

Derleme

ÇEVRE VE GIDALARDAKİ PESTİSİT KALINTILARININ HALK SAĞLIĞINA ETKİSİ

Gürhan ÇİFTÇİOĞLU* Ghassan ISSA*

Geliş Tarihi : 21.05.2006

Kabul Tarihi : 21.09.2006

Effect of Pesticide Residues in Food and Environment upon Public Health

Summary: Residues in environment and in the food sourced from pesticides, which are used in agriculture and animal health, could bring a potential risk for public health. Especially pesticide residues over acceptable daily intake (ADI) level could raise health problems like acute, chronic toxicities, teratogenic, mutagenic and carcinogenic effects. Controlled use of pesticides and increased level of inspections and controls are the primary precautions in order to prevent those health problems.

Key Words: Pesticides, residue, food, environment, public health

Özet: Tarım ve hayvancılıkta kullanılan pestisitlerin çevrede ve gıdalarda oluşturacağı kalıntılar halk sağlığı açısından risk teşkil edebilir. Özellikle gıdalarda günlük kabul edilebilir limitler üzerinde bulunan pestisit kalıntıları insanlarda akut, kronik zehirlenmeler, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik etkiler gibi sağlık problemleri oluşturabilir. Bu problemlerin önüne geçebilmek amacıyla öncelikli olarak alınabilecek önlemler pestisitlerin kontrollü kullanılması ve denetimlerin artırılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Pestisitler, kalıntı, gıda, çevre, halk sağlığı

Giriş

Pestisitlerin, hedeflenen zararlı canlılara yüksek boyutlarda ve seçkin nitelikte toksisite göstermesi, insan ve diğer yararlı hayvanlara da hiç zarar vermemesi amaçlanmaktadır. Günümüzde pestisitler, insan, hayvan ve bitki sağlığının korunmasına yönelik olarak çok yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ancak tüm yararları göz önüne alınmıyken, vazgeçilmeyecek gibi görünen söz konusu kimyasal maddeler, insan ve

* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

hayvanlarda yol açtıkları akut ve kronik zehirlenmeler ile yarattıkları çevre ve besin kirlenmesi sorunları yüzünden günümüzde problem oluşturmaktadır (18).

Son yarım yüzyıllık süreçte tarım ve hayvancılıkta ürün kaybını azaltmak ve çevre sağlığı hizmetlerinde etkin bir vektör kontrolü sağlayabilmek amacıyla bütün dünyada pestisit kullanımı yüksek miktarlara ulaşmış ve bu tip ilaçlara olan gereksinim büyük artış göstermiştir. Kullanım boyutları ülkelerin gelişme düzeyine, kültür bitkilerinin çeşidine, iklimsel koşullarına, zararlı canlıların bulunma sıklığı ve yaygınlığı ile yasal düzenlemelere göre önemli derecede ayırım gösterebilmektedir (5, 17, 18).

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan değişik faaliyetler, yöntemler ve bunların sonuçları giderek doğayı bozucu bir nitelik kazanmıştır. Diğer yandan insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan kirlilik ve bozulma, tarımsal üretim kalitesini de etkilemekte, bu karşılıklı etkilenmeler tarım-çevre ilişkilerini önemli bir tartışma konusu haline getirmektedir (19).

Çevre ve Gıdalardaki Pestisit Kalıntıları ve Halk Sağlığı

Türkiye'de zirai mücadelede yaklaşık 1250 çeşit ilaç kullanılmaktadır. İlaç kalıntısı nedeniyle yurtdışına ihraç edilemeyen yaş sebze ve meyvenin imha edilmeyip iç piyasaya sürüldüğü iddiaları endişeleri artırmakla beraber, araştırmalara göre, gerek piyasada satılan et ve süt ürünlerinde, gerekse anne sütünde tarım ilacı kalıntısına rastlanmaktadır. Özellikle Çukurova gibi yoğun tarım ilacı kullanılan bölgelerde, anne sütünde dikkat çekici oranlarda ilaç kalıntısı görülmektedir (2). Japonya'da yapılan bir araştırmada anne sütündeki pestisit miktarları yerleşim durumuna göre şöyle saptanmıştır:

