

Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerindeki araştırmalar

Enver DURMUŐOĐLU* Canan ÇELİK*

Summary

Pesticide residue studies in Turkey

Wide range pesticides usage are caused resistance and pesticide residue problems. Pesticide residue analyses are necessary and important to determinate negative effects of pesticides on human and environment. In this study information was given about residue analysis in Turkey. Totally 67 studies have done since 1959. When the studies of pesticide residue analysis is examined, there is only a few study, which is aimed to develop method. Generally in fruits, vegetables, fruit juices and tobacco were studied. The result of these studies are not enough to understand situation of residue problems in Turkey. For that reason, it is necessary to take regularly food samples and make routine residue analysis.

Key words: Pesticide, residue studies, Turkey

Anahtar sözcükler: Pestisit, kalıntı araştırmaları, Türkiye

Giriş

Pestisitlerin üreticiler tarafından daha fazla ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla gelişi güzel kullanımı, özellikle kalıntı ve dayanıklılık gibi pekçok sorunu beraberinde getirmektedir. Pestisit kalıntıları nedeniyle zehirlenmelerin ortaya çıkmasından sonra pestisit kalıntılarını tespit edecek metotların geliştirilmesi, bu çalışmaların ucuz ve basit hale getirilmesi dünyada ilk olarak 1940'lı yıllarda başlamıştır. Walker et al. (1954) Amerika Birleşik Devletleri'nde tarımsal ürünlerdeki pestisit kalıntıları araştırma sonuçlarının 1950'li yıllardan itibaren yayınlanmaya başladığını vurgulamaktadır. İngiltere'de ise bu tip çalışmaların 1960'lı yıllarda başlayıp yürütüldüğü Harries et al. (1969) tarafından bildirilmektedir. Özellikle gelişmiş

* Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-mail: durmusoglu@ziraat.ege.edu.tr
Alınış (Received): 03.05.2000

ülkelerde pestisit kalıntı çalışmalarının başlangıcında, tolerans değerlerinin tespit edilmesi ve tespit edilen tolerans değerlerine göre son ilaçlama ile hasat arasındaki sürenin ayarlanması çalışmaları yapılmıştır (Dormal & Çakıllar, 1960). Ülkemizde pestisit kalıntılarıyla ilgili çalışmalar 1959 yılında Ankara Ziraî Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü Kalıntı Analiz Laboratuvarının kurulmasıyla başlamıştır. Pestisit kalıntıları üzerindeki saptanan ilk eser Otacı & Güvener (1959) tarafından gerçekleştirilmiş bir metot geliştirme araştırmasıdır.

Avrupa Birliği'ne girmeye hazırlandığımız bu yıllarda kalıntı konusunda oldukça titiz davranan gelişmiş ülkelerin standartlarında ürünler yetiştirmek gerekmektedir. Pestisit kalıntılarının insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin daha iyi anlaşılması, tüketicilerin bilinçlenmesi ve ihraç ürünlerimizin gideceği ülkelerin bu konudaki hassasiyetleri gibi nedenler, kalıntı analizi konusunu her geçen gün daha aktüel bir hale getirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerinde 1999 yılı sonuna kadar yapılan araştırmaların genel bir değerlendirilmesi yapılmış ve bu araştırmaların sonuçları irdelenmiştir.

Türkiye'de kalıntı analizi üzerinde yapılmış çalışmalar

Literatür araştırmaları sonucunda Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerinde 1999 yılı sonuna kadar 67 çalışma yapıldığı görülmektedir. Konuyla ilgili çalışan kişiler ile yapılan görüşmeler sırasında sonuçları yayınlanmamış başka araştırmalar da olabileceği anlaşılmış ancak bunlar bu sayıya dahil edilmemiştir. Pestisit kalıntıları üzerinde yapılmış olan çalışmalar yayımlandıkları tarihlere göre aşağıda sıralanmıştır.

Otacı & Güvener (1959) hexachlorbenzen'le ilaçlanmış tohumluk buğdaylarda kalıntı analizi için metot tespiti üzerinde çalışmışlardır. O gün koşullarında literatürde bu amaç için mevcut bir metoda rastlanmadığı belirtilmiştir. Hexachlorobenzen'in klorlu bir bileşik olması nedeniyle klorür tayini yolu ile kantitatif analizinin uygun olacağı düşünülmüş ve mikrostepenov usulü bazı esaslar göz önüne alınarak uygulanan metodun oldukça iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Öden et al. (1959) mikrobioassay yolu ile kirazlarda DDT tayini üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla DDT ile ilaçlanmış kirazlardan alınan örnekler ekstrakte edilmiş ve standartların eklenmesiyle bir seri solüsyon hazırlanmıştır. Bu solüsyonlar, içine daha sonra *Drosophila melonogaster* (Meig.) (Dipt.: Drosophilidae) konulacak kavanozlara uygulanmıştır. *D. melonogaster*'in ölüm oranlarına dayanarak örneklerdeki DDT kalıntı miktarları tayin edilmiştir.

Otacı (1960) yapraklardan kükürt kalıntı analizi için sadece ön denemeler yapmıştır. Literatürde tavsiye edilen metodu kullanan araştırmacı kükürt tayininde bu metodun başarılı olduğunu belirtmiştir.

Kaya (1960) metil bromid ile fümige edilen antep fıstıklarında kalıntı analizi çalışması yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tespit edilen kalıntı miktarlarının Amerika Birleşik Devletleri tolerans değerlerini aşmadığı belirtilmektedir.

Güvener & Otacı (1964) tarafından yürütülen araştırmada Tütün mildiyösü'ne karşı kullanılan dithiocarbamatlı ilaçların bıraktığı kalıntılar incelenmiştir. Analizler sonucunda Polyram, Polyram Combi, Dithan ve Lonacol isimli fungusitlerin kalıntı miktarının çok yüksek olduğu belirtilmektedir.

Güvener et al. (1965) ekonomik öneme sahip meyvelerden elmada ilaç kalıntılarını üzerine çalışmalar yapmışlardır. Araştırma sonucunda ilaçlamadan 20 gün sonra elmaların tam olgunluğa erişmediği ve bulunan kalıntı miktarlarının toleransın altında olduğu, dolayısıyla da uygulama dozu ve zamanlarının ülkemiz şartlarına uygun olduğu belirtilmiştir.

Güvener & Günay (1966) Aydın İli'nde zehirlenen ve ölen kişilerin zehirlenme olaylarının nedenini araştırmışlardır. Bu amaçla unda öncelikle klorlan-dırılmış hidrokarbonlu pestisitler araştırılmıştır. Köylülere boyanmış olarak verilen ve yalnız tohumluk olarak kullanmaları tavsiye edilen buğday tohumlarının yıkandıktan sonra temiz olduğu düşüncesiyle yedikleri anlaşılmıştır. Renkli olmayan bu un örneklerinde aldrin tespit edilip zehirlenmelerin nedeni bulunmuştur.

Güvener & Günay (1967) 1965 ve 1966 yılları arasında kiraz ve mandarinde kullanılan Rogor ilacının kalıntı miktarının insan sağlığına zararlı seviyede bulunup bulunmadığını tespit etmek için çalışmışlardır. Sonuç olarak kirazlarda bu ilacın, 14 gün olarak belirlenen bekleme süresine uyulması halinde kullanılabilceği belirtilmiştir. Ancak mandarinlerin iç kısmında ve kabuklarında toleransın çok üstünde kalıntı bulunduğu bildirilmiş bu nedenle de Rogor kullanılmaması önerilmiştir.

