

Geliş Tarihi : 09.11.2005

Van İlinde Örtü Altı Hıyar Yetiştiriciliğinde Dichlorvos ve Dicofol Uygulamalarından Sonra Kalıntı Miktarı⁽¹⁾

Semra ALTINDAĞ⁽²⁾

Mehmet Salih ÖZGÖKÇE⁽³⁾

Özet : Bu çalışmada, Van ilinde örtü altında, hıyarda Dichlorvos ve Dicofol'un parçalanma süreleri araştırılmıştır. Bu amaçla, ilaçlamadan önce ve ilaçlamadan 1, 3, 5, 9 ve 13 gün sonra örnekler alınarak gaz kromatografi cihazında kalıntı değerleri analiz edilmiştir.

Dichlorvos için ilaçlamadan 1, 3 ve 5 gün sonra sırasıyla 5.60 ppm, 4.22 ppm, 0.06 ppm, Dicofol için ilaçlamadan 3, 5, 9 ve 13 gün sonra sırasıyla 6.59 ppm, 0.94 ppm, 0.56 ppm olarak saptanmıştır. Bu pestisitlerin parçalanma seyri için; analiz sonuçları ile degradasyon grafikleri çizilmiştir. Dichlorvos kalıntısı 5. günde, tolerans düzeyinin altına düşmüştür. Dicofol kalıntısı 9. günde de tolerans değerinin üzerinde tespit edilmiş, 13. günde alınan numunede tespit edilebilir düzeyin altına inmiştir.

Anahtar kelimeler: Örtü altı, Dichlorvos, Dicofol, hıyar, pestisit, kalıntı

Determination of Dichlorvos and Dicofol Residues After Applied on the Cucumber under Greenhouse Conditions in Van

Abstract : In this study, the degradation period of the Dichlorvos and Dicofol, were investigated on the cucumber under greenhouse conditions in Van Province. For this purpose, samples were collected from greenhouse before application and after 1, 3, 5, 9 and 13 days of application and residue analyses were carried out by using a Gas Chromatography instrument.

Dichlorvos residue levels were determined 1th, 3th and 5th days as 5.60 ppm, 4.22 ppm, 0.06 ppm, respectively. Dicofol residue levels on 3th, 5th and 9th days as 6.59 ppm, 0.94 ppm, 0.56 ppm, respectively. Graphic of degradation movement of this pesticides was confirmed. Dichlorvos residue felt down at 5th day under the tolerance values. Dicofol residue was found at above of the tolerance values 9th day, also. It felt down under the tolerance value in the taken sample at the 13th day.

Key words: Greenhouse, Dichlorvos, Dicofol, cucumber, pesticide, residue

Giriş

Giderek artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek ve tarımsal ürün artışı güvence altına alabilmek amacıyla 1960-70'li yıllarda dünyada uygulanan tarım politikaları sonucu yaygınlaşan monokültür uygulamaları içerisinde tarım ilaçları kullanımı geniş bir yer tutmuştur (Akdemir, 2002).

1940'lı yıllarda DDT ile başlayan pestisit kullanımı ile hastalık ve zararlılarla mücadelede en son çare olarak başvurulması gereken kimyasallar ilk akla gelen çözüm yolu olmuştur. ABD'de 1950'den 1967'ye kadar pestisit kullanımı %168 oranında artmış, buna karşın 1960 yılında pestisitlere dayanıklı 160 adet potansiyel zararlı türü bilinmekte iken bu sayı günümüzde %300 oranında artmıştır (İlter ve Altındışli, 1999).

Bugün yaklaşık 3.5 milyar olan dünya nüfusuna oranlandığında kişi başına 0.5 kg düşecek miktara ulaşan pestisit kullanımının (Kınık ve Kavas, 2002) ülkemizde birim alana düşen aktif madde miktarı 630 g/ha olup,

Fransa ve Almanya'da bu rakam ülkemizden 9 kat, Amerika'da 15 kat daha fazladır (Gürkan, 1999).

Pestisitler kısaca çevre kirliliği olarak özetlenen olumsuzluklarının yanı sıra, özellikle gıdalarda bıraktıkları kalıntılar sonucu insan sağlığını tehdit etmektedir.