Pestisit	Yerleşim Yerine Göre Pestisit Miktarı (ppm)	
	Kent	Köy
BHC	0.150	0.105
Toplam DDT	0.068	0.062
Toplam Dieldrin	0.004	0.003

Kentlerde yaşayan kadınların sütlerinde daha fazla pestisit bulunması bu kadınların köylerde yaşayan hemcinslerine göre daha fazla bitkisel besin daha az hayvansal besin tüketmelerine bağlanmıştır (20).

Karaer ve Gürlük (11) en çok kullanılan 700 civarındaki pestisitlerin 33'ünün insan sağlığına çok zararlı, 48'inin oldukça tehlikeli, 118'inin orta derecede tehlikeli ve 239'unun da daha az tehlikeli grupta yer aldığını belirtmişlerdir. Özellikle insektisitlerden methamidophos, parathion-methyl, dichlorvos, endosülfan, ve azinphos-methyl çok zehirli, chlorpyrifos-ethyl ve karbaril ise zehirli pestisitler grubuna girmektedirler (23). Tarım alanlarında ilaçlamanın genellikle ilkbahar aylarında

yapılması nedeniyle, insektisit ve pestisit zehirlenmeleri de en sık bu dönemde görülür. Ayrıca bu mevsimde evlerde yapılan boya, badana ve temizlik sırasında toksik maddelerin evlerde bulunması sonucu çocukların bu maddelere ulaşması kolaylaşır (15).

Bir ilaç veya kimyasal maddenin, insan ya da hayvanlar tarafından tüketilene kadar, besin veya yemlerde bulunmasına izin verilen en fazla miktarı veya yoğunluğu tolerans düzeyi olarak tanımlanmaktadır (12). Bununla ilgili olarak günümüzde yasal düzenlemelerle gıdalarda kalıntı bırakan pestisit sınıfları ve Maksimum Kalıntı Limitlerini (MKL) hayvan yemlerini de kapsayacak şekilde detaylandırılmıştır (7, 8, 21). Aldrin ve Dieldrin'in günlük kabul edilebilir miktarı 60 kg ağırlığında bir kişi için 6.0 µg iken, Hindistan'da günlük alımının kişi başına ortalama 19 µg olduğu hesaplanmıştır. Yetişkin insanlar için Dieldrin'e maruz kalmada kabul edilebilir en yüksek değer günlük 20.0 µg/kg olarak tanımlanmış ve süt, tereyağı, et ve et ürünleri Dieldrin'e maruz kalmada temel kaynak olarak bildirilmiştir (3). Sütlerde teorik maksimum günlük alım miktarı, standart bir diyet sırasında, MKL olarak belirli pestisit miktarı ve günde 1.5 litre süt tüketimi göz önüne alınarak hesaplanmaktadır (13). Bu miktar aşağıdaki gösterildiği gibi de hesaplanmaktadır (6):

> Günlük Alınabilir Miktar (ADI)(mg/kg/gün)= Etkili Olmayan Seviye / Güven Faktörü

Ortalama insan ağırlığı genellikle 60 kg olduğundan izin verilen seviye aşağıdaki şekilde hesaplanır:

