

TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ

UNION OF TURKISH CHAMBERS OF AGRICULTURE



ZİRAİ MÜCADELE İLAÇLARININ İNSAN VE ÇEVRE SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Hazırlayan: Neşe TEZER – Teknik Müşavir
Ankara, 2021



TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ

UNION OF TURKISH CHAMBERS OF AGRICULTURE

1.Giriş	1
2.Pestisit Kullanımının Tarihçesi.....	3
3.Pestisitlerin Sınıflandırılması	3
3.1.Formülasyon Şekillerine Göre.....	3
3.2.Kullanıldıkları Zararlı Grubuna Göre.....	3
3.3.İçerdikleri Etkili Maddenin Yapısına Göre.....	4
3.4.Kontrol Ettiği Zararlının Bulunduğu Yere Göre	4
4.Türkiye’de Pestisit Kullanımı.....	4
5.Pestisitler Etkileri.....	8
5.1. Pestisitlerin Çevre Üzerine Etkileri	8
5.1.1. Hava Ve Pestisitler	9
5.1.2. Su Ve Pestisitler	10
5.1.3.Toprak Ve Pestisitler	11
5.2.Pestisitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Olan Etkileri.....	13
5.2.1. İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri	16
5.2.2. Pestisitlere Maruz Kalma Yolları:	16
5.2.3.Zirai Mücadele İlaçlarının Güvenli Kullanımı İçin.....	17
6.Sonuç	17
Kaynak	20



1. Giriş

Günümüzde tüm ülkeleri uğraştıran en önemli sorunlardan birisi hızla artan dünya nüfusunu besleyebilmektir. Dünya nüfusu hızla artmakta fakat yüzölçümü değişmemekle birlikte erozyon, yeni yerleşim yerlerinin açılması, yeni fabrikalar kurulması ve bu arada artan araç sayına paralel olarak mevcut yolların genişletilmesi, yeni yollar açılması, gelişen sanayi, teknoloji vb. nedenlerle tarıma elverişli alanlar giderek azalmaktadır.

Dünyanın yüzölçümü sınırlı olduğundan bu ihtiyacı karşılayacak üretim için yeni alanların tarıma açılması mümkün değildir. Yapılması gereken birim alandan elde edilecek ürün miktarını arttırmaktır. Bunun içinde modern tekniklerin ve girdilerin kullanılması bir zorunluluktur. Zirai mücadele ilaçları yani pestisitler bu girdilerin başında gelmektedir. Her zararlı organizmanın bitkisel ürünlere vermiş olduğu zarar oranı %30-100 arasında değişiklik göstermekle birlikte, bitkisel üretimde zararlı organizmalarla mücadele edilmez ise verim kaybı ortalama %30-40 olarak kabul edilmektedir. Pestisitler bütün dünyada kullanılmasından vazgeçilemeyecek maddeler olarak kabul edilmektedir.

Diğer taraftan toprak, su ve hava kirliliği günümüzde oldukça büyük çevre sorunları haline gelmiştir. Özellikle toprak kirliliğinin başlıca sebepleri kimyasal atıklar olan zirai mücadele ilaçları yani pestisitlerdir. XX. yüzyılın başından itibaren artan dünya nüfusu ile birlikte gelişen sanayi ve teknoloji birim alandan daha fazla ürün elde etmeye yönelik yoğun tarım uygulamalarını gündeme getirmiştir. Buna bağlı olarak bitkilerin ve bitkisel ürünlerin; zararlılar, hastalık etmenleri ve yabancı otların etkilerinden korunması, kaliteli ve bol ürün elde edilmesi için zirai mücadele ilaçlarının kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Zirai mücadele ilaçları/ bitki koruma ürünleri, bitki ve bitkisel ürünlere zarar veren zararlı organizmaları yok etmek veya kontrol altına almak için kullanılan madde veya madde karışımlarıdır. Bitki koruma amacıyla etkin dozla ve az maliyetle zararlı organizmaları kontrol altına almak için kullanılan her türlü ilaç ile preparatlar ve bunların imalinde kullanılan maddeler bu gruba girmektedir. Pestisitlerin yararlarının yanı sıra uzun süreli kullanımları sonucunda ekosisteme ve insan sağlığına zarar verdiği saptanmıştır, bundan dolayı kimyasalların tarım amaçlı kullanımları bazı kurallarla sınırlandırılmıştır. Pestisit kalıntılarının önemi ilk kez 1948 yılında insan vücudunda organik klorlu pestisit kalıntılarının bulunmasıyla anlaşılmıştır. Pestisitlerin bazıları toksikolojik açıdan zarar oluşturmazken, bazılarının kanserojen olduğu ve sinir sistemini etkilediği saptanmıştır. Pestisit kalıntılarının en önemli kaynağı gıdalardır. Bu nedenle 1960 yılında FAO ve WHO tarafından "pestisit kalıntıları kodex komitesi" kurulmuştur. Bu komitenin çalışmaları sonucu konuyla ilgili tanımlamalar yapılmış ve bilimsel araştırma verilerine dayanarak gıdalarda bulunmasına izin verilen maksimum kalıntı değerleri saptanmıştır.





Bitki Koruma Sektörü, herbisitler, fungusitler, insektisitler ve bio-pestisitler gibi bitki koruma ürünleri sunarak tarım, meyve yetiştiriciliği, ormancılık ve bahçecilik alanlarında kullanım için çözümler sağlamaktadır. Bu ürünlerin pazara ulaşmaları için önce uzun bir araştırma ve geliştirme sürecinden geçmeleri gerekmektedir. Bundan sonra ise bitki koruma ürünü üreticilerinin Avrupa Birliği düzeyinde başlayan son derece katı ve kompleks bir ruhsat prosedürünü aşmaları gerekmektedir. Her iki prosedür komplike ve maliyetlidir ve de ürünün kullanıcı, tüketici, hayvan popülasyonu ve bitki örtüsü, yer altı suları ve genel olarak çevre için güvenli olmasını garanti edecek bir dizi çalışmayı içerir.

Pestisitler, günümüzde modern tarım için vazgeçilmez unsurlardan biridir. Pestisitler, kimyasal bir madde, virüs ya da bakteri gibi biyolojik bir ajan, antimikrobik, dezenfektan ya da herhangi bir araç olabilir. Kullanımındaki amaç zararlı organizmalardan oluşabilecek verim kaybını engellemektir. Bu amaçla dünyada onlarca değişik kimyasal formülasyona sahip madde, her yıl yaklaşık 1,5 milyon ton civarında üretilmekte ve 30 milyon dolarlık bir ticari hacim oluşturmaktadır.

Ancak pestisitlerin kontrolsüz ve aşırı miktarda bilinçsiz ve denetimsiz kullanılan pestisitler, insan ve çevre sağlığını tehdit etmektedir. Pestisitlerin ayrıca depolanması ve artan ilaçların bertarafı sırasında yapılan yanlışlıklar nedeniyle de çevre kirliliği oluşmaktadır. Bu durumlar nedeniyle pestisitler birçok canlı üzerinde toksik etkiye sahiptir.

Pestisitler çok toksik birer tehlikeli zararlı maddelerdir. Bu nedenle pestisit kullanımı bilinçli ve bu konuda bilgili insanlar tarafından yapılmalı pestisitlerin çevreye daha az zararlıları tercih edilmelidir.

Mevcut tarım alanlarından yüksek verim sağlamak amacıyla kullanılan pestisitlerin bilinçsiz ve denetimsiz kullanımının insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri göz ardı edilmemelidir. Orijini kaza ya da intihar amaçlı olabilen pestisit zehirlenmeleri, tüm dünyada yaygın önemli bir morbidite ve mortalite sebebidir. Dünyada yılda yaklaşık 3 milyon ciddi akut pestisit zehirlenmesi olduğu tahmin edilmekte, bunların 220.000'den fazlası ölümlle sonuçlanmaktadır. Ölümcül pestisit zehirlenmelerinin %95'i gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. İntihar amaçlı pestisit kullanımının Çin'de genç kadınlarda ve Sri Lanka'da önemli bir artış gösterdiği bildirilmektedir.