Güvener & İz (1971a) İzmir ve Adana'da kısmi dal zehirli yem ilaçlama metodu ile malathion ve lebaycid'in kalıntılarını araştırmışlardır. Bulunan malathion kalıntılarını tolerans değerlerinin altında olduğundan kullanılabilceği belirtilmiştir.

Yine Güvener & İz (1971b) phostoxin tabletleriyle fümige edilmiş unlarda phosphin kalıntılarını tespit etmişlerdir. Sonuçta phostoxin tabletlerinin emniyetle kullanılabilceğini ancak fümigasyon süresi sonunda deponun iyice havalandırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Güvener et al. (1971) yoncada kullanılan ilaçların kalıntı miktarını tespit etmek için çalışmış ve bekleme sürelerini belirlemişlerdir. Bekleme süreleri sırasıyla malathion ve fenthion için 3 gün, carbaryl için 8 gün ve azinphos ethyl için 3 hafta olarak belirlenmiştir.

Otacı et al. (1971a) şeftalide kullanılan imidan'ın bekleme süresini tespit etmek için ilacın kalıntılarını araştırmışlardır. Bulunan değerlerin toleransın altında olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle ilacın şeftalide kalıntı bırakmadığı sonucuna varılmıştır.

Otacı et al. (1971b) 1969 ve 1970 yıllarında İstanbul'da çeşitli pazarlardan ve manavlardan alınan ve Adana'dan getirilen bazı sebzelerde parathion'un kalıntı analizlerini yapmışlardır. Bulunan değerlerin toleransın altında olduğu ve bu düzeydeki kalıntının da ani zehirlenmeye neden olmayacağı bildirilmiştir.

Güvener (1972) çaylarda DDT, carbaryl, lebaycid ve parathion bileşimli ilaçların kalıntılarını araştırmışlardır. Sonuçlara göre DDT ve lebaycid tolerans

değerlerini aşmıştır. Carbaryl kalıntısına ise ya hiç rastlanmamış ya da tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Bu nedenle carbaryl'in çayda güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir.

Güvener & İz (1972) tarafından yürütülen bir diğer çalışmada zeytinde Zeytin sineği (**Dacus oleae** Gmel.; Dipt.: Tephritidae)'ne karşı kullanılan phosphamidon ve methidathion içerikli ilaçların kalıntılarını araştırmışlardır. Sonuçlara göre Zeytin sineğine karşı hasattan 20 gün öncesine kadarki ilaçlamalarda phosphamidon'un güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir.

Otaç (1972) 1969-1971 yıllarında Marmara Bölgesi'nde Salkım güvesi (**Lobesia botrana** (Den.-Schiff); Lep.: Tortricidae)'ne karşı kullanılan ilaçlardan carbaryl, gusathion, ethyl ve methyl parathion ve DDT'nin kalıntı analizlerini yapmıştır. Sonuçlara göre DDT'nin çok fazla kalıntı bırakmasından dolayı kullanılmaması, carbaryl, gusathion ve parathion'lu ilaçların belirtilen doz ve tekrürde uygulanabileceği belirtilmiştir.

Otaç et al. (1972) Marmara Bölgesi şeftalilerinde Doğu meyve güvesi (**Cydia molesta** (Busck); Lep.: Tortricidae) ve Şeftali filiz güvesi (**Anarsia lineatella** Zell; Lep.: Gelechiidae)'ne karşı kullanılan imidiant'ın kalıntı analizlerini yapmış ve toleransın altında değerler bulmuşlardır.

Güvener et al. (1973) ise karalahanada, Lahana kelebeği (**Pieris brassicae** L.; Lep.: Pieridae)'ne karşı kullanılan ilaçların kalıntı miktarlarını saptamışlardır. Dichlorvos kalıntısı ilaçlamadan 2 gün sonra, bromophos, carbaryl ve malathion kalıntıları ise ilaçlamadan 7 gün sonra tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Hasata yakın zamanda dichlorvos bileşimli ilaçların kullanılması tavsiye edilmiştir.

Otaç (1973) 1971 yılında Ege Bölgesi'nde, 1972 yılında ise hem Ege hem de Marmara Bölgesi'nde kirazlarda kullanılan lebaycid'in kalıntı analizlerini yapmıştır. Sonuçlara göre Ege Bölgesi'nde ilacın kirazlarda verilen dozda kullanılabilmesi, Marmara Bölgesi'nde ise fazla kalıntı bıraktığı için kullanılamayacağı belirtilmiştir.

Otaç et al. (1973) Marmara Bölgesi'nde şeftali zararlılarına karşı kullanılan ilaçlardan gusathion'un kalıntı analizlerini yapmışlardır. 1968-1969 yıllarında Bursa ve civarından alınan örneklerde gusathion kalıntısının sağlığa zararlı bir düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Güvener (1974) çekirge mücadelesinden sonra otlarda kalacak BHC kalıntılarının tespiti için 1971 yılında 11 ilde yapılan ilaçlamaları takiben alınan ot örneklerinden analizler yapmış ve elde ettiği sonuçlara dayanarak ilaçlamaların bu alanlarda otlayan hayvanlar için zararlı olabileceğini ve ilaçlama dozlarının düşürülmesinin gerektiğini belirtmiştir.

Otaç (1974) tarafından yapılan çalışma da ise 1971-1973 yılları arasında Ege ve Güney Anadolu Bölgelerinde Salkım güvesi'ne karşı kullanılan parathion ve carbaryl içerikli ilaçların analizleri yapılmıştır. Çalışmada parathion, gusathion,

carbaryl ve methyl parathion kalıntılarını saptanmıştır. Sonuçlar Almanya ve pestisit kalıntı Codeks komitesi toleranslarıyla karşılaştırıldığında carbaryl içerikli ilaçlar hariç diğer ilaçların kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Güvener & Önal (1975) 1970-1973 yılları arasında yürüttükleri bir çalışma ile, DDT'nin farklı formülasyonlarının yer aletleri ve uçakla uygulanmasından sonra saman ve buğdayda DDT kalıntılarını araştırmışlardır. Ayrıca, fenitrothion, bromophos, dichrotophos, fenitrothion, methidathion ve parathion bileşimli ilaçların da saman ve buğdaylarda ne miktarda kalıntı bıraktığı araştırılmıştır. En düşük kalıntı değerleri fenitrothion ve dichrotophos bileşimli ilaçlarda görülmüştür.

Yiğit (1975) tarafından yapılan araştırmada şeftali suları örnek olarak seçilmiştir. Bu çalışmada dünyada ve ülkemizde kullanımı giderek artan organik fosforlu ilaçların kalıntılarını araştırılmıştır. Sonuç olarak meyve sularında parathion, malathion, malaaxon ve trichlorfon kalıntılarının saptandığı ancak tespit edilen değerlerin toleransların çok altında bulunduğu bildirilmektedir. Meyve sularının işlenmiş ürünler olduğu ve bu nedenle kalıntı miktarının işlenmemiş gıdalara nazaran daha az tespit edildiği belirtilmiştir.

