



T.C.
Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

**ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞINA KARŞI KULLANILAN
BAZI FUNGİSİTLERİN KALINTI DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ**

DİNÇER ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi



**ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞINA KARŞI KULLANILAN
BAZI FUNGİSİTLERİN KALINTI DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ**

DİNÇER ÖZTÜRK



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞINA KARŞI KULLANILAN
BAZI FUNGİSİTLERİN KALINTI DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ**

DİNÇER ÖZTÜRK

Doç. Dr. HİMMET TEZCAN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA – 2016

TEZ ONAYI

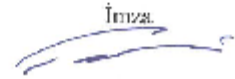
Dinçer ÖZTÜRK tarafından hazırlanan "Elma Karalekesi Hastalığına Karşı Kullanılan Bazı Fungisitlerin Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fitopatoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Himmet TEZCAN

Başkan : Prof. Dr. Ümit ARSLAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Fitopatoloji Anabilim Dalı

İmza


Üye : Prof. Dr. Pervin Kınay TEKSÜR
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Fitopatoloji Anabilim Dalı

İmza


Üye : Doç. Dr. Himmet TEZCAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Fitopatoloji Anabilim Dalı

İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım


Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü

07.08.2016

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

26/ 07 / 2016

İmza

Diğer ÖZTÜRK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞINA KARŞI KULLANILAN BAZI FUNGİSİTLERİN KALINTI DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Dinçer Öztürk

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Himmet TEZCAN

Bitkisel üretimde fungal hastalıklarla mücadelede fungusitlerin kullanılması oldukça yaygın bir durumdur. Bir yetiştiricilik döneminde en fazla fungusit kullanılan bitkilerden biri de elmadır. Bu çalışma, 2015 yılında Bursa ili İznik ilçesinde bir üretici bahçesinde Granny Smith elma çeşidi ile yapılmıştır. Hasat öncesi bekleme süreleri Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri Kalifornia Eyaleti'nde önemli oranda farklı gözüken Cyprodinil, Pyrimethanil, Mancozeb ve Captan'ın hasat öncesi maksimum kalıntı düzeyleri saptanmıştır. Fungisitlerin kullanımında, örnek almada ve analizlerde T.C.Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı talimatları esas alınmıştır. Meyvelerdeki kalıntı analizleri QuEChERS metodu ile yapılmıştır. Çalışma sonunda, Türkiye talimatlarındaki Cyprodinil, Pyrimethanil ve Captan etken maddeli fungusitlerle ilgili hasat öncesi bekleme sürelerinin yeterli olduğu saptanmıştır. Bununla beraber, Mancozeb etken maddesinin kalıntı analizinin QuEChERS metodu ile yapılamadığının öğrenilmesi şaşırtıcı olmuştur. Zira, Türkiye'de meyve ve sebze alanlarında en sık kullanılan fungusit grubu olan Dithiocarbamatlıların, Mancozeb de dahil, QuEChERS metodu ile saptanamıyor olması, kalıntı analizlerinde önemli bir eksikliğin varlığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Pestisitler, Maksimum Kalıntı Düzeyleri,

2016, VI+37sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF RESIDUE LEVELS OF SOME FUNGICIDES USED AGAINST APPLE SCAB DISEASE

Dinçer ÖZTÜRK

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Himmet TEZCAN

The use of fungicides to control fungal diseases in plant production is quite common. Apple is one of the most fungicide applied plant species during its cultivation. This study was carried out in 2015 in a farmers' Granny Smith type apple orchard in Iznik District of Bursa. Maximum residue levels of Cyprodinil, Pyrimethanil, Mancozeb and Captan during the preharvest period was determined because preharvest intervals of these fungicides are different in Turkey and California, USA. The fungicides's usage, sampling and analyses were done according to the instructions of Turkish Ministry of Food, Agriculture and Livestock. Residue analyses of fruits were performed using QuEChERS method. At the end of the study, preharvest intervals indicated in the Turkish instructions for fungicides with active substances Cyprodinil, Pyrimethanil and Captan were found to be sufficient. However, it was surprising that QuEChERS method can't be used for residue analyses of Mancozeb. Although Dithiocarbamates including Mancozeb are the most widely used fungicide group in fruit production in Turkey, lack of detection of residues of this fungicide group with QuEChERS method is an important deficiency in residue analyses.

Key words: Apple, pesticides, maximum residue levels

2016, VI+37 p.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Sağlıklı, kabul edilebilir düzeyde pestisit içeren gıdalar tüketmek tüm insanların en doğal hakkıdır. Şimdiye kadar bu doğrultuda çaba göstermiş tüm fikir ve bilim adamlarına teşekkür ediyorum, çalışmamın bu yolda katkı sağlamasını diliyorum.

Diğer ÖZTÜRK
26/07/2016



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i.
ABSTRACT.....	ii.
İÇİNDEKİLER.....	iii.
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv.
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	v.
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi.
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii.
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Bitki Koruma ve Pestisit Kullanımı.....	5
2.2. Pestisitlerin İnsan Sağlığına Etkileri.....	8
2.3. Pestisitlerle İlgili Yapılan Kalıntı Analizleri.....	9
2.4. Elma'da Kara Leke Hastalığı (<i>Ventruia inaequalis</i>).....	12
2.5. Bu Çalışmada Kullanılan Pestisitlerin Genel Özellikleri.....	13
2.5.1. Mancozeb.....	13
2.5.2. Pyrimethanil.....	14
2.5.3. Cyprodinil.....	14
2.5.4. Captan.....	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Deneme Deseni.....	19
3.2.2. Fungisit Uygulamaları.....	19
3.2.3. Deneme Süresince Yapılan Uygulamalar ve Deneme Yerinin Bazı İklim Özellikleri.....	20
3.2.4. Kalıntı Analizi İçin Örnek Alma.....	21
3.2.5. Kalıntı Analiz Yöntemi, Çalışma Prosedürü ve Sonuçların Yorumlanması.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları.....	23
4.2. İkinci Kalıntı Analiz Sonuçları.....	25
4.3. Üçüncü Kalıntı Analiz Sonuçları.....	27
4.4. Kalıntı Analizlerinin Genel Değerlendirilmesi.....	29
5. SONUÇ.....	33
6. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	34
7. EKLER.....	39
8. ÖZGEÇMİŞ.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.3.1. Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Pestisit Tüketimi.....	5
Şekil 2.3.2. Pestisit Gruplarına Göre Türkiye’de Pestisit Tüketimi.....	6
Şekil 2.3.1. Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Pestisit Tüketimi.....	12
Şekil 3.1.1. Denemenin yürütüldüğü elma bahçesinin Google Earth (Google Inc.) görüntüsü.....	19
Şekil 3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü Elma Bahçesinin Genel Görünümü.....	20
Şekil. 3.2.4.1. Quechers Metodu ile Pestisit Analizi.....	25



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya Geneli Elma Üretim Miktarları ve Üretim Alanları.....	1
Çizelge 3.1.1. Granny Smith Elma Çeşidinin Genel Özellikleri.....	20
Çizelge 3.1.2. Elma'da Kara Leke Hastalığına Karşı Kullanılan Fungisitlerin Etken Maddeleri, Formülasyonları, Ticari Preparat Adları ve Firmaları.....	21
Çizelge 3.2.2.1. Elma'da Kara Leke Hastalığına Karşı İlaçlı Parsellerde Kullanılan Fungisitlerin Kullanım Dozları, Uygulama Zamanları ve Kalıntı Analiz Tarihleri.....	22
Çizelge 3.2.2.2. Deneme Başlangıcı Öncesi Üretici Tarafından Gerek Kontrol Gerekse İlaçlı Parsellerde Kullanılmış Olan Diğer Fungisitler.....	22
Çizelge 3.2.3.1. Deneme süresince ilaçlı parsellerde yapılan fungusit uygulamaları ve yapılan analizlerin tarihleri ile deneme yerinin bazı iklim özellikleri.....	23
Çizelge 4.1.1. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları ³ (EK- 1 ve EK-2).....	26
Çizelge 4.2.1. İkinci Kalıntı Analizi Sonuçları ³ (EK- 3 ve EK-4).....	28
Çizelge 4.3.1. Üçüncü Kalıntı Analizi Sonuçları ³ (EK- 5 ve EK-6).....	30
Çizelge 4.4.1. Bazı fungusitlerin uygulamadan sonra geçen gün sayılarına göre İlaçlı parsellerden toplanan elma meyvelerindeki kalıntı düzeyleri.....	32
Çizelge 4.4.2. Bazı fungusitlerin uygulamadan sonra geçen gün sayılarına göre kontrol parsellerden toplanan elma meyvelerindeki kalıntı düzeyleri.....	33

1.GİRİŞ

Elma dünya genelinde insanlar tarafından çok sevilen bir meyve olup, üretimi 1993-2015 yılları arasında üçer yıllık ortalamalarına bakıldığında, üretiminin düzenli bir artış gösterdiği görülmektedir. 2002 yılında ise üretimde az da olsa düşüş görülmektedir. Dünya elma üretiminin %72'si on ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Çin ve ABD elma üretiminde ilk sırayı alırken Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır. Bu ülkeleri sırasıyla İtalya, Hindistan ve İran takip etmektedir. Güney yarım kürede yer alıp elma üretiminde mevsimsel farklılıkta avantaj sağlayan Arjantin, Şili, Brezilya ve Yeni Zelanda dünya elma üretiminde önemli ülkeler arasında yer almaktadır. 2012 FAO verilerine göre, Dünya genelinde 4.786.350 bin ha alanda toplam 63.958.345 ton elma üretilmektedir. Dünyada en çok elma üretimini gerçekleştiren ülke 33.265.186 ton ile Çin'dir. Çin'i sırasıyla 4.212.330 ton ile ABD ve 2.600.000 ton ile Türkiye takip etmektedir. Dünya genelinde FAO' nun verilerine göre 2012 yılında 68.360.345 ton elma üretimi gerçekleşmiştir. Dünya geneli elma üretim miktarları ve üretim alanları Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1.Dünya Geneli Elma Üretim Miktarları ve Üretim Alanları (Anonim 2015)

Ülkeler	Üretim Alanı (bin ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (ton/ha)
Çin	2550	33.265.186	13.0
ABD	170	4.212.330	24.7
Türkiye	110	2.600.000	23.6
İtalya	150	2.204.970	23.2
Hindistan	250	2.163.400	14.6
Dünya	4.786.350	63.958.345	13.3

Türkiye’de elma üretimi bölgeler itibari ile değerlendirildiğinde ise üretimin %34.9’unun Akdeniz bölgesinde, %16.8’inin Orta Anadolu bölgesinde, %16.7’si Batı Anadolu bölgesinde, %11’i Ege Bölgesinde, %10.3 Doğu ve Batı Marmara bölgesinde olduğu görülür. Ülkemizde en çok elma üretimi yapan iller sırasıyla %29.1 ile Isparta, %13.4 ile Karaman ve %11 ile Niğde’dir. Ülkemizde üretilen başlıca elma çeşitleri ise; %50’sinden fazlası ile Starking, %26.4Golden, %7.2’si Amasya ve %3.3’ü GrannySmith çeşidi elmadır. Diğer üretilen elma çeşitlerinin oranı ise toplamda %12.9’dur (Anonim, 2014).

Ülkemizde ve dünyada elmalarda görülen en önemli hastalık Elma’da Karaleke (*Venturia inaequalis*) hastalığıdır. Dünya genelinde ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Elma meyvelerinde, çok ciddi ürün ve kalite kaybına sebep olmaktadır. Bu nedenle tüm ülkelerde bu hastalıkla mücadelede yoğun bir emek söz konusudur. Hastalıkla mücadele, çiçek başlangıcından hasat sonuna kadar devam etmektedir.

Bu bağlamda; yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımı söz konusu olabilmekte ve bunun sonucunda gıdalarda, toprak, su ve havada kullanılan pestisit kendisi ya da dönüşüm ürünleri kalabilmektedir. Ayrıca, hedef olmayan diğer organizmalar ve insanlar üzerinde pestisit kalıntılarının olumsuz etkileri görülebilmektedir. Pestisit kalıntılarında insanlar için en tehlikeli olanları ise doğrudan tüketilen gıdalarda olanlarıdır. Bu nedenle 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 (Durmuşoğlu ve Ark. , 2010).