Günümüzde gıda maddelerinin üretiminin bölgesel veya ulusal düzeyde yapılmasına karşılık, tüketiminin uluslararası çapta gelişmesi, gıdaların daha kaliteli üretilmesinin, işlenmesinin, kısaca gıda güvenliğinin önemini arttırmıştır. 1996 yılında Roma'da gerçekleştirilen Dünya Gıda Zirvesinde alınan ortak kararlardan birisi de herkesin fiziksel ve ekonomik olarak her zaman yeterli ve güvenli gıdaya ulaşmasıdır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2000). Ürünlerdeki pestisit kalıntılarının güvenli gıda açısından sorun yaratmakta, yaygın olarak kullanılan pestisitlerin beyin, lenf kanseri ve lösemi yaptığına dair yayınlar giderek artmaktadır (Evrensel, 2001).

⁽¹⁾ Bu çalışma Yüksek Lisans çalışmasının bir bölümüdür ve YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığınca desteklenmiştir.

⁽²⁾ Van Tarım İl Müdürlüğü, Gıda Kontrol Şubesi, VAN

⁽³⁾ YYÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080-VAN

Kullanılan pestisitlerin etkili maddesi veya parçalanma ürünleri, aşağıda belirtilen faktörlere bağlı olarak üründe değişik miktarda kalıntı bırakmaktadır (Öncüler, 2003).

- 1-Uygulamanın yapıldığı bitki çeşidi
- 2-Etkili maddenin kimyasal yapısı ve özellikleri
- 3-Kullanım dozu ve tekrarı
- 4-Etkili maddenin formülasyonu
- 5-Uygulama ile hasat arasında geçen süre
- 6-Uygulama sırasında çevre ve iklim koşulları
- 7-Hasattan tüketime kadar uygulanan işlemler

Kalıntı sorunu karşımıza iki şekilde çıkmaktadır. Bunlar; kullanımına izin verilip kabul edilebilir sınırları aşan ilaç kalıntısı veya kullanımına izin verilmeyen ilaçların kalıntısıdır (Çalı, 2002).

İkinci gruba giren kalıntı, yasal olmayan yollarla tüketime sunulan pestisitlerle bağlantılı olup takibi yasalar çerçevesinde yürütülmektedir. Çalışmanın konusu birinci gruba giren kalıntılar olup, kalıntı seviyesi gıda güvenliği açısından ulusal ve uluslararası kurumlar tarafından kontrol edilmektedir.

Ülkemizde Zirai Mücadele Teknik Talimatları ve Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ile belirli pestisitlerin hangi ürünlerde, hangi zamanda, ne miktarda kullanılabileceği ve bu ürünlerde bulunmasına izin verilen kabul edilebilir maksimum kalıntı düzeyleri belirlenmiştir (TKB, 1997; 1999). Ancak birçok üründe aynı hastalık ve zararlıya karşı birçok etkili maddenin ruhsat alması, ruhsat alan ilaçların son ilaçlamayla hasat arası sürelerinin son derece değişken olması sorun oluşturmaktadır. Özellikle taze olarak tüketilen ve sık aralıklarla hasat edilmesi gereken meyve ve sebzelerdeki kalıntı miktarının izin verilen limitler dâhilinde olup olmadığının kontrolü önem kazanmaktadır (Kaya, 2002).

Ülkemizde yaş sebze üretiminin yaklaşık %10'u, ilimizde ise yaklaşık %0.2'si örtü altında yapılmaktadır (Gökalp, 2002; Tarım İl Müdürlüğü, 2004). İstatistikler, Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliğinin hızlı bir gelişme içerisinde olduğunu göstermektedir. Yine istatistikler, Türkiye'de pestisit kullanımının bölgeler itibarıyla farklı olduğunu, entansif tarım yapılan alanlarda daha fazla kullanıldığını göstermektedir (Delen, 1999).

Örtüaltı üretiminde pestisit kullanımının yoğun olması ve üreticinin yeterli bilgiye sahip olmaması konunun önemini arttırmaktadır. Nitekim 27 Aralık 2003 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Kontrollü Örtü Altı Üretimine Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" örtü altı yetiştiriciliğinde üretimin planlanması, geliştirilmesi, pazarlanması ve gıda güvenlik zinciri içerisinde kaliteli üretimin tüketiciye ulaştırılması aşamasında, kontrollü üretim sistemini geliştirmek amacıyla hazırlanmış olup, örtü altı üretiminde gıda güvenliği açısından ürünün taşıdığı riskten üreticiyi sorumlu tutmaktadır (TKB, 2003).

