T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN UYGULAMA SONRASI KALINTI ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Gözde AKYÜZ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **29/01/2014**

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. İsmail KASAP

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

GÖZDE AKYÜZ tarafından **DOÇ. DR. İSMAİL KASAP** yönetiminde hazırlanan **"ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN UYGULAMA SONRASI KALINTI ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ "** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. İsmail KASAP

Danışman

Doç. Dr. Uğur GÖZEL

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 29/01/2014

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Gözde AKYÜZ

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. İsmail KASAP'a, enstrumental analiz konusunda bilgi ve tecrübesini benimle paylaşarak hayatıma yeni bir pencere açan sayın Nurdan AKBAŞ'a, numunelerin analizlerini yaptığım Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim. Ayrıca çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen Arş. Gör. Şahin KÖK, Gökhan BAŞTUĞ, Sevim SARAÇ'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gözde AKYÜZ

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kg	Kilogram
G	Gram
%	Yüzde oranı
Ppm	Milyonda bir (mikro)
MRL	Maximum Residue Level
LC/MSMS	Likit Kromatografi Kütle Spektrofotometresi
GC/MSMS	Gaz Kromatografisi Kütle Spektrofotometresi
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
AB	Avrupa Birliği
WP	Suda Islanabilir Toz Formülasyonu
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
QUECHERS	Quick Easy Cheap Rugged Safe
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
GLOBALGAP	Good Agricultural Practices

ÖZET

ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN UYGULAMA SONRASI KALINTI ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Gözde AKYÜZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Doç. Dr. İsmail KASAP

29/01/2014, 25

Bu çalışma, Bursa ili'nde Granny Smith elma çeşidinde pyridaben ve tebuconazole etkili maddeli pestisitlerin bahçe koşullarında elmada bıraktığı kalıntı miktarları ve bu etkili maddeler için son ilaçlama ile hasat arasındaki bekleme sürelerinde yarılanma ömürlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

İlaçlama tarihinden 1, 6, 14, 21 gün sonra alınan meyveler üzerindeki pestisit kalıntıları pyridaben etkili maddeler için sırasıyla 0.5745, 0.1405, 0.1365, 0,075 ppm, tebuconazole için ise 0.4175, 0.16, 0.108, 0.046 ppm olarak saptanmıştır. Pyridaben ve tebuconazole etkili maddelerinin bozunma seyirlerini ortaya koymak için çizilen regrasyon grafikleri değerlendirildiğinde; ilaçlamanın teknik talimatlara uygun yapılması, pyridabenin Türkiye toleransı olan 0.5 ppm ve tebuconazolün 1 ppm'lik toleransı göz önüne alınması durumunda, son ilaçlama ile hasat arasındaki 21 günlük bir sürenin bırakılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Pestisit kalıntısı, Elma, Pyridaben, Tebuconazole, Zararlı, Hastalık.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE AFTER APPLICATION RESIDUAL EFFECTS OF SOME PESTICIDES USED IN THE CULTIVATION OF APPLES

Gözde AKYÜZ

Canakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Plant Protection Department Thesis of Master of Science

Advisor: Assoc. Prof. Dr. İsmail KASAP

29/01/2014, 25

This study was conducted to determine the amount of residue in apple of pyridaben and tebuconazole effective substance of pesticides under field conditions and the half-lives in waiting period between last application and harvets the Granny Smith apple cultivar in the province of Bursa.

Samples were taken after 1, 6, 14, 21 days. Pesticide residues on fruits were determined as 0.5745, 0.1405, 0.1365, 0,075 ppm for pyridaben active substance and 0.4175, 0.16, 0.108, 0.046 pmm for tebuconazole active substance, respectively. Regression charts were created to reveal impairment shape of pyridaben and tebuconazole active substances. According to regression charts, pesticide applications must be accordance with technical directions. When pyridaben and tebuconazole tolerance in Turkey (0.5 ppm and 1 ppm, respectively) took into account, the between the last pesticide application and harvest should be 21 day period.

Key Words: Pesticide residue, Apple, Pyridaben, Tebuconazole, Detrimental, Disease.

İÇERİK **Sayfa**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU …… ii

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI…… iii

TEŞEKKÜR …….. iv

SİMGELER VE KISALTMALAR…….……..……. v

ÖZET ……..... vi

ABSTRACT ……... vii

BÖLÜM 1 – GİRİŞ ……..... 1

BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR ……... **4**

BÖLÜM 3- MATERYAL ve YÖNTEM……... 7

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA……... 14

BÖLÜM 5 – SONUÇ VE ÖNERİLER 21

KAYNAKLAR..... 24

Çizelgeler..... I

Şekiller……... II

Özgeçmiş……..……..... III

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Elma ismi eski Türkçede "alma" adıyla anılan, meyvenin rengi olan "al" (kırmızı)'dan geldiği düşünülmektedir. Elmanın ilk kez Güney Kafkaslar, Rusya'nın güneybatısında kalan bölgeler, Kuzey Anadolu'da ve Orta Asya (Kazakistan'ın doğusu) çevresinde ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. Elma türü, bütün dünyaya Orta Asya'dan yayılarak gelmiştir. Besin değeri yüksekliği ve düşük kalori oranı meyveyi çekici hale getirmektedir. Ayrıca elma ile ilgili tarih süresince birçok kültür çalışması yapılmıştır (Anonim, 1987).

Dünya üzerinde geniş bir çevreye yayılmış olan elma, geniş yayılma alanı ve farklı çevre koşullarında üretilen bir meyve özelliği göstermektedir. Elmanın anayurdu, Anadolu'yu içinde bulunduran Güney Kafkasya'dır. Elma çevre şartlarının uygunluğu ve gen merkezi olması sebebiyle ülkemizde çok eski yıllardan beri ülkenin birçok yerinde yetiştirilmektedir. Yabani çeşidinin yayılma alanları göz önüne alındığında en uygun kültür merkezlerinin Kuzey Anadolu Bölgesin'de bulunduğu gözlenmektedir. Kuzey Anadolu Karadeniz kıyı bölgesi, İç Anadolu ve Doğu Anadolu arasındaki geçiş bölgeleri ile güney kısımda bulunan Göller yöresi elmanın önemli yetiştiricilik yerleridir (Anonim, 2001).

Elma çeşitlerinin sayısı Dünya'da 6500'den fazladır. Bu sayı Türkiye'de ise 460'ı geçmektedir. Verim ve kalite yönünden yüksek, ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin sayısı azdır. Starking, Starkrimson, Golden, Starkspur, Beacon, Jonathan, İmproved, Black Stayman, Granny Smith ve Amasya elması en verimli çeşitleridir. Ülkemizde üreticiliği yapılan çeşitler Starking, Golden, Amasya ve Starkrimson'dur.

Elma, insan sağlığı için oldukça yararlı bir meyvedir. Kalsiyum, fosfor, sodyum, magnezyum, silisyum, mineral madde, organik asitler,meyve asitleri ve doğal aromalar yönünden oldukça zengindir. İçerisinde A, B1, B2, E ve C vitaminlerini barındırır (Anonim, 2003). Granny Smith elma çeşidide diğer elma çeşitlerinde olduğu gibi yararlı bir türdür. Özellikle diyet programlarında sıklıkla tercih edilen bir meyvedir.

