa Birliği komisyonu tarafından sıkça güncellenen MRL değerleri temel alınarak değerlendirilmiştir. Hasat öncesi veriler göz önünde bulundurulduğunda her bir üretici için pestisit kalıntı miktarları müsaade edilen değerin (MRL) çok çok altında bulunmaktadır.



Bölgede üretimi yapılan satsuma mandarininin büyük çoğunluğu ihracat ürünüdür ve numunelerin alındığı bahçeler de dahil olmak üzere bölgede bulunan satsuma bahçeleri genel olarak entegre mücadele bahçeleri konumundadır. Rusya ve Avrupa pazarlarına ihracatı yüksek olan satsumanın ihracatçı firmalar tarafından analize tabi tutulması ve kurumların istedikleri gibi minimum kalıntı ile yetiştirilmesi bölgeyi bilinçlendirmede ciddi ivme kazandırmıştır. Kalıntı çıkan ürünlerin ihracatının engellenmesi ve ekonomik değerinin düşmesi nedeniyle üreticiler daha bilinçli davranmak zorunda bırakılmıştır. Ayrıca Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından laboratuarlara gönderilen resmi yazı ile birlikte bu tür kalıntılı numune sahiplerinin il veya ilçe tarım müdürlüklerine bildirilmeleri istenmiştir. Böylece yanlış ve bilinçsiz uygulamanın önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Tağa ve Dağlıoğlu (2007), yapmış oldukları çalışmada kullandıkları numunelerin tamamını İzmir ilinden temin etmişlerdir. Analiz yapılan narenciye ürünlerinin %12.73'ünde kalıntı görülmemiş, % 82,73'ünde TKG ve AB MRLs'in altında kalıntı ve % 4,54'ünde ise TKG ve AB MRLs'in üzerinde kalıntı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bakarak ülkemizde yetiştirilen narenciye ürünlerinin kalıntı sorununun boyutlarını tam olarak yansıtmak ve kesin yargılarda bulunmak doğal olarak mümkün değildir. Ancak bu çalışma da, İzmir'de yetiştirilen narenciye ürünlerindeki kalıntı problemine ışık tutmuş ve verileri ortaya koymuştur.

Ülkemizde ilaç kullanımı polikültür tarımın yapıldığı Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Ülkemizdeki yıllık pestisit tüketiminin % 40'ı Adana, Mersin ve Antalya illerinde yoğunlaşmaktadır. İzmir ve yöresi de bu değerlere ilave edildiği zaman bu oran % 65'i aşmaktadır (Dağ vd., 2000; Delen vd., 2005). Ülkemizde entansif tarım yapılan bu bölgelerdeki pestisit kullanımının ülke ortalamasının çok üzerinde olduğu ve tüketimin AB ülkelerindeki kullanılan pestisit düzeyine ulaştığı söylenebilir.

Yoğun pestisit tüketilen Ege ve Akdeniz Bölgelerinin beslenmemizde büyük yeri olan sebze ve meyvelerin entansif biçimde yetiştirildiği alanlar olması ve yurt dışına yapılan narenciye (mandarina, portakal ve limon) ihracatımızın Ege ve Akdeniz Bölgesinden gerçekleştiği göz önüne alınca, bu bölgede yetişen tarımsal ürünlerde pestisit kalıntı düzeylerinin araştırılması oldukça önem kazanmıştır. Özellikle Rusya'nın ülkemizle yapmış olduğu yaş meyve ve sebze ihracatı anlaşması neticesinde ihraç ettiğimiz ürünlerin bu bölgelerimizde yetiştigi dikkate alınca ülke

ekonomisi ve insan sağlığı açısından pestisit kalıntı miktarlarının hesaplanması ve raporlanması önem kazanmıştır.

İhracat sırasında pestisit kalıntısı nedeniyle geri gönderilen ürünler, önemli ekonomik kayıpların yanı sıra iç piyasaya sürülerek tüketiminin yapılması ciddi sağlık problemlerine neden olmaktadır. Gıdalardaki pestisit kalıntıları insan vücudunda birikerek kronik rahatsızlıklara neden olmaktadır. Kronik zehirlenmeler neticesinde akciğer hastalıkları, beyinde hasar ve kanser gibi çeşitli hastalıklar meydana gelmektedir. Ülkemizde kanser hastalarının oranlarının giderek artması bunun en önemli göstergesidir. Bu nedenle gıda ürünlerinin üretimden tüketime kadar geçirdiği her safhada kontrol edilmesi giderek önemini arttırmaktadır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada İzmir bölgesinde üretici bazında satsuma mandarina yetiştiriciliğinde karşılaşılan zararlılarla karşı kullanılan pestisitler ve uygulamalar sonrasında meyve üzerindeki kalıntı miktarı araştırılmıştır. Çalışma için seçilen on üreticinin yaptığı uygulamalar göz önüne alındığında farklı bölgelerde dahi olsalar yaptıkları uygulamalar benzerlik göstermektedir. Bu on üretici de GLOBALGAP' in gerekliliklerini yerine getirmekte ve dolayısıyla GLOBALGAP sertifikasına sahiplerdir. Ancak bu bölgedeki üreticilerin tamamının aynı bilinç ile hareket ettiğini tam olarak söyleyebilmek ve kesin yargılarda bulunmak doğal olarak mümkün değildir. Ancak bu çalışma da, İzmir'de yetiştirilen ve ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahip olan satsuma mandarina ürünlerindeki kalıntı problemine ışık tutmuş ve verileri ortaya koymuştur.