2. Pestisit Kullanımının Tarihçesi

Pestisitlerin kullanımı çok eski tarihlere dayanmaktadır. M.Ö. 1500'lere ait bir papirüs üzerinde bit, pire ve eşek arılarına karşı insektisitlerin, kutsal sayılan tuzların, fethedilen yerlerin küllerinin "non- selective" herbisit olarak M.Ö. 1200 yılında kullanıldığı, kükürdün insektisit ve fungusit özelliğinin M.Ö. 1000 yılında keşfedildiği, Romalılarca "Hellebore" (Helleborus niger, Helleborus orientalis ve Veratrum album) adlı bitkilerin için M.Ö. 100 yılında, M.Ö. 25 yılında "nitre" ve "amurca" ile tohum ilaçlaması yapıldığına dair kayıtlar bulunmuştur. M.S. 70 yıllarında yunan edebiyetından alınan 3 asır öncesinin zararlı kontrol uygulamaları olduğu, Çinlilerin M.S. 900 yıllarında bahçelerindeki böceklerle karşı arsenik sülfidleri kullandıkları literatür kayıtlarında yer almaktadır. Arsenik içeren yemler çekirgelere kullanılan ilk insektisittir. Tütün ekstratlarının M.S. 1690'da kontak insektisit olarak, dumanlarının ise M.S. 1773'de fumigant olarak kullanıldığı literatürde yer almaktadır. Mezopotamya'da bilinen ilk pestisit yaklaşık 4500 yıl önce antik Sümer'de kullanılan elemental kükürt tozudur. 15. yüzyılda arsenik, civa ve kurşun gibi toksik kimyasallar tarım ürünlerindeki zararlıların öldürülmesinde kullanılmışlardır.

Türkiye'de tarım ilacı kullanımı II. Dünya Savaşından sonra başlamış ve tarım ilaçları sanayi 1951 yılında kurulmaya başlamıştır. Türkiye'de tarım ilacı kullanımı 1960'lı yıllarda yaygın bir hal almıştır.

Yıllar	Pestisidin Adı ve Kullanım Alanı
M.Ö. 1500	bit, pire ve eşek arılarına karşı insektisitlerin
M.Ö. 1200	kutsal sayılan tuzların, fethedilen yerlerin küllerinin "non- selective" herbisit olarak
M.Ö.1000	kükürdün insektisit ve fungusit özelliğinin
M.Ö.100	Romalılarca "Hellebore" (Helleborus niger, Helleborus orientalis ve Veratrum album) adlı bitkilerin için
M.Ö. 25	"nitre" ve "amurca" ile tohum ilaçlaması yapıldığına
M.S. 70	yunan edebiyetından alınan 3 asır öncesinin zararlı kontrol uygulamaları olduğu
M.S. 900	Çinlilerin bahçelerindeki böceklerle karşı arsenik sülfidleri kullandıkları
M.S. 1690	Tütün ekstratlarının kontak insektisit olarak
M.S. 1773	Tütün dumanlarının fumigant olarak kullanıldığı

3. Pestisitlerin Sınıflandırılması

Zirai mücadele ilaçları yani pestisitler; Formülasyon şekillerine, Kullanıldıkları zararlı grubuna, İçerdikleri etkili maddenin yapısına, Kontrol ettiği zararlının bulunduğu yere göre sınıflandırılmaktadır.

3.1.Formülasyon şekillerine göre;

Toz ilaçlar (Dust), Islanabilir toz ilaçlar (WP), Emülsiyon konsantre ilaçlar (EC veya EM), Solüsyon konsantre ilaçlar (SC), Suda çözünabilir toz ilaçlar (SP), Yazlık ve kışık yağlar, Granüller (G), Peletler, Tabletler, Toz tohum ilaçları, Sıvı tohum ilaçları, Aerosoller, Zehirli yemler, Kapsül şekli verilmiş formülasyonlar, Akıcı konsantreler (FC), Kuru akışkanlar

3.2.Kullanıldıkları zararlı grubuna göre;

Insektisit: böcek öldürücü, Fungusit: mantar öldürücü, Herbisit:yabancı ot öldürücü, Akarisit: örümcek öldürücü, Bakterisit: bakteri öldürücü, Afisit: yaprak biti öldürücü, Rodentisit: kemirgen öldürücü, Nematosit: nematod öldürücü, Molluskisit: salyangoz öldürücü, Algisit: algleri öldürücü, Fungustatik: mantar faaliyetlerini durdurucu, Avenisit: kuşları öldürücü veya kaçırıcı, Repellent: böcek ve tavşan gibi zarar veren hayvanları kaçırıcı, Aktraktan: zararlı hayvanları kendine çeken, Ovisidis: kene ve böcek yumurtası öldürücü, Feromonos: böceklerin üremelerini engelleyici, Mikrobiyal pestisitler: mikroorganizmaları öldürücü, Defoliantlar: yaprak dökücü, Dessikantlar: kurutucu, İnsekt Gelişimi Düzenleyici: böceklerin koza halinden olgunlaşmalarına yardımcı olanlar, Bitki Gelişimi Düzenleyici: gübre gibi maddelerle bitkinin gelişmesine yardımcı olanlar.



3.3.İçerdikleri etkili maddenin yapısına göre;

Organik klorlu bileşikler, Diklordifenil triklor etan (DDT), Benzen heksaklorür (BHC), Siklodien grubu bileşikler: Klordan, Heptaklor, Aldrin, Dieldrin, İso-drin, Endrin, Endosülfan ve Toksafen.

Organik fosforlu bileşikler; Karbamatlar, Sentetik pyrethroidler

3.4.Kontrol ettiği zararlının bulunduğu yere göre;

Kültür bitkilerindeki zararlılara karşı, Orman zararlılarına karşı, Kerestelerin korunması için, Depodaki ürüne zarar vericilere karşı, Ev böceklerine karşı, karasinek ve sivrisinek gibi hastalık taşıyıcılara karşı, Hayvan ve insanlardaki dış parazitlere karşı kullanımlarına göre sınıflandırılırlar.

Her ne kadar pestisitlerin kullanılmasının bazı yararları olsa da insanlar ve diğer hayvanlar için potansiyel toksisite nedeniyle birtakım sorunlar yaratabilir. Bu nedenle pestisitleri kullanan herkesin bunların kullanımı sırasında meydana gelebilecek zararlardan sakınmaları gerekir.

4. Türkiye’de Pestisit Kullanımı

Türkiye’de 2019 yılında toplam tarım ilacı kullanım miktarı, 2016 yılına göre %2,48 artarak 51.297 ton’ a yükselmiştir. Tarım ilacı kullanım miktarları gruplar bazında incelendiğinde dünyada olduğu gibi ülkemizde de en büyük grubu fungusitler (mantar öldürücü) oluşturmaktadır. 2019 yılında toplam tarım ilacı kullanımının %38,4’ünü fungusitler oluşturmuştur. Bunu %22,63 ile insektisitler (böcek öldürücüler), %24,65 ile herbisitler (yabancı ot öldürücüler), %4,1 ile akarisitler (akar öldürücüler), % 0,5 ile rodentisitler (kemirgen öldürücüler) ve %9,7 ile diğerleri (bitki aktivatörü, bitki gelişim düzenleyici, böcek cezbedici, fumigant, nematisit) izlemektedir.



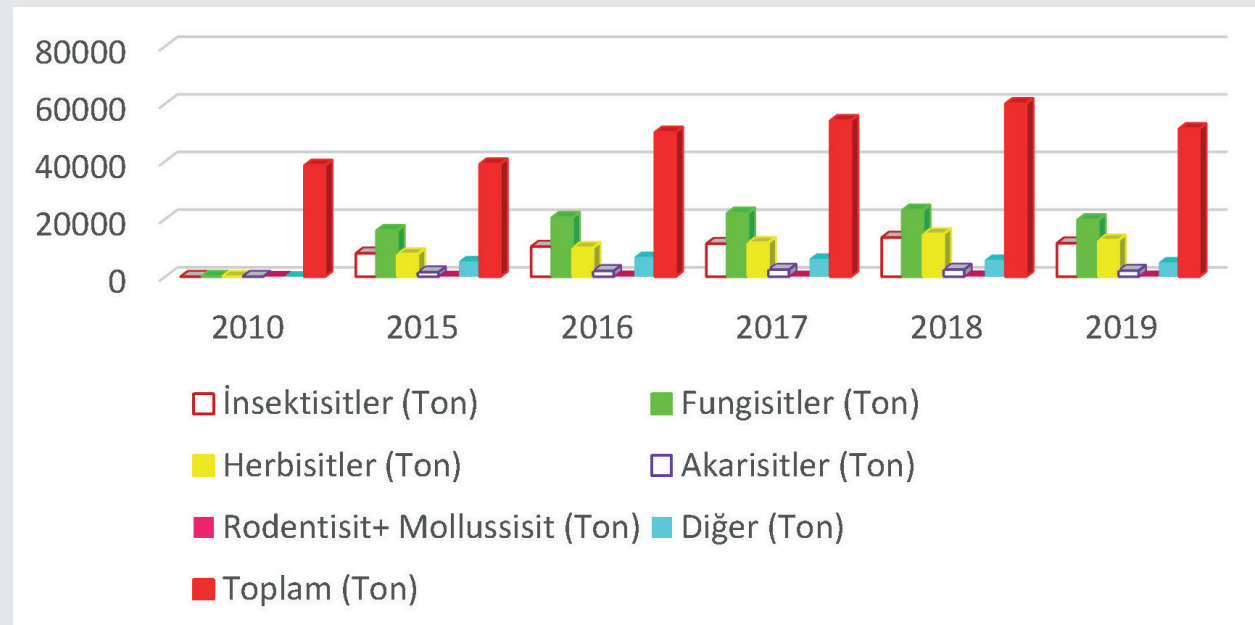
Tablo1. Bitki Koruma Ürünlerinin Gruplara Ayrılmış Olarak 2010 Ve 2015-2019 Yılları Kullanım Durumları

Yıllar	İnsektisitler (Ton)	Fungisitler (Ton)	Herbisitler (Ton)	Akarisitler (Ton)	Rodentisit+ Mollussisit (Ton)	Diğer (Ton)	Toplam (Ton)	Değişim
2010	7 176	17 396	7 452	1 040	147	5 344	38.555	-
2015	8.117	15.984	7.825	1.576	197	5.327	39.026	1,22
2016	10.425	20.485	10.025	2.025	259	6.835	50.054	28,26
2017	11.436	22.006	11.759	2.452	236	6.209	54.098	8,08
2018	13 583	23 047	14 794	2 486	309	5 801	60 020	10,95
2019	11 609	19 698	12 644	2 124	264	4 958	51 297	-14,53

Kaynak: TÜİK

(*) 2016 ve 2017 Yılları verilerindeki artış hesaplama değişikliğinden kaynaklanmaktadır.

Grafik1. Bitki Koruma Ürünlerinin Gruplara Ayrılmış Olarak 2010 Ve 2015-2019 Yılları Kullanım Durumları



Ülkemizde, 2017 yılı itibarıyla en fazla tarım ilacı kullanılan ilk 5 ilimiz; toplam kullanımın %10,1'i ile Antalya, %9'u ile Manisa, %9'u Adana, %5,7'si ile Mersin ve %5,7'si ile Aydın olmuştur.



Tablo2. Bitki Koruma Ürünlerinin Gruplara Ayrılmış Olarak 2017 Yılı İller Bazında Kullanım Durumları

Bölge	İller	İnsektisitler (kg-lt)	Fungisitler (kg-lt)	Herbisitler (kg-lt)	Akarisitler (kg-lt)	Rodentisitler + mollussisitler kg-lt	Diğer (kg-lt)	Toplam (kg-lt)
1	Antalya	1.236.447	2.014.967	402.903	307.127	29.236	1.458.535	5.449.215
2	Manisa	1.092.913	2.564.055	195.031	303.745	10.756	705.864	4.872.364
1	Adana	996.722	1.599.846	657.117	156.971	7.020	1.425.088	4.842.764
1	Mersin	563.832	1.577.294	405.773	206.938	1.828	340.067	3.095.732
2	Aydın	632.339	1.470.683	473.747	360.946	14.539	136.730	3.088.984
3	Bursa	763.293	1.568.578	250.179	195.734	1.190	165.391	2.944.365
4	Konya	707.511	1.043.144	817.028	139.887	86.676	137.548	2.931.794
2	İzmir	989.796	1.258.981	213.288	110.010	15.221	60.310	2.647.606
6	Malatya	555.463	1.119.856	198.950	77.914	3.843	165.030	2.121.056
2	Denizli	162.093	1.143.024	171.748	23.033	213	185.975	1.686.086
1	Isparta	435.471	481.440	294.188	180.622	4.532	124.028	1.520.281
1	Hatay	401.432	330.728	193.726	43.377	30	342.553	1.311.846
7	Şanlıurfa	293.289	234.460	670.975	86.900	16	6.907	1.292.547
4	Karaman	148.300	372.450	482.561	35.950	1.200	167.950	1.208.411
4	Ankara	87.368	245.053	683.343	22.669	211	85.993	1.124.637
3	Balıkesir	105.299	429.671	400.371	9.054	3.282	68.917	1.016.594
3	Edirne	74.952	286.849	599.288	4.624	114	10.388	976.215
3	Çanakkale	196.611	330.914	270.736	30.008	4.662	41.477	874.408
7	Gaziantep	289.197	306.263	149.674	12.710	48	18.226	776.118
4	Kayseri	21.930	226.606	435.998	11.281	35	6.772	702.622
3	Tekirdağ	48.439	285.054	296.832	2.663	876	1.438	635.302
2	Muğla	105.210	160.045	135.150	7.980	620	215.900	624.905
3	Sakarya	103.435	194.447	221.185	9.481	3.284	4.923	536.755
1	Osmaniye	109.095	158.482	171.961	29.960	125	62.317	531.940
5	Samsun	62.996	80.775	352.532	8.138	69	310	504.820
3	İstanbul	61.327	184.721	168.797	2.898	15.411	64.144	497.298
4	Nevşehir	35.543	138.988	245.981	3.869	150	920	425.451
7	Diyarbakır	132.395	59.999	203.776	19.235	384	9.084	424.873
1	K.maraş	79.897	253.126	65.647	3.067	31	23	401.791
7	Mardin	46.500	34.750	284.000	1.750	80	0	367.080
5	Tokat	25.691	192.345	91.646	3.024	6	11.220	323.932
4	Aksaray	30.800	157.600	99.200	750	80	3.900	292.330
6	Elazığ	27.997	234.829	554	170	26	20	263.596
5	Amasya	31.464	145.681	66.016	2.578	5.460	1.300	252.499
4	Nigde	164.087	59.067	21.098	1.649	120	5.930	251.951
1	Burdur	31.246	74.226	85.706	8.174	645	21.826	221.823
7	Adıyaman	42.839	50.165	82.338	1.645	70	40.294	217.351
4	Yozgat	17.158	33.652	163.676	110	1.136	0	215.732
3	Bilecik	36.021	114.372	40.476	5.590	1.052	2.157	199.668
2	Afyon	43.000	54.000	52.000	2.000	10.000	12.500	173.500

TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ

UNION OF TURKISH CHAMBERS OF AGRICULTURE



Bölge	İller	İnsektisitler (kg-lt)	Fungisitler (kg-lt)	Herbisitler (kg-lt)	Akarisitler (kg-lt)	Rodentisitler + mollussisitler kg-lt	Diğer (kg-lt)	Toplam (kg-lt)
5	Ordu	75.125	80.231	17.743	0	0	79	173.178
2	Uşak	12.966	60.123	77.081	877	582	9.482	161.111
2	Kütahya	14.281	37.543	88.391	1.698	3.318	5.926	151.157
4	Eskişehir	16.767	7.146	105.670	56	190	0	129.829
5	Giresun	35.153	19.175	69.846	53	1	138	124.366
4	Kırşehir	15.265	58.176	44.939	2.020	50	1.060	121.510
5	Düzce	23.567	8.767	81.090	1	0	1	113.426
6	Iğdır	22.529	20.221	12.000	3.098	0	55.000	112.848
3	Kırklareli	5.930	47.298	58.843	0	7	0	112.078
3	Yalova	18.092	78.832	1.010	2.738	0	5.500	106.172
5	Çorum	3.788	30.093	63.338	1.123	6	1.423	99.771
4	Çankırı	33.761	26.133	31.067	128	30	186	91.305
4	Sivas	5.552	33.376	49.364	185	17	624	89.118
5	Bolu	10.069	27.684	44.116	414	1.368	2.500	86.151
7	Batman	54.247	20.625	651	35	23	0	75.581
6	Muş	11.150	8.981	30.797	306	20	0	51.254
3	Kocaeli	4.371	38.854	3.094	110	100	105	46.634
6	Erzincan	2.798	9.297	33.178	1.066	50	0	46.389
4	Kırıkkale	5.837	13.367	16.495	459	503	9.648	46.309
5	Trabzon	16.009	14.721	1.304	272	14	106	32.426
5	Zonguldak	7.465	5.136	14.570	48	3.720	1.000	31.939
6	Kars	1.042	4.722	25.555	0	2	5	31.326
6	Şırnak	11.127	3.186	11.114	2.435	1.048	1.560	30.470
5	Kastamonu	2.892	12.831	10.135	279	5	756	26.898
7	Siirt	6.342	13.650	3.195	15	6	0	23.208
7	Kilis	6.266	5.702	9.018	0	3	0	20.989
5	Sinop	1.698	3.306	15.554	1	0	119	20.678
6	Van	8.219	8.649	45	184	2	0	17.099
6	Ağrı	1.354	10.802	3.300	0	25	0	15.481
6	Bitlis	4.320	2.151	7.537	200	250	17	14.475
6	Erzurum	1.111	5.636	1.812	53	5	21	8.638
5	Karabük	1.735	3.796	2.677	73	2	25	8.308
5	Bartın	1.280	3.170	1.800	90	0	1.095	7.435
5	Gümüşhane	642	3.970	1.233	0	12	593	6.450
5	Bayburt	211	773	4.219	0	227	33	5.463
6	Bingöl	2.702	2.183	472	0	1	0	5.358
6	Tunceli	320	2.906	910	5	0	200	4.341
6	Hakkari	224	1.087	75	16	0	0	1.402
5	Artvin	245	60	400	5	66	19	795
5	Rize	55	187	0	1	0	150	393
6	Ardahan	0	0	0	0	0	0	0
	Toplam	11.435.905	22.005.732	11.758.833	2.452.275	235.930	6.209.325	54.098.000

Diğer Kg/Lt : Bitki Aktivatörü+Bitki Gelişim Düzenleyici+Böcek Cezbedici+Fumigant+Nematisit



Günümüzde çevre bilincinin artması ile insan sağlığının, çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması tüm çalışmalarda ön plana çıkmıştır. Bu nedenle zirai mücadele uygulamalarında, pestisit tüketiminin azaltılması, agro-ekosistem analizi ve sürdürülebilir tarımsal üretim dikkate alınarak mücadele uygulamalarının yapılması bir zorunluluk haline almıştır. Bu durum sonucunda başta biyolojik mücadele olmak üzere, kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlere ve tüm yöntemlerin bütünleşmesine, diğer bir ifade ile Entegre Mücadeleye daha çok önem verilmeye başlanmıştır. Entegre mücadele; kültür bitkilerindeki hastalık, zararlı ve yabancı otlarla; ekonomi, insan sağlığı, çevre, biyolojik çeşitlilik ve doğal dengeyi dikkate alan, sürdürülebilir bir mücadele sistemidir.

Bitkisel ürünlerde arız olan zararlı organizmalarla mücadelede tüm dünyada kabul gören Entegre Mücadele çalışmalarının yaygınlaştırılması, hasat öncesi pestisit denetim çalışmalarının yürütülmesi, alternatif mücadele yöntemlerinden biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerinin destekleme kapsamına alınması ve çiftçi tarla okulu gibi eğitim yayım çalışmalarına ağırlık verilmesi ile Türkiye pestisit kullanımının düşürülmesi çalışmaları Tarım ve Orman Bakanlığınca sürdürülmektedir. Pestisit tüketimindeki artış hızının 2019 yılında düşüş göstermesi, toprak işlemede entegre mücadelenin anlaşıldığı ve uygulamaya konulduğunun en açık göstergesidir.

Türkiye'de Entegre Mücadele prensipleri ile üretim yapılan alanın toplam üretim alanına oranı 2017 yılı itibarıyla %44 olup 2023 yılında %50'ye çıkarılması hedeflenmektedir.

5. PESTİSİTLER ETKİLERİ

Üç ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar;

1. Çevre üzerine etkileri:

Havaya, su ve toprağa karışma, hedef olmayan diğer organizma ve bitkilerde kalıntı/toksiste oluşturması, doğal biyolojik zararlı kontrol mekanizmalarının bozulması, daha ağır kimyasalların kullanımına ihtiyaç oluşturmaya sebep olmaktadır.

2. İnsan sağlığı üzerine etkileri;

Akut, Subakut, Kronik etkileri vardır.

3. Diğer canlılar üzerine etkileri;

Büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları, Arılar ve böcekler, Çiftlik hayvanlarının yağ, süt, et ve yumurta gibi ürünleri, Su kaynakları, İçme suları, Besin zincirindeki hayvan türlerini etkilemektedir.

5.1. Pestisitlerin Çevre Üzerine Etkileri

Tarımsal alanlara uygulanan pestisitler; hava, su ve toprağa, oradan da bu ortamlarda yaşayan diğer canlılara geçmekte ve dönüşüme uğramaktadır. Bir pestisit çevredeki hareketlerini, onun kimyasal yapısı, fiziksel özellikleri, formülasyon tipi, uygulama şekli, iklim ve tarımsal koşullar gibi faktörler etkilemektedir. Tarım ürünlerini zararlı, hastalık ve yabancı otlardan korumak ve kaliteli ürün elde etmek için bütün dünyada pestisitler kullanılmakta, bu kullanım sonucunda insan, hayvan ve çevre sağlığı bakımından bazı problemler ortaya çıkmaktadır.

Pestisitlerin Çevre Üzerine Etkileri:

1. Havaya, su ve toprağa karışma
2. Hedef olmayan diğer organizma ve bitkilerde kalıntı/toksiste
3. Doğal biyolojik zararlı kontrol mekanizmalarının bozulması
4. Daha ağır kimyasalların kullanımına ihtiyaç oluşturma

Pestisitlerin çevre üzerine olan etkileri hava, su ve toprak kirliliği açısından aşağıdaki başlıklar altında ele alınmıştır.



5.1.1. Hava ve Pestisitler

Pestisitlerin uygulanması sırasında bir kısmı evaporasyon ve dağılma nedeniyle kaybolurken, bir kısmı da bitki üzerinde ve toprak yüzeyinde kalmaktadır. Havaya karışan pestisit rüzgârlarla taşınıp; sis ve yağışlarla tekrar yüzüne dönebilir. Bu yolla hedef olmayan diğer organizma ve bitkilere ulaşan pestisit, bunlarda kalıntı ve toksisiteye neden olabilir. Hava; pestisit partiküllerini uzun mesafelere götürme özelliğine sahiptir. Havanın bu özelliğinden dolayı pestisit uygulamaları sırasında sürüklenmeler meydana gelir. Havada kontrol edilemeyen pestisitler, su yollarına, evlere ve yeşil alanlara ulaşarak; insanlara, evcil hayvanlara, yaban hayatına ve hassas bitkilere zarar verebilirler.

Pestisitlerin havada sürüklenmesini önlemek için dikkat edilecek hususlar; uçucu olmayan pestisit formülasyonların seçilmesi, sürüklenmeyi kontrol eden dolgu maddelerinin kullanılması, etkili en büyük damla çapının uygulanması, en düşük uygulanabilir basıncın seçilmesi, çok sayıda büyük partikül üreten meme seçimi, memelerin hava akımına doğru yerleştirilmesi, hedefe en uygun yakınlıkta uygulama yapılması, uygun rüzgâr, sıcaklık ve nem koşullarında ilaçlama yapılması şeklinde sıralanabilir.

Pestisitlerin dikkatli kullanımı günümüzde toplumu ilgilendiren bir konudur. Hedefin uzaklığını etkileyecek birçok faktör hedef alanda sürüklenmeye neden olacaktır. Yeterli hassasiyet ve iyi bir uygulama teknolojisi gösterilmesi halinde bile sürüklenme hem uygulayıcı hem de çevre için problem olabilir.

Birçok ülkede sürüklenme kontrolünün güçlüğü nedeniyle havadan ilaçlamalar önerilmemekte ya da kısıtlanmaktadır. Özellikle ülkemizde polikültür alanların fazlalığı ve tarım alanları içerisinde yaşama alanlarının bulunuşu nedeniyle havadan ilaçlamalardan mümkün olduğunca kaçınılması gerekmektedir.

Ülkemizde havadan uçakla ilaçlama Bakan oluruyla bağlı olmakla birlikte kısıtlıdır. Zararlı organizma ile salgın yıllarında bakan oluru ile havadan ilaçlama yapılabilir.



5.1.2. Su ve Pestisitler

Su en büyük doğal kaynaklarımızdan biri ve yaşamın temelidir. İnsanoğlu içmek, pişirmek ve yıkanmak için temiz suya ihtiyaç duyar. Temiz su çiftçilerin ürünlerini sulamak ve çiftlik hayvanlarını beslemek için esastır. Yeraltı suları dünyanın temel taze su kaynağıdır. Toprak ve bitki uygulamalarından sonra toprak yüzeyinde kalan pestisitler, yağmur suları ile yüzey akışı şeklinde veya toprak içerisinde aşağıya doğru yıkanmak suretiyle taban suyu ve diğer su kaynaklarına ulaşabilirler.

Eğim, bitki örtüsü, formülasyon, toprak tipi ve yağış miktarına bağlı olarak taşınan pestisitler yeraltı sularına geçebilirler. Pestisitler yeraltı suyuna ulaştıktan sonra da parçalanmaya devam ederler. Fakat daha az ışık, sıcaklık ve oksijen nedeniyle daha düşük oranda parçalanırlar. Yeraltı suyu kirlendiği zaman; kirli su akıntıları, nehirler ve göllerde de bulaşma görülebilir. Bulaşma kaynakları durdurulmuş olsa bile bir aküferin doğal işlemlerle kendi kendisini saflaştırması zaman gerektirir.

Yeraltı suyu kirlendiğinde temizliği çok pahalı ve zordur. Yeraltı su kirliliğine karşı en iyi koruma kirliliğin önlenmesidir. Su kaynaklarının içindeki veya kenarındaki bitki ve böceklerin mücadelesinde kullanılan ilaçlar; doğrudan ve ilaçlanmış bitki ve toprak yüzeyinin yağmur suları ile yıkanması sonucu suya ulaşabildiği gibi; ilaç endüstrisi atıklarının akar veya durgun sulara boşaltılması; uygulama aletlerinin, boş ambalaj kaplarının su kaynaklarında yıkanması yoluyla da su kaynaklarına ulaşabilirler.

Turgut (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 2000-2002 yılları arasında Küçük Menderes'te organik klorlu pestisit ve metal kalıntıları incelenmiş, uzun süreli yasaklamalara rağmen Küçük Menderes'in hala kirli olduğu belirlenmiştir. Alınan mevsimsel numunelerde eğilimlerin tüm pestisitler için de aynı olmadığı gözlenmiştir. Nehir sularında en çok rastlanan pestisit türü DDT'lerdir (DDT (1,1-bis-(4-chlorophenyl)- 2,2,2-trichloroethane), DDE (1,1-dichlor-2,2-bis (4- chlorphenyl) ethylene), DDD (1,1-dichlor-2,2-bis (4- chlorphenyl) ethane)). DDT'ler içinde en yüksek konsantrasyon da DDD'de gözlenmiştir. Organik klorlu pestisitler arasında en yüksek konsantrasyon 281 ng/L ile heptaklor epoksida aittir.



Ülkemizdeki yerleşme yerlerinin çoğu içme sularını kuyulardan sağladıklarından yeraltısuyu kirliliği ülkemiz açısından son derece önemlidir. Sulardaki insektisit kalıntıları genellikle çözünmez, süspansiyon şeklinde organik maddelerde, sedimentlerde, çamurda, çürüme artıklarında ve planktonlarda tutunur. Bu yolla besin zincirine girerek, suda yaşayan omurgasızlarda, balıklarda kolaylıkla birikebilirler. Sularda bakteriler ve planktonlarda tutunan insektisit, balıklara kadar olan besin zincirine girer; balıklarda en yüksek yoğunluğu bulur. Balıklarla beslenen canlılarda ise daha yüksek düzeye ulaşır. Yavru balıklar bazı ilaçlara karşı çok hassastır. Birçok balık türünün yaşam devresinde bu noktada canlı kalma gücü çok az olduğundan tarım ilaçlarının etkisi bu gibi türlerin daha çok azalmasına neden olabilir. Yapılan bir araştırmada Konya yöresinde tüketilen 18 balık türünün organik klorlu pestisit kalıntısı değerleri incelenmiş, toplam 14 farklı organik klorlu pestisit belirlenmiştir. Tüm pestisitler alabalık, istavrit ve palamut dışında tüm balık türlerinde tespit edilmiştir. Balık kaslarında en baskın pestisit türleri DDT, DDT metabolitleri ve HCH'tır. Tespit edilen toplam DDT konsantrasyon değeri 0,0008 ve 0,0828 μ g/g aralığındadır.

5.1.3. Toprak ve Pestisitler

İnsan, hayvan, bitkiler ve mikroorganizmalar için yaşam zemini oluşturan toprak, ekosferde önemli yeri olan bir maddedir. Makro planda ilk üretici olan bitkilerin üretim alanlarını oluşturmaktadır. Bu ortamda bitkiler özümleme yolu ile hayvan ve insanlara gerekli olan karbonhidratları, proteinleri ve yağları üretirler. Mikroorganizmalar ise toprakta ölü bitki, hayvan ve insan kütesini parçalayarak, ana besin maddelerinin ekosfere tekrar döngüsünü sağlarlar. Tarım ilaçları doğrudan toprak yüzeyine ve içine, bitki üzerine veya tohum ilaçlaması şeklinde tohumluk üzerine uygulanır. Bitki üzerine atılan ilacın büyük bir kısmı toprağa düşer. Uygulanan pestisitlerin kalıcı olması halinde önemli sakıncaları ortaya çıkar.

Toprak pestisitlere karşı etkili tampon ve filtre görevi yaparak zararlı maddeleri fizikokimyasal ve biyolojik yollarla tutar. Toprağa geçen pestisitler güneş ışınlarının etkisiyle çevresel etmenlerle parçalanmakta, bitki, toprak mikroorganizmaları ve diğer organizmaların etkisiyle biyolojik çevresel etmenlerle parçalanmaya uğramakta; toprak katı maddeleri (kil ve organik madde) tarafından adsorplanıp (yüzeyde tutunma) desorplanmakta (yüzeyden ayrılma) veya kimyasal çevresel etmenlerle parçalanmaya uğramaktadırlar. Toprak içine geçmiş pestisitler su vasıtasıyla toprak yüzeyine taşınmakta ve buradan havaya karışabilmektedir. Toprağın yapısı, kil tipi ve miktarı, organik madde içeriği, demir ve alüminyum oksit içeriği, pH'sı ve toprakta var olan baskın mikroorganizma türleri tüm bu olayları etkileyen faktörlerdir.





Toprakta pestisitlerin tutulmasıyla hareketi ve biyolojik alımı engellenmekte ve çeşitli şekillerde çevresel etmenlerle parçalanması ile ya toksik özelliğini kaybetmekte ya da daha toksik metabolitlerine dönüşebilmektedir. Pestisitlerin kendisinin ya da toksik dönüşüm ürünlerinin hedef olmayan yerleri veya organizmaları bulaşması istenmediğinden tüm bu olayların bilinmesi ve incelenmesi önem taşımaktadır. Her gram toprakta bir milyondan fazla bakteri yaşayabildiği, ayrıca, 100.000 maya hücresi, 50.000 mantar parçacığı, verimli tarım topraklarının bir gramında ise 2.5 milyon bakteri, 400.000 mantar, 50.000 alg ve 30.000 protozoanın bulunduğu belirtilmektedir. Toprak mikroorganizmaları toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzenlerler.

Onların öldürülmesi ile topraktaki denge bozulur. Pestisitler toprak mikroorganizma faaliyetleri sonucunda parçalanarak zararsız formlara dönüşebilmekte, bazı durumlarda ise mikroorganizmaların doğaya yararlı faaliyetlerini engellemektedir. Örneğin pestisitler toprak verimliliğini arttırmada önemli bir rol oynayan solucanların ölmesine neden olmaktadır. Pestisitler, bir mikrobiyal popülasyonu onun metabolik ve fizyolojik aktivitesini değiştirmek yolu ile doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilirler. Pestisitlerin etkilediği bitkiler, hayvanlar ve diğer mikroorganizmalar dengelerinin bozulması ile bazı farklı durumların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Tarla koşullarında pestisit mikroorganizma interaksyonları üzerine çalışan araştırmacıların ortak görüşüne göre; fungusit, insektisit ve herbisitlerin toprakta birikmesi sonucu mikrobiyal ortamlarda az bir değişiklik meydana gelmektedir. Ancak pestisitler büyük miktarlarda ve sık sık uygulandığında daha büyük değişiklikler olabilmektedir. Karbondioksit üretimi, oksijen tüketimi, nitrifikasyon, gelişme oranı ve baklagil nodulasyonu gibi mikrobiyal aktiviteler pestisit tepkisini ölçmede kullanılan bazı indikatörlerdir.

Pestisitlerin toprak verimini etkilediğine dair birçok çalışma yapılmıştır. Bu tehlike özellikle orman toprakları için daha büyüktür. Çünkü bu alanlarda sadece ilaçlar püskürtülmekte, fakat toprak hazırlanmamakta ve işlenmemektedir. Sonuçta, solucanların, akarların ve sineklerin popülasyonu dramatik bir şekilde değişmektedir. İlaçlı toprakta yetişen ürünler, pestisit kalıntılarını bünyelerine alabileceklerinden gıda maddeleriyle insanlara, yemler vasıtasıyla hayvanlara taşınması bir sorun olabilmektedir. Pestisitlerin topraktan süzülüp yeraltı sularına karışması veya buharlaşma ile atmosfere karışması pestisitlerin topraktaki kalıntılarının meydana getirdiği başlıca sorunlardır.

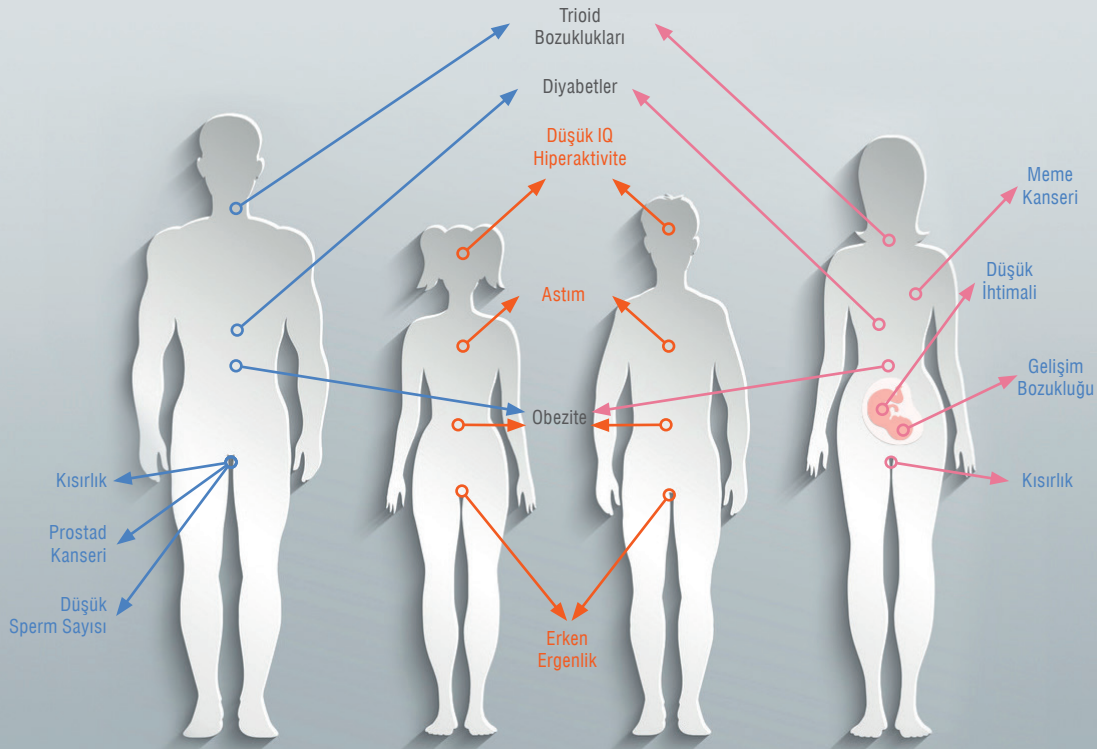


5.2. Pestisitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Olan Etkileri

Artan dünya nüfusu ile ortaya çıkan gıda ihtiyacını karşılayabilmek için günümüzde pestisit kullanımı birçok alanda geniş yer bulmaktadır. Pestisitler kullanıldıkları mahsuller üzerinde belli bir kalıntı bırakmaları durumunda insanlar üzerinde farklı toksik etkilere de neden olabilmektedirler. Pestisitlerin ve etken maddelerinin akut toksik etkileri vardır. Karbamatlar, organofosfatlar ve klorlanmış hidrokarbonları içeren birçok pestisit toksik etkiye sahiptir. Tarım ile uğraşan ve pestisite maruz kalan insanlarda yapılan çalışmalarda bu bireylerde yapısal ve sayısal kromozom anomalileri ile kardeş kromatid değişiminde artmalar gözlenmiştir. Pestisitlerin kronik etkisine maruz kalan tarım işçilerinde birçok genetik hasarın yanı sıra karaciğer, böbrek ve kaslarda bozukluklar görülmüştür. Pestisitlerin canlılar üzerindeki etkisi cenin yaşamdan itibaren başlamaktadır. Yapılan hayvan deneylerinde radyoaktif olarak işaretlenip anneye verilen pestisit 5 saat sonra plasentadan cenine geçtiği ve ceninin göz, sinir sistemi ve karaciğerine yerleştiği gözlenmiştir. Organofosfatlı ve karbamatlı insektisitler ise etkilerini doğrudan doğruya periferik ve merkezi sinir sistemi üzerinde göstererek canlı yaşamını tehdit etmektedir.

Pestisitlerin akut toksisite değerleri LD50 ("%50 Öldürücü doz'un kısaltması) ile verilir ve bu değer test edilen populasyonun yarısını öldürmek için gereken doz olarak tanımlanır. Son yıllarda ilaçların gıdalardaki kalıntı miktarları kronik toksisite, kabul edilebilir günlük alım (ADI) ve maksimum kalıntı limitleri (MRL) olarak iki şekilde ele alınmaktadır. Bu miktarlar tarımsal ürünlerimizin dış pazarlarda yer bulabilmesi bakımından önemlidir. Tolerans miktarını aşan değerlerde pestisit kalıntısı içeren ürünler alıcı ülke tarafından geri çevrilmektedir.

Pestisitler nedeniyle maruz kalan hormonal sistem bozuklukları





Pestisit maruz kalımı deri ve eklemleri, ağız ve mukozal emilim veya solunum yoluyla gerçekleşebilir. Maruz kalım ve metabolik sürece bağlı sağlık etkileri, maruz kalan maddenin spesifik özelliğine, miktarına, maruz kalan kişinin bireysel özelliklerine göre de değişiklik gösterir. Solunum yoluyla maruz kalma en sık ilaçlama uygulaması sırasında oluşan aerosollerden ve evsel veya çevresel toza emilen pestisitlerin solunmasından kaynaklanmaktadır. Fumigantların ve birkaç insektisidal bileşiğin, buharlarına maruz kalma da önemli bir solunum alım yoludur. Çoğu mesleki maruz kalım için deri emilimi en önemli etkilendirme yoludur. Pestisitler nispeten düşük moleküler ağırlıklı ve yüksek lipid çözünürlüklü olmaları nedeniyle bozulmamış insan derisi tarafından yüksek oranda emilirler. Maruz kalan pestisitlerin sağlık etkileri akut, subakut veya kronik olabilir.

Akut toksisitenin belirtileri maruz kalan miktar ve pestisit türlerine göre farklılık gösterir, ancak tanı koyarken; bir veya daha fazla kimyasal pestisit türüne maruz kalmanın klinik belirtileri, pestisitlere veya saha çalışmasına bilinen maruz kalım öyküsü, diğer çalışanlarda veya aile üyelerinde benzer zehirlenme bulguları pestisit maruz kalımını akla getirmesi gereken durumlardır. Şiddetli akut zehirlenmelere tanı koymak genellikle zor olmaz, çoğunlukla anlamlı akut maruziyet öyküsü mevcuttur ve normalde tam klinik belirtiler vardır.

Ancak subakut zehirlenme kolayca ortaya çıkmayabilir, çünkü muhtemelen belirtiler ve semptomlar spesifik değildir ve grip belirtileri veya baş ağrısı, halsizlik, yorgunluk gibi yaygın görülen hastalık semptomlarına benzerdir. Maruz kalma öyküsü dikkat çekici olmayabilir ve hatta hasta tarafından da bilinmeyebilir.

Akut ve subakut toksik etkilerin yanı sıra, uzun süreli maruz kalmaya bağlı geç etkiler de vardır. Çiftçilerdeki epidemiyolojik çalışmalarda, kronik pestisit maruz kalımlarında bazı kanserlerde nispeten tutarlı bir artış görülmektedir. Bunun yanında erkekte kısırlık ve bazı nörolojik hastalıklara yol açtıkları da bilinmektedir.

Literatürde son yıllarda pestisitlerin kronik etkileri ve etki mekanizmaları ile ilgili çalışmalar oldukça artmıştır. Bu çalışmalarda kronik pestisit maruz kalımının DNA hasarı ile bağlantılı olduğu, organofosfor bileşikler olan pirimifos metil, klorpirifos, temefos ve malathion karışımına mesleki olarak maruz kalmanın DNA hasarına, AChE aktivitesin-



de düşmeye, hepatik ve renal toksisiteye neden olabileceği gösterilmiştir. Özellikle pestisitlere kronik düşük doza maruz kalmanın, çocuklarda doğum öncesi ve doğum sonrası değişikliklerden sorumlu olduğu, çocuklarda en sık görülen kanser türü olan pediatrik löseminin gelişiminde DNA enzimleriyle etkileşime girerek olası bir rol oynadığı düşünülmüştür.

Erişkinlerde ise kronik maruz kalımın akciğer, karaciğer, beyin, böbrek, meme, yumurtalık, testis, prostat kanseri, rektal kanser ve cilt kanserinin yanı sıra multipl miyelom, lösemi ve Non-Hodgkin lenfoma ile de ilişkili olduğunu göstermiştir.

Pestisitlerin bağışıklık sistemi üzerinde zararlı etkiler yaratarak kronik yangı ve iltihaplanmalara yol açabileceği, inflamatuvar kemokin ve sitokinlerin üretimini artırabileceği ve bu yolla kansere neden olabileceği de bildirilmiştir. Ancak şu anda, sadece iki pestisit (arsenik insektisitler ve 2,3,7,8 Tetraklorodibenzo-p dioksin) Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (UKAA) tarafından bilinen insan kanserojenleri olarak tanımlanmıştır. UKAA ayrıca arsenik dışı böcek öldürücülerin de "olası insan kanserojenleri" olduğunu belirtmektedir. Arsenik olmayan bu kimyasallar grubu dünya çapında kullanılmaktadır ve yüzlerce farklı ticari formülasyonda çok sayıda aktif bileşen içermektedir. Bugün piyasadaki pestisitlerin çoğu genotoksik olarak kabul edilmemektedir. UKAA, daha önceki epidemiyoloji çalışmalarının çoğunu, küçük örnek büyüklüğü, sınırlı takip veya zayıf maruz kalma değerlendirmesi olan retrospektif tasarım nedeniyle insan kanserojenliğini değerlendirmek için yetersiz olarak nitelendirmektedir.

Bağışıklık sisteminin etkilenmesinin, hepatik ve renal toksisitenin pestisitlere maruz kalan çalışanlar için kanserin yanı sıra kronik hastalıkların gelişiminde de potansiyel rolü olduğuna dikkat çekilmiştir.

Kronik hastalıklardan diyabetes mellitus, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığı, Amyotrofik Lateral Skleroz (ALS) ve çocuklarda nörogelişimsel bozukluklarla bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca kadın ve erkeklerde doğurganlığı azalttığı, kadınlarda erken doğum, fetal gelişme geriliği, spontan düşük ve doğum kusurlarına yol açabildiği gösteren çok sayıda çalışma da vardır.





5.2.1. İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

1. Akut (kısa erimli) etkiler: İrritasyondan ölüme kadar değişen durumlar, Akut pestisit zehirlenmelerinin başlıca belirtileri: Kusma, İshal, Terleme, Solunum güçlüğü, Çarpıntı, İstemsiz kasılmalar olarak sayılabilir.
2. Subakut etkiler: baş ağrısı, halsizlik, yorgunluk
3. Kronik (uzun erimli) etkiler: Endokrin ve sinir sistemi bozuklukları, Kanserler, Mental ve psikolojik değişiklikler.

5.2.2. Pestisitlere Maruz Kalma Yolları:

Deri yoluyla:

Yapılan işle uyumlu, Eller/Bacaklar/Önkol/Yüz, Gövde/Tüm Vücut, ilaçlama sırasında gerçekleşmektedir.

Sindirim yoluyla:

Temas sonrası el yıkama vb. hijyen kurallarına uymama sonucu, Uygulama sırasında yeme içme, Uygulama sırasında sigara içme, Kalıntı içeren bitkisel ürünlerin tüketilmesi esnasında gerçekleşmektedir.

Solunum yoluyla:

Seralar gibi kapalı alanlarda gaz ve buharının solunması, Önceki ilaçlamada topraktan buharlaşma ile gerçekleşmektedir.

Güvenli Kullanım için; İlaç uygulamaya başlamadan önce; Kullanılacak bitki koruma ürünün seçimi, İlaç ve alet temini, İlaç ambalajları, Ölçme ve ilaç hazırlanması, İlacın hazırlanması sırasında dikkat edilecek hususlar, İlaçların birbiriyle karıştırılması, İlaç kullanımı sırasında alınacak önlemler, Uygulama sırasında dikkat edilecek önlemlere dikkat edilmesi gerekir.

Sağlık Bakanlığı verilerine göre; 2018 yılında Ulusal Zehir Danışma Merkezine tarım kimyasalları ile zehirlenme nedeniyle başvuran vaka sayısı 8 bin 945'dir (Tablo3).

Tablo3.Ulusal Zehir Danışma Merkezine Tarım Kimyasalları İle Zehirlenme Nedeniyle Başvuran Vakaların Yıllara Göre Sayısı, 2014-2018 Yılları

	2014	2015	2016	2017	2018
Yıllara göre toplam vaka sayısı	199.681	201.608	218.010	213.534	217.323
Tarım kimyasallarına maruz kalan vaka sayısı	7.303	7.123	8.508	8.624	8.945
Tarım kimyasallarına maruz kalan vakaların toplam vaka sayısı içindeki oranı	3,66%	3,53%	3,90%	4,04%	4,12%

Kaynak: Kaynak: Sağlık Bakanlığı





Diğer taraftan Tablo4'de ulusal zehir danışma merkezine tarım kimyasalları ile zehirlenme nedeniyle başvuran vakaların zehirlenme yerine göre dağılımında 2018 yılında en fazla yüzde 65,01 ile kaza ile gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo4.Ulusal Zehir Danışma Merkezine Tarım Kimyasalları İle Zehirlenme Nedeniyle Başvuran Vakaların Zehirlenme Yerine Göre Dağılımı

Zehirlenme Nedeni	2014		2015		2016		2017		2018	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Kaza	4.511	61,77%	4.613	64,76%	5.624	66,10%	5.468	63,40%	5.815	65,01%
İntihar	1.875	25,60%	1.724	24,20%	1769	20,79%	1.633	18,94%	1.576	17,62%
Çevresel	177	2,42%	146	2,05%	391	4,60%	969	11,24%	940	10,51%
Mesleki	90	1,23%	37	0,52%	43	0,99%	80	0,93%	130	1,45%
*Diğer	650	8,90%	603	8,47%	681	7,52%	474	5,50%	484	5,41%

Kaynak: Kaynak: Sağlık Bakanlığı

5.2.3.Zirai Mücadele İlaçlarının Güvenli Kullanımı için;

İlaç uygulamaya başlamadan önce;

- Kullanılacak bitki koruma ürünün seçimi,
- İlaç ve alet temini,
- İlaç ambalajları,
- Ölçme ve ilaç hazırlanması,
- İlacın hazırlanması sırasında dikkat edilecek hususlar,
- İlaçların birbiriyle karıştırılması,
- İlaç kullanımı sırasında alınacak önlemler,
- Uygulama sırasında dikkat edilecek önlemlere dikkat edilmesi gerekir.

Birliğimiz 2013 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı ve ZİMİD ile Zirai Mücadele İlaçlarının Güvenli ve Sürdürülebilir Kullanımı projesi hazırlayarak, bu kapsamda çiftçi eğitimlerinde kullanılmak üzere el broşür, teknik kullanım klavuzu ve video hazırlamıştır. 2013 yılından bu yana 18 noktada 3 bin çiftçiye bu eğitimleri vermiştir. Ziraat odalarında çalışan tarım danışmanlarına eğitici eğitimi düzenlemiş ve meyve-sebze tarımı yoğun yapılan illerde bulunan ziraat odalarına çiftçilere dağıtılmak üzere birliğimiz tarafından iletilmiştir.

6. SONUÇ

Pestisit kullanımı ürünü hastalık, zararlı ve yabancı otların zararlarından koruyabilmek ve kaliteli ürün üretebilmek için kullanılan önemli bir tarımsal mücadele yöntemidir. Dünyada artan nüfusla birlikte artan gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için pestisitlerin kullanılması zorunlu olmaya başlamıştır. Ancak artan pestisit kullanımıyla ürün artışı sağlanabilirken çevre ve insan sağlığı açısından bazı problemlere neden olacağı göz ardı edilmemelidir.

Bugüne kadar yapılan toksikolojik araştırmalarda pestisitlerin deri, ağız ve solunum yoluyla girerek insanlarda zehirlenmelere sebep olduğu saptanmıştır. Yine, zehirlenmeler pestisitlerin kazara veya uygulama sırasında doğrudan doğruya alınması sonucu doza bağlı olarak akut (ani) veya kronik zehirlenmeler şeklinde de görülebilir. Pestisitlerin insanlara verdiği zararlı etki dışında, pestisitler ayrıca zararlı etmenleri doğada baskı altında tutan faktörlerden en önemlisi olan parazitoit ve predatörlere de etki etmektedir. Bu faydalı böcekler ilaçlara karşı daha duyarlıdır ve ilaçlamalarda oldukça fazla etkilenmektedirler. Zararlı popülasyonlarını dengede tutan doğal düşmanların popülasyonları, pestisitlerin sürekli bir şekilde kullanılması sonucunda etkilenmekte ve üzerindeki doğal düşman baskısının kalktığı zararlılar problem haline gelmektedirler. Pestisitlerin kullanımı sonucu toprakta oluşan kirlilik neticesinde topraktaki mikroorganizmalar da pestisitlerden etkilenmektedir. Ayrıca bal arıları, yaban hayat ve evcil hayvanlar da pestisit kullanımından yoğun bir şekilde etkilenmektedir. Ülkemizde tarım ilacı kullanımı giderek artmaktadır.



Türkiye'de genel olarak az pestisit tüketilmesine rağmen, en yoğun tüketilen pestisitler çevre ve sağlık açısından önemli riskler taşımaktadır. Bu yüzden pestisit kullanımı sonucu ürünlerde oluşabilecek maksimum kalıntı limitlerinin (MRL) takibi önemlidir. Özellikle ithalat ve ihracatın önemli olduğu günümüzde ülke ekonomisi açısından pestisit MRL değerleri dikkatle incelenmelidir. İzin verilen sınırların üzerinde pestisit içeren ürünlerin ihracı mümkün olmamaktadır. Bu yüzden pestisit kalıntı analizleri önemlidir. Bu sebeple bakanlık hasat öncesi ve sonrası denetimleri yapmaktadır. MRL kalıntı değerleri ile ilgili bölgede çalışan uzmanlar ve çiftçiler sık sık bilgilendirilmelidir.

Pestisit kalıntılarının çok düşük seviyesi bile canlı organizmada birikim oluşturmaktadır. Dolayısıyla alınan maddeler insan ve hayvan sağlığını ve çevreyi çok ciddi biçimde etkilemektedir. Günümüzde pestisitlerin en etkili fakat en sorunsuz biçimde kullanılabilmesi amaçlanmaktadır. Bu da ruhsatlandırma aşamasından başlayarak iyi bir kontrol mekanizmasının kurulması ve biyolojik ve biyoteknik mücadele de uygulanan ağır ruhsat prosedürü kolaylaştırılmalı ve tarım ilaçları ile ilişkili tüm kuruluş ve kişilerin bilinçlendirilmesi ile mümkündür.

Öncelikli olarak pestisitlerin tüm özellikleri iyi bilinmelidir. Ayrıca yetiştirilecek çeşitlerin, üretim yapılacak yörenin, hastalık, zararlı ve yabancı otların yeterince tanınmaları gerekmektedir. Aksi durumda çevre ve insan sağlığı açısından onarılması olanaksız sorunlar ortaya çıkar.

Hastalık, zararlı ve yabancıot teşhisi ve mücadele yöntemleri için mutlaka reçete yazma yetki belgesine sahip konu uzmanı ziraat mühendisinden destek alınmalıdır.

Kimyasal madde içermeyen bitki koruma ürünlerinin ve alternatif yöntemlerin ruhsat işlemlerinin kolaylaştırılması, çiftçilerin bu tür bitki koruma ürünü kullanmasını teşvik etmek amacıyla kimyasal madde içermeyen bitki koruma ürünlerinin ve alternatif yöntemlerin destekleme kapsamına alınması, Biyolojik ve biyoteknik mücadele desteğinin artırılması gerekmektedir.



Geçmişte gerek ülkemizde gerekse yurt dışında toplu ölümlere yol açabilen olaylar görülmüştür. Zehirlenmelerin önlenmesi için, pestisit uygulamaları oldukça dikkatli ve tavsiye edilen minimum dozlarda yapılmalıdır. İnsan ve çevre sağlığı için en az kademede toksik, en etkili ve ruhsatlı maddeler kullanılmalı, ilaçlama müddeti kısa tutulmalı, bilhassa çocuklar gibi hassas kişiler ilaçlama yapılan ortamdan uzaklaştırılmalı, ilaçlama yapan kişiler korunmak için kişisel önlemlerini almalıdır.

İlaçlama öncesinde arıcılık yapanlar ve hayvancılık yapan kişilere hangi bölgelerde ne zaman ilaçlama yapılacağı bildirilmelidir.

Bakanlığımızın ve Birliğimizin uzman ve çiftçi eğitim çalışmalarında sürekli gündeme getirilen 4 D kuralı; Doğru ilacı - doğru zamanda - doğru dozda - doğru yöntemle kullanılması ve hasat bekleme süresine uyulmalıdır.

Tarım ile uğraşan kırsal bölgelerde yaşayanlara korunma ve ilk yardım, kullanıcılara da pestisitlerin güvenli kullanımı ve uygulanması konularında eğitim verilmelidir.

Tarımda kullanılan pestisitlerdeki etiketi okuma alışkanlığının geliştirilmesi, uygulanacak üründe ruhsatlı olan pestisitlerin kullanılması, hasat-ilâçlama aralığına dikkat edilmesi için, üreticiler bu konuyla ilgili eğitim çalışmalarının artırılması ve kamu spotları oluşturulmalıdır.

Pestisit kullanımının su kaynaklarına yakın yerlerde kontrollü bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

İlaç kutuları ilaçlama tankına boşaltıldıktan sonra üçlü yıkama sistemi ile su ile üç defa çalkalanmalı, ilaçlama tankı içerisine çalkalanan su boşaltıldıktan sonra altı delinerek kullanılmaz hale getirilerek çöpe atılmalıdır. Bu sistem ile zirai atıklar tehlikeli atık sınıfından çıkmaktadır.

Pestisitler çocukların ve riskli kişilerin kolay ulaşamayacağı yerlerde, ağzı sıkı kapalı şişelerde saklanmalıdır. Boşalan ilaç kutuları kesinlikle başka işlerde kullanılmamalıdır.

Günümüzde pekçok araştırmacı pestisitlerin zararlı tesirlerini en aza indirmek amacıyla teknolojik işlemlerin aktiviteleri üstünde yoğun olarak çalışmaktadırlar. Bu aşamada uygulanabilecek en etkili yöntemler arasında yıkama (akan soğuk suyun altında, gerekirse sebze ve meyveleri fırçalayarak yıkama), kabuk soyma, ısıtma işlemleri (haşlama, pişirme, pastörizasyon, sterilizasyon), muhafaza (depolama) sıralanabilir.

Entegre mücadele sisteminde, tüm mücadele yöntemleri uygulandıktan sonra eğer hala gerekli ise kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Kimyasal mücadeleye kadar uygulanan tüm mücadele yöntemleri desteklenmelidir.

Pestisit kullanımının bilinçli bir şekilde yapılması, iyi tarım uygulamaları ve organik tarımın yaygınlaştırılması için çiftçilerin tarımda daha fazla desteklenmesi gerekmektedir.

Pestisitlerin çevreye daha az zararlılarının tercih edilmesinin sağlanması yönünde eğitim çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Zararlıların ortamdan uzaklaştırılmasında, ekosistemin dengesini bozmadan yeni yöntemler geliştirilmesi gereklilik kazanmıştır. Doğal mücadele yaygınlaştırılmasının gerekliliği örneğin fare zararlısı için doğanın dengesini bozmadan yılan kullanılması, yaprak bitlerine karşı uğur böceği, bağ salıkm güvesi yumurta parazitoiti Trichogramma evanescens vb. biyolojik mücadele yöntemlerinin yaygınlaştırılması için destekleme kapsamına alınarak üreticilerin teşvik edilmesi sağlanmalıdır.



KAYNAK

1. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2021, Ankara.
2. Sağlık Bakanlığı, 2021, Ankara.
3. Çevresel Göstergeler, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021, Ankara.
4. TUİK, Tarımsal İlaç Kullanımı, www.tuik.gov.tr.
5. Bitki Koruma Ürünlerinin Güvenli ve Sürdürülebilir Kullanımı, Tezer, N., Çiftçi ve Köy Dünyası, 2015, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Ankara* kö.
6. Pestisitlerin Önemi ve Ekosisteme Etkileri, Akdoğan, A., Divrikli, Ü., Elçi, L., 28.03.2012, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Kınıklı, Denizli.
7. Tarım Çalışanlarında Pestisit Maruz Kalımı Ve Kronik Böbrek Hastalığı, Çakar, N.Ö., Kutsal, D., Kiran, S., Ankara Med J, 2020; (3): 761-772 // 10.5505/amj.2020.37029, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı Doktora Programı, Ankara, Mersin Sağlık Müdürlüğü, Mersin 2 Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, İstanbul 3 Hacettepe Üniversitesi, Halk Sağlığı Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
8. Türkiye'de Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri, ALTİKAT, A., Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, TURAN, T., EKMEKYA-PAR TORUN, F., Çevre Mühendisliği Bölümü, 25240, Erzurum (aozen@atauni.edu.tr), BİNGÜL, Z., Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 25000, 08.03.2009, Erzurum.
9. Pestisit nedir? Türleri, etkileri ve zararları nelerdir? <https://www.medicalpark.com.tr/pestisit-nedir-turleri-etkileri-ve-zararlari-nelerdir/hg-1718>.
10. Pestisitlerin Toksisitesinin Lepidium Sativum Test Moduyla Çevre ve İnsan Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi, Özcan1, Z., Tongur, S., Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, Sayı 2(4): 144-150 (2019), Çevre Mühendisliği, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Türkiye.
11. Pestisit Zehirlenmeleri, Sataloğlu, N., Aydın, B., Turla, A., TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007: 6 (3), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD., Samsun.
12. Türkiye'de Tarım İlaç Kullanım Durumu ve Kullanım Öngörüsü, ARSLAN, S., ÇİÇEKGİL, Z., TEAD, 2018; 4(1): 1-12, Araştırma Makalesi (Research Article).

TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ

UNION OF TURKISH CHAMBERS OF AGRICULTURE



TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ

UNION OF TURKISH CHAMBERS OF AGRICULTURE

Gazi Mustafa Kemal Bulvarı No: 25 | 06640 | Demirtepe – Ankara – TURKEY
Tel: +(9) 0 312 231 63 00 (Pbx) | Faks: +(9) 0 312 231 76 27