> İzin verilen seviye(PL)=(PPM)= Günlük Alınabilir Miktar * 60 / Besin Faktörü

Pestisitlerin yüksek düzeyde ve bilinçsizce kullanımına bağlı olarak halk sağlığı açısından önemli sakıncalar ortaya çıkabilmektedir. Bu sakıncalar arasında akut ve kronik zehirlenmeler, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik olan etkiler ilk sırada yer almaktadır. Buna bağlı olarak, son yıllarda yapılan çalışmalarda yüksek düzeyde pestisite maruz kalan bireylerde Hodgkin lenfoma, lösemi, multiple myeloma, karaciğer, testis ve akciğer kanseri oluşma riskinin yüksek olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte pestisitlerin uygulanmasında kullanılan çeşitli mineral yağların insanlarda kanserojenik etki yarattığı bildirilmekle beraber, etilen di-bromür ve etilen oksit bileşikleri muhtemel kanserojenler olarak nitelendirilmektedir. Yine pestisitlere maruz kalan tarım işçilerinin çocuklarında ekstremitte eksikliği ve doğumdan kısa bir süre sonra bebek ölümlerinin meydana gelme ihtimalinin yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (1, 14).

Pestisit kalıntıları ayrıca, deri hastalıkları, akciğer hastalıkları, hemapoietik sistem hastalıkları, bağışıklık sistemi hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, böbrek ve idrar yolu hastalıkları, kadın üreme sistemi hastalıklarına (düşük, düşük doğum ağırlığı, toksemi ve postpartum kanama) yol açmaktadır (9). Pestisit ve kimyasallarla karşılaşan çocuklarda; hormonal bozuklukların, kavrama ve öğrenmede geriliğin ve kanser riskinin arttığı görülmektedir (22). Pestisitler ile oluşan akut zehirlenmelerde

çocuklarda kolinerjik bulgulardan çok özellikle santral sinir sistemi depresyonu daha ön planda olmaktadır (16).

Pestisitlerle bulaşık veya bekleme süresi bitmeden pestisit kalıntısı içeren besinlerin yenmesi ile de kronik zehirlenme meydana gelebilmektedir. Örneğin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Hekzaklorobenzenli (HCB) pestisit ile ilaçlanmış tohumluk buğdayı yiyen 3000 kişide porfiria (Karayara) hastalığı görülmüş ve % 3-11 oranında ölüm meydana gelmiştir. Bu çeşitli ülkelerin de ilgisini çeken bir zehirlenme olayı olmuştur (20).

1956-1959 yılları arasında Türkiye'de meydana gelen ve çoğu çocuk yaklaşık 4000 kişinin porfiria kutanea tarda geliştirdiği ve yüzlerce bebeğin öldüğü klorlu hidrokarbon zehirlenmelerinde, bir fungusit olan heksaklorobenzen ile muamele edilmiş buğday ile hazırlanmış besinlerin tüketimi sorumlu tutulmuştur. Bebeklerin anne sütü ile heksaklorobenzenle karşılaştığı düşünülmektedir. Bu bebekler "pembe yara" adı verilen ve konvülsiyon, güçsüzlük ve fotosensitizasyon sonucu ortaya çıkan deri lezyonları ile kaydedilmiştir. Bu kişilerin 20 yıl sonraki izlemlerinde deri lezyonlarında skar dokusu oluşumu, hiperpigmentasyon, artrit, küçük-el, hipertrikoz, kısa boy, güçsüzlük, parestezi ve dişli çark bulgusu saptanmıştır. Yine büyük çocuk ve erişkinlerde organik fosfor, karbamat etkilenimi ile asetilkolinesteraz baskılanması sonucu görme kusurları ve periferik nöropati ortaya çıkmaktadır. Türkiye 1959 yılında heksaklorofen yasaklamıştır. ABD de bunun tohumların mantara karşı korunması amacıyla kullanılmasına izin verilmiştir (10, 16).

Hayvan deneyleri sonuçları ve akut yüksek dozda oluşan zehirlenme bulgularının dışında bugün kullanımda olan pestisitlerin uzun süreli etkileri ile ilgili bilgiler henüz kesinlik kazanmamıştır. Bu etkilerin arasında fetal anomaliler, intrauterin büyüme ve gelişme sorunları, kanser, imünotoksisite ve nörotoksisite yer almaktadır. Yapılan kısıtlı sayıdaki epidemiyolojik çalışmalar sonucu insanlardaki hipotetik nörotoksik etkilerin perinatal pestisit etkilenimi ile sosyal, duygusal gelişim sorunları, otizm, serebral palsi ve mental retardasyon olabileceği belirtilmektedir. Pek çok insektisit hedef organizmada çeşitli nöroreseptörlere etki ederek hipereksitasyon ve paralizi oluşturmaktadır. Bu maddeler etkilenen diğer hayvan ve insanlar için de nörotoksiktir. Bununla birlikte yapılan bir çalışmada kord kanı pestisit (DDE) düzeyi ile 6-12 aylık Fagan zeka testi skoru arasında ilişki saptanmamıştır (16, 20).

İçel ili ve çevresi tarım alanlarında çalışan (16.52±6.92 yıl) ve pestisitlerin kronik etkisine maruz kalan tarım işçilerinden (n=40) kan örnekleri alınmış ve bu örneklerden elde edilen eritrositlerde antioksidan savunma sistemi enzimlerinden süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) aktiviteleri spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Aynı ölçümler pestisitlere doğrudan maruz kalmayan kişilerde de yapılmıştır (n=30). Tarım işçilerinde eritrosit SOD düzeyi kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunurken (p<0.001), CAT aktivitesinde anlamlı bir azalma gözlenmiştir (p<0.001). Eritrosit SOD aktivitesi tarım işçilerinde 1644.82±911.62 Ü/gHb, kontrol grubunda ise 884.51±447.19 Ü/gHb olarak ölçülmüştür. CAT aktivitesi ise tarım

işçilerinde $10.32 \times 10^4 + 4.51 \times 10^4$ Ü/gHb, kontrol grubunda $21.16 \times 10^4 \pm 2.80 \times 10^4$ Ü/gHb olarak saptanmıştır. Tarım işçilerinde SOD aktivitesi kontrol grubuna oranla anlamlı olarak artarken ($p < 0.001$), eritrosit CAT aktivitesinde anlamlı bir düşüş gözlenmiştir ($p < 0.001$) (4).

Sonuç

Pestisitlerin çevre, sağlık ve ekonomik açıdan getirebilecekleri olumsuzluklar gelişmiş ülkelerde gayet iyi takip edilmekte ve iyi tanımlanmaktadır. Başta ABD olmak üzere tüm gelişmiş ülkelerde tüketilecek tarım ürünleri çevre ve sağlık açısından sürekli denetlenmektedir. Ülkemizin AB ile müzakere sürecine başlaması, çevre ve halk sağlığının korunması ve standartlarımızın bu ülkeler seviyesine çıkartılması bakımından pestisitlerin çok bilinçli ve kontrollü kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

1. **Anonim:** Sağlık ve Çevre. Uşak Valiliği Çevre ve Orman Müdürlüğü Raporu. 2005. Web: http://www.usak-cevreorman.gov.tr/icdraporu_scevre.asp
2. **ATO ve TZD:** Sofradaki SOS. Ankara Ticaret Odası ve Türkiye Ziraatçılar Derneği Raporu. 19.03.2005. Web: <http://www.gidasanayii.com/modules.php?name=News&file=article&sid=3289>
3. **ÇİHD:** Kalcı Organik Kirleticiler. Çevre İçin Hekimler Derneği. Çevre ve Sağlık Dosyası. 2006. Web: <http://www.ccvrehkim.org/detay.aspx?SecondMenu=2>
4. **Çömelekoğlu Ü., Mazmancı B., Arpacı, A.:** Pestisidlerin Kronik Etkisine Maruz Kalan Tarım İşçilerinde Eritrosit Süperoksit Dismutaz ve Katalaz Aktiviteleri. *Türk J Biol*, 2000; 24: 483-488.
5. **De Waard, M.A., Geageopoulos, S.G., Hollaman, D.W., Ishii, H., Leroux, P., Ragsdale, N.N., Schwinin, F.J.:** Chemical control of plant diseases: Problem and prospects. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 1993; 31: 403-421.
6. **Duru, A., Ötleş, S.:** Pestisitler ve Gıda. *Gıda Dergisi*, 2002; 7(6): 68-73.
7. **EMEA:** MRLs of Veterinary Pharmaceuticals, European Medicinal Agency Summary Reports, 2006. Web: <http://www.emea.eu.int>
8. **FAO/WHO:** Residues of pesticides in foods and animal feeds. Codex Alimentarius Commission Committee on Pesticide Residues, 1995; 27th Session, CXPR 95/6, The Hague, Holland.
9. **Güler, Ç., Çobanoğlu, Z.:** Çevresel Etkenlere Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Hastalıklar. T. C. Sağlık Bakanlığı, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 1994; No:6, Ankara.
10. **Güler, Ç., Çobanoğlu, Z.:** Pestisitler. T. C. Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 1997; No:52, Ankara.

11. **Karaer, F., Gürlük, S.:** Gelişmekte Olan Ülkelere de Tarım – Çevre - Ekonomi Etkileşimi. Doğu Üniversitesi Dergisi, 2003; 4 (2): 197-206.
12. **Kaya, S.:** Besinlerdeki veteriner ilaç kalıntıları, bilimsel ve yasal denetim. Türkiye'de veteriner ilaçları üretimi, pazarlanması, güvenli kullanımı ve kalıntı sorunları sempozyumu, 1994; 152-174, 13-14.Ekim, Ankara
13. **Kımk, Ö., Akbulut, N. ve Karagözlü, C.:** Pestisitler. Uluslararası Sütçülük Federasyonu Yayınından Çevri. Bölüm 7 Yazarları: Blüthgen, A., Tuinstra, L.G.M.Th., Ed: Hapkin E., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, 2002; No: 551. İzmir.
14. **Kubaş, A., Hurma, H.:** Tarımsal Üretimde Kimyasal İlaç Kullanımı. Gıda, 2002; 6: 64-67.
15. **Öner, N., İnan, M., Vatansver, Ü., Turan, Ç., Çeltik, C., Küçükuşurluoğlu, Y., Duran, R., Karasalhoğlu, S.:** Trakya Bölgesinde Çocuklarda Görülen Zehirlenmeler. Türk Pediatri Arşivi, 2004; 39 (1): 25-30.
16. **Özmert, E. N.:** Erken Çocukluk Gelişiminin Desteklenmesi - Çevre. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 2005; 48 (4): 337-354.
17. **Ragsdale, N.N.:** Fungicides. Encyclopedia of Agricultural Science, 1994; 2: 445-453.
18. **Şanlı, Y.:** Türkiye'de Pestisit Tüketiminden Kaynaklanan Çevre ve Besin Kirlenmesi Sorunları. Türkiye'de Veteriner İlaçların Üretimi, Pazarlanması, Güvenli Kullanımı ve Kalıntı Sorunları Sempozyumu, 1994; 105-120, 13-14 Ekim, Ankara
19. **Taşkaya, B.:** Tarım ve Çevre. Tarım ve Ekonomi Araştırma Enstitüsü Bakış Dergisi, 2004; 5: 1-8.
20. **TİTM:** Tarım İlaçlarının İnsan Sağlığına Etkileri, İlaç Zehirlenmeleri – İlk Yardım ve Koruma Yolları. Tokat İl Tarım Müdürlüğü, Bitki Koruma Şubesi Yayımı, 2006. Web: http://www.tokattarim.gov.tr/bitki_koruma/zehirlenme.htm#Pestisitlerin%20İnsanlara%20Etkileri;
21. **Türk Gıda Kodeksi:** Pestisit Kalıntı Limitleri. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, 1997; Ek 6. No:23172, 16.11.1997, Ankara.
22. **Üner, Y.:** Organik Tarım Neden Önemli?, Zaman Ailem Dergisi, 2005; Sağlık Bölümü: 134.
23. **Ware, G.W.:** The Pesticide Book. 4th. Edition, Thomsan Publication, 1994; 386. Colifornia.