Yine Yiğit (1976) tarafından yapılan bir diğer çalışmada da Türk tütünlerinde klorlandırılmış hidrokarbonlu pestisit kalıntılarını araştırılmıştır. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar tütün üreten A.B.D., İtalya ve Yunanistan gibi ülkelerin sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Sigara harmanlarında BHC ve lindane'a rastlanmıştır. Yaprak tütünlerde BHC ve DDT bulunmuştur. İlk iki kırım arasında kalıntıda %50 azalma olduğu belirtilmiştir. Piyasada satılan yerli sigara örneklerinde ise BHC, lindane ve endosülfan kalıntılarını bulunmuştur. Ayrıca 1973 yılından sonraki Türk tütün örneklerinde DDT kalıntısı bulunmamasının sevindirici olduğuna değinilmiştir.

Akman et al. (1977), Karadeniz Ereğlisi ile Trabzon arasındaki bölgeden alınan hamsi, kefal gibi balıklar ve midyeler ile Trabzon Balıkyağı ve Unu fabrikasında üretilen balık yağı ve ununda klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntılarının seviyelerini araştırmışlardır. Analizlerde toplam 280 örnekte bulunan klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitler tespit edilmiştir. DDT ve BHC türevleri, dieldrin, aldrin ve endrin örneklerde en çok rastlanan insektisitler olmuştur.

Güvener & Körtimur (1977) tarafından yaprak tütün ve sigaralarda pestisit kalıntı miktarları araştırılmıştır. Analiz edilen 93 tütün örneğinden 74 adedinde saptanan dieldrin ve aldrin Codex listelerinde verilen toleranslar dahilinde bulunmuştur. Heptachlor ve total endosülfan miktarının ise tolerans değerlerini bir miktar aştıkları bildirilmektedir.

Güvener et al. (1977) 1973-1977 yılları arasında pazara sunulan sebze, meyve bitkisel yağ ve ve unlu gıdalar gibi ürünlerden 372 örnekte klorlandırılmış hidrokarbonlu ve organik fosforlu insektisit kalıntılarını araştırmışlardır. Bu örneklerin 16 tanesinde aldrin ve dieldrin miktarları toleransların üzerinde bulunmuştur. Bazı örneklerde malathion, diazinon, dimethoat, parathion ve methyl parathion kalıntısına rastlanmış ancak miktarları toleransın altında olmuştur. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak klorlandırılmış hidrokarbonlu bileşiklerin tamamen yasaklanmasını tavsiye etmektedirler.

Konar (1977) tarafından Çukurova'da üretilen sütlerde klorlandırılmış hidrokarbonlu ilaç kalıntıları araştırılmıştır. 1974-1976 yılları arasında analizi yapılan örneklerde lindane, BHC, aldrin, DDT, dieldrin, heptachlor endosülfan kalıntıları bulunmuştur. Analizler sonucunda ortaya çıkan rakamlar A.B.D.'nin tolerans değerleriyle karşılaştırıldığında birkaç kat daha fazla bulunmuştur.

Yiğit (1977) tarafından Marmara Bölgesi'nde birçok meyve ve sebze de pestisit kalıntıları araştırılmıştır. Araştırma kapsamındaki örneklerin %83'nde çeşitli ilaç kalıntılarına rastlanmıştır. Analize alınan meyve ve sebze örneklerinin ortalama %4'nde, %10-16 arasında değişen miktarlarda tolerans üstü kalıntı hesaplanmıştır. Tespit edilen etkili maddelerden bazıları DDT, endosülfan, parathion, lindane ve aldrin'dir.

Altay et al. (1978) Salkım güvesi'nin biyolojisini aydınlatmak ve ilaçlama zamanını ile ilaçlama sayısını tayin etmek amacı ile 1969-1973 yıllarında 4 ayrı bölgede 9 ayrı bağda çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmanın bir kısmında da çiçeklenme devresinde atılan ilaçların bekleme süreleri tespit edilmiştir.

Güvener et al. (1978a) tarafından 1976 yılında yürütülen bir çalışmada Zeytin sineği'ne karşı Dimecron ULV yem püskürtme tekniği ile uygulanmış ve hem ilaçlamalardan sonra ve hasattan hemen önce alınan hem de hasattan sonra salamura yapılan zeytin örneklerinde phosphamidon kalıntıları araştırılmıştır. Saptanan kalıntı miktarları düşük düzeyde bulunmuştur.

Yine Güvener et al. (1978b) yurdumuzda üretilen süt, tereyağı ve hayvan doku yağlardaki insektisit kalıntılarını saptamak için 49 adet örnek analiz etmişlerdir. Sadece süt örneklerinin yarısında ve iki tereyağ örneğinde aldrin ve dieldrin kalıntıları toleransın az bir miktar üzerinde bulunmuştur. Diğer örneklerde endrin, endosulfan, heptachlor, DDT ve dieldrin kalıntıları toleransın altında saptanmıştır.

Güvener et al. (1978c) tarafından 1977 yılında yürütülen bir diğer çalışmada, Çekirgelere karşı kullanılan carbaryl etkili maddeli ilaçların parçalanma süreci araştırılmıştır. İlaçlamalardan sonra farklı aralıklarla ot örnekleri alınmış ve saptanan kalıntı miktarları toleransın altında bulunmuştur.

Güvener & Dayı (1980) 1977-1979 yılları arasında yürüttükleri çalışma ile methyl bromid ile fümige edilmiş hububat, bakliyat, kurutulmuş meyveler ve patateste bromid kalıntıları araştırmışlardır. Sonuç olarak ürünlerin tekrarlı fmi-gasyonundan kaçınılması ve havalandırmaya dikkat edilmesi önerilmiştir.

Güvener et al. (1980a) triazophos'un zeytinlerdeki kalıntı miktarı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre hasattan iki ay öncesine kadar ve bir aplikasyon yaparak kullanılması tavsiye edilmiştir. Böylece zeytinlerde kalacak kalıntı miktarının tolerans değerinin altında olacağı belirtilmiştir.

Güvener et al. (1980b) İstanbul, Malatya ve İzmir'de gıda maddelerinde sülfür kalıntı analizi yapmışlardır. Analiz sonucu bulunan tüm değerler Almanya, Hollanda ve İsviçre tolerans listelerinde verilen değerlerin oldukça üzerinde bulunmuştur.

Ceylan (1981) tarafından yapılan bir çalışmada organik fosforlu, karbamatlı ve klorlandırılmış hidrokarbonlu pestisit kalıntıları analiz edilmiştir. Çalışmada Karadeniz ve Akdeniz'den avlanan önemli balık türlerinin vücudunda DDT, BHC, aldrin, dieldrin ve endrin kalıntılarının yoğun olarak bulunduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu çalışmada pestisitleri sistematik bir şekilde bir arada analiz edebilen (ince tabaka kromatografisinde) metotlar denenmiş metotla ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur. Çalışmanın bu kısmının metot geliştirme çalışması olduğu görülmektedir.

Güvener et al. (1981) 1978 yılında methamidophos ve primiphos methyl'in bekleme sürelerini belirleyebilmek için bazı sebzelerde kalıntı analizleri yapmışlardır. Sonuçlara göre methamidophos'un bekleme süresinin salatalık, biber ve domates gibi sebzelerde 2-3 gün, fasulyede ise bir hafta, primiphos methyl'in bekleme süresinin ise salatalıklarda 3 gün, domatesde 5 gün, fasulye ve biberde bir hafta olduğu tespit edilmiştir.