Çizelge 1. Türkiye'de 2000-2011 yılları arasında elma üretim, tüketim ve ithalat miktarları (Tuik, 2011)

ÜRETİM	PİYASA YILI	ÜRETİM (TON)	KULLANILABİLİR ÜRETİM (TON)	İTHALAT (TON)	TÜKETİM (TON)
ELMA	2011	2.680.075	2.540.711	41.796	1.892.132
	2010	2.600.000	2.464.800	73.012	1.828.437
	2009	2.782.365	2.637.682	70.387	2.115.419
	2008	2.504.494	2.374.260	13.193	1.976.669
	2007	2.457.845	2.330.037	32.430	1.837.005
	2006	2.002.033	1.897.927	29.932	1.568.966
	2005	2.570.000	2.436.360	11.684	1.774.705
	2004	2.100.000	1.990.800	4.405	1.753.162
	2003	2.600.000	2.464.800	4.374	2.176.314
	2002	2.200.000	2.085.600	6.098	1.858.024
	2001	2.450.000	2.322.600	4.718	2.061.721
	2000	2.400.000	2.275.200	3.008	2.017.478

Elma yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli faktörler arasında elma hastalık ve zararlıları gelmektedir. Arazi şartlarının hastalık ve zararlılar bakımından uygun şartlara sahip olması, fazla ilaçlama yapılması gerçeğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte bilinçsiz olarak uygulanan ilaçlar kalıntı problemini oluşturmaktadır.

Tarımsal üretim yaparken yetiştirmek istediğimiz ürüne zarar verdiğini düşündüğümüz canlılara karşı kullanılan kimyasal maddelere pestisit denilmektedir. Pestisitler tarımsal ürünlere uygulanan ve gıda maddelerinde kalıntı maddesi bırakan en önemli kimyasal maddelerden biridir. Pestisitler, insektisit, herbisit, fungusit gibi zirai mücadele ilaçlarını içerisine alan kimyasal madde gruplarıdır. Pestisitlerin uygulandıkları ürünlerdeki zehirli kalıntı bileşenleri pestisit kalıntısı olarak adlandırılmaktadır. Pestisit kalıntılarının çevreyi kirletmesi insan ve hayvan sağlığı açısından sorun oluşturması çağımızın en büyük problemlerindendir.

49 adedi kanserojen, 61 adedi teratojen , 31 adedi mutajen ve 89 adedi de alerjen etkiye sahip olan pestisitlerin kalıntı etkilerinin yarattığı zararlı etkilerden korunmak için gıda maddelerinin üretiminden başlayarak tüketim sürecine kadar her safhanın kontrol altına alınması gerekmektedir. Pestisit analizlerinin yapılmasının amaçlarından bir tanesi

de kalıntı miktarlarının hesaplanması, ilaçlamanın teknik talimatlara uygun olup olmadığının saptanmasıdır (Anonim, 1999).

Bu çalışma ile Granny Smith elma yetiştiriciliğinde kullanılan pyridaben ve tebuconazole etki maddeli ilaçların kalıntılarının araştırılıp, bu maddeler için hasat ile son ilaçlama arasındaki bekleme sürelerinin uygun olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pestisit ile ilgili çalışmalar ülkemizde ilk defa 1959 yılında Ankara Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitü Kalıntı Analiz Laboratuarı'nın aktif hale geçmesiyle yapılmaya başlanmıştır (Durmuşoğlu ve Çelik, 2001; Delen ve ark., 2005).

Kaya ve Yücel (1997-1999) Adana'da hıyarda mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* Berkeley and Curtes), beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary) ve gri küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalıklarıyla mücadelede kullanılan metalaxyl+mancozeb ve procymidone etkili maddeli ilaçların sera koşullarında hıyar üzerinde bıraktığı kalıntı ve etkili maddeler için hasat ve son ilaçlama arasındaki sürelerini araştırmışlardır. İlaçlama iki kez uygulanmış ve 0, 3, 7 ve 14 gün sonra kalıntı miktarı metalaxyl etkili maddesi için 0.369, 0.190, 0.156 ve 0.037 ppm, mancozeb etkili maddesi için ise 1.645, 0.654, 0.330 ve 0.070 ppm olarak ölçülmüştür. Metalaxyl ve mancozeb etkili maddelerinin yarılanma sürelerini bulmak için oluşturulan degradasyon grafikleri ele alındığında; ilaçlamaların teknik talimata uygun olarak yapılması Türkiye'deki kabakgillerde bulunan metalaxyl etkili maddesi için 0.2 ppm ve hıyarda mancozeb etkili maddesi için 0.5 ppm olan tolerans değerleri dikkate alındığında ise son ilaçlama ile hasat arasında 5 günlük bir süre bırakılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Güngör ve ark., 2002. Türkiye'de 1996-2000 yıllarında kalıntı seviyelerini belirlemek için yapılan survey projesinde 137 armut, 429 elma, 63 şeftali numunesi dithiocarbamatlı pestisitler yönünden incelemişlerdir. 6 elma ve 2 armut numunesinde tolerans sınırının üstünde değerler bulunmuştur. Bu değerler elma için % 1.39, armutta için ise % 1.46 değerindedir. Daha sonra 180 yaş üzüm numunesi dithiocarbamatlı pestisitler açısından incelenmiş ve herhangi bir tolerans üstü değere rastlanılmamıştır. Bu üzüm numuneleri tekrardan vinclozolin, procymidon, bromoproplate, trichlorfon, diazinon, methyl paration, malathion chlorpyrifos-ethil, ethion insektisitleri açısından araştırıldığında, 12 tane numunede limitin üzerinde kalıntı değerine rastlanılmıştır. Bu sonuca göre % 6.6 değerinde tolerans üzeri değer olduğunu tespit etmişlerdir.

Güngör ve ark., 2003 yılında, 279 adet taze biber örneklerini methamidopos kalıntı değeri açısından incelenen 5 örnekte tolerans üstü değer belirlenmiştir. Ayrıca 40 adet kiraz numunesinde benomyl+carbendazim etkili maddeleri araştırılmış ve 1 adet tolerans üstü değer tespit edilmiştir.

2004 yılındaki yapılan çalışmada, pestisit kalıntılarının ülkemizdeki limitlerini belirlemek ve pestisit kalıntılarını engellemek amacıyla; seralarda yetiştirilen sebzeler üzerinde çalışma yürütülerek, seracılığın yoğun olarak yapıldığı illerimiz olan ve ülkemiz seralarının % 80'ini meydana getiren Antalya, Mersin, Muğla ve Adana illerindeki bahçe, tarla, sera ve satışın yapıldığı noktalardan örnekler alınmıştır. Analiz yöntemleri çoklu kalıntı analiz metotları yöntemiyle; sebze, bağ, meyve gibi kullanılmasına izin verilen ya da verilmeyen ürünlerde etkili maddeler aranmıştır. Kalıntı analiz sonuçları Ankara, Antalya, Mersin, Denizli, İzmir ve Samsun İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerinde değerlendirmeye alınmıştır. 1.532 adet sebze ve meyve örneği sonuçlarına bakılmıştır. Örnekleme sonuçlarında tolerans değeri üzerinde 23 örnek, tolerans değerinin altında 109 örneğe rastlanmıştır. Örneklerin 1.400 adedinde tespit edilebilir kalıntı değerleri bulunmamıştır. % 1.5 limit değeri üzerinde bulunan kalıntı oranıdır (Anonim, 2004).