Yapılan bu çalışma ile Van'da örtü altında yetiştirilen hıyarda ekonomik olarak zarar yapan yaprak biti ve

kırmızı örümceklere karşı kullanılan, uygulama tarihi ile hasat tarihi arasında farklı bekleme süresi olan iki ayrı etkili madde (Dichlorvos ve Dicofol) seçilmiş, sık aralıklarla hasat edilmesi gereken üründe, oluşabilecek kalıntı miktarının izin verilen limitler dâhilinde olup olmadığının saptanması amaçlanmıştır. Seçilen bu pestisitler bölgedeki tarımsal ilaç satan firmalar ve yetiştiricilerle yapılan ön araştırmalara göre Van ili örtü altı yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanıldıkları anlaşılan ilaçlar olup Dichlorvos 1999-2002 yılları arasında yıllara göre Türkiye'de en çok tüketilen ilk 5 pestisit arasında yer almıştır (Delen ve ark., 2005). US, The Environmental Protection Agency (EPA)'e göre Dicofol yapısal olarak DDT'ye benzer ve zehirlilik sınıfı C olarak verilirken Dichlorvos B2 sınıfında ve çok zehirli sınıfında yer almıştır (US, Environmental Protection Agency, 2000; 2004).

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini gaz ve kontak etkili insektisit-akarisit dichlorvos ile kontak etkili akarisit dicofol etkili maddeli preparatlar ve hıyar teşkil etmiştir.

Dichlorvos ve dicofol'ün örtü altında parçalanma sürelerini tespit etmek amacıyla Edremit İlçesinde çiftçi koşullarında hıyar yetiştirilen bir serada çalışılmıştır. Afrodit çeşidi hıyar fideleri seraya 25 Nisanda 50x50 cm aralıkla yetiştirici tarafından dikilmiştir. Bitkiler, 24'er bitkiden oluşan iki ayrı parselde çift pistonlu-model 4-gazel marka sırt pülverizatörü ile saat 17'den sonra akşam serinliğinde kullanma talimatına uygun olarak (TKB, 1991a) 200 ml/100 lt Dichlorvos ve 150 ml/100 lt Dicofol ile yaprakların her iki yüzeyi ve meyveler ıslanacak şekilde 70 ml/strok debi basıncında ilaçlanmıştır. İlaçlama esnasında preparatlarla karıştırılan su çiftçi koşullarında kullanılan kuyu suyundan sağlanmıştır. Suyun ölçülen pH değeri, 7.21 olarak kaydedilmiştir.

Kullanılan preparatlardan Dichlorvos (DDVP), organik fosforlu olup, kimyasal formülü $C_4H_7Cl_2O_4P$, etkili madde oranı 550 g/l, formülasyonu Emülsiyon Konsantre (EC) ve gaz etkili iken, Dicofol ise halojen ve oksijenlerden olup kimyasal formülü $C_{14}H_9Cl_5O$, etkili madde oranı 195g/l, formülasyonu Emülsiyon Konsantre (EC) ve kontakt etkilidir (Öncüler, 2003).

Ekstraksiyon işlemleri için meyveler Çizelge 1'de belirtilen aralıklarla örneklenmiştir. Buna göre belirtilen aralıklarla bitkilerin alt, orta ve üst kısımlarında, hasat olgunluğuna gelmiş (18-22 cm) rasgele seçilen meyvelerden yaklaşık 1 kg'lık örnek alınarak termos içerisinde laboratuara getirilmiştir. Örnekleme son ilaçlama ile hasat arasında bekleme süreleri (TKB, 1991b) dikkate alınarak yapılmıştır.

Çizelge 1. Uygulama sonrası örnekleme aralıkları
Table 1. Sampling intervals after application.