Hasat döneminde haftalık periyotlarda alınan numuneler üzerinde yapılan analizler neticesinde tespit edilen kimyasalların kalıntı risk değerleri, Avrupa Birliği komisyonu tarafından sıkça güncellenen MRL değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bu doğrultuda tespit edilen kimyasalların miktarları kabul edilebilir maksimum kalıntı miktarı olan MRL değerlerinin çok çok altındadır. Bu sonuçların nedenleri birçok faktöre bağlı olabilmektedir. Temel faktör olarak, ihracatçı firmaların ürünleri kalıntı analizlerine tabi tutması gösterilebilir. Yapılan analizler neticesinde, kalıntı tespit edilen ürünlerin ihracatının engellenmesi ve buna bağlı olarak ekonomik değerinin düşmesi üreticilerin bilinçlenmesinde önemli rol almaktadır. Buna ek olarak Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından laboratuarlara gönderilen resmi yazı ile birlikte bu tür kalıntılı numune sahiplerinin il veya ilçe tarım müdürlüklerine bildirilmeleri istenmiştir. Bu çalışmalar üreticileri köşeye sıkıştırmakta ve bilinçlenmede önemli rol oynamaktadır. Bir diğer önemli faktör ise tarım ürünlerinin üretiminde karşılaşılan zararlılar ve hastalık etmenlerinin epidemisi yıllara göre değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla herhangi bir zararlı veya hastalık etmeni bir bölgede epidemi yaptığında ürünler üzerindeki kalıntı miktarı artabilmektedir. Üreticilerden alınan bilgilere göre, çalışmanın yapıldığı 2012 yılında bölgede herhangi bir zararlı ya da hastalık etmeninin epidemi yapmadığı tespit

edilmiştir. Bilinçsiz ve gelişmiş güzel uygulamalar neticesinde ortaya çıkan gıdalardaki pestisit kalıntıları bahsi geçen bu faktörlere bağlı olarak bölge ve yıllara değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarında bu bilgileri destekler niteliktedir. Dolayısıyla bu sonuçlara bakarak ülkemizde yetiştirilen narenciye ürünlerinin kalıntı sorununun boyutlarını tam olarak yansıtmak ve kesin yargılarda bulunmak doğal olarak mümkün değildir. Ancak bu çalışma da, İzmir’de yetiştirilen narenciye ürünlerindeki kalıntı problemine ışık tutacak veriler ortaya koymuştur.

Ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalara baktığımız zaman tarımsal üretimde pestisitlerin kullanımı oldukça fazladır. Bunun pek çok nedeni vardır. Özellikle nüfusun beslenme ihtiyacını karşılamak ve tarımsal üretimi arttırmak amacıyla, tarım ürünlerini zararlı böcekler, patojen organizmalar ve yabancı otlardan korumak, kalitesini ve verimi arttırmak bu nedenlerin kısaca özetidir. Tüm bunlar göz önüne alındığında üreticiler hasat dönemine kadar pestisit kullanımına devam etmektedirler. Bu nedenle uygulanan pestisit, bekleme süresine uyulmadığı ihtimali kuvvet ve muhtemeldir. Tarımsal ürünlerde konunun daha kapsamlı araştırmalarla irdelenmesinin ve sürekli rutin analizlerle gelişmiş ülkelerde olduğu gibi kontrol altında tutulmasının gerekli olduğu ve yararlı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alpöz, A.R., Tosun, N., Eronat, C., Delen, N., Şen, B.H. (2001) Effects of 2,4 dichlorophenoxy acetic acid dimethyl amine salt on dental hard tissue formation in rats, *Environmental International*, 27: 137–142.
- Altay, M., Gürses, A., Erkam, B., Tüzün, Ş. (1978) Marmara bölgesinde Salkım güvesi (*Lobesia botrana* Schiff and Den, Lepidoptera: Tortricidae)’nin bio-ekolojisi ve mücadelesi ile kullanılan ilaçların bakiye durumları üzerine araştırmalar, *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 56-58.
- Anonim, *Regulation pesticides in food*. The Delaney Paradox National Academy Pres., Washington DC, 1987, 272s.
- Anonim, *Decision-making scheme for the environmental risk assesment of plant protection products*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 1993, 23,1
- Anonim, The dogs of war. *Rachel’s Environmental Health and Criteria Weekyl*, 1995a, No: 435, 1s.
- Anonim, *Zirai mücadele teknik talimatları*, 4.cilt, Tarım Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 1995b, 393s.
- Anonim, *Gıdalarda katkı-kalıntı ve bulaşanların izlenmesi-gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin tespiti*, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1996a, 27s.
- Anonim, *Analytical methods for residues in foodstuffs*, Netherlands Method, 1996b, 1-3.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 1996, *Annexes to the document XXIV/1774/98*, 1998a, Annex III.
- Anonim, MRL sorted by substance. Informal coordination of MRL established in Directives, 76/895/EEC, 86/363/EEC and 90/642/EEC, 5058/VI/98, 1998b, 1s.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., *Report 1997*, 1999a, 1s.
- Anonim, Organophosphate Pesticides in Food, A Primer on Reassessment of Residue Limits, *EPA Fact Sheets* No: 735-F-99-014, 1999b, 3s.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 1998, *Annex to SANCO/2597/00-Final*, 2000a.
- Anonim, *Pesticide Analytical Manual Volume*, 2000b, 1-2.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 1999, *Annex to SANCO/397/01-Final*, 2001.
- Anonim, *Gıdalarda katkı-kalıntı ve bulaşanların izlenmesi-2*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bursa, 2002a, 99s.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 2000, *Annex to SANCO/687/02-Final*, 2002b.