Tüketime hazır hale gelen bitkisel ve hayvansal gıdalardaki kimyasal tarım ilaçları kalıntısı düzeyine, ürünün çeşidi, ilacın özellikleri, iklim koşulları, ilaçlama ile hasat arasında geçen süre gibi faktörler etki etmektedir. Bu faktörler arasında kalıntı kimyasal tarım ilacı miktarını en alt düzeye indirme konusunda en etkili olan ilaçlama ile hasat

arasında geçen süredir. Bitkisel ürünler için çeşitli ülkeler hasat aralığı için kural koyarak kalıntı kimyasal tarım ilacı düzeyini en alt seviyede tutabilecek önlemler almışlardır. Kontrollü bir şekilde uygulandığında bile gıdalarımızda az da olsa ilaç kalıntısı bulunabilmektedir. Pestisitlerin çoğu cildi geçerek dolaşım sistemine karışırlar. Özellikle yaralı olan, vücudun herhangi bir noktasından girerek akut rahatsızlık ve ölüm olaylarına sebep olabilirler. Özellikle tarım işçilerinde dermatit, ciltte döküntüler, kaşıntı hali gözlenir ciltte alerjik dermatit vakaları da görülür. Çok sayıda pestisit, çeşitli kanser tiplerinden değişik zamanlarda sorumlu tutulmuşlardır. Bu nedenle Tolerans/Maksimum Kalıntı Limiti(Maximum Residue Limit=MRL) kavramı ortaya atılmıştır. Bunun anlamı bitkisel ve hayvansal ürünlerin içinde veya üzerinde yasal olarak bulunmasına izin verilen pestisit kalıntılarının miktarı demektir vebirimi mg/kg (ppm)' dir. Maksimum kalıntı miktarları; pestisit toksikolojik özelliklerinin yanı sıra; kullanıldığı ürünün yetiştirme şekli, mücadele metotları, ilaçlama sayıları, hasat edilen ürünü tüketen kitlenin beslenme alışkanlıkları, çevre şartları ve buna bağlı ürünün gelişme süresiyle çok yakından ilgilidir. Bu nedenle MRL her ülkeye göre değişebilir. Bitki koruma ürünlerini kullananın, pestisit uygulanmış ürünü tüketenin ve çevrenin korunması için: bitki koruma ürünlerinin kullanımına bir düzen getirilmesi gerekliliği hissedilmiştir ve güvenle kullanım koşulları belirlenmiştir. Toksikolojik-ekotoksikolojik çalışmalar ve kalıntı çalışmaları yapılmıştır. Kalıntı çalışmaları, FAO ve WHO tarafından geliştirilen ve uluslararası kabul gören standart kalıntı denemelerine göre yapılır. Standart kalıntı denemeleri ise İyi Tarım Uygulamalarına (GAP: GoodAgriculturalPractise) dayanır. Bir sezonda kullanılabilecek en yüksek doz ve bekleme süresi (PHI) en önemli kriterdir. MRL kavramının önemi ise aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Belirlenen MRL düzeyine uyan Bitki Koruma Ürünleri(=BKÜ) ile ilaçlanmış ürünlerin serbest dolaşımını sağlamak, BKÜ'lerin önerildiği gibi kullanılıp kullanılmadığının kontrolünü sağlamak ve dolaylı da olsa insanların Bitki Koruma Ürünlerine maruz kalmasını azaltmak olarak özetlenebilir(Durmuşoğlu ve Ark. , 2014).

Bu çalışmanın amacı ise bitki koruma ürünlerinin hastalık kontrolünde kullanılması sonucu ortaya çıkan, değişik ülkelerde farklı otoritelerce belirlenen ve değişik oranlarda verilen, gıdalarda insan sağlığı için zararsız olduğu düşünülen Maksimum Kalıntı Düzeyleri(=MRL) arasındaki farkların Türkiye talimatları ile uyumlu olup olmadığını saptamak olarak özetlenebilir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu çalışma ile ilgili kaynaklar birkaç alt başlıkta toplanabilir. Bunlar; 2.1.Bitki Koruma ve Pestisit Kullanımı, 2.2.Pestisitlerin İnsanSağlığına Etkileri, 2.3. Pestisitlerle İlgili Yapılan Kalıntı Analizleri, 2.4.Elma'da Kara Leke Hastalığı(*Ventruiainaequalis*), ve 2.5. Bu Çalışmada Kullanılan Pestisitlerin Genel Özellikleri

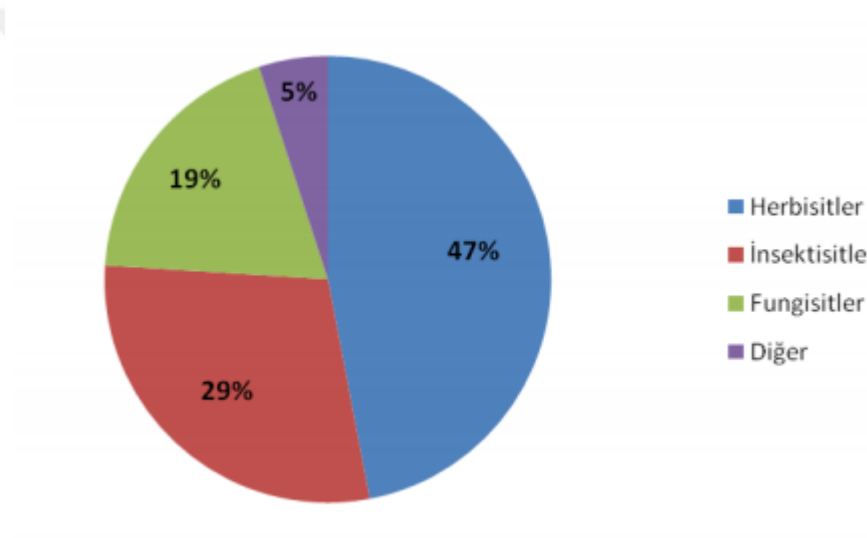
2.1. Bitki Koruma ve Pestisit Kullanımı

Kültür bitkilerini ve onlardan elde edilen tarımsal ürünleri hastalık ve zararlılardan korumak, tedavi etmek ya da bunlardan doğacak zararı en aza indirmek için alınan tüm teknik, ekonomik ve yasal önlemlere 'bitki koruma' denir (Baykal 1995).

Tarım ilaçları (pestisitler) ise kültür bitkilerinde zarar oluşturan yabancı otlar, zararlılar ve hastalık etmenlerini ortadan kaldırmak için kullanılan genelde kimyasal yapılardır. Zirai ürün, hayvan yemi veya bir gıdada pestisit kullanılması sonucu ortaya çıkan kimyasal kalıntılara pestisit kalıntısı adı verilmektedir. Pestisit kalıntısı tanımının içine reaksiyon ürünlerin, toksikolojik olarak önemli olan safsız pestisit yapılarını, metabolitleri de içerir. Pestisit kalıntısı, analize tabii tutulacak ürünlere tespit edilen ppm (mg/kg) cinsinden pestisit miktarıdır. Toksik madde olarak sadece tarım ilacının aktif maddesi değil aynı zamanda ortaya çıkan metabolitleri de kapsar.Pestisitler genellikle etkiledikleri organizmalara (bakterisit, fungusit, insektisit vb.) göre gruplandırılırlar. Pestisitler, genellikle aktif madde gruplarına göre sınıflandırılırlar.

Dünya'da pestisit kullanımı 1950'li yıllardan itibaren tarımın gelişmesine paralel olarak artmış, ayrıca pestisit üretimi de önemli bir sektör haline gelmiştir. Dünya pestisit üretimi 1945'de 0.01 milyon ton iken 2008'de 3.2 milyon ton'a ulaşmıştır. Günümüz dünyasında yıllık pestisit kullanımı 3.5 milyon ton, satış tutarı 45 milyar dolar civarındadır. Dünya'da pestisit kullanımında %47'lik payla herbisitler ilk sırada

gelmektedir. Bunu %28'lik payla insektisitler, %20'lik payla da fungusitler izlemektedir. sit piyasasında yaklaşık olarak yıllık % 1 bir büyüme gerçekleşmektedir. Dünyada herbisitler pestisitler içinde % 47'lik bir payla birinci sıradadır. Bunu % 29 ile insektisitler izlemekte, fungusitlerin ise % 19'luk bir payı bulunmaktadır. Herbisitler ve insektisitler, kullanımın % 70'den fazla bir bölümünü kapsamaktadır. Diğer pestisit grupları ise % 5'lik bir paya sahiptir (Burçak ve ark.,2015). Şekil 2.3.1.'de görülen pestisit piyasası parasal olarak değerlendirildiğinde en çok para harcanan gruplar sırasıyla % 31'i insektisitlerden, % 26'sını herbisitlerden, % 20'sini de fungusitlerden oluşmaktadır (FAOSTAT 2010).



Şekil 2.3.1. Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Pestisit Tüketimi (FAOSTAT 2013).

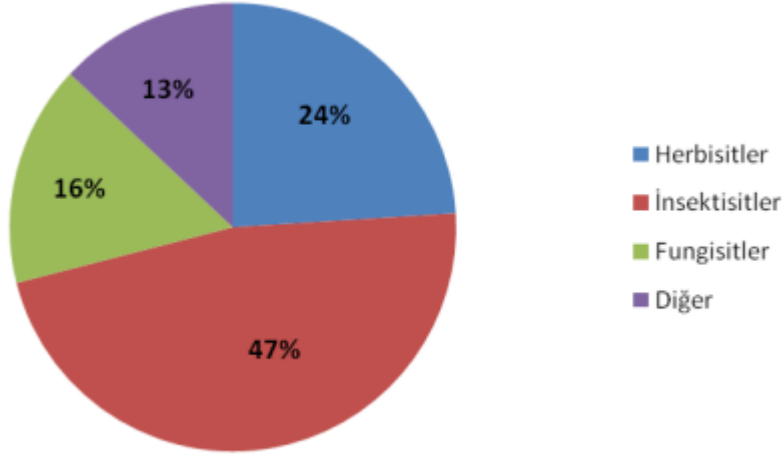
Türkiye'de tarım ilacı tüketimi ortalama 33.000 tondur. Bu miktarın % 47'sini insektisitler, % 24'ünü herbisitler, % 16'sını fungusitler , % 13' ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır (TÜİK2010) (Şekil 2.3.2.). Türkiye'de tarım ilaçları sektörü yaklaşık olarak yıllık 230-250 milyon dolarlık bir pazardır. Türkiye'de hali hazırda ruhsatlı aktif

madde

adedi

ise

418dir.



Şekil 2.3.2. Pestisit Gruplarına Göre Türkiye’de Pestisit Tüketimi (TÜİK 2010).

Türkiye’de tarım ilacı tüketimi, AB ülkelerinininki ile mukayese edildiğinde AB ülkelerinin oldukça gerisinde olduğumuz açıkça görülmektedir. Hollanda ve Yunanistan AB’nin en yoğun, Belçika ve Finlandiya ise en az pestisit tüketen ülkelerdir. Türkiye’nin tüketimi ise, yıllara göre hektara 400-700 g arasında değişmektedir. Hektara düşen etkili madde miktarı 1990’larda 400-500 g iken , 2006 yılında 705 g’a ulaşmıştır (TÜİK2009). Bu değerler, Türkiye’nin AB ülkelerine göre oldukça az pestisit tükettiğini göstermektedir. Fakat bu durum, ülkemizde farklı bölgelere göre değişiklik arz etmektedir. Örneğin; 1998 yılında, ülke tüketiminin % 42.02 si Akdeniz ve Ege Bölgesi’nde, % 4.8’i ise Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleşmiştir. Ayrıca Türkiye’de hektar başına daha az pestisit tüketilmesine karşın, en yoğun tüketilen pestisitler çevre ve sağlık açısından önemli risk taşıyanlardır.

2.2. Pestisitlerin İnsan Sağlığına Etkileri

Tarım ilaçları, insan vücudunda birikim oluşturarak toksisite gösterirler. İnsan bedenine alındıktan bir süre sonra bir kısmı vücuttan atılabilmektedir. İnsanlarda zehirlenmeler kronik (vücutta birikim sonucu) veya akut (ani olarak tek doz) olarak gerçekleşir. Zehirlenmeler genelde sindirim, solunum veya deri yoluyla olmaktadır. Kronik zehirlenmelerde, anne karnında bebeklerin zarar görmesi, genetik bozulmalar, kanser, karaciğer hastalıkları ve böbrek hastalıkları görülebilmektedir. 1980'li yıllarda organik fosforlu ilaçlardan olan metyl-parathion kullanımı sonucu Bursa ilinin Tacir mahallesinde çok sayıda ölümler gerçekleşmiştir. İlaçlanmış olan tarım ürünlerinin yenerek zehirlenme hadiseleri en yaygın olanlardandır. Uzun süreli pestisitlerle iç içe kalındığında gözlerde, deride yanmalar, böbreklerde hasarlar, sindirim sisteminde hasarlar, dolaşım sisteminde sorunlar meydana gelmektedir.

Methamidophos, chlorpyrifos-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, chlorpyrifos-ethyl ve endosulfan insanların endokrin (iç salgı bezlerini) etkileme özelliğindedirler (Delen ve ark., 2005). Methamidophos'un kromozomlar üzerine etkisinin de olabileceği belirtilmektedir (Delen ve ark., 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 (Delen ve ark., 2005).

Herbisitlerde fungusitler gibi akut toksisitelerine oranla kronik toksisiteleri önemli pestisitlerdir (Delen ve ark., 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 ark., 2005). Bu nedenle birçok ülke tüketilecek 2,4 D'li preparatların dioksinde arındırılmış olması koşulu getirmişlerdir (Delen ve ark., 2005; Ware, 1994). Ancak ülkemizde böyle bir koşul yoktur. Bu nedenle tüketilen 2,4 D'li preparatların dioksinle kirlenmiş olabileceği şüphesi ortaya çıkmaktadır (Delen ve ark., 2005). Pestisitler uygun bir şekilde kullanıldığında ve yeterli kontrol sağlandığında, tüketici sağlığı açısından önemsiz hale gelirler.

2.3. Pestisitlerle İlgili Yapılan Kalıntı Analizleri

Güvener ve ark. (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 (1986), 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, azinphosmethyl, chlorpyriphosmethyl, chlopyriphos-ethyl, cypermethrin, deltamethrin, diclorvos, dimethoate, diazinon, endosulfan, dithiocarbamate, fenthion, fenitration, formotion, malathion, methidathion, bromopropylate, pirimiphos-methyl, triazophos, bromophos, methamidophos ve organik bakır kalıntı analizleri yapmıştır. İki adet domates örneğinde methamidophos, bir adet biber örneğinde methidathion ve bir adet üzüm örneğinde parathion-methyl kalıntısının toleransın üzerinde olduğunu kaydetmişlerdir.

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, malaaxon 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.

Hışıl ve Tufan (1984), elma, erik, şeftali gibi meyveler ve biber, domates, bamyaya gibi sebzelerdeki bazı pestisit kalıntılarını tespit etmek için çalışmışlardır. Sonuç olarak araştırılan meyve ve sebzelerde 10 çeşit pestisit kalıntısı gözlenmiştir. Bunlar; BHC, diazinon, methylparathion, 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.

Özgün ve ark. (1997), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise meyve sularındaki bazı pestisitlerin kalıntıları araştırılmıştır. Çalışmada şeftali ve kayısı nektarı ile vişne ve elma suları materyal olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonuçlarına göre toplam 203 adet örneğin 26 adedinde klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntısı bulunmuştur. Meyve suyu teknolojisinde uygulanan işlemlerin pestisit kalıntı düzeyini azalttığını ve yarılanma ömürleri çok kısa olan organik fosforlu ve karbamatlı pestisitlerin kalıntısına rastlanmadığını belirten araştırmacılar en fazla pestisit kalıntısına elma ve vişne sularında rastlandığını bildirmektedirler. Ayrıca bu çalışma kapsamında incelenen bütün meyve sularındaki insektisit kalıntılarının önemli bir sorun olmadığı bildirilmektedir.

Dogheim ve ark. (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.

Türkiye'den halen, özellikle AB birliğine gönderilen tarım ürünlerinde pestisit kalıntı sına rastlanması(Anonim 2016 i ve Anonim 2016 j) ve ürünlerimizin AB kapılarından geri dönmesi kalıntı analizlerini daha ciddiye almamızı gerektirmektedir.

2.4. Elma'da Kara Leke Hastalığı (*Venturia inaequalis*)

Elma Kara Lekesi (*Venturia inaequalis*) hastalığı dünyada ve ülkemizde son derece ciddi üretim kayıplarına sebep olmaktadır. Elma Kara Lekesi fungal bir patojendir. Fungus elma yapraklarındaki epidermis ve kutikula arasında vejetatif olarak gelişir. Daha sonra çimlenen miselyumların ucunda kısa altı kalın, uç kısmı ince konidioforlar oluşur. İlk enfeksiyondan 8-15 gün sonra yaprağın her iki yüzeyinde yağ yeşili renge kadifemsi lekeler oluşur. Konidiosporlar yağışla birlikte konidioforlardan kopup su damlalarıyla diğer yaprak ve meyvelerde taşınarak sekonder enfeksiyonlara sebep olur. Bu enfeksiyonlar yağışlı geçen yaz ayları boyunca devam eder. Hastalık etmeni kışı sonbaharda yere dökülen lekeli yapraklar altında miselyum olarak geçirir. Hastalık belirtileri ağacın yaprak, meyve ve sürgünlerinde görülür. Yaprağın üst ve alt yüzünde oluşan lekeler başlangıçta yağlı görünüştedir. Giderek zeytin yeşili rengini alır, sonra da kahverengileşir. Lekeler kadifemsi yapıdadır ve zamanla lekeli kısımdaki doku ölür, üzerinde yırtılmalar olur. Ağır infekteli yapraklar sararır ve erken dökülür. Meyvedeki lekeler başlangıçta yeşilimtrak olup zamanla kahverengine döner. Erken dönemki enfeksiyonlarda hastalıklı ve sağlıklı doku arasındaki gelişme farklılığı nedeniyle nekrozlu alanlarda çatlama ve meyvelerde şekil bozuklukları meydana gelir. Yaprak enfeksiyonları nedeniyle fotosentez engellendiği için ağaç yıldan yıla zayıflar. Hastalık nedeniyle ürün kaybı %20-45 arasında değişebilir(Anonim 2008, Anonim 2011b, Kaplan ve ark.,2011c).

2.5. Bu Çalışmada Kullanılan Pestisitlerin Genel Özellikleri

2.5.1. Mancozeb

Bu etken madde %20 mangan ve %2.55 çinko içeren bir bileşik olarak tanımlanmakta olup, etki şekli geniş spektrumlu, sistemik olmayan koruyucu özellikte bir fungusittir(Tomlin 2009).

Funguslarda protein – SH grupları ile tepkimeye girer. Arılara ve balıklara zehirlidir. Sürekli bu ilaçlarla uğraşan kişilerde büyük olasılıkla duyarlılık sonucu, bazı kronik deri hastalıklarına neden olur. Bu bileşikler, cholinesteraz veya asetaldehitdehidrogenaz enzimlerini engellemezler. Bu yüzden kusma bulantı gibi tepkilere yol açmazlar(Kurt 2013).

Mancozeb parçalanma ürünü olan ETU ve PTU'yu içerisinde bulundurur. Bu artık maddelerin fungusit özelliği yoktur. Bu artık maddeler sıcakkanlılarda tiroid bezinde etkilidir ve kanser yapıcı etkileri vardır. Dithiocarbamate grubu fungusitler içerisinde yer alan mancozeb geniş etki alanları ve ucuz oluşları nedeniyle bitki hastalıklarını önlemek amacıyla yoğun tüketilmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre, dithiocarbamate grubu fungusitlerin etkili madde olarak fungusit tüketimindeki payı, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006, ve 2007 yıllarında sırası ile %29,3, %35,76, %36,83, %36,75, % 32,70 ve % 30,98'dir. Söz konusu grup içinde en yoğun olarak kullanılan fungusit mancozeb' dir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı istatistiklerine göre, etkili madde olarak mancozeb tüketimi, 2004 yılında 657 ton , 2006 yılında 750 ton ve 2007 yılında 909 ton olarak gerçekleştirilmiştir. Bakırlı fungusitlerden sonra ülkemizde en çok tüketilen fungusit mancozeb' dir(Delen 2008).

Mancozeb halen Türkiye'de çok sayıda bitki hastalığına karşı, değişik formülasyonlarda, tek başına veya başka etken maddelerle birlikte karışım halinde ruhsatlı bulunmaktadır(Tosun ve Onan 2014)

2.5.2. Pyrimethanil

Hem koruyucu hemde tedavi edici özellikleri olan translaminar aktiviteli temasla etkili bir fungusittir(Tomlin 2009).

Değme etkili, koruyucu ve tedavi edici bir fungusittir. Lokal sistemik, translaminar ve aynı zamanda buhar etkisi de vardır. Enfeksiyon için gerekli olan fungal enzimlerin salgılanmasını engeller (Kurt 2013)

Pyrimethanil yapraklara uygulandığında, yapraktan yaprağa taşınma biçiminde bir sistemikliği yoktur. Fakat kök sistemine uygulandığında yüksek sistemik özellik göstermektedir. Tekirdağ ili Merkez ve Şarköy ilçeleri bağ alanlarında toplanmış olan 70 *B. cinerea* izolatu ile yapılan testlerle, izolatların miselyal gelişimleri açısından, pyrimethanil'e duyarlılıkları saptanmıştır. Ascomycotina ve Deuteromycotina üyelerine özelleşmiştir. Pyrimethanil ülkemizde 1996 yılında ruhsatlandırılmıştır. *V. Inaequalis* ile kimyasal savaşında, anilinopyrimidine'lerin yılda 4 kez uygulanması benimsenmiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre 2004, 2006 ve 2007 yıllarında tüketim sırası şöyledir: 5,1 ton, 18,5 ton ve 13,8 tondur(Delen 2008).

Pyrimethanil etken maddeli fungusitler Türkiye'de ilk kez 1996 yılında tek başına çeşitli bitkilerdeki kurşuni küf hastalığı etmeni *Botrytis cinerea*'ya karşı ruhsatlandırılmış, daha sonraları diğer bazı fungusit etken maddeleri ile birlikte elma ve armutta kara lek hastalığına karşı da ruhsatlandırılmıştır(Tosun ve Onan 2014)

2.5.3. Cyprodinil

FRAG 9, D:1 kodlu bir Anilinopyrimidine olup, etki şekli yaprak uygulamalarından sonra bitkide dokular boyunca yukarıya doğru taşınabilen bir sistemik fungusittir(Tomlin 2009).

Fungal hücre içerisinde aminoasit ve protein sentezini engeller. Değme etkili bir fungusittir. Funguslardamethioninbiyosentezini engelleyerek hastalığı kontrol eder. Buna karşılık ergosterolbiyosentezini etkilemez. Yapraklardan iyi ve hızlı bir şekilde bitki bünyesine alınır. İlaç bitkide hem aşağıdan yukarıya, hemde yaprakların bir yüzünden diğer yüzüne taşınır. Kalıntı süresi elma'da 28, kayısıda 7 gündür

(Kurt 2013).

Sistemik özellikte bir fungusittir. Domates yapraklarındaki parçalanma süresi konusunda yapılan çalışmanın sonucuna göre, fungusitin %50 sinin parçalanması için gereken süre 0,63 gün iken, %90 2 inin yok olması için 2,09 gün ile 6,16 güne gerek vardır. Ülkemizde 1997 yılında ruhsatlandırılmıştır.Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre 2004, 2006 ve 2007 yıllarında tüketim sırası şöyledir: 7,4 ton, 22,1 ton ve 21,5 tondur(Delen 2008).

Cyprodinil etken maddeli fungusitler Türkiye'de 1997 yılında Fludioxonil ile birlikte çeşitli bitkilerde Botrytis cinerea'nın neden olduğu Kurşuni küf hastalıklarına karşı ruhsatlandırılmışlardır. Daha sonra tek başına 13.01.2014 tarihinde Qualy 300 EC ticari preparat adı ile elmada kara leke hastalığına karşı Flogaz firmasınınca ithal ruhsatı almıştır(Tosun ve Onan 2014).

2.5.4. Captan

Captan aktif maddesi çok yer engelleyici değme tesirli bir fungusit olup FRAC' a göre M4 grubu olarak sınıflandırılan bir phthalimide bileşiğidir.Funguslara etkisi solunumlarını engelleme şeklindedir(Tomlin 2009).

Çok yer engelleyici, geniş spektrumlu ve değme etkili olan çaptan etken maddesi toprak kökenli hastalık etmenlerine karşı, püskürtme, kök daldırma veya tohum ilaçlaması şeklinde uygulanır. Turunçgillerde meyve büyütücü etkisi vardır. Meyve ve bağ'da kalıntı süresi 3 gün olmasına karşın turunçgil ve sebzelerde 7 gündür(Kurt 2013).

Trichloromethylthiocarboxamide grubunun en önemli ve en yoğun kullanılan fungisitcaptan' dır. Bitkilerin toprak üstü kısımlarını hastalıklardan korumak amacıyla kullanılabilirdiği gibi , toprak patojenlerine karşı, tohum ya da toprak fungisiti olarak da uygulanabilmektedir. Ayrıca, hasat sonrası hastalıkları önlemek üzere, püskürtme ya da Ayrıca, hasat sonrası hastalıkları önlemek üzere, püskürtme ya da özellikle elma ve armutlarda daldırma biçiminde önerilmektedir. Captan' ın kanser yapıcılık tehlikesinin bulunduğu ve bu nedenle söz konusu fungisit ruhsatı bazı Avrupa ülkelerinde iptal edilmiştir. ABD Çevre Koruma Ajansı US EPA' ya göre Captan önemli bir hava kirleticisidir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre, etkili madde olarak Türkiye' de 2001 yılında Captan tüketimi 87,94 ton iken, 2002' de 99,6 tona, 2004 yılında 101,2 tona, 2006' da 07 tona yükselmiş, 2007' de ise 177,4 ton olarak gerçekleşmiştir(Delen 2008).

Captan etken maddeli fungusitler halen Türkiye'de WP, WG ve FL gibi üç farklı formülasyonda çok çeşitli hastalıklara karşı ruhsatlı almış durumdadırlar. Sadece elmada kara leke hastalığına karşı ruhsatlı WP formülasyonunda 40'ın üzerinde ticari preparat mevcuttur. İlk ruhsatlandırma tarihi 1970 yılına kadar gitmektedir(Tosun ve Onan 2014).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, 2015 yılında Bursa iline bağlı İznik ilçesindeki bir üretici bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1.1). Denemede kullanılan elmalar, MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith çeşidinden alınmıştır. Bu ağaçlar 7 yaşında, 5 x 3 m dikim sıklığıyla dikilmişlerdir(Şekil 3.1.2)



Şekil 3.1.1. Denemenin yürütüldüğü elma bahçesinin Google Earth (Google Inc.) görüntüsü. Görüntü tarihi 20.06.2014, inceleme tarihi 28.11.2015.



Şekil 3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü ElmaBahçesinin Genel Görünümü

Bu çalışmada kullanılan Grany Smith elma çeşidi, ülkemizde de yetiştirilen ve kara leke hastalığına karşı duyarlı bir çeşit olması nedeni ile yoğun fungusitlerin kullanıldığı bir çeşit olup, diğer genel özellikleri ise Çizelge 3.1.1’ de verilmiş olan bir çeşittir.

Çizelge 3.1.1. Granny Smith Elma Çeşidinin Genel Özellikleri (Anonim 2007a)

Kökeni	Avustralya
Meyve Özellikleri	Meyveleri orta iriliktir. Yeşil renkli olmasına rağmen güneşi bol olan yerlerde alev rengini alır.
Ağaç Özellikleri	Kuvvetli ve dik büyür.
Tozlayıcıları	Kendine verimlidir.
Hasat Zamanı	Ekim-Kasım sonudur.
Anaçlar	M9, M26, M7, MM106

Bu çalışmada kullanılan ve hasat zamanı kalıntısı araştırılan fungusitler ise Çizelge 3.1.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2. Elma’da Kara Leke Hastalığına Karşı Kullanılan Fungisitlerin Etken Maddeleri, Formülasyonları, Ticari Preparat Adları ve Firmaları

	Etken Maddeler	Formülasyon	Ticari Adı	Üretici Firma
1	Mancozeb	%80 WP	Dithane M-45	DOWAgriScience
2	Pyrimethanil	300 gr/lt. SC	Mythos	BAYERCropScience
3	Cyprodinil	% 50 WG	Chorus	SYNGENTA
4	Captan	%50 WP	Captan’H	HEKTAŞ

Denemede esas itibarı ile Çizelge 3.1.2 ‘de belirtilen fungusitler kullanılmış olmakla birlikte, üreticinin kendisi bunlardan başka deneme başlamadan önce Dithanion Trifloxystrobin, Carbendazim ve Kresoximmethyl etken maddeli fungusitleri aynı hastalığa karşı kullandığını belirtmişti

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni:

Bu çalışmada kullanılan deneme deseni T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Elma'da kara leke hastalığı için önerdiği standart ilaç deneme metodu esas alınarak oluşturulmuştur(Anonim, 2015a). Buna göre, deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 5 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 2 ağaç olacak şekilde kurulmuş olup toplam 10 ağaçtan oluşmaktadır. İlaçlı ve Kontrol parselleri şeklinde planlanan denemede toplam 20 ağaç kullanılmış olup, bloklar arasında bir sıra emniyet şeride olarak bırakılmıştır.

3.2.2. Fungisit Uygulamaları:

Elma'da kara leke hastalığına karşı bu çalışmada kullanılan fungisitlerin uygulama şekli T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının uygun gördüğü şekilde ve ruhsat verdiği dozlar doğrultusunda yapılmıştır(Anonim 2011a, Anonim 2011c, Anonim 2015b, Anonim 2016 a,b,c,d). Buna göre ilaçlı parsellerde kullanılan fungisitler, kullanım dozları, uygulama zamanları, kalıntı analiz tarihleri ve hasat öncesi bekleme süreleri Çizelge 3.2.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.2.1. Elma'da Kara Leke Hastalığına Karşı İlaçlı Parsellerde Kullanılan Fungisitlerin Kullanım Dozları, Uygulama Zamanları ve Kalıntı Analiz Tarihleri

	Etken Maddeler	Dozu 100 L.suya	Uygulama Zamanı	Kalıntı Analiz Tarihleri		
				1.Analiz	2.Analiz	3.Analiz
1	Mancozeb	250 gr	04/10/2015	25.10.2015	27.10.2015	23.11.2015
2	Pyrimethanil	50 ml	11/10/2015	25.10.2015	27.10.2015	23.11.2015
3	Cyprodinil	40 gr	25/10/2015	Yapılmadı	27.10.2015	23.11.2015
4	Captan	150 gr	25/10/2015	Yapılmadı	27.10.2015	23.11.2015

Kontrol parsellerinde ise tarafımızdan her hangi bir fungisit kullanılmamakla birlikte deneme başlangıcı öncesi üreticinin bazı fungisitleri gerek kontrol gerekse ilaçlı parsellerde uyguladığı tespit edilmiş olup, bunlar Çizelge 3.2.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.2.2. Deneme Başlangıcı Öncesi Üretici Tarafından Gerek Kontrol Gerekse İlaçlı Parsellerde Kullanılmış Olan Diğer Fungisitler

	Etken Maddeler	Ticari Adı	Firması	Dozu Gr/100L	Uygulama Zamanı
1	Kresoxim methyl%50WG	CANDİT	BASF	15	23.06.2015
2	Dithanion%70 WG	DELAN	BASF	40	08.07.2015
3	Trifloxystrobin%50 WG	FLINT	BAYER	15	01.08.2015
4	Carbendazim%50 WP	TAKİSTİN	HEKTAŞ	40	01.09.2015

3.2.3. Deneme Süresince Yapılan Uygulamalar ve Deneme Yerinin Bazı İklim Özellikleri

Deneme süresince ilaçlı parsellerde yapılan uygulamalar ile deneme yerinin bazı iklim özellikleri ve kalıntı analiz tarihleri Çizelge 3.2.3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.3.1. Deneme süresince ilaçlı parsellerde yapılan fungusituygulamaları ve yapılan analizlerin tarihleri ile deneme yerinin bazı iklim özellikleri

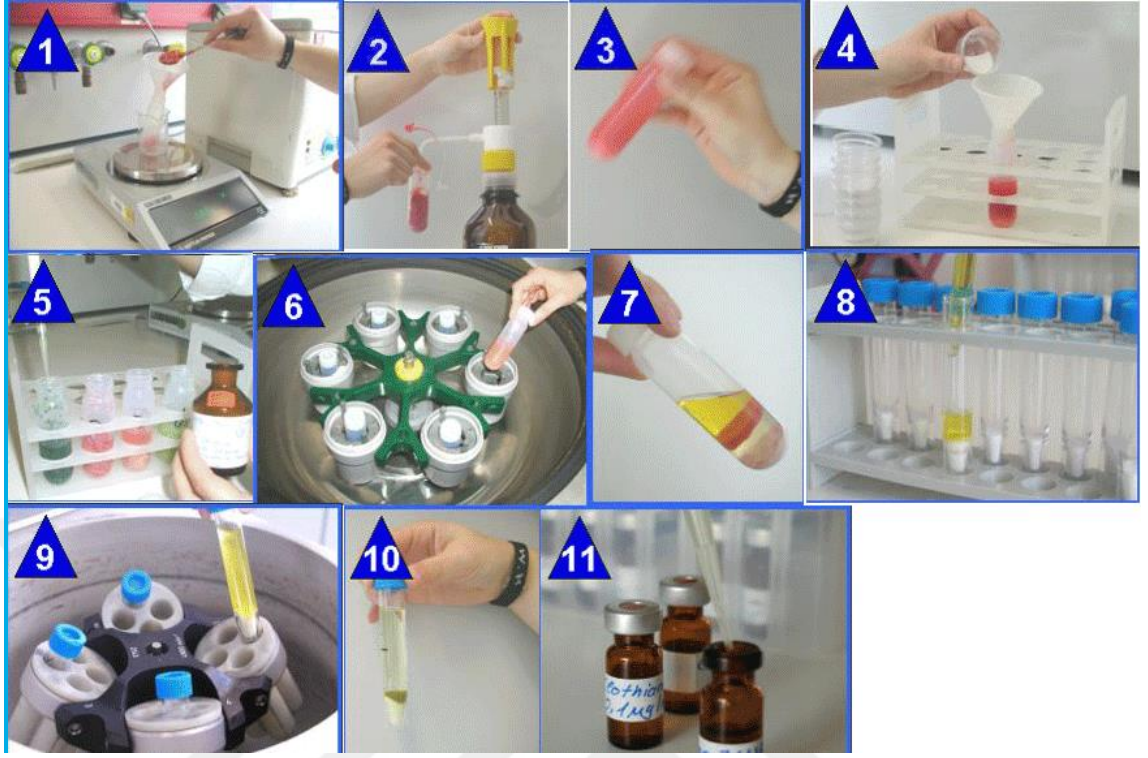
Tarih	Uygulanan Fungisit	Günlük Yağış(mm)	Günlük Ortalama Sıcaklık(C)	Yapılan Analiz
04.10.2015	Mancozeb		18	
08.10.		20	17	
11.10.	Pyrimethanil		18	
22.10.		30	16	
23.10.		32	16	
24.10.		30	17	
25.10.	Cyprodinil+ Captan		14	I.Analiz
26.10		20	15	
27.10.				II.Analiz
19.11.		25	14	
20.11.		30	13	
21.11		32	14	
23.11				III.Analiz

3.2.4. Kalıntı Analizi İçin Örnek Alma

İlaçlı ve kontrol parsellerden örnek almada T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yasal düzenlemeleri esas alınmıştır(Anonim,2011a, Anonim 2014, Anonim, 2015b). Buna göre, ilaçlı ve kontrol parsellerden tamamen tesadüf örneklemesine uygun olarak ve her bir tekerrürü de içerecek şekilde elma meyveleri toplanarak, poşetler içerisinde aynı gün kalıntı analiz laboratuvarına teslim edilmişlerdir.

3.2.5. Kalıntı Analiz Yöntemi, Çalışma Prosedürü ve Sonuçların Yorumlanması

Kalıntı analizleri Türkak tarafından akredite olan Bursa ilindeki bir özel laboratuvarında hizmet alımı ile yaptırılmıştır. Analizler, QuEChERS metoduna göre LC-MS/MS cihazlarında yapılmıştır. QuEChERS yönteminin temel çalışma mekanizması aşağıdaki şekilde özetlenebilir: Gele numuneden alınan 10 gr örnek tartılır, 50 ml' lik tüplerin içerisine konular, daha sonra tüpün içerisine 10 ml asetronitril eklenir, hızlı bir şekilde tüp çalkalanır, çalkalama işlemi gerçekleştirildikten sonra karışıma 4 gr MgSO₄ ve 1 gr NaCl ilave edilir. Karışım tekrar 1 dakika boyunca çalkalanır ve ISTD solüsyonu eklenir, karışım tekrar 30 sn çalkalanır ve santrifüje sokulur. Ayrılan ortadaki kısım alınır ve tekrar MgSO₄ eklenir, sonrasında tekrar karışım 30 sn çalkalanır ve santrifüje sokulur, karışıma %0.1 koruyucu eklenir. Sonunda, GC-MSD ve LC-MS/MS cihazlarıyla işleme tabi tutularak analiz sonuçlandırılır. Yöntemin ana basamakları Şekil 3.2.4.1'de gösterilmiştir.



Şekil. 3.2.4.1.Quechers Metodu ile Pestisit Analizi(www.quechers.com 10.09.2015).
Kalıntı analizlerinin sonuçları, Türk Gıda Kodeksi (TGK) MRL değerlerine göre yorumlanırken, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri MRL değerlerinden de tartışmada yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen sonuçlar, analiz dönemlerine göre 3 grupta toplanabilir. Bunlar: 1. Birinci kalıntı analizi sonuçları, 2. İkinci kalıntı analizi sonuçları, 3. Üçüncü kalıntı analiz sonuçları, 4. Kalıntı Analizlerinin Genel Değerlendirmesi

4.1. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları

Deneme bahçesindeki ilaçlı ve kontrol parsellerinden alınan elma numunelerinden yapılan birincikalıntı analizi sonuçları Çizelge 4.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları³(EK- 1 ve EK-2)

Uygulanan Fungisit	Uygulama Zamanı 2015	Analiz Zamanı 2015	Bekleme Süresi (gün) K-T-D ³	Kalıntı Analizi Sonucu mg/kg İ-K ⁵	MRL Değerleri mg/kg T-AB-K ⁴
Mancozeb¹	04.10.	25.10.	77-21-21	??	??
Pyrimethanil¹	11.10.	25.10.	72-14-14	1.640-0.077	7-5-14
Cyprodinil¹	-	-	00-28-?	*-0.010	1-1-1
Captan¹	-	-	00-03-?	*-*	3-3-25
Dithanion ²	08.07.	25.10.	?-14-109	0.073-0.083	3-
Trifloxystrobin ²	01.08.	25.10.	14-14- 86	0.033-*	0.5-0.5-0.5
Carbendazim ²	01.09.	25.10.	?-14- 55	0.018-0.068	0.2-

¹Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılan ve ilaçlı parsellerde kullanılan Fungisitler, ²Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılmamakla birlikte, üreticinin deneme bahçesinde çalışma başlamadan önce kullandığı fungusitler, Analiz sonuçları %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmış olup, raporlama limiti LOQ 0.010 mg/kg. dır. ³K=Kaliforniya(Anonim 2016), T=Türkiye(Kaplan ve ark.2016), D=Deneme’de ⁴T=Türkiye(Anonim 2014), AB=Avrupa Birliği(Anonim 2016k),K=Kaliforniya(Anonim 2016).

⁵İ=İlaçlı Parseller, K=Kontrol Parselleri

- Uygulama yapılmadı. ?Bu fungusitlerin bekleme süreleri bilinmemektedir.

?? Bu çalışmada kullanılan kalıntı analiz yöntemi ile bu analiz yapılamamıştır.

*Bu fungusitlerin kalıntılarına rastlanmamıştır.

Çizelge 4.1.1’de açıkça görülebileceği gibi bu analizde ilaçlı parsellerde kullanılan sadece iki fungisit kalıntısı araştırılmış olup, bunlar mancozeb ve pyrimethanil olmuştur. Mancozeb analizinin yapılamaması(Gül 2016, Akbulut 2016) nedeni ile de sadece Pyrimethanil sonucuna odaklanılmıştır. Zira bu etken maddenin hasat öncesi bekleme süresi Kaliforniya’da 72 gün iken Türkiye’de 14 gün olarak verilmektedir. Yapılan tahlil ise uygulamadan 14 gün sonra olduğundan Türkiye talimatlarının uygunluğu araştırılmış ve 1.640 mg/kg’lık sonucun, Türkiye’de bu etken madde için önerilen 7 mg/kg’lık maksimum kalıntı düzeyinin çok altında olması nedeni ile insan sağlığı için zararsız kabul edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır. Gerçi maksimum kalıntı düzeyi AB’de 5 mg/kg, Kaliforniya’da 14 mg/kg. gibi Türkiye’den farklı olsa da bu etken maddenin Türkiye talimatlarına göre kullanılması sorun yaratmayacak gibi görünmektedir. Cyprodinil ve Captan’ın ilaçlı parsellerde hiç saptanmaması bu etken maddelerin birinci analiz için örnek alındıktan sonra kullanılmasından kaynaklanmıştır. Bu kullanımın sonuçları ikinci kalıntı analizinde görülmektedir. Dithianon, Trifloxystrobin ve Carbendazim etken maddelerine az da olsa rastlanması bu etken maddelerin deneme başlangıcı öncesi kullanılmasından ve analiz tarihine kadar sırası ile 109, 86 ve 55 gün gibi bir sürenin geçmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bu deneme için ilaçlı parsellere atılmamakla birlikte, kontrol parsellerde de Dithianon ve Carbendazim’esirasıyle 0.083 ve 0.068 mg/kg dozlarında rastlanması bunu doğrulamaktadır. Kontrol parsellerde yine hiç kullanılmadığı üretici tarafından belirtilmesine rağmen çok düşük dozlarda Pyrimethanil(0.077 mg/kg) ve Cyprodinil(0.010 mg/kg) kalıntılarına rastlandığı Çizelge 4.1.1’de görülmektedir. Ancak, bunlar gerek insan sağlığı için gerekse denemenin güvenilirliğini riske atacak boyutlarda değildirler.

4.2. İkinci Kalıntı Analizi Sonuçları

Deneme bahçesindeki ilaçlı ve kontrol parsellerinden alınan elma numunelerinden yapılan ikinci kalıntı analizi sonuçları Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. İkinci Kalıntı Analizi Sonuçları³ (EK- 3 ve EK-4)

Uygulanan Fungisit	Uygulama Zamanı 2015	Analiz Zamanı 2015	Bekleme Süresi (gün) K-T-D ³	Kalıntı Analizi Sonucu mg/kg İ-K ⁵	MRL Değerleri mg/kg T-AB-K ⁴
Mancozeb¹	04.10.	27.10.	77-21-23	??	??
Pyrimethanil¹	11.10.	27.10.	72-14-16	2.380-0.062	7- 5-14
Cyprodinil¹	25.10.	27.10.	00-28-3	1.150-*	1-1-1
Captan¹	25.10	27.10	00-03-3	*-*	3-3-25
Dithanion ²	08.07.	27.10.	?-14-111	*-0.058	3-
Trifloxystrobin ²	01.08.	27.10.	14-14- 88	0.036-*	0.5-0.5-0.5
Carbendazim ²	01.09.	27.10.	?-14- 57	0.019-0.010	0.2-

¹Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılan ve ilaçlı parsellerde kullanılan Fungisitler, ²Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılmamakla birlikte, üreticinin deneme bahçesinde çalışma başlamadan önce kullandığı fungusitler, Analiz sonuçları %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır, raporlama limiti LOQ 0.010 mg/kg. dır. ³K=Kaliforniya(Anonim 2016),

T=Türkiye(Kaplan ve ark.2016), D=Deneme’de⁴T=Türkiye(Anonim 2014), AB=Avrupa Birliği(Anonim 2016k),K=Kaliforniya(Anonim 2016).

⁵İ=İlaçlı Parseller, K=Kontrol Parselleri

?Bu fungusitlerin bekleme süreleri bilinmemektedir.

?? Bu çalışmada kullanılan kalıntı analiz yöntemi ile bu analiz yapılamamıştır.

*Bu fungusitlerin kalıntılarına rastlanmamıştır.

Çizelge 4.2.1'deki sonuçlar dikkatlice incelendiğinde yine Mancozeb'in kalıntı analizinin yapılamadığının görülmesi dışında, Pyrimethanil etken maddesinin kalıntı düzeyinin ilaçlamadan 16 gün sonra 2.380 mg/kg düzeyinde çıktığı bununda Türkiye'de elma'nın yenilebileceği düzey için müsaade edilen doz olan 7 mg/kg'dan çok aşağıda kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte, Cyprodinil'in bu tahlil'de 1.150 mg/kg düzeyinde saptanması ve Türkiye'de elma için maksimum kalıntı düzeyinin bu etken madde için 1 mg/kg. olarak belirlenmesi bu elmanın tüketilemeyeceğini göstermektedir. Ancak, bu tahlil Cyprodinil uygulaması yapıldıktan 3 gün sonra yapıldığı için maksimum kalıntı düzeyinin üzerinde kalıntıya rastlanması normal kabul edilebilir. Zira, Türkiye talimatları bu etken madde için hasat öncesi bekleme süresini en az 28 gün olarak belirtmektedir. Bununla birlikte Kaliforniya'da böyle bir bekleme süresine rastlanmaması tarafımızca araştırılmaya değer bulunmuştur. Denemede tahlilden üç gün önce kullanılan Captan etken maddeli fungusite rastlanmaması bir diğer önemli bulgu olarak kabul edilebilir. Gerçi Türkiye'de zaten Captan için önerilen bekleme süresi 3 gün olmasına rağmen, Kaliforniya'da böyle bir kaydın olmaması tahlil yapılmasına neden olmuş ancak burada da Türkiye talimatlarının uygun ve yeterli olduğu kanısına varılmıştır. İkinci kalıntı analizinde gerek ilaçlı parsellerde gerekse kontrol parsellerinde saptanan diğer sonuçların ise tartışmaya değer olmadığı kanısındayız.

4.3. Üçüncü Kalıntı Analizi Sonuçları

Deneme bahçesindeki ilaçlı ve kontrol parsellerinden alınan elma numunelerinden yapılan üçüncü kalıntı analizi sonuçları Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Üçüncü Kalıntı Analizi Sonuçları³ (EK- 5 ve EK-6)

Uygulanan Fungisit	Uygulama Zamanı 2015	Analiz Zamanı 2015	Bekleme Süresi (gün) K-T-D ³	Kalıntı Analizi Sonucu mg/kg İ-K ⁵	MRL Değerleri mg/kg T-AB-K ⁴
Mancozeb¹	04.10.	23.11.	77-21-50	??	??
Pyrimethanil¹	11.10.	23.11.	72-14-43	1.670-*	7- 5-14
Cyprodinil¹	25.10.	23.11.	00-28-30	0.786-*	1-1-1
Captan¹	25.10	23.11.	00-03-30	*-*	3-3-25
Dithanion ²	08.07.	23.11.	?-14-138	*-*	3-
Trifloxystrobin ²	01.08.	23.11.	14-14-115	*-*	0.5-0.5-0.5
Carbendazim ²	01.09.	23.11.	?-14-84	0.016-0.020	0.2-

¹Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılan ve ilaçlı parsellerde kullanılan Fungisitler, ²Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılmamakla birlikte, üreticinin deneme bahçesinde çalışma başlamadan önce kullandığı fungusitler, Analiz sonuçları %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır, raporlama limiti LOQ 0.010 mg/kg. dır. ³K=Kaliforniya(Anonim 2016),

T=Türkiye(Kaplan ve ark.2016), D=Deneme’de⁴T=Türkiye(Anonim 2014),

AB=Avrupa Birliği(Anonim 2016k),K=Kaliforniya(Anonim 2016).

⁵İ=İlaçlı Parseller, K=Kontrol Parselleri

- Uygulama yapılmadı. ?Bu fungusitlerin bekleme süreleri bilinmemektedir.

?? Bu çalışmada kullanılan kalıntı analiz yöntemi ile bu analiz yapılamamıştır.

*Bu fungusitlerin kalıntılarına rastlanmamıştır.

Çizelge 4.3.1. 'de görülen üçüncü analiz sonuçları ilaçlı parsellerde yapılan son ilaçlamadan Cyprodinil ve Captan için 30 gün, Pyrimethanil için 43 gün ve Mancozeb için 50 gün geçtikten sonraki kalıntı durumunu göstermektedir. Bu etken maddeler için Türkiye'de hasat öncesi bekleme süresi en uzun olan 28 gün ile Cyprodinil'dir. Bu tahlilde uygulamadan 30 gün sonra Cyprodinil'in kalıntısı 0.786 mg/kg. olarak saptanmıştır. Türkiye'de hasat için müsaade edilen maksimum kalıntı düzeyi ise 1 mg/kg. olarak belirlendiğinden insan sağlığı için uygun görülmektedir. Aynı kalıntı düzeyinin gerek Avrupa Birliği Ülkeleri gerekse Kaliforniya için'de 1 mg/kg. olarak belirlenmiş olması Türkiye talimatlarının uygun olduğunu göstermektedir. Uygulamadan 43 gün sonraki Pyrimethanil kalıntı analizinin 1.670 mg/kg. olarak saptanması ve Türkiye'de bu etken madde için müsaade edilen dozun 7 mg/kg. olması da diğer bir önemli bulgu olarak karşımıza çıkmıştır. Zira, bu etken madde için Kaliforniya'daki hasat öncesi bekleme süresi 72 gün olarak belirtilmektedir. Bu sonuca göre 72 gün beklemeye gerek olmadığı düşünülebilir. Çizelge 4.3.1'de açıkça görüldüğü gibi uygulamadan 30 gün sonra Captan kalıntısına hiç rastlanmaması, zaten Türkiye'de 3 gün olan bekleme süresinin yeterli olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.3.1'de Mancozeb'in yine kalıntı analizinin yapılamadığı anlaşılmaktadır. Kalıntı analizinde saptanan diğer fungusitlerin miktarları gerek ilaçlı parsellerde gerekse kontrol parsellerinde önemsiz olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, gerek ilaçlı gerekse kontrol parsellerinde uygulamadan 84 gün sonra bile hala Carbendazim' e çok düşük dozda olsa bile rastlanması dikkat çekici bulunmuştur.

4.4. Kalıntı Analizlerinin Genel Değerlendirmesi

Deneme süresince yapılan kalıntı analizlerinin ve bunların ilaçlamadan sonraki geçen günler ile ilişkilerinin genel bir ilişkisi ilaçlı parseller için Çizelge 4.4.1’de kontrol parseller için ise Çizelge 4.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Bazı fungusitlerin uygulamadan sonra geçen gün sayılarına göre ilaçlı parsellerden toplanan elma meyvelerindeki kalıntı düzeyleri

	T ³	Denemede Analiz İçin Bekleme (Gün)			Yaptırılan Kalıntı Analizi Sonuçları (mg/kg)			Müsaade Edilen Kalıntı Limitleri (mg/kg) ⁴		
		I	II	III	I	II	III	T	AB	K
Mancozeb¹	21	21	23	50	??	??	??	??	??	??
Pyrimethanil¹	14	14	16	43	1.640	2.380	1.670	7	5	14
Cyprodinil¹	28	-	3	30	*	1.150	0.786	1	1	1
Captan¹	3	-	3	30	*	*	*	3	3	25
Dithianon²	14	109	111	138	0.073	*	*	3	?	?
Trifloxystrobin²	14	86	88	115	0.033	0.036	*	0.5	0.5	0.5
Carbendazim²	14	55	57	84	0.018	0.019	0.016	0.2	?	?

¹Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılan ve ilaçlı parsellerde kullanılan Fungisitler, ²Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılmamakla birlikte, üreticinin deneme bahçesinde çalışma başlamadan önce kullandığı fungusitler, Analiz sonuçları %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmış olup, raporlama limiti LOQ 0.010 mg/kg. dır.

³T=Türkiye’deki yasal hasat öncesi bekleme süresi(Kaplan ve ark.2016),

⁴T=Türkiye(Anonim 2014), AB=Avrupa Birliği(Anonim 2016k),

K=Kaliforniya(Anonim 2016).

?Bu fungusitlerin bekleme süreleri bilinmemektedir.

?? Bu çalışmada kullanılan kalıntı analiz yöntemi ile bu analiz yapılamamıştır.

*Bu fungusitlerin kalıntılarına rastlanmamıştır.

- Bu fungusitler I. kalıntı analizinde kullanılmadıkları için aranmamışlardır.

Çizelge 4.4.2. Bazı fungusitlerin uygulamadan sonra geçen gün sayılarına göre kontrol parsellerden toplanan elma meyvelerindeki kalıntı düzeyleri

	T ³	Denemede Analiz İçin Bekleme (Gün)			Yaptırılan Kalıntı Analizi Sonuçları (mg/kg)			Müsaade Edilen Kalıntı Limitleri (mg/kg) ⁴		
		I	II	III	I	II	III	T	AB	K
Mancozeb¹	21	21	23	50	??	??	??	??	??	??
Pyrimethanil¹	14	14	16	43	0.077	0.062	*	7	5	14
Cyprodinil¹	28	-	3	30	0.010	*	*	1	1	1
Captan¹	3	-	3	30	*	*	*	3	3	25
Dithianon²	14	109	111	138	0.083	0.058	*	3	?	?
Trifloxystrobin²	14	86	88	115	*	*	*	0.5	0.5	0.5
Carbendazim²	14	55	57	84	0.068	0.010	0.020	0.2	?	?

¹Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılan ve ilaçlı parsellerde kullanılan Fungisitler, ²Bu çalışmada hasat öncesi bekleme süreleri araştırılmamakla birlikte, üreticinin deneme bahçesinde çalışma başlamadan önce kullandığı fungusitler, Analiz sonuçları %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır, raporlama limiti LOQ 0.010 mg/kg. dır.

³T=Türkiye'deki yasal hasat öncesi bekleme süresi(Kaplan ve ark.2016),

⁴T=Türkiye(Anonim 2014), AB=Avrupa Birliği(Anonim 2016k),

K=Kaliforniya(Anonim 2016).

?Bu fungusitlerin bekleme süreleri bilinmemektedir.

?? Bu çalışmada kullanılan kalıntı analiz yöntemi ile bu analiz yapılamamıştır.

*Bu fungusitlerin kalıntılarında rastlanmamıştır.

- Bu fungusitler I. kalıntı analizinde kullanılmadıkları için aranmamışlardır.

Çizelge 4.4.1 ve 4.4.2 birlikte incelendiğinde ilaçlı ve kontrol parsellerden toplanan elmalarda araştırılan pestisit kalıntılarının uygulamadan sonra geçen her gün azaldığı açıkça görülmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmanın ana hedefi olan ve çizelgelerde koyu renkli olarak belirtilen 4 etken maddeden birinin hiç analizinin yapılamaması önemli bir eksiklik olarak kalmıştır. Zira, Türkiye'de en sık kullanılan fungusitlerden biri olan Mancozeb'in durumu ortaya konamamıştır. Bununla birlikte, A.B.D. Kaliforniya eyaleti online IPM programında elma'da kara leke hastalığı için

kullanıldığında, hasat öncesi bekleme süresi 72 gün olarak belirtilen, buna karşın Türkiye’de 14 gün olarak belirtilen Pyrimethanil’in bu araştırmada uygulamadan 14, 16 ve 43 gün sonraki kalıntı limitlerinin sırası ile ilaçlı parsellerde 1.640, 2.380 ve 1.670 mg/kg düzeyinde çıkması ve bu rakamlarında Türkiye için izin verilen maksimum kalıntı düzeyi olan 7 mg/kg düzeyinden çok aşağılarda olması çalışmanın en önemli bulgularından biri olmuştur. Bu durum İznik koşullarında ve Granny Smith elma çeşidinde Türkiye’nin yeterli gördüğü 14 günlük bekleme süresinin doğru olduğunu göstermektedir. Çalışmanın diğer önemli etken maddesi olan Cyprodinil ise uygulamadan 3 ve 30 gün sonra yapılan kalıntı analizlerinde elma meyvelerinde sırasıyla 1.150 ve 0.786 mg/kg oranlarında saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksinde elma için uygun görülen maksimum kalıntı düzeyi 1mg/kg. olması((Anonim, 2014)

nedeni ile uygulamadan 3 gün sonraki kalıntı analizinde eşik aşılmış olduğundan bu elmaların tüketim için uygun olmayacağı kanısına varılmıştır. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın bu etken madde için önerdiği bekleme süresinin 28 gün olması nedeni ile burada da bir anormallik görülmemektedir. Zira, uygulamadan 30 gün sonra yapılan analizde kalıntı düzeyinin 0.786 seviyesine düştüğü çizelge 4.4.1’de açıkça görülmektedir. Bu çalışmada sonucu merakla beklenen bir diğer etken madde de Captan olmuştur. Zira, bu etken maddenin hasat öncesi bekleme süresi Türkiye’de sadece 3 gün olarak belirtilmekte, Kaliforniya’da ise herhangi bir kayda rastlanmamaktadır. Yapılan bu çalışmada, uygulamadan 3 ve 30 gün sonraki kalıntı analizlerinde herhangi bir kalıntıya rastlanmaması 3 günlük beklemenin yeterli olduğu göstermektedir.

Çizelge 4.4.2’de görülen kontrol parsellerindeki elmalarda saptanan çok küçük miktarlardaki fungusit kalıntı düzeyleri insan sağlığı için sorun yaratmayacak düzeyde olmakla birlikte Carbendazim etken maddesinin uygulamadan 84 gün sonra bile 0.020 mg/kg düzeyinde olması düşündürücü bulunmuştur. Zira, bu etken maddenin kullanımının 2015 yılı içerisinde Avrupa Birliği’nde tüm bitkisel ürünler için tamamen yasaklanması(Anonim 2016 e), buna karşın halen Türkiye’de kullanıma devam edilmesi Türkiye’deki yetkili otoritelerce tekrar gözden geçirilmesini gerektirmektedir.

Bu çalışmaya esas itibari ile konu olan dört etken madde Mancozeb(Anonim 2016g), Pyrimethanil(Anonim 2016h), Cyprodinil(Anonim 2016 f) ve Captan(Anonim 2016i) ise Avrupa Birliği üyesi ülkelerde kullanılmaya devam edilmektedir.

Bu çalışmada, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın kalıntı analizleri için yetkilendirilmiş resmi ve özel laboratuvarlarında ve dünya'nın pek çok ülkesinde yaygın olarak kullanılan pestisit kalıntı analiz metodu QuEChERS'dir. ABD Tarım Bakanlığı tarafından yapılan bir araştırma sonucunda geliştirilen QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe) ekstraksiyon metodu basit, hızlı ve düşük maliyetli bir metod olarak kabul görmektedir. QuEChERS metodu, AOAC ve EN gibi resmi onaylı metodlarda da yer bulmaktadır. Daha önce kullanılan birçok yöntem karmaşık, zahmetli, zaman alıcı ve pahalıydı. Bu yüzden QuEChERS metodu, günümüzde en çok tercih edilen kalıntı analiz yöntemi olmuştur. Yöntemin geliştirilmesi sırasında amaç edilen düşünce karmaşıklıktan kaçınarak, daha kısa sürede, daha analitik sonuçların elde edilmesi olmuştur. Bununla birlikte, yöntemin en zayıf halkası Mancozeb'in de dahil olduğu Dithiocarbamate grubu fungusitlerin kalıntı analizlerinin yapılamamasıdır. Bitkisel üretimde en sık kullanılan fungusitlerden olan maneb, mancozeb, thiram, ziram, metiram ve propineb gibi Dithiocarbamatlılar kullanım maliyetlerinin düşüklüğü nedeniyle üreticiler tarafından çoğunlukla tercih edilmektedirler. Bununla birlikte, Türkiye gibi pek çok ülke bitkisel ürünlerde pestisit kalıntılarını düzenli olarak ve tesadüf örnekleme ile yaptıklarını beyan etmekte ancak kullandıkları yöntemin insan sağlığı için en tehlikeli fungusitlerin bulunduğu gruptan biri olan Dithiocarbamate grubu fungusitleri araştırmadığını kamuoyuna bildirmemektedirler. Bundan sonraki çalışmaların Dithiocarbamate grubu fungusitlerin kalıntı analizlerini de yapabilen yöntemlerle yapılması bu konudaki araştırma boşluğunun giderilmesine katkı sağlayacaktır (Anonymous, 2013). Bundan sonraki çalışmalarda dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise hangi yöntemle çalışılırsa çalışılsın ölçüm belirsizliği kaçınılmazdır. İyi laboratuvar pratiği için ölçüm belirsizliğinin saptanması gereklidir. Ölçüm belirsizliği gerek analizi yapana, gerekse test sonucunu kullananlara, sonucun kalitesi ve güvenilirliği hakkında değerli bilgiler sağlar. Analizlerdeki ölçümler her zaman tam ve kesin değildir. Ancak bu kesin olamamanın derecesinin rakamsal olarak ifade edilmesi gerekir. Ölçüm belirsizliği bir ölçümün sonucu ile ilgili olası dalgalanmaları tanımlayan istatistiksel parametredir ve analizle ilgili her bir laboratuvar işlemlerinin ve test prosedürlerinin belirsizliğinin saptanarak birleştirilmiş toplam belirsizlik hesaplanması ile bulunur (Tiryaki, 2013).

5. SONUÇ

Türkiye’de pestisit kalıntı analizleri, 2000’ li yıllarda, sadece kamu laboratuvarlarından bir kaç tarafından yapılmaktaydı. Ruhsatlı olan pestisit aktif madde sayısı yaklaşık 400 iken tespit edilebilen aktif madde sayısı çok azdı. Kalıntı analizlerinde PAM, Luke gibi metotlar kullanılıyordu. Analiz süresi uzundu, kullanılan cihazlar nedeniyle ayrı doğrulama sistemlerine ihtiyaç duyuluyordu. Ülkemizin AB uyum çalışmaları çerçevesinde almış olduğu kararlar doğrultusunda revize edilen yasalar, yayınlanan tebliğ-yönetmelik-talimatlar doğrultusunda, kalıntı analizleri yapabilen kamu ve özel laboratuvar sayısında hızla artış olmuştur. Aranan aktif madde sayısı güncellenen mevzuatlara uyumlu hale gelmiştir. Güncellenen hali ile ülkemizde pestisit analizleri Avrupa ve gelişmiş ülkelerde kullanılan metot ve teknikler ile eşdeğer hale gelmiştir. Pek çok tarımsal üründe iyi sonuçlar alınan Quechers analiz yöntemi, metot birliği sağlamak amacı ile kullanılmaya başlanmıştır. Kalitatif analizlerde doğrulama ihtiyacı bulunmayan LC-MS/MS, GC-MS, GC-MS/MS ve HS-GCMS sistemleri kullanılmaya başlanmıştır(Burçak ve ark. 2015).

Ülkemizde yıllar itibariyle hasat sonrası denetim programı artarak devam etmiş ve 2012 yılından itibaren birincil üretimde hasat öncesi pestisit kalıntısı denetim programı başlatılmıştır (Anonim 2014).

Bu çalışmada ise Bursa ili İznik ilçesindeki bir üreticinin elma bahçesinde elma kara lekeli hastalığı ile mücadelede kullanılan pestisitlerin kalıntı analizleri gerçekleştirilmiş ve aşağıdaki kısaca özetlenen sonuçlar elde edilmiştir:

1. Bu çalışmada kullanılan QuEChERS pestisit kalıntı yöntemi ile Dithiocarbamate grubu fungusitlerin kalıntı analizleri yapılamamaktadır. Bu nedenle yeni bir analiz yöntemi ile desteklenmelidir.
2. Bu çalışmada kalıntı analizleri yapılabilen Pyrimethanil, Cyprodinil ve Captan etken maddeli fungusitler Türkiye talimatlarına uyularak uygulandığı takdirde elmada kalıntı sorunu yaratmamaktadırlar.
3. Avrupa Birliği Ülkeleri’ nde geçen yıl bitkisel üretimde kullanımı tamamen yasaklanan Carbendazim etken maddeli fungusitlere uygulamadan 84 gün sonra bile çok düşük dozda da olsa rastlanması Türkiye’deki yetkili otoritelerce bu etken maddeli fungusitlerin Türkiye’de kullanımının tekrar gözden geçirilmesini düşündürmektedir.

6. KAYNAKLAR DİZİNİ

Akbulut, Ö. 2016. Sözlü görüşme.Bursa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı, Fethiye Mahallesi, Fatih Sokak no: 23, Nilüfer, Bursa, (09.08.2016),
e-posta: o.akbulut@bursagidalab.com

Anonim 2007a. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı Çiftçi Eğitim Seti Sayı 6 Elma Hastalık ve Zararlıları. 2014. Ankara s32.

Anonim 2008. Ziraî mücadele teknik talimatları Cilt 4. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara. 388 s.

Anonim, 2011a. Bitki veya bitkisel ürünlerde bitki koruma ürünlerinin kalıntı denemelerinin yapılması ile ilgili standart deneme metodu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Ankara. 107 s.

Anonim, 2011b. Elma hastalık ve zararlıları ile mücadele. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara. 80 s.**Anonim, 2014.**Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. *Resmî Gazete*.25 Ağustos 2015 Tarih ve 29099 Sayılı(Mükerrer)

Anonim, 2014. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı Çiftçi Eğitim Seti Sayı 6. Ankara 32 s

Anonim, 2015. Dünya Geneline Elma Üretimi. www.wikipedia.com (Erişim Tarihi: 30.03.2016)

Anonim, 2015 a. Elma'da kara leke hastalığı(*Venturiainaequalis*(Cke) Wint.) Standart İlaç Deneme Metodu. s: 73-75. Bitki hastalıkları standart ilaç deneme metotları. Meyve ve Bağ Hastalıkları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara, 204 s.

Anonim, 2015 b. Taze meyve ve sebzelerde 2015 yılı hasad Öncesi pestisit denetim programı uygulama talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 37 s

Anonim, 2016. How to manage pests. UC pest management guidelines. Apple. Apple Scab. Pathogen *Venturiainaequalis* (Reviewed 8/06, updated 3/09, pesticides updated 10/15) <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r4100411.html> (Erişim Tarihi:31.07.2016)

Anonim, 2016a. Ruhsat detay Dithane M45 Special (İthal)
<https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Details/4623> (Erişim Tarihi:31.07.2016)

Anonim, 2016b. Ruhsat detay Chorus 50 WG (İthal)
<https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Details/1837> (Erişim Tarihi:31.07.2016)

Anonim, 2016c. Ruhsat detay Captan'H (İmal)
<https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Details/2818> (Erişim Tarihi:31.07.2016)

Anonim, 2016d. Ruhsat Detay Mythos (İthal)
<https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Details/3619> (Erişim Tarihi:31.07.2016)

Anonim, 2016 e. Carbendazim. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1080>
(Erişim tarihi 15.08.2016)

Anonim, 2016 f. Cyprodinil. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>
(Erişim tarihi 15.08.2016)

Anonim, 2016 g. Mancozeb. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>
(Erişim tarihi 15.08.2016)

Anonim, 2016 h. Pyrimethanil. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>
(Erişim tarihi 15.08.2016)

Anonim, 2016i, Captan. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1078>

(Erişim tarihi 15.08.2016)

Anonim, 2016 i, <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=notificationsList&StartRow=1>(Erişim Tarihi(15.08.2016)

Anonim,2016j.<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=notificationsList&StartRow=101> Erişim tarihi 15.08.2016

Anonim,2016k.http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/max_residue_levels/index_en.htm

Baykal, 1995. Fitopatoloji. Uludağ Üniversitesi Yayınları.No:7-027-0229. 368 s.

Burçak, A.A., A.U. Duru ve H. Örnek, 2015. Bitki Koruma Ürünleri ve Pestisit Kalıntıları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politiklar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ezgi Ofset Matbacılık Adakale Sokak no:25/13 Kızılay ANKARA. 187s.

Delen, N. 2008, Fungisitler, Nobel Yayın Dağıtım Tic. LTD. şti. Ostim/ ANKARA. Nobel Yayın No:1360. 318s.

Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A., 2005. Türkiye’ de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalış sırunları. TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3 – 7 Ocak 2005. Cilt-2, s: 629 – 648.

Dogheim, SM., Alla, Sag., El-Marsafy, AM., 2001. 1996 Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during journal of AOAC Interational 84 (2):519-531 MAR-APR 2001.

Durmuşoğlu, Tiryaki, O. ve Canhilal, R. 2010. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Dayanıklılık Sorunları. TMMOB Ziraat Müh. Odası, Türkiye Zir. Müh. VI. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, 2010.

Faostat 2010. The Statistics Division Of FAO. Pesticide. www.faostat.fao.org. (erişim tarihi 05.02.2016)

Faostat 2013. The Statistics Division Of FAO. Pesticide. www.faostat.fao.org. (erişim tarihi 05.02.2016)

Gül, İ. 2016. Sözlü görüşme. Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Hürriyet Caddesi, No:126 Hürriyet-PK:3 16036, Osmangazi, Bursa (09.08.2016), e-posta: ilker.gul@tarim.gov.tr

Güvener A., Günay, Y., Sevimtuna, C., 1965. İktisadi önemi haiz meyva çeşitlerinden elmada ilaç bakiyeleri üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül. 5 (1): 40-46.

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

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

Kaplan,C.,Canlıhoş,E.,Çeliker,M.,Atlamaz,A.,Bozkurt,V.,Bozbek,Ö.,Uzunok,S.,Karahana,A.,Üstün,N.,Akbaş,B.,Özdemir,S.,Ayaz,T.,Başaran,S.,Öztürk,N.,Birişik,N.,Aydar,A.,Sabahoğlu,Y.Duran,H.,Veliöğlu,S.,Erdoğan,C.,Kodan,M.,Hantaş,C.,Gökçe ,A.Y.,Ak,K.,2011c. Elma entegre mücadele teknik talimatı. T.C. Gıda,Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.188 s.

Kurt, Ş., 2013. Bitki Hastalıkları ile Savaş Yöntemleri ve İlaçlar. Akademisyen Kitabevi Yayın Dağıtım ve Pazarlama Ltd.Şti. Halk Sok. 5/A Yenişehir/ ANKARA, 242 s.

Özgün, O., Boncuk, H., Sarıgül, A., Atamer, P., Yüksel, L., Salcı, B., Şenöz, B., 1997. Meyve sularında bazı pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TAGEM İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara. Genel Yay. No: 35, Özel Yay. No: 31, 25 s.

Şener R. H., 1998. Seralarda yetiştirilen sebzelerde kullanılan DTC (dithiocarbamate)'li ilaç kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 86.

Tiryaki, O. 2011. Pestisit Kalıntı Analizlerinde Kalite Kontrol (QC) ve Kalite Güvencesi (QA), Erciyes Üniversitesi Yayın No: 182, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:2. Nobel Yayın No: 1635, 196s.

Tomlin,C.D.S., 2009. A World Compendium. ThePesticide Manual. Fifteenth Edition. BCPC Publications, 7 Omni Business Centre, Omega Park, Alton, Hampshire, GU34 2 QD, UK, 1457 p.

Tosun,N., Onan, E. 2014. Ruhsatlı bitki koruma ürünleri 2014/2015. Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Tarım San.Ltd. Şti. P.K. 35 34761- Ümraniye/İstanbul. 280 s.

Ware, G.W., 1994. The pesticide book, 4th edition. Thomsan Publication, California, USA,386pp.

Yiğit, V., 1975. Şeftali sularında bazı organik fosforlu pestisit kalıntıları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 6, 63 s.**Yiğit, V., 1977.** Türkiye' de meyve ve sebzelerde bulunan pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 21, 70 s.

7. EKLER

EK 1. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları(25.10.2015 - İlaçlı Parsel)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK

İNTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

İNTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT



No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGM 29099) ¹	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
	Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis							
1	Acetamiprid	0,8	0,127	± 0,064	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
2	Carbendazim (Benomyl)(Sum)	0,2	0,018	± 0,009	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
3	Cypermethrin (Sum)	1	0,073	± 0,037	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
4	Diflufenon	3	0,073	± 0,037	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
5	Lambda cyhalothrin	0,1	0,066	± 0,033	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
6	Pyrimethanil	7	1,640	± 0,820	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
7	Tri flucystrubine	0,5	0,033	± 0,017	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS

(*) k=2, % 95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (b) The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.

* İşaretsiz analiz Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / *Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.

¹TGM 29099: Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği(25.08.2010)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:

1. LC - MS/MS ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC - MS/MS pesticide list and LOQ values (3 sayfa/sayfa)

Form: FD.05/Rev.02/17.10.2014

Kimyasal Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Benal ŞAKRAK

Numune Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

27.10.2015
Tasdik Olur / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Hüseyin ÇİMER

Bu analiz raporunun bir kopyasını tek başına veya ayrı ayrı kullanılmaması, Üçüncü şahıslarla paylaşılması ve adı ve ibareleri ile, e-dokümanlar aracılığıyla kullanılması, Bu rapor laboratuvarımızın izni olmadan başka bir amaçla kullanılması, İnternet ve mobil cihazlar aracılığıyla raporların paylaşılması, Analiz sonuçları bu kadar belirgin numune için geçerlidir.
This document can not be reproduced without a written permission of Intertek. Report are invalid without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bulvarı Sarıtepe Cad. No:13
Manisa / TÜRKİYE
www.intertek.com.tr

Rapor Sonu / End of Report
Tel : 0 236 302 00 00
Faks : 0 236 302 00 01
e-mail: kesid@intertek.com

Sayfa /Bölüm Sayfa
Page /Total Page 2 / 2

EK 2. Birinci Kalıntı Analizi Sonuçları(25.10. 2015 - Kontrol Parseli)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK

INTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

INTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AR-0012-1

OZ123405
27.10.2015

No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGG 29099) ¹	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
	Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis							
1	Acetamiprid	0,8	0,041	± 0,021	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
2	Carbendazim (Benomyl)(Sum)	0,2	0,068	± 0,034	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
3	Chlorpyrifos	0,5	0,039	± 0,020	0,005	-	QuEChERS	LC – MS/MS
4	Cyprodinil	1	0,010	± 0,005	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
5	Dithianon	3	0,083	± 0,042	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
6	Imidachloprid	0,5	0,214	± 0,107	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
7	Lambda cyhalothrin	0,1	0,011	± 0,006	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
8	Pyrimethanil	7	0,077	± 0,039	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS

(*) k=2, % 95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (*)The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.

¹Şartlı analiz Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / ¹Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.

²TGG 29099: Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği (25.08.2014)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:

1. LC – MS/MS ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC – MS/MS 1 pesticide list and LOQ values (3 sayfa/sayfa)

Form: FD.058/Rev.02/17.10.2014

Kimyasal Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Betül ŞAKRAK

Numune Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

27.10.2015
Tasdik Olur / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Hüseyin ÇİMER

Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılmamalıdır. Üçüncü şahıslarla paylaşılmaması ve sadece müşterilerimiz için kullanılması esastır. Bu rapor laboratuvarımız tarafından oluşturulmuş olup, başka bir kurum tarafından hazırlanmış raporlar değildir. Analiz sonuçları yukarıda belirtilen maddelere için geçerlidir. This document can not be reproduced without a written permission of Intertek. Reports are invalid without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bahri Sarıtepe Cad. No:13
Manisa/ TÜRKİYE
web: <http://www.intertekturkey.com/>

Rapor Sonu / End of Report
Tel: 0 236 302 00 00
Faks : 0 236 302 00 01
e-mail: tes@turkey.intertek.com

Sayfa / Toplam Sayfa
Page / Total Page

2 / 2

Ek 3. İkinci Kalıntı Analizi Sonuçları(27.10.2015 - İlaçlı Parsel)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK
İNTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI
İNTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY



MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT

Analizler / Analyses								
No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGK 29099) ¹	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis								
1	Acetamiprid	0,8	0,092	± 0,046	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
2	Carbendazim (Benomyl)(Sum)	0,2	0,019	± 0,010	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
3	Cypermethrin (Sum)	1	0,033	± 0,017	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
4	Cyprodinil	1	1,150	± 0,575	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
5	Lambda cyhalothrin	0,1	0,073	± 0,037	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
6	Pyrimethanil	7	2,380	± 1,190	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
7	Trifloxystrobin	0,5	0,036	± 0,018	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS

(*) $k=2$, %95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (*) The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.

¹İşareti analiz: Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / *Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.

²TGK 29099: Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği (25.08.2014)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:

1. LC – MS/MS ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC – MS/MS pesticide list and LOQ values (3 sayfa/pages)
2. GC – MSD ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / GC – MSD pesticide list and LOQ values (2 sayfa/pages)

Form: FD.058/Rev.02/17.10.2014

Kimyasal Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Betül ŞAKRAK

Nümuneye Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

27.10.2015
Tasdik Olur / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Hüseyin ÇİMER

Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılmamalıdır. Üçüncü şahıslarla paylaşılmaması ve aktif ve idari işlemlerde, rekabet amaçlı olarak kullanılmaması. Bu rapor laboratuvarın yasal kimliği olmadan kimden kimseye yapılmamalıdır. İmza ve mühürsüz raporlar geçersizdir. Analiz sonuçları hakkında belirtilen maddelere ilişkin görüşler. / This document can not be reproduced without the written permission of Intertek. Reports are invalid without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bahri Sanayice Cad. No:13
Manisa/ TÜRKİYE
web: <http://www.intertektrkiye.com/>

Rapor Sonu / End of Report
Tel : 0 216 302 00 00
Faks : 0 216 302 00 01
e-mail: kodluk.turkey@intertek.com

Sayfa / Toplam Sayfa 2 / 2
Page / Total Page

Ek 4. İkinci Kalıntı Analizi Sonuçları(27.10. 2015 - Kontrol Parseli)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK

İNTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

İNTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT



Analizler / Analyses								
No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGC 29099)	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
	Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis							
1	Dithanion	3	0,058	0,016	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
2	Carbendazim(Benomy)(Sum)	0,2	0,010	0,010	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
3	Pyrimethanil	7	0,062	0,013	0,005	-	QuEChERS	LC - MS/MS
4	Imidachloprid	0,5	0,115	0,058	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS

(±) k=2 , % 95 güven analizi için genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (±) The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.

*İşaretili analiz Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / *Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.

*TGC 29099; Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği (25.08.2014)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:
1. LC - MS/MS ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC - MS/MS 1 pesticide list and LOQ values (3 sayfa/pages)

Form: FD.058/Rev.02/17.10.2014

Kıymasai Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Beyül ŞAKRAK

Numune Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

27.10.2015
Tasdik Olur / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Beyül ŞAKRAK

Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılmamalıdır. Üçüncü şahıslarla paylaşılması ve adı geçen kişilerde, sektör aracı olarak kullanılması, bu rapor laboratuvar yazılı emri olmadan kurum logoyla yayımlanması, izinsiz ve ruhsatsız raporlar geçirmesi, Analiz sonuçları, yukarıdaki belirlenen azami için geçerlidir.
This document can not be reproduced without a written permission of Intertek. Reports are issued without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bahri Saittepe Cad. No:13
Manisa/ TÜRKİYE
web: <http://www.intertekturkey.com/>

Rapor Sonu / End of Report
Tel : 0 236 302 00 00
Faks : 0 236 302 00 01
e-mail: fond@intertek.com

Sayfa / Toplam Sayfa 2 / 2
Page / Total Page

Ek 5. Üçüncü Kalıntı Analizi Sonuçları(23.11.2015 - İlaçlı Parsel)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK

INTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

INTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT



No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGM 29099)	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
	Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis							
1	Acetamiprid	0,8	0,083	0,042	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
2	Carbendazim(Benomyf)(Sum)	0,2	0,016	0,008	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
3	Cypermethrin (Sum)	1	0,023	0,012	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
4	Cyprodinil	1	0,786	0,393	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS
5	Pyrimethanil	7	1,670	0,835	0,010	-	QuEChERS	LC – MS/MS

(1) $k=2$, % 95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (2) The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.
*İşaretilmiş analiz Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / *Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.
TGM 29099: Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği (25.08.2014)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:

1. LC – MS/MS 1 ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC – MS/MS 1 pesticide list and LOQ values (3 sayfa/pages)

Form FD.058 (Rev.02/17.10.2014)

Kimyasal Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Betül ŞAKRAK

Numune Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

23.11.2015
Tasdik Olmuş / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Betül ŞAKRAK

Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılmama. Çıktıları sadece raporlanacak ve safi verileri içerenlerde, başka amaç olarak kullanılmama. Bu rapor laboratuvarın yazılı izni olmadan kromen kopyalanıp çoğaltılmama. İzni alınmadan raporlar çoğaltılma. Analiz sonuçları yukarıda belirtilen maddelere için geçerlidir.
This document can not be reproduced without a written permission of Intertek. Reports are invalid without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bahri Sarrıtepe Cad. No:13
Manisa/ TÜRKİYE
web: <http://www.intertekturkey.com/>

Rapor Sonu / End of Report
Tel : 0 236 302 00 00
Faks : 0 236 302 00 01
e-mail: iletisim.turkey@intertek.com

Sayfa /Toplam Sayfa
Page /Total Page 2 / 2

Ek 6. Üçüncü Kalıntı Analizi Sonuçları(23.11.2015 - Kontrol Parseli)



T.C. GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
T.C. MINISTRY of FOOD AGRICULTURE and LIVESTOCK

İNTERTEK TEST HİZMETLERİ A.Ş.
MANİSA ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

İNTERTEK
MANİSA PRIVATE FOOD CONTROL LABORATORY

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU
EXAMINATION & ANALYSIS REPORT



TÜRKAK
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0422-1

OZ124553
23.11.2015

Analizler / Analyses								
No	Analiz Adı Analysis Name	Limit (TGG 29099) ¹	Sonuç Results (mg/kg)	Ölçüm Belirsizliği Uncertainty (mg/kg)	Raporlama Limiti LOQ (mg/kg)	Geri Kazanım Recovery	Analiz Metodu Analysis Method	Cihaz Instrument
Pestisit Kalıntı Analizi Pesticide Residue Analysis								
1	Acetamiprid	0,8	0,031	0,016	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
2	Carbendazim(Benomyl)(Sum)	0,2	0,020	0,010	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS
3	Chlorpyrifos	0,5	0,025	0,013	0,005	-	QuEChERS	LC - MS/MS
4	Imidachloprid	0,5	0,115	0,058	0,010	-	QuEChERS	LC - MS/MS

(4) k=2, % 95 güven aralığında genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlanmıştır. / (-) The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 which gives a level of confidence of approximately 95%.

*İşareti analizi Türkak akreditasyon kapsamında değildir. / *Marked analysis is not in scope of Türkak accreditation.

¹TGG 29099; Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği (25.08.2014)

Analiz edilen pestisit listeleri ve LOQ değerleri ekte verilmiştir. / List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report.

Eklere:

1. LC - MS/MS ile analizlenen pestisit listesi ve LOQ değerleri / LC - MS/MS pesticide list and LOQ values (3 sayfa/pages)

Form FD/ISS/Rev.02/17.10.2014

Kimyasal Analiz Laboratuvar Sorumlusu
Supervisor of Chemical Analysis Laboratory
Betül ŞAKRAK

Numune Kabul ve Raporlama Sorumlusu
Supervisor of Sample Receiving and Reporting Section
Mehmet Mahir KARATAŞ

23.11.2015
Tasdik Olur / Approved By
Laboratuvar Müdürü / Laboratory Manager
Betül ŞAKRAK

Bu analiz raporunu bir hiç bilimsel tek başına veya ayrı olarak kullanılmaması. Üçüncü şahıslarla paylaşılması ve diğer işleri için, en uygun oranda olarak kullanılması. Bu rapor laboratuvarın yazılı izni olmadan kopyalanıp çoğaltılmaması. İzinsiz ve ruhsatsız raporlar geçersizdir. Analiz sonuçları, yukarıda belirtilen numune için geçerlidir. This document can not be reproduced without a written permission of Intertek. Reports are invalid without signature and seal. The results given herein apply to the submitted sample only.

Intertek Test Hizmetleri A.Ş. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı
75. Yıl Mah. Bahri Saitpaşa Cad. No:13
Manisa/ TÜRKİYE
web: <http://www.intertekturkey.com/>

Rapor Sonu / End of Report
Tel : 0 236 302 00 00
Faks : 0 236 302 00 01
e-mail: foodlab.turkey@intertek.com

Sayfa /Toplam Sayfa
Page /Total Page 2 / 2

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Dinçer ÖZTÜRK
Doğum Yeri ve Tarihi : Gönen / 15.01.1990
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : İznik Anadolu Lisesi, 2004-2008

Lisans : Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, 2008-2013
Lisans : Anadolu Üniversitesi Dış Ticaret, 2014-2016
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fitopatoloji Ana Bilim Dalı, 2013-

Çalıştığı Kurumlar : Öztürk Tarım 2013- Halen

İletişim : dincerozturk16@gmail.com
0555 691 93 98