Örnek no Sampling no	Örnekleme aralıkları (gün) Sampling intervals (days)	
	Dichlorvos	Dicofol
Kontrol (ilaçlama öncesi) Control (prespraying)	0	0
1	1	3
2	3	5
3	5	9
4	-	13

Yapılan çalışmada örneklerin ekstraksiyonu, çoklu kalıntı analiz metodlarından, geri kazanım oranı %90 olan Luke Metodu ile yapılmıştır (Luke ve ark., 1981). Buna göre, ekstraksiyon işlemi:

1 kg'lık hıyar numunesi (7-8 adet) dilimlenmiş ve harmanlama usulü ile hassas terazi kullanılarak, 50 g numune örneği alınmıştır. Ayrılan 50 gramlık numune üzerine 100 ml aseton eklenerek yüksek devirli blenderde 2 dakika iyice karıştırılmış, karışım, buchner hunisi yardımı ile süzgeç kâğıdından filtre edilmiş, filtrasyon sonucu elde edilen süzütünün 50 ml'si ayırma hunisine alınmış, üzerine 20 ml petroleteri + 20 ml dichlormethane karışımı ayırma hunisine ilave edilmiş ve 1 dakika kuvvetlice çalkalanmış, su fazı (alt faz) ikinci bir ayırma hunisine aktarılmış, üst organik faz 20 g sodyum sülfattan geçirilerek kurutulmuş ve buharlaştırma balonuna alınmıştır. Diğer ayırma hunisindeki sulu faza 1 gram NaCl eklenerek 30 saniye kuvvetlice çalkalanmış ve NaCl'ün çoğu çöktükten sonra üzerine 20 ml dichlormethane eklenmiş, 1 dakika çalkalandıktan sonra, alt faz susuz sodyum sülfattan geçirilerek kurutulmuştur. Sodyum sülfat içeren filtre kağıdı 50 ml dichlormethane ile yıkanmıştır. 50 ml'lik balonda tüm eluatlar toplanmış ve 40-45°C'de buharlaştırılmıştır. 50 ml petrol eteri ilave edilerek buharlaştırılmış, 20 ml aseton ilave edilerek buharlaştırılmıştır. Buharlaştırma balonundaki kalıntı 5 ml aseton ile çözülerek vialer alınmıştır. Kalıntı değerleri gaz kromatografi cihazında okunmuştur. Agilent 6890 serisi GC cihazı için belirlenen ayarlar aşağıdaki gibidir:

Dichlorvos için;

Taşıyıcı gaz akışı: 1.0 ml/dak.

Enjeksiyon sıcaklığı : 250 °C

Taşıyıcı gaz : Helyum

Fırın programı :50°C 1 dak., 20°C/ dak., 160°C, 5°C/ dak., 250°C 3 dk.

Fırın programı; 50°C sıcaklıkla başlatılarak 1 dakika beklenir, sonra dakikada 20°C artışla 160°C'ye ulaşılır. Beklenmeden dakikada 5°C sıcaklık artışı ile 250°C'ye ulaşılır ve 3 dakika beklenir.

Dedektör : 250°C (FPD)

Make up gazı : Helyum, 1 ml/dak

Dicofol için;

Taşıyıcı gaz akışı: 1.0 ml/ dak.

Enjeksiyon sıcaklığı : 250°C

Taşıyıcı gaz : Helyum

Fırın programı : 50°C 1 dak., 25°C/ dak, 100°C, 5°C/ dak., 270°C 3 dk.

Fırın programı; 50°C sıcaklıkla başlatılarak 1 dakika beklenir, sonra dakikada 25°C artışla 100°C'ye ulaşılır. Beklenmeden dakikada 5°C derece sıcaklık artışı ile 270°C'ye ulaşılır ve 3 dakika beklenir.

Dedektör : 300°C (FPD)

Make up gazı : Nitrojen, 1 ml/dak

Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışmada; hıyarda dichlorvos kalıntı miktarları 1, 3 ve 5. günlerde sırasıyla 5.60 ppm, 4.22 ppm ve 0.06 ppm, dicofol kalıntı miktarları 3, 5 ve 9. günlerde sırasıyla 6.59 ppm, 0.94 ppm ve 0.56 ppm olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Dichlorvos kalıntısı 5. günde, dicofol 9. günde de tolerans değerinin üzerinde tespit edilmiş, 13. günde alınan numunede tespit edilebilir düzeyin altına düşmüştür. Kalıntı miktarlarının zamana bağlı olarak azaldığı regresyon analizi ile de doğrulanmıştır (Şekil 1).

