

TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN VEYA İTHAL EDİLEN YEM VE YEM HAMMADDELİRİNİN PESTİSİD ARTIKLARIYLA KİRLENME DURUMU ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

INVESTIGATION OF PESTICIDES RESIDUES IN FEED AND FEEDSTUFF SAMPLES PRODUCED IN TURKEY AND IM- PORTED

*Yusuf Şanlı *** *Hidayet Yavuz **** *Ayhan Filazi *****
*Ender Yarsan ***** *Aysel Özsoy ******

ÖZET

Bu çalışmada, 1993-1995 yılları arasında temin edilen 1200 yem ve yem hammaddesi pestisid kalıntısı yönünden analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, örneklerin 4'ünde (%0.33) pestisid kirliliğine rastlanmıştır. Pestisid kirliliği belirlenen 1 soya küspesinde 20 ppm karbofenotiyon, 1 damızlık civciv yeminde 80 ppm malatyon, 1 etlik piliç yeminde 20 ppm malatyon ve 1 etlik piliç yeminde de 2 ppm aldikarb tesbit edilmiştir.

Malatyon içeren yemler hariç, karbofenotiyon ve aldikarb içeren yem maddeleri hayvanlar tarafından sürekli tüketildiğinde ciddi zehirlenmelere sebep olabilecek boyutlarda kirlendiği görülmüştür.

SUMMARY

In this study, 1200 samples of feed and feedstuffs which were obtained during the 3-year study period 1993-1995, were analyzed for pesticide residues. According to results obtained in this study, four violations (0.33 %) were identified among samples analyzed. The levels of pesticides violations determined in samples as follow: 20 ppm carbophenothion in one soybean meal, 80 ppm malathion in one parent stock feed, 20 ppm in one broiler feed, and 2 ppm aldicarb in one broiler feed.

* TAGEM-HSA-04-MT-37 Kod Numaralı Bakanlık Araştırması 4üncü Kısım.

** A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

*** A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**** A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara

***** Etlik Hay. Hast. Araşt. Enst. Md., Ankara.

Kabul Tarihi, Haziran 1996

Samples containing carbophenothion and aldicarb, except samples containing malation, could be caused a serious poisoning when continuous uptake these feeds by animals.

GİRİŞ

Pestisidler, pest adı verilen zararlılarla mücadelede kullanılan kimyasal maddelerdir; dolayısıyla günümüzde bu bileşikler insan, hayvan ve bitki sağlığının korunmasına yönelik olarak çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu amaçla, pestisidler doğrudan çevreye, su sistemlerine, doğal bitki örtüsüne, kültür bitkilerine, besin değeri olan hayvanlara, açık ve kapalı barınaklara uygulanır. Ancak, bu tür bileşikler, bilinçsizce ve aşırı kullanılmaları sonucu, insan ve hayvanlarda akut ve kronik tipte zehirlenmeler ile çevre ve besin kirlenmesine sebep olabilmektedirler (6,7,11).

1940'lı yıllara kadar insan, hayvan ve tarımsal ürünlere zarar veren pestlerle mücadelede arsenikli, florlu bileşikler, piretrum, rotenon, nikotin, kükürtlü ve bakırlı kimyasal maddeler kullanılmıştır. Belirtilen tarihten itibaren, sentetik ve modern insektisidler dönemi başlamış ve böylece 1942'de DDT, ikinci dünya savaşını izleyen yıllarda da organik klorlu insektisid kullanımının giderek kısıtlanması veya tümüyle yasaklanması üzerine, pestlere karşı seçkin nitelikli toksisite gösteren, buna karşın gelişmiş canlılara yönelik toksisitesi nisbeten az ve aynı zamanda çevresel sorunlara yol açmayan pestisid çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar sonucunda karbamat grubu bileşikler, piretroidler ve substitue amin türevleri gibi insektisidler geliştirilmiştir (12,15).

Günümüzde de tarımsal ürün kaybını azaltmak ve çevre sağlığı hizmetlerinde etkin bir vektör kontrolü sağlayabilmek amacıyla bütün dünyada pestisid kullanımı son derece artmıştır. Kullanım boyutları, ülkelerin kalkınmışlık durumlarına yetiştirilen kültür bileşiklerinin çeşidine, iklimsel koşullara, zararlı canlıların bulunma sıklığı ve yaygınlığı ile yasal düzenlemelere göre önemli derecede ayırım göstermektedir. Ülkeler gerektiğinde pestisid tüketiminin endüstriyel ve ekonomik kullanmışlık durumuna koşut bir şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir (1,5).

