

## TARIMSAL İLAÇLAMALARDA UYGULAYICIYA OLAN PESTİSİT BULAŞMALARI

Aysel TÜCER

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova / İzmir

### Özet

Uygulayıcılar deri, soluma ve ağız yoluyla pestisit bulaşmasına maruz kalabilir. Deri yoluyla meydana gelen bulaşmalar en fazladır. Uygulayıcıya olan bulaşmalar, kullanılan ekipman tipinden, ilaçlama hacminden ve kullanılan kimyasalın tipinden ....vb etkilenebilir.

Uygulayıcıya olan pestisit bulaşmaları eldiven, maske, bot, uzun kollu tişört ve pantolon gibi koruyucu elbise ve ekipman kullanımı ile oldukça azaltılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Operatör Bulaşmaları, Uygulama, Pestisit

### The Operator Exposure to Pesticides in Agricultural Applicaitons

#### Abstract

Operators may be exposed to pesticides through by dermal, inhalation and oral. Exposure is usually greatest by the dermal route. The operator contamination can be effected type of equipment used, spraying volume and type of product ...etc.

Operator exposure can be considerably reduced by wearing protective clothing or equipment, such as gloves, face shield, long trousers, long -sleeved shirst and boots.

**Keywords:** Operators Exposure, Application, Pesticide

### 1. Giriş

Bitki koruma ilaçlarının uygulanması sırasında uygulayıcıya olan pestisit bulaşmalarının minimum seviyede kalması ilaçlama alet ve makinelerinin seçiminde kullanılan kriterlerden biridir. İlaçlama makinelerinin tasarımında eğilim, çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve kalitenin artırılmasıdır (Alt,1996; Wygoda and Rietz,1996).

Uygulayıcıya olan bulaşmaları etkileyen faktörler:

- Kullanılan ekipmanın tipi,
- İlaçlama hacmi,
- Ürün tipi,

• Çevre koşulları başlıkları altında toplanabilir.

Zirai mücadele alet ve ekipmanlarının seçiminde kullanılan kriterlerden biri olan uygulayıcıya bulaşmalar açısından herhangi bir değerlendirme bu alanda yapılacak çalışmalarla mümkün olacaktır.

### 2. Farklı Pestisit Uygulama Tekniklerinde Uygulayıcıya Olan Bulaşmalar

Pestisit bulaşmaları deri yoluyla (D) [Baş (B), eller (E) veya vücut yoluyla (V)], soluma (S) ve oral (O) yoluyla olur. İlaç karışımının hazırlanması (K) ve

uygulanması (U) sırasında meydana gelen bulaşmalar;

$$D_{K(B)} + D_{K(E)} + D_{K(V)} + D_{U(B)} + D_{U(E)} + D_{U(V)} + S_K + S_U + O_K + O_U$$

$D = D^* \times R \times A$  (Deri yoluyla meydana gelen bulaşmalar)

$S = S^* \times R \times A$  (Solunum yoluyla meydana gelen bulaşmalar)

$O = O^* \times R \times A$  (Oral yoldan meydana gelen bulaşmalar)

$D^*$  : 1 kg aktif maddenin kullanılması sonucu deri yoluyla oluşan bulaşma [ mg / ( Kişi x Kg a.i.) ]

$S^*$  : 1 kg aktif maddenin kullanılması sonucu solunum yoluyla oluşan bulaşma [ mg / ( Kişi x Kg a.i.) ]

$O^*$  : 1 kg aktif maddenin kullanılması sonucu oral yoldan oluşan bulaşma [ mg / ( Kişi x Kg a.i.) ]

$R$  : Kullanılan aktif madde miktarı

$A$  : Bir günde ilaçlanan alan

$D_{K(E)} = D^*_{K(E)} \times R \times A$  ( Karıştırma esnasında el bölgesinde deri yoluyla meydana gelen bulaşma )

$D_{K(V)} = D^*_{K(V)} \times R \times A$  ( Karıştırma esnasında vücut bölgesinde deri yoluyla meydana gelen bulaşma )

$O_U = O^*_U \times R \times A$  ( Uygulama esnasında oral yoldan meydana gelen bulaşma )

$D_{U(V)} = D^*_{U(V)} \times R \times A$  ( Uygulama esnasında vücut bölgesinde deri yoluyla meydana gelen bulaşma )