Çizelge 2. Hıyarda uygulama sonrası pestisit kalıntı miktarları
Table 2. Pesticide residue amounts after application on cucumber

Gün Days	Kalıntı miktarları (ppm) Residue amounts (ppm)	
	Dichlorvos	Dicofol
1	5.60	
3	4.22	6.59
5	0.06	0.94
9		0.56
13		0.00

Pestisitlerin parçalanma süreci birinci derece reaksiyon kinetiği modeline uyduğundan kalıntı miktarlarının örnekleme aralıklarına göre regresyon analizi denklem (1)'e göre yapılmıştır (Perry ve Gren, 1985).

$$C_A = C_{A_0} \cdot e^{-kt} \quad (1)$$

C_A = Konsantrasyon

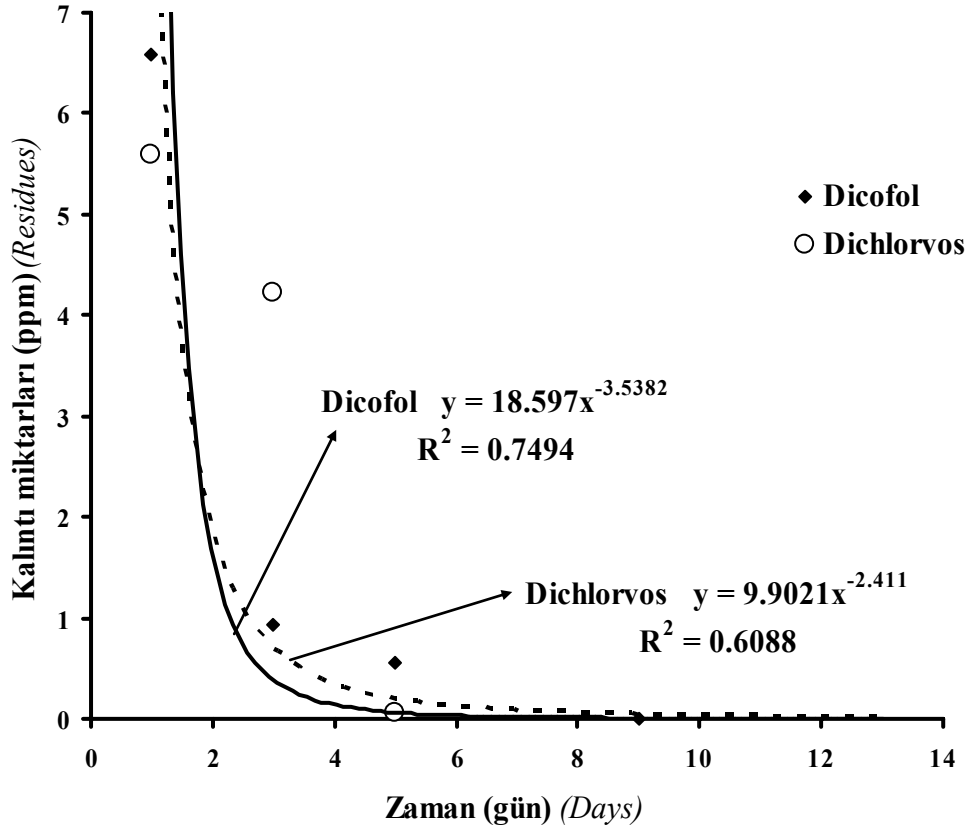
C_{A_0} = Başlangıçtaki konsantrasyon

e = Doğal logaritma tabanı

k = Parçalanma reaksiyonunun katsayısı

t = Zaman (gün)

Bitki üzerindeki pestisit kalıcılığı, çevre koşulları, bitki ve pestisit özelliğine göre değişmektedir (Öncüer, 2003). Bazı pestisitler bu faktörlerin etkisiyle çabuk bozunurken, bazıları da kararlı kalmaktadır. Pestisitlerin kalıcılığına etki eden önemli faktörlerden birisi pestisitlerin hazırlanmasında kullanılan suyun sıcaklığı, bir diğeri de kullanılan suyun pH'sıdır (Kaygısız, 2003). Dichlorvos ve dicofol etkili maddelerin yarılanma ömürlerine etki eden pH ortamları Çizelge 3'te verilmiştir.



Şekil 1. Dicofol ve dichlorvos'un hıyarda parçalanma eğrisi.

Figure 1. Disintegration curve at the cucumber of the dicofol and dichlorvos.

Çizelge 3. Suyun farklı pH değerlerinde dichlorvos ve dicofol'ün yarılanma ömürleri (WHO, 1989; Kaygısız, 2003)
Table 3. Half done life-span of the dichlorvos and dicofol at the different pH degree of the water

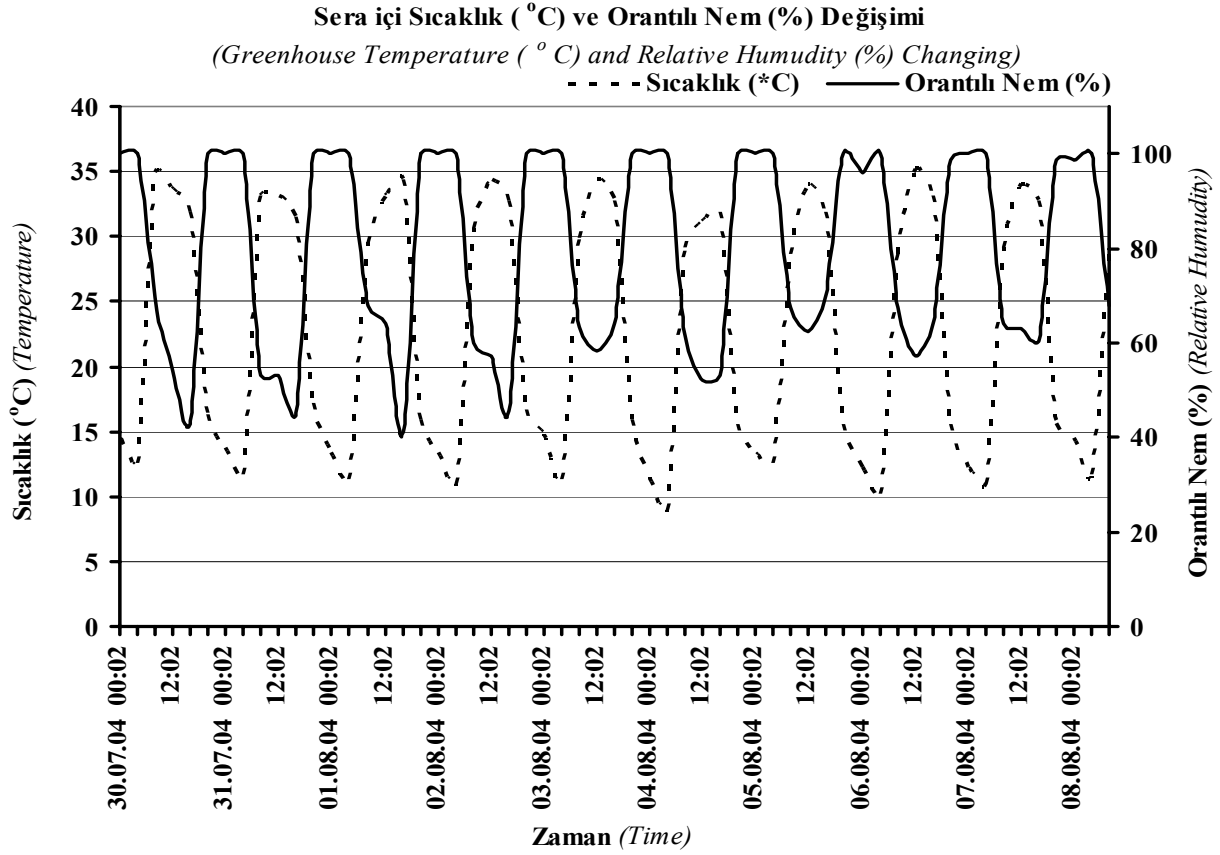
Etkili madde ismi Name of effective substance	Yarılanma ömürleri Half done life-span
Dichlorvos	pH 4- 9'da yarılanma ömrü 20-80 saat. pH 4'ün altında hidrolize olması yavaş, pH 9 üzeri hızlıdır
Dicofol	pH 5.5- 6.0 arasında karardır. pH 7'de 15 dakika, pH 3'te 17 gün

Deneme sırasında, ilaçlamada kullanılan suyun sıcaklığı 27.1°C, pH'sı 7.21 olup, deneme süresince sera içi sıcaklık 9.03-38.77°C; orantılı nem %26.3-100 arasında değişmiştir (Şekil 2).