"Tarımsal Ürünlerde Ülkesel Maksimum Kalıntı Limitlerinin Araştırılması" isimli proje Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenmiştir. Çalışılan proje kapsamında ülkedeki bazı ürünlerin maksimum kalıntı limitlerinin araştırılması amaç edinilmiştir. Projenin 2005 yılında başlanıp, 2009 yılının sonunda bitirilmesi amaçlanmıştır. Projede Ankara ve Ege üniversiteleri, Ankara, Adana ve İzmir Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri ve İzmir, Ankara, Adana İl Kontrol Laboratuar Müdürlüğü bulunmaktadır. 2005-2006 yıllarında bu proje dahilinde çoklu pestisit kalıntı analiz metodu uygulanarak ülkemizde yetiştirilen ürünler değerlendirilmiştir. Ayrıca tarımsal ürünlerin ülkedeki günlük tüketim değerlerinin incelenmesi üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmaların sonucunda; laboratuarda genellikle QUECHERS metodu uygulanmaya başlanmıştır. İlk kez 2007 yılında kalıntı takip programı oluşturularak bazı sebze ve meyvelerde pestisit kalıntılarının bulunması üzerine çalışılmıştır. Günümüzde de bu çalışmalar süre gelmektedir. Bu proje konusu dahilinde birçok yüksek lisans ve doktora projeleri yapılmaktadır (Burçak ve ark., 2008).

2004-2007 yılları arasında İzmir Tarım İl Müdürlüğünün yaptığı çalışmalarda, İzmir ili süpermarketlerden ve merkez hallerden marul, patates, kayısı, enginar, çilek, sivri biber, dolmalık biber, kiraz, hıyar, kabak, börülce, yeni dünya, domates, taze fasulye, bezelye, karpuz, kavun, semizotu, patlıcan, şeftali ve erik ürünlerinden 666 yerden örnekler alınarak, pestisit kalıntısı için İl Kontrol Laboratuarında analiz yaptırılmıştır. 20 numunede maksimum kalıntı limiti üzerinde değere rastlanmıştır (Anonim, 2009).

Azar ve Kıvan, Bursa ilinde 2009 yılında pazardan satın alınan limonlarda insektisit ilaç kalıntılarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. 6 aylık süren çalışma

Bursa'da pazar ve marketlerden toplanan 36 adet limon numunesinde organik klorlu, organik fosforlu, sentetik piretriot ve diğer gruplardan oluşan 100 adet insektisitin kalıntısı kontrol edilmiştir. Örnekleme sonuçları Quechers çoklu kalıntı analiz metoduyla analiz yapılmıştır. GC- ECD, NPD, FPD dedektörleri ile sonuçlar elde edilmiştir. Analiz sonuçlarında bulunan pestisit kalıntıları GC-MS ile doğruluğu araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda 30 örneklemede (% 83) pestisit kalıntısı bulunmuştur. İncelenen 6 örnekte ise pestisit kalıntısı bulunmamıştır. 8 örneklemede (% 22) maksimum kalıntı limiti üzerinde kalıntıya rastlanılmıştır.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini pyridaben ve tebuconazole etki maddeli ilaçlar ile elma teşkil etmektedir. Pyridaben ve tebuconazol'ün parçalanma sürelerini tespit etmek amacıyla Bursa'nın Gürsu ilçesine bağlı Kumlukalan köyünde çiftçi koşullarında elma yetiştirilen 14 yıllık bir bahçede çalışılmıştır. Klasik çeşitte anaca sahiptir. Granny Smith elma çeşidi ağaçlar 6m x 5m aralıklarla üretici tarafından dikilmiştir. 120-130 adet elma ağacından oluşan bahçedeki ağaçlar, bahçe pülverizatörü ile sabah 7'de, sabah serinliğinde kullanma talimatına uygun olarak pyridaben ve tebuconazole etki maddeli ilaçlarla yaprakların iki tarafı ve meyveler ıslanacak şekilde ilaçlanmıştır. İlaçlama sırasında preparatlarla karıştırılan su, çiftçi koşullarında kullanılan kuyu suyundan sağlanmıştır. Kullanılan preparatlardan pyridabenin kimyasal formülü $C_{19}H_{25}CIN_3O$ formülasyonu ıslanabilir toz (WP), tebuconazolün kimyasal formülü ise $C_{16}H_{22}CIN_3O$ formülasyonu ıslanabilir toz (WP) dur.



Şekil 1. Bursa ilindeki çalışmanın yürütüldüğü elma bahçesi.

Ekstraksiyon işlemleri için meyveler çizelge 1'de belirtilen aralıklarla örneklenmiştir. Buna göre belirtilen aralıklarla seçilen 5 ağacın alt, orta ve üst kısımlarından rastgele seçilen meyvelerden yaklaşık 1-2 kg örnek alınarak poşet içerisinde laboratuara getirilmiştir.



Şekil 2. Elma örneklerinin alınması.



Şekil 3. Meyve bahçelerine kimyasal ilaç uygulama yöntemi.

Çizelge 2. 2013 Yılı ilaçlama programı

26.02.2013	15 kg Blue Bordo 25 kg Turoil 1 k 250 g Trifocide	14.03.2013	7.5 kg Blue Bordo
19.03.2013	5 kg Blue Bordo 800g Carbendazol	24.03.2013	Kor-Prex 800gr Fulldazim 750gr Biostick 50gr
05.04.2013	Perlan 250 gr Koritus 200 gr Aprius 200 gr Applore 100gr Phycore 1	30.03.2013	Aprius 50 WG 200 gr Koritus 400gr Applore 25 EC 125 gr Innogard 100 gr Perlan 250
17.04.2013	Fulldazim 1.5 kg Pestban 4 1lt Korphanete 600 gr	27.04.2013	Maycep M-45 1 kg Fulldazim 1.5kg Nivathion 500 gr Innogard 250 gr
29.05.2013	Moonmite 750 gr Best Forte 2 kg Bestkur 250 Alban 4 1 lt	15.06.2013	Best Forte 2 kg Miclothane 250 gr
17.06.2013	Mangrif 1 kg Suns 50 gr Pennphos 1 lt Envidor 300 gr	27.06.2013	Alban 4 1 lt Algamek 500 gr Thiflow 800 gr Korbett 100gr
10.07.2013	Alban 4 1 lt Egel WP 600 gr Algamek 1 lt Suns 50 gr		

Çizelge 3. Uygulama sonrası örnekleme aralıkları

Örnekleme no	Örnekleme aralıkları (gün)	
	Pyridaben	Tebuconazole
1.	1	1
2.	6	6
3.	14	14
4.	21	21

Yapılan çalışmada ilaçlama ile hasat arasında bekleme süreleri dikkate alınarak yapılmıştır. Örneklerin ekstraksiyonu Quechers metodu ile yapılmıştır. Buna göre ekstraksiyon işlemi:

Öncelikle analiz için laboratuara getirilen elmalar blendırdan geçirilmiştir. Püre haline gelen elmalardan 15 gr tartılarak tüp içine konulmuştur. 15 ml % 1'lik asetik asitli asetonitril eklenmiştir. Çalkalanarak 6 gr magnezyum sülfat 1.5 gr sodyum asetat eklenmiştir. 5000 rpm de 1 dk santrifüj edilmiştir. Daha sonra tüp içindeki katı ve sıvı olarak ayrılan maddelerden sıvı kısımdan 8 ml çekilmiştir. İçerisinde magnezyum sülfat ve psa (primer sekonder amin) olan ikinci bir santrifüj tüpüne 8 ml sıvı fazdan alınarak 5000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Elde edilen süzükten 500 ml alınarak viale konulmuştur. Cihaza (LC-MSMS)'e konulur (Bu çalışma shımadzu 8040 LC MS MS cihazında değerlendirilmiştir).



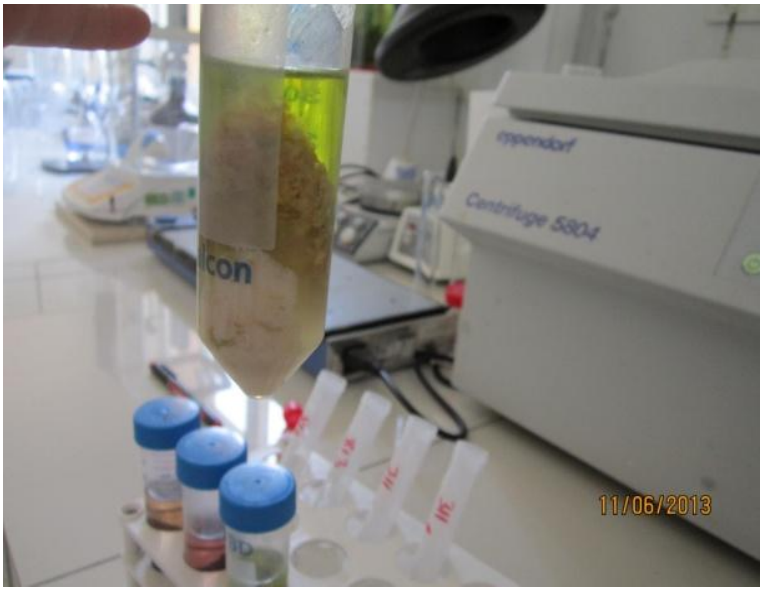
Şekil 4. Numunelerin blenderdan çekilmesi.



Şekil 5. 15 ml % 1'lik asetik asitli asetonitril eklenmesi.



Şekil 6. 5000 rpm de 1 dk santrifüj edilmesi.



Şekil 7. Tüp içindeki katı ve sıvı olarak ayrılan maddelerden sıvı kısmından 8 ml çekilmiştir.



Şekil 8. Elde edilen süzükten 500 ml alınarak viale konulması.



Şekil 9. Cihaza (LC-MSMS) yerleştirilmiş örnekler.

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yapılan araştırmada pyridaben etki maddeli ticari ismi "Moonmite" ve tebuconazole etki maddeli ticari ismi "Bestkur 25 WP" ilaçları kullanılmıştır. Pyridaben akarisit ve sistemik olmayan insektisittir. Hızlı öldürme özelliğine ve uzun süreli etkiye sahiptir. Özellikle larva ve nimf dönemleri başta olmak üzere tüm gelişim aşamalarında aktif özelliktedir. İlacın hazırlanmasında Moonmite (Pyridaben % 20) az bir miktar kuyu suyuyla farklı bir kapta önce karıştırılarak bulamaç haline getirilir. Karıştırıcısı çalışmakta olan ilaçlama makinesi tankına yarısına kadar su doldurularak ilaç ilave edilir. Tank tamamen suyla doldurulur. Moonmite (Pyridaben % 20) ile ilaçlama yaparken yaprakların alt orta ve üst yüzeylerinin iyi bir şekilde ilaçlamasına dikkat edilmelidir. Moonmite (Pyridaben % 20) ile ilaçlama sabah saatlerinde ya da akşam üzeri havanın çok sıcak olmadığı zamanlar tercih edilmelidir. Moonmite (Pyridaben % 20) ile yapılacak olan kimyasal mücadelede bitkilerin her iki yüzeyi de iyi bir şekilde ıslanarak kaplama mücadelesi yapılmalıdır. Bordo bulamacı dışında diğer insektisit ve fungusitlerle karıştırılabilir.

Çizelge 4. Moonmite'ın Kullanıldığı Bitki ve Organizmalar

Bitki Adı	Zararlı	Dozu	PHI
Domates	Beyaz sinek (*Bemisia tabaci*)	100g/100L	3
Domates	Pas akarı (*Aculops lycopersici*)	75g/100L	3
Elma	Avrupa kırmızı örümceği (*Panonychus ulmi*)	50g/100L	21
Elma	İki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticea*)	75g/100L	21
Narenciye	Pas böcüsü (*Phyllocoptrate oleivora*)	75g/100L	3
Narenciye	Turunçgil kırmızı örümceği (*Panonychus citri*)	40g/100L	3

Tebuconazole etki maddeli ticari adı Bestkur 25 WP'dir. Bitkiyi hastalıklarından korumada, tedavi etmede ve yok etmede önemli bir yere sahiptir. Emilim vejetatif organlarla sağlanır. İlacın hazırlanmasında talimatlara uygun miktarda Bestkur 25 WP

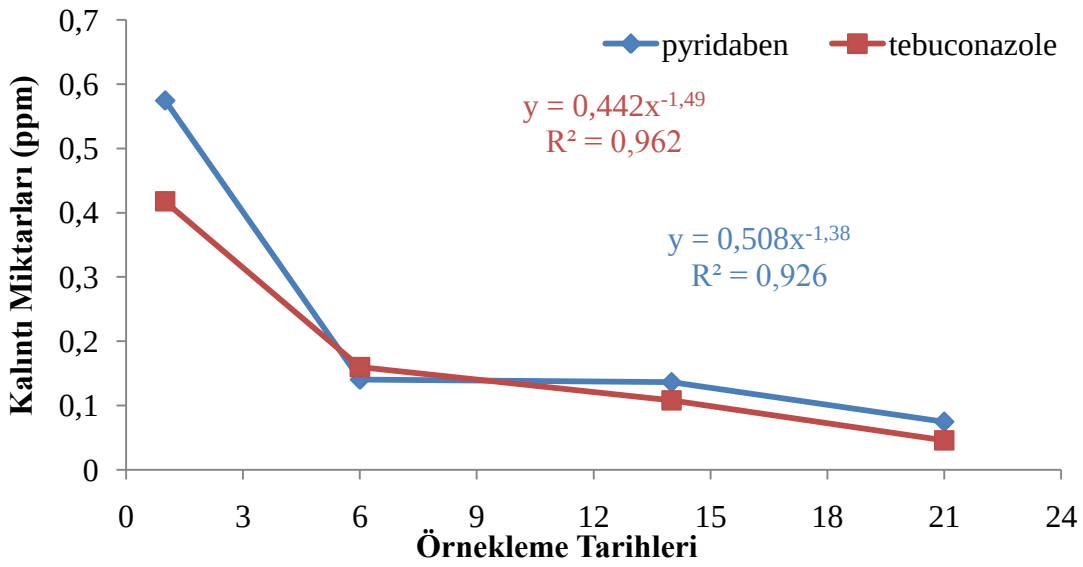
(Tebuconazole % 25) az miktarda su ile ayrı bir kapta karıştırılır ve tankın yarısına kadar su doldurulmuş ilaçlama aleti deposuna ilaç aktarılarak tank suyla tamamlanır.

Elmada önemli bir hastalık olan elma küllemesinin ilaçlama zamanı 3 dönemde yapılmaktadır. İlk ilaçlama pembe çiçek tomurcuğu döneminde yapılmaktadır. İkinci ilaçlama çiçek taç yapraklarının % 60-70'ini döktüğünde ve son ilaçlama olan 3. ilaçlama ise, mayıs ayının son gününe kadar birer hafta ara ile yapılmalıdır. Ayrıca haziran ayının 21. gününe kadar 10 gün ara ile diğer ilaçlamalar yapılmalıdır.

Diğer önemli bir hastalık olan elmada kara leke için ise; ilk ilaçlama dönemi çiçek gözleri kabardığında, 2. ilaçlama dönemi pembe rozet tomurcuğu döneminde çiçekler ayrı ayrı gözlendiğinde, 3. ilaçlama zamanı çiçek taç yapraklarının % 70-80'inin döküldüğünde yapılmalıdır. 4. ve diğer ilaçlama dönemleri çevre şartlarının hastalığın ilerlemesi için uygun olduğu zaman dilimlerinde 15 gün ara ile ilaçlama yapılmalıdır. Karışabilirlik durumu göz önüne alındığında yüksek derecede asidik ve bazik ilaçlarla karıştırılmamalıdır. Kükürtlü ilaçlarla karıştırılmaması gerekmektedir.

Çizelge 5. Bestkur'un 25 WP kullanıldığı bitki ve organizmalar

Bitki Adı	Zararlı	Dozu	PHI
Armut	Kara leke (*Venturia pyrina*)	25g/100L	14
Domates	Erken yaprak yanıklığı (*Alternaria solani*)	50g/100L	7
Elma	Kara leke (*Venturia inequalis*)	25g/100L	14
Elma	Külleme (*Podosphaera leucotriha*)	25g/100L	14
Hububat	Pas (*Puccinia* spp.)	75g/da	-
Hububat	Septorya yaprak lekesi (*Septoria tritici*)	75g/da	-
Kayısı	Septorya yaprak lekesi (*Septoria tritici*)	60g/100L	14



Şekil 10. Pyridaben ve Tebuconazole'un Granny Smith elma çeşidinde parçalanma eğrisi.

Yürütülen çalışmada pyridaben ve tebuconazole etki maddeli ilaçlar 1. gün Granny Smith elma ağaçlarına uygulanarak, örnekler 1., 6., 14. ve 21. günlerde toplanarak analiz yapılmıştır. Toplanan örnekler laboratuarda iki parçaya bölünerek 6 paralel elde edilmiştir. Bu işleme diğer günlerde de uyulmuştur. Pyridaben için 1. gün sonuçları (0.560-0.525-0.515-0.589-0.597-0.622), 6. gün sonuçları (0.116-0.120-0.130-0.165-0.162-0.165), 14. gün sonuçları (0.128-0.149-0.148-0.145-0.147-0.151) ve 21.gün sonuçları (0.079-0.099-0.096-0.071-0.074-0.074)'tür. Tebuconazole için ise; 1. gün sonuçları (0.374-0.396-0.392-0.461-0.468-0.466), 6.gün sonuçları (0.131-0.132-0.129-0.189-0.189-0.198), 14 gün sonuçları (0.105-0.103-0.104-0.111-0.114-0.113) ve 21. gün sonuçları (0.049-0.050-0.049-0.043-0.041-0.043)'tür. Tablo her gün için 1. ve 4. paralel alınarak ortalaması bulunmuş ve yazılmıştır. Bu çalışma sonucunda en büyük yarılanma 1 ve 6. günler arasında gerçekleşmiştir. Daha sonraki günlerde ise daha düşük bir yarılanmayla sıfıra yaklaşmıştır. Ayrıca pyridabenin Türkiye toleransı olan 0.5 ppm ve tebuconazolün 1 ppm'lik toleransı göz önüne alındığında, tebuconazole için son ilaçlama ile hasat arasındaki 14 günlük bir sürenin, pyridaben için ise 21 günlük bir sürenin bırakılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Gıda ürünlerinde pestisitlerin ne oranda kullanılacağı, Türk Gıda Kodeksi değerlerine göre belirlenmektedir. Tüketimdeki gıdaların tebliğde belirlenen pestisit kalıntı değerlerini aşmaması gerekmektedir. Gıda ürünlerinde yasal olarak bulunmasına izin verilen MRL değeri üzerinde pestisit kalıntısı tespit edildiğinde,gıda maddeleri sağlığa zararlı olarak değerlendirilir ve tüketimine izin verilmez.

İl Gıda Kontrol Laboratuarının 1990-1994 yılları arasında çalıştıkları projede gıdalarda pestisit kalıntı sonuç bulgularının araştırılması amacıyla, İzmir, Antalya ve Fethiye'de biber, domates, hıyar, üzüm, elma, armut ve şeftali örnekleri toplanmıştır (Anonim, 1996).

1996 yılında, İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerinin katılımıyla Çanakkale, Antalya, İzmir, Isparta, Ankara, İçel, Konya ve Denizli'de yaş üzüm, elma ve armut örnekleriyle çalışılmış ve 311 tane numunenin analizi yapılmıştır.

1997 yılında, İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerince İzmir, Bursa, Isparta, Konya, Ankara ve Denizli'de şeftali, elma, armut, şeftali ve yaş üzüm örnekleriyle çalışılmış ve 273 tane numunenin analizi yapılmıştır.

1998 yılında, İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerince Çanakkale, Antalya, Konya, Isparta, Denizli, İzmir ve İçel'de şeftali, elma, armut ve yaş üzüm örnekleriyle çalışılmış ve 280 tane numunenin analizi yapılmıştır.

1999 yılında, İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerince Ankara ve İzmir, ayrıca Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsünün katılımıyla biber, sera domatesi ve hıyar olmak üzere 135 tane numunenin analizi yapılarak çalışma yürütülmüştür.

Kalıntı takip projesi dahilinde 1996-2000 yılları arasında 999 tane örnekle çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar; 429 adet elma örneğinin 6 adedinde tolerans üstü dithiocarbomatlı pestisit bulunmuştur. % 1.39 oranında değerle limit üzerindeki örneklere rastlanılmıştır. İnsektisit etkili ilaçlar sorun olarak görülmemiştir. 137 tane armut örneğinden 2 tanesinin limit üzerindeki dithiocarbomatlı pestisite rastlanılmıştır. % 1.46 oranında değerle limit üzerindeki örneklere rastlanmıştır. Ancak diğer insektisitlerde limit üzeri değere rastlanmamıştır. 63 tane şeftali numunesinde dithiocarbomatlı pestisit aranmış ancak bulunamamıştır. Toplamda 180 tane olan yaş üzüm örneklemeleri sonuçlarında dithiocarbomatlı pestisit aranmış fakat bulunamamıştır. İnsektisit grubundan olan 12 tane örnekte ise limit değeri üzerinde sonuçlara rastlanmıştır. Yaş üzüm örnekleme sonuçlarında ise; % 6.6 oranında tolerans değeri üzerinde sonuçlar bulunmuştur. Toplamda 45 tane olan sera domatesi örneklerindeki analiz sonuçlarında insektisitlerden tolerans üstü sonuç değerleri elde edilmemiştir (Anonim, 2002).

1996 yılı pestisit kalıntı takip programı AB (Avrupa Birliği) komisyonunun belirlediği değerler dahilinde üye ülkeler elma, domates, üzüm, marul ve çilek üzerinde çalışmalar yürütmüşlerdir. Yürütülen çalışma sonuçlarında toplam örneklerin % 60'ında kalıntı bulunmayan numune miktarı, % 37'sini maksimum kalıntı limiti değerinde ya da

altında kalıntı değeri bulunan numune miktarı ve % 3'ünü ulusal ve uluslararası maksimum kalıntı limitleri değerleri üzerindeki sonuçlar oluşturmaktadır (Anonim, 1998).

1997 yılında, AB (Avrupa Birliği) komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında mandalinada 1037 örnek, bezelyede 1354 örnek, muzda 1193 örnek, taze fasulyede 779 örnek ve patateste 1658 örnek olmak üzere 6021 örneklemede çalışma yürütmüşlerdir. Analiz sonuçlarında; toplam örneğin % 61'ini kalıntı tespit edilmeyen örnekleme miktarı ve % 36'sının maksimum kalıntı değerinde ya da altında kalıntı değeri tespit edilen örnekleme miktarı ve % 5.5'ini ulusal ve uluslararası kalıntı miktarı değerinin üzerinde kalıntı tespit edilen örnek miktarı oluşturmuştur (Anonim, 1999).

1998 yılında, AB komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında portakalda 1592 örnek, şeftalide 1240 örnek, havuçta 1429 örnek, ıspanakta 913 örnek olmak üzere 5174 örneğin analizi yapılarak çalışmalar yürütmüşlerdir. Analiz sonuçlarında; toplam örneğin % 61'ini kalıntı değeri tespit edilemeyen örnek miktarı, % 36'sını maksimum kalıntı limit değerinde ya da altında kalıntı tespit edilen örnek miktarı ve % 3,3'ünü ulusal ve uluslar arası maksimum kalıntı limit değerinin üzerinde kalıntı değeri bulunan örnek miktarları oluşturmaktadır (Anonim, 2000).

1999 yılında, AB komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında karnabahar 942 örnek, biber 1730 örnek, buğday unu 1159 örnek, kavun 876 örnek olmak üzere toplam 4707 örneğin analizi yapılarak çalışmalar yürütülmüştür. Analiz sonuçlarında; toplam örneğin % 64'ünü kalıntı değeri tespit edilemeyen örnek miktarı, % 32'sinin maksimum kalıntı limit değerinde ya da altında kalıntı tespit edilen örnek miktarı ve % 4,3'ünü ulusal ve uluslar arası değerinin üzerinde kalıntı değeri bulunan örnek miktarları oluşturmaktadır (Anonim, 2001).

2000 yılında, AB komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında pirinç 869 örnek, salatalık 1202 örnek, lahana 914 örnek, bezelye 711 örnekleme olmak üzere 3696 örneğin analizi yapılarak çalışmalar yürütülmüştür. Örnekleme sonuçlarında, toplam örneğin % 61'ini kalıntı bulunamayan örnek miktarı, % 34'ünü maksimum kalıntı limit değerinde veya altında kalıntı değeri örnek miktarı ve % 4,5'ini ulusal ve uluslar arası maksimum kalıntı limit değerinin üzerinde kalıntı değeri bulunan örnek miktarları oluşturmaktadır (Anonim, 2002).

2001 yılında, AB komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında elma 2641 örnek, domates 2016 örnek, marul 1838 örnek, çilek 1652 örnek, üzüm 1721 örnek olmak üzere toplam 9868 örneğin analizi yapılarak çalışmalar yürütmüşlerdir. Analiz sonuçlarında; toplam örneğin % 59'unu kalıntı bulunamayan örnek miktarı, % 37'sini maksimum kalıntı limit değerinde ya da altında kalıntı değeri bulunan örnek miktarı ve % 4,3'ünü ulusal ve uluslar arası maksimum kalıntı limit değerinin üzerinde kalıntı bulunan örnek miktarı oluşturmaktadır (Anonim, 2003).

2003 yılında, AB komisyonunun uygulanmasını istediği bulgular dahilinde pestisit kalıntı takip programında karnabaharda 631 örnek, biberde 1754 örnek, buğdayda 1021 örnek, patlıcanda 706 örnek, pirinçte 635 örnek, üzümde 2163 örnek, salatalıkta 1150 örnek ve bezelyede 519 örnek olmak üzere toplam 8579 örneğin analizi yapılarak çalışmalar yürütmüşlerdir. Analiz sonuçlarında; toplam örneğin % 65'ini kalıntı bulunamayan örnek miktarı, % 32'sini maksimum kalıntı limit değerinde ya da altında kalıntı değeri bulunan örnek miktarı ve % 3'ünü ulusal ve uluslar arası maksimum kalıntı limit değerinin üzerinde kalıntı bulunan örnek miktarı oluşturmaktadır (Anonim, 2005).

2004 yılındaki yapılan çalışmada, pestisit kalıntılarının ülkemizdeki limitlerini belirlemek ve pestisit kalıntılarını engellemek amacıyla; seralarda yetiştirilen sebzeler üzerinde çalışma yürütülerek, seracılığın yoğun olarak yapıldığı illerimiz olan ve ülkemiz seralarının % 80'ini meydana getiren Antalya, Mersin, Muğla ve Adana illerindeki bahçe, tarla, sera ve satışın yapıldığı noktalardan örnekler alınmıştır. Ayrıca meyve ve sebzeciliğin büyük bir kısmını oluşturan İzmir, Bursa, Balıkesir, Samsun, Manisa ve Tokat illerinden örnekler alınmış ve analiz yapılmıştır. 2004 yılı boyunca sera, bahçe, tarla gibi üretim yerleri ile pazar, hal, market gibi satış merkezlerinden örnekler alınmış ve analiz yapılmıştır. Analiz yöntemleri çoklu kalıntı analiz metotları yöntemiyle; sebze, bağ, meyve gibi kullanılmasına izin verilen ya da verilmeyen ürünlerde etkili maddeler aranmıştır. Kalıntı analiz sonuçları Ankara, Antalya, Mersin, Denizli, İzmir ve Samsun İl Kontrol Laboratuar Müdürlüklerinde değerlendirmeye alınmıştır. 1.532 adet sebze ve meyve örneği sonuçlarına bakılmıştır. Örnekleme sonuçlarında tolerans değeri üzerinde 23 örnek, tolerans değerinin altında 109 örneğe rastlanmıştır. Örneklerin 1.400 adedinde tespit edilebilir kalıntı değerleri bulunmamıştır. % 1.5 limit değeri üzerinde bulunan kalıntı oranıdır (Anonim, 2004).

Diğer bir çalışmayı oluşturan Van ili örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde dichlorvos ve dicofol'ün yarılanma süreleri üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmayla ilaçlamadan

önce ve ilaçlama yapıldıktan 1, 3, 5, 9 ve 13 gün sonra numuneler alınmış ve GC'inde kalıntı değerleri sonuçları değerlendirmeye alınmıştır. İlaçlama yapıldıktan sonraki 1., 3. ve 5. günlerde dichlorvos için 5.60 ppm, 4.22 ppm, 0.06 ppm, dicofol için ilaçlama zamanından 3, 9 ve 13 gün sonra 6.59 ppm, 0.94 ppm, 0.56 ppm olarak değerler bulunmuştur. İlaçlama yapıldıktan 1, 3 ve 5 gün sonra sırasıyla dichlorvos için 5.60 ppm, 4.22 ppm, 0.06 ppm, dicofol için ilaçlamadan 3, 9 ve 13 gün sonra sırasıyla 6.59 ppm, 0.94 ppm, 0.56 ppm olarak değerler bulunmuştur. Dicofol ve dichlorvos için pestisitlerin parçalanmalarının saptanması amacıyla analiz sonuçları ve degradasyon grafikleri çizilerek özetlenmiştir. Dichlorvos kalıntısı 5. günde, tolerans düzeyinin altında bulunurken dicofol kalıntısı 9. gün sonunda da tolerans değerinden fazla bulunduğu gözlenmiştir. 13. gün örneklemelerinden tespit edilebilir kalıntı düzeyin altına düştüğü gözlenmiştir (Altındağ ve Özgökçe, 2006).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma 2013 yılında Bursa'nın Gürsu ilçesine bağlı Kumlukalan köyünde yetiştirilen Granny Smith elmada pyridaben ve tebuconazole etkili maddeli ilaçların 1., 6., 14. ve 21. günlerdeki yarılanma ömürlerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

Örnekler analiz öncesinde 2 parçaya bölünerek, her bir parçadan 3 paralel elde edildi. Toplamda her bir gün örneklemesi için 6 sonuç, toplamda da 24 analiz sonucu elde edilmiştir. Yürütülen bu çalışmadaki pyridabenin 1. gün örneklemesi olan 29.05.2013 tarihli sonuçlar (0.560-0.525-0.515-0.589-0.597-0.622), 03.06.2013 tarihli 6.gün sonuçları (0.116-0.120-0.130-0.165-0.162-0.163), 11.06.2013 tarihli 14. gün sonuçları (0.128-0.149-0.148-0.145-0.147-0.151), 18.06.2013 tarihli 21. gün son örneklemesi olan örnekleme sonuçları ise; (0.079-0.099-0.096-0.071-0.074-0.074)'tür.

Tebuconazole için 29.05.2013 tarihli 1. gün örneklemesindeki yarılanma sonuçları; (0.374-0.396-0.392-0.461-0.468-0.466), 03.06.2013 tarihli 6. gün sonuçları (0.131-0.132-0.129-0.189-0.189-0.198), 11.06.2013 tarihli 14. gün sonuçları (0.105-0.103-0.104-0.111-0.114-0.113), 18.06.2013 tarihli 21. gün son örneklemesi (0.049-0.050-0.049-0.043-0.041-0.043)'tür.

Çizelge 6. Pyridaben ve Tebuconazole'nin yarılanma süreleri

Örnekleme no	Örnekleme günleri	Yarılanma süreleri	
		Pyridaben (Ort.(Min-Max.))	Tebuconazole (Ort.(Min.-Max.))
1.	1.	0.568(0.515-0.622)	0.426(0.374-0.468)
2.	6.	0.142(0.116-0.165)	0.161(0.129-0.198)
3.	14.	0.144(0.128-0.151)	0.108(0.103-0.114)
4.	21.	0.082(0.071-0.099)	0.045(0.041-0.050)

Pyridaben için elde edilen 24 sonuç kendi içinde karşılaştırıldığında, en büyük yarılanmanın 1 ve 6. günler olduğu görülmektedir. 14. ve 21. günlerdeki yarılanmalar, 1. ve 6. günlerle kıyaslandığında yarılanma miktarının daha az olduğu görülmektedir. Pyridaben için 0.622'den başlayan yarılanma 21. gün 0.071'e kadar inerek sıfıra yaklaşmıştır.

Tebuconazole için elde edilen 24 sonuç içinde en büyük yarılanma pyridabende olduğu gibi 1. ve 6. günler arasındadır. 14. ve 21. günlerdeki yarılanmalar, 1. ve 6. günlere kıyasla yarılanma daha azdır. Tebuconazole için 0.468'den başlayan yarılanma 21. gün son örneklemesinde 0.041'e inerek sıfıra yaklaşmıştır.

Ülkemizde pyridabenin elma için kabul edilebilir en yüksek kalıntı limiti 0,5 ppm tebuconazole için ise 1 ppm'dir. Tebuconazole için 1. gün örneklemesi de dahil olmak üzere 6, 14 ve 21. günlerdeki sonuçlar maksimum kalıntı limiti olan 1 ppm sınırı altındadır. Teknik talimatlara göre belirtilen ilaçlama ile hasat arasındaki geçmesi gereken 14 günlük süre içerisinde 1. gün içinde hasat edilmesi tebuconazole için tehlike arz etmemektedir. Pyridaben için bu sonuç; 0.5 ppm olan maksimum kalıntı limiti 6. günde alınan örneklemede tolerans değerinin altına düşmüştür. Teknik talimatlara göre belirtilen ilaçlama ile hasat arasındaki geçmesi gereken 21 günlük süre içerisinde 6. gün içinde hasat edilmesi pyridaben için sorun oluşturmamaktadır. Başka bir ifadeyle olası erken hasat durumuna göre ilaçlama zamanından 6 gün sonra hasat etmek kalıntı sorununa neden olmayacaktır.

Bu çalışmada; ülkemizdeki kabul edilebilir en yüksek kalıntı limitleri değerlerinin altında değerler bulunmuştur. Rusya ve Avrupa pazarlarına yüksek miktarda ihracatı olan elmanın ihracatçı firmalar tarafından analiz yapılmasının istenmesi, istenilen en düşük kalıntı miktarı ile yetiştirilmesi bölgeyi ve ülkeyi bilinçlendirmede ciddi artışlar yaşanmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde verimliliği artırmak için yüksek miktarlarda pestisit kullanılmaktadır. Pestisit kullanımının en önemli nedenlerinden birisi artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılamak ve bu amaçla hastalık, zararlılarla mücadeledir. Ürünlerin verimliliğini arttırmak ve raf ömrünü uzatmak artırmak amacıyla da pestisit kullanılmaktadır. Tüm bu koşullar değerlendirmeye alındığında üreticiler hasat dönemine kadar pestisit kullanmaktadırlar. Bu nedenle uygulanan pestisitin, bekleme süresine uyulmadığı ihtimali çok kuvvetlidir. Ülkemiz Avrupa Birliği uyum sürecinde özellikle tarım ve hayvancılık konularına ciddi önem vermektedir. Bunların başında zirai ilaçlarda reçete sistemi gibi yenilikler gelmektedir. Ayrıca çiftçi kayıt sistemi (ÇKS) ile üreticilerin kontrollü üretime geçişinde büyük adımlar atılmıştır. Ziraat mühendisleri tarafından verilen danışmanlık programları desteklenmiş ve kalıntı analizleri rutin bir biçimde standardize edilmiştir. Dünyanın birçok yerinde tarımsal üretim yapılmaktadır. Dolayısıyla ithalatçı firmanın birçok seçeneği bulunmaktadır. Günümüzde ithalatçı firmanın pazarda kalıcı olabilmesi için ürün ekonomisinin yanı sıra güvenilir olması daha önemlidir. Bu rekabet ortamından özellikle GLOBALGAP sertifikasına sahip ürünlerin öncelikli olduğu

ve kalıntısız ürünlerin tercih edildiği bilinmektedir. Bir tarım ülkesi olan ülkemizin hem tarımsal ürünlerdeki verimini hem de ihracatını arttırmak için bilinçli pestisit kullanımının yanı sıra gerekli kültürel önlemlerinin de iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir. GLOBALGAP uygulamalarına tabi üreticilerin bu gereksinimleri yerine getirdiği garanti edilmektedir. Ülke çapında GLOBALGAP sertifika ve uygulama programlarına dahil olma oranını arttırmak, hem kaliteyi hem güvenceyi beraberinde getirecektir.

KAYNAKLAR

Anonim 2013. Pestisit kalıntılarının insan sağlığı üzerine etkisi. http://tarimkutuphanesi.com Erişim tarihi: 09.10.2013.

Altındağ S., ve Özgökçe M. S., 2006. Van ilinde örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde dichlorvos ve dicofol uygulamalarından sonra kalıntı miktarı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergis,i* (J. Agric. Sci.), 16 (1): 63-68.

Anonim 1987. Regulation pesticides in food. *The Delaney Paradox National Academy Pres*., Washington DC, 272.

Anonim 1995. The dogs of war. *Rachel's Environmental Health and Criteria Weekyl*, No: 435, 1.

Anonim 1995. *Zirai mücadele teknik talimatları*, 4.cilt, Tarım Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara. 393.

Anonim 1996. Gıdalarda katkı-kalıntı ve bulaşanların izlenmesi-gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin tespiti, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa. 27.

Anonim http://agrobestgrup.com /ilac.php?dilkod=TR&ilacid=60&kat=moonmite. Erişim tarihi: 09.10.2013.

Anonim http://tarimkutuphanesi.com/tarimilaçları Erişim tarihi: 09.10.2013

Anonim http://tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 17.09.2013

Azar İ. ve Kıvan M., 2009. Bursa'da Pazardan Alınan Limonlarda Bazı İnsektisit Kalıntılarının Belirlenmesi. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi,* Van.

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 Mühendisleri Odası, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*. Cilt-2, 629-648.

Durmuşoğlu E. ve Çelik C., 2001. Türkiye' de pestisit kalıntıları üzerinde yapılan çalışmalar. *Türk. Entomol. derg.* 25 (1): 65-80.

Gürcan T., 2001. Tarımsal İlaç Kalıntıları ve Önemi. *Dünya Gıda Dergisi*, Mayıs, 67-72.

Kaya M. ve Yücel S., 2002. Adana'da örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan metalaxyl+mancozeb ve procymidone etkili maddeli fungusitlerin kalıntılarının araştırılması, *Bitki Koruma Bülteni*, 42 (1-4): 91-98.

Oğuz C., ve Karaçayır H. F. 2009. Türkiye'de Elma Üretimi, Tüketimi, Pazar Yapısı ve Dış Ticareti. *TABAD Tarım Bilgileri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 41-49.

Sherma J., 1999. Pesticide Residue Analysis, *J.of AOAC Int*., 82 (3):561-574.

Şık B., 2012. Küresel Isınma Çağında Pestisitler ve Gıda Güvenliği. *Perspectives Dergisi*.

Tiryaki O., Canhilal R., ve Horuz S. 2010. Tarım ilaçları kullanım ve riskleri, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 26 (2): 154-169.

TUİK., 2011. http://tuik.gov.tr/ustmenu.do?metod=temelist.

Yiğit V., 1977. Türkiye'de meyve ve sebzelerde bulunan pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. *TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens.,* Yayın No: 21, 70.

ÇİZELGELER **Sayfa No**

Çizelge 1. Türkiye'de 2000-2011 yılları arasında elma üretim, tüketim ve ithalat miktarları (TUİK, 2011) **2**

Çizelge 2. 2013 Yılı ilaçlama programı..... **9**

Çizelge 3. Uygulama sonrası örnekleme aralıkları **10**

Çizelge 4. Moonmite'ın Kullanıldığı Bitki ve Organizmalar **14**

Çizelge 5. Bestkur'un 25 WP kullanıldığı bitki ve organizmalar..... **15**

Çizelge 6. Pyridaben ve Tebuconazole'nin yarılanma süreleri..... **21**

ŞEKİLLER **Sayfa No**

Şekil 1. Bursa ilindeki çalışmanın yürütüldüğü elma bahçesi..... **7**

Şekil 2. Elma örneklerinin alınması……..... **8**

Şekil 3. Meyve bahçelerine kimyasal ilaç uygulama yöntemi..... **8**

Şekil 4. Numunelerin blenderdan çekilmesi..... **11**

Şekil 5. 15 ml %1' lik asetik asitli asetonitril eklenmesi..... **11**

Şekil 6. 5000 rpm de 1 dk santrifüj edilmesi..... **12**

Şekil 7. . Tüp içindeki katı ve sıvı olarak ayrılan maddelerden sıvı kısmından 8 ml çekilmiştir..... **12**

Şekil 8. Elde edilen süzükten 500 ml alınarak viale konulması..... **13**

Şekil 9. Cihaza (LC-MSMS) yerleştirilmiş örnekler..... **13**

Şekil 10. Pyridaben ve Tebuconazole'un Granny Smith elma çeşidinde parçalanma eğrisi..... **16**

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gözde AKYÜZ

Doğum Yeri : Susurluk- BALIKESİR

Doğum Tarihi : 18.02.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ç.O.M.Ü / Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Ç.O.M.Ü / Fen Bilimleri Enstitüsü (Halen devam ediyor).

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (Orta)

İŞ DENEYİMİ

Yezda Gıda Tarım Ürünleri Servis Taşımacılığı San. ve Tic. Ltd. Şti. 2012-2013

İnegöl Meyve Üreticileri Birliği 2013-2013

İLETİŞİM

gozdeakyuz10@hotmail.com