$D_{U(B)} = D^*_{U(B)} \times R \times A$  ( Uygulama esnasında baş bölgesinde deri yoluyla meydana gelen bulaşma )

$D_{U(E)} = D^*_{U(E)} \times R \times A$  ( Uygulama esnasında el bölgesinde deri yoluyla meydana gelen bulaşma )

$S_{(K)} = S^*_{(K)} \times R \times A$  ( Karıştırma esnasında solunum yoluyla meydana gelen bulaşma )

$S_{(V)} = S^*_{(V)} \times R \times A$  ( Uygulama esnasında solunum yoluyla meydana gelen bulaşma ) ....vb.

şeklinde formülüne edilebilir (Lundehn ve ark, 1992 ; Kieczka, 1996; Chester,1993). Deri yoluyla meydana gelen bulaşmalarda ;

deri ile temasta bulunan kimyasalın miktarı, absorbe edilme hızı ve maruz kalma süresi etkilidir.

Genellikle potansiyel deri yoluyla bulaşma karıştırma ve doldurmada daha büyüktür (FAO,1994). İlaç karışımının hazırlanması ve doldurulması esnasında meydana gelen bulaşmaların çoğu el ve kol bölgelerinde olur. Deri yoluyla meydana gelen bulaşmalar uygulama tipinden oldukça etkilenir. İlaçlama tabancasının aşağı veya yukarı ( meyve bahçesi ilaçlamalarında) tutulması, traktörle çekilir, hava taşınmalı olup olmaması ve havadan uygulamalar bulaşma açısından oldukça farklılık gösterir. Elle çalıştırılan ilaçlama makinelerinde uygulamalar sırasında uygulayıcılar için , bacaklar ( aşağı doğru yapılan ilaçlamalarda) veya vücudun üst kısmı ( yüksek ürün ilaçlamalarında) en bulaşmış alanlardır ( Abbott ve ark,1987). Elle ve sırtta taşınan pülverizatörlerde bulaşmalar traktöre monte ekipmanlara göre daha yüksektir (Kieczka, 1996; Thornhill ve Taylor, 1998).

Çizelge 1. Farklı ürünlerde ve farklı pestisit uygulamalarında uygulayıcıya olan bulaşmalar [ mg / ( Kişi x Kg a.i.), (Lundehn ve ark,1992; Kieczka, 1996) ]

	Yüksek Ürünler		Tarla Ürünleri
	Traktöre monte ekipmanlar	Elde taşınan ekipmanlar	
$S^*_U$	0.018	0.3	0.001
$D^*_{U(B)}$	1.2	4.8	0.06
$D^*_{U(E)}$	0.7	10.6	0.38
$D^*_{U(V)}$	9.6	25	1.6

El ve sırt pülverizatörleriyle yapılan ilaçlamalarda , ilaçlama hacmi arttıkça uygulayıcıya olan bulaşma artar. Örneğin 50-100 l/ ha ilaçlama hacminde deri yoluyla bulaşma 0.16-3.1 ml ilaç/ kişi / ha' dır (Wahdan, 1992). El ve sırt pülverizatörleriyle yapılan ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmalarda uygulama teknikleri etkilidir.

Tarımsal ilaçlamalarda uygulayıcıya olan pestisit bulaşmalarında ilacın

formülasyonu da etkilidir. Solunum yoluyla uygulayıcıya olan bulaşmalar , EC formülasyonlu ilaç karışımlarının hazırlanmasında WP ve WG formülasyonlu ilaçlara göre daha düşüktür ( Çizelge 2).

Çizelge 2. Formülasyon tiplerinin uygulayıcıya olan pestisit bulaşmalarına etkisi [ mg / ( Kişi x Kg a.i.) ; (Lundehn ve ark, 1992; Kieczka, 1996) ]

	EC		WP		WG	
	Traktöre monte	El pül.	Traktöre Monte.	El pül.	Traktöre Monte.	El pül.
$S_K$	0.0006	0.05	0.07	0.8	0.008	0.02
$D_{K(E)}$	2.4	205	6.0	50	2.0	21

Çeşitli ilaçlarla ve ekipmanlarla yapılan tarımsal ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmalar Çizelge 3' de verilmiştir.