Tufan & Eniştgil (1981) tarafından yapılan çalışmada İzmir Körfezi'nin 16 değişik yerinden 1981-1982 yılları arasında yakalanan 36 balık ve 6 midye örneğinde klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntıları araştırılmıştır. Araştırmada körfezde en çok kirletici durumda olan pestisit dieldrin olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla BHC, DDT, aldrin ve heptachlor izlemiştir.

Güvener et al. (1982) tarafından yapılan bir çalışmada ise Zeytin sineği'ne karşı kısmi dal ve kaplama ilaçlamalarda farklı dozlarda Lebaycid uygulanmıştır. İlaçlamalardan sonra alınan zeytin örnekleri ile bu zeytinlerden elde edilen yağ örneklerinde fenthion kalıntıları tespit edilerek toleransları ile kıyaslanmıştır.

Güvener et al. (1984) İzmir ve Adana illerinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde ilaç kalıntılarını araştırmışlardır. Genel olarak kalıntıya hiç rastlanmamış ya da tolerans değerlerinin altında bulunmuştur.

Hışıl & Tufan (1984) bazı meyve ve sebzelerdeki pestisit kalıntılarını tespit etmek için çalışmışlardır. Sonuç olarak; BHC, diazinon, methyl parathion, heptachlor, malathion, parathion, chloranil, DDT, endosülfan ve carbophenthion kalıntısı gözlenmiştir. Araştırılan örneklerde üretimi ve kullanımı yasaklanmış olan BHC, DDT, aldrin, heptachlor, dieldrin, chlordane gibi klorlandırılmış hidrokarbonlu pestisitlerin kalıntıları tespit edilmiştir. Bu durumu, söz konusu ilaçların toprakta çok kalıcı oldukları ve belki de bu ilaçların üreticilerin elinde halen bulunduğu şeklinde açıklamışlardır.

Küçükkalıpcı et al. (1984) incirlerde Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* (L.); Hom.: Coccidae)'ya karşı yapılan ilaçlamalardan sonra kalıntıları araştırmışlardır. Bekleme süreleri methidathion için 35 gün, methyl parathion için 21 gün olarak bildirilmiştir. Triazophos'un bekleme süresinin çok uzun olduğundan uygulamaya verilmemiştir.

Sökmen (1984) Marmara Bölgesi'nde fasulyede kullanılan fenthion'lu ve methyl azinphos'lu ilaçların kalıntı durumları üzerine bir ön çalışma yapmıştır. Çalışmada gusathion ve lebaycid kalıntısı bulunmamış, ilaçların bitkinin kabuklarında kaldığı ve kuru fasulyenin bünyesine geçmediği sonucuna varılmıştır.

Tufan (1984) tarafından yapılan bir çalışmada ise, 1981-1982 yıllarında İzmir Santral Hali'nden temin edilen 19 meyve ve 35 sebze örneğinde insektisit kalıntıları araştırılmıştır. Analiz sonucu örneklerde BHC, dieldrin, heptachlor gibi klorlandırılmış hidrokarbonlu ve malathion, parathion, diazinon gibi organik fosforlu insektisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bulunan kalıntı miktarlarının çeşitli ülkelerin tolerans değerlerinden düşük olduğu ifade edilmiştir.

Bulakeri & Tufan (1986), 1982-1984 yıllarında İzmir piyasasında satılan ancak Marmaris-Fethiye yörelerindeki üreticilerden geldiği saptanan toplam 134 bal örneğinde pestisit kalıntılarını araştırmışlardır. 1982 yılındaki 27 adet örneğin tümünde malaoxone bulunmuştur. Ancak daha sonraki yıllarda malaoxone kalıntısının giderek azalan oranlarda saptandığı bildirilmiştir.

Hışıl & Tufan (1987) tarafından yapılan çalışmada değişik tarihlerde İzmir piyasasından temin edilen bitkisel sıvı yağlar pestisit kalıntıları yönünden analiz edilmiştir. Toplam 55 yağ örneğinden 20 tanesinde pestisit kalıntısı hiç bulunmazken 35 yağ örneğinde ise BHC, lindan, DDT, dieldrin, endrin, malathion kalıntıları saptanmıştır. Ancak bulunan değerlerin genellikle toleransların altında olduğu belirtilmiştir.

Güvener et al. (1992a) tarafından yapılan çalışmada 1982-1986 yıllarında nematodlara karşı kullanılan ilaçların kalıntıları tespit edilmiştir. Muzlarda tespit edilen fenamiphos miktarı tolerans değerlerinin altında bulunurken mandarin ve limonlarda fenamiphos kalıntısına rastlanmamıştır. Isazophos etkili maddeli ilaçlarla ilaçlanmış sahadan alınan muzlarda hiç kalıntı bulunmamış, limonlarda da çok düşük miktarda ya da hiç kalıntıya rastlanmadığı bildirilmiştir.

Güvener et al. (1992b) tarafından *Varroa jacobsoni* Qudm. (Mesostigmata: Varroidae)'ye karşı iyi etki gösteren malathion ve amitraz etkili maddeli Varothion ve Rulamit adlı ilaçların ballarda kalıntı analizi için 1980-1986 yılları arasında çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak bal numunelerinde bulunan malathion miktarının toleransın altında olduğu bildirilmiştir. Amitraz aktif maddeli ilaçların tayini için dört ayrı metot denenmiş ancak yeterli sonuç alınamamıştır.

Güvener et al. (1992c) 1983-1985 yıllarında Türkiye'nin muhtelif yerlerinden alınan 67 peynir örneğinde DDT, BHC ve izomerlerini tayin etmek üzere çalışmışlardır. Örneklerde DDT kalıntısına rastlanmamış ancak bazı numunelerde BHC kalıntıları tespit edilmiştir.

Kocamaz & Küçükkalıpcı (1995) mısırdaki kullanılan Furadan 5G (carbofuran)'nın kalıntı durumu üzerine araştırmalar yapmışlardır. İlaçlanmış olan mısırın yeşil aksam ve tanesindeki carbofuran ve 3-OH kalıntı miktarları Codex 1986 listelerinin ve EPA'nın belirttiği değerlerin altında bulunmuştur.

Kocatürk et al. (1995) yağ güllerinde kullanılan ilaçların gül yağındaki kalıntılarını araştırmışlardır. İlaçlamalardan bir gün sonra alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre benlate, kemadazin, bordo bulamacı ve kükürtün kalıntı bıraktığı, bunlardan bakır kalıntısı hariç diğerlerinin gıda maddeleri için verilen toleransların üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Onan et al. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada etylenebisdithiocarbamate (EBDC)'nin parçalanma seyri araştırılmıştır. Çalışmada saptanan kalıntı değerlerinin, A.B.D. ve Orta Avrupa ülkeleri için verilen tolerans değerlerini aştığı tespit edilmiştir. Fungisit A.B.D. tolerans değerine teorik olarak 32-33 gün sonra, Avrupa tolerans değerine ise 30 gün sonra ulaştığı belirtilmektedir.