- Anonim, *Bitki Koruma Ürünleri*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 2002c, 336s.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 2001, *Annex to SANCO/20/03-Final*, 2003a.
- Anonim, *ACTA Chromotographica*, 2003b.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 2002, *Annex to SANCO/17/04-Final*, 2004a.
- Anonim, *Avrupa Parekendecileri Ürün Çalışma Grubu'nun iyi tarım teknikleri uygulamaları (EUREPGAP)*, Akdeniz Yaş Meyve Sebze İhracatçılar Birliği ARGE Dış İlişkiler Şube Müdürlüğü, 2004b, 36s.
- Anonim, Monitoring of Pesticide Residues in products of plant origin in the E.C., Report 2003, *Commission Staff Working Document*, Brussels, 2005.
- Anonim, 2007a. Web sitesi. <http://www.epa.gov/pesticides/about>
- Anonim, 2010. Web sitesi. <http://www.dtyfresh.com/product.asp?id=21&lang=2>
- Anonim, Organik tarım, Ordu İl Tarım Müdürlüğü, Ordu, 2011, 10s. Web sitesi. [www.ordutarim.gov.tr](http://www.ordutarim.gov.tr)
- Anonim, 2012. *Yaş Meyve ve Sebze Sektörü*, Ekonomi Bakanlığı, Ankara, 10s.
- Akgün, C. 2006. Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi, Turunçgiller Sektör Profili, Temmuz 2006.
- Aysal, P., Gözbek, K. Artık, N. ve Tunçbilek, A.S. (1998) Domates ve domates ürünlerindeki chlorpyrifos kalıntısının radyoizotop izleme tekniği ile araştırılması, *V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi*, 20-22 Ekim 1998, Konya, 147-151.
- Barwick, V.J., Ellison, S.L.R., Lacey, S.J., Mussel, C.R. ve Lucking, C.L. (1999) Evaluation of a Solid Phase Extraction Procedure for the Determination of Pesticide Residues in Foodstuffs, *J. Sci. Food Agric.*, 79: 1190-1196.
- Baynes, R.E. ve Bowen, J.M. (1995) Rapid Determination of Methyl Parathion and Methyl Paraaxon in Milk by Gas Chromatography with Solid-Phase Extraction and Flame Photometric Detection, *J. Of AOAC Int.*, 78 (3): 812-815.
- Blair, A. (2002) Pesticides, *Occupational Studies Section*, National Cancer Institute, Bethesda, 124s.
- Bucker F. ve Davis, F. (1998) Effect of environmental synthetic chemicals on thyroid function, *Thyroid*, 8: 827 – 856.
- Burçak, A., Kaya, Ü. ve Yalçın, E. (1998) Sera domateslerinde bazı fungusitlerin kalıntı düzeylerinin araştırılması, *Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri*, 21-25 Eylül 1998, Ankara, 62-66.
- Büyükurway S. ve Karaca, C. (1998) Karadeniz bölgesinde kiraz ve vişnelerde yaprak lekesi (*Blumeriella jaapii* (Rehm)) hastalığına karşı kullanılan ilaçların kalıntılarının araştırılması, *TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri* 1996, No: 1, s. 74.