Solunum yoluyla meydana gelen bulaşmalarda damla çapı büyüklüğü önemlidir. Ortalama 1-5 µm çapındaki damlalar solunumla ilgili bölümlerin nefes borusu ve bronşlar bölgesinde birikim yapar. 1 µm çapındaki damlalar akciğer bölgesinin derinliklerine yayılır ( Menzel and Amdur, 1986). Solunum yoluyla olan bulaşmalar toplam bulaşmanın küçük bir bölümüdür ve bazı durumlarda dikkate alınmayabilir. Ancak özellikle uçucu aktif maddeler, toz ilaçlar veya fumigant uygulamalarında, kapalı alan ilaçlamalarında önemlidir.

Frenske (1987), meyve bahçelerinde hava taşınalı, seralarda sırtta taşınan pülverizatörlerle yapılan uygulamalarda, uygulayıcıya olan bulaşmaları saptamak için yama tekniği ile floresant iz maddesi video imaging tekniğini karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışmada bulaşmaların uniform dağılmadığını saptamıştır. Yama tekniği ile bulaşmaların saptanmasında bir çok şey gözden kaçabilir ve bulaşmaların çok üzerinde veya altında bir sonuç verebilir. Buna rağmen deri yoluyla

bulaşmaların saptanması için yama tekniği pratik bir yoldur.

IOM (Institute of Occupational Medicine) solunum yoluyla meydana gelen bulaşmaların saptanmasında ; uygulayıcı tarafından çalışma periyodunda alınan toplam nefes miktarından yararlanmaktadır (Chester,1993).

Efe ve ark. (1995) , traktörle çekilen bahçe pülverizatörü ve Micronexle [ Atomizöre monte CDA (Kontrollü Damla Aplikatörü)ile] yapılan bahçe ilaçlamalarında uygulayıcıya olan bulaşmaları saptamak için yaptıkları çalışmada , klasik bahçe pülverizatörleriyle yapılan ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmaların daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Zeren ve ark. (1989) uçakla yapılan süne mücadelesinde pilot bulaşmalarının saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada floresant iz maddesi ve biyokimyasal yöntemlerden ( Serum kolinestoraz, serum protein, elektroforegi, SGOT, SGPT ve rutin kan testi ) yararlanmışlardır.

Sutherland ve ark.(1990), pamuk alanlarında elektrostatik pülverizatör, döner diskli ilaçlama makinesi, atomizör ve iki sırt pülverizatörüyle, sekiz farklı ilaçlama hacminde yaptıkları ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmaları saptamak için floresant iz maddesinden yararlanmışlardır. İlaçlamalar süresince uygulayıcıya olan toplam bulaşmaların ilaçlama makinesi tipi ve ilaçlama hacminden etkilendiğini saptamışlardır. En yüksek bulaşma atomizörle yapılan çok düşük hacim uygulamasında ( 6-12 l / ha) görülmüştür. Uygulayıcıların koruyucu elbisesindeki bulaşmaların dağılımı uygulama tekniğinden etkilenmiştir.

Durand ve ark.(1984), elektrodyn, döner diskli ilaçlama makineleriyle ULV uygulaması ve sırt pülverizatörüyle yapılan ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmanın elektrodyn da en düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Çeşitli ilaçlar ve ekipmanlarla yapılan tarımsal ilaçlamalarda uygulayıcıya olan bulaşmalar [ mg / ( Kişi x Kg a.i. ), (Lundehn ve ark, 1992)]

