

İLÂÇLARIN EMÜLSİYON STABİLİTESİNE TÜRKİYE SULARININ SERTLİK DERECELERİNİN ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Şevket OKDEMİR¹Saffet ÖZTÜRK²Nebil ŞİMŞİR³

GİRİŞ

Emülsiyon konsentre şeklinde olan bitki koruma ilâçlarının emülsiyon stabilitesinin biyolojik aktivitedeki rolü büyüktür. Bundan dolayı imalatçı firmalar imalat sırasında uygun emülsiyon maddeleri ve diğer yardımcı maddeleri formülasyona ilâve ederek bu özelliği de istenen duruma getirmeye çalışmaktadırlar. Ancak emülsiyon ilâçlar tatbikatta su ile seyreltilerek kullanıldığından stabiliteye, kullanılan suyun sertlik derecesi de tesir etmektedir.

Enstitümüz ilgili laboratuvarında Emülsiyon Stabilitesi testi Dünya Sağlık Teşkilâtının (WHO Anonymus - 1961) yayınında yer aldığı gibi 342 ppm sertlikteki su ile yapılmaktadır. Memleketimizde bitki koruma ilâçlarının seyreltilmesinde kullanılan suların sertlik dereceleri ise bilinmemektedir. Bu çalışma Türkiye sularının sertlik derecelerini ve emülsiyon stabilitesine olan etkisini araştırmak için yapılmıştır.

Tetkik edilebilen literatürde bu konuda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

MATERYAL VE METOD

Emülsiyon stabilitesi denemelerinde kullanılmak üzere beş ilâç seçilmiştir. Bunları ticari ve kimyasal adları cetvel 1 de görülmektedir. Ayrıca

Cetvel : 1

İlâcın adı	Kimyasal adı
Edrin % 19,5 Em.	1,2,3,4,10, 10-Hexachlore-6, 7-Epoxy-1, 4, 4a, 5,6,7,8, 8a-octahydro- 1, 4, 5, 8-Endo - Endo - Dimethano - naphthalene.
Phosdrin % 24 Em.	Dimethyl-1- Carbomethoxy - 1 - propen - 2 -YI - Phosphate
Regor % 20 Em.	0,0 - Dimethyl S-(N-methylcarbomoylmethyl) phosphorothiothionate.
Basudin Em.	0,0-diethyl - 0 - 2 - isopropyl - 4 -methylpyrimidyl (6) thiophosphate.

1 Ankara Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Ens. Formülasyon Laboratuvarı Şefi

2 Ankara Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Ens. Fiziki Analiz Laboratuvarı Şefi

3 Ankara Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Ens. Fiziki Analiz Laboratuvarı Başesistanı

Tarım Bakanlığı kanalı ile de teşkilâta yazılarak bölgelerinde bitki koruma ilaçlarının mahlûllerinin hazırlanmasında kullanılan sularda nümuneler istenilmiştir.

Su numuneleri 39 ilden gelmiş olup bunların 193 ünde sertlik tayini yapılmıştır. Gelen nümunelerin ili ve mevkii, kaynağı, ısıları ve sertlikleri cetvel 2 de gösterilmiştir.

Sertlik dereceleri E. Merck Darmstadt¹ metodu ile tayin edilmiştir. Bunun için 40 cc su nümunesinde 1 tablet Indicator - Puffer tableten eritilmiş ve üzerine 1 - 2 cc % 25 lik amonyak çözeltisi (0.910) ilâve edildikten sonra H din 12812 büretine daha önce konulmuş olan Titriplex-C çözeltisi ile kırmızı renk tamamen yeşile dönünceye kadar titre edilmiştir. Kullanılan Titriplex - C miktarının bürette gösterdiği rakam nümunenin sertlik derecesini Alman sertliği olarak (1 Alman sertliği d = 17.9 ppm) vermek-tedir.