Suda çözünürlüğü fazla, kalıcılığı diğer pestisit gruplarına göre daha az, zehirlilik sınıfı 1 olan dichlorvos kalıntısı ilaçlama tarihinden 5 gün sonra tolerans değerlerinin altına düşmüştür. Suda çözünmeyen, zehirlilik sınıfı 2 olan Dicofol kalıntısı ise ilaçlama tarihinden itibaren 9. günde de Türk Gıda Kodeksi limitlerinin üzerinde olmuş, 13. günde yapılan analizde tespit edilebilir düzeyin altına inmiştir. Türkiye toleransları sebze Dichlorvos için 0.2 ppm, Dicofol için 0.2 ppm'dir (TKB, 1997; 2005). Yapılan çalışma ile elde edilen sonuçlar, ülkemizde son ilaçlama ile hasat tarihi arasındaki bekleme süresi olarak sebze Dichlorvos için

3-5, Dicofol için 14-15 gün olarak belirlenen süreler ile paralellik göstermiştir (European Commission, 2002; Öncüer, 2003).

Türk Gıda Kodeksi'nde "Güvenilir Gıda; besin değerini kaybetmemiş, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan temiz olan bozulmamış gıda maddesi" olarak tanımlanmaktadır. Ancak çalışmanın yürütüldüğü serada olduğu gibi tüm seralarda ürünün (hıyar) 2- 3 günde bir hasat edilme zorunluluğu göz önüne alınacak olursa, 5-14 gün gibi bekleme süresi olan ve yetiştirilen ürünün hasat olgunluğuna gelme süresini aşan ilaçların kullanımı, tüketiciye bu alanda güvenilir gıda sunumunu engellemektedir. Öncüer (2003) tarafından bildirildiğine göre, Zeren ve Yaşarbaşı, çalışmaya esas olan her iki etkili maddenin de insanlarda kanserojen etkiye sahip pestisitler olduğunu belirtmiştir.



Şekil 2. Çalışmanın yürütüldüğü seranın orantılı nem (%) ve sıcaklık (°C) değerleri.

Figure 2. Relative moisture (%) and temperature (°C) values of the greenhouse where study was completed.

Konu ile ilgili yürürlükte olan yasa ve yönetmelikler çerçevesinde kalıntı ihtiva etmesi muhtemel ürünlerin piyasaya arz edilmesini önlemeye yönelik yapılan denetimlerin ne kadar etkin ve yeterli olduğu konusunda kuşkuvar mevcuttur. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca AB'ne uyum çalışmaları çerçevesinde ulusal kalıntı izleme programlarının yürütüldüğü bilinmektedir. Ancak izleme sonuçları ile ilgili bir rapor hazırlanarak henüz kamuoyuna sunulmamıştır.

Pestisitlerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı sonucu, insan sağlığına olumsuz etkileri göz ardı edilmeyerek, yetiştirilen ürünün hasat olgunluğuna gelme süresini aşan ilaçların kullanımına sınır getirilmesinin, tüketiciye güvenilir gıda sunumunda gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Akdemir, H., 2002. Türkiye'de Gıdanın Serüveni. *National Geographic*. Mayıs: 116- 125.
- Çalı, S., 2002. Kalıntı mı Organik mi? *Bursa'da Tarım ve Mühendislik*, (2): 8-9.