Ekipman	İlaç(Aktif Madde)	Ürün	Deneme No	Pestisit Bulaşmaları					
				$S^*_K$	$D^*_{K(E)}$	$S^*_U$	$D^*_{U(B)}$	$D^*_{U(E)}$	$D^*_{U(V)}$
Traktöre monte atomizör (400 litre depo)	Endosulfan,350 g/l	Yüksek Ürün (Elma, Armut)	1(EC)	0.00030	23.3	0.01120	5.03	5.68	22.7
“	“	“	2(EC)	0.00076	78.1	0.00809	1.547	1.941	10.76
“	“	“	3(EC)	0.00095	11.96	0.0246	3.63	3.11	22.8
“	“	“	4(EC)	0.00059	23.1	0.0601	21.0	15.15	94.8
“	“	“	5(EC)	0.00037	40.1	0.01213	0.590	0.568	3.27
“	“	“	6(EC)	0.0042	54.4	0.01795	1.117	1.041	4.02
“	“	“	7(EW)	0.00066	5.92	0.00694	4.03	2.73	11.39
“	“	“	8(EW)	0.00279	12.07	0.00596	1.084	1.361	6.18
“	“	“	9(EW)	0.00282	9.59	0.01820	2.44	1.716	11.81
“	“	“	10(EW)	0.00570	27.2	0.01531	2.27	2.67	11.18
“	“	“	11(EW)	0.00517	52.0	0.0343	2.73	4.85	16.52
“	“	“	12(EW)	0.00389	21.0	0.0355	0.583	1.515	4.05
Traktöre monte atomizör (400 Litre depo)	Bnacyl, 48.5%	Yüksek Ürün	1(WP)	0.659	1.511	0.0826	1.123	0.0934	2.15
“	“	“	2(WP)	0.440	1.511	0.0363	12.95	3.71	40.4
“	“	“	3(WP)	0.447	5.49	0.0547	2.83	0.1923	11.96
Traktöre monte pülverizatör (600 litre depo)	Dinosebacetat 494 g/l	Tarla Ürünü (Buğday Arpa)	1(EC)	0.00001*	0.362	0.00016	0.0596	0.0596	0.1518
“	“	“	2(EC)	0.00001*	0.980	0.00013	0.0423	0.0423	0.01396
“	“	“	3(EC)	0.00006	0.559	0.01873	0.01873	0.0547	0.1117
Sırt Atomizörü	Endosulfan,352 g/l	Elma	1(EC)	0.0232*	5580	0.310	7.19	17.7	
“	“	“	2(EC)	0.0232*	451	0.552	41.7	66.4	
“	“	“	3(EC)	0.0235*	265	0.904	9.56	39.8	
“	“	“	4(EC)	0.0232*	123.9	1.027	90.8	61.9	
“	“	“	5(EC)	0.0232*	159.3	1.062	99.9	159.3	
“	“	“	6(EC)	0.0226*	460	0.976	20.6	31.9	
“	“	“	7(EC)	0.0235*	2830	0.275	1.454	12.39	
“	“	“	8(EC)	0.0235*	363	0.423	1.22	12.39	
“	“	“	9(EC)	0.0244*	123.9	1.349	11.04	15.04	
“	“	“	10(EC)	0.0239*	115.0	1.641	112.7	69.0	
“	“	“	11(EC)	0.0239*	336	0.259	5.08	17.70	
“	“	“	12(EC)	0.0242*	451	0.0929	2.92	11.50	
“	“	“	13(EC)	0.0248*	1150	0.1601	16.99	31.0	
“	“	“	14(EC)	0.0248*	566	0.385	63.8	80.5	
“	“	“	15(EC)	0.0239*	1239	0.385	12.60	20.4	

Çizelge 3. Devam [ mg / ( Kişi x Kg a.i.)]