Tarım ürünleri, çeşitli pestler ve yabancı otlar tarafından olumsuz yönde etkilenmektedir. Pekçok böcek ve artropodlar, mantarlar, sümüklü böcekler ve bakteriler tarım ürünlerine zarar vererek, gerek miktar gerekse kalite düşüklüğüne sebep olmaktadır. Son 30 yıldır tüm dünyada, tarımsal ürün kayıplarını en aza indirmek amacıyla, pestlerin ve yabancı otların kimyasal maddelerle kontrolü artmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerde, çok sayıda insektisid, fungusid, molluskisid, herbisid ve fumigantların tarımda kullanımı önem kazanmıştır; gelişmekte olan

ülkelerden bazılarında organik klorlu insektisidlerin kullanımı devam etmekle beraber, artan şekilde bu bileşiklerin yerini organik fosforlu, karbamat ve piretroid insektisidler almaktadır. Insektisidlerin bir başka önemli kullanım alanı da ektoparazitlerin kontrolüdür. Pestlerden kaynaklanan tarımsal ürün kayıpları gelişen ülkeler kadar, gelişmiş ülkelerde de büyük çaptadır. Kuzey Amerika, Avrupa ve Japonya'daki kayıpların oranı %10-30 arasında değişmektedir; gelişmekte olan ülkelerdeki bu oran daha da yüksektir (15).

Tarım alanında ve çevre sağlığı hizmetlerinde pestisidlerin bilinçsizce ve kontrolsüz bir şekilde kullanılmaları sonucunda, insan ve hayvanlarda bireysel ve toplu; akut ve kronik zehirlenmelere, teratojenik, mutajenik ve karşinojenik etki riski ile çok yönlü ve yaygın nitelikli çevre kirlenmesine sebep olabilmektedir (3,4,7).

Çok çeşitli gruplarda toplanan pestisidler, kimyasal bileşimleri, etki mekanizmaları, toksikokinetik özellikleri ve toksik etkinlik yönlerinden önemli derecede ayırım gösterirler. Dolayısıyla farklı gruplardan pestisidlerin sebep olduğu zehirlenmelerin tipleri ve belirtileri arasında da önemli farklılıklar söz konusudur. Öyle ki; yüksek toksisiteli, ama kolayca metabolize edilebilen ve yüksek oranda vücutta birikme eğilimi gösteren pestisid çeşitleri de nisbeten küçük dozlara uzun süreli maruziyete bağlı olarak kronik zehirlenme riski yaratırlar (13,14).

Pestisidlerin insan ve hayvanlara yönelik toksik etkilerinin mekanizması tüm gruplar için açıklığa kavuşturulmamış ise de; organik fosforlu ve karbamat grubu insektisidler kolinesteraz enzimini inhibe etmek, nitrofenoller ve yüksek klorlu fenoller oksidatif fosforilasyonu engellemek ve civalı fungusidler ise özellikle merkezi sinir sistemi düzeyinde olmak üzere bütün vücutta yapılarında tiyol bulunan enzimlerle kompleks oluşturarak etkir (3, 13, 15).

Bu çalışmada, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde bulunan özel ve kamu kesimlerinden temin edilen 1993-1995 yılı ürünü toplam 1200 yem ve yem hammaddelerinde pestisid (organik fosforlu ve karbamat grubu insektisidler) kalıntı düzeyleri araştırılarak örneklerin kirlenme sıklığı ve bulunan düzeylerin hayvancılık sektörü bakımında öneminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

MATERYAL

Analiz Örnekleri

Çalışmada materyal olarak, Nisan 1993-Nisan 1995 tarihleri arasında gerek kamu gerekse özel kuruluşlardan temin edilen, Türkiye’de üretilen ve ithal edilen, toplam 1200 adet yem ve yem hammaddesi kullanılmıştır. Analize tabi tutulan yem ve yem hammaddelerinin dağılımı şöyledir; 78 arpa, 78 ayçiçeği tohumu küspesi, 77 buğday, 87 kepek, 111 mısır, 78 pamuk tohumu küspesi, 110 soya küspesi, 40 et-kemik unu, 52 balık unu, 25 razmol, 20 sorghum, 24 tapyoka, 84 besi yemi, 50 damızlık civciv yemi, 89 damızlık tavuk yemi, 77 etlik piliç yemi, 50 süt yemi, 70 yumurtacı tavuk yemi.

Standartlar

Çalışmada standart olarak kullanılan organik fosforlu ve karbamat grubu insektisidler şunlardır; (Standartlar Dr. S. Ehrenstorfer, Albert - Greiner -Str. 75, 8900 Augsburg adresinden temin edilmiştir).