Pek çok İl Gıda Kontrol Laboratuvarının ortaklaşa yürüttükleri bir proje kapsamında gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin saptanması amacıyla, 1990-1994 yılları arasında Antalya, Fethiye (Muğla) ve İzmir civarlarından alınan toplam 1920 örnekte insektisit ve fungusit kalıntıları araştırılmıştır (Anonymous, 1996). Alınan sera domates, hıyar ve biber örneklerinin %89'u insektisitler açısından toleranslara uygun bulunmuştur. Neredeyse bütün örneklerde dithiocarbamatlı fungusit kalıntı miktarları ise toleranslar dahilinde bulunmuştur.

Özgün et al. (1997) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise meyve sularındaki bazı pestisitlerin kalıntıları araştırılmıştır. Toplam 203 adet örneğin sadece 26 adedinde klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntısı bulunmuştur. Meyve suyu teknolojisinde uygulanan işlemlerin pestisit kalıntı düzeyini azalttığını ve yarılanma ömürleri çok kısa olan organik fosforlu ve karbamatlı pestisitlerin kalıntısına rastlanmadığını belirten araştırmacılar en fazla pestisit kalıntısına elma ve vişne sularında rastlandığını bildirmektedirler.

Aysal et al. (1998) chlorpyrifos'un domates ve domates ürünlerindeki kalıntısını belirlemek için denemeler yapmıştır. Domates bitkisinde en yüksek kalıntıya yapraklarda rastlandığı görülmektedir. Domates ve domates ürünlerindeki toplam kalıntı miktarlarına bakıldığı zaman ise salçada erken sezonda kalıntı miktarının en yüksek olduğu belirtilmektedir.

Burçak et al. (1998) tarafından sera domateslerinde bazı fungusitlerin kalıntı düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmada, metiram kompleks, iprodione ve vinclozoline'in son ilaçlama ile hasat arasındaki süreleri tespit etmeye yönelik parçalanma seyirleri ortaya konmuştur. Bekleme süresinin metiram kompleks için 8 gün, iprodione için 6 gün ve vinclozolin için ise 1 gün olması gerektiği saptanmıştır.

Büyükkurvey & Karaca (1998) Karadeniz Bölgesi'nde kiraz ve vişnelerde kullanılan ilaçların bekleme sürelerini araştırmışlardır. Benomyl için 7 gün, captan ve 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.

Büyükkurvey et al. (1998) domates ve hıyarlarda ethylenebis ve ethylenethiourea kalıntılarını araştırmışlardır. Mancozeb'le ilaçlanan domateslerde 5. günde, maneb'le ilaçlananlarda 2. günde ayrıca mancozeb ve maneb'li hıyarlarda ise sırasıyla 3. ve 5. günde EBDC kalıntılarının tolerans değerine düştüğü belirtilmiştir. Ancak asıl riski bu ilaçların dönüşüm ürünü olan ETU teşkil ettiğinden ETU kalıntı miktarının göz önünde bulundurulmasının uygun olacağı bildirilmektedir.

Kaya (1998) tarafından 1996-1997 yılları arasında Manisa ve İzmir'de Salkım güvesi ile kimyasal savaşta kullanılan farklı iki ilaçlama aleti etkinlik ve kalıntı

yönünden karşılaştırılmıştır. Parthionmethyl'in pülverizatör ve atomizörle uygulanması sonucu kalıntı durumu incelenmiştir. Parathionmethyl uygulaması sonucunda yaş üzümelerde kalıntı düzeyi pülverizatör için 10 günde, atomizör için 2 günde toleransın altına inmiştir. Kuru üzüm örneklerinde kalıntı seviyesi, örnekleme günlerinin hiç birinde insan sağlığını tehdit edecek düzeye ulaşmamıştır.

Kaya & Altındışli (1998) tarafından 1995-1996 yılları arasında bağ gelişiminin zirai mücadele ve kalıntı açısından incelenmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada parathionmethyl içerikli bir preparat kullanılmıştır. Bağ gelişiminin ilaçlama normuna olan etkileri, meyvelerin gelişimiyle kalıntı miktarında olabilecek azalışlar ve kullanılan ilacın toleransın altına düştüğü süre ortaya konmuştur. Kalıntı analizleri, son ilaçlamadan sonra farklı günlerde alınmış örneklerde araştırılmış ve 10. günde kalıntının tolerans değerinin altına düştüğü saptanmıştır.

Kaya & Burçak (1998) tarafından formothion'un tütünde parçalanma süreci üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada kimyasalın kalıntı seyri ve son ilaçlama ile hasat arasındaki sürenin saptanmasına çalışılmıştır. Sonuç olarak pestisit kalıntılarının azalmasında bitki büyümesinin önemli rol oynadığı ve formothionun uygulamadan 23 gün sonra değişik ülkelerin toleranslarının altına indiği tespit edilmiştir.

Şener (1998) tarafından 1994-1996 yılları arasında, seralarda yetiştirilen domates ve hıyarda kullanılan dithiocarbamatlı ilaç kalıntıları araştırılmıştır. Analizler sonucu bulunan değerlere göre domateslerde tavsiyelere uygun ilaçlama yapıldığında kalıntı miktarlarının toleransların altında olacağı belirtilmiştir. Hıyarda ise kalıntı değerlerinin tolerans sınırının altına düşebilmesi için bekleme süresinin yedi gün olması gerektiği tespit edilmiştir. Araştırmacı asıl riskin, bu ilaçların parçalanma ürünlerinden kaynaklandığını belirtmektedir.

Tunçoku et al. (1998) tarafından 1995-1997 yılları arasında yapılan çalışmada ise İzmir ve Manisa illerindeki yem fabrikaları ve depolarından temin edilen toplam 200 adet yem hammaddesi organik fosforlu ve karbamat grubu insektisitler yönünden analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde 37 örnekte organik fosforlu insektisit kalıntısına rastlanmıştır.

Kaya et al. (1999) tarafından yapılan çalışmada Adana'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan bazı fungusitlerin kalıntıları araştırılmıştır. Bu çalışmada örtü altında yetiştirilen hıyarda yoğun olarak kullanılan metalaxyl ve procymidone etkili maddeli ilaçların kalıntılarının araştırılması ve bekleme süresinin saptanması amaçlanmıştır.

Sonuç

Ülkemizde hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı pestisit kullanımı her geçen gün artmaktadır. Artan kimyasal kullanımı beraberinde birçok problemi getirmektedir. Kalıntı sorunu bunların başında gelmektedir. Bu nedenle kalıntı analizleri gittikçe önem kazanmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde üzerinde çok durulan kalıntı analizi konusundaki ilk çalışmalar 1950'li yıllarda Amerika'da yapılmıştır. Ülkemizde de dünyadaki ilk çalışmadan kısa bir süre sonra kalıntı çalışmaları başlamıştır. Ancak yurdumuzda 1959 yılından günümüze kadar yapılmış 67 çalışma görülmektedir. Bu çalışmalardan 8'i 1959-1969 yılları arasında, 26'sı 1970-1979 yılları arasında, 15'i 1980-1989 yılları arasında gerçekleşmiştir. 1990-1999 yılları arasında ise 18 çalışma yapılmıştır. Kalıntı analiz çalışmalarının 42 yıl önce başladığı düşünüldüğünde bu sayıların oldukça az olduğu anlaşılmaktadır. Kalıntı analizi konusunda yurdumuzda ağırlıklı Güvener ve Otacı'nın çalıştığı görülmektedir. Üzerinde en çok çalışılan ürünler ise yaş meyve ve sebzelerdir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde bazılarının son derece endişe verici bulgular içerdiği görülmektedir. Örneğin Özgün et al. (1997) yaptıkları çalışmada toplam 203 adet örnekten hiçbirinde organik fosforlu ve karbamatlı pestisit kalıntısına rastlamazken, 26 örnekte klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisit kalıntısı tespit etmişlerdir. Bu durumu karbamatlı ve organik fosforlu pestisitlerin yarılanma ömürlerinin çok kısa olması ve bu ilaçların üretim sürecindeki işlemlerden daha çok etkilendiği şeklinde açıklamışlardır. Klorlandırılmış hidrokarbonlulardan endosülfan hariç tamamının yıllar önce yasaklanmış olmasına rağmen halen kalıntılarında rastlanması endişe vericidir.

Bir diğer dikkat çekici husus ise; sıcakkanlıklara oldukça zehirli olan ve nikotin gibi kanserojen bir madde içeren tütünlerde pestisit kalıntı taramalarının çokluğu-ğudur. Kendisi de bir zehir olarak nitelendirilebilecek bu üründe pestisit kalıntılarının çok fazla önemli olmaması gerekmektedir. Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de çeşitli yasalarla kullanımı azaltılmaya çalışılan hatta bazı yerlerde kullanımı yasaklanan tütün mamullerinde bu kadar çok araştırma yapılmış olması düşündürücüdür. Dolayısıyla bu tip çalışmalar sadece belirli taleplere yönelik rutin çalışmalar olarak değerlendirilmelidir.

Türkiye'de yapılan çalışmaların pek çoğunun pestisitlerin bekleme sürelerinin tespitine yönelik rutin analizler olması diğer önemli bir noktadır. Resmi kurumların yaptıkları bu çalışmalar sadece firma verilerinin Türkiye'nin iklim koşullarında kontrolünden ibarettir.

Yapılan çalışmaların çoğunda pestisit kalıntıları ya toleransın altında ya da buna yakın bir miktar üzerinde tespit edilmiştir. Oysa gerek konu uzmanları gerekse halk arasında pestisitlerin yoğun, yaygın ve bilinçsizce kullanıldığı, dolayısıyla da pestisit kalıntılarının insan sağlığını tehdit edebilecek boyutta olduğu düşüncesi vardır. Bu durum iki olasılığı ortaya çıkartmaktadır; ya pestisit kullanımı sanıldığı kadar yaygın, yoğun ve bilinçsiz değildir, ya da bugüne kadar yapılan çalışmalarda pazarın gerçek durumunu temsil edebilecek şekilde örnekleme yapılamamıştır. Her ikisinin de ne oranda doğru olabileceği konusunda araştırmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Kalıntı sorununun boyutlarının anlaşılmasında bu analizlerin güvenilir bir biçimde gerçekleştirilmesi için yeterli bilgiye sahip kişiler ve laboratuvarlar gereklidir.

Ülkemizde kalıntı analizlerinde kullanılan metotların hepsi yabancı kaynaklıdır. Metot geliştirme konusunda Türkiye'de yapılmış çalışma yok denecek kadar azdır.

Kalıntı konusunda eğitim görmüş kişilerin az olması ve pahalı olan bu analizler için yeterli kaynak olmaması gibi nedenler, metot geliştirme konusunda bir eksikliğe neden olmaktadır.

Yurdumuzda kalıntı analizleri amacıyla kullanılabilir pek çok cihaz alındığı ve bunların çeşitli kuruluşlarda kullanıma hazır olduğu bilinmesine rağmen bunların etkin ve geniş çaplı kullanıldığını söylemek maalesef mümkün değildir. Kalıntı çalışmaları ülkesel boyutta organize olamamıştır. Bilindiği gibi gelişmiş ülkelerde gıda maddeleri pestisit kalıntıları açısından rutin olarak kontrol edilmektedir. Yurdumuzda ise böyle bir durumdan bahsetmek maalesef mümkün değildir. Pestisitlerin insan ve hayvan sağlığı açısından ne denli tehlikeli olduğu göz önünde tutulduğunda piyasadan gıda örneklerinin alınıp rutin olarak pestisit kalıntıları açısından da analiz edilmesi ve sonuçların duyurulması gereklidir. Bu amaca yönelik olarak da kalıntı analizi yapacak laboratuvarların yurt çapında yayılmış olması, bunların ortak standart metotlarla çalışması büyük önem arz etmektedir. Yurdumuzda mevcut il gıda kontrol laboratuvarları ve hıfzıssıhha enstitülerinin bu amaca yönelik olarak hizmet vermeleri, gerek imkanları gerekse personelleri bakımından gerçekleştirilebilir görülmektedir. Ancak bu kuruluşların daha çok şikayetler üzerine ya da özel talepler üzerine söz konusu analizleri yaptıkları bilinmektedir.

Sonuç olarak ülkemizde kalıntı analizi konusundaki çalışmalar özellikle gelişmiş ülkelerdeki çalışmalara göre çok yetersizdir. Avrupa Birliği'ne tam üye olarak girmeye hazırlanmış bu dönemde kalıntı konusundaki çalışmalara daha fazla önem verilmesi gereklidir. Bu gerek insan, hayvan ve çevrenin korunması gerekse ihracat ürünlerimizin yeterli standartlarda olması için önemlidir. Belirlenecek yasal yaptırımlarla kalıntı konusundaki yeni araştırmalardan elde edilen sonuçların uygulamaya geçirilmesiyle bu konudaki problemlerin önüne geçmek mümkün olacaktır.

Özet

Pestisitlerin yaygın bir şekilde kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Pestisit kalıntılarının insanlara ve çevreye olan olumsuz etkilerini saptayabilmek için kalıntı analizleri gerekli ve önemlidir. Bu incelemede, Türkiye'de pestisit kalıntı analizleriyle ilgili yapılmış olan çalışmalar ele alınarak sonuçları irdelenmiştir. Türkiye'de 1959 yılından bu güne kadar, kalıntı analizi üzerinde toplam 67 çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde çoğunun bekleme süresi tespitine yönelik rutin analizler olduğu görülmektedir. Pazara sunulan gıdalardaki pestisit kalıntılarının ne oranda sorun olduğunu ortaya koyabilmek için genellikle meyve ve sebze üzerinde çalışıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar Türkiye'deki kalıntı probleminin boyutlarını ortaya koymak için yeterli değildir. Dolayısıyla ülkemizde gıda maddelerinden düzenli olarak örnekler alınması ve pestisit kalıntıları açısından analiz edilmesi gerekmektedir.

Literatür

- Akman, S., S. Ceylan, Y. Şanlı, Gürtunca & F. Akşiray, 1977. Karadeniz'de Avlanan Balıklarda ve Bu Balıklardan Elde Edilen Balık Yağında ve Balık Unlarında Klorlu Hidrokarbon İnektisit Rezidülerinin Araştırılması. TÜBİTAK Yayınları, No: 401, Ankara, 32 s.
- Altay M., A. Gürses, B. Erkam & Ş. Tüzün, 1978. Marmara bölgesinde Salkım güvesi (*Lobesia botrana* Schiff & Den., Lepidoptera: Tortricidae)'nin biyo-ökolojisi ve

- mücadelesi ile kullanılan ilaçların bakiye durumları üzerine araştırmalar. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 56-58.
- Anonymous, 1996. Gıdalarda Katkı-Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi. Bölüm: Gıdalarda zirai ilaç kalıntı düzeylerinin tespiti. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 9-27.
- Aysal, P., K. Gözbek, N. Artık & A. S. Tunçbilek, 1998. Domates ve domates ürünlerindeki chlorpyrifos kalıntısının radyoizotop izleme tekniği ile araştırılması. V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998, Konya, 147-151.
- Bulakeri, N. & G. Tufan, 1986. İzmir ve çevresindeki ballarda pestisit kalıntılarının saptanması. İzmir Gıda Kont. ve Arş. Enst. 1985 yılı raporları, 34-48.
- Burçak, A., Ü. Kaya & E. Yalçın, 1998. Sera domateslerinde bazı fungusitlerin kalıntı düzeylerinin araştırılması. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 21-25 Eylül 1998, Ankara, 62-66.
- Büyükurvey S. & C. Karaca, 1998. Karadeniz bölgesinde kiraz ve vişnelerde yaprak lekesi (**Blumeriella jaapii** (Rehm)) hastalığına karşı kullanılan ilaçların kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 74.
- Büyükurvey S., C. Karaca & S. Kocatürk, 1998. Domates ve hıyarlarda ethylenebis (dithiocarbamates) (EBDCs) ve ethylenethiourea (ETU) kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 76.
- Ceylan, S., 1981. Organik fosforlu, karbamat ve organik klorlu pestisidlerin ince-tabaka kromatografisinde kromojenik ayıraçlarla sistematik analizi. **A. Ü. Vet. Fak. Derg.**, **28**: 440-446.
- Dormal, S. & M. Çakıllar, 1960. Meyve ve sebzelerde insektisitlerin bakiye tesirleri. **Bit. Kor. Bül.**, **1** (4): 62-69.
- Güvener, A. & C. Otacı, 1964. Tütün mildiyösünde denenen bazı ilaçların tütünlerdeki bakiye miktarı üzerinde 1962 yılı çalışmaları. **Bit. Kor. Bül.**, **4** (3): 130-140.
- Güvener A., Y. Günay & C. Sevimtuna, 1965. İktisadi önemi haiz meyva çeşitlerinden elmada ilaç bakiyeleri üzerinde araştırmalar. **Bit. Kor. Bül.**, **5** (1): 40-46.
- Güvener A. & Y. Günay, 1966. Zehirlenmelere ve ölümlere sebep olan unda aldrin tespiti. **Bit. Kor. Bül.**, **6** (2): 43-48.
- Güvener A. & Y. Günay, 1967. Kiraz ve mandarinlerde rogor bakiyeleri üzerine araştırmalar. **Bit. Kor. Bül.**, **7** (1): 17-29.
- Güvener A. & Y. İz, 1971a. Mandarin ve portakallarda malathion ve lebaycid bakiyelerinin araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 50.
- Güvener A. & Y. İz, 1971b. Phostoxin tabletleriyle fümige edilmiş unlarda fosphin bakiyelerinin tespiti. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 66.
- Güvener A., P. Teoman & Y. İz, 1971. Yonca hortumlu böceği (**Hypera** sp.)'ne karşı kullanılan ilaçların yoncalardaki bakiyelerinin araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 6.
- Güvener A., 1972. Çay koşnili (**Pulvinaria floccifera**)'ne karşı ilaçlanan çaylarda ilaç bakiye miktarlarının tespiti. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 60-61.
- Güvener A. & Y. İz, 1972. Zeytinde, Zeytin sineği (**Dacus oleae Gmeln.**)'ne karşı kullanılan ilaçlardan phosphamidon ve methidathion bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 53.
- Güvener A., Y. İz & H. Tüzün, 1973. Karalahanada, Lahana kelebeği (**Pieris brassicae** L.)'ne karşı kullanılan ilaçların bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 18.
- Güvener A., 1974. Çekirge mücadelesinde kullanılan benzenhexachlorid (BHC)'nin mera otlarında bakiye seviyelerinin tetkiki. **Bit. Kor. Bül.**, **14** (3): 181-190.

- Güvener A. & G. Önal, 1975. Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) mücadelesinde kullanılan ilaçların buğdayın saman, kavuz ve tanelerinde kalan bakiyelerinin araştırılması. **Bit. Kor. Bül.**, **15** (4): 185-202.
- Güvener, A. & G. Körtimur, 1977. Türk tütünlerinde klorlandınmış hidrokarbon, dithiocarbamate ve bazı organik fosfat bileşimli pestisitlerin tetkiki. VI. Bilim Kongresi Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, TÜBİTAK Yayınları No: 407, 243-254.
- Güvener, A., F. Çifter, O. Türker & G. Körtimur, 1977. Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması. VI. Bilim Kongresi Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, TÜBİTAK Yayınları No: 407, 229-237.
- Güvener, A., G. Körtimur, O. Türker & F. Küçükkalıpcı, 1978a. Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gml.)'ne karşı havadan ULV yem püskürtme tekniği ile ilaçlanan zeytinlerde fosphamidon kalıntılarının araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 63-64.
- Güvener, A., O. Türker & F. Küçükkalıpcı, 1978b. Çekirgelere karşı ilaçlanan otlarda carbaryl bakiyeleri. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 79.
- Güvener, A., F. Küçükkalıpcı, O. Türker & G. Körtimur, 1978c. Süt, tereyağı ve hayvan doku yağlarında tarımsal ilaç kalıntılarının araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 82-83.
- Güvener A. & A. Dayı, 1980. Methyl bromid'le fümige edilmiş hububat, bakliyat, kurutulmuş meyveler ve patatesten bromide bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 66-69.
- Güvener A., F. Küçükkalıpcı & K. Candaş, 1980a. Zeytinlerde Hostathion (triazophos) bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 43-44.
- Güvener A., F. Küçükkalıpcı, Y. Simer & A. Dayı, 1980b. Gıda maddelerinde sülfür bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 65-66.
- Güvener A., F. Küçükkalıpcı, K. Candaş & A. Dayı, 1981. Tamaron (methamidophos) ve Actellic (primiphos-methyl)'in sebzelerde kalıntılarının tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 20-21.
- Güvener, A., F. Küçükkalıpcı, K. Candaş & A. Dayı, 1982. Zeytin ve zeytinyağında Lebaycid (fenthion) bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 90-91.
- Güvener, A., F. Küçükkalıpcı, K. Nurlu, A. Dayı & C. Karaca, 1984. İzmir ve Adana yöresinden alınan bazı sebze ve meyve numunelerinde tarım ilacı bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 11-12.
- Güvener, A., F. Koçer & C. Karaca, 1992a. Muz, mandarin ve limonlarda fenamiphos ve isazophos bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 191.
- Güvener, A., K. Nurlu & T. Ok, 1992b. Arı akarı (*Varroa jacobsoni* Quedmans)'na karşı ilaçlamalardan sonra ballarda ilaç bakiyelerinin tetkiki. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 193.
- Güvener, A., F. Küçükkalıpcı, K. Nurlu & T. Ok, 1992c. Türkiye'nin muhtelif bölgelerinde üretilen peynirlerde DDT ve BHC kalıntılarının araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 257.
- Harries, J., M. Christine, M. Jones & J.O.G. Tatton, 1969. Pesticide residues in total diet in England and Wales 1966-1967. **J. Sci. Food. Agr.**, **20**: 242-245.
- 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.
- Hışıl, Y. & G. Tufan, 1987. İzmir piyasasında satılan bazı yemeklik yağlarda organik klorlu pestisit araması. İzmir İl Kontrol Lab. Müd., Genel Yayın No:162, 13 s.
- Kaya, J., 1960. Methyl bromide ile fümige edilen antep fıstıklarında bakiye tayini. **Bit. Kor. Bül.**, **1** (3): 25-29.
- Kaya, Ü., 1998. Ege Bölgesi'nde Salkım güvesi savaşında kullanılan farklı iki ilaçlama aletinin etkinlik ve kalıntı yönünden karşılaştırılması üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, İzmir, 63 s. (Yayınlanmamış).

