

Mustafakemalpaşa (Bursa)'da yetiştirilen sanayi domatesinde bazı organik fosforlu insektisit kalıntıları üzerinde araştırmalar*

Ali GÜNCAN** Enver DURMUŞOĞLU**

Summary

Investigations on Residue Analysis of Some Organophosphorus Insecticides on Processing Tomato in Mustafakemalpaşa (Bursa)

This study which was performed in 2002 presents investigations on residue analysis of some organophosphorus insecticides such as chlorpyrifos-ethyl, diazinon, dichlorvos, fenitrothion, formothion, malathion, methamidophos, parathion methyl and pirimiphos-methyl on samples of processing tomato which were grown in Mustafakemalpaşa (Bursa). Samples were prepared according to DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) S19 multi residue method and analyzed with GC/NPD.

Dichlorvos residues were determined at six of 15 samples which were collected at the beginning of harvest period. These values did not exceed maximum residue limit (MRL). Four of 15 samples that were collected at the end of harvest period contained also dichlorvos residues below the MRL. However 10 of these samples had methamidophos residue which was not registered on tomato crops. Eight of them exceeded the MRL at rate of 10-70%. Only one sample was found to contain parathion-methyl residues approximately 3 times higher than MRL.

Key words: Processing tomato, organophosphorus insecticides, residue

Anahtar sözcükler: Sanayi domatesi, organik fosforlu insektisitler, kalıntı

* Bu araştırma, E.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen yüksek lisans tez projesidir (Proje No: 2001-ZRF-004)

** Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-mail: aguncan@ziraat.ege.edu.tr

Alınış (Received): 29.07.2003

Giriş

Hemen her çeşit tarımsal ürünün yetiştirildiği ülkemizde en önemli ürünlerden biri de sanayi domatesidir. Türkiye, dünyada sanayi domates üretimi ve işlenmesinde önemli bir paya sahiptir. Ülkemiz, dünya sanayi domatesi üretiminde 1996-2000 yılları arasında, Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya'dan sonra 1.080.000-2.050.000 ton arasında değişen üretim miktarı ile üçüncü sırada gelmektedir (Anonyomus, 2002a).

Bursa ili gerek sanayi domatesi üretimi ve gerekse salça ve konserve işleme tesisleri ile Türkiye'de önemli yere sahiptir. Bu ilde 1996 yılında yaklaşık 30.000 ha alanda domates üretilmiş ve yaklaşık 1.300.000 ton ürün elde edilmiştir. İl sınırları içerisindeki domates üretiminde önemli bir yeri olan Mustafakemalpaşa ilçesinde ise aynı yıl yaklaşık 8.700 ha domates üretim alanından 420.000 ton ürün elde edilmiştir (Anonymous, 1996a). Domatesin Türkiye'de (Uygun et al., 1998) ve yurtdışında (Lange & Bronson, 1981) çok sayıda zararlısının olduğu bilinmektedir. Öncüer et al. (1992) tarafından bu zararlıların yoğunluklarını tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, **Macrosiphum euphorbiae** (Thom.) (Hom., Aphididae) yoğunlukları bakımından ilk sırada, **Empoasca decipiens** Paoli ve **Asymmetrasca decedens** (Paoli) (Hom, Cicadellidae) ikinci ve **Helicoverpa armigera** (Hbn.) (Lep, Noctuidae)'nın ise üçüncü sırada yer aldığı ortaya konulmuştur.

Domateste zararlılarla mücadelede önerilen insektisitlerin yaklaşık yarısı organik fosforlu insektisitler grubuna girmektedir (Anonymous, 2002b). Üreticiler, ürünü garantiye almak için, ekonomik zarar eşiğini göz önünde bulundurmadan belirli zaman aralıklarıyla insektisitleri rutin olarak uygulamakta veya bitkinin fenolojik dönemlerine göre gelişigüzel kullanmakta, bekleme sürelerine ve tavsiye edilen dozlara uymamakta ve bütün bunların sonucunda da kalıntı problemine neden olabilmektedirler (Anonymous, 1998a). Üründeki kalıntıların gıda yoluyla alınması da insan sağlığı için tehlike oluşturabilmektedir. Kalıntı analizi üzerinde Türkiye'de 1959-1999 yılları arasında toplam 67 çalışmanın yapıldığı ve bunların da büyük bir çoğunluğunun, ruhsatlandırma çalışmalarının gereği olan bekleme süresinin tespitine yönelik çalışmalar olduğu belirtilmektedir (Durmuşoğlu & Çelik, 2001). Fakat kalıntı analizi konusunda ülkemizde yapılmış çalışmaların kapsamı ve sayısı oldukça yetersizdir.

Bu çalışma ile sanayi domatesinde kalıntı probleminin boyutlarına bir ışık tutabilmek için bir kesit alınmış ve alınan örnekler üzerinde organik fosforlu insektisitler grubuna giren, bazı etkili maddelerinin kalıntıları araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Analiz için, Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesindeki domates konserve fabrikalarından alınan bilgiler ışığında ilçeyi temsil edebilecek 15 farklı köyden, hasat sezonu

başlarında (05.08.2002) bir ve hasat sezonu sonlarında da (25.08.2002) bir kez olmak üzere toplam iki kere sanayi domateslerinden örnekler alınmıştır. Bu köyler; Adaköy, Aralık, Azatlı, Çeltikçi, Demireli, Derecik, Durumtay, Güllüce, Kavaklı, Koşuboğazi, Mustafakemalpaşa Merkez, Ocaklı, Orhaniye, Yalıntaş ve Yumurcaklı'dır. Örnekler, Anonymous (2000)'e göre her biri en az 1 kg (yaklaşık 10 tane) olmak üzere fabrikaya domates getiren römorklardan rasgele alınmıştır. Alınan örnekler soğuk zinciri ile laboratuara getirilip -18 °C'deki derin dondurucuda analiz edinceye kadar muhafaza edilmiştir.

Çalışma için domates zararlıları ile kimyasal savaşta yaygın olarak kullanılan organik fosforlu insektisitlerden, chlorpyrifos-ethyl, diazinon, dichlorvos, fenitrothion, formothion, malathion, parathion-methyl ve pirimiphos-methyl seçilmiştir. Bölgede tavsiye dışı kullanıldığı bilinen methamidophos da domates bitkisinde herhangi bir zararıya karşı ruhsatlı olmamasına rağmen çalışmaya dahil edilmiştir.

Metot

Pestisit kalıntı analizlerinde kullanılan pek çok ekstraksiyon metodu bulunmaktadır. Gelişen teknoloji beraberinde bu tür çalışmaların sonuçlarını daha kolay, daha hassas ve daha çabuk elde edilmesini sağlamıştır (Sherma, 2001). Bu metotların bazıları tek bir etkili maddenin tespitine özelleşirken bazıları da birden fazla etkili maddenin (çoklu-kalıntı) analizi de kullanılabilir. Yaygın olarak kullanılan metotlar, ülkemizde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1998'de (Anonymous, 1998b), dünyada ise Anonymous (2000) tarafından derlenmiştir.

Bu çalışmada mevcut olan cihaz, malzeme, domates örneği ve diğer imkanlar düşünülerek çoklu kalıntı analiz metotlarından biri olan ve klasik ekstraksiyon aşamalarını içeren DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) S19 çoklu-kalıntı analiz metodu (Anonymous, 1992) kullanılmıştır. Analizler, NPD (Azot Fosfor Dedektörü) dedektörü olan bir gaz kromatografisi (HP 6890) cihazında yapılmıştır. Torres et al. (1996), NPD dedektörün, organik fosforlu insektisitlerin kalıntılarını araştırmada önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedir. Metot, temel olarak ekstraksiyon, sıvı/sıvı ayırma ve temizleme safhalarından oluşmuştur (Durmuşoğlu, 2002). Elde edilen ekstraktlar 50 ppb'lik tespit edilme limiti ile NPD dedektörlü gaz kromatografisi cihazı ile analiz edilmiştir.

Kalibrasyon çalışmalarında ise aseton içinde çözülerek stok çözeltiler elde edilen etkili maddelerden her biri için 100, 200 ve 500 ppb'lik 3 standart çözelti hazırlanmıştır. Üç farklı konsantrasyondaki her bir karışım (mix) solüsyonunun analiziyle kalibrasyon eğrileri elde edilmiştir. Bu kalibrasyon eğrileri incelendiği zaman korelasyon değerleri ideal olan 1 değerine yakın olmuş, bu da kalibrasyon çalışmalarının başarılı olduğunu göstermiştir (Green, 1996).

Domates örneklerinden organik fosforlu insektisitlerin kalıntılarının ekstraksiyonu için metot belirlendikten sonra geri kazanım (recovery) çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Ancak bu çalışmanın yürütüldüğü laboratuvar ve cihaz koşullarında

domates için geri kazanım çalışmaları yapıldığından (Durmuşoğlu, 2002), tekrar edilmemiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışma kapsamında, hasat dönemi başında 15 adet ve hasat döneminin sonlarına doğru da 15 adet olmak üzere toplam 30 adet sanayi domates rneği DFG S19 oklu analiz metodu ile organik fosforlu insektisitlerden chlorpyrifos-ethyl, diazinon, dichlorvos, fenitrothion, formothion, malathion, methamidophos, parathion-methyl ve pirimiphos-methyl kalıntıları açısından incelenmiştir (izelge 1). Sözü edilen etkili maddelerin domatesteki tolerans değerleri Türk Gıda Kodeksi'nden alınmiştir (Anonymous, 1997).

Bu alışma kapsamında analiz edilen örneklere chlorpyrifos-ethyl, diazinon, fenitrothion, formothion, malathion ve pirimiphos-methyl kalıntısı tespit edilememiştir.

Hasat dönemi başında alınan 15 örneğin altısında tolerans sınırlarını aşmayan miktarlarda dichlorvos kalıntısı tespit edilmiştir.

Hasat döneminin sonlarına doğru alınan 15 örneğin ise dördünde yine toleransı aşmayan miktarlarda dichlorvos kalıntısına rastlanılmıştır. Ancak bu örneklere 10 tanesinde domateste ruhsatlı olmayan methamidophos kalıntısı tespit edilmiş ve bunlardan sekizindeki değerler toleransın üzerinde bulunmuştur. Sadece Yalıntaş köyünden tarihinde alınan örnekte dichlorvos ile birlikte parathion-methyl'in kalıntısına rastlanmış ve parathion-methyl kalıntısının tolerans değerinin yaklaşık  katı olduğu bulunmuştur.

Gerek hasat başlangıcı ve gerekse de hasat sonlarına rastlayan dönemde alınan örneklere tamamı dikkate alındığında; örneklere %33.3'nde dichlorvos kalıntısı tespit edilmiş ve bu değerlerin tamamının toleransın altında olduğu grlmştir.

Durmuşoğlu (2002)'nin yaptığı çalışma sonucu 32 domates örneğinin 12 tanesinde organik fosforlu insektisit kalıntısına rastladığını, bir örnekte dichlorvos, bir başka örnekte chlorpyrifos-ethyl ve iki örnekte ise parathion-methyl kalıntılarının tolerans değerlerinin üzerinde tespit ettiğini bildirmiştir.

Gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin saptanması amacıyla ülkemizde yürütülen başka bir proje kapsamında, 1990-1994 yılları arasında Antalya, Muğla (Fethiye) ve İzmir'den alınan 255 sera domates örneğinin analizi sonucunda, örneklere %89,36'sı toleranslara uygun bulunurken, organik fosforlu etkili maddelerden; 3 örnekte malathion, 4 örnekte parathion-methyl, 11 örnekte diazinon ve 3 örnekte dichlorvos kalıntısı, toleransın değerlerinin aştığı belirlenmiştir (Anonymous, 1996b).

Benzer şekilde Yiğit (1977), tarafından Marmara Bölgesi'nde birçok sebze ve meyvede çeşitli pestisit kalıntılarını araştırılmış ve örneklere %83'nde DDT, lindane, aldrin ve malathion kalıntılarına rastlanmıştır. Analize alınan örneklere ortalama %4.6'sında, %10-16 arasında değişen oranlarda tolerans üstü kalıntı saptanmıştır.

Çizelge 1. Sanayi domates örneklerinde tespit edilen etkili maddeler ve kalıntı miktarları (ppb)

Köyler	Alınan Tarih	Etkili Maddeler								
		CE	DZ	DC	FE	FO	MA	MS	PA	PM
Adaköy	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Adaköy	25.08.2002	t.e.	t.e.	195	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Aralık	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Aralık	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	194	t.e.	t.e.
Azatlı	05.08.2002	t.e.	t.e.	147	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Azatlı	25.08.2002	t.e.	t.e.	73	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Çeltikçi	05.08.2002	t.e.	t.e.	117	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Çeltikçi	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	247	t.e.	t.e.
Demireli	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Demireli	25.08.2002	t.e.	t.e.	165	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Derecik	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Derecik	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	220	t.e.	t.e.
Durumtay	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Durumtay	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	273	t.e.	t.e.
Güllüce	05.08.2002	t.e.	t.e.	75	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Güllüce	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	132	t.e.	t.e.
Kavaklı	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Kavaklı	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	538	t.e.	t.e.
Koşuboğazi	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Koşuboğazi	25.08.2002	t.e.	t.e.	92	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Merkez	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Merkez	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	361	t.e.	t.e.
Ocaklı	05.08.2002	t.e.	t.e.	106	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Ocaklı	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	300	t.e.	t.e.
Orhaniye	05.08.2002	t.e.	t.e.	125	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Orhaniye	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	370	t.e.	t.e.
Yalıntaş	05.08.2002	t.e.	t.e.	84	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	325	t.e.
Yalıntaş	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	423	t.e.	t.e.
Yumurcaklı	05.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Yumurcaklı	25.08.2002	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.	t.e.
Tolerans Değerleri		200	200	200	200	100	500	200	100	500

t.e: tespit edilememiş ya da tespit edilebilirlik limitinin altındadır (50 ppb).

CE= Chlorpyrifos-ethyl, DZ= Diazinon, DC= Dichlorvos, FE= Fenitrothion, FO= Formothion

MA= Malathion, MS= Methamidophos, PA= Parathion-methyl, PM= Pirimiphos-methyl

Yukarıdaki sonuçların aksine Otacı et al. (1972) tarafından 1969-1970 yılları arasında gerçekleştirilen bir çalışmada, İstanbul ve Adana'da çeşitli pazarlardan getirilen domates, sivribiber, patlıcan, hıyar, kabak ve dolmalık biberden oluşan sebze örneklerinde kalıntıların tolerans seviyesinin altında olduğu bildirilmiştir. Yine aynı şekilde Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yapılan bazı çalışmalarda bulunan kalıntıların çoğunun tolerans limitlerinin altında olduğunu tespit edilmiştir (Güvener et al., 1977, 1981; Tufan, 1984; Hışıl & Tufan, 1984).

Bu çalışma kapsamında analiz edilen örneklerin %33.3'ünde methamidophos kalıntısı bulunmuş ve bunların da %80'inde, %10-70 arasında değişen oranlarda tolerans üstü kalıntı saptanmıştır. Daha önceden de sözü edildiği gibi methamidophos, domates bitkisinde herhangi bir zararıya karşı ruhsatlı değildir. Pamuk ve tütünde emici böceklerle karşı önerilen bu ilacın emsallerine göre nispeten ucuz, etkili ve yaygın bulunması gibi faktörlerden dolayı yetiştiricilerce ruhsatlı olmadığı kültür bitkilerinde de özellikle yaprakbitlerine karşı yaygın bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir. Nitekim Güvener et al. (1981) de methamidophos etkili maddeli preparatların hıyar, biber, domates gibi bazı sebzelerde kullanıldığını bildirmiştir. Diğer yandan Güvener et al. (1984), 1982 ve 1983 yılları arasında İzmir ve Adana yöresindeki bahçelerden alınan çeşitli sebze ve meyvelerden oluşan 51 örnekten bir domates ve bir maydanoz örneğinde methamidophos kalıntı miktarını toleransların üzerinde bulmuştur.

Bütün bu sonuçlar değerlendirildiğinde yetiştiricilerin hasat zamanına yakın dönemlerde dahi kimyasal mücadeleye devam ettikleri ve bekleme sürelerine genelde uymadıkları yönündeki düşünce ve yargılar güçlenmektedir.

Sebzelerdeki çok az sayıdaki pestisit kalıntı izleme çalışmalarında çeşitli gruplardan pek çok etkili maddenin kalıntılarına rastlamak mümkündür. Bu çalışmada analiz edilen 30 adet sanayi domates örneği sonuçlarına bakarak sanayi domateslerinde kalıntı sorununun boyutlarını tam olarak yansıtmak ve kesin yargılarda bulunmak doğal olarak mümkün değildir. Ancak bu çalışma sanayi domateslerindeki kalıntı problemine az da olsa ışık tutmuş ve ilk verileri ortaya koymuştur. Konunun daha kapsamlı araştırmalarla irdelenmesinin ve gelişmiş ülkelerde olduğu gibi rutin analizlerle (Anonymous, 2002c, 2002d) kontrol altında tutulmasının gerekli olduğu, bu tip analizlerin sadece organik fosforlu insektisitler için değil, sıkça kullanılan diğer tüm pestisit grupları için yapılmasının gerekli ve yararlı olacağı düşünülmektedir.

Özet

2002 yılında gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında, Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesinde yetiştirilen sanayi domateslerinden alınan örneklerde, organik fosforlu insektisitlerden, chlorpyrifos-ethyl, diazinon, dichlorvos, fenitrothion, formothion, malathion, methamidophos, parathion-methyl ve pirimiphos-methyl etkili maddelerinin kalıntıları araştırılmıştır. Örnekler, DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) S19 çoklu-kalıntı analiz metoduna göre hazırlanmış ve GC/NPD cihazında analiz edilmiştir.

Hasat dönemi başında alınan 15 örneğin altısında toleransı aşmayan miktarlarda dichlorvos kalıntısı tespit edilmiştir. Hasat döneminin sonlarına doğru alınan 15 örneğin ise dördünde yine toleransı aşmayan miktarlarda dichlorvos kalıntısına rastlanılmıştır. Ancak bu örneklerin 10 tanesinde domateste ruhsatlı olmayan methamidophos kalıntısına da rastlanılmış ve bunlardan sekizindeki değerler, %10-70 arasında değişen oranlarda toleransın üzerinde bulunmuştur. Sadece bir örnekte tespit edilen parathion-methyl kalıntısı, toleransın yaklaşık üç katı üzerinde bulunmuştur.

Literatür

Anonymous, 1992. Manual of Pesticide Analysis. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Vol. II, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 313 p.

- Anonymous, 1996a. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bursa İl Müdürlüğü Brifing Raporu.
- Anonymous, 1996b. "Gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin tespiti, s. 9-27" Gıdalarda Katkı-Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 196 s.
- Anonymous, 1997. Türk Gıda Kodeksi. T.C. Resmi Gazete, 16 Kasım 1997, 23172 sayılı Yönetmeliği.
- Anonymous, 1998a. Integrated Pest Management, IPM case studies of GCPF member companies and associations. Global Crop Protection Federation Publications, Belgium, 43 p.
- Anonymous, 1998b. Ülkemizde Kullanılmakta Olan Pestisit Kalıntı Analiz Metotları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 70 s.
- Anonymous, 2000. Codex Alimentarius: Vol. 2A Part 1 - Pesticide Residues in Food - Methods of analysis and sampling. 2nd ed., 99 p.
- Anonymous, 2002a. Processed Tomato Products Situation & Outlook. Horticultural and Tropical Products Division, FAS Attache Reports, July 2002 Issue, USDA, 15 p.
- Anonymous, 2002b. Bitki Koruma Ürünleri 2002. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 336 s.
- Anonymous, 2002c. Food and Drug Administration (FDA) Pesticide Monitoring Program, Residue Monitoring 2000. U. S. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, May 2002, 24 p.
- Anonymous, 2002d. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein, 2000 Report. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate - General, Directorate F - Food and Veterinary Office, Unit 4, 24 April 2002, 196 p.
- Durmuşoğlu, E. & C. Çelik, 2001. Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerindeki araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **25** (1): 65-80.
- Durmuşoğlu, E., 2002. İzmir'de pazara sunulan domates ve hıyarlarda bazı organik fosforlu insektisit kalıntılarının saptanması üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **26** (2): 93-104.
- Green, J.M., 1996. A practical guide to analytical method validation, **Analytical Chemistry**, **68**: 305A-309A.
- Güvener, A., Çiftçi, F., Türker, O. & G. Körtimur, 1977. "Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması, 229-237". VI. Bilim Kongresi (17-21 Ekim 1977), Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, TÜBİTAK Yayınları No: 407, 254 s.
- Güvener, A., Küçükkalıpcı, K., Candaş, K. & A. Dayı, 1981. Tamaron (methamidophos) ve Actellic (primiphos-methyl)'in sebzelerde kalıntılarının tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 20-21.
- Güvener, A., Küçükkalıpcı, F., Nurlu, K., Dayı, A. & A. Karaca, 1984. İzmir ve Adana yöresinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde tarım ilacı bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 11-12.
- Hışıl, Y. & G. Tufan, 1984. Meyve ve sebzelerde bazı pestisit kalıntılarının gaz kromatografik tayini. **E. Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Yayınları**, **2** (1): 29-41.
- Lange, W.H. & L. Bronson. 1981, Insect pests of tomatoes. **Annu. Rev. Entomol.**, **26**: 345-371.
- Otaç, C., P. Tuğlulular, K. Turhan, S. Barkın & G. Ertuğrul, 1972. Sebzelerde parathion bakiyeleri. **Bit. Kor. Bül.**, **12** (2): 124-128.

- Öncüer, C., Karsavuran, Y., Yoldaş, Z. & E. Durmuşoğlu, 1992. "Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılış ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar, 705-713". Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yay. No: 5 Adana, 747 s.
- Sherma, J., 2001. Pesticide residue analysis (1999-2000): A review. **J. AOAC Int.**, **84** (5): 1303-1312.
- Torres, C.M., Pico, Y. & J. Manes, 1996. Determination of pesticide residues in fruit and vegetables, **J. Chromatogr. A.**, **754**: 301-331.
- Tufan, G., 1984. Ege Bölgesi bazı önemli meyve ve sebzelerinde pestisit kalıntılarının saptanması. İzmir Gıda Kont. Araşt. Enst. Müd., 131/16, İzmir.
- Uygun, N., Ulusoy, M.R. & H. Başpınar, 1998. Sebze Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel yayın No: 213, Ders Kitapları Yayın No: A-68, Adana, 168 s.
- Yiğit, V., 1977, Türkiye'de meyve ve sebzelerde bulunan pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Enst., Yayın No: 21.