Organik fosforlu insektisidler

Karbofuran	Triklorfon	Malatyon
Fenklorvos	Metil azinfos	Metil demoton-S
Diklorvos	Propoksür	Etiyon
Etil paratyon	Metil paratyon	Karbofenotiyon
Demeton-S	Demeton-O	

Karbamat insektisidler

Aldikarb	Dioksakarb
Karbaril	Metomil
Metiyokarb	Primikarb

Ayıraç ve Çözücüler

Asetonitril (Merck, 30)	%2 NaCl
Petrol eteri (Merck, 909)	Kloroform (Merck, 2431)
Susuz sodyum sülfat (Merck, 1.06643)	Florosein
Kongo kırmızısı (%50) 1/15	M Fosfat tampon sol. (Ph=8.05)
Aseton	Gümüş nitrat (AgNO ₃)

METOT

Örnekler insektisid kirliliği yönünden önce Mills (9) tarafından belirtilen ve Ceylan (2) tarafından modifiye edilen ince tabaka kromatografik yöntemle analiz edildikten sonra, kirlilik tesbit edilen örneklerin doğrulama ve miktar tayinleri Odanata ve ark. (10) tarafından önerilen gaz kromatografik yöntemle gerçekleştirildi.

BULGULAR

Yem ve yem hammaddelerine göre ölçülen pestisid kirliliğinin çeşit, rastlantı sıklığı ve düzeyleri Tablo 4.1 de, örneklerin pestisidlerle kirlenme durumunun yıllara göre dağılımı Tablo 4.2 de, yem ve yem hammaddesi örneklerinde ölçülen pestisid kirliliklerinin yıllar itibariyle mevsimsel dağılımı Tablo 4.3 de ve örneklerde tesbit edilen pestisid kirliliklerinin temin edildikleri bölgelere göre dağılımı 4.4 de verilmiştir.

Yem ve yem hammaddesi çeşidine göre ölçülen pestisid kirliliğinin çeşit, rastlantı sıklığı ve düzeylerini gösteren Tablo 4.1 incelendiğinde, toplam 1200 yem ve yem hammaddesinden 4'ünde pestisid kirliliğine rastlanılmıştır. Örnek ve belirlenen pestisid çeşidi dikkate alındığında ölçülen pestisid kirliliği düzeyleri şöyledir; 1 soya küspesinde 20 ppm karbofenotiyon, 1 damızlık civciv yeminde 80 ppm malatyon, 2 etlik piliç yeminden birisinde 20 ppm malatyon diğerinde ise 2 ppm aldikarb bulunmuştur. Analiz edilen toplam örnek sayısına göre pestisid rastlanma sıklığı %0.33'dür. Örnek çeşidine göre pestisid kirliliğine rastlanma sıklığı değerlendirildiğinde ise, analiz edilen soya küspesinin %0.9'unda, damızlık civciv yeminin %2'sinde ve etlik piliç yeminin %2.6'sında pestisid kirliliğine rastlanılmıştır.

Tablo 4.1. Yem ve Yem Hammaddesi Çeşidine Göre Ölçülen Pestisid Kirliliğinin Çeşit, Rastlanma Sıklığı ve Düzeyleri

Örnek Çeşidi	Kirlilik bulunan Örnek sayısı	Organik Fosforlu ins. (ppm)	Karbamat insektisid (ppm)
Kepek	0/87		
Mısır	0/111		
Buğday	0/77		
Ayçiçeği Küs.	0/78		
Razmol	0/25		
Soya Küspesi	1/110	Karbofenotiyon (20)	
Arpa	0/78		
Et-Kemik unu	0/40		
Balık unu	0/52		
Pam. Toh.Küs.	0/78		
Tapyoka	0/24		
Sorghum	0/20		
Yum. Tav.Yemi	0/70		
Damızlık Civ.Y.	1/50	Malatyon (80)	
Etlük Piliç Y.	2/77	Malatyon (20)	Aldikarb (2)
Damızlık Tav.Y	0/89		
Besi Yemi	0/84		
Süt Yemi	0/50		

Yem ve yem hammaddelerinde saptanan pestisid kirliliklerinin örneklerin temin edildikleri yıllara göre dağılımını gösteren Tablo 4.2 incelendiğinde, 1993 yılı ürünü 1 damızlık civciv yeminde malatyon (80 ppm), 1994 yılı ürünü 1 soya küspesinde karbofenotiyon (20 ppm), 1993 yılı ürünü 1 etlik piliç yeminde malatyon (20 ppm) ve 1995 yılı ürünü 1 etlik piliç yeminde 2 ppm düzeyinde aldikarb tesbit edilmiştir.

Tablo 4.2 Yem ve Yem Hammaddelerinde Belirlenen Pestisid Kirliliklerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Örnek çeşidi	Yıl	Kirlilik bulunan Örnek sayısı	Organik Fosforlu İns. (ppm)	Karbamat İnsektisid (ppm)
Kepek	1993	0/25		
“	1994	0/54		
“	1995	0/8		
Mısır	1993	0/45		
“	1994	0/60		
“	1995	0/6		
Buğday	1993	0/21		
“	1994	0/50		
“	1995	0/6		
Ayçiçeği Küs.	1993	0/24		
“	1994	0/52		
“	1995	0/2		
Razmol	1993	0/13		
“	1994	0/12		
“	1995	0/0		
Soya Küşpesi	1993	0/40		
“	1994	1/61	Karbofenotiyon (20)	
“	1995	0/9		
Arpa	1993	0/23		
“	1994	0/51		
“	1995	0/4		
Et-Kemik Unu	1993	0/16		
“	1994	0/23		
“	1995	0/1		
Balık unu	1993	0/19		
“	1994	0/30		
“	1995	0/3		
Pamuk Toh.Küs.	1993	0/26		
“	1994	0/47		
“	1995	0/5		
Tapyoka	1993	0/19		
“	1994	0/5		
“	1995	0/0		
Sorghum	1993	0/11		
“	1994	0/9		