- Kaya, Ü. & A. Burçak, 1998. Formothion'un tütünde dekompozisyonu. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, 510-517.
- Kaya, Ü. & A. Altındişli, 1998. Omcanın gelişme kriterlerinin zirai mücadele ve kalıntı açısından incelenmesi üzerinde bir araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, 20-23 Ekim 1998, Yalova, 222-227.
- Kaya, M., S. Yücel & Ş. Sofuoğlu, 1999. Adana'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan bazı fungusitlerin kalıntılarının araştırılması. Proje Raporu, 8 s.
- Kocamaz, A. & F. Küçükkalpçı, 1995. Mısırdaki Mısır koçan kurdu (*Sesamia nonagrioides* Lef., *S. cretica* Led.)'na karşı kullanılan Furadan 5 G (carbofuran)'nın bakiye durumu üzerinde araştırmalar. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 200-201.
- Kocatürk, S., F. Koçer, C. Karaca, S. Büyükuray, G. Tuncer & F. Türk, 1995. Yağ güllerinde küllenme ve pas hastalıklarına karşı kullanılan ilaçların gül yağındaki kalıntılarının araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 170-171.
- Konar, A., 1977. Çukurova bölgesinde üretilen süt ve süt mamüllerinde organoklorlu mücadele ilaç kalıntıları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Proje No: TOAG, 282, 149 s.
- Küçükkalpçı F., A. Güvener, P. Önder & K. Candaş, 1984. İncirlerde Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* L.)'ya karşı yapılan ilaçlamalardan sonra kalıntıların araştırılması. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 69-70.
- Onan, E., E. Yalçın, A. Karcıoğlu, A. Burçak & Ü. Kaya, 1995. Tütün mildiyözü mücadelesinde EBDC (Etylenebisdithiocarbamate)'nin degradasyon seyri ve alternatif kimyasal mücadele. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 26-29 Eylül 1995, Adana, 35-38.
- Otacı C. & A. Güvener, 1959. Hexachlorbenzenle ilaçlanmış tohumluk buğdaylarda hexachlorbenzen tayini. **Bit. Kor. Bül.**, 1 (2): 26-29.
- Otacı C., 1960. Yapraklarda kükürt residüsü tayini için yapılan ön denemeler. **Bit. Kor. Bül.**, 1 (4-5): 19-24.
- Otacı C., K. Turhan & S. Barkın, 1971a. Şeftalilerde imidan bakiyelerinin tayini. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 43.
- Otacı C., P. Tuğlular, K. Turhan, S. Barkın & G. Ertuğrul, 1971b. Sebzelelerde parathion bakiyeleri. **Bit. Kor. Bül.**, 12 (2): 124-128.
- Otacı C., 1972. Marmara Bölgesi'nde Salkım güvesi'nin bio-ekolojisi ve savaşı için kullanılan ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 49-50.
- Otacı C., K. Turhan & S. Barkın, 1972. Marmara bölgesi şeftalilerinde imidan tayini. **Bit. Kor. Bül.**, 12 (1): 45-48.
- Otacı C., 1973. Ege ve Marmara bölgelerinde kirazlarda Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.)'ne karşı kullanılan Lebaycid'in bakiye tayinleri. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, s. 37.
- Otacı C., P. Tuğlular, K. Turhan & G. Ertuğrul, 1973. Marmara bölgesinde şeftali zararlılarına karşı kullanılan ilaçlardan Gusathion'un bakiye analizleri. **Bit. Kor. Bül.**, 13 (2): 73-82.
- Otacı, C., 1974. Ege ve Güney Anadolu bölgesinde zarar yapan Salkım güvesi'ne (*Lobesia botrana* Schiff) karşı ilaç denemelerinde kullanılan bazı ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 30-31.
- Öden T., İ. Şentürk & B. Genç, 1959. Memleketimizde mikrobioassay ile kirazlarda DDT tayini üzerinde bir çalışma. **Bit. Kor. Bül.**, 1 (1): 17-19.
- Özgün, O., H. Boncuk, A. Sargül, P. Atamer, L. Yüksel, B. Salcı & B. Şenöz, 1997. Meyve sularında bazı pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TAGEM İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara. Genel Yay. No: 35, Özel Yay. No: 31, 25 s.

- Sökmen, N., 1984. Marmara Bölgesi'nde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say.)'ne karşı kullanılan fenthion'lu ve methyl azinphos'lu ilaçların bakiye durumları üzerinde ön çalışmalar. **Zir. Müc. Ar. Yıll.**, 18-19.
- Şener R. H., 1998. Seralarda yetiştirilen sebzelerde kullanılan DTC (dithiocarbamate)'li ilaç kalıntılarının araştırılması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 86.
- Tufan, G. & N. Eniştegil, 1981. İzmir körfezi deniz ürünlerinde klorlu hidrokarbon pestisit kalıntılarının araştırılması. İzmir Gıda Kontrol Eğ. ve Araşt. Enst. 1981 yılı Araştırma Projesi Raporları.
- Tufan, G., 1984. Ege Bölgesi bazı önemli meyve ve sebzelerinde Pestisit kalıntılarının saptanması. İzmir Gıda Kont. Araşt. Enst. Müd. 131/16 İzmir.
- Tunçoku G., M. Filizciler, H. Atik & M. Dağistan, 1998. İzmir ve Manisa illerindeki yem hammaddelerinin organik fosforlu ve karbamat grubu insktisitler yönünden taranması. TAGEM Tarımsal Araştırma Özetleri 1996, No: 1, s. 118.
- Walker, K. C., M. B. Goette & G. S. Batchelor, 1954. Pesticide residues in foods of plant orgine. **J. of Agricultural and Food Chemistry**, 2: 1634-1645
- Yiğit, V., 1975. Şeftali sularında bazı organik fosforlu pestisit kalıntıları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 6, 63 s.
- Yiğit, V., 1976. Türk tütünlerinde Organiklorlu pestisit kalıntıları. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 15, 21 s.
- Yiğit, V., 1977. Türkiye'de meyve ve sebzelerde bulunan pestisit kalıntıları üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. Araş. Ens., Yayın No: 21, 70 s.