Sertlik derecesi bulunan sulardan farklılık gösteren 17 adeti seçilmiş (en düşük sertlik derecesi 18 ppm; en yüksek sertlik derecesi ise 1540 ppm dir.) ve bu sular cetvel 1 de görülen ilâçlarla WHO metodlarına göre Su + ilâç; ilâç + Su tarzlarında emülsiyon stabilitesi testine tabi tutulmuşlardır. Sonuçlar cetvel 3 de gösterilmiştir.

Aynı işlem lâboratuarda hazırlanan 10, 100, 250, 342, 500, 1000 ve 1400 ppm sertlikteki sularla da yapılmış sonuçlar cetvel 4 de gösterilmiştir.

SONUÇ VE KANAAT

Emülsiyon stabilitesi testi için ön denemeler preparatın en düşük ve en yüksek kullanma dozları ile preparata göre % 1 dozlarda yapılmış fakat belingin bir sonuca varılamadığından sonraki çalışmalar preparata göre % 5 dozda yapılmıştır.

Seçilen beş ilâçla yapılan emülsiyon stabilite denemelerinde bu ilâçların Türkiye'de bitki korumada kullanılan suların sertlik dereceleri 180-350 ppm. arasında olanları ile iyi emülsiyon verdikleri görülmüştür. Yalnız Phosdrin % 24. E.C. bütün sertlik derecelerinde fazla ayrışma vermiştir. İlaçların bir kısmı (Malathion, Phosdrin ve Endrin) 250 ppm. den düşük sertlikteki sularla da fazla ayrışma vermişlerdir (Cetvel 3). Lâboratuarda hazırlanan değişik sertlikteki sularla yapılan denemelerde de ilâçların 400 ve 500 ppm. den daha yüksek sertlikteki sularla fazla ayrışma verdikleri görülmüştür (Cetvel 4).

Beş ilâçla yapılan bu çalışmalar bize emülsiyonların su + ilâç veya ilâç + su şekillerinden hangisinin daha iyi bir stabilite verdiği konusunda bir sonuca götürememekte ise de uzun süredir lâboratuvarımızda muhtelif aktif madde gruplarından olan ilâçlarla yapılan stabilite denemelerinde hemen daima su + ilâç şekli daha az kırılan emülsiyonlar vermiş ve pratikte de emülsiyon hazırlanırken bu şekilde davranılması gerektiği kanısını uyandırmıştır.

1 Komplexometrische Härtebestimmung des Wassers mit Titriplexlösungen A, B und C und Indikator - Puffertabletten Merck (DBP. 968793)

Sular kaynaklarına göre incelendiğinde kuyu ve artezyen suları arasında sertlik dereceleri çok yüksek olanlar (1540 ppm = 86 Alman sertliği gibi) görülmektedir. İlaçlar bu sularla, iyi emülsiyon vermemektedir. Diğer sular (Çeşme dere, ırmak, göl v.s.) arasında dikkate değer bir fark görülmemektedir (Cetvel 2).

Denenen nümunelerin en sıcak aydaki ortalama ısısı alınan bilgilere göre büyük bir çoğunlukla 30°C in altında olduğundan (cetvel 2) emülsiyon stabilitesi denemeleri WHO normlarında olduğu gibi aynı ısıda yapılmıştır.

Nümunelerin % 80,3 ü 342 ppm den daha düşük sertlikteki sulara aittir. Bütün suların sertlikleri % 6,7 sinde 0-100; % 26,9 unda 100-200; % 38,9 unda 200 - 300; % 16,6 sında 300 - 400; % 5,2 sinde 400 - 500; % 2 sinde 500 - 600; % 1,5 unda 600 - 700; % 1 inde 800 - 1000; % 1 inde 1400 - 1600 ppm arasındadır.

Enstitümüzde emülsiyon stabilitesi için kullanılan standart sert su 342 ppm dir. Bu rakam ilaç imalinde ekonomik bir fayda sağlanabileceği hallerde 250 - 300 ppm e kadar düşürülebilir.

Ö Z E T

Emülsiyon ilaçların emülsiyon stabilitesine Türkiye sularının sertlik derecelerinin ve sıcaklığının testlerini araştırmak için değişik bölgelerden getirilen 193 su nümunesinin sertlik dereceleri E. Merck Darmstadt firmasının spesifik metodu ile tayin edilmiş; bunların farklı sertlik derecelerinde olan 17 adedi ile Endrin % 19,5, Malathion % 20, Phosdrin % 24, Rogor % 20 ve Basudin ilaçlarını kullanarak emülsiyon stabilitesi testleri yapılmıştır. Aynı işlem laboratuvarında hazırlanan değişik sertlikteki sularla da yapılmıştır.

Kontrol edilen 193 su nümunesinin sertlikleri % 26,9 unda 100-200; 38,9 unda 200 - 300; % 16,6 sında 300 - 400; % 5,2 sinde 400 - 500; % 2 sinde 500 - 600; % 1,5 unda 600 - 700; % 1 inde 800 - 1000; % 1 inde 1400 - 1600 ppm arasındadır.

Yapılan çalışmalardan ve bilhassa uzun süredir laboratuvarımızda yapılan emülsiyon stabilitesi testlerinden çıkardığımız sonuca göre emülsiyon hazırlanmasında su + ilaç şekli daha stabil emülsiyonlar meydana getirmektedir.

ZUSAMMENFASSUNG

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HÄRTEGRAD DER TÜRKISCHEN WASSER UND IHRE EINFLÜSSE AUF DIE EMÜLSIONBESTÄNDIGKEIT

Die Härtegrad der von 39 Provinzen kommende 139 Wasserproben wurden bestimmt. 80,8 % von ihnen sind unter 342 ppm. Härtegrad.

Mit diesen 17 Proben, deren Härtegrad unterschiedlich sind, wurden mit der Hilfe von 5 Pflanzenschutzmitteln wie Endrin 19,5 %, Malathion 20 %, Phosdrin 24 %, Rogor 20 % und Basudin 20 % nach der Methode von Welt Gesundheit Organization (WHO) die Emulsionbeständigkeit untersucht.

Diese Arbeit hat uns gezeigt, dass auf der Emulsionbeständigkeit spielt die Härtegrad des Wassers eine grosse Rolle. Auch von diesen und bisherigen Arbeiten in unserem Institute haben wir festgestellt, dass die Emulsionstabilität ist beständiger, wenn sie auf der Art von Wasser + Mittel vorbereiten.

LITERATÜR

ANONYMUS, 1961. Specifications for pesticides World Health Organization, Geneva

CETVEL 2
Çeşitli İllerden Gelen Suların Sertlik Dereceleri

İLİ VE MEVKİİ	KAYNAĞI	Suyun	En	Sertliği		
		En sıcak aydaki ısısı (°C)	sıcak ay çevre ısısı (°C)	ppm	Alman	
Nevşehir	Merkez	Çeşme	22	35	86	4,8
»	Gülşehir	Kuyu	16	40	465	26
»	Avanos	Kızılırmak	26	40	573	32
»	Kazaklı	Kaynak	12	40	242	13,5
Niğde	Gümüşler	Kaynak	17	35	143	8
»	Bor	Dere	15	37	430	24
»	Ulukışla	Dere	14	25	254	14,2
»	Çamardı	İrmak	14	33	132	7,4
»	Merkez	Dere	20	36	179	11
»	Köy	Kuyu	16	42	627	35
Eskişehir	Sarıcakaya	Sakarya N.	15	40	251	14
»	Seyitgazi	Çeşme (İçme Suyu)	8	35	215	13
»	Mahmudiye	Sarısu	22	42	297	18,6
»	Mahmudiye	Seydi Suyu	22	42	344	19,2
Maraş	Elbistan	Nehir suyu	17	35	279	15,6
»	Elbistan	Dere Suyu	15	34	268	16
»	Türkoğlu	Menba	19	50	322	18
»	Pazarcık	Aksu ırmağı	15	40	186	10,4
»	Pazarcık	Mizmitli Gölü	10	40	337	18,8
»	Pazarcık	Bağlama Gölü	12	40	269	15
»	Merkez	Erkenez Deresi	8	42	190	10,6
Kars	Merkez	Çeşme	2	18	22	1,2
Sivas	Hacı Yusuf	Dere	15	37	611	34,2
»	Çepni	Dere	12	37	269	15
»	Eğerci	Dere	6	37	236	13,2
»	Karaözü	Dere	12	37	376	21
Aydın	Sultanhisar	Kuyu	—	38	340	19
»	Atca	Şehir Suyu	—	38	358	20
»	Sultanhisar	Şehir Suyu	—	38	161	9
»	Karacasu	Şehir Suyu	—	—	333	18,6
Muş	Akpınar	Çeşme	—	30	143	8
»	Akpınar	Çeşme	—	30	183	10,2
»	Akpınar	Pınar	—	30	197	11
»	Akpınar	Göze Suyu	—	—	258	14,4
»	Monguf	Kaynak	—	30	158	8,8
»	Suluk	Kaynak	—	30	150	8,4
Erzurum	Hasankale	Hasankale Çayı	24	35	54	3
»	Tortum	Tortum Deresi	19	32	269	15
»	Oltu	Şehir Suyu	19	35	147	8,2
»	Şehir	Şehir Suyu	4	30	65	3,6
»	Horasan	Aras Nehri	19	—	186	10,4
»	Narman	Yayla Suyu	4	30	52	2,9
Isparta	Atabey	Pınar	6	39	115	6,4
»	Atabey	Terköz - İçme	8	39	150	8,4
Antakya	Reyhanlı	Asi Nehri	24	39	351	19,6
»	Reyhanlı	Yenişehir Gölsuyu	24	39	272	15,2
»	Reyhanlı	Artezyen	—	39	1540	86
»	Reyhanlı	Afrin Suyu	—	39	251	14
»	Kırıkhan	Göl	—	35	—	—
Amasya	Koyulhisar	Dere	15	30	251	14
»	Taşova	Destek Çayı	21	29	147	8,2
»	Taşova	Yeşil İrmak	25	31	243	13,6
»	Taşova	Çay	27	34	172	9,6
»	Merkez	Kuyu	15	40	868	48,5
»	Merkez	Menba	14	40	278	15,5
»	Merkez	Yeşil İrmak	22	40	313	17,5

Çevre 2 nin devamı

İLİ VE MEVKİİ	KAYNAĞI	Suyun	En	Sertliği		
		En sıcak aydaki ısısı (°C)	sıcak ay çevre ısısı (°C)	ppm	Alman	
Giresun	Tirebolu	Dere	25	31	75	4,2
Çanakkale	Adatepe	Mıhlı Çayı	17	34	183	10,2
Adıyaman	Kayalık	Dere	15	43	190	10,6
Afyon	Dereçine	Dere	—	—	161	9
»	Kırca	Dere	—	—	383	21,4
»	Çay	Çay deresi	—	—	211	11,8
»	Erkmen	Çeşme	—	—	254	14,2
»	Çakır	Çeşme	—	—	480	26,8
»	Akvrın	Artezien	—	—	211	11,8
Kütahya	Simav	Çeşme	20	30	351	19,6
»	Simav	Çeşme	18	30	308	17,2
»	Simav	Çeşme	19	30	526	29,4
»	Simav	Çeşme	19	30	286	16
Balıkesir	Burhaniye	Çeşme	30	36	974	54,4
»	Balya	Dere	22	36	193	10,8
»	Burhaniye	Dere	30	36	229	12,8
»	Burhaniye	Kuyu	30	36	483	27
»	Tamaşalık	Dere	33	40	132	7,4
»	Savaştepe	Çeşme	13	30	340	19
»	Havran	Kuyu	28	40	251	14
Bilecik	İnönü	Dere	33	40	90	5
»	İnegöl	Karadere	—	—	200	11,2
»	İnegöl	Kalburt	—	—	158	8,8
»	İnegöl	Kocası	—	—	141	7,9
»	İnegöl	Akcası	—	—	206	11,5
Malatya	Derme	Kanal Suyu	15	38	190	10,6
»	Aşkadeği	Dere	16	38	175	9,8
»	Şahnahan	Kanal	15	38	190	10,6
»	Şahnahan	Horata Suyu	15	38	208	11,6
Kırşehir	Mucur	Çeşme	23	33	200	11,2
»	Mucur	Ayşe Pınarı	21	33	254	14,2
Yozgat	Sarım Ören	Öz deliceğayı	—	—	254	14,2
»	Yerköy	Delice Çayı	—	—	354	19,8
»	Çayıralan	Kozan	—	—	279	15,6
»	Boğazlayan	Camız arkacı	—	—	265	14,8
»		Sorgun Çayı	—	—	322	18
Manisa	Merkez	Çeşme	22	37	462	25,8
»	Merkez	Nif Çayı	24	32	315	17,6
»	Saruhanlı	Artezien	18	37	294	16,4
»	Saruhanlı	Kum Çayı	23	37	279	15,6
»	Selendi	Selendi Çayı	33	38	365	20,4
»	Selendi	Selendi Çayı	33	38	329	18,4
»	Merkez	Motopomp	18	32	197	11
»	Merkez	Gediz Çayı	25	33	204	11,4
»	Merkez		—	—	145	8,2
Uşak	Merkez	Kuyu	13	37	258	14,4
»	Sıvaslı	Pınar	—	30	340	19
»	Büyükçokkoçlar	Çeşme	12	37	369	20,6
»	Acemderesi	Kuyu	12	37	469	26,2
»		Çokkoçlar Deresi	15	37	293	16,4
»		Kuyu	14	37	347	19,4

Cetvel 2 nin devamı

İLİ VE MEVKİİ	KAYNAĞI	Suyun	En	Sertliği	Alman	
		En sıcak aydaki ısı (°C)	sıcak ay çevre ısı (°C)			
Adana	Merkez	Baraj Gölü	—	—	143	8
»	Merkez	Kanal Suyu	—	—	128	7,1
»	Merkez	Seyhan Nehri	—	—	147	8,2
»	Karataş	Artezyen	—	—	349	19,5
»	Misis Bölgesi	Ceyhan Nehri	—	—	204	11,4
Ankara	Çubuk	Çeşme	6	33	231	12,9
»	Çubuk	Dere	10	33	261	14,6
»	Keskin	Dere	25	38	263	14,7
»	Keskin	Dere	18	35	390	21,8
»	Keskin	Nigola Suyu	12	29	254	14,2
»	Keskin	Çeşme	15	31	240	13,4
»	Keskin	Dere	16	28	401	22,4
Denizli	Merkez	Çeşme	16	38	286	16
»	Tavas	Kaynak	14	33	258	14,4
»	Buldan	İçme Suyu	15	32	227	12,7
»	Çal	Çeşme	14	30	204	11,4
»	Sarayköy	Menderes Nehri	14	35	306	17,1
»	Acipayam	Çeşme	23	23	269	15
»	Çivril	Pınar	5	25	405	22,6
»	Kale	Çeşme	12	27	272	20,8
»	Çameli	Çeşme	5	28	218	12,2
Sinop	Merkez	Çeşme	23	30	351	19,6
»	Merkez	Çay	26	29	179	10
»	Merkez	Dere	22	29	249	13,9
»	Türkeli	Dere	15	30	215	12
»	Türkeli	Çeşme	10	30	503	28,1
»	Boyabat	Gök İrmak	20	40	267	14,9
»	Boyabat	Çay	20	40	260	14,5
»	Boyabat	Gazidere	23	40	317	17,7
»	Boyabat	Ark	—	—	274	15,3
»	Boyabat	Kuyu	28	—	698	39
Antalya	Gazipaşa	Kuyu	15	36	421	23,5
»	Gazipaşa	Kuyu	15	36	286	16
»	Gazipaşa	Kaynak	12	36	215	12
»	Gündoğmuş	Dere	10	36	243	13,6
»	Gündoğmuş	Çeşme	10	36	236	13,2
»	Akseki	Çeşme	24	35	371	20,7
»	Manavgat	Şehir Suyu	—	—	290	16,2
»	Manavgat	İrmak Suyu	—	—	161	9
»	Finike	İrmak Suyu	14	36	183	10,2
»	Finike	İrmak Suyu	14	36	295	16,5
»	Kaş	Çeşme	25	35	301	16,8
»	Kaş	Kuyu	15	35	1468	82
Mersin	Mezitli	Dere	16	40	333	18,6
»		Seyhan Nehri	25	35	175	9,8
»	Tarsus	Berdol Irmağı	19	35	161	9
»	Efrenk	Dere	15	40	222	12,4
»	Demirhisar	Delicay	20	30	277	15,5
»	Tece	Dere	16	40	283	15,8
»		Dere	18	30	403	22,5
»	Yakaköy	Berdan Kanalı	20	30	147	8,2

Cetvel 2 nin devamı

İLİ VE MEVKİİ	KAYNAĞI	Suyun		Sertliği ppm	Alman	
		En sıcak aydaki ısı (°C)	En sıcak ay çevre ısı (°C)			
İzmir	Kiraz	Tulumba	9	33	81	4,5
»	Seferihisar	Kuyu	21	35	290	16,2
»	Kiraz	Kaynak	10	34	82	4,6
»	Kiraz	Kuyu	15	37	109	6,1
»	Seferihisar	Çeşme	27	35	270	15,1
»	Karaburun	Çeşme	12	30	331	18,5
Konya	Doğanhisar	Şehir Suyu	—	—	200	11,2
»	Doğanhisar	Çeşme	—	—	356	19,9
»	Ereğli	İvriz Çayı	15	23	127	7,1
»	Koçtaş	Çeşme	—	—	274	15,3
»	Ermenek	Dere	6	38	150	8,4
»	Ermenek	Dere	7	34	161	9
»	Karaman	Çeşme	18	34	208	11,6
Artvin	Hopa	İrmak	8	30	120	6,7
»	Şavşat	Çeşme	—	—	106	5,9
Erzincan	Karataş	Dere	14	35	238	13,3
»	Cimin	Dere	17	33	109	6,1
»	Bahçeliköyü	Dere	22	30	197	11
»	Piteric	Dere	13	29	86	4,8
»	Mıtsı Köyü	Dere	16	36	131	7,3
»	Merkez	Çeşme	22	31	240	13,4
»	Çalayan Nahiyesi	Dere	12	33	267	14,9
»	Başkurt Köyü	Dere	14	37	184	10,3
»	Zekki Köyü	Memba	14	36	118	6,6
»	Molla Köyü	Memba	14	37	202	11,3
»	Kaleriç Köyü	Dere	18	20	111	6,2
Gümüşhane	Şiran	Dere	20	35	256	14,3
Elazığ	Mürü Köyü	Artezyen	—	39	181	10,1
Elâzığ	Hazar Gölü	Kanal Suyu	—	38	580	32,4
Ordu	Akçaova	Akçaova Deresi	27	35	81	4,5
»	Merkez	Çeşme	20	35	18	1
»		Durna Suyu	27	35	61	3,4
Van	Edremit	İamran Deresi	15	30	408	22,8
»	Kerhis	Kanal	10	30	243	13,6
Urfa	Nakıhaz	Dere	—	41	208	11,6

CETVEL 3
Emülsiyon Stabiliteeri

İlacın adı	Dozu (Preparata göre %)	Ayrışma (Cm ³)		Kullanılan suyun sertlik derecesi (ppm)
		Su + ilâç şeklinde	ilâç + Su şeklinde	
Endrin % 19,5	5	2	—	18
»	5	1	—	90
»	5	—	—	180
»	5	—	—	215
»	5	—	—	250
»	5	—	—	286
»	5	—	—	322
»	5	—	—	358
»	5	—	—	376
»	5	—	—	405
»	5	—	—	465
»	5	—	—	537
»	5	—	—	573
»	5	—	—	627
»	5	5	5	877
»	5	5	5	967
»	5	6	6	1540
Malathion % 20	5	6	4	18
»	5	3	1	90
»	5	2	1	180
»	5	1	—	215
»	5	—	—	250
»	5	—	—	286
»	5	—	—	322
»	5	—	—	358
»	5	2	—	376
»	5	1	—	405
»	5	—	—	465
»	5	2	—	537
»	5	2	—	573
»	5	1	—	627
»	5	5	4	877
»	5	5	5	967
»	5	5	1,5	1540
Phosdrin % 24	5	5	4	18
»	5	3	4	90
»	5	3	4	180
»	5	3	4	215
»	5	3	4	250
»	5	3	4	286
»	5	2,5	3	322
»	5	2,5	3	358
»	5	2,5	3	376
»	5	3	3,5	405

İlâcın adı	Dozu (Preparata göre %)		Ayrışma (Cm ³)		Kullanılan suyun sertlik derecesi (ppm)
	Su + İlâç şeklinde	İlâç + Su şeklinde	Su + İlâç şeklinde	İlâç + Su şeklinde	
Phosdrin- % 24	5	3	4	4	465
»	5	3,5	4	4	537
»	5	3	4	4	573
»	5	3	4	4	627
»	5	4	4	4	877
»	5	4	4	4	967
»	5	4	4	4	1540
Rogor % 20	5	—	—	—	18
»	5	—	—	—	90
»	5	—	—	—	180
»	5	—	—	—	215
»	5	—	—	—	250
»	5	—	—	—	286
»	5	—	—	—	322
»	5	—	—	—	358
»	5	—	—	—	376
»	5	3	2	2	405
»	5	—	—	—	465
»	5	8	12	12	537
»	5	6	7	7	573
»	5	6	6	6	627
»	5	9	8,5	8,5	877
»	5	8	9	9	967
»	5	7,5	7	7	1540
Bazudin	5	—	—	—	18
»	5	—	—	—	90
»	5	—	—	—	180
»	5	—	—	—	215
»	5	—	—	—	250
»	5	—	—	—	286
»	5	—	—	—	322
»	5	—	—	—	358
»	5	—	—	—	376
»	5	—	—	—	405
»	5	—	—	—	465
»	5	2	1	1	537
»	5	2	—	—	573
»	5	4	3,5	3,5	627
»	5	5,5	5,5	5,5	877
»	5	6	5,5	5,5	967
»	5	6,5	6	6	1540

Çerçev 3 Üm devamı

İlacın adı	Dozu (Preparata göre %)	Ayrışma (Cm ³) Su + İlaç şeklinde	İlaç + Su şeklinde	Kullanılan suyun sertlik derecesi (ppm)
Endrin % 19,5	5	—	—	10
»	5	—	—	100
»	5	—	—	250
»	5	—	—	342
»	5	—	—	500
»	5	—	4	1000
»	5	—	5	1400
Malathion % 20	5	—	6,5	10
»	5	—	1,5	100
»	5	—	—	250
»	5	—	1	342
»	5	—	1,5	500
»	5	—	3	1000
»	5	—	4	1400
Phosdrin % 24	5	—	3	10
»	5	—	3	100
»	5	—	3,5	250
»	5	—	3,5	342
»	5	—	2,5	500
»	5	—	2,5	1000
»	5	—	2,5	1400
Rogor % 20	5	—	—	10
»	5	—	—	100
»	5	—	—	250
»	5	—	—	342
»	5	—	4	500
»	5	—	5	1000
»	5	—	5	1400
Bazudin	5	—	—	10
»	5	—	—	100
»	5	—	—	250
»	5	—	—	342
»	5	—	—	500
»	5	—	4	1000
»	5	—	4,5	1400