“	1995	0/0		
Yum.Tav.Yemi	1993	0/23		
“	1994	0/44		
“	1995	0/3		
Damızlık Civ.Y.	1993	1/23	Malatyon (80)	
“	1994	0/23		
“	1995	0/4		
Etlük Piliç Yemi	1993	1/27	Malatyon (20)	
“	1994	0/43		
“	1995	1/7		Aldikarb (2)
Damızlık Tav. Y.	1993	0/44		
“	1994	0/42		
“	1995	0/3		
Besi Yemi	1993	0/29		
“	1994	0/49		
“	1995	0/6		
Süt Yemi	1993	0/12		
“	1994	0/32		
“	1995	0/6		

Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen pestisid kirliliklerinin yıllar itibariyle mevsimsel dağılımını gösteren Tablo 4.3 incelendiğinde, 1994 yılı ürünü yaz mevsiminde temin edilen 1 soya küspesinde karbofenotiyon (20 ppm), 1993 yılı ürünü kış mevsiminde temin edilen 1 damızlık civciv ve 1 etlik piliç yeminde piliç yeminde malatyon (80 ve 20 ppm) ve 1995 yılı ürünü ilkbahar mevsiminde temin edilen etlik piliç yeminde ise aldikarb (2 ppm) tesbit edilmiştir. Örneklerde tesbit edilen pestisid kirliliklerinin mevsimsel rastlanma sıklığı değerlendirildiğinde, 1993 yılı ürünü kış mevsiminde elde edilen örneklerde (toplam 123) pestisid rastlanma sıklığı %0.81 ve 1995 yılı ürünü ilkbahar mevsiminde temin edilen örneklerde (toplam 73) pestisid kirliliğine rastlanma sıklığı ise %1.4'dür.

Tablo 4.3 Yem ve Yem Hammaddelerindeki Pestisid Kirliliğinin Yıllar İtibariyle Mevsimsel Dağılımı

Örnek çeşidi	Mevsim	Kirlilik bulunan Örnek sayısı	Organik Fosforlu İns. (ppm)	Karbamat İnsektisid (ppm)
Kepek	1993-Kış	0/25		
“	94-İlk.	0/14		
“	94-Yaz	0/9		
“	94-Sonb.	0/15		
“	94-Kış	0/16		
“	95-İlk.	0/8		
Mısır	1993-Kış	0/45		
“	94/İlk.	0/22		
“	94-Yaz	0/13		
“	94-Sonb.	0/10		
“	94-Kış	0/16		
“	95-İlk.	0/6		
Buğday	1993-Kış	0/21		
“	94-İlk.	0/17		
“	94-Yaz	0/5		
“	94-Sonb.	0/15		
“	94-Kış	0/13		
“	95-İlk.	0/6		
Ayçiçeği küs.	1993-Kış	0/24		
“	94-İlk.	0/20		
“	94-Yaz	0/6		
“	94-Sonb.	0/16		
“	94-Kış	0/10		
“	95-İlk.	0/2		
Razmol	1993-Kış	0/13		
“	94-İlk.	0/4		
“	94-Yaz	0/2		
“	94-Sonb.	0/5		
“	94-Kış	0/1		
“	95-İlk.	0/0		
Soya Küspesi	1993-Kış	0/40		
“	94-İlk.	0/25		
“	94-Yaz	1/12	Karbofenotiyon (20)	
“	94-Sonb.	0/10		

“	94-Kış	0/14		
“95-İlkb. 0/9				
Arpa	1993-Kış	0/23		
“	94-İlkb.	0/17		
“	94-Yaz	0/7		
“	94-Sonb.	0/13		
“	94-Kış	0/14		
“	95-İlkb.	0/4		
Et-Kemik Unu	1993-Kış	0/16		
“	94-İlkb.	0/15		
“	94-Yaz	0/3		
“	94-Sonb.	0/4		
“	94-Kış	0/1		
“	95-İlkb.	0/1		
Balık Unu	1993-Kış	0/19		
“	94-İlkb.	0/19		
“	94-Yaz	0/3		
“	94-Sonb.	0/6		
“	94-Kış	0/3		
“	95-İlkb.	0/3		
Pamuk Toh. Küs.	1993-Kış	0/26		
“	94-İlkb.	0/20		
“	94-Yaz	0/9		
“	94-Sonb.	0/8		
“	94-Kış	0/10		
“	95-İlkb.	0/5		
Tapyoka	1993-Kış	0/19		
“	94-İlkb.	0/5		
“	94-Yaz	0/0		
“	94-Sonb.	0/0		
“	94-Kış	0/0		
“	95-İlkb.	0/0		
Sorghum	1993-Kış	0/11		
“	94-İlkb.	0/4		
“	94-Yaz	0/2		
“	94-Sonb.	0/3		
“	94-Kış	0/0		
“	95-İlkb.	0/0		

