

TARIM İŞÇİLERİNDE KAN KLORLU İNSEKTİSİD DÜZEYİ*

Dr.Hülya Güven**, Dr.Mustafa Özcimder***, Dr.Kudret Güven****,
Dr.Hatice Yılmaz*****, Dr.Sedef Gidener*****

ÖZET

Klorlanmış insektisitler (DDT, BHC ve Dieldrin gibi) çevrede kalıcılığı olan ve canlılar için toksikolojik önemi olan tarım ilaçlarıdır. Bu bileşiklerin yağda erime özellikleri oldukça yüksek olduğu için vücutta yağ dokusunda birikir ve nörotoksik etki gösterirler.

Araştırmamızda ilaçlama yapan tarım işçilerinin kan DDT, HCH ve Dieldrin düzeyi sırasıyla 108 ± 40.6 , 246 ± 106.9 ve 166 ± 8.34 ppb olarak bulundu. Ayrıca bunları kullanan kişilerin klorlu insektisitlerin oluşturabileceği zararlar hakkında yeterli bilgileri olmadığını ve yeterli koruyucu önlem almadıklarını da tesbit ettik.

SUMMARY

THE BLOOD LEVELS OF CHLORINATED INSECTICIDES OF THE AGRICULTURE WORKERS

Chlorinated hydrocarbons (such as DDT, BHC, Dieldrin) are not

- * Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Farmakoloji Anabilim Dalı çalışmalarından, Ondokuz Mayıs Üniv. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
- ** Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Farmakoloji Anabilim Dalı Doçenti.
- *** Ondokuz Mayıs Üniv. Eğitim Fak. Kimya Bölümü Profesörü.
- **** Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Uzmanı, Samsun.
- ***** Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Fak. Kimya Bölümü Araştırma Görevlisi.
- ***** Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Farmakoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

biodegradable and persist for prolonged periods in the environment. These compounds are extremely lipid soluble and therefore, accumulate in body adipose tissues and are classified as neurotoxic.

We observed that the agriculture spraymen's blood levels of DDT, HCH and Dieldrin were 108 ± 40.6 , 246 ± 106.9 and 166.8 ± 8.34 ppb respectively. In addition we observed that they didn't know anything about hazardous effects of the chlorinated insecticides and didn't take adequate safety precautions.

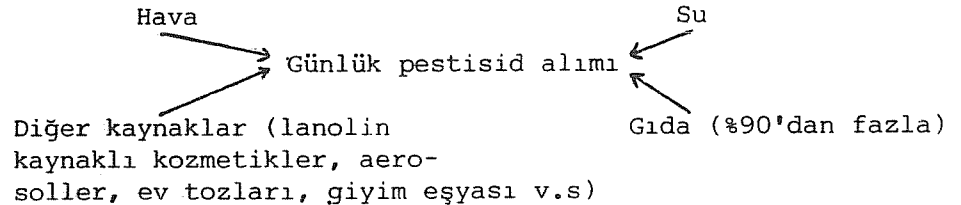
Key words: Chlorinated insecticides, blood levels, agriculture workers.

Anahtar kelimeler: Klorlu insektisidler, kan seviyeleri, tarım işçileri.

DDT (1,1-(2,2,2-Trichloroethylidene)bis(4-chlorobenzen))' nin 1941 yılında insektisid olarak kullanılmaya başlanmasından beri pestisid olarak çok sayıda organik bileşikler sentez edilmiş ve bunlar 1960'lı yıllara kadar yoğun olarak kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda bu bileşiklerin biyodegradasyonunun çok yavaş olması nedeniyle birikici özelliklerinin olduğu ve çevre kirliliğine yol açtığı tespit edilmiştir¹.

Klorlanmış hidrokarbonlar özellikle DDT ve türevleri çevre kirliliği yönünden üzerinde en çok durulan pestisidlerdir. Bu ilaçlar pratik olarak suda az çözünür, fakat organik solvent ve yağlarda çözünebilen ilaçlardır. İnsan ve hayvanların yağ dokusunda birikirler. Tabiatta beslenme zincirine tabi olarak DDT, bitkisel ve hayvansal kaynaklı yiyeceklerle insan vücuduna girmektedir^{1,2}.

Klorlu insektisidlerin bazıları toprak altı sularına geçebilmekte ve rüzgârla taşınabilmektedir³. Ancak yapılan araştırmalar pestisidlerle nüfus etkilenmesinin en fazla yiyecekler yolu ile olduğunu göstermiştir² (Şekil 1).



Şekil 1. Nüfusun pestisidlerle etkilenme yolu.

Ülkemizde de balıklarda ve diğer yiyecek ve içeceklerimizde bu bileşiklerin kalıntıları saptanmıştır⁴⁻⁷.

Organik klorlu insektisidlerin organik fosforlu insektisidlere göre akut toksisiteleri daha az, ancak kronik toksisiteleri daha fazladır. DDT'nin fare ve balıklarda karsinojen, hücre kültürlerinde mutajen etki yaptığı tespit edilmiştir. İnsanlarda karsinojen etkisi ile ilgili bir delil yoksa da kanser yapma potansiyeli olan bir madde olarak kabul edilmektedir. Karaciğer mikrozomal enzimlerini indükleyerek de organizmanın ilaçlara karşı cevabını değiştirebileceği gösterilmiştir. Yine yağda erime özellikleri nedeniyle nörolojik sistem üzerine toksik etkileri fazla olan ilaçlardır⁸⁻¹⁰.

Dünyadaki tüm nüfusu yakından ilgilendiren bu ilaçların kullanımından doğan zararın çok fazla olması nedeniyle birçok ülkede hava, su, gıda maddeleri ve canlılardaki mevcut düzeyleri ölçülerek toksisite yönünden değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bugün için dünyanın birçok ülkesinde organik klorlu insektisidlerin özellikle DDT'nin kullanımı yasaklanmıştır. Ülkemizde de 1982 yılına kadar piyasada bulunabilen DDT, BHC (Benzene hexachloride/HCH) gibi ilaçların ruhsatları 1985 yılında iptal edilmiştir³.

Araştırmamızdaki amaç, Samsun bölgesi tütün tarımında çalışan kişilerden alınan kan örneklerinde organik klorlu insektisid düzeyinin ölçülerek bu kişilerin etkilenme durumlarını saptamaktır.

MATERYAL VE METOD

Organik klorlu pestisid standartları (% 95-100 saflıkta) Polyscience Corp IL'den alınmıştır. n-Heksan (chromgrade) Merck firmasından satın alınmıştır. Kan örnekleri Haziran-Ağustos 1987 tarihleri arasında Samsun Tekkeköy sağlık ocağına bağlı olan bölgede tütün işçisi olarak çalışanlardan alındı.

Çalışmada çift dedektörlü (FID, ECD) Packard 439 gaz kromatografi cihazı kullanıldı.

Bu ilçede profesyonel ya da amatör olarak ilaçlama yapan toplam 29 kişi ve hepsinin erkek olduğu saptandı. Ancak kan almak üzere çağrıldıklarında 16 kişi başvurdu; 13'ünün kan örneği çalışılabilir. Tarlada tütün toplayan kişilerden ise tesadüfi olarak seçilen 40 kişiden 28'i kadın ve 3'ü erkek olmak üzere toplam 31 kan örneği çalışılabilir.

İşçiler yalnızca ilaçlama yapanlar ve tarlada tütün toplayanlar olmak üzere iki gruba ayrıldılar. Bu kişilerden alınan kan örnek-

leri ilaçlamayı yapanlar için; ilaçlamanın yapıldığı Haziran ayında ve ilaçlamadan 3-5 gün sonra alındı. Tütün toplayanlardan ise kan örnekleri, tütün toplama zamanı olan Ağustos-Eylül ayı içinde alındı.

Kalitatif ve kantitatif değerlendirmede kullanılan pestisid standart karışımı n-heksan içinde aşağıda belirtilen konsantrasyonlarda hazırlandı.

	Konsantrasyonları ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)
BHC	0.012
Alfa-HCH	9×10^{-4}
Gamma-HCH	0.048
Heptaklor	0.014
Aldrin	0.0142
Dieldrin	0.011
2,4'DDD(o,p'.DDD)	8×10^{-4}
2,4 DDT(o,p'.DDT)	0.027
4,4 DDD(p,p'.DDD)	0.041
4,4 DDT(p,p'.DDT)	0.026

Ekstraksiyon :

- 3.5 ml kan (oksalatlanmış) toplam 10 ml (4+4+2) n-heksan ile 2 dakika çalkalandı ve organik faz pipet yardımıyla alındı.
- Ekstrakt (110°C 'de 2 saat bekletilmiş) 1-2g Na_2SO_4 üzerinde kurutuldu.
- Daha sonra bir tüpe alınan sıvı, azot gazı ile tamamen buharlaştırıldı.
- Tüpteki bakiyeye 200 μl n-heksan eklenip buradan 5 μl alınarak gaz kromatografa enjekte edildi.

Kromatografik koşullar :

Kolon	: cam 0.2 cm x 100 cm, % 30 SE 30
Taşıyıcı gaz	: Azot, 10 ml/dak.
Kolon sıcaklığı	: 190°C
Enjektör sıcaklığı	: 220°C
Dedektör sıcaklığı	: 220°C (elektron yakalayıcı dedektör)
Duyarlılık	: 2 x 10 amp.
Yazıcı	: 10 mV tam sapma
Kağıt hızı	: 1 cm/dk

e) Örnek enjeksiyonundan önce standart pestisit karışımı kromatografa enjekte edildi. Pestisit alıkonma zamanları kalitatif analiz, alan'lar ise kantitatif ölçüm için, örnek pikleri ile karşılaştırılarak kullanıldı.

Ayrıca kan örneği alınan kişilerin, genel bir fizik muayenesi yapılarak hangi tür ilaçları kullandıkları tesbit edilmeye çalışıldı.

Sonuçlar ortalama \pm SH şeklinde gösterildi. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde student'in t testi uygulandı.

BULGULAR

İlaçlama yapan toplam 13 kişiye ait kan örneklerinden yapılan analiz sonucunda tespit edilen HCH, Dieldrin, DDT metabolitleri ve toplam DDT, HCH düzeyleri Tablo I'de görülmektedir. Bu kişilerin kanlarında tespit edilen Dieldrin, toplam DDT ve toplam HCH düzeyleri sırasıyla 166.8 ± 31.4 , 108 ± 40.6 ve 246 ± 106.9 ppb (ng/ml) bulundu (Tablo I).

Tablo I : İlaçlama Yapan Kişilerde Kanda Organik Klorlu İnsektisid Düzeyi (ng/ml).

Denek	Cins	Yaş	α -HCH	γ -HCH	Dieldrin	op'-DDT	pp'-DDT	Σ DDT	Σ HCH
S.T.	E	35	3	-	61	29	550	579	3
R.K.	E	51	2	27	-	58	60	118	29
A.S.	E	36	2	28	-	-	69	69	30
H.K.	E	32	3	10	154	36	-	36	13
M.T.	E	27	6	58	297	37	41	78	64
A.U.	E	19	5	258	146	47	28	75	262
M.O.	E	24	7	413	108	51	56	107	420
M.O.	E	27	10	179	354	117	-	117	189
İ.B.	E	30	9	-	85	15	21	36	9
M.U.	E	32	4	378	123	29	-	29	382
A.D.	E	29	-	1440	307	51	69	120	1440
T.K.	E	29	11	178	146	15	21	36	189
S.E.	E	30	11	158	54	6	-	6	169
n			12	11	11	12	9	13	13
Ortalama			6.08	284.3	166.8	40.9	101.6	108	246
\pm			\pm	\pm	\pm	\pm	\pm	\pm	\pm
SH			0.9	122.7	31.4	8.34	56.4	40.6	106.9

Tütün toplayan kişilerde yapılan analiz sonucunda kanlarında Dieldrin ve op'DDT, pp' DDT tespit edildi (Tablo II). Bu kişilerde diğer insektisid türleri tesbit edilemedi. Bu kişilerin kanlarında tesbit edilen dieldrin ve toplam DDT düzeyleri sırasıyla 22.154 ± 11.66 ve 110.8 ± 61.8 ppb (ng/ml) bulundu (Tablo II).

Tablo II : Tütün Toplayan Kişilerde Kanda Organik Klorlu İnsektisid Düzeyi (ng/ml).

Denek	Cins	Yaş	Dieldrin	op'-DDT	pp'-DDT	Σ DDT
M.Ü.	K	36	2.27	0.24	-	0.24
F.Y.	K	19	257.63	997.78	271.13	1268.91
P.Ü.	K	47	0.297	-	-	-
M.Ü.	K	25	1.041	21.19	-	21.19
N.Ü.	K	22	151.22	199.55	162.68	362.23
D.K.	K	40	107.20	816.00	180.76	996.76
A.Y.	K	21	1.381	0.352	1.17	1.522
E.T.	K	19	1.637	0.332	1.20	1.532
N.A.	K	35	0.924	0.214	0.611	0.825
A.G.	K	57	6.720	0.360	28.65	29.01
H.G.	K	25	6.238	2.324	2.80	5.124
A.B.	K	13	1.20	0.166	0.415	0.581
Z.G.	K	20	0.748	0.330	0.343	0.673
B.G.	K	22	2.199	0.214	0.611	0.825
B.I.	K	40	1.04	0.73	-	0.73
K.V.	K	32	1.241	0.350	2.897	3.247
A.Ö.	K	15	8.56	23.0	26.56	49.56
G.G.	K	20	1.289	-	0.746	0.746
H.Ş.	K	15	16.08	89.84	22.72	102.56
M.B.	K	37	1.569	0.1	0.305	0.405
A.B.	K	19	1.871	1.072	1.313	2.395
A.Ö.	K	13	0.268	0.96	7.66	8.62
E.Ö.	K	25	1.48	10.75	-	10.75
H.Ö.	E	38	0.553	0.267	0.382	0.649
İ.V.	E	33	0.357	0.320	-	0.320
H.Ş.	E	42	0.993	0.500	0.668	1.168
n			26	24	20	26
Ortalama			22.154	90.29	35.68	110.79
±			±	±	±	±
SH			11.663	52.38	16.96	61.83

Ancak tütün toplayan grupta, Tablo II'de görüldüğü gibi üç kişide kan DDT ve dieldrin düzeyi yüksek olarak tesbit edildi. Bu üç kişi hariç olmak üzere diğerleri ile, ilaçlama yapan kişilerin kan DDT ve dieldrin düzeyleri karşılaştırıldığında ilaçlama yapanlarda düzeylerin daha yüksek olduğu görüldü ($p < 0.05$, Tablo III).

Tablo III : İlaçlama Yapan ve Tütün Toplayan Gruplarda Kan İnsektisid Düzeyleri.

İlaçlama yapan grup		Tütün toplayan grup	
Diieldrin (ppb)	166.8 ± 31.4	2.607 ± 0.76	$p < 0.05$
pp' DDT (ppb)	101.6 ± 56.4	5.826 ± 2.38	$p < 0.05$
op' DDT (ppb)	40.9 ± 8.3	7.315 ± 4.37	$p < 0.05$
Σ DDT (ppb)	108.1 ± 40.6	11.030 ± 5.06	$p < 0.05$

İlaçlama yapan kişiler herhangi bir klorlu insektisid (özellikle DDT) kullanmadıklarını belirttiler. Yine ilaçlama yapan kişilerin ilaçlama sırasında yeterli korunma tedbiri almadıkları, çoğunun yalnızca ağızlarını bağladıkları tesbit edildi.

TARTIŞMA

Giderek artan nüfusu besleyebilmek için tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarımsal üretimi artırabilmek için pestisidlerin kullanımını artmaktadır. Pestisidler içinde çevre sağlığı açısından üzerinde en çok durulan klorlu hidrokarbonlar ve özellikle DDT'dir. Birikici özelliği olan bu ilaçlarla ilgili dış ülkelerde çok çalışma yapılmıştır.

Robinson ve arkadaşları¹² işleri nedeniyle insektisidlere maruz kalan 12 kişide kan Diieldrin düzeyini 20-280 ppb, insektisid ile ilişkisi olmayanlarda ise 0.5-4.0 ppb olarak bulmuşlardır. Bu bulguları ve kişilerdeki toksikolojik semptomları değerlendirerek kan aldrin ve diieldrin düzeyinin 15 ppb üzerinde olmasının, kişilerin endüstriyel olarak bu maddelerin etkisinde kaldığının göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Yine diieldrin ve aldrine maruz kalan kişilerin kan düzeyleri 150-200 ppb üzerine ulaştığında toksikolojik semptomların ortaya çıktığını belirlemişlerdir. DDT için ise 150 ppb'lik bir kan düzeyi maruziyetin ölçüsü olarak kabul edilmiştir¹².

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarını değerlendirecek olursak ilaçlama

yapan kişilerde dieldrin için 6, DDT için ise 1 kişinin, tütün toplayanlardan ise 3 kişinin Robinson ve arkadaşlarının¹² bildirdiği eşik değeri aştığı tesbit edilmiştir. Bu bulgular bu ilaçları kullanan kişilerin bilinçsizce kullandıklarını ortaya çıkartmaktadır. Yine bu ilaçların bilinçsiz kullanımının çevre sağlığı açısından da önemi fazladır. Bu konu ile ilgili olarak yurt dışında özellikle pestisid kalıntıları üzerinde çok çalışma yapılmıştır. 1961 yılında yapılan bir çalışma kalıntı probleminin çok büyük boyutlarda olduğunu ortaya koymuştur. Dünyanın çeşitli ülkelerinden getirilen 4000 örnekte yapılan analiz sonucuna göre %81'inde DDT kalıntısı bulunmuştur¹⁰. Ülkemizde ise bu tür çalışmalara ancak son yıllarda rastlanmaktadır. 1971-1976 yılları arasında yapılan bir araştırmada tütünlerin BHC, DDT ve endosülfan içerdiği tesbit edilmiştir⁶. Yine 1977 yılından itibaren yapılan analizlerle yağ dokusu ve anne sütü içinde de klorlu insektisid kirliliğinin varlığı gösterilmiştir^{8,13-15}.

Getirdiği çevre sorunları nedeniyle birçok ülkede kullanımı yasaklanmış olan klorlu insektisidlerin ülkemizde 1982 yılına kadar serbest satışı yapılırken önceleri kısıtlamaya gidilmiş ve 1985 yılında da ruhsatları iptal edilmiştir³(Tablo IV).

Tablo IV : Klorlu Hidrokarbonların Ülkemizde Kullanımı .

YIL	1981	1982	1983	1984
Kullanım (kg)	9.966.015	8.641.929	5.865.113	2.971.714

Sonuç olarak yaptığımız çalışmada ilaçlama yapan ve tütün toplayan kişilerin kanında organik klorlu insektisid bulunduğu tesbit edildi. Yine ilacı kullanan kişilerin kullanım sırasında yeterli korunma tedbirleri almadıkları görüldü.

KAYNAKLAR

1. Jager KW. Aldrin, Dieldrin, Endrin and Telodrin, An epidemiological and toxicological study of long-term occupational exposure, page 1-43, Elsevier publishing company, 1970.
2. Kraybill HF. Significance of pesticide residues in foods in relation to total environmental stress. *Can Med Ass J*, 100, 204-215, 1969.

3. Delen N. Tarım ilaçlarının çevre kirliliğindeki rolleri, Çevre 86 Sempozyumu, 2-5 Haziran 1986, E.Ü. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.
4. Akman MŞ, Ceylan S, Şanlı Y, Gürtuna S ve Akşiray F. Karadenizde avlanan balıklarda ve bunlardan elde edilen balık unu ve yağında klorlu hidrokarbon insektisid residülerinin araştırılması. TÜBİTAK, VHAG-191 No'lu Proje Raporu, 1978.
5. Konar A. Çukurova bölgesinde üretilen süt ve süt mamüllerinde organoklorlu mücadele ilaç kalıntıları üzerinde araştırmalar, TÜBİTAK, TOAK-282 No'lu Proje Raporu, 1977.
6. Yiğit V. Türk tütünlerinde organik klorlu pestisid kalıntıları, TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Yayınları, No.15, 1976.
7. Yiğit V. Türkiyede meyve ve sebzelerde bulunan pestisid kalıntıları üzerinde araştırmalar, TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Yayınları, No.21, 1977.
8. Kayaalp, SO, Ateş S, Tuncer M, Veyselöglü T, Şahin G. Türkiyede insan vücut yağında DDT birikiminin incelenmesi, TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi Tıp Araştırma Grubu Tebliğleri, 355, Ankara, 1977.
9. Dökmeci İ. Organoklor insektisidler. Toksikoloji, Nobel Tıp Kitabevi, 369-373, 1988.
10. Ecevit O. Zirai mücadele ilaçları ve çevreye olan etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No.27, sayfa : 28-37, 1988.
11. Worthing CR. The Pesticide Manual, 7th. ed, British Crop Protection Council, p 120, London, 1983.
12. Robinson J. and Hunter CG. Organochlorine insecticides: Concentrations in human blood and adipose tissue. Arch Environ Health, 13, 558, 1966.
13. Şener S, Ozan K, Ünsal A, Macit A, Uzunören N, Bakan A. İstanbul'da yaşayan insanların yağ dokusunda organik klorlu insektisid kalıntıları. Türk Farmakoloji ve Klinik Araştırma Dergisi, 4(1): 48, 1986.
14. Karakaya AE, Burgaz S. Klorlu hidrokarbon yapısındaki bileşikler ile oluşan çevre kirliliğinin biyolojik izleme yöntemi ile araştırılması. Türk Farmakoloji ve Klinik Araştırma Dergisi, 4(1): 56, 1986.

15. Çetinkaya M, Thiemann W. Sivas ilindeki ana sütlerinde bulunan organik klorlu tarımsal mücadele ilaç kalıntıları. Doęa Bilim Dergisi, 9(1), 1985.