Ekipman	İlaç ( Aktif Madde)	Ürün	Deneme No	Pestisit Bulaşmaları					
				$S^*_K$	$D^*_{K(E)}$	$S^*_U$	$D^*_{U(B)}$	$D^*_{U(E)}$	$D^*_{U(V)}$
Sırt Atomizörü	Vinclozolin 50%	Yüksek Ürün (Bağ)							
"	"	"	1(WG)	0.00713*	13.23	0.442	7.17	11.05	-----
"	"	"	2(WG)	0.00713*	3.75	0.584	50.8	37.4	-----
"	"	"	3(WG)	0.00713*	7.82	0.527	12.37	9.48	-----
"	"	"	4(WG)	0.00713*	5.84	1.155	17.9	20.0	-----
"	Carbendazim, 72 %	"							
"	"	"	1(WG)	0.01790	-----	0.1046	5.87	21.5	----
"	"	"	2(WG)	0.00794*	-----	0.0881	0.904	2.41	----
"	"	"	3(WG)	0.01883	-----	0.1639	0.980	1.299	----
"	"	"	4(WG)	0.01790	-----	0.1132	0.946	0.217*	----
"	Triadimefon, 5%	"							
"	"	"	1(WG)	0.0628*	73.3	1.207*	12.20	6.24	----
"	"	"	2(WG)	0.0628*	34.5	3.91	85.7	144.3	----
"	"	"	3(WG)	0.0628*	171.4	1.209*	42.2	18.36	----
"	"	"	4(WG)	0.0628*	35.7	1.208*	27.8	29.2	----
Traktöre monte monoaxial atomizör ( 100 litre depo)	Vinclozolin 50%	Yüksek Ürün (Bağ)							
"	"	"	1(WG)	0.00171*	1.775	0.00342	2.38	0.375	-----
"	"	"	2(WG)	0.00171*	0.7	0.01026	0.0816	0.1075	-----
"	"	"	3(WG)	0.00171*	2.18	0.00684	0.840	1.05	-----
"	"	"	4(WG)	0.00171*	1.75	0.00342	0.258	0.203	-----
"	Carbendazim, 72 %	"							
"	"	"	1(WG)	0.00161*	-----	0.00622	0.1475	0.246	-----
"	"	"	2(WG)	0.00157*	-----	0.00459	0.0257	0.213	-----
"	"	"	3(WG)	0.00155*	-----	0.00818	0.0313	0.256	-----
"	"	"	4(WG)	0.00157*	-----	0.00790	0.273	0.1171*	-----
"	Triadimefon, 5%	"							
"	"	"	1(WG)	0.242*	5.72	0.241*	1.052	0.465	-----
"	"	"	2(WG)	0.242*	5.57	0.242*	1.711	1.897	-----
"	"	"	3(WG)	0.242*	0.958	0.242*	7.22	1.878	-----
"	"	"	4(WG)	0.242*	3.56	0.242*	0.938	0.535	-----
Traktöre monte atomizör ( 1100 litre Depo)	Bitertanol, 25%	Yüksek Ürün (Elma)							
"	"	"	1(WP)	0.1292	37.4	0.0426	1.990	4.36	42.9
"	"	"	2(WP)	0.0280	9.72	0.0622	3.51	4.08	29.5
Traktöre monte pülverizatör (800 litre depo)	Triadimenol, 250 g/l	Tarla Ürünü Buğday							
"	"	"	1(EC)	0.00383*	49.9	0.00383*	1.192	19.06	8.98
"	"	"	2 (EC)	0.00691*	5.20	0.00690	0.296	2.40	16.40

Çizelge 3. (Devam) [ mg / ( Kişi x Kg a.i.) ]

Ekipman	İlaç ( Aktif Madde)	Ürün	Deneme No	Pestisit Bulaşmaları					
				$S^*_K$	$D^*_{K(E)}$	$S^*_U$	$D^*_{U(B)}$	$D^*_{U(E)}$	$D^*_{U(V)}$
Traktöre monte pülverizatör (½ depo 700 litre, ¼ depo 1600 litre)	Triadimefon,25 %	Tarla Ürünü (Buğday)							
“	“	“	1 (WP)	-----	13.60	-----	0.549	-----	4.46
“	“	“	2 (WP)	-----	14.32	0.00468	0.0758	-----	3.87
“1	“	“	3(WP)	0.01194	8.60	0.00131	0.0621	-----	6.90
“	“	“	4 (WP)	-----	13.60	-----	0.873	-----	2.88
Traktöre monte pülverizatör	Triadimefon,5 %	“							
“	“	“	1 (WP)	0.1063	2.17	-----	-----	-----	-----
“	“	“	2 (WP)	0.00484*	0.800	-----	-----	-----	-----
Sırt Pülverizatörü.	Parathion, 100 g/l	Meyve Bahçesi							
“	“	“	1(EC)	0.0968*	19.00	0.0967*	0.318*	3.37	2.37
“	“	“	2(EC)	0.0966*	58.7	0.0967*	0.318*	0.551	1.780
“	“	“	3(EC)	0.0967*	173.3	0.0970*	0.318*	1.200	5.58
“	“	“	4(EC)	0.0967*	121.6	0.0968*	0.318*	3.21	4.66
“	“	“	5(EC)	0.0967*	188.3	0.0967*	0.318*	4.04	2.71
“	“	“	6(EC)	0.0967*	131.4	0.0964*	0.318*	5.33	7.03
“	“	“	7(EC)	0.0967*	84.1	0.0966*	1.082	1.952	9.32
“	“	“	8(EC)	0.0967*	156.6	0.0969*	5.97	14.81	289
“	“	“	9(EC)	0.0967*	116.0	0.0968*	12.22	5.41	11.02
“	“	“	10(EC)	0.0967*	118.8	0.0965*	8.18	28.9	426
“	“	“	11(EC)	0.0967*	30.8	0.0969*	0.318*	2.06	1.780
“	“	“	12(EC)	0.0967*	30.1	0.0968*	0.318*	3.79	1.780
“	“	“	13(EC)	0.0967*	59.6	0.0967*	3.18	7.54	1.780
“	“	“	14(EC)	0.0966*	368	0.0966*	8.03	8.03	4.64
“	“	“	15(EC)	0.0967*	103.0	0.0966*	2.67	2.68	5.69
“	“	“	16 (EC)	-----	-----	-----	0.318*	-----	1.780
Traktöre monte pülverizatör (½ 900 litre depo; ¼ 2000 litre depo)	Methamidophos 600 g/l	Tarla Ürünü (Patates)							
“	“	“	1(SC)	0.00043	8.68	0.00173	0.1706	3.54	1.049
“	“	“	2(SC)	0.00022	6.82	0.00122	0.0896	1.177	0.863
“	“	“	3(SC)	0.00005*	0.0200	0.00138	0.0200	0.0200	0.1283
“	“	“	4(SC)	0.00012	0.679	0.00003*	0.1292	1.1292	0.1432