Yum.Tav.Y.	1993-Kış	0/23		
“	94-İlkb.	0/16		
“	94-Yaz	0/11		
“	94-Sonb.	0/12		
“	94-Kış	0/5		
“	95-İlkb.	0/3		
Damızlık Civ.Y.	1993-Kış	1/23	Malatıyon (80)	
“	94-İlkb.	0/8		
“	94-Yaz	0/6		
“	94-Sonb.	0/4		
“	94-Kış	0/5		
“	95-İlkb.	0/4		
Etlik Piliç Yemi	1993-Kış	1/27	Malatıyon (20)	
“	94-İlkb.	0/12		
“	94-Yaz	0/9		
“	94-Sonb.	0/12		
“	94-Kış	0/10		
“	95-İlkb.	1/7		Aldıkarb (2)
Damızlık Tav.Y.	1993-Kış	0/44		
“	94-İlkb.	0/21		
“	94-Yaz	0/12		
“	94-Sonb.	0/7		
“	94-Kış	0/2		
“	95-İlkb.	0/3		
Besi Yemi	1993-Kış	0/29		
“	94-İlkb.	0/18		
“	94-Yaz	0/8		
“	94-Sonb.	0/10		
“	94-Kış	0/13		
“	95-İlkb.	0/6		
Süt yemi	1993-Kış	0/12		
“	94-İlkb.	0/9		
“	94-Yaz	0/7		
“	94-Sonb.	0/10		
“	94-Kış	0/6		
“	95-İlkb.	0/6		

Analiz edilen örneklerdeki pestisid kirliliklerinin bölgesel dağılımını gösteren Tablo 4.4 incelendiğinde, 20 ppm karbofenotiyon kirliliği ölçülen soya küspesi Akdeniz bölgesinde, 80 ppm malatyon içeren damızlık civciv yemi İç Anadolu bölgesinden, 20 ppm malatyon içeren etlik piliç yemi Ege bölgesinden ve 2 ppm aldikarb bulunan etlik piliç yeminin de İç Anadolu bölgesinden temin edildiği görülmektedir. Bölgelere göre yem ve yem hammaddelerinde pestisid kirliliğine rastlanma sıklığı Akdeniz bölgesinde (toplam 100 örnek) %1, İç Anadolu bölgesinde (toplam 276 örnek) %0.72 ve Ege bölgesinde ise (toplam 209 örnek) %0.47 dir.

Tablo 4.4 Yem ve Yem Hammaddelerindeki Pestisid Kirliliklerinin Temin Edildikleri Bölgelere Göre Dağılımı

Örnek çeşidi	Bölge	Kirlilik bulunan Örnek sayısı	Organik Fosforlu İns. (ppm)	Karbamat İnsektisid (ppm)
Kepek	Marmara	0/19		
“	Ege	0/22		
“	Akdeniz	0/9		
“	İç Anad.	0/17		
“	Karadeniz	0/9		
“	Doğu An.	0/6		
“	G.Doğ.An.	0/5		
Mısır	Marmara	0/18		
“	Ege	0/25		
“	Akdeniz	0/17		
“	İç Anad.	0/28		
“	Karadeniz	0/16		
“	Doğu An.	0/4		
“	G.Doğ.An.	0/3		
Buğday	Marmara	0/18		
“	Ege	0/19		
“	Akdeniz	0/9		
“	İç Anad.	0/15		
“	Karadeniz	0/10		
“	Doğu An.	0/4		
“	G.Doğ.An.	0/2		
Ayçiçeği Küs.	Marmara	0/20		
“	Ege	0/24		
“	Akdeniz	0/7		

“	İç Anad.	0/13	
“	Karadeniz	0/7	
“	Doğu An.	0/4	
“	G.Doğ.An.	0/3	
Razmol	Marmara	0/7	
“	Ege	0/7	
“	Akdeniz	0/0	
“	İç Anad.	0/5	
“	Karadeniz	0/6	
“	Doğu An.	0/0	
“	G.Doğu.An.	0/0	
Soya Küspesi	Marmara	0/20	
“	Ege	0/27	
“	Akdeniz	1/11	Karbofenotiyon (20)
“	İç Anad.	0/18	
“	Karadeniz	0/17	
“	Doğu An.	0/10	
“	G.Doğ.An.	0/7	
Arpa	Marmara	0/13	
“	Ege	0/23	
“	Akdeniz	0/7	
“	İç Anad.	0/14	
“	Karadeniz	0/13	
“	Doğu An.	0/5	
“	G.Doğ.An.	0/3	
Et-Kemik U.	Marmara	0/8	
“	Ege	0/10	
“	Akdeniz	0/2	
“	İç Anad.	0/8	
“	Karadeniz	0/9	
“	Doğu An.	0/1	
“	G.Doğ. An.	0/2	
Balık Unu	Marmara	0/8	
“	Ege	0/15	
“	Akdeniz	0/4	
“	İç Anad.	0/9	
“	Karadeniz	0/11	
“	Doğu An.	0/3	

“	G.Doğ.An.	0/2		
Pam.Toh.Küs.	Marmara	0/10		
“	Ege	0/27		
“	Akdeniz	0/11		
“	İç Anad.	0/14		
“	Karadeniz	0/9		
“	Doğu An.	0/4		
“	G.Doğ.An.	0/3		
Tapyoka	Marmara	0/6		
“	Ege	0/6		
“	Akdeniz	0/0		
“	İç Anad.	0/8		
“	Karadeniz	0/3		
“	Doğu An.	0/1		
“	G.Doğ.An.	0/0		
Sorghum	Marmara	0/4		
“	Ege	0/6		
“	Akdeniz	0/2		
“	İç Anad.	0/5		
“	Karadeniz	0/3		
“	Doğu An.	0/0		
“	G.Doğ.An.	0/0		
Yum.Tav.Y.	Marmara	0/5		
“	Ege	0/22		
“	Akdeniz	0/5		
“	İç Anad.	0/28		
“	Karadeniz	0/7		
“	Doğu An.	0/0		
“	G.Doğ.An.	0/3		
Dam.Civ.Y.	Marmara	0/9		
“	Ege	0/7		
“	Akdeniz	0/3		
“	İç Anad.	1/19	Malatyon (80)	
“	Karadeniz	0/11		
“	Doğu An.	0/10		
“	G.Doğ.An.	0/0		
Etlük Pil.Y.	Marmara	0/10		
“	Ege	1/12	Malatyon (20)	

“	Akdeniz	0/9		
“	İç Anad.	1/26		Aldikarb (2)
“	Karadeniz	0/15		
“	Doğu An.	0/5		
“	G.Doğu.An.	0/0		
Dam.Tav.Y.	Marmara	0/4		
“	Ege	0/1		
“	Akdeniz	0/1		
“	İç Anad.	0/79		
“	Karadeniz	0/4		
“	G.Doğ.An.	0/0		
Besi Yemi	Marmara	0/12		
“	Ege	0/19		
“	Akdeniz	0/19		
“	İç Anad.	0/16		
“	Karadeniz	0/15		
“	Doğu An.	0/8		
“	G.Doğ.An.	0/4		
Süt Yemi	Marmara	0/5		
“	Ege	0/8		
“	Akdeniz	0/12		
“	İç Anad.	0/12		
“	Karadeniz	0/9		
“	Doğu An.	0/3		
“	G.Doğ.An.	0/1		

TARTIŞMA VE SONUÇ

Modern tarımın gereği olarak, bol ve iyi kalitede ürün elde etmek için, gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada pestisidlerin kullanımı son derece artmıştır. Artan kullanıma koşut olarak, bu tür bileşiklerin bilinçsizce ve gereğinden fazla kullanılmaları sonucunda insan ve hayvanlar zehirlenme tehlikesiyle karşı karşıya gelmektedir.

Tarım ürünlerinde en yüksek pestisid kirliliği riski, pestisidlerin tahılların olgunlaşma döneminin sonuna yakın dönemlerinde ve hasat zamanına yakın veya ekin hasat edildikten hemen sonra direkt olarak uygulama yapıldığında meydana gelir. En düşük kirlenme riski ise, ekim amacıyla toprağın işlenmesinin erken dönemlerinde pestisid uygulaması yapıldığında şekillenir. Tahıl ürünlerinde kalan son pestisid kirliliği, uygulanan pestisid miktarına, uygulama sayısına, iklim koşullarına, toprak tipine, ekin gelişmesine ve son uygulama ile hasat arasındaki zaman aralığına göre olmak üzere birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (5). Uygulanan pestisidlerin, asıl etken maddesinin önemli bir kısmı ve bazı metabolitleri doymamış toprak katmanları yoluyla yeraltı sularına ölçülebilir düzeylerde geçebilmektedir. Yeraltı sularının pestisidlerle kirlenmesinin en önemli kaynaklarından birisini, tarımda pestisidlerin kullanılması oluşturmaktadır (1).

Ülkemizde zirai mücadele amacıyla 300-350 etken madde esasına dayanan çok sayıda pestisid kullanılmaktadır (13). Ancak, oldukça yaygın kullanıma koşut olarak, yem ve yem hammaddelerinde bu bileşiklerden kaynaklanabilecek kirlenmenin boyut ve düzeylerinin belirlenmesine yönelik olarak yerli bilim adamlarınca yapılmış herhangi bir yayına rastlanılamamıştır. Dolayısıyla tartışma kapsamında öncelikli olarak, yurtdışında yapılmış olan bazı çalışmalar ele alınarak bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılması yapılacaktır. Ayrıca bu çalışmada belirlenen yem ve yem hammaddelerindeki pestisid kirliliklerinin hayvanlara yönelik tehlike riski de değerlendirilecektir.

A.B.D de 1981-1986 yılları arasında 5 yıl süresince, Gıda ve Tarım Örgütü (FDA) Los Angeles bölge laboratuvarlarında 6391 yerli üretilen ve 12044 ithal edilen tarım ürünü ve hayvan yeminde yapılan pestisid kalıntı analizleri sonucunda, ülkede üretilen örneklerin 192'sinde (%3) ve ithal edilen örneklerinde 317'sinde (%2.6) pestisid kirliliği saptanmıştır. Kalıntı tesbit edilen 192 üründe 309, 317 örnekte de 694 kimyasal madde tesbit edilmiştir. Yani, pestisid kirliliği tesbit edilen örneklerin bazılarında birden fazla pestisid kirliliği saptanmıştır (8).

Kanada'da 1985 yılında yapılan bir çalışmada toplam 4879 tarım ürününün 1564'ünde (%32) tayin edilebilir düzeylerde pestisid kirliliği saptanmıştır (5).

Yukarıda belirtilen çalışmalarda analiz edilen örneklerde pestisid rastlanma sıklığı birinci çalışmada (8) %2.6, ikinci çalışmada ise %32 iken bu çalışmadaki oran %0.33'dür. Dolayısıyla ülkemizde yapılan bu çalışmada analiz edilen örneklerdeki pestisid rastlanma sıklığı, belirtilen çalışmalarla karşılaştırıldığında, son derece düşüktür.

Yukarıda belirtilen çalışmalarda, pestisid kirliliği saptanan örneklerin temin edildikleri bölgelere göre dağılımı ile pestisid rastlanma sıklığının mevsimsel incelemesi yapılmamıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler belirtilen kriterler yönünden değerlendirildiğinde; her üç yıla ait örneklerde pestisid kirliliğine rastlanmıştır (1993 yılı ürünü örneklerden ikisinde, %0.45'inde, 1994 yılı ürünü örneklerden birinde, %0.15, ve 1995 yılı ürünü örneklerden birinde, %1.4). Pestisid kirliliği saptanan örneklerin elde edildikleri mevsime göre değerlendirilmesi yapıldığında ise, kirlilik saptanan örneklerden ikisi kış, biri yaz ve biri ilkbahar mevsiminde temin edilmiştir. Çalışmada analiz edilen toplam 1200 yem ve yem hammaddesinde belirlenen pestisid kirliliğinin son derece az sayıda olması ve pestisid belirlenen örneklerin üç farklı mevsimde temin edilmesi nedeniyle kirliliğin herhangi bir mevsimde daha sık ortaya çıktığını söylemek son derece zordur. Çalışmada pestisid kirliliği saptanan örneklerin bölgesel dağılımı incelendiğinde (Tablo 4.4), 2 örnek İç Anadolu, 1 örnek Ege ve 1 örnek de Akdeniz bölgesinden temin edilmiştir. Ülkemizin Doğu Anadolu bölgesi hariç, diğer tüm bölgelerinde oldukça yaygın ve çeşitli tarım ürünlerinin yetiştirildiği dikkate alınır ve de pestisid kullanımının da oldukça yaygın olmasına rağmen, pestisid kirliliği içeren örneklerin temin edildiği bölgeler bakımından, kirlenmenin herhangi bir bölgede yoğunlaşmadığı dikkati çekmektedir.

Örneklerde saptanan pestisid kirliliği düzeylerinin tüketecek hayvanlar yönünden oluşturabileceği tehlike riski değerlendirildiğinde; organik fosforlu insektisidlerden malatyonun 3 haftalık kanatlı hayvanlardaki ağız yoluyla öldürücü doz 50'si (LD50) 200-400 mg/kg dır. Bu düzey ergin kanatlılar için 150-200 mg/kg dır. Yemde bulunabilecek 15 ppm'e kadarki malatyon düzeyleri yumurtadan civciv çıkmasını, 100 ppm'i ise kanatlılarda gelişmeyi ve yemi değerlendirmeyi olumsuz yönde etkilemektedir (3). Çalışmada 1 etlik piliç yeminde 20 ve 1 damızlık civciv yeminde ise 80 ppm malatyon tesbit edilmiştir. Yukarıda belirtilen değerler dikkate alındığında, belirlenen bu düzeyler kanatlılarda herhangi bir sağlık problemine sebep olmayacak boyuttadır. Bir soya küspesinde tesbit edilen karbofenotiyon, bitki ve hayvanlardaki parazitlere karşı kullanılan organik fosforlu bir insektisiddir. Memeliler için oldukça zehirli olan karbofenotiyonun ratta ağızdan öldürücü doz 50'si 6032 ppm arasındadır (3,13). Çalışmada ölçülen karbofenotiyon düzeyi (20 ppm), bu yem hammaddesinin hayvan yemi içerisine katılan miktarı

ve bulunabilecek diğer bazı olumsuz faktörlerin varlığı da göz önüne alınırsa, tüketen hayvanlar için tehlikeli olabilecek boyuttur. Bir etlik piliç yeminde belirlenen ve bir karbamat insektisid olan aldikarb, hayvanlar için bilinen en zehirli maddeler arasında yer alır. Aldikarbın ratlarda ağızdan öldürücü doz 50'si 0.6-1 ppm'dir (3). Çalışmada ölçülen aldikarb düzeyi (2ppm) kanatlılar yönünden zehirlenmeye sebep alabilecek boyuttur.

Sonuç olarak; bu çalışma ülkemizde şimdiye kadar bu konuda yapılmış ilk geniş kapsamlı tarama çalışması konumundadır. Elde edilen veriler yem ve yem hammaddelerinin pestisidlerle kirlenme boyutunun son derece az olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, pestisid kirliliğine rastlanma sıklığı çok az olsa da, bazı pestisidler için belirlenen düzeyler tüketecek hayvanlar yönünden bir risk oluşturabilecek boyuttur. Ancak, bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile tarım ürünlerinin pestisidlerle kirlenme durumu bakımından bir genelleme yapmak son derece zordur. Bu nedenle, diğer pestisid çeşitlerini de içine alacak şekilde, ülkemiz tarım ürünlerinden sadece hayvan beslenmesinde faydalanılan yemlerin bileşimine giren tarım ürünlerinin değil, diğer tarım ürünü çeşitlerini de içine alacak boyutta başka çalışmaların yapılmasına gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. **BELLUCK, D.A. AND BENJAMIN, S.L.** (1990). Pesticides and Human Health. J.of. Environ. Health. 53:11-13
2. **CEYLAN, S.** (1980). Organik fosforlu, karbamat ve organik klorlu pestisidlerin ince tabaka kromatografisinde kromajenik ayıraçlarla sistematik analizi. A.Ü.Vet.Fak.Derg., 27:440-466.
3. **CLARKE, J.M.L., HARVEY, D.G. AND HUMPHREYS, D.J.** (1981). Veterinary Toxicology. Second edition. Baillere Tindall. London.
4. **FAO/WHO** (1981). Evaluations of pesticide residues in food. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome.
5. **FRANK, R. AND RIPLEY, B.D.** (1990). Food residues from pesticides and environmental pollutants in Ontario. Adv. in Environ. Sci.Tech. 23:473-524.
6. **GALLEY, R.A.E.** (1971) The contribution of pesticides used in public health programmes to the pollution of the environment. F.General DDT.WHO/VBC/71-326.
7. **HAYES, W.J. AND VAUHN, W.K.** (1977). Mortality from pesticides in the United States in 1973 and 1974. Toxicol. Appl. Pharmacol., 42:235-252.
8. **HUNDLEY, H.K., CAIRNS, T., LUKE, M.A. AND MASUMATO, H. T.** (1988). Pesticide residue findings by the luke method in domestic and imported foods and animal feeds for fiscal years 1982-1986. J.A.O.A.C., 71:875-892.
9. **MILLS, P.A.** (1959). Detection and semiquantitative estimation of chlorinated organic pesticide residues in food by paper chromatography. J.A.O.A.C. 42:734-740.
10. **ODANAKA, Y., TOMUYAMA, N., KOMA, Y., MATANO, O AND GOTO, S.** (1991). The use of solid phase extraction for pesticide residue analysis of crops: An alternative to liquid-liquid partitioning. J.Pesticide Sci. 16:247-255.
11. **SALEM, H. AND OLAJOS, N.** (1988). Review of pesticides. Chemistry, uses and toxicology. Toxicol. Ind. Health. 4:291-321.
12. **ŞANLI, Y. ve KAYA, S.** (1994). Veteriner İlaç Rehberi ve Uygulamalı Bilgiler El Kitabı. Medisan Yayınevi, Ankara.

13. ŞANLI, Y., KAYA. S., PİRİNÇCİ, İ., YAVUZ, H., BAYDAN, E., DEMET, Ö. VE BİLGİLİ, A. (1995). Veteriner Klinik Toksikoloji. Medisan Yayınevi, Ankara.

14. WHO (1991). Safe use of pesticides. Fourteenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. World Health Organization Technical Report Serie, No.813.

15. WHO/UNEP (1990). Public health impact of pesticides used in agriculture. Geneva, pp. 128