- Büyükurway S., Karaca, C. ve Kocatürk, S. (1998) Domates ve hıyarlarda ethylenebis (dithiocarbamates) (EBDCs) ve ethylenethiourea (ETU) kalıntılarının araştırılması, *TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri* 1996, No: 1, 76s.
- Calborn, T. (1998) Endocrine disruption from environmental toxicants, *In Environmental and Occupational Medicine Ed.*, Rom., W.N., Third Edition, Lippincott-Raven Pulishes, Philadelphia, 34s.
- Capras, P. ve Conte, E., (2001) *Pesticide residues in grapes and wine in Italy Food Additives and Contaminats*, 18 (10): 880-885 OCT.
- Cabras, P., Garau, V.L., Pirisi, F.M., Cabitza, F., Cubeddu, M. ve Spanedda, L. (1995) Fate of Some Pesticides from Vine to Wine, *J. Agric. Food Chem.*, 43: 2613-2615.
- Cabras, P., Angioni, A., Garau, V.L., Melis, M., Pirisi, F.M., Cabitza, F. ve Pala, M. (1998) Pesticide Residues in Raisin Processing, *J. Agric. Food Chem.*, 46: 2309-2311.
- Cheng, C., Shih, S., Yen, G., Chou, S. ve Liu, C. (1994) Multiresidue Determination of Pesticides in Fruits and Vegetables by Gas Chromatography/Mass Spectrometry/Selected Ion Monitoring, *J. of Food and Drug Analysis*, 2 (2): 113-122.
- Czuczwa, J. ve Alford-Stevens, A. (1989) Optimized Gel Permeation Chromatographic Cleanup for Soil, Wastes, and Oily Waste Extracts for Determination of Semivolatile Organic Pollutants and PCBs, *J. Assoc.off Anal.Chem.*, 72 (5): 752-759.
- Dağ, S.S., Ayka., V.T., Gündüz, A., Kantarcı, M. ve Şişman, N. (2000) Türkiye’de tarım ilaçları endüstrisi ve geleceği, *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, Ankara, Cilt 2, 933 – 958.
- Durmuşoğlu, E., Savaş, H. S., Yılmaz, Ö. ve Çelik, C. (1999) Review of the toxicology of the registered pesticides used against pest in Turkey, *The 4th Congress of Toxicology in Developing Countries Abstracts*, 6-10 November, 1999, Antalya, 284s.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C. ve Burçak, A. (2005) Türkiye’ de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalış sorunları, *TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3 – 7 Ocak 2005, Cilt-2, s: 629 – 648.
- Dogheim, S., Alla, S. ve El-Marsafy, A. (2001) 1996 Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during journal of AOAC. *Interational*, 84 (2): 519-531.
- FAO (1993) Pesticide residues in food, 1993 *FAO Plant Production*, Paper No: 122.
- Fiddler, W., Pensabene, J.,W., Gates, R.,A. ve Donoghue, D., J. (1999) Supercritical Fluid Extraction of Organachlorine Pesticides in Eggs, *J. Agric. Food Chem.*, 47: 206-211.
- Gökçay, E., Kocamaz, A., Akman, İ. ve Küçükkalıpcı, F. (1995) Çekirdeksiz üzüm çeşidinde sofralık ve kurutmalık amaçlı “Giberellik Asit” uygulamaları ve kalıntılarının araştırılması., *Zir. Müc. A. Yıll.*, 174- 175.

- Gözek, K., Halitligil, M.B., Yücel, Ü., Tiryaki, O., İlim, M. ve Aysal, P. (1996) Gıda maddelerinde pestisit kalıntılarının araştırılması, *TAEK sonuç raporu*, 42s.
- Gürcan, T. (2001) Tarımsal İlaç Kalıntıları ve Önemi, *Dünya Gıda Dergisi*, Mayıs, 2001, 67-72.
- Güvener A., Günay, Y. ve Sevimtuna, C. (1965) İktisadi önemi haiz meyva çeşitlerinden elmada ilaç bakiyeleri üzerinde araştırmalar, *Bit. Kor. Bül.* 5 (1): 40-46.
- Güvener A., Günay, Y. (1967) Kiraz ve mandarinlerde rogor bakiyeleri üzerine araştırmalar, *Bit. Kor. Bül.* 7 (1): 17-29.
- Güvener A. (1972) Çay koşnili (*Pulvinaria floccifera*)'ne karşı ilaçlanan çaylarda ilaç bakiye miktarlarının tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 60-61.
- Güvener A. ve İz, Y. (1972) Zeytinde, Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gmeln.)'ne karşı kullanılan ilaçlardan phosphamidon ve methidathion bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 53s.
- Güvener A., İz, Y. ve Tüzün, H. (1973) Karalahanada, Lahana kelebeği (*Pieris brassicae* L.)'ne karşı kullanılan ilaçların bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, s. 18.
- Güvener, A., Çifter, F., Türker, O. ve Körtimur, G. (1977) Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması, *VI. Bilim Kongresi Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliğleri*, TÜBİTAK Yayınları, No: 407, 229-237.
- Güvener, A., Körtimur, G., Türker, O. ve Küçükkalıpçı, F. (1978) Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gml.)'ne karşı havadan ULV yem püskürtme tekniği ile ilaçlanan zeytinlerde phosphamidon kalıntılarının araştırılması, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 63-64.
- Güvener A. ve Dayı, A. (1980) Methyl bromid'le fümige edilmiş hububat, bakliyat, kurutulmuş meyveler ve patatesten bromide bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 66-69.
- Güvener A., Küçükkalıpçı, F. ve Candaş, K. (1980) Zeytinlerde Hostathion (triazophos) bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 43-44.
- Güvener A., Küçükkalıpçı, F., Candaş, K. ve Dayı, A. (1981) Tamaron (methamidophos) ve Actellic (primiphos-methyl)'in sebzelerde kalıntılarının tespiti, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 20-21.
- Güvener A., Küçükkalıpçı, F., Candaş, K. ve Dayı, A. (1982) Zeytin ve zeytinyağında Lebaycid (fenthion) bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 90-91.
- Güvener, A., Küçükkalıpçı, F., Nurlu, K., Dayı, A. ve Karaca, C. (1984) İzmir ve Adana yöresinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde tarım ilacı bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 11-12.
- Güvener, A., Küçükkalıpçı, F., Koçer, F. ve Nurlu, K. (1986) Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması, *TUBİTAK, TOAG/497*, 1-71.
- Güvener, A., Koçer, F. ve Karaca, C. (1992) Muz, mandarin ve limonlarda fenamiphos ve isazophos bakiyelerinin tespiti, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 191s.



- Hışıl, Y. ve Tufan, G. (1984) Meyve ve sebzelerde bazı pestisit kalıntılarının gaz kromatografik tayini, *E. Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Yayınları*, 2 (1): 29-41.
- Hopper, M.L. (1997) Extraction and Cleanup of Organochlorine and Organophosphorus Pesticide Residues in Fats by Supercritical Fluid Techniques, *J. AOAC Int.*, (3): 639-646.
- Haktanır, K. ve Arcak, S. (1998) *A.Ü.Z.F. Çevre Kirliliği Ders Kitabı (457)*, yayın no: 1503.
- Jing, H. ve Amirav, A. (1997) Pesticide Analysis With The Pulsed-Flame Photometer Detector and a Direct Sample Introduction Device, *Anal.Chem.*, 69: 1426-1435.
- Karabay, Ü. (2000) *Bazı sinerjistik etkili pestisitlerin memeli sistemleri üzerine toksik etkisinin araştırılması*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karaca, C., Küçükkalıpçı, F., Büyükurvay, S., Kocamaz, A., Koçer, F., Burçak, A.A., Şener, H.R., Onan, E. ve Üremiş, İ. (1994) Tarım ürünleri ve çevre ortamlarında pestisit kalıntılarının araştırılması ve değerlendirilmesi, *ülkesel proje sonuç raporu*.
- Kaufmann, A. (1997) Fully Automated Determination of Pesticides in Wine, *J. Of AOAC*, 80 (6): 1302-1307.
- Kawasaki, M., Fukuhara, K., Katsumura, R., Takasaka, N. ve Uchiyama, S. (1997) GC/MS (SIM) Determination of 14 Pesticides Including Chhexatin and 2,4,5-T in Nuts, *J. Food Hyg.Soc. Japan*, 38 (3): 164-170.
- Kaya J. (1960) Methyl bromide ile fumige edilen antep fıstıklarında bakiye tayini, *Bit. Kor. Bül.* 1 (3): 25-29.
- Kaya, Ü. (1998) *Ege Bölgesi'nde Salkım güvesi savaşında kullanılan farklı iki ilaçlama aletinin etkinlik ve kalıntı yönünden karşılaştırılması üzerinde araştırmalar*, Doktora tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, İzmir, 63s. (Yayınlanmamış).
- Kaya, Ü. ve Altındışli, A. (1998) Omcanın gelişme kriterlerinin zirai mücadele ve kalıntı açısından incelenmesi üzerinde bir araştırma, *4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri*, 20-23 Ekim 1998, Yalova, 222-227.
- Kaya, M., Yücel, S. ve Sofuoğlu, Ş. (1999) *Adana'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan bazı fungusitlerin kalıntılarının araştırılması*, Proje Raporu, 8s.
- King, J.,W. (1998) Analytical Supercritical Fluid Techniques and Methodology: Conceptualization and Reduction to Practice, *J.AOAC Int.*,81 (1): 9-17.
- Kocamaz, A. ve Küçükkalıpçı, F. (1995) Mısırdaki Mısır koçan kurdu (*Sesamia nonagrioides* Lef., *S. cretica* Led.)'na karşı kullanılan Furadan 5G (carbofuran)'nın bakiye durumu üzerinde araştırmalar, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 200-201.
- Kutlu,Ş. (2006) Pestisit Güvenliği. II.Ulusal Çevre Hekimliği Kongresi, Ankara.
- Küçükkalıpçı F., Güvener, A., Önder, P. ve Candaş, K. (1984) İncirlerde Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* L.)'ya karşı yapılan ilaçlamalardan sonra kalıntıların araştırılması, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 69-70.

- Lazaro, R., Herrera, A., Arino, A., Conchello, M.P. ve Bayarri, S. (1996) Organochlorine Pesticide Residues in Total Diet Samples From Aragon (Northeastern Spain), *J.Agric.Food Chem.*, 44 (9): 2742-2746.
- Lehotay, S.,J., Aharonson, N., Pfeil, E. ve Ibrahim, M.A. (1995) Development of a Sample Preparathion Technique for Supercritical Fluid Extraction for Multiresidue Analysis of Pesticides in Produce, *J. AOAC Int.*, 78 (3): 831-840.
- Miyahara, M., Murayama, M. Suzuki, T. ve Saito, Y. (1993) Silica Gel Chromatographic Cleanup Procedure for Organachlorine Pesticide Analysis with Capillary Gas Chromatography, *J.of Agric. Food Chem.*, 41: 221-226.
- Mortimer, R.D., Black, D.B. ve Dawson, B.A. (1994) Pesticide Residue Analysis in Foods by NMR.3.Comparison of 19F NMR and GC-ECD for Analyzing Trifluralin Residues in Field-Grown Carrots, *J.Agric.Food Chem.*, 42 (8): 1713-1716.
- Nagayama, T. (1996) Behavior of Residuak Organophosphorus Pesticides in Foodstuffs During Leaching or Cooking, *J.Agric.Food Chem.*,44 (8): 2388-2393.
- Neidert, E., Trotman, R.B. ve Saschenbrecker, P.W. (1994) Levels and Incidences of Pesticide Residues in Selected Agricultural food commodities Available in Canada, *J. Of AOAC Int.*, 77 (1): 18-24.
- Öden T., Şentürk, İ. ve Genç, B. (1959) Memleketimizde mikrobioassay ile kirazlarda DDT tayini üzerinde bir çalışma, *Bit. Kor. Bül.* 1 (1): 17-19.
- Otacı C., Turhan, K. ve Barkın, S. (1971a) Şeftalilerde imidan bakiyelerinin tayini, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 43s.
- Otacı C., Tuğlular, P., Turhan, K., Barkın, S. ve Ertuğrul, G. (1971b) Sebzelerde parathion bakiyeleri, *Bit. Kor. Bül.* 12 (2): 124-128.
- Otacı C. (1972) Marmara Bölgesi'nde Salkım güvesi'nin bio-ekolojisi ve savaşı için kullanılan ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 49-50.
- Otacı C., Turhan, K. ve Barkın, S. (1972) Marmara bölgesi şeftalilerinde imidan tayini, *Bit. Kor. Bül.* 12 (1): 45-48.
- Otacı C. (1973) Ege ve Marmara bölgelerinde kirazlarda Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.)'ne karşı kullanılan Lebaycid'in bakiye tayinleri, *Zir. Müc. Ar. Yıll.*, 37s.
- Otacı C., Tuğlular, P., Turhan, K. ve Ertuğrul, G. (1973) Marmara bölgesinde şeftali zararlılarına karşı kullanılan ilaçlardan Gusathion'un bakiye analizleri, *Bit. Kor. Bül.* 13 (2): 73-82.
- Otacı, C. (1974) Ege ve Güney Anadolu bölgesinde zarar yapan Salkım güvesi'ne (*Lobesia botrana* Schiff) karşı ilaç denemelerinde kullanılan bazı ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 30-31.
- Öztürk, S. (1990) Tarım İlaçları, s:65-71
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., *Ç.Ü.Z.F. genel yayın no: 73 Ders kitapları yayın no: A-16*, 5. baskı, 2001, Adana.

- Özgün, O., Boncuk, H., Sarıgül, A., Atamer, P., Yüksel, L., Salcı, B. ve Şenöz, B. (1997) *Meyve sularında bazı pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar*, TAGEM İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara, Genel Yay. No: 35, Özel Yay. No: 31, 25s.
- Pihlström, T. ve Osterdahl, B.G. (1999) Analysis of Pesticide Residues in Fruit and Vegetables after Cleanup with Solid-Phase Extraction Using ENV + (Polystyrene-Divinylbenzene) Cartridges, *J. Agric. Food Chem.*, 47: 2549-2552.
- Sannino, A., Mambriani, P., Bandini, M. ve Bolzoni, L. (1995) Multiresidue Method for Determination of Organophosphorus Insecticide Residues in Fatty Processed Foods By Gel Permeation Chromatography, *J. of AOAC Int.*, 78 (6): 1502-1512.
- Schenck, F.J., Wagner, R., Hennessy, M.K. ve Okrasinski, J.L. (1994) Screening of Organochlorine Pesticide and Polychlorinated Biphenyl Residues in Nonfatty Seafood Products by Tandem Solid-Phase Extraction Cleanup, *J. of AOAC Int.*, 77 (1): 102-106.
- Sherma, J. (1999) Pesticide Residue Analysis, *J. of AOAC Int.*, 82 (3): 561-574.
- Sheridan, R.S. ve Meola, J.R. (1999) Analysis of Pesticide Residues in Fruit, Vegetables, and Milk by Gas Chromatography/Tandem Mass Spectrometry, *J. of AOAC Int.*, 82 (4): 982-990.
- Sökmen, N. (1984) Marmara Bölgesi'nde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelidae obtectus*)'ne karşı kullanılan fenthionlu ve methyl azinphoslu ilaçların bakiye durumları üzerinde ön çalışmalar, *Zir. Müc. A. Yıll.*, 18-19.
- Sumasunduram, L. ve Coats, R.J. (1991) Pesticide transformation products in the environment, *ACS Symposium Series*, Washington D.C.
- Swami, K., Narang, A.S. ve Narang, R.S. (1997) Determination of Chlordane, and Chlorpyrifos in Ambient Air at Low Nanogram-Per- Cubic Meter Levels by Supercritical Fluid Extraction, *J. AOAC Int.*, 80 (1): 74-77.
- Şener R. H. (1998) Seralarda yetiştirilen sebzelerde kullanılan DTC (dithiocarbamate)'li ilaç kalıntılarının araştırılması. *TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri* 1996, No: 1, 86 s.
- Tatlı, Ö., 2006. Ege Bölgesine Özgü Bazı Yaş Meyve, Sebze ve Kurutulmuş Gıda Ürünlerinde Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- Torres, C.M., Pico, Y. ve Manes, J. (1995) Analysis of Pesticide Residues in Fruit and Vegetables by Matrix Solid Phase Dispersion (MSPD) and Different Gas Chromatography Element-Selective Detectors, *Chromatographia*, 41 (11/12): 685-691.
- Tufan, G. (1984) *Ege Bölgesi bazı önemli meyve ve sebzelerinde Pestisit kalıntılarının saptanması*, İzmir Gıda Kont. Araşt. Enst. Müd. 131/16 İzmir.
- Turabi, M.S. (2004) Türkiye' de tarımsal ilaç tescil ve ruhsat sistemi, *Tarımsal İlaçlar ve Organik Tarım Konferansı*, KTMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, 9 Haziran 2004, Lefkoşe, KKTC.

- Voorhees, K., J., Gharaibeh, A.,A. ve Murugaverl, B. (1998) Integrated SFE/SFC/MS System For The Analysis of Pesticides in Animal Tissues, *J. Agric. Food Chem.*, 46: 2353-2359.
- Ware, G.W. (1994) *The pesticide book*, 4th edition, Thomsan Publication, Colifornia, 386s.
- Yiğit, V. (1975) *Şeftali sularında bazı organik fosforlu pestisit kalıntıları üzerinde araştırmalar*, TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 6, 81s.
- Yıldız M., Gürkan O., Turgut C., Kaya Ü. ve Ünal G. (2005) *Tarımsal Savaşımında Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları*, TMMOB Ziraat Mühendisleri 6. Teknik Kongresi. Ankara.
- Yücel Ü. (2005) *Pestisitlerin İnsan ve Çevre Üzerine Etkileri*. Ankara Nükleer Araştırma Ve Eğitim Merkezi, Nükleer Kimya Bölümü, Ankara.

## EKLER

**Ek A. 1998 yılında AB kalıntı izleme programı çerçevesinde portakal (1592 adet) örneklerinde aranan pestisitler ve MRL' ye göre değerlendirilmesi (Anonim, 1998b; Anonim, 2000a)**

| Aranan Pestisit     | Toplam Numune | Kalıntsız Örnek Sayısı | Kalıntılı Örnek Sayısı | MRL'in Üzerinde Kalıntılı Örnek Sayısı | MRL (mg/kg) |
|---------------------|---------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------|-------------|
| Acephate            | 1326          | 1326                   | 0                      | 0                                      | 1           |
| Benomyl Grubu       | 1060          | 1015                   | 45                     | 0                                      | 5           |
| Chlorpyrifos        | 1469          | 1176                   | 293                    | 4                                      | 0.3         |
| Chlorpyrifos-Methyl | 1431          | 1406                   | 25                     | 2                                      | 0.5         |
| Deltamethrin        | 1369          | 1369                   | 0                      | 0                                      | 0.05        |
| Diazinon            | 1474          | 1453                   | 21                     | 0                                      | 1           |
| Endosulfan          | 1489          | 1466                   | 23                     | 0                                      | 0.5         |
| Imazalil            | 1240          | 529                    | 711                    | 0                                      | 5           |
| Iprodione           | 1444          | 1442                   | 2                      | 2                                      | 0.02        |
| Lambda-Cyhalothrin  | 998           | 998                    | 0                      | 0                                      | 0.1         |
| Maneb Grubu         | 495           | 475                    | 20                     | 0                                      | 5           |
| Mecarbam            | 1245          | 1230                   | 15                     | 0                                      | 0.05        |
| Metalaxyl           | 1355          | 1293                   | 62                     | 0                                      | 0.5         |
| Methamidophos       | 1355          | 1354                   | 1                      | 0                                      | 0.2         |
| Methidathion        | 1492          | 1182                   | 310                    | 1                                      | 2           |
| Permethrin          | 1342          | 1341                   | 1                      | 0                                      | 0.05        |
| Pirimiphos-Methyl   | 1446          | 1405                   | 41                     | 0                                      | 1           |
| Thiabendazole       | 1342          | 934                    | 408                    | 4                                      | 6           |
| Triazophos          | 1235          | 1235                   | 0                      | 0                                      | 0.02        |
| Vinclozolin         | 1489          | 1488                   | 1                      | 1                                      | 0.05        |

**Ek B. 1997 yılında AB kalıntı izleme programı çerçevesinde mandarina (1037 adet) örneklerinde aranan pestisitler ve MRL' ye göre değerlendirilmesi (Anonymous, 1998b; Anonymous, 1999a)**

| <b>Aranan Pestisit</b> | <b>Toplam Numune</b> | <b>Kalıntısız Örnek Sayısı</b> | <b>Kalıntılı Örnek Sayısı</b> | <b>MRL'in Üzerinde Kalıntılı Örnek Sayısı</b> | <b>MRL (mg/kg)</b> |
|------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| Acephate               | 880                  | 878                            | 2                             | 0                                             | 1                  |
| Benomyl grubu          | 576                  | 531                            | 45                            | 0                                             | 5                  |
| Chlorothalonil         | 958                  | 957                            | 1                             | 1                                             | 0.01               |
| Chlorpyrifos           | 1005                 | 771                            | 234                           | 10                                            | 0.3                |
| DDT                    | 876                  | 876                            | 0                             | 0                                             | 0.05               |
| Diazinon               | 957                  | 939                            | 18                            | 0                                             | 0.05               |
| Endosulfan             | 962                  | 948                            | 0                             | 0                                             | 1                  |
| İpradione              | 934                  | 932                            | 2                             | 2                                             | 0.02               |
| Metalaxyl              | 853                  | 836                            | 17                            | 0                                             | 0.5                |
| Methamidophos          | 883                  | 882                            | 1                             | 0                                             | 0.02               |
| Methidathion           | 993                  | 657                            | 336                           | 0                                             | 0.2                |
| Thiabendazole          | 944                  | 602                            | 342                           | 4                                             | 6                  |
| Triazophos             | 859                  | 858                            | 1                             | 0                                             | 0.02               |

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Okay DEMİRAL  
Uyruk : T.C.  
Doğum Yeri ve Tarihi : 15/11/1987  
Medeni Hali : Bekar  
Telefon : 0 536 823 66 48  
E-posta : okaydemiral@gmail.com

### Eğitim

| Alınan Derece | Aldığı Kurum/Üniversite         | Mezuniyet Yılı      |
|---------------|---------------------------------|---------------------|
| Yüksek Lisans | Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi | -(Devam etmektedir) |
| Lisans        | Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi | 20011               |

### Yabancı Dil(ler)

| İngilizce | Başlangıç | Orta | İyi | İleri |
|-----------|-----------|------|-----|-------|
| Yazma     |           |      | X   |       |
| Konuşma   |           |      | X   |       |
| Anlama    |           |      | X   |       |
| Okuma     |           |      | X   |       |

### Katıldığım Eğitim ve Seminerler

1. ERASMUS Student Exchange Programı, University of Technology and Life Sciences in Bydgoszcz (Poland), Şubat - Temmuz 2013
2. Eulophidae familyası biyolojisi ve tür teşhisi çalışmaları, Plovdiv University (Bulgaria) 16 – 30 Temmuz 2012.
3. 15. Bilim ve Bahar Şenliği Ispartek Proje Pazarı, “Domates Üretim Alanlarından (Toprak, Meyve, Yaprak, Larva) Elde Edilen *Bacillus thuringiensis* Suşlarının İzalasyonu, Tanımlanması ve *Tuta absoluta* Üzerindeki Toksik Etkilerinin Araştırılması” başlıklı proje tasarısı, Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 16-18 Mayıs 2012

### **Özgeçmiş** (devam)

4. ADÜ Zeytin Kongresi, “Zeytin Alanlarında Çeşitli Tuzak ve Cezbedicilerin Zeytin Sineği ( *Bactrocera oleae* (Gmel., Diptera: Tephritidae) Erginlerine Karşı Etkinliklerinin Belirlenmesi” başlıklı araştırma çalışması, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 15-18 Mayıs 2012

### **Hobiler**

1. Yüzmek
2. Kitap okumak
3. Ata binmek
4. Müzik dinlemek
5. Film izlemek
6. Bilgisayar oyunları oynamak