EC : Emülsiyon konsantre

WP : Islanabilir toz

WG : Islanabilir granül

EW : Suda emülsiyeye yağ

SC : Akıcı konsantre

• : Sınır değerinin altında en az bir analitik sonuç içeren bulaşma değerleri

Van Heemstra-Lequin and Van Sittert (1986), Nigg and Stamper (1989), pestisit bulaşmalarının saptanması amacıyla biyokimyasal yöntemlerden yararlanmışlardır (Chester,1993).

Pestisitler nominal absorbe değerlerine göre hızlı, orta ve yavaş penetrant olarak katagorize edilebilir (Chester,1993).

Matthews (1994) , ilacın seyreltilmesi, depoya doldurulması gibi ilk aşamada uygulayıcıya olan bulaşmaların azaltılmasına yönelik olarak formülasyon tiplerinde , paketlemede değişikliğe gidildiğini ve eğilimin kapalı doldurma sistemine sahip pülverizatörlere yönelik olduğunu bildirmektedir. Sırt pülverizatörleriyle yapılan ilaçlamalarda tabancanın önde tutulması nedeniyle direkt olarak ilaçlanan alan içine yüründüğünü ve vücudun ön bölgesinde oldukça yoğun bir bulaşma olduğunu bildirmektedir. Yine sırt pülverizatörüyle yapılan ilaçlamalarda depodan kaynaklanacak akıtma ve sızıntılar diğer bir bulaşma kaynağıdır. Ekipman tasarımlarının güvenliği arttıracak şekilde yapılması standartlarca düzenlenmektedir.

Pestisit uygulamaları süresince uygulayıcılar ellerini ve yüzlerini yıkamadan bir şeyler yemez , içmez veya sigara içmezse ağız yoluyla bulaşmalar azdır. Pestisitlerin yiyecek, içecek kaplarında saklanması veya pestisit ambalajlarının bu amaçla kullanılması bulaşma kaynağıdır ( Wahdan,1992).

### 3. Sonuç ve Öneriler

Tarımsal mücadelede pestisit uygulamalarında uygulayıcıya olan bulaşmaların azaltılması için:

• İlaçlamalarda eldiven, maske, bot,uzun kollu tişört ve pantolon gibi koruyucu elbise ve ekipman kullanımı,

• İlaç uygulamaları esnasında sigara içilmemesi , sakız çiğnenmemesi veya herhangi bir şey yenilmemesi,

• Hiçbir zaman rüzgara karşı ilaçlama yapılmaması,

• Tıkanmış olan meme ve hortumların ağızla üflenerek veya emilerek açılmaması,

• Pülverizatörlerin herhangi bir yerinde sızıntı fark edildiğinde ilaçlamanın derhal durdurulması, bu gibi alet ve ekipmanların kullanılmaması,

• İlaçların orijinal kap ve ambalajlarında , ağızları sıkı şekilde kapalı olarak , çocukların ve ehliyetsiz kişilerin , hayvanların erişemeyeceği yerlerde kilit altında tutulması,

• İlaçların besin maddeleri ile bir arada bulundurulmaması ve ilaç kapları üzerindeki kullanma talimatlarına uyulması,

• İlaç bulaşan vücut kısımları ve elbiseler en kısa zaman içinde bol su ve sabunla yıkanması,

• İlaçlamaların gün ortası, sıcak saatlerde yapılmaması.....vb dikkat edilmelidir (Lodos,1983;Yağcıoğlu,1993; FAO, 1994).