- Delen, N., 1999. Pestisitlerin Çevre ve Sağlık Sorunları Yönünden İrdelenmesi, Bölüm.2. *Ekolojik Tarım* (Editör: Onoğur, E.) ETO, İzmir, 268 s.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A., 2005. Türkiye'de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongre*, 629-648, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- European Commission, 2002. *Annex to Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union*. Norway, Iceland and Liechtenstein 2000 Report. Annex to Sanco/ 687/ 02, Final.
- Evrensel, T., 2001. Kimyasal Tarım İlaçlarına Dikkat! *Buğday Ekolojik Yaşam Dergisi*, (12): 32-33.
- Gökçalp, H.Y., 2002. *Tarımsal Üretimde Hormon ve İlaç Kullanımı*. Basın Açıklaması Metni. 6 Mayıs 2002, Ankara.
- Gürkan, O., 1999. Pesticide use and Control in Turkey. *Food Safety and Nutrition Policy Developments in Safety Assesment and Nutrition Science*. (Hizmetiçi Seminer Notları, Basılmamış) 22-23 November, Ankara.

- İlter, E., Altındışli., E, 1999. Eko–Tarımda İlke ve Kavramlar, **Ekolojik Tarım**. TKB. İzmir İl Müdürlüğü- E.Ü. Ziraat Fakültesi- ETO, İzmir. s. 24-29.
- Kaya, Ü., 2002. Ülkemizde Tarım İlaçlarının Yanlış ve Kontrolsüz Kullanılması Sonucu Ortaya Çıkan Sorunların Önlenmesine Yönelik Öneriler. **Bitki Koruma Bölüm Başkanları Toplantısı**. (Basılmamış) 31 Mayıs- 2 Haziran, İzmir.
- Kaygısız, H., 2003. **Tarımda İlaçlı Mücadelenin Temel Prensipleri**. 2. Bs. Hasad Yay. Ltd. Şti., İstanbul. 127.
- Kınık, Ö., Kavas, G., 2002. Süt ve Ürünlerinde Pestisitler. **Gıda Mühendisliği Dergisi**, (12): 31-38
- Luke, M.A., Froberg, J.E., Doose, G.M., Masumato, H.T., 1981. Improved Multiresidue Gas Chromatographic Determination of Organophosphorus, Organonitrogen and Organohalogen Pesticides in Produce, Using Flame Photometric and Electrolytic Conductivity Detectors. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, **64** (5) : 1187-1195.
- Öncüer, C., 2003. **Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları**. 4. Bs. Adnan Menderes Üniversitesi, Yay. No: 54, Aydın. 379
- Perry, R.M., Gren, D., 1985. Reaction Kinetics, Reactor Design and Thermodynamics. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. Sixth Edition. p. 4-6.
- TKB, 1991a. **Bitki Koruma El Kitabı**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü, Yay. No: 7, İzmir, 541.
- TKB, 1991b. **Zirai Mücadele İlaçları Uygulamalarında Son İlaçlama ile Hasat Arasında Geçmesi Gereken Asgari Sürelerle İlgili Tebliğ (91/12)**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 10 Ağustos 1991 Tarih ve 20956 Sayılı Resmi Gazete.
- TKB, 1997. **Türk Gıda Kodeksi**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 16 Mayıs 1997 Tarih ve 23172 Sayılı Resmi Gazete.
- TKB, 1999. **Zirai Mücadelede Kullanılan Pestisit ve Benzeri Maddelerin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmelik**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 17 Şubat 1999 Tarih ve 23614 Sayılı Resmi Gazete.
- TKB, 2000. **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Faaliyet Raporu**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 31.
- TKB, 2003. **Kontrollü Örtü altı Üretimine Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 27 Aralık 2003 Tarih ve 25329 Sayılı Resmi Gazete.
- Tarım İl Müdürlüğü, 2004. **Tarım İl Müdürlüğü Brifing Dosyası**, Van.
- TKB, 2005. **Türk Gıda Kodeksi**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Gıdalarda Maksimum Bitki Koruma ürünleri Kalıntı Limitleri Tebliği. Tebliğ No: 2004/42. 11 Ocak 2005 Tarih ve 25697 Sayılı Resmi Gazete.
- US, Environmental Protection Agency, 2000. Dichlorvos (DDVP) – Report of the Cancer Assessment Review Committee. Memorandum.
- US, Environmental Protection Agency, 2004. **Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential.**, July 19.
- WHO, 1989. **Dichlorvos**. World Health Organization, Geneva.