



Dondurularak Saklanan Kirazlardaki Pestisit Kalıntı Miktarlarının Zamanla Değişimi

Serdal ÖĞÜT¹, Hale SEÇİLMİŞ CANBAY*², Mustafa YILMAZER³

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Sağlık Yüksekokulu, 09100, Aydın

² Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, 15030, Burdur

³ Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi, 32200, Isparta

(Alınış Tarihi: 13.01.2014, Kabul Tarihi: 15.04.2014)

Anahtar Kelimeler

Dondurma
Kiraz,
Pestisit kalıntısı
Yıkanmış
Yıkanmamış

Özet: Bu çalışmada yıkanmadan ve yıkandıktan sonra dondurulan kirazlardaki pestisit kalıntı miktarlarının zamanla değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Isparta'nın Senirkent ilçesinden toplanan kirazlar yıkanmış ve yıkanmamış olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Örnekler -20 °C'de altı boy boyunca depolanmıştır. Pestisit kalıntı analizleri, gaz kromatografi cihazı kullanılarak yapılmıştır. İlk pestisit kalıntı analizi kiraz numunelerinin toplandığı gün yapılmıştır. Analizler depolama süresinde (6 ay boyunca) ayda bir kez tekrarlanmıştır. Böylece dondurularak saklanan, yıkanmış ve yıkanmamış kirazlardaki pestisit kalıntı miktarlarındaki değişim belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; yıkanmış ve dondurularak saklanan kiraz örneklerindeki pestisit kalıntı miktarlarında azalma kaydedilmiştir. Pestisit kalıntı miktarlarındaki azalmanın periyodik olduğu belirlenmemiştir (ilk gün 0,6 mg/kg, 6.ay sonunda 0,2 mg/kg). Yıkanmayarak dondurulan kiraz örneklerindeki pestisit kalıntı miktarlarındaki azalmanın da dondurma süresi uzadıkça periyodik bir şekilde azaldığı belirlenmiştir (ilk gün 1,1 mg/kg, 6.ay sonunda 0,1 mg/kg).

Changes in Pesticide Residue Amounts on Frozen Cherries Over Time

Keywords

Cherry
Frozen
Residue of pesticide
Unwashed
Washed

Abstract: The aim of this study was to determine changes over time in pesticide residue amounts on cherries which were frozen unwashed and after being washed. Cherries collected from Senirkent region (Isparta) were divided into two groups as washed and unwashed. The samples were stored at -20 °C for six months. Pesticide residues analyses were carried out through the use of gas chromatography device. The first chromatographic analysis was performed on the day when cherries were collected. Analyses were repeated once a month during storage period (six month). In this way, changes in pesticide residue amounts were determined for the washed and unwashed cherries that were kept frozen. According to results obtained, while there happened a decrease in pesticide residue amounts for the washed cherries kept frozen, this decreased was periodical (first day 0,6 mg/kg, at the end of the sixth month 0,2 mg/kg). On the other hand, it was found that decrease in pesticide residue amounts for the unwashed cherries fell off as freezing storage period increased (first day 1,1mg/kg, at the end of the sixth month 0,1 mg/kg).

1. Giriş

Kiraz taze meyveler içerisinde, dünyada en fazla tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. Kiraz meyvelerinin kendine has, tat ve aroması vardır. Dolayısıyla pazarda yüksek fiyatlara alıcı bulabilen lüks meyveler arasında yer almaktadır. Türkiye kiraz ihracatının tamamına yakın bölümünü Batı Avrupa

ülkelerine yapmakta, Almanya, İtalya, Hollanda ve İngiltere başta gelen ithalatçı ülkeleri arasında yer almaktadır (Gülcan vd., 1995; Demircan ve Hatırlı, 2003).

Isparta ve Isparta'ya bağlı ilçelerde yoğun tarımsal üretim yapılmaktadır. Isparta ilinin toplam tarımsal alanı 189 219 ha olup, bunun %15'i meyvelik

*İlgili yazar: halecanbay@gmail.com

alanlardan oluşmaktadır. Türkiye'deki pestisit tüketimi konusunda Türkiye Ziraat Mühendisliği 6.Teknik Kongresi'nde yapılan bildirimlerde her geçen sene tarım ilacı tüketiminin arttığı belirlenmiştir. Bu kongrede yapılan açıklamalarda pestisit tüketimi 1979 yılına göre 2002 yılında %45,29'luk bir artış göstermiştir. Türkiye'de tüketilen pestisitler arasında, ABD'de yasaklanmış, AB'de ruhsatı geri çekilmiş pestisitlerin bile mevcut olduğu belirlenmiştir (Delen vd., 2004).

Isparta ve ilçelerinde fazla elma ve kiraz üretiminin olması, yoğun tarım ilacı kullanımını da beraberinde getirmektedir. Bölgede ürünlerde kalıntı bırakabilme özelliği bulunan organik fosforlu ve sentetik piretroit grubu pestisitlerde yoğun olarak kullanılmaktadır. Fakat yapılan araştırmalar bölgedeki üreticilerin pestisit kullanımını konusundaki yetersizliğini ortaya koymuştur (Ögüt ve Küçüköner, 2006). Bu da başta kiraz olmak üzere bölgede üretilen tarımsal ürünlerin pestisitlere daha fazla maruz kalmasına sebep olmaktadır.

Meyvelik alanların %7'sinde ise kiraz üretimi yapılmaktadır. Isparta'nın toplam kiraz üretimi, Türkiye'nin kiraz üretiminin % 6,17'sini oluşturmaktadır. Türkiye'de ihraç edilen kirazın yaklaşık %15'i Isparta'dan karşılanmaktadır. Isparta'da kirazdan elde edilen gelirin diğer bitkisel ürünlere oranla daha yüksek olması ve dış pazarda önemli bir yere sahip olması nedeni ile özellikle son yıllarda kiraz üretimine doğru bir yönelmenin olduğu bilinmektedir. Isparta'da yetişen kirazın büyük bir çoğunluğunu 0900 Ziraat çeşidi oluşturmaktadır.

Türkiye'de en fazla yetiştiriciliği yapılan ilk beş çeşit sıralaması ise 0900 Ziraat, Early Burlat, Van, Lambert ve Bing seklindedir (Demircan vd., 2004). Bu çalışmada yıkanmadan ve yıkanarak dondurularak kirazlardaki pestisit kalıntı miktarlarının zamanla değişimi incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Kiraz örnekleri Isparta'ya bağlı Senirkent ilçesindeki üreticilerden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan kirazın çeşidi 0900 ziraat'tır. Dalından koparıldıktan sonra aynı gün içersinde kromatografi laboratuvarına ulaştırılan kirazlar pestisit kalıntı analizi için hazırlanmaya başlamıştır.

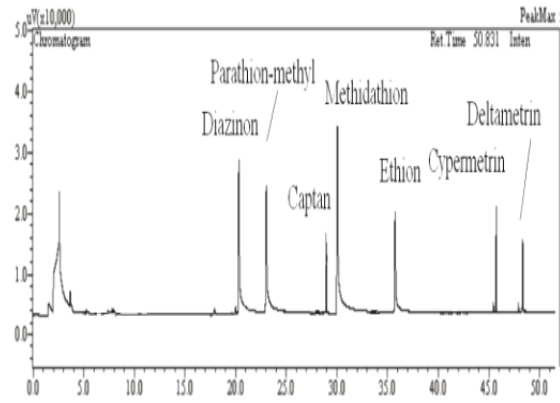
Önce yıkanmış ve yıkanmamış olmak üzere iki ana grup belirlenmiştir. Yıkama işlemi numuneler laboratuvara getirildikten sonra araştırmacılar tarafından pestisit kalıntısı içermeyen su kullanılarak yapılmıştır. Dondurmadan yapılan ilk günlük analizler 0. Gün olarak sonuçlarda verilmiştir. Dondurulan kirazlar için 6 ay boyunca, ayda bir pestisit kalıntı analizi yapılmıştır. Dondurma işlemi -20°C'de gerçekleştirilmiştir.

2.1.Kimyasallar

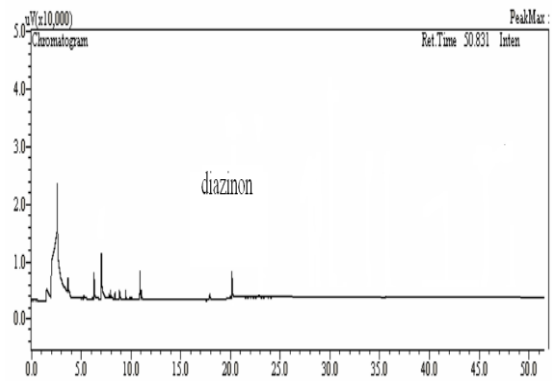
Kullanılan pestisit standartlarının tümü Riedel de Haenn (RDH) firmasından sağlanmıştır. Numune hazırlıkta kullanılan kloroform (kromatografik saflıkta) ve toluen (kromatografik saflıkta), Merck (Almanya) firmasından temin edilmiştir. Kalibrasyon çözeltileri toluen içinde hazırlanmış ve -20°C'de saklanmıştır.

2.2.Örneklerin Hazırlanması

Alınan örneklerin 0,5 kg'ı Heidolph-Diax 900 marka homojenizatör (Almanya) ile 2400 rpm'de öğütülerek homojen hale getirilmiştir. Homojenize edilmiş numuneden 10 g alınmış ve üzerine 30 mL kloroform eklenmiştir. Bandelin marka (Almanya) ultrasonik banyoda 15 dakika bekletilmiştir. Organik faz süzülerek evaporatör balonuna alınmıştır. Aynı işlem iki kez tekrarlanmıştır. Kloroformlu organik faz Heidolph marka evaporatörde (Almanya) 40°C'de uçurulmuştur. Kalıntı 1 mL toluende çözülmüş ve gaz kromatografi sistemine (GC) enjekte edilmiştir.



Şekil 1. Standart karışımına ait kromatogram



Şekil 2. Numuneye ait kromatogram

3. Analiz

Pestisit kalıntı analizlerinin hepsi 6 ay boyunca Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve

Gözlemsel Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kromatografi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, organofosforlu (diazinon, parathion-metil, captan, methidathion, ethion) ve sentetik piretroit grubu (cypermethrin, deltamethrin) insektisitlerin analizi yapılmıştır. Çalışmada, her bir bileşiğin kalibrasyonları çizilmiştir. Geri kazanım değerleri hesaplanmış, gün içi ve günler arası ölçümler yapılmıştır.

3.1. Kullanılan Cihaz ve Kromatografik Şartlar

Çalışmada, Shimadzu (Japonya) 17 A GC cihazı ve azot-fosfor (NPD) dedektörü kullanılmıştır. Kolon olarak, 30 m uzunluğa, 0,32 mm iç çapa ve %5fenil metilsiloksan dolgu maddesinden oluşan 0,10 µm film kalınlığına sahip kolon kullanılmıştır. Belirlenen sıcaklık programı şu şekildedir. Başlangıç sıcaklığı 80°C 'de 1 dakika bekletilmiştir. Ardından sıcaklık programı dakikada 20°C'lik artışlarla 275°C'ye yükseltilmiştir. Bu sıcaklıkta hiç bekletilme yapmadan dakikada 4°C'lik artışlarla 300°C'ye çıkmış ve bu sıcaklıkta analiz sonlandırılmıştır. Enjektör ve dedektör sıcaklığı, 300°C'dir. Kullanılan gaz He, akış hızı 10 psi olarak belirlenmiştir.

4. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada elde edilen kalibrasyona ait veriler, Tablo 1'de yer almaktadır. Günler içi ve günler arası kesinlik ölçüm değerleri, Tablo 2'de verilmiştir. Ölçümler 5 kez tekrarlanmıştır. Standart ve numuneye ait örnek kromatogramlar, Şekil 1 ve Şekil 2'de yer almaktadır.

Tablo 1. Bileşiklere ait kalibrasyon fonksiyonu değerleri

Bileşik	R	LOD (µg/L)	LOQ (µg/L)	GK, %
Diazinon	0,999	6,50	21,45	99
Parathion metil	0,999	6,80	22,44	99
Captan	0,999	137,50	453,80	95
Methidathion	0,999	7,50	24,75	100
Ethion	0,999	6,50	21,45	100
Cypermethrin	0,999	32,50	107,25	95
Deltamethrin	0,999	32,50	107,25	95

R = Korelasyon katsayısı, CV = Varyasyon katsayısı, LOD = Dedeksiyon Limiti, LOQ = Kantitasyon Limiti, GK = Geri kazanım

5. Tartışma ve Sonuç

Numunelerde, Şekil 2'de de görüldüğü üzere araştırmamızda, yıkanarak ve yıkanmayarak dondurulan kiraz örneklerinde sadece diazinon kalıntısına rastlanmıştır. Tablo 3'de dondurularak yıkanmış ve yıkanmamış kiraz örneklerindeki diazinon kalıntı miktarlarının zamana göre değişimi gösterilmiştir.

Tablo 2. Bileşiklere ait günler içi ve günler arası kesinlik değerleri (n=5)

Bileşik	Kesinlik (%) Gün içi (n=5) (mg/L)			Kesinlik (%) Günler arası (n=5) (mg/L)		
	0,75	1,00	3,00	0,75	1,00	3,00
Diazinon	4,1	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0
Parathion metil	3,9	3,5	3,3	3,9	3,5	3,3
Captan	7,7	7,5	7,2	7,7	7,8	7,2
Methidathion	4,3	4,2	4,1	4,4	4,3	4,1
Ethion	3,6	3,4	3,0	3,3	3,2	3,1
Cypermethrin	6,0	5,9	5,8	6,0	6,0	5,7
Deltamethrin	6,1	5,9	5,7	6,2	5,9	5,6

Tablo 3. Dondurularak yıkanmış ve yıkanmamış kiraz örneklerindeki diazinon kalıntı miktarlarının zamana göre değişimi (mg/kg)

Numune	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Özellik	Gün	Ay	Ay	Ay	Ay	Ay	Ay
Yıkanmış	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
Yıkanma mı	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1

Çizelge 3'de de görüldüğü üzere hem yıkanarak, hem de yıkanmayarak dondurulmuş kiraz örneklerinde diazinon kalıntı miktarı 6 ay sonunda azalma göstermiştir. Bu azalma hem yıkanmamış kiraz örneklerde hem de yıkanmış kiraz örneklerinde periyodik bir seyir izlemiştir. Diazinon zararlılarla zirai mücadelede yaygın olarak kullanılan ve hem insanlar hem de hayvanlar tarafından sindirim, solunum ve deri yoluyla kolayca bedenlerine alınan bir organofosfat grubu pestisitir.

Organofosfat grubu pestisitler, immün, üreme ve üriner sistemlerine, pankreas, kalp ve hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişikliklere neden olan ve pestisit zehirlenmelerinde ilk sırayı alan, birçok organda toksik etkiye neden olan bileşik grubudur (Demirören 2010; Handy vd., 2002; Hagar ve Fahmy, 2002; Joshi vd., 2003; Kalender vd., 2004; Neishabouri vd., 2004; Rodrigon vd., 2001; Selmanoğlu vd., 2001; Sultatos, 1994). Bu açıdan bakıldığında kiraz, gerek meyvesinin gerekse meyve suyunun bolca tüketildiği bir meyvedir. Ayrıca reçeli de yapılan bu meyve günümüzde derin dondurucularda saklanmak suretiyle kış mevsimlerinde de doğrudan yada tatlıların içine katılarak tüketilmektedir. O nedenle insan sağlığı açısından çokça tüketilen bu meyve de diazinon kalıntısının olması zehirlenmeye yada farklı türden rahatsızlıkların oluşmasına neden olabilir. Isparta kirazı açısından zengin bir ildir.

Yurt dışına ihracatı da yapılan kirazlarda pestisit kalıntısının olması ürünlerin geri gönderilmesine bu da üreticinin maddi olarak zararına neden olabilir.

Günümüzde her alanda olduğu gibi, bitki koruma ve yabancı otlarla mücadele alanında da birçok

gelişmeler olmuştur. En başta eski uygulamaların yerini yeni geliştirilmiş ve kesin etkili güçlü sentetik maddeler almıştır. Bu yeni maddelerin geliştirilmesinde ve tarım alanında kullanılmalarında dünya nüfusunun hızlı artışı, gıda maddelerine duyulan ihtiyaç, ülkelerin ticari ve ekonomik politikaları gibi nedenler en büyük rolü oynamaktadır (Dığrak ve Özçelik 1998).

Yaptığımız kaynakça taramalarında, Türkiye’de ve dünyada yıkanmış ve yıkanmamış, dondurularak saklanan kirazlarda pestsit kalıntılarının belirlenmesine dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yıkanarak ve yıkanmayarak hazırlanan kiraz örneklerinde ise pestsit kalıntı çalışmalarına yönelik araştırmalar mevcuttur. Piyasaya sürülmeden veya sürüldükten sonra kirazlarda pestsit kalıntı analizlerine yönelik ise birçok çalışmanın olduğu belirlenmiştir (Büyükkuray ve Karaca, 1998; Madani ve Talabi, 1998).

Çalışmamızda numune alınan üreticilerden kullandıkları tarım ilaçları konusunda tüm bilgiler alınarak bu tarım ilaçlarının içerdikleri etkili pestsitler kimyasallar tespit edilmiştir. Bu etkili pestsitlerin isimlerinin diazinon, parathion-methyl, captan, methidathion, ethion, cypermethrin ve deltamethrin olduğu belirlenmiştir. Bu pestsitlerden sadece cypermethrin ve deltamethrin sentetik pretroit grubu insektisit iken, diğerleri organofosforlu insektisitlerdir.

Isparta ve çevresinde Boyraz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, bölge üreticilerinin zararlı ve hastalıkların savaşımında, daha çok kimyasal savaşım yöntemlerini tercih ettiği belirlenmiştir (Boyraz vd., 2005). 2008 yılında tarafımızdan yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada üreticilerin çok az korundukları, ilaç uygulamalarında da dikkatli olmadıkları belirlenmiştir (Ögüt vd., 2008).

Holland ve çalışma arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, çeşitli tarla ürünlerine pestsit kalıntı analizleri yapılmıştır. İçlerinde elma ve kirazların da bulunduğu bu ürünlere uygulanan doz ve hasat sonrası ürünlerin depolanma sürelerinin azaltan yönde, ürünlerdeki kalıntı miktarına etkisinin olduğu belirlenmiştir (Holland vd., 1994). Bu çalışmada da depolama süresinin (dondurularak) pestsit kalıntılarının azalmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da dondurmanın kirazlarda pestsit kalıntılarında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda dondurularak depolanan kirazlarda (hem yıkanmış hem yıkanmamış) ilk gün analizleri ile karşılaştırıldığında 6. ay sonunda diazinon kalıntılarının azaldığı belirlenmiştir.

Büyükkuray ve Karaca, Karadeniz Bölgesi’nde kiraz ve vişnelerde yaprak lekeli hastalığına karşı kullanılan ilaçların bekleme sürelerini

araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucu kalıntı miktarları tolerans değerleri ile karşılaştırıldığında kiraz ve vişnelerde benomyl için 7 gün, captan için 14 gün, yine vişnelerde carbendazim için 14 gün bekleme süresinin bırakılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ancak thiram için 14 gün sonrasında alınan örneklerdeki kalıntı miktarı tolerans değerine çok yakın olduğu, dolayısıyla bu konuda bir kaniye gidilmediği bildirilmiştir (Büyükkuray ve Karaca 1998).

Kirazlarda tarım bakanlığınca pestsit uygulaması ile hasat arasındaki sürenin ortalama 14 gün olması istenmektedir (Türk Gıda Mevzuatı, 2008). Fakat çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde Isparta için bu sürenin daha kısa olduğu yani üreticinin piyasaya sürülen kiraza, hasada yakın zamanda ilaçlama yaptığı ya da ilaçlama dozunu fazla yaptığı düşünülmektedir. Yapılan ilk gün analizlerinde kirazlarda diazinon için Türk Gıda Kodeksi (TGG) ve Avrupa Birliği tarafından belirlenen, Maximum Kalıntı Limitleri (MRL) tolerans değerleri üzerinde kalıntı belirlenmesi bu fikri düşündürmektedir.

İran’da yapılan bir çalışmada kirazlarda phosalone ve etrimfos’un kalıntı analizleri yapılmış, yıkanmış ve yıkanmamış kiraz örneklerinde phosalone miktarları sırasıyla 0,38 ve 1,57 ppm olarak bulunmuştur (Madani ve Talebi 1994). Bu çalışmada üreticilerin phosalone ve etrimfos (organofosforlu) etkili kimyasalını ürünlerine uygulamadığı yapılan anketlerde belirlenmiştir. Bu çalışmada üretilen üreticiler kirazlara organofosforlu diğer pestsitleri (diazinon, parathion-methyl, captan, methidathion, ethion) uygulamışlardır.

Durmuşoğlu ve Çelik (2002), Kemalpaşa (İzmir) İlçesi’nde yaygın olarak yetiştirilen Early Burlat, Napolyon ve Salihli kiraz çeşitlerinden alınan örneklerde pestsit kalıntılarının belirlenmesi amacı ile kromatografik analizler uygulamışlardır. Her çeşitten altışar adet olmak üzere alınan 18 kiraz örneğinde diazinon, dichlorvos, fenithrothion, fenthion, malathion phosalone ve parathion-methyl kalıntıları araştırılmıştır. Sonuç olarak; 7 örnekte organofosforlu insektisit kalıntısına rastlanmıştır. Bu 7 örnekte ikisinde TGG’nin belirlediği tolerans değeri üzerinde pestsit kalıntısı belirlenmiştir (1 örnekte phosalone kalıntısı 0,2 ppm ve 1 örnekte malathion kalıntısı 0,3 ppm). Bizim çalışmamız sonucunda organofosforlu pestsitlerden ise sadece diazinon varlığı saptanmıştır.

Gıda maddesi üretiminde en önemli ve temel işlem olan yıkama ile tarım ilacı kalıntıları önemli düzeyde azalış göstermektedir. Su ile yıkamada taze fasulyedeki malathion kalıntısı %96,0 oranında azalırken, seftalide aynı etkin maddenin azalması %38,0–40,0 oranında, kirazda ise %80 civarlarında olmaktadır. Yıkama işleminin aynı tarım ilacı kalıntısının azalmasıdaki etkisi ürün çeşitlerine göre

değişim gösterebilmektedir. Yıkama işlemi ile etkili ilaçlar uzaklaştırılabilmektedir. Sistemik etkili (ürünün içine kadar yerleşmiş) ilaçlara yıkamanın etkisi yoktur (Caldas vd., 2004).

Kiraz için Türk Gıda Kodeksi (TGK) ve Avrupa Birliği, Maximum Kalıntı Limitleri (MRL) tolerans değerleri, diazinon için 0,3 ppm, cypermethrin için 1,0 ppm, captan için 5 ppm, methidathion için 0,2 ppm, deltamethrin için 0,2 ppm, ethion için 1 ppm, parathion-methyl için 0,1 ppm ve malathion için ise 0,2 ppm'dir. Bizim araştırmamızda sadece diazinon kalıntısı belirlenmiştir. Yıkanmadan dondurulmuş kiraz örneklerinde yapılan analizlerde, diazinon için ancak 5. ay sonunda TGK MRL değerinin altında (0.2 ppm) diazinon saptanmıştır. Yıkanmış kiraz örneklerinde de yine pestisit kalıntı değerleri ancak 5. ayın sonunda TGK MRL değerine ulaşmıştır. Buradan en son uygulanan ya da tavsiye edilen dozdan fazla uygulanan pestisit diazinon olduğu sonucu çıkarılmıştır. Diğer pestisitlerin kalıntısına rastlanılmaması bunu açıklamaktadır. Analizlerden çıkarılacak bir diğer sonuçta (üreticinin beyanı da bunu onaylamaktadır) son uygulanan ilacın diazinon olduğu yönündedir. Üretici son ilaçlama ile hasat arasındaki süreyi göz önünde bulundurmamıştır.

Pestisitlerin bilinçsiz ve gelişigüzel kullanımı, geçmişte olduğu gibi günümüzde de hala bazı çevre ve sağlık problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Özellikle yılda birçok kez ilaçlamaya maruz kalan gıdalar pestisit kalıntıları açısından daha fazla risk içermektedirler. Bu çalışmada da bu riskli gıdalardan kirazdaki pestisit kalıntılarında dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, bu araştırmada, dondurularak depolamanın yıkanmış ve yıkanmamış kirazlarda pestisit kalıntılarında zamanla azalma tespit edilmiştir. Azalma her iki örnek gruplarında da periyodik olarak izlenmiştir.

Teşekkür

Çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

Boyraz, N., Kaymak, S., Yiğit, F. 2005. Eğirdir ilçesi elma üreticilerinin kimyasal savaşım uygulamalarının genel değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19, 37-51.

Büyükuray, S., Karaca, C. 1998. Karadeniz bölgesinde kiraz ve vişnelerde yaprak lekesi (*Blumeriella jaapii* (Rehm)) hastalığına karşı kullanılan ilaçların kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri No:1, s. 74.

Caldas, E.D., Miranda M.C.C., Conceicao, M.H., de Souza, L.C.K.R. 2004. Dithiocarbamates residues in Brazilian food and the potential risk for consumers, Food and Chemical Toxicology, 42, 1877-1883.

Çelik, C., Durmuşoğlu, E. 2002. Kemalpaşa (İzmir) İlçesi'nde Yetiştirilen Kirazlarda Bazı Organik Fosforlu İnektisit Kalıntıları Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 65-72.

Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A. Türkiye'de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, 629-648.

Demircan, V., Hatırlı, S.A. 2003. Dünya'da ve Türkiye'de Kiraz Üretimi ve Dış Ticaretinin Gelişimi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7, 27-34.

Demircan, V., Hatırlı, S.A., Aktaş, A.R. 2004. Isparta İlinde Kirazın Pazarlama Yapısı ve Sorunları S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8, 26-33.

Demircan, V., Yılmaz, H. 2005. Isparta ili elma üretiminde tarımsal ilaç kullanımının çevresel duyarlılık ve ekonomik açıdan analizi. Ekoloji, 14, 15-25.

Demirören, B.C. 2010. Organofosfatlı Pestisit Zehirlenmeleri ve Serum Paraoksonaz 1 (PON1) Enziminin Organofosfat Metabolizmasındaki Rolü. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 67, 97-112.

Diğrak, M., Özçelik, S. 1998. Effect of Some Pesticides on Soil Microorganisms. Bulletin of

Environmental Contamination and Toxicology, 60, 916-922.

Gülcan, R., Güteryüz, M., Polat, İ., Ünal, A., Pırlak, L., Erişken, A., Aslantaş, R., Karaduva, L., Demirsoy, H. Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyveler Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 1995, Ankara, 629-653.

Hagar, H.H., Fahmy A.H. 2002. A biochemical, histochemical and ultrastructural evaluation of the effect of dimethoate intoxication on rat pancreas. Toxicology Letters, 133, 161-170.

Handy, R.D., Abd-El Samei, H.H., Bayomy, M.F.F., Mahran, A.M., Abdeen, A.M., Elalaimy, E.A. 2002. Chronic diazinon exposure: pathologies of spleen, thymus, blood cells, and lymph nodes are modulated by dietary protein or lipid in the mouse. Toxicology, 172, 13-34.

Holland, P.T., Hamilton, D., Ohlin, B., Skidmore, M.W. 1994. Effects of storage and processing on pesticide residues in plant products. *Pure and Applied Chemistry*, 66, 335-356.

Joshi, S.C., Mathur, R., Gajraj, A., Sharma, T. 2003. Influence of methyl parathion on reproductive parameters in male rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 14, 91-98.

Kalender, S., Kalender, Y., Ögütücü, A., Uzunhisarcıklı, M., Durak, D., Açıkgöz, F. 2004. Endosulfan-induced cardiotoxicity and free radical metabolism in rats: The protective effect of vitamin E. *Toxicology*, 202, 227-235.

Madani, S., Talebi, K.H, 1998. Residues of phosalone and etrimfos in cherries. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 29, 501-507.

Neishaburi, E.Z., Hassan, Z.M., Azizi, E., Ostad, S.N. 2004. Evaluation of immunotoxicity induced by diazinon in C57bl/6 mice. *Toxicology*, 196, 173-179.

Ögüt, S., Küçüköner, E. 2007. Isparta'da kullanılan tarım ilaçlarına karşı üreticilerin tutum ve davranışları. *Tarım ilaçları Kongre ve Sergisi*, 25-26 Ekim 2007, Ankara, 378-385.

Ögüt, S., Çetin, G.N., Küçüköner, E. 2008. Isparta ve çevre ilçelerde tarımsal üretimde kullanılan pestisitlerin uygulayıcılar üzerindeki akut etkileri. *Toksikoloji Dergisi*, 6, 69-73.

Rodrigo, L., Hernandez, A., F., Lopez-Cabellero, J.J., Gil, F., Pla, A. 2010. Immunohistochemical evidence for the expression and induction of araoxonase in rat liver, kidney, lung and brain tissue. implications for its physiological role. *Chemico-Biological Interactions*, 137, 123-137.

Selmanoğlu, G., Barlas, N., Sungur, S., Kockaya, E.A. 2001. Carbendazim-induced haematological, biochemical and histopathological changes to the liver and kidney of male rats. *Human & Experimental Toxicology*, 20, 625-630.

Sultatos, L.G. 1994. Mammalian toxicology of organophosphorus pesticides. *Journal of Toxicology Environmental Health*, 43, 271-289.

Türk Gıda Mevzuatı, 2008. Gıda maddelerinde bulunmasına izin verilen pestisitlerin maksimum kalıntı limitleri tebliği Tebliğ No:2008/41.