### 5. Kaynaklar

Alt, N.,1996. Standardization of Plant Protection Equipment in the EU: Aspects of Pollution Control : EPPO/ OEPP Bulletin, 26 (1):13-16.

Abbott, I. M., Bonsall, J. L., Chester G., Hart, T.B. and Turnbull, G. J., 1987. Worker Exposure to a Herbicide Applied With Ground Sprayers in the United Kingdom. American Industrial Hygiene Association Journal 48.

Chester, G., 1993. Operator exposure to pesticides, Application Technology for Crop Protection. Edited:G.A. Matthews; E.C. Hislop, CAB International p.359, UK.

Durand, R. N., Pascol, R and Bingham, W., 1984. The Hand-Held Electrodyn Sprayer : an Operational Tool for Better Crop Management in Development Countries. Proceeding 1984, British Crop Protection Conference. Pest and Disease3, 1083-1090.

- Efe, E., Hodsun, M., Jepson, P., 1995. Yeni Sprey Teknikleri İle Hedef Alınan Zararlılar Elimine Edilirken Pestisitlerin Çevreye Olan Riskinin Azaltılması. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Yayın No:55.
- FAO, 1994. FAO Agricultural Services Bulletin 112/1. Pesticide Application Equipment For Use in Agriculture, Vol.1. Manually carried equipment, Rome.
- Frenske, R.A., 1987. Assessment of Dermal Exposure to Pesticides: a comparison Of the Patch Technique and Video-İmaging/Fluorescent Tracer Technique. In : Sixth International Congress on Pesticide Chemistry, IUPAC, p. 579-82.
- Kieczka, H., 1996. Requirements for Safeguarding The Health of Applicators of Plant Protection Products-an Overview, EPPO/ OEPP Bulletin, 26, 1, 111-116.
- Lodos, N., 1983. Türkiye Entomolojisi I, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 282. Cilt I (Genişletilmiş II. Basım), 364 s., Bornova, İzmir.
- Lundehn, J. R., Westphal, D., Kieczka, H., Krebs, B. Bolz, S. L., Maasfeld, W. and Pick, E. D., 1992. Uniform Principles for Safeguarding The Health of Applicators of Plant Protection Products (Uniform Principles for Operator Protection), Berlin, 112 p.
- Matthews, G. A., 1994. Pesticide Application in Relation to Integrated Pest Management. Insect Sci. Applic. Vol.15, No.6, pp.599-604.
- Menzel, D. B and Amdur, M.O., 1986. Toxic responses of the respiratory Toronto, London p. 343.
- Sutherland, J. A., King, W. J., Dobson H. M., Ingram, W. R., Attique, M. R. and Sanjran, W., 1990. Effect of application volume and method on spray operator contamination by insecticide during cotton spraying. Crop Protection, Vol.9, 343-350.
- Thornhill, E. and Taylor, W.A., 1998. The Performance of Knapsack Sprayers When Judged by the British (BS7411) and Proposed International Standart, BCPC Symposium Proceeding No: 70, Managing Pesticide Waste and Packaking.
- Wahdan, I. A. O., 1992. Low Volume Spray in Vineyards. Msc. Thesis. Silsoe College, UK (unpublished).
- Wygoda, H. and Rietz, S., 1996. Plant Protection Equipment in Glasshouses. EPPO/ OEPP Bulletin, 26(1):87-93.
- Yağcıoğlu, K., 1993. Bitki Koruma Makineleri, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 508, 338 s., Bornova, İzmir.
- Zeren, O., İspir, T. ve Zeren, Y., 1990. Uçak İlaçlamalarında Kullanılan Cypermethrin İlacının Plot, Makinist ve Flamacılar Üzerindeki Olumsuz etkilerinin Araştırılması, Proje 1989 yılı çalışma raporu. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana.