

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**ÇEVRE SAĞLIĞI**

**PESTİSİTLER**  
**850CK0054**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. PESTİSİTLER VE ÖZELLİKLERİ .....	3
1.1. Pestisitlerin Genel Özellikleri.....	3
1.2. Pestisitlerin Sınıflandırılması .....	4
1.3. Pestisitlerin Yayılımı.....	11
1.3.1. Hava Yolu ile Yayılım .....	11
1.3.2. Su Yolu ile Yayılım .....	11
1.3.3. Yiyecekler Aracılığı ile Yayılım.....	11
1.3.4. Toprak Aracılığıyla Yayılım .....	12
1.4. Pestisitlerin Analizi.....	12
1.5. Ruhsatlandırma .....	13
1.5.1. Zirai Mücadele İlaçları İştigal İzin Belgesi Almak İçin Başvuran Gerçek ve Tüzel Kişiler.....	13
1.5.2. Ruhsatlandırmada Genel Esaslar .....	14
1.6. Pestisitlerin Kullanım Alanları .....	15
1.6.1. Tarımsal Kullanım .....	15
1.6.2. Tarımsal Olmayan Kullanım .....	16
1.6.3. Evde Kullanım.....	16
1.7. Pestisit Uygulama Ekipmanları .....	17
1.8. Pestisit Karışımları.....	20
1.8.1. Pestisit Karışımlarının Hazırlanması.....	21
1.8.2. Pestisitlerin Uygulanması.....	21
1.8.3. Pestisitlerin Uygulamaya Hazırlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	22
1.9. Pestisitlerin Depolanması .....	25
1.9.1. Pestisitlerin Depolanmasında Dikkat Edilecek Hususlar .....	26
1.9.2. Pestisitlerin Kullanılmaları Sırasında Alınması Gereken Önlemler .....	26
1.10. Pestisit İmalathanelerinin Denetim Esasları .....	28
1.11. Pestisitler ile İlgili Tanımlar .....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	31
DEĞERLENDİRME .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	33
2. Pestisitlerle İlgili İşletmelerin Hijyenik Kontrolü.....	33
2.1. Pestisitlerin Canlılarla Olan Etkileşimi .....	33
2.1.1. Pestisitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	34
2.1.2. Pestisitlerin Çevre Üzerine Etkileri.....	36
2.1.3. Pestisitlerin İnsan ve Çevre Sağlığına Etkilerini Azaltmak İçin Alınması Gereken Önlemler .....	36
2.2. Pestisitlerin Zararlı Etkilerinden Korunma.....	37
2.2.1. Koruyucu Ekipmanlar .....	38
2.2.2. Kişisel Hijyen.....	40
2.3. Pestisit Zehirlenmesi.....	40
2.3.1. Pestisit Zehirlenmesinin Belirtileri .....	40

---

2.3.2. Pestisit Zehirlenmelerinde İlk Yardım .....	41
2.4. Pestisitlerin Yok Edilmesi .....	42
UYGULAMA FAALİYETİ.....	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	44
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	45
CEVAP ANAHTARLARI.....	47
KAYNAKÇA .....	48

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>850CK0054</b>
<b>ALAN</b>	<b>Çevre Sağlığı</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Çevre Sağlığı Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Pestisitler</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Mevzuat doğrultusunda Pestisitlerle ilgili üretim ve satış yerlerinin sağlığa uygunluğu açısından kontrolü ile ilgili bilgilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/ 16
<b>ÖNKOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Pestisit uygulamalarının sağlığa uygunluk işlemlerini yürütmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli mevzuatlar doğrultusunda pestisitlerle ilgili kontroller yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Pestisitlerle ilgili işletmeyi teknik yönden kontrol edebileceksiniz. 2. Pestisitlerle ilgili işletmeyi hijyenik yönden kontrol edebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Derslik, teknik laboratuvar, çevremizde bulunan işletmeler <b>Donanım:</b> Slayt, projeksiyon makinesi, fotoğraflar, kontrol ve numune alma tutanağı, numune alma defteri, formlar ve yazışma evrakları vb.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Pestisitler, modern tarımın tamamlayıcı bir bileşenidir. Ürün artışına bağlı olarak sebze ve meyvelerde yılda 10-15 pestisit uygulaması normal karşılanabilir. Birçok uygulamada birden fazla aktif madde kullanılabilir. Bu aktif maddeler özellikle hastalık, zararlı ve yabancı otları öldürmek üzere hazırlanmıştır.

Zararlı ve yabancı otlar tarımsal üretimde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıp hasat, kurutma, depolama, işleme aşamalarında da devam eder. Pestisit, hastalık, zararlı ve yabancı otların zararlarını azaltmaktadır. Bunun sonucu üretim artmakta, kalite yükselmekte, ekonomik geri dönüşüm artmaktadır. Pestisitlerin kullanımı 1940'lı yıllardan beri tarımsal üretimi artıran en önemli bileşendir.

Pestisitler, toksik ve biyosidal maddelerdir. Doğal yaşamla ilgili değerlendirmelerde pestisitlerin bu özelliğinin göz önüne alınması gerekir. Pestisitler havada, suda, toprakta, yağmurda, karda, buzda, yer alır ve yüzeysel sularda, sitemde bulunur. Bütün canlılar pestisitlerden etkilenir.

Bu modülde kazandığınız yeterlikle pestisitlerin imalatı, depolanması, denetimi ve uygulanması ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Pestisitler ve ilgili işletmeyi teknik yönden kontrol edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki pestisit uygulayıcılarının, pestisitlerin neden olduğu meslek hastalıkları konusunda yeterince bilgi sahibi olup olmadığını araştırınız.
- Yapmış olduğunuz araştırmaları rapor haline getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. PESTİSİTLER VE ÖZELLİKLERİ

Pestisit, zirai mücadele araştırma ve uygulamalarında kullanılan her türlü kimyasal madde ve preparatlardır. Zararlı organizmaları engellemek, kontrol altına almak, ya da zararlarını azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Pestisit, kimyasal bir madde, virüs ya da bakteri gibi biyolojik bir ajan, antimikrobik, dezenfektan ya da herhangi bir araç olabilir. Zararlı organizmalar, insanların besin kaynaklarına, mal varlıklarına zarar veren, hastalık yayan böcekler, bitki patojenleri, yabani otlar, yumuşakçalar, kuşlar, memeliler, balıklar, solucanlar ve mikroorganizmalar olabilir. Her ne kadar pestisitlerin kullanılmasının bazı yararları olsa da insanlar ve diğer canlılar için potansiyel toksisitelerinden dolayı sorunlara neden olabilir.

Pestisit benzeri maddeler, pestisit gibi kullanılan veya bir kısmı bu kapsama giren biyopreparatlar, böcek ve bitki gelişim düzenleyicileri, feromonlar (hormon taşıyan) ve diğer cezbediciler, beslenmeyi engelleyiciler, repellentler (böcek uzaklaştırıcı ilaçlar), tuzaklar, bitki aktivatörleri, fizyolojik hastalıkların tedavisinde kullanılan preparatlar ve benzeri maddelerdir.

### 1.1. Pestisitlerin Genel Özellikleri

Genel olarak zirai ilaç yapımında kullanılan aktif maddeler, bazı yardımcı maddeler ile karıştırılarak kullanılır. Bu karışıma formülasyon adı verilir. Formülasyon uygulamanın amacı daha emniyetli, insan ve çevre sağlığı açısından daha az zararlı ve ekonomik kullanım sağlamaktır.

İlaç formülasyonunun içinde;

- Etken madde veya aktif madde,
- Yardımcı maddeler,
- Emülgatörler,
- Dolgu maddeleri bulunmaktadır.

Bu maddeler; katı ve sıvı ilaç formülasyonları için ayrı ayrı özelliklerde olur.

Toksik özellik gösteren bir maddenin pestisit olarak kullanılabilmesi için aşağıdaki özellikleri taşıması gerekir:

- Biyolojik olarak aktif,
- Etkili,
- Ucuz,
- Güvenilir,
- Kolay uygulanabilen,
- Yeteri kadar kararlı (stabil),
- Kullanıcılar, tüketiciler ve besi hayvanları açısından güvenilir,
- Hedef canlıya spesifik olarak toksik,
- Çevre için kabul edilebilir olmalıdır.
- Yanıcı, korozif, patlayıcı, boyayıcı etkisi, yaban hayatına ve faydalı organizmalara zararlı olmamalıdır.
- Kolayca toksik olmayan maddelere dönüşebilmelidir.

Bir formülasyonda bulunması gereken özellikler Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından belirli esaslara bağlanmış ve bu özelliklerin tayin edilebilmesi için de standart metotlar geliştirilmiştir.

## 1.2. Pestisitlerin Sınıflandırılması

Pestisitler görünüşlerine, fiziksel yapılarına, formülasyon şekillerine, etkiledikleri zararlı ve hastalık grubu ile bunların biyolojik dönemine, içerdikleri aktif madde cins ve grubuna, zehirlilik derecesine ve kullanım tekniğine göre çok değişik şekillerde sınıflandırılabilir. Pestisitlerin sınıflandırılmasında formülasyon şekillerine göre ve etkili oldukları zararlı grubuna göre olan sınıflandırma daha yaygın olarak kullanılır.

- **Formülasyon şekillerine göre sınıflandırma**
  - Toz ilaçlar (Dust)
  - Islanabilir toz ilaçlar (WP)
  - Emülsiyon konsantre ilaçlar (EC veya EM)
  - Solüsyon konsantre ilaçlar (SC)
  - Suda çözünebilir 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

➤ **Kullanıldıkları zararlı grubuna göre sınıflandırma**

- Böcekleri öldürenler (İnsektisit)
- Fungusları (mantarları) öldürenler (Fungusit)
- Fungusların faaliyetini durduranlar (Fungustatik)
- Yabancı otları öldürenler (Herbisit)
- Örümcekleri öldürenler (Akarisit)
- Bakterileri öldürenler (Bakterisit)
- Yaprak bitlerini öldürenler (Afisit)
- Kemirgenleri öldürenler (Rodentisit)
- Nematodları öldürenler (Nematosit)
- Salyangozları öldürenler (Mollussisit)
- Algleri öldürenler (Algisit)
- Kuşları öldüren veya kaçırınlar (Auensit)
- Kaçırıcılar (Repellent)
- Çekiciler (Atrakant)

➤ **Etki şekillerine göre sınıflandırma**

- Bitkide
  - Sistemikler
  - Yarı sistemikler
  - Sistemik olmayanlar
- Zararlıda
  - **Mide zehiri**, zararlının vücuduna ağız yoluyla verilip sindirim sistemine geçtikten sonra zehirlenmelere sebep olur.
  - **Değme (temas) zehiri**, zararlıların ilaçlanmış yüzeylerde gezinmeleri sırasında kutikuladan (bitkilerde bulunan koruyucu ve su geçirmez özellikte mumsu bir tabaka) nüfuz ederek vücut içerisine girip etkili olan zehirlerdir.
  - **Solunum zehiri**, gaz haline geçerek solunum organlarından vücut içerisine giren zehirlerdir.

Tarım ilaçları, bu sınıflandırmaların dışında etkili madde grubuna göre de sınıflandırılır.

➤ **Bileşimindeki etkili madde grubuna göre sınıflandırma**

- **Klorlandırılmış hidrokarbonlar:** Klorlandırılmış hidrokarbonlar yapılarında, karbon, hidrojen ve klor atomları ihtiva eden basit bir kimyasal sınıfı oluşturur. 1940'lı yıllarda böcek öldürücü olarak

kullanıma giren bu ilaçlar günümüzde önemini kaybetmiştir. Bu sınıfın üyelerinin çok güçlü temas ve mide zehiri etkileri yanında, solunum organlarına etkileri de söz konusu olabilir, sistemik özellikleri ise bulunmaz. Çevresel sorunlar nedeniyle bu grup üyeleri tercih edilmez yalnız endosulfan ülkemizde halen kullanılmaktadır. Endosulfanın molekülünde oksijen ve kükürt atomları bulunur. Doğada yarılanma ömrü 3-7 gündür. Süt, yağ ve dokularda birikme özelliği, grubun diğer üyelerine göre çok düşüktür. Vücuttan hızla atılır. İnsan üzerindeki toksik etkisi daha çok sinir sistemi üzerindedir ve çoğunlukla şiddetli kasılma krizleri şeklinde kendini gösterir.

- **Organik fosforlu pestisitler:** Dünyada pestisit tüketiminin yaklaşık % 45'ini bu grup bileşikler oluşturur. Sentezlenmelerinin kolay oluşu organik fosforlu bileşiklerin çeşitlenmesine neden olmuştur. Grup içerisindeki etken maddelerin buharlaşma, suda çözünme, kalıcılık, sıcakkanlılara zehirlilikleri gibi fiziko-kimyasal özellikleri dikkate değer farklılık gösterir. Bu nedenle de hemen hemen her zararlıya uygun özellikte organik fosforlu bir etken madde bulunabilir. Organik fosforlu pestisitler deri, sindirim ve solunum yoluyla etkili olur. Organik fosforlu pestisitlerin etki mekanizması ve kalıcılığı genellikle fosfor atomuna bağlanan kimyasal yapının özelliğine bağlıdır. Bu grup hidroliz ve oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlardan büyük ölçüde etkilenir. Asetilkolin artışı tüm vücutta olumsuz etkilere neden olur. Bunlar;
  - Parasempatik sistemin aşırı çalışması,
  - Kalbin uyarılmasına bağlı olarak kan basıncının yükselmesi,
  - Çizgili kas kasılması,
  - Kaslarda hissizlik ve felce varan etkilerdir.
- **Karbamatlı insektisitler:** Karbamik asit esterleri olan bu grup insektisitler organik fosforlu insektisitlere göre daha küçük bir sınıf oluşturur. Calabar fasulyesinden sentezi yapılarak Neostigmine ya da kimyasal olarak N,N-dimethyl carbamate olarak isimlendirilir. Kimyasal olarak asetilkolinesteraz enzimine bağlanır. Aynı enzimi engellemelerine rağmen, bunu organik fosforlu insektisitlere göre farklı bir şekilde yaparlar. Karbamat grubu bileşikler temas yoluyla etkili olabildikleri gibi sistemik etkili de olabilir. İnsan üzerindeki zehirlenme etkileri organik fosforlularla aynı olmakla beraber, enzim düzeylerinin normale dönmesi daha kısa sürede olur.
- **Pyrethroid (Piretroit) insektisitler:** Bu grup kimyasallar uzun süredir bilinmesine rağmen son yıllarda çok önem kazanmıştır. Pyrethrum cinsine ait belirli türlerin çiçeklerinin öğütülmesi ile elde edilen piretrum ekstraktı %1-2 pirethrins içerir. Doğal piretrumların insektisit olarak birçok avantajları vardır. Bunlar, geniş spektrumlu olmaları, memelilere karşı zehirliliklerinin düşük düzeyde olması ve doğal koşullarda kısa sürede dekompoze olmalarıdır. Ancak, kolay bozulmalarının yanı sıra,

---

Üretim maliyetinin oldukça yüksek olması, üretiminin sürekli olmasındaki zorluklar doğal piretroitlerin dezavantajlarındandır. Bazı piretroitlerin etkileri sıcaklıkla artmasına rağmen, çoğunlukla düşük sıcaklıklarda etkinlikleri daha yüksektir. Sentetik piretroitler, ışığa dayanıklı ve kalıntı etkisi yüksek insektisitler olarak tarımda geniş kullanım alanı bulur. İnsanlar üzerinde sistemik ve akut toksisiteleeri düşüktür, ancak zehirlenme belirtileri organik fosforlu bileşik zehirlenmeleri ile karıştırılabilir.

ÜRÜNLER	İNSEKTİSİT	FUNGİSİT	HERBİSİT
Acı Kavun	Ambush, Neemix, Pyrellin, Pyrethrin	Aliette, Ridomil	-
Arpa	Aldrin, Dieldrin, dimethoate, Lindane	-	Cyanazine, MCPA, MCPB
Ayçiçeği Tohumu	Carbofurane, Lindane	-	Alachlor, Pendimethalin, Trifluralin
Brokoli	Admire, Ambush, Bts, Dimethoate, Lannate, Malathion, Neemix, Provado, Sevin	Aliette, Benlate, Sülfür, Ridomil	Poast, Trefar, Treflan
Buğday	Dimethoate, Lindane	-	Chlorotoluron, Cyanazine, 2,4-D, mecoprop 2,4-DB, Isoproturon
Çilek	Agri-mek, Bts, Kelthane, Lannate, Malathion, Sevin, Thiodan, Vendex	Aliette, Benlate, Bravo, Ridomil, Rovral, Sülfür, Topsin	Devrinol, Poast
Darı	Aldicarb, Carbofuran, Lindane	-	Atrazine, Cyanazine, Simazine
Dereotu	Bts, Pyrellin, Pyrethrin	Benlate	-
Domates	Admire, Asana, Diazinon, Dimethoate, Kalthane, Lannate, Malathion, Neemix, Provado, Sevin, Thiodan, Trigard, Vydate	Benlate, Bakır Sülfat, Bravo, Aliette, Champ, Ridomil, Sülfür	Devrinol, Poast, Treflan
Elma	Dimethoate, Lindane, 1,3-dichloropropen	-	2,4-D, Simazine, Pendimethalin
Enginar	Ambush, Pyrethrin, Trigard	-	-
Fasülye çeşitleri	Asana, Bts, Diazinon, Dimethoate, Kelthane, Lannate, Malathion, Neemix, Sevin, Thiodan	Benlate, Bravo, Champ, Bakır Sülfat, Ridomil, Rovral, Sülfür	Poast, Treflan
Fesleğen	M-pede, Neemix, Pyrellin, Pyrethrin	-	Devrinol
Hardal	Admire, Ambush, Bts, Lannate, Malathion, Neemix, Provado, Sevin	Aliette, benlate, sülfür	Poast, treflan
Havuç	Asana, Diazinon, Lannate, Malathion, Neemix, Sevin, Thiodan, Vydate	Bravo, Bakır Sülfat, Ridomil, Sülfür	Fusilade, Treflan

Ispanak	Admire, Diazinon, Dimethoate, Lannate, Malathion, Neemix, Thiodan, Trigard	Bakır Sülfat, Ridomil	Poast, Spin-Aid
Kabuklular (findık, fıstık, ceviz)	Aldicarb, Carbofuran, Dibromide, Ethylene	-	Alachlor, 2,4-DB, Metolachlor, Pendimethalin
Kahve	Aldicarb, Carbofuran, Dimethoate	-	Simazine, Terbutylazine
Kakao	Dimethoate, Lindane	-	Simazine, Terbutylazine
Kara lahana	Admire, Diazinon, Dimethoate, Lannate, Malathion, Neemix, Provado, Sevin	Sülfür	Treflan
Karnıbahar	Admire, Ambush, Bts, Dimethoate, Lannate, Malathion, Neemix, Provado, Sevin	Bravo, Champ, Bakır Sülfat, Ridomil, Sülfür	Poast, Trefar, Treflan, Goal
Kıvırcık	Admire, Diazinon, Dimethoate, Lannate, Malathion, Neemix, Thiodan, Trigard	Champ, Bakır Sülfat, Ridomil, Sülfür	Poast
Kuşkonmaz	Ambush, Lannate, Malathion, Sevin	Aliette, Ridomil, Sülfür	Devrinol, Treflan
Lahana	Admire, Ambush, Bts, Diazinon, Dimethoate, Malathion, Neemix, Thiodan, Sevin, Pyrethrin	Aliette, Benlate, Bakır Sülfat, Ridomil, Sülfür	Poast, Trefar, Treflan, Roundup
Mantar	Ambush, diazinon, malathion	-	-
Maydanoz	Ambush, Bts, Diazinon, Malathion, Lannate, Sevin	Aliette	Prometryne, Roundup
Mısır	Ambush, Asana, Diazinon, Bts, Lannate, Malathion, Pyrellin, Pyrethrin, Sevin	Bravo, Sülfür	Dual, Prowl
Muz	Aldicarb, Carbofuran	-	Simazine
Nane	Bts, Malathion, Pyrellin, Pyrethrin	Bravo, Sülfür	Goal, Treflan
Pamuk	Aldicarb, Carbofuran, Dimethoate, Endrin	-	Alachlor, Cyanazine, Trifluralin
Pancar	Diazinon, Neemix, Malathion, Sevin	Bakır Sülfat, Sülfür, Ridomil	Pyramin, Spin-aid
Patlıcan	Admire, Ambush, Asana, Bts, Lannate, Malathion, Pyrellin, Pyrethrin, Sevin, Thiodan,	Bakır Sülfat, Sülfür, Ridomil, Manex	Devrinol, Poast, Prefar, Treflan

	Trilogy		
Patates	Aldicarb, Carbofuran, 1,2-dichloropropene, 1,3-dichloropropene, DielDIRN, Ethylene, Dibromide, Dimethoate	-	Cyanazine, MCPA, Metalochlor, Pendimethalin, Terbutylazine
Pırasa	Bts, Diazinon, Malathion, Neemix, Pyrethrin, Rotenone, Sevin	Bravo, Ridomil	Poast
Pirinç	Carbofuran, Dimethoate	-	2,4-D, Molinate
Salatalık	Diazinon, Kelthane, Lannate, Malathion, Neemix, Sevin, Thiodan, Vydate	Benlate, Bravo, Champ, Ridomil, Sülfür	Curbit, Trefar, Treflan, Poast
Sarımsak	Ambush, Bts, Malathion, Neemix, Pyrellin, Pyrethrin	Bravo, Ridomil, Rovral, Sülfür	Fusialde, Goal, Poast, Prowl
Soğan	Ambush, Bts, Diazinon, Malathion, Pyrethrin	Bravo, sülfür	Goal, treflan(sadece çiçek soğanı), poast
Soya	Aldicarb, Carbofurane	-	Alachlor, Simazine, Trifluralin, Pendimethalin, Treflan
Şalgam	Bts, Diazinon, Dimethoate, Lannate, Neemix, Pyrellin, Pyrethrin, Sevin	Benlate, Ridomil, Sülfür	
Şeker Kamışı	Aldicarb, Carbofuran	-	Alachlor, Atrazine, Cyanazine, 2,4-D, Fenoprop, Simazine, Terbutylazine, Trifluralin
Turp	Ambush, Malathion, Sevin, Neemix	Ridomil	-
Turunçgiller	Aldicarb, Dimethoate	-	Metolachlor, Pendimethalin, Simazine, Trifluralin
Üzüm	1,3-dichloropropene, carbofuran, Dimethoate, Lindane	-	2,4-D, Metolachlor, Pendimethalin, Simazine, Terbutylazine
Yulaf	Dimethoate, Lindane	-	Cyanazine, mecoprop
Zencefil	Neemix	Ridomil	
Zeytin	1,3-dichloropropene	-	Simazine, Terbutylazine

**Tablo 1.1: Bazı ürünler ve bu ürünleri korumak için kullanılan pestisitler**



## 1.3. Pestisitlerin Yayılımı

Pestisitler çeşitli yollarla ortama yayılır.

### 1.3.1. Hava Yolu ile Yayılım

Pestisitler havaya püskürtme, sis ve duman makineleri, basınçlı kutulardan bireylerin püskürtmesi, yoluyla karışır. Parçacıkların büyüklüğüne, dağılan hacime, hava akımının hızına, havanın sıcaklığına, diğer bazı faktörlere bağlı olarak belirli bir alanda kalabilir veya istenmeyen bölgelere kayabilir. Pestisitlerin hava yoluyla uygulanmalarında çok dikkatli olunması gerekir. Hava koşullarına bağlı olarak bölgeden kaymalar dikkatle değerlendirilmelidir. İnsanları solunum, deriden emilim, pestisitlerin yiyecek ve su ile alınması sonucu etkileyebilir. Hava yolu bütün bu etkilenme yollarının devreye girmesini sağlayabilir. Pestisitler havadaki toz partiküllerine bağlanarak kilometrelerce uzaklara gidebilir. Havadaki diğer kimyasallarla birleşerek ikincil kirleticiler oluşturur. Bu durum canlıların ve insanların etkilemesine neden olur.

### 1.3.2. Su Yolu ile Yayılım

Pestisitler topraktan yayılımla su kütlelerine girebilir. Bu doğrudan toprak yüzeyinden akıntılarla veya evlerden, bitkilerden ve tarımsal bölgelerden olabilir. Bazı pestisitler su akımı, toprağa enjekte edilmeleriyle, yağmur ve karla yıkanarak yer altı sularına sızabilir. Bu nedenle pestisitlerin kullanılması mutlaka denetim altında olmalı, su kütlelerinin denetimi düzenli olarak yapılmalıdır. Pestisit ve su yosunlarının kontrolünden önce yüzeysel su kütleleri, göller dikkatle değerlendirilmelidir. Eğer bu değerlendirme yapılmayacak olursa pestisitler verdikleri yararın çok üzerinde zarar meydana getirebilir. Evlerde ve tarımsal amaçlı olarak gereğinden fazla kullanılan gübre, yağmur suyu olukları aracılığı ile yer altı suyu kaynaklarına ulaşır. Arazi çalışmalarında pestisitlerin sulandırılmalarının ve kaba doldurulmalarının kuyuların yanında yapılması, kuyu çevresini pestisit yoğunlaşma alanı haline getirebilir. Kuyu sularından yararlanılarak pestisitlerle kirlenmiş kapların yıkanması da bu durumu artırır.

### 1.3.3. Yiyecekler Aracılığı ile Yayılım

Pestisit kaplarının yiyeceklerle birlikte taşınması ve depolanması çok tehlikelidir. Bu nedenle meydana gelen birçok kirlilik ve kitlesel etkilenme gerçekleşir. Dünyanın birçok ülkesinde pestisitlerin yiyeceklerle birlikte depolanmasını ve taşınmasını engelleyen sıkı yasalar bulunmaktadır. Küçük işletmelerde ve evlerde pestisitler hiçbir zaman yiyecek ve içecek kaplarının içerisinde saklanmamalıdır. Yiyeceklerde kullanılan pestisitler, genellikle böceklere etkili olabilecek minimal miktardadır. Teorik olarak insana zarar vermeyecek boyuttadır. Yiyeceklerin işlenmesiyle ilgili uygulamalarda yeterli bilgi sahibi olunmaması, sulandırmayla ilgili hatalar, düzenli pestisit denetiminin yapılmaması çok büyük risklere yol açabilir. Tohumluk ilaçlaması yapılmış tanelerin yanlışlıkla yiyeceklerde kullanılması diğer bir riski oluşturabilir. Ayrıca pestisit uygulanmasından sonra beklenmesi gereken minimal sürenin beklenmeden toplanmaları ve piyasaya sürülmeleri önemli risk nedenlerinden birisi olabilir. Bazı pestisitler bitkilerde ve hayvanlarda yoğunlaşabilir. Hayvanlar vücutlarında

pestisitleri biriktirerek söz konusu dolaşım döngüsüne yol açabilir. DDT insanda yağ dokusunda birikir.

### **1.3.4. Toprak Aracılığıyla Yayılım**

Toprak kirliliği, sadece toprağın kirliliği olarak kalmaz. Söz konusu pestisitler topraktan havaya buharlaşabilecekleri gibi yer altı sularına sızarak veya akararak da tehlike oluşturabilir. Toprak kirliliğine bağlı olarak canlılar ve insanlar pestisitleri doğrudan alabilirler. Ayrıca pestisitler, toprak aracılığıyla bitkilere geçebilir ve bazı kültür bitkilerinde söz konusu kimyasallar toksik düzeyde birikebilir. Toprakta kullanılan kimyasalların kalıcı olmaması, kolayca parçalanarak zararsız hale dönüşmesi gerekir. Ayrıca bitkiler ve hayvanlar dikkatle izlenerek söz konusu kimyasalları vücutlarında ve dokularında biriktiren canlılar ayırt edilmeli, bunların yiyecek ve hayvan yemi olarak kullanılmaları engellenmelidir. Pestisitlerin topraktaki varlığını sürdürmesi toprağa nasıl taşındığına bağlı bir durumdur. Sızma, evaporasyon (buharlaşma), erozyon, bitkilerce alınma vb. yollarla yayılabilir.

## **1.4. Pestisitlerin Analizi**

Pestisit ve benzeri maddelerin formülasyon ve teknik madde analizleri ile kalıntı analizleri, ilgili bakanlıktan yeterlilik belgesi almış gerçek ve tüzel kişi ya da kuruluşlar tarafından yapılabilir. Analiz yapacak kişi ve kuruluşların nitelikleri ile çalışma usul ve esasları ilgili bakanlıkça ayrıca belirlenir.

Ruhsat işlemine alınmasına komisyonca karar verilen ilgili yönetmelikte sözü edilen pestisit ve benzeri maddeler, ilgili genel müdürlükçe analize gönderilir. İlk defa ruhsat alacak aktif maddeli preparatlar için denemelerde kullanılmak üzere getirilen örnekler ile ruhsata esas analize gönderilen örnekler aynı imal ve şarj numaralı olmalıdır. Analize gönderilecek örnekler yanında formülasyon ve teknik maddeye ait spesifikasyonlar ile analiz metodu, analiz yapacak kuruluşa gönderilir. Analizler, bakanlık kuruluşları veya bakanlığın uygun gördüğü diğer kamu kuruluşları veya ilgili bakanlıktan izin almış özel kuruluşlar tarafından bu yönetmeliğin ilgili maddesine göre yapılır. Analiz sonucunda zirai mücadele ilaç analiz raporu düzenlenerek ilgili genel müdürlüğe gönderilir.

Ruhsat alacak pestisit ve benzeri maddelerin biyolojik etkinlik denemelerinin uygun bulunmasına rağmen analizi bozuk çıkarsa, ilacın spesifikasyonundaki sapmanın önemine göre biyolojik deneme raporlarının geçerliliği firma görüşü alınarak komisyonun takdirine bırakılır.

Biyolojik etkinlik denemeleri devam etmekte olan pestisit ve benzeri maddeler, firmasının isteği üzerine ilgili genel müdürlükçe ruhsata esas analize alınabilir.

Analizler konusunda Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü referans kuruluş olarak kabul edilir.

Ruhsat işlemine alınmasına karar verilen ve analiz sonucu uygun bulunan pestisit ve benzeri maddeler için gerekli ruhsat harcı ödendikten sonra ilgili genel müdürlükçe Zirai Mücadele İlaçları Ruhsatnamesi düzenlenir.

## 1.5. Ruhsatlandırma

Bünyelerinde ruhsatlandırmadan sorumlu en az bir ziraat mühendisi veya bir kimya mühendisi veya kimyager istihdam eden gerçek veya tüzel kişiler, ruhsat işlemi için gereken diğer hususları da yerine getirmek kaydıyla pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatına sahip olabilirler. Bunun için bir dilekçe ile ilgili genel müdürlüğe müracaat edilir ve durumu uygun bulunanlara Zirai Mücadele İlaçları İştigal İzin Belgesi düzenlenir. Başvuru dilekçesi ekinde aşağıdaki bilgi ve belgelere yer verilir:

- Başvuru sahibinin adı, soyadı ve unvanı,
- Başvuru sahibinin açık adresi,
- Pestisit ve benzeri maddeler ile ilgili faaliyeti olduğuna dair Ticaret Sicil Gazetesi örneği,
- Şirket ise yönetim kurulunun, değilse sorumlunun imza sirküleri,
- Ruhsatlandırmadan sorumlu personel ile çalışan diğer teknik personelin sözleşmesi ve fakülte diplomasının aslı veya onaylı sureti,
- İmalatçılar için ilgili bakanlıktan alınmış pestisit ve benzeri maddeler üretim yeri işletme izin belgesi,
- Fason üretim yaptırarak imal ruhsatı almak isteyenler için ilgili bakanlıktan üretim izni almış üreticiler ile yapılan ve her yıl yenilenen noter onaylı fason üretim sözleşmesi,
- İthal ruhsatı almak isteyenler için orijin firmanın yetki mektubu ve imal izninin resmi makamlarca onaylı sureti,
- Ruhsatlandırmadan sorumlu kişinin söz konusu firmanın bordrosunda olduğuna dair SGK belgesi gereklidir.

### 1.5.1. Zirai Mücadele İlaçları İştigal İzin Belgesi Almak İçin Başvuran Gerçek ve Tüzel Kişiler

Güvenilirlik testleri ve değerlendirmeler sonucunda pestisitlerle ilgili olarak alınan yasaklama ve kısıtlama kararları ile ruhsatlandırma esaslarında o ülkenin fayda / risk analizindeki dengenin ve önceliklerinin etkisi büyüktür.

Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak Türkiye’de de ülke menfaatleri dikkate alınarak ruhsatlı pestisitler, araştırma sonuçları ışığı altında değerlendirmeye tabi tutulur. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucu bazı pestisitlerin kullanımlarının yasaklanması ve ruhsatlarının iptali, bazılarının ise kısıtlanması veya kontrollü kullanım kararı alınmıştır.

- Zirai mücadele ilaçlarının teknik özelliklerine, kullanma, depolama, ambalaj muhafaza usul ve şekillerine uyacağını belirten belgelerle adı, adresi, tahsil ve ihtisas durumu bildirilen teknik elemana sahip olduğunu,

- Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca talep edildiğinde zirai mücadele ilaçlarının miktarını, ambalaj durumunu, buldukları yerleri, fiyatlarını bildireceğini,
- Zirai mücadele ilaçlarını orjinal veya bu özellikteki ambalajları içinde rutubetsiz, havalı, muhafazalı ve her türlü gıda maddelerinden uzak depolarda muhafaza edeceğini,
- İlgili bakanlıkça lüzum gösterilecek cins, miktar ve özellikte ilaç veya teknik maddeyi imal veya ithal edeceğini,
- Bu işi bıraktığında durumu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığına yazılı olarak bildireceğini kabul ve taahhüt eder ve Zirai Mücadele İlaçları İştigal İzin Belgesi Başvuru Taahhütnamesini imzalar.

Zirai Mücadele İlaçları İştigal İzin Belgesi, ilgili genel müdürlükçe her yıl yenilenir. Yenileme için başvuru aşamasında söz konusu kişi ve kuruluşlar üretici ise üretim defterini, ithalatçı ise ithalat defterini Bakanlığın incelemesine sunar. Üretici firmalar üretim defterine sene içinde üretilen her şarj mamülün laboratuvar analiz sonuçlarını, ithalatçı firmalar ise ithalat defterine sene içinde ithal edilen her parti hazır formülasyonun laboratuvar analiz sonuçlarını kaydetmekle yükümlüdür.

Bu belgenin yenilenmesi sırasında söz konusu kişi veya kuruluş başvuru sırasındaki şartları muhafaza ettiğini taahhüt etmelidir. Bu belgeye sahip kişi ve kuruluşlar ruhsat almak üzere gerekli bilgi ve belgelerle genel müdürlüğe müracaat eder.

### **1.5.2. Ruhsatlandırmada Genel Esaslar**

Pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatlandırılmasında aşağıdaki esaslar uygulanır:

- Ruhsatlandırma, pestisit ve benzeri maddelerin formülasyonları üzerinden yapılır. Teknik madde halinde kullanılması gereken pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatlandırılması için komisyonun uygun kararı gerekir.
- Ruhsatlı bulunan bir pestisit ve benzeri maddenin formülasyon şeklinde ya da aktif madde miktarında bir değişiklik olursa yeniden ruhsat alınmalıdır.
- Ruhsatlı bir preparat ithal ise, aynı preparatın imali için ayrı bir ruhsat gerekir.
- Ruhsatlı bir preparat imal ise, aynı preparatın ithali için ayrı bir ruhsat gerekir.
- Tüzel kişi ve kuruluşlar aynı aktif maddeyi aynı oranda içeren aynı formülasyonlu ilaçlar için hem imal, hem de ithal ruhsatına aynı zamanda aynı ticari isimle sahip olabilir.
- Özel ve tüzel kişilere daha önce ilgili bakanlıkça ruhsatlandırılan aynı formülasyon tipinde ve aynı özelliklerde olan bir preparat için farklı bir ticari isimle dahi ikinci bir imal ya da ithal ruhsatı verilemez.
- Verilen ruhsatlar 5 yıl süre ile geçerlidir.

## 1.6. Pestisitlerin Kullanım Alanları

Pestisitler sadece profesyonel kullanıcılara değil küçük paketler halinde normal toplum bireylerinin kullanımına da sunulmaktadır. Pestisitlerin başlıca kullanım alanları şunlardır:

- Tarımsal üretim
- Bahçecilik
- Balık yetiştiriciliği
- Ormancılık
- Süs amaçlı bölgelerde (parklar, bahçeler, oyun alanları)
- Tütsüleme ve kereste korumacılığı
- Endüstriyel böcek kontrolü
- İnşaat (duvar kağıdı yapıştırıcıları, boyalar, sıvacılık vb)
- Ev ve bahçeler
- Deniz böcek kontrolü
- Sucul böcek kontrolü
- Gıda saklanması
- Hayvancılık
- Toplum hijyeni, böcek kontrolü
- Beşeri ilaç olarak

**Beşeri ilaç:** Hastalığı tedavi etmek veya hastalıktan korumak, tıbbi bir teşhis koymak veya fizyolojik fonksiyonları iyileştirmek, düzeltmek veya değiştirmek üzere insana uygulanabilen Bakanlıkça ruhsatlandırılmış her türlü madde veya maddeler kombinasyonudur.

### 1.6.1. Tarımsal Kullanım

Pestisitlerin %75'i bu amaçla kullanılmaktadır. Günümüzde DDT, aldrin, endrin, dieldrin, chlordane, heptachlor, lindane toxaphene ve hexachlorobenzen gibi klorlu hidrokarbonlar ABD'de terk edilmiş ve yasaklanmıştır. Metoksiklor ve endosulfan gibi dayanıklı olmayan klorlu hidrokarbonlar halen yiyecek ürünlerinde kullanılmaktadır.



**Resim 1.1: Pestisitlerin tarım alanında kullanımı**

## 1.6.2. Tarımsal Olmayan Kullanım

İnşaat kerestelerinde ağaç hamuru ve sellüloz endüstrisinde büyük oranda kullanılır. Büro, okul, hastane, büyük mağazalar, restoranlar, sportif tesisler, yiyecek depoları, oteller, tiyatrolar, süper marketler, böceklerle savaş amacıyla yaygın olarak pestisit kullanır. Çim ve diğer alanların bakımında özellikle golf alanlarında yaygın olarak kullanım söz konusudur. Belediyeler, resmi kurumlar demiryolları, enerji iletim hatlarının çevresi vb.de de kullanılmaktadır. Diğer uygulama sinek ve sivrisinek kontrolü amacıyla kullanımdır.

Boyaların, zamların, macunların, tenis sahalarının ve ağlarının vb. kullanılması amacıyla yaygın olarak pestisit kullanılır. Böcek ve güvelerden korunmak üzere halılar da da kimyasallar kullanılır.

Kozmetikler, şampuanlar, sabun, ev dezenfektanları, karton ve diğer yiyecek paketleri, birçok kâğıt üründe yaygın olarak kullanılır.

Endüstriyel amaçlı ve soğutucu sulardaki bitkilerin ve yosunların üremesini engellemek için pestisitlerle işlenir. Kanallar, hendekler, kanaletler, havuzcuklar vb.de yosun üremesinin engellenmesi, ayrıca akışı engelleyecek bitki büyümelerini önlemek amacıyla pestisitlerle işleme tabi tutulmaktadır. Günümüzde büyük miktarda pestisit aerosol, band, yem, evcil hayvan bakım ürünü, bahçe ve bitkisel çit bakımı amacıyla kullanılır.

Halk sağlığında kullanım, dünyada en yaygın kullanım nedeni sıtma kontrolüdür. Diğer önemli kullanım alanları ise filaryazis, onikoserkozis, şistozomiyazis, tripanomiyazistir.



Resim 1.2: Pestisitlerin sıtma kontrolünde kullanımı

## 1.6.3. Evde Kullanım

Evde kullanılan pestisitler, yakın çevre ve kapalı ortam kirliliğine neden olur. Aynı zamanda kazalara bağlı zehirlenmelerde de önemli bir faktördür. Birçok kişi pestisit

saklanması, kullanılması ve kalıntılarının ortadan kaldırılmasıyla ilgili yeterli bilgiye sahip değildir. Çocukların oyun alanlarının pestisitle kirlenmesi, evde yetersiz koşullarda ve çocukların ulaşabileceği yerlerde saklanması, özellikle evlerde çiçeklerin bakımıyla ilgili olarak kullanılırken gerekli önlemlerin alınmaması önemli risklere neden olabilir.



**Resim 1.3: Pestisitlerin evde kullanımı**

## 1.7. Pestisit Uygulama Ekipmanları

Vektör kontrol planlanmasında en önemli unsurlardan biri mücadelede seçilecek yöntemde kullanılacak olan cihazlardır. Bu cihazlar:

### ➤ Elle çalışan basınçlı pulverizatörler

Pulverizatörler insektisiti zararlının temas edeceği yüzeylere veya üreme noktalarına uygulamak için tasarlanmıştır. İnsektisit, belli oranda suyla karıştırıldıktan sonra pulverizatör tankı içine konur. Daha sonra bir pompa yardımıyla tank içine hava sıkıştırılarak basınçla ilaçlı su karışımı püskürtülür.

Temiz su kullanılması, düzenli bakım ve hasar görmüş memelerin değiştirilmesi pulverizatörlerin etkili kullanımı için büyük önem taşır. Gün sonunda eğitilmiş personel tarafından düzenli bakımı yapılmayan pulverizatörlerde, kalan artık ilaç parçacıkları aşınmaya sebep olarak doğru dozda ve oranda püskürtmeyi engeller.

Alan spreyi uygulamaları özellikle yoğun popülasyonun azaltılması için ve rutin larva mücadelesini destekleyici olarak kullanılmalıdır. Uygulamalardan önce bir haritalama yapılarak tüm kritik alanlar belirlenmelidir. Alan spreyi uygulamaları için haşerelerin aktif olduğu sabah veya akşam saatleri tercih edilmelidir.



Şehir içinde araç üstü cihazlarla yapılacak uygulamalarda araçlar saatte 8-16 km hızda kullanılmalıdır. Açık alan uygulamaları rüzgar hızı saatte 10 km'nin altında iken yapılmalıdır. Daha şiddetli rüzgarda ve yağmurlu havalarda uygulamalardan iyi sonuç alınmaz. Alan uygulamaları şehir içinde caddelerde, çöp toplama arazileri üzerinde, bataklık, sazlık vb. sivrisinek üreme alanları üzerinde, foseptiklerde, pazar alanlarında ve bina içlerinde uygulanabilir.

Şehir içi uygulamalarda konut ve iş yerlerinin kapılarının ve pencerelerinin açık tutulması ile daha fazla ergin (uçkun) haşereye erişim sağlanabilir. Uygulamalara uçkun popülasyonu belirgin bir şekilde azalana kadar haftada iki kez devam edilmelidir.



**Resim 1.4: Elle çalışan basınçlı pulverizatör**

#### ➤ **ULV cihazları**

ULV (Ultra Low Volume) son derece ince püskürtme tekniği ile oluşturulan aerosol sisidir. ULV cihazları el tipi veya araç tipi olabilir. İnsektisitler, su ile seyreltikten sonra püskürtmeye müsait soğuk aerosol haline gelir. Birim başına püskürtülen miktar termal sisleme cihazlarından çok daha az olduğundan geniş alanları daha çabuk kaplayabilir. Elde taşınan ULV cihazları kapalı alanlarda kullanılmaya müsaittir. ULV aerosol jeneratör cihazlarında dikkat edilecek en önemli nokta kalibrasyon ve damlacık büyüklüğüdür. Karasinek ve sivrisinek için partikül büyüklüğü 15-25 mikron civarında olmalıdır.





**Resim 1.5: Araç tipi ve elektrikli ULV cihazı**



**Resim 1.6: El tipi ULV cihazı**

➤ **Termal sisleme cihazları**

Motorlu sisleme cihazları elde veya araca monte edilerek kullanılabilir. Portatif sisleme cihazları iki zamanlı bir motor sayesinde yüksek hızda hava akımı yaratarak düşük hacimli insektisiti ince bir sis tabakası içinde dışarı verir. Salınan damlacık büyüklüğü ULV yöntemine göre daha az kontrol edilebilir. Birkaç mikrondan 200 mikrona kadar partiküller çıkabilir. Yüksek akış hızında meydana gelen büyük partiküller, yere erken düşerken bazı çok küçük damlacıklar hedef dışı alanlara doğru uçarak boşa atılmış olur.

Yangın tehlikesi olduğundan daima eğitimli personel tarafından kullanılmalı ve yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır.



**Resim 1.7: Termal sisleme (ilaçlama) cihazı**

## 1.8. Pestisit Karışımları

Pestisitlerin birbirleriyle karıştırılması uygulamada ekonomi sağlaması açısından önemlidir. Zaman ve işçilik tasarrufu sağlar. Pestisitler karıştırıldığında özelliklerini yitirmemeleri ve bitkilere zarar vermemeleri gerekir. Pestisitlerin karışım tabloları hazırlanmıştır. Tablolarında tüm pestisitleri bulmak çoğu kez mümkün olmaz. Çünkü aktif madde sayısı oldukça fazladır ve her yıl yenileri geliştirilir.

Aktif maddenin asit veya alkali ortamda bulunmasıyla stabilitesi sağlanır. Buna göre asit ortamdaki bir aktif madde ile alkali ortamda bulunan bir aktif madde birbiriyle karıştırıldığında her iki aktif maddenin stabilitesi yani özelliği korunamaz. Bu durumda da bu iki aktif madde birbiriyle karışamaz. Aktif maddenin stabilitesinin bozulmaması esasına dayanarak verilen pestisitlerin birbirleriyle karıştırılmaları sakıncalıdır.

Trichlorphon + Dinocap, Dodine
Trichlorphon + Kükürt
Phosalone + Trichlorphon
Phosmet + Bakır
Phosalone + Quinomethionate
Omethoate + Kükürt
Phosalone + Phosphamidon,
Endosulfan + Dinocap
Fenvalerate + Tetradifon, Phosmet
Chlorpyrifos + Maneb, Zineb

Endosulfan + Trichlorphon
Chlorpyrifos + Kükürt
Dimethoate + Trichlorphon
Phosphamidon + Captan, Kükürt
Diazinon + Trichlorphon
Parathion + Captan, Dodine
Chlorpyrifos + Tetradifon
Fenvalerate + Bakır, Kükürt
Carbaryl + Trichlorphon
Diazinon + Dinocap
İnsektisit + insektisit ve akarisit karışımları
İnsektisit + fungusit karışımları

**Tablo 1.2: Pestisit karışımları**

### 1.8.1. Pestisit Karışımlarının Hazırlanması

- Karıştırılacak pestisitlerin etiket önerilerine uyulmalıdır. Mevcut karışım tablolarından ön bilgi edinilmelidir. İlgili firma veya teknik elemanların bilgisi alınmalıdır. Genel olarak aynı formülasyonlu ilaçlar karıştırılmalıdır.
- Farklı formülasyonlu ilaçlar karıştırılacaksa önce suda ıslanabilir toz (WP) formülasyonlar, sonra sırasıyla akıcı konsantre (SC), suda çözünen toz (SP), yayıcı ve yapıştırıcılar, en son emülsiyon konsantre (EC) formülasyonlar eklenmelidir.
- Tereddüt gidermek için bir ön test yapılabilir. Bir saat sonra yağ parçacık veya damlacıkları, katı parçacıklar, dipte tortu oluşması gibi görünüşler varsa bu iki pestisit karıştırılmasının sakıncalı olabileceğini gösterir.

### 1.8.2. Pestisitlerin Uygulanması

Zirai mücadelede ilaç kullanımı insan, çevre, gıda güvenliğine ve doğal dengeye olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde, teknik talimatlara, gereken dozlara ve bitki fenolojisine (canlıların gelişme periyotları içerisinde meydana gelen çeşitli gelişme safhalarını inceleyen bilim dalı) uygun olarak yapılmalıdır. Yanlış bir uygulamanın insanlara, hayvanlara, bitkilere ve çevreye telafi edilemez zararlar verebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle zirai mücadele ilaçlamaları çok dikkatle yapılması gereken uygulamalardır. İlaçların amacına uygun kullanılmaması ve/veya ilaçlanan ürünlerin süresinden önce toplanması, ürünlerdeki ilaç kalıntılarının standartların üzerinde olmasına neden olur. Bu durum da halk sağlığı, çevre ve ekonomi üzerinde pek çok zincirleme

olumsuzluğu gündeme getirir. Etkili bir eğitim ve bilinçlendirme programı ile uygulama hatalarının ve yanlış kullanımların önüne geçilebilmesi mümkündür.

### 1.8.3. Pestisitlerin Uygulamaya Hazırlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar

İşi yürüten birim, çalışan her kişinin görevini ve sorumluluklarını tanımlamalıdır. Toksik materyal kullanılmadan bu materyalleri kullanacak personele koruyucu elbiseler giydirilmeli ve personel bu konuda eğitimden geçirilmelidir. Her çalışan yapacağı işin risklerini ve tehlikelerini bilmelidir.

Tarımsal mücadele yöntemleri içinde en çok kimyasal mücadele yöntemi tercih edilir. Uygulamada kolaylık ve yüksek etkinlik, tercihindeki en önemli etkenlerdir. Pestisitlerin bilinçsiz ve yoğun kullanımı insan sağlığı ve çevre açısından olumsuz sorunlara neden olur.

#### ➤ Uygulama ekipman kriterleri

- Kullanılacak alet ya da makine bakımlı ve temiz olmalıdır.
- Pülverizatör üzerindeki bum ve memeler kontrol edilmeli, tıkalı ya da eski ise değiştirilmelidir.
- Uygulama yapılacak hedef zararlıya uygun meme tipi seçilmelidir.
- Alet ya da makine kalibrasyonu uygun şekilde yapılmalıdır.
- Pestisitler tohuma, toprağa ya da bitkiye uygulanmaktadır.
- Önerilen dozun homojen olarak uygulanması sonucunda hem başarıya ulaşmak hem de insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri önleyebilmek temel hedeftir.

#### ➤ Uygulama kriterleri

- Uygun hava şartlarında yapılmalıdır (Rüzgârsız, sıcak olmayan havada ve çiy kalkınca yapılmalıdır.).
- Pestisitinin özelliğine göre son ilaçlama tarihi ile hasat tarihi kontrol edilerek uygulama yapılmalıdır.
- Uygulama günü içinde bitirilecek veya ihtiyaç kadar pestisit hazırlanmalıdır.
- Suyun temiz ve pH'nın uygun olması gerekir ( Genelde 6-6.5 olmalıdır.). pH'ı düşürmek için suya birkaç damla fosforik asit, nitrik asit veya DAP (Diamonyumfosfat) eklenebilir.

Rüzgâr, sıcaklık, nem, yağış gibi özellikler uygulama açısından belirleyici kriterlerdir. Rüzgâr, sürüklenmeyi artırır. Kayıplar ve çevre kirliliği sorunları meydana gelir.

Sıcaklık, damla buharlaşmasına neden olur. Aynı zamanda fitotoksisiteyi (tarım ilaçlarının bitkiler üzerinde meydana getirdiği zehirli etki) de artırır.

Nem: Özellikle sabah oluşan çiy şartlarında uygulama yapılmaz.

Yağışlar, bitki üzerindeki pestisiti yıkayabilir.

Aktif Madde	MRL'nin Uygulanacağı Ürün ve Ürün Grupları	Maksimum Kalıntı Limitleri (mg/kg)
1,2-dibromoethane (ethylene dibromide)	Tüm ürünler	0,01
1,1-dichloro-2,2-bis (4-ethyl-phenyl) ethane	Tüm ürünler	0,01
2,4,5-T	Tüm ürünler	0,05
	0610000-Çay	0,1
	0700000-Şerbetçi otu (kurutulmuş), peletleri ve konsantre edilmemiş tozları dahil	0,1
Aldicarb (aldicarb, aldicarbsulfoxide ve aldicarbsulfone toplamı; aldicarb cinsinden)	0100000-Taze veya dondurulmuş meyveler; sert kabuklu meyveler	0,02
	0200000-Taze veya dondurulmuş sebzeler	0,02
	0300000-Baklagiller (kuru)	0,02
	0400000-Yağlı tohumlar ve yağlı meyveler	0,05
	0500000-Tahıllar	0,05
	0610000-Çay	0,05
Aldrin ve Dieldrin (aldrin ve dieldrin kombinasyonu; dieldrin cinsinden)	0100000-Taze veya dondurulmuş meyveler; sert kabuklu meyveler	0,01
	0200000-Taze veya dondurulmuş sebzeler	0,01
	0300000-Baklagiller (kuru)	0,01
	0400000-Yağlı tohumlar ve yağlı meyveler	0,02
	0402010-Yağlık zeytin	0,01
	0500000-Tahıllar	0,01
	0610000-Çay	0,02
Azinphos-ethyl	Tüm ürünler	0,02
	0500000-Tahıllar	0,05
	0610000-Çay	0,05

Bromophos	Tüm ürünler	0,05
Chlordane (cis- ve trans-chlordane toplamı)	Tüm ürünler	0,01
	0400000-Yağlı tohumlar ve yağlı meyveler	0,02
	0610000-Çay	0,02
Chlorfenapyr	Tüm ürünler	0,05
	0400000-Yağlı tohumlar ve yağlı meyveler	0,1
Chlorobenzilate	Tüm ürünler	0,02
	0610000-Çay	0,1
Chloropropylate	Tüm ürünler	0,01
Cıva Bileşikleri (cıva bileşikleri toplamı; cıva cinsinden)	Tüm ürünler	0,01
Daminozide (daminozide ve 1,1-dimethyl-hydrazine toplamı; daminozide cinsinden)	Tüm Ürünler	0,02
DDT (p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE ve p,p'-TDE (DDD) toplamı; DDT cinsinden)	Tüm ürünler	0,05
	0610000-Çay	0,2
Endosulfan (alfa ve beta izomerleri ile endosulfan-sulphate toplamı)	0100000-Taze veya dondurulmuş meyveler; sert kabuklu meyveler	0,05
	0200000-Taze veya dondurulmuş sebzeler	0,05
	0300000-Baklagiller (kuru)	0,05
	0401000-Yağlı tohumlar	0,1
	0500000-Tahıllar	0,05
	0610000-Çay	0,1
	0700000-Şerbetçi otu (kurutulmuş), peletleri ve konsantre edilmemiş tozları dahil	0,1
	0800000-Baharat	0,1
	0900000-Şeker bitkileri	0,1
Endrin	Tüm ürünler	0,01
Fluorodiphenyl	Tüm ürünler	0,01

Heptachlor (yağda çözünür)	Tüm ürünler	0,01
Hexachlorobenzene (HCB)	Tüm ürünler	0,01
	0400000-Yağlı tohumlar ve yağlı meyveler	0,02
	0401100-Kabak çekirdeği	0,05
Hexachlorociclohexane (HCH), alpha-isomer	Tüm ürünler	0,01
Hexachlorociclohexane (HCH), beta-isomer	Tüm ürünler	0,01
Hexachlorociclohexane (HCH) (gamma izomeri hariç izomerleri toplamı)	Tüm ürünler	0,01
	0401000-Yağlı tohumlar	0,02
	0500000-Tahıllar	0,02
Leptophos	Tüm ürünler	0,01
Lindane ( hexachlorociclohexane (HCH)'ın gamma-izomeri)	Tüm ürünler	0,01
	1040000-Bal	0,01
Methamidophos	0401090-Pamuk tohumu	0,05
Methyl bromid	0220020-Soğan	0,5
Parathion (Parathion ethyl +paraoxon ethyl toplamı)	Tüm ürünler	0,05
Toxaphene	Tüm ürünler	0,01
Zineb	Tüm ürünler	0,1

**Tablo 1.3: Yasaklı pestisitlerin ürün ve/veya ürün gruplarındaki maksimum kalıntı limitleri**

## 1.9. Pestisitlerin Depolanması

Güvenli taşıma ve pestisit konsantrasyonunun depolanması çok önemlidir. Bu ürünler insanların yaşadığı odalarda ve yiyeceklerin muhafaza edildiği yerlerde depolanmamalıdır. Bu ürünler direkt güneş ışığından ve yağmurdan korunmalıdır. Çocuklardan uzak tutulmalıdır. Bu ürünleri kullananlar bu işi yapmaya yetkili kişiler olmalıdır.

Bütün pestisit ambalajları içeriği tanımlayacak şekilde etiketlenmeli ve bu etiket operatör için kapsamlı bilgiler içermeli ve dikkat edilmesi gereken hususları içermelidir.

Ekipmanda herhangi bir kusur olup olmadığını anlamak için düzenli ve sistematik gözlemler yapılmalıdır.

### 1.9.1. Pestisitlerin Depolanmasında Dikkat Edilecek Hususlar

- Pestisitler, insan ve hayvanlardan uzak, temiz, serin ve iyi havalandırılan yerlerde depolanır. Mümkünse içerideki kirli havayı dışarı atabilen aspiratör bulunmalıdır.
- Depoya her girişte önce aspiratör çalıştırılarak veya kapı pencere açılarak havalandırma sağlanmalı ve sonra çalışmaya başlanmalıdır.
- Depoda mümkün olduğunca kısa süre kalınmalıdır.
- Depoda su ve sabun bulunmalıdır.
- Çocukların ve eğitimsiz insanların girişini engellemek için devamlı kilitli tutulmalıdır.
- Depoda ilaç ambalajlarının ağzı açık olarak bırakılmamalıdır.
- Ambalajlarının ağzından veya ambalajlarında sızıntı yapan ilaçlar depoda tutulmamalıdır.
- İlaç depolarına uyarıcı bir yazı yazılmalıdır.
- Emülsiyon tipinde olan materyaller donmaya karşı korunur. Donma sonucunda emülsiyon ilaçlar etkinliğini kaybeder ve muhtemelen bitkilerde yanıklara sebep olabilir.
- Pestisitler ile herbisidler aynı depolarda depolanmaktan kaçınılıp bulaşma olmamasına dikkat edilmelidir.
- Gıdaların, suyun, gübrelerin ya da pestisitlerden koruyucu elbiselerin ve aletlerin bulaşabileceği yerlerde pestisitler depolanmaz.
- Pestisitler orijinal kaplarında ve kapakları iyice kapatılmış şekilde depolanır.
- Sızıntı olup olmadığını görmek için ilaç kapları sık sık kontrol edilmelidir.
- İlaçlar ısı kaynaklarına yakın konulmaz ve besin maddelerinin bulunduğu yerde muhafaza edilmez.
- Dökülen ilaç varsa hızlı ve uygun şekilde temizlenir.
- Kırılmış ya da zarar görmüş pestisit kapları uygun ve emniyetli bir konumda uzaklaştırılır ve yok edilir.
- Kimyasalların sayım çizelgesi muhafaza edilmelidir. Her kabın satın alınma yılı işaretlenir.
- Herhangi bir nedenle vücuda bulaşma olduğunda en kısa sürede, akarsuda bol sabunlu su ile iyice yıkanmalıdır.
- Depoda sigara içilmemeli ve yiyecek yenmemelidir.
- İtfaiyenin telefon numarası depolarda bulundurulur.
- Spesifik ilaç depolanması için etiket ve talimatlar okunarak depolama yapılır.

### 1.9.2. Pestisitlerin Kullanılmaları Sırasında Alınması Gereken Önlemler

Pestisitlerin insanlar ve çevredeki diğer canlılara olan olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için depolanması ve kullanılmaları sırasında gerekli önlemler alınarak kurallara titizlikle uyulması gerekir. Bu önlemlerin alınmasında gösterilecek titizlik oranında pestisitlerin olumsuzlukları da en düşük düzeye indirilebilir.



Pestisitlerin kullanılması sırasında alınması gerekli önlemler aşağıda verilmiştir:

- Pestisitleri kullanırken pestisit düzenleme ve uygulama kanunları dikkate alınmalıdır.
- İlaçlama aletleri öncelikle kontrol edilerek sızıntı ve kaçak bulunup bulunmadığı gözden geçirilmelidir.
- İlaçlama sırasında özel elbise, maske, gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
- İlaçlamada kullanılacak elbise, eldiven, maske, gözlük gibi koruyucu ekipmanın sağlam olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Kullanmadan önce etiket bilgileri kontrol edilerek belirtilen emniyetli kullanım talimatları uygulanır.
- Son kullanma tarihleri dikkate alınır.
- Kapalı alanlarda ilaçlama yapılıyorsa fan ya da sulama su tankları kapatılır.
- İnsan ve çevre için en az toksik, fakat hedef zararlı için en etkili olan ilaç tercih edilir.
- Boş ilaç kapları vakit geçirilmeden imha edilmelidir.
- İlaç hazırlamada kullanılan kaplar ayrı olmalıdır.
- İlaç hazırlama ve kullanımı sırasında hayvanlar uzaklaştırılmalıdır.
- İlaç hazırlama ve ilaçlama sırasında sigara içilmemeli ve yiyecek yenmemelidir.
- İlaç orijinal ambalajında olmalı, ambalaj bozuk olmamalıdır.
- Hava rüzgârlı ise ilaçlama yapılmamalıdır.
- Az rüzgârlı havalarda ilaçlama yapılma zorunluluğunda rüzgâr sırttan gelecek şekilde hareket edilmelidir.
- 
- Ürüne ve hayvanlara zarar veren toz ve spreylelerin rüzgâr ile sürüklenmesinden ve belli noktalarda aşırı birikmelerinden kaçınılır.
- Hortum patlaması, alet deposunun sızdırması gibi arızalarda ilaçlama bırakılıp arıza giderilmeli ve eğer vücuda bulaşma olmuşsa bol sabunlu su ile yıkanmalıdır.
- İlaçlama sırasında bulantı, baş dönmesi gibi zehirlenme belirtileri hissedildiğinde ilaçlama hemen bırakılmalı ve kullanılan pestisit etiketi veya ismi ile birlikte hekime veya hastaneye başvurulmalıdır.
- İlaçlama bittikten sonra alet ve diğer teçhizat sabunlu su (deterjan değil) ile iyice yıkanmalıdır.
- İlaç hazırlanması ve ilaçlama sonrasındaki temizlik için kullanılan ilaçlı su rastgele dökülmemelidir.
- İlaçlama sonrası el, yüz gibi özellikle açıkta bulunan vücut kısımları bol sabunlu su ile yıkanmalıdır.
- Bunlar ve benzeri önlemlere gereken titizlik gösterildiğinde ilaçların olumsuzlukları en aza indirildiğinden zehirlenmelerin de önüne geçilmiş olur.
- Pestisitler sadece gerek duyulduğunda, tavsiye edilen doz ve uygulama zamanlarında kullanılmalıdır.
- Kimyasalın ürün ve hayvanlardaki kalıntı oranlarının kanunlarda belirtilen miktarı aşmaması gerekir.
- Hangi pestisitlerin karışabilir olduğu dikkate alınmalıdır.
- Emniyetli pestisit kullanımı için genel kurallar bilinmelidir. Kullanılan pestisit tarih, zamanı, yeri, ve miktarı devamlı kayıt altında tutulmalıdır.

- Uygulayıcı, kesinlikle çocuklar olmamalıdır.
- Sprey materyallerinin deri ve giysilere dökülmesinden kaçınılır. Böyle bir kaza meydana gelirse, hemen sabun ve su ile yıkanır.
- Uygulamadan önce çevre güvenliği sağlanmalıdır. Bu amaçla çocuklar ve evcil hayvanlar uzaklaştırılmalıdır.
- Uygulama sahasına yakın olan arıcılar uyarılır ve arı kovanları koruma altına alınır.
- Uygulama yapılacak alanın görülebilecek yerine uyarıcı levha asılır.
- Pestisit uygulaması bittikten sonra banyo yapılır ve elbiseler değiştirilir. Giyilen elbiseler, pestisit uygulamasından sonra ayrı olarak yıkanır ve yıkanmıncaya kadar diğer elbiselerden farklı yerlerde tutulur. Bu tür elbiseleri yıkarken de çok dikkatli olunmalıdır.

## 1.10. Pestisit İmalathanelerinin Denetim Esasları

Pesititler, ruhsatlandırılmadaki özellikleri yönünden denetlenir.

- Bayilerde satılan veya firma depolarındaki pestisitlerden numuneler alınarak laboratuvarlarda incelenerek ruhsatlandırma sırasındaki özellikleri taşıyıp taşımadıkları kontrol edilir.
- Etiket/prospektüsün ilgili bakanlıkça onaylanmış olanla uygunluğuna bakılır.
- Pestisitlerin imalat yerinde, üretim ve kalite kontrol ünitesi ve bunlarla ilgili diğer ünitelerin, işletme ruhsatındaki özelliklere uygunluğu kontrol edilir.
- Ülkemizde pestisit kontrol ve denetim sisteminde uygulanan cezalar yeterli değildir. Önce ikaz ve ihtar alan pestisit ruhsatı iptal edilmekte ve 2 yıl sonra aynı firmaya aynı pestisit ruhsatı tekrar verilebilmektedir.

İmalathane yetkilisinin sorumlulukları aşağıda belirtilmiştir:

- İşveren, iş yerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması halinde işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemek üzere risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür. Risk değerlendirilmesi kontrol edilmelidir.
- Aydınlatma devresi de dahil olmak üzere bütün elektrik tesisatı bir yılı geçmeyen süreler içinde muntazaman cins ve hacmine göre ehliyetli elektrikçiler tarafından kontrol ve bakıma tabi tutulmalıdır. Kontrol sonuçlarını belirten bir belge düzenlenmelidir.
- Tehlikeli kimyasal maddelerle yapılan çalışmalarda riski kaynağında önlemek üzere uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi kurulması gibi toplu koruma önlemleri alınmalıdır.

- Havalandırma sistemi, kullanıldığı bölümlere uygun ve yeterli havalandırmayı sağlayacak türden olmalıdır.
- Ağır ve tehlikeli işlerde çalışacak işçilerin işe girişlerinde işin niteliğine ve şartlarına göre bedence bu işlere elverişli ve dayanıklı olduklarının fiziki muayene ve gerektiğinde laboratuvar bulgularına dayanılarak hazırlanan hekim raporu ile belirlenmesi zorunludur. İşin devamı süresince de bu işlerde çalıştırılmalarında bir sakınca olmadığının en az yılda bir defa hekim raporu ile tespiti zorunludur.
- Yapılan risk analizi çalışmalarında, iş yeri ortamında bulunan kimyasal maddelerin havadaki konsantrasyonları da dikkate alınarak, yapılan ölçümler sonucu gerekli önlemler alınmalıdır. Kimyasal maddelere maruziyeti etkileyebilecek koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümler tekrarlanmalıdır. Ölçüm sonuçları, mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilir.
- İşverenler, iş yerlerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının tesis edilmesi için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür. Bu amaçla işverenler çalışanları, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek, onların karşı karşıya buldukları mesleki riskler ve bunlarla ilgili alınması gerekli tedbirler konusunda iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği eğitim programlarını hazırlamak, eğitimlerin düzenlenmesini, çalışanların bu programlara katılmasını sağlamak ve verilecek eğitim için uygun yer, araç ve gereç temin etmekle yükümlüdür. Denetim elemanları bu önlem ve programları kontrol eder.
- İş elbisesi giyme zorunluluğu olan işçiler için uygun soyunma yerleri sağlanmalı, işçilerin soyunma yerleri dışındaki yerlerde üstlerini değiştirmelerine izin verilmemelidir.
- Sağlık yönünden risk altında olan işçiler uygun sağlık gözetiminde tutulmalıdır. İş yerinde bu uygulamaların uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilir.

## 1.11. Pestisitler ile İlgili Tanımlar

- **Aktif madde:** Pestisit ve benzeri maddeler içinde bulunan ve hastalıklar, zararlılar ile diğer etmenler üzerine biyolojik etki yapan maddeyi,
- **Teknik madde:** Pestisit ve benzeri maddeler içinde belirli oranda aktif madde bulunan safiyeti yüksek maddeyi,
- **Formülasyon veya preparat:** Aktif madde ile birlikte inaktif yardımcı ve dolgu maddelerinin ilavesiyle uygulanabilir hale getirilmiş karışımı,
- **Pestisit benzeri maddeler:** Pestisit gibi kullanılan veya bir kısmı bu kapsama giren biyopreparatlar, böcek ve bitki gelişim düzenleyicileri, feromonlar ve diğer cezbediciler, beslenmeyi engelleyiciler, repellentler, tuzaklar, fizyolojik hastalıkların tedavisinde kullanılan preparatlar ve benzeri maddeleri,
- **Akarisit:** Kırmızı örümcek ilacını,

- **Akut etki:** Deri, solunum veya ağızdan yüksek miktarda bir defada alındığında görülen ani etkiyi,
- **Antidot:** Bir kimyasalın etkilerinin bir kısmının veya tamamının oluşmasını engelleyen maddeyi,
- **Fungisit:** Fungusları (mantarları) öldüren ilaçları,
- **Herbisit:** Yabancı ot mücadele ilaçlarını,
- **İnsektisit:** Böcek ilaçlarını,
- **Kolinesteraz:** Vücutta asetilkolin dengesini sağlayan enzimi,
- **Kronik etki:** Deri, solunum veya ağızdan alındığında görülen uzun süreli devamlılık etkisini,
- **LC:** (Eng. Lethal Concentration) Denek hayvan grubunun %50'sini öldürmeye yetecek konsantrasyon miktarını (mg/lt),
- **LD:** (Eng. Lethal Dose) Denek hayvan grubunun %50'sini öldürmeye yetecek dozu (mg/kg),
- **Mollussisitler:** Yumuşakça ilaçlarını,
- **Nematisit:** Nematod (kurtçuk, solucan) ilaçlarını,
- **Rodentisit:** Kemirgenlere karşı kullanılan ilaçları ifade eder.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Pestisitlerle ilgili işletmeyi teknik yönden kontrol ediniz.

### İşlem Basamakları

- Pestisitleri ayırt ediniz.
- Pestisitlerin yayılım yollarını ayırt ediniz.
- İşletme ruhsatını kontrol ediniz.
- Pestisit uygulama ekipmanlarını ayırt ediniz.
- Pestisit karışımlarını kontrol ediniz.
- Pestisitlerin depolanmasında alınması gereken önlemleri kontrol ediniz.
- Pestisit uygulanmasında genel güvenlik önlemlerini kontrol ediniz.
- Pestisit imalathanelerinin denetim işlemlerini yürütünüz.

### Öneriler

- Formülasyon şekillerine göre,
- Kullanıldıkları zararlı grubuna göre,
- Etki şekillerine göre,
- Bileşimindeki etkili madde grubuna göre sınıflandırma yapabilirsiniz.
- Hava, su, yiyecekler ve toprak aracılığıyla yayılımını ayırt edebilirsiniz.
- İmalatçılar için ilgili bakanlıktan alınmış pestisit ve benzeri maddeler üretim yeri işletme izin belgesi,
- Pestisit ve benzeri maddeler ile ilgili faaliyeti olduğuna dair Ticaret Sicil Gazetesi örneğini inceleyebilirsiniz.
- Elle çalışan basınçlı pulverizatörleri incelemelisiniz.
- ULV cihazlarını incelemelisiniz.
- Termal sisleme cihazlarını inceleyebilirsiniz.
- Pestisit karışımlarının hazırlanmasını inceleyebilirsiniz.
- Pestisit karışımlarının uygulanmasını gözlemleyebilirsiniz.
- Pestisitlerin uygulamaya hazırlanmasında dikkat edilecek hususları bilmelisiniz.
- Depoların kilitli olup olmadığını,
- Depoda su ve sabun bulunup bulunmadığını,
- Havalandırmanın uygunluğunu inceleyebilirsiniz.
- Pestisit kullanımı ile ilgili mevzuatı inceleyebilirsiniz.
- Pestisitlerin imalat yerinde üretim ve kalite kontrol ünitesi ve bunlarla ilgili diğer ünitelerin, işletme ruhsatındaki özelliklere uygunluğunu inceleyebilirsiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi, pestisitlerin özelliklerindedir?
  - Stabil olmamalıdır.
  - Kullanıcılar, tüketiciler ve besi hayvanları açısından güvenilir olmalıdır.
  - Canlılara toksik olmalıdır.
  - Yanıcı, korozif, patlayıcı olmalıdır.
  - Boyayıcı etkisi olmalıdır.
- Aşağıdakilerden hangisi, pestisitlerin kullanıldıkları zararlı grubuna göre sınıflandırmaya örnektir?
  - Herbisit
  - Solüsyon konsantre ilaçlar (SC)
  - Suda çözünebilir toz ilaçlar PaCO<sub>2</sub>
  - Hidrokarbonlar
  - Karbamatlı
- Aşağıdakilerden hangisi pestisitlerin bileşimindeki etkili madde grubuna göre sınıflandırmasına örnek değildir?
  - Klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitler
  - Organik fosforlu insektisitler
  - Karbamatlı insektisitler
  - Pyrethroid (piretroid) insektisitler
  - Mollusisit insektisitler
- Aşağıdakilerden hangisi, pestisitlerin yayılım yollarından değildir?
  - Hava yoluyla yayılım
  - Su yoluyla yayılım
  - Yiyecekler aracılığıyla yayılım
  - İnsandan insana yayılma
  - Toprak aracılığıyla yayılım
- Organik fosforlu pestisitlerin dünyadaki yaklaşık tüketim oranı aşağıdakilerden hangisidir?
  - %10
  - %25
  - %45
  - %50
  - %65

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Pestisitlerle ilgili işletmeyi, hijyenik yönden kontrol edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki pestisit uygulayıcılarının, koruyucu ekipmanın önemi konusunda bilinçli olup olmadığını araştırınız.
- Çevrenizdekilerin, zehir danışma merkezi konusunda bilgi sahibi olup olmadığını araştırınız.
- Geriye dönüşümlü boş metal kapların imha işlemlerini araştırınız.
- Yapmış olduğunuz araştırmaları rapor haline getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. PESTİSİTLERLE İLGİLİ İŞLETMELERİN HİJYENİK KONTROLÜ

Bütün canlılar pestisitlerden etkilenir. Bu etkilerden korunmak için gerekli önlemleri almak gerekir.

### 2.1. Pestisitlerin Canlılarla Olan Etkileşimi

Birçok tehlikeli kimyasal, solunum kanalları yoluyla kan dolaşımına doğrudan girer. Pestisit tozları, gazlar, buharlar veya püskürtülen küçük tanecikler solunabilir. Ortamda bulunan havayı süzebilecek maskeler veya kişiye temiz hava verebilen tüplü respiratörler kullanmak solunum yollarını korumak açısından son derece önemlidir. Ancak koruyucuların varlığına güvenerek tedbirli olmayı elden bırakmamak ve en ufak bir tehlike durumunda ortamdaki hemen uzaklaşmak gerekir.

İnsektisitler spesifik olmadıkları için sadece hedef organizmaları öldürmez, omurgalı ve omurgasız diğer organizmaları da etkiler. Zararlı etkilerin şiddeti, insektisit ve formülasyonun tipine, uygulama şekline ve tarımsal arazinin tipine bağlı olarak değişir. En genel yan etkiler şunlardır:

- Arılar, kuşlar ve balıklar, mikroorganizmalar ve omurgasızlar gibi hedef olmayan organizmalarda ölümler,
- Kuş, balık ve diğer organizmalarda üreme potansiyelinin azalması,

- Hedef olamayan organizmalarda dayanıklılık oluşması sonucu insanlara hastalık taşıyan böcek ve parazitlerin kontrolden çıkması,
- Ekosistemin yapısının ve türlerinin sayılarının değişmesi gibi uzun dönemli etkilerdir.

### 2.1.1. Pestisitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

İnsanlar çevrede yaygın olarak bulunan kimyasallara değişik şekillerde maruz kalabilir. Pestisitler de dahil olmak üzere tüm kimyasalların insan vücuduna girişi üç yolla olmaktadır:

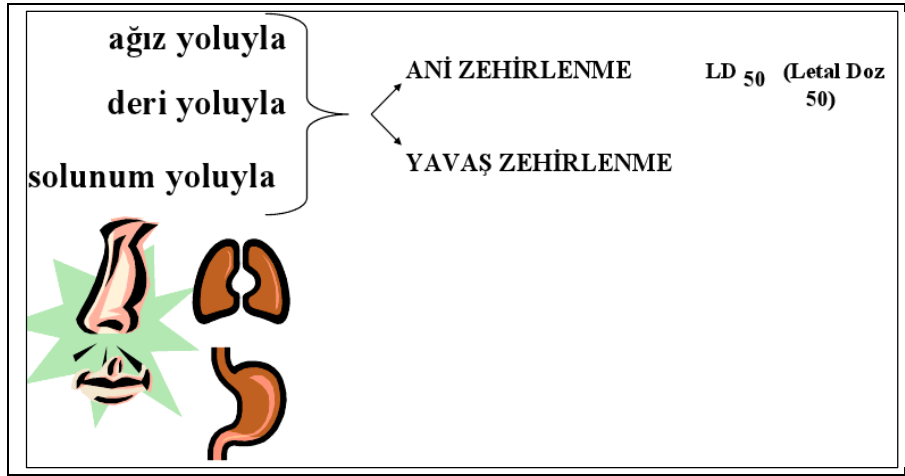
- **Ağız yolu:** Pestisitlerin vücuda alınış yollarından biridir. Bu şekilde giriş genellikle kaza, dikkatsizlik, kirlenmiş ortamda yeme içme sonucu ortaya çıkar. Bu yolla zehirlenmenin şiddeti özellikle etken maddenin özelliğine ve alınan miktara göre değişir.
- **Solunum yolu:** Solunum yoluyla maruziyet, sıvı ve toz ilaçların imalatı veya kullanımı esnasında ortam havasına yayılan buhar ve tozların solunması ile gerçekleşir. Solunum yoluyla maruziyet özellikle buharlaşma özelliği yüksek fumigant ilaçlarda çok fazladır.
- **Deri yolu:** Pestisitlerin vücuda girişinde en yaygın yoldur. Deri yoluyla maruziyet, bir pestisit deriden emilme özelliğinin olup olmadığı ile ilişkilidir. Sıvı ilaçların deriden penetrasyonu (geçışı) genellikle hızlıdır. Vücudun değişik kısımlarında deriden emilme önemli farklılıklar gösterir. Ön kolda (bilek-dirsek) emilme, kasık bölgesine göre 11 kez daha hızlıdır. Deri yoluyla zehirlenmenin şiddeti özellikle ilacın deri yoluyla olan toksisitesine deriden emilme miktarına, bulaşık deri alanının büyüklüğüne, ilacın deriyle temas halinde kalma süresine, deri üzerindeki pestisit miktarına deride bulunan kesik, yara gibi özel durumların varlığına göre değişir.

Kimyasal maddeler, organizmaya girdikten sonra enzimler aracılığı ile reaksiyona girer ve maddelerin yapıları değişir. Canlılarda çeşitli reaksiyonlar sırasında ortaya çıkan bileşiklere metabolit adı verilir. Oluşan metabolitler dışarı atılabilir veya depolanabilir.

Vücuda alınan kimyasallar değişik organlarda toksik etki oluşturabilir. Toksikiteyi belirleyen önemli faktörler doz, kimyasalın özelliği ve birey duyarlılığıdır. Genel olarak düşük dozlarda toksisite görülmemesine rağmen doz arttıkça toksisite de artar. Diğer taraftan düşük dozlarda aynı kimyasala sürekli maruz kalan canlılarda kimyasalın özelliğine göre uzun sürede olumsuz etki görülür.

Her kimyasalın toksik özelliği farklıdır. Bazıları oldukça yüksek dozlarda güvenilir iken bazıları çok küçük dozlarda bile çok tehlikeli olabilir. Bazı kimyasallar metabolizma sırasında değişime uğramaz. Klorlandırılmış hidrokarbonlar bu kimyasallara örnektir. Bazı kimyasallar ise kolaylıkla metabolize olur ve vücutta hasar oluşturmadan dışarı atılır. Organik fosforuların özellikle düşük dozları buna örnektir.





Şekil 2.1: Pestisitlerin insanlara olumsuz etkileri

### 2.1.1.1. Pestisitlerin Sağlık Üzerine Akut Etkileri

Pestisitlerin akut etkileri irritasyondan, dermatite, sistemik emilime bağlı olarak ölüme kadar değişmektedir. Belirtiler nonspesifiktir gastroenterit, soğuk algınlığı, nezle vb. hastalıklarla karıştırılabilir.

Mesleki nedenli ölümlerin büyük çoğunluğu ise toksisitesi çok yüksek olan parathion ve methamidophosa bağlıdır. Tarımsal kesimde çalışan işçiler diğer endüstriyel sektörlerde çalışanlara göre daha yüksek risk altındadır.

Diğer akut etkiler: Solunum ve kardiyovasküler sistem hastalığı olanlar pestisit etkilenimine daha duyarlıdır. Astımı veya şiddetli alerjisi olanlar da daha yüksek tepki düzeyine sahiptir.

### 2.1.1.2. Pestisitlerin Sağlık Üzerine Kronik Etkileri

Kronik etkiler daha önceden meydana gelen herhangi bir sağlık etkisi söz konusu olmaksızın meydana gelebilir. Birçok pestisit işçisi hayat boyu sürekli düşük doza maruz kalma sonucu kronik etkilenim altında olabilir.

Kronik etkiler kanser, doğum defektleri, nörotoksisite, nörodavranışsal bozukluklar, nörofizyolojik değişiklikler, üreme ve fertilité üzerindeki etkiler olarak sıralanabilir.

- **Kanser:** Son epidemiolojik çalışmalar mesleki ve çevresel olarak pestisit etkileniminde kalan kişilerde kanser riskinde artış olduğunu göstermektedir. Non Hodgkin lenfoma, lösemi, multiple myeloma, karaciğer kanseri, testis kanseri, sterilite, beyin kanseri, akciğer kanseri riskinde istatistiksel olarak önemli risk artışının söz konusu olduğu belirlenmiştir.
- **Doğum defektleri:** Pestisitlerle birinci trimesterde (gebeliğin ilk üç ayı) mesleki olarak karşılaşma sorunun büyümesine neden olur. Bunun nedeni pestisitlerin embriyotoksisitesi veya fetotoksisitesi olabilir.

- **Nörotoksisite:** Bazı organofosfat pestisitler uzun ve geniş çaplı lifleri tutan gecikmiş nöropatiye neden olabilir. Demiyelinizasyona (sinir liflerinin etrafını saran myelin tabakasının kaybı) bağlı olarak kas zayıflığı, üst ekstremitelere göre daha şiddetli olarak etkilenen alt ekstremitelerin felciyle sonuçlanabilir. Başlangıç genellikle akut etkilenimden 2-4 hafta sonra olmaktadır.
- **Nörodavranışsal bozukluklar:** Eski çalışanların birçoğu organofosfor pestisitlerin ağır mental ve psikolojik değişikliklere neden olduğunu göstermektedir. Mental hastalar üzerinde yapılan bir deneyde çok küçük miktarda pestisit verilmesi psikoz semptomlarında ağır alevlenmelere neden olmuştur. Bununla ilgili olarak pestisit uygulayıcıları ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda ağır psikolojik bozuklukların görüldüğü saptanmıştır. Zehirlenen kişilerde bellek, psikolojik durum ve düşünme yeteneğinde önemli azalmaların olduğu görülmüştür.

### 2.1.2. Pestisitlerin Çevre Üzerine Etkileri

Tarımsal alanlara, orman veya bahçelere uygulanan pestisitler havaya, su ve toprağa, oradan da bu ortamlarda yaşayan diğer canlılara geçerek dönüşüme uğrar. Bir pestisit çevredeki hareketlerini onun kimyasal yapısı, fiziksel özellikleri, formülasyon tipi, uygulama şekli, iklim ve tarımsal koşullar etkilemektedir.

Pestisitlerin püskürtülerek uygulanması sırasında bir kısmı evaporasyon (su yüzeyinde meydana gelen su kayıpları) ve dağılma nedeniyle kaybolurken, diğer kısmı bitki üzerinde ve toprak yüzeyinde kalır. Havaya karışan pestisit rüzgârlarla taşınarak yağmur, sis veya kar yağışıyla tekrar yeryüzüne dönebilir. Bu yolla hedef olmayan diğer organizma ve bitkilere ulaşan pestisit, bunlarda kalıntı ve toksisiteye neden olabilir.

Toprağa geçen pestisitler, güneş ışınlarının etkisiyle fotokimyasal yıkıma; bitki, toprak mikroorganizmaları ve diğer organizmaların etkisiyle biyolojik yıkıma uğrar. Toprak içine geçmiş pestisitler kapiller su vasıtasıyla toprak yüzeyine taşınarak buradan havaya karışır.

### 2.1.3. Pestisitlerin İnsan ve Çevre Sağlığına Etkilerini Azaltmak İçin Alınması Gereken Önlemler

- Hasat ilaçlama aralığı yeterince uzun olmalı ve üreticiler bu süreye uymalıdır.
- Gıdaların işleme sürecinde pestisit azaltıcı uygulamalar yapılmalıdır.
- Her bir pestisit için LD 50 dozu bilinmeli, açıkça yazılmalıdır.
- İnsan ve çevresi için daha az toksik olan pestisitler tercih edilmelidir.
- Kalıcı organik kirliliğe neden olan Cl HC (DDT, Dieldrin, Endrin, Heptaklor) yasaklanmalıdır.
- Uygulayıcılar eğitilmeli, uygulamada çocuklar çalıştırılmamalı, özel ekipman ve elbise maske vb. kullanılmalıdır.
- Preparat hazırlanırken ve uygulama sırasında bir şey yenmemeli, içilmemelidir.
- Aşırı dozdan ve gereksiz tekrarlı uygulamalardan kaçınılmalıdır.

- Havadan ilaçlama yapılacağı zaman meteorolojik koşullara dikkat edilmeli, arı üreticileri uyarılmalıdır.
- İlaçlamada kullanılan alet ekipman imha edilmelidir.

## 2.2. Pestisitlerin Zararlı Etkilerinden Korunma

Pestisit kullanmanın tehlikesi, toksisite ve sunuk (maruz) kalma miktarı ile doğru orantılıdır. Mümkünse düşük toksisiteye sahip olan bir pestisit kullanılmalıdır. Pestisitlere sunuk kalmayı önlemek ve olası sağlık etkilerini en aza indirmek için mutlaka kimyasalın etiketinde gösterilen şekilde kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

İnsanlar, büyük oranda dermal yoldan pestisitlere sunuk kalmaktadırlar. Kimyasallara karşı koruyucu ve astarsız eldivenler giyilmesi gerekir. Minimum bir korunma sağlamak için, uzun kollu gömlekler, uzun paçalı pantolonlar ve ayakları iyi kapatan botlar giyilmelidir. Daha iyi bir korunma için vücudun tümünü kaplayan koruyucular, su geçirmez bir şapka, kauçuk botlar kullanılmalıdır. Bunlarla birlikte kimyasallar karıştırılırken püskürtme makinalarına veya tüplere dökülürken su geçirmez bir yağmurluk kullanılması cilde temas yollarını kapatır.

Kazayla oral yoldan pestisitlerin dolaşım sistemine girmesi, genelde pestisitlerin içinde buldukları orijinal kaplardan, etiketsiz kaplara veya yiyecek kaplarına boşaltılmasının bir sonucudur. Bu nedenle pestisitler, orijinal kutularının içinde saklanmalıdır. Etiketinin üzerinde yapışık olmasına mutlaka dikkat edilmelidir. Pestisiti bir başka kaba boşaltırken kullanılan plastik borular, boru kimyasalın içindeyken akışı sağlamak amacıyla asla ağızdan içe çekilmemelidir. Pestisit kullandıktan sonra mümkünse bütün vücut ama en azından eller ve yüz sabunlu suyla iyice yıkanmalı, bundan sonra yemek yenilmelidir.

Gözler, birçok pestisite karşı son derece duyarlıdır. Sıçrama, dökülme veya pestisit bulaşmış eller ve elbiselerin gözlerle temas etmesi son derece tehlikeli olabilir. Kimyasal sıçramalarına karşı göze tam ve sıkı oturan ve kimyasalları geçirmeyen gözlükler kullanmak gözle olan teması tamamen ortadan kaldırabilir. Yine konsantre halde olan kimyasallar karıştırılır ve başka kaplara aktarılırken pestisitlerin göz seviyesinden uzak tutulması gözlerle olan teması engellemek konusunda oldukça etkilidir.

- **İnsektisitlerin etiketinde bulunması zorunlu bilgiler**
  - Kolay okunur harflerle maddenin ismi,
  - Kullanımıyla ilgili kısıtlılık söz konusu ise bu durumu belirten uyarı,
  - Hangi tip insektisitler için etkili olduğu,
  - İnsektisitinin içerisinde bulunan etkili ve etkisiz kimyasal maddelerin ağırlığı ve oranı dahil olmak üzere sıralanması,
  - Etkisiz maddeler, çözücüler, sulandırıcılar, eriticiler, parfümler ya da kokusunu maskeleyen üzere katılan maddeler,
  - İleri, orta derecede ve hafif toksik gruptan hangisine girdiğini belirten açıklama,

- Zehirlenme halinde ne yapılması gerektiği,
- Kullanma talimatı bulunması gerekir.

➤ **Tüketicinin insektisit alırken dikkat etmesi gereken konular**

- Böceklerden başka canlıya zarar vermediği belirtilen insektisitler alınmamalıdır.
- Bütün böcekleri ortadan kaldırdığı ileri sürülen insektisitlere güvenilmemelidir.
- Etiket üzerinde bulunması gerektiği belirtilen bilgileri içermeyen insektisitler kullanılmamalıdır.
- Çocuklardan uzak tutulmalıdır, zehirlidir ya da toksiktir gibi uyarı yazıları okunmayacak kadar küçük olan insektisitlere güvenilmemelidir.
- Bakanlık kayıtlarını ve ruhsat numarasını, son kullanma tarihini içermeyen ya da son kullanma tarihi geçmiş insektisitler kullanılmamalıdır.

➤ **İnsektisitlerle ilgili olarak dikkat edilmesi gereken noktalar**

- Çocuklardan ve evcil hayvanlardan uzak tutulmalıdır.
- Yiyecek ve su kaplarının insektisite bulaşmamasına dikkat edilmelidir.
- İnsektisit kutuları ateşe atılmamalı, kutu ezilmemeli, ağızdaki püskürtücü bölümün çıkartılmasına çalışılmamalıdır.
- Hangi cins insektisit olursa olsun bebeklerin ve çocukların uyuduğu odalarda kullanılmamalıdır.
- İlaçlama sırasında saçlar örtülmelidir.
- İlaçlama yapan kişiler, daima bir önlük giymeli, ilaçlama sonrası önlüklerini çıkarıp bol su ile banyo yapmalıdır.

### 2.2.1. Koruyucu Ekipmanlar

Çalışanların kullanması gerekli olan koruyucu ekipmanlar aşağıda tanımlanmaktadır:

- **Şapkalar:** Bunlar yüz ve yanağı koruma için geniş ve su geçirmez bir sertliğe sahip olmalı ve düzenli olarak temizlenmeye dayanıklı olmalıdır.
- **Maske ve güneşlikler:** Yüzü sprey damlalarından koruyan ve yeterli görüşü sağlayan özellikte olmalıdır. Alternatif olarak plastik güneşlik kullanılabilir. Suda dağılan toz spreyinden kaynaklanan partikülleri filtre etme yeteneğine sahip tül maskeler veya benzer materyaller spreyin solunmasını azaltmak ve yüzün ilaca maruz kalmasını engellemek için kullanılabilir. Düzenli olarak yıkanmalıdır. Yüzün kirlenmemesi için günün ikinci yarısında kullanılmak üzere yeni maske gerekebilir.
- **Pelerin:** Kısa pelerinler omuzları korumak için şapkanın altına giyilebilir.
- **İş tulumu:** Bunlar dayanıklı pamuk liflerden yapılmalı ve hafif olmalıdır. Kullanılan pestisite bağlı olarak düzenli olarak yıkanmalıdır. Organofosfat ve carbomat bileşikleri kullanıldığında sabun ve deterjanla yıkama yeterlidir. Organoklorinler için hafif karosen gerekli olabilir.

- **Önlükler:** PVC önlükler sıvı ilaçlardan korur.
- **Kauçuk botlar:** Önlükten sızan sıvının ayaklara sızmasını engeller.
- **Eldivenler:** İnsektisit kullanılırken PVC veya kauçuk eldivenler kullanılmalıdır. Pyterroitler kullanılırken PVC eldivenler kullanılmamalıdır. Çünkü pyterroitler PVC eldiven tarafından absorbe edilir. Organik bazlı solventler kullanılırken kauçuk eldivenler kullanılmamalıdır. Pamuk eldivenler düzenli yıkandığında koruma sağlar. Su geçirmez eldivenlerin içi ve dışı düzenli olarak yıkanmalıdır.
- **Respiratörler:** Bunlar, operatörün çok toksik toz formülasyonlardan korumak için dizayn edilmiştir. Kartuş, kullanıma göre düzenli olarak değiştirilmelidir. Etkili olması için yüzü bütünüyle kaplamalıdır ve düzenli olarak temizlenmelidir. Normal vektör operasyonları için gerekli değildir.



**Resim 2.1: Çalışanların koruyucu ekipmanları**

## 2.2.2. Kişisel Hijyen

Tropik iklimlerde profesyonel ilaçlama operasyonu için güvenlik önlemleri, genel olarak yıkama ve çamaşırların değiştirilmesi gibi kişisel hijyen tedbirlerine dayanır. Koruyucu elbiselerin ve ekipmanın düzenli olarak yıkanması aşağıda verildiği gibi yapılmalıdır:

- Sık sık değiştirmek için ilaçlama personeline en az iki elbise sağlanmalıdır.
- Arazide temizlik için su ve sabun bulunan alanlar oluşturulmalıdır.
- Gün sonunda bütün çalışma elbiseleri çıkarılmalı ve banyo yapılmalıdır.
- Eldivenlerin yıkanmasına özel önem verilmelidir. Çünkü kirlenmiş eldivenler hiç kullanılmamış olanlara göre daha tehlikelidir.
- İlaçlama elemanı yemek yemeden önce temizlenmelidir.
- Yüksek toksikolojiye sahip insektisitler kullanılırken çalışma saatleri düzenlenmelidir.

## 2.3. Pestisit Zehirlenmesi

Pestisit zehirlenmeleri genellikle kaza ile olur. Bu tür zehirlenmeler, ilaçlama yaparken koruyucu önlemlerin alınmaması ya da insanların yanlışlıkla bu ilaçlarla temas etmeleri ile olmaktadır.

İlaçlamalar sırasında veya sonrasında pestisitlerin su veya gıdalara karışmasıyla da zehirlenmeler görülür.

Ayrıca pestisitlerin kasıtlı olarak insanların yiyeceklerine veya içeceklerine katılmasıyla da zehirlenmeler meydana gelebilir.

Pestisitlerle zehirlenmeler ağız, solunum, deri ve göz yoluyla olur.

### 2.3.1. Pestisit Zehirlenmesinin Belirtileri

Pestisit zehirlenmesinin belirtileri, hafif bir cilt tahrişinden komaya ve hatta ölüme kadar farklılık gösterebilir. Farklı kimyasalların belirtileri de farklı olabilir. Bazı kişilerde şiddetli rahatsızlıklara neden olan kimyasallar, bazılarında hiçbir etki göstermez.

Pestisit zehirlenmesinin belirtileri topikal(lokal) veya sistemik olarak tanımlanır.

- **Topikal belirtiler**, genelde pestisitle temas edilmesi sonucunda ortaya çıkan alerjik tepkilerdir. En sık görülen şikayetler dermatit, cildin yanması ve iltihaplanmasıdır. Pestisit püskürtülmesine maruz kalan kişilerin bazıları öksürme, hapşırma ve hırıltı gibi tepkiler gösterebilir. Bazı kişiler ise petrol ürünlerinden damıtılmış, güçlü kokuları olan kimyasallara karşı tepki gösterebilir. Bir başka belirti ise gözlerin, burun mukozasının, ağız ve dilin arka kısmının kuruması ve kaşınmasıdır. Genellikle bu belirtiler, kişi kimyasal ortamdan uzaklaştırılınca geçer. Ancak hapşırma ve öksürme dışında soluk almakta şiddetli sıkıntılar çekiliyorsa bu aşırı duyarlılık veya tehlikeli bir alerjik tepki belirtisidir. Bu gibi durumlarda çok dikkatli olunmalıdır.

- **Sistemik belirtiler**, pestisitın temas ettiği noktadan vücut içinde farklı yerlere taşınması sonucunda ortaya çıkan belirtilerdir. Bulantı, kusma, halsizlik, baş dönmesi ve bağırsak sorunları çoğunlukla görülen sistemik belirtilerdir. Şiddetli zehirlenme durumlarında nabız değışebilir, soluk almak güçleşebilir. Terleme, yüksek ateş ve baygınlık görülebilir. Bu belirtiler komaya hatta ölüme neden olabilir.

Pestisitlerle bir temas olduğunda, yukarıda verilen belirtilere benzer şikâyetleri olan kişilerin derhal en yakın sağlık kuruluşuna başvurmaları gerekir. Burada yapılan muayene ve yapılacak laboratuvar tahlilleri değerdendirilerek zehirlenmenin kaynağı tespit edilmeli ve gerekli tedaviye başlanmalıdır.



**Resim 2.2: Pestisit zehirlenme belirtileri**

### 2.3.2. Pestisit Zehirlenmelerinde İlk Yardım

Zehirlenme durumunda yapılacak ilk yardım ilkeleri aşağıda verilmiştir.

- Öncelikle zehirlenmenin nedeni bilinmelidir.
- Zehirlenen kişi güvenli alana taşınır.
- Pestisit bulaşan elbiseler hemen çıkarılır.
- Zehirlenen kişinin tüm vücudu bol ve temiz su ile yıkanır.
- Su yoksa pestisit bulaşmış vücut silinir.

- Zehirlenen kişi bilinçsiz ise baş geride, çenesi yukarı kaldırılmış olarak yan yatırılır.
- Titreme ve kasılmalar varsa rahat bir şekilde yatırılıp hareketleri engellenir, hastanın başı travmaya karşı korunur.
- Zehirlenen kişi kendine geldiğinde ağızdan gıda verilmez.
- Kişi kendiliğinden kusuyorsa mide içeriğinin solunum yoluna kaçmaması için hasta yan çevrilir. Ayrıca içerikten numune alınarak hasta ile beraber hastaneye götürülür.
- Yüksek ateş durumunda soğuk uygulama yapılır.
- Zehirlenen kişinin solunumu durmuş ise ilk yardım eğitimi almış kişiler tarafından temel yaşam desteği uygulanır.
- Zehir danışma merkezi (114 ) ve 112 aranır.

Zehirlenen kişi en kısa zamanda en yakın sağlık kuruluşuna götürülmelidir. Bu sırada zehirlenmeye neden olan pestisit ambalajının veya etiketinin birlikte götürülmesi alınacak önlemlerin kısa zamanda belirlenmesi bakımından önemlidir.

## 2.4. Pestisitlerin Yok Edilmesi

- Bir sezonda ihtiyaç duyulan miktarda materyal satın alınmalı, stok yığıntıları yapmaktan kaçınılmalıdır.
- Etiket dikkatli bir şekilde okunmalı, pestisit kaplarının etiketi üzerindeki yok etme talimatları uygulanmalıdır.
- Belirli bir uygulama için sadece ihtiyaç duyulan pestisit miktarı karıştırılır. Çok fazla miktarda karışım hazırlanmışsa, etikette listelenen ürünlerden birine tavsiye edilen oranlarda uygulama yapılmalıdır.
- Pestisitler ve yıkama artıkları kesinlikle yere, lavaboya, tuvalet ya da benzeri yerlere dökülmez.
- Basınçlı yıkama ya da üç aşamalı yıkama sistemleri kullanılmalı, kullanılan yıkama suları sprey tanklarında biriktirilmelidir. Metal, plastik veya cam kaplar, diğer kullanılan malzemeler su kaynaklarından ve yerleşim yerlerinden en az 150 m uzakta bir yerde 50 cm derinliğe gömülmelidir.
- Tuzlu toprak alanları ilaç artıklarını ya da kaplarını gömme için uygundur.
- Yanabilir kaplar etikette belirtildiği şekilde yakılabilir. Yakma işlemi çıkan dumanın insanlara zararını engellemek için yerleşim alanlarından uzakta yapılmalıdır. Toksik buharlaşmaya sahip olabileceği için dumandan kaçınılmalıdır. Külleri ise belirtildiği şekilde bir yere gömülür.
- Hiçbir şekilde pestisit için kullanılan kaplar başka amaçlar için kullanılmaz.
- Boş ambalajların veya boşalmak üzere olan ambalajların imhası önemlidir. Kullanılan ambalajlar iki üç kere su ile çalkalanarak temizlenmelidir. Eğer ambalaj organofosfat içeriyorsa 50g/l çamaşır sodasıyla çalkalanmaya devam edilmelidir ve solüsyon bir gece boyunca ambalajda kalmalıdır. Bütün ambalajlar insan ve hayvanlar için yiyecek veya içecek depolamak amacıyla kullanılmaması için işaretlenmelidir.
- Pestisitlerin yok edilmesinden sonra duş alınmalı ya da temas halinde olan eller ve yüz bol su ile yıkanmalıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Pestisitlerle ilgili işletmeyi hijyenik yönden kontrol ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Pestisitlerin canlılara olan etkilerini ayırt ediniz.	➤ Pestisitlerin insan sağlığı üzerine etkilerini, ➤ Pestisitlerin çevre üzerine etkilerini ayırt edebilirsiniz.
➤ Pestisitlerin zararlı etkilerinden korunmak için alınması gereken önlemleri sıralayınız.	➤ İnsektisitlerin etiketinde bulunması zorunlu bilgileri, ➤ Tüketicinin insektisit alırken dikkat etmesi gereken konuları, ➤ İnsektisitlerle ilgili olarak dikkat edilmesi gereken noktaları ayırt edebilirsiniz.
➤ Çalışanların kullanması gereken koruyucu ekipmanları kontrol ediniz.	➤ Koruyucu ekipmanların uygunluğunu inceleyebilirsiniz.
➤ Pestisit zehirlenmelerinde ilk yardım uygulayınız. ➤	➤ Öncelikle zehirlenmenin nedenini bilmelisiniz. ➤ Zehirlenen kişiyi güvenli alana taşımalısınız.
➤ Pestisitlerin imha işlemlerini kontrol ediniz.	➤ Pestisitlerin yok edilmesi ile ilgili konuyu tekrar edebilirsiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi, pestisit deriye teması durumunda öncelikle yapılması gerektirir?  
A) Doktora başvurulmalıdır.  
B) 112 aranmalıdır.  
C) Temiz havaya çıkarılmalıdır.  
D) Hayati bulgulara bakılmalıdır.  
E) Bol sabunlu su ile yıkanmalıdır.
- Aşağıdakilerden hangisi boş pestisit kapları için yapılması gerektirir?  
A) Depoda ayrı bir bölümde saklanmalıdır.  
B) Yüksek ısıda yıkanmalıdır.  
C) Sabunlu su ile yıkanmalıdır.  
D) İmha edilmelidir.  
E) Naylon poşete konulup ağzı sıkıca kapatılmalıdır.
- Metal, plastik veya cam kaplar ve diğer kullanılan malzemelerin su kaynaklarından ve yerleşim yerlerinden gömülmesi gereken en az uzaklık aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 50 m  
B) 100 m  
C) 150 m  
D) 200 m  
E) 250 m
- Aşağıdakilerden hangisi, metal, plastik veya cam kaplar ve diğer kullanılan malzemelerin gömülmesi gereken derinliktir?  
A) 50cm  
B) 75cm  
C) 90cm  
D) 100cm  
E) 150cm
- Aşağıdakilerden hangisi, organofosfat içeren boş pestisit ambalajlarının imhası ile ilgili yapılması gerektirir?  
A) Su ile çalkalanmalıdır.  
B) 50g/l çamaşır sodasıyla çalkalanmalıdır.  
C) Tekrar kullanılmak üzere muhafaza edilir.  
D) 100g/l çamaşır sodasıyla çalkalanmalıdır.  
E) Yerleşim yerinden en az 50 m uzakta gömülmelidir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Pestisit hazırlanmasında kullanılan su için uygun pH değeri aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 6-6.5  
B) 3-3.5  
C) 5-5.5  
D) 7-7.5  
E) 8-8.5
2. Aşağıdakilerden hangisi pestisit etkilenimine karşı, akut etkide yüksek tepki düzeyine sahiptir?  
A) Mide ülseri  
B) Astım  
C) Migren  
D) Hipertansiyon  
E) Hipotansiyon
3. Aşağıdakilerden hangisi pestisitler tarımsal alanda kullanım oranıdır?  
A) %15  
B) %20  
C) %50  
D) %75  
E) %90
4. Aşağıdakilerden hangisi Zehir Danışma Merkezinin numarasıdır?  
A) 112  
B) 118  
C) 154  
D) 155  
E) 114
5. Aşağıdakilerden hangisi pestisit uygulamalarının uçkun popülasyonu belirgin bir şekilde azalınca kadar devam edilmesi gereken süredir?  
A) Hergün  
B) İki günde bir kez  
C) Haftada bir kez  
D) On günde bir kez  
E) Haftada iki kez

6. Aşağıdakilerden hangisi pestisit depolanmasında yanlış uygulamadır?
- A) İnsanların yaşadığı odalarda depolanmamalıdır.
  - B) Yiyeceklerin muhafaza edildiği yerlerde depolanmamalıdır.
  - C) Sıcak yerlerde depolanmalıdır.
  - D) İlaç depolarına uyarıcı bir yazı yazılmalıdır.
  - E) Depoda ilaç ambalajlarının ağzı açık olarak bırakılmamalıdır.
7. Aşağıdakilerden hangisi pestisit ve benzeri maddeler için verilen ruhsatların geçerlilik süresidir?
- A) 6 ay
  - B) 1 yıl
  - C) 5 yıl
  - D) 7 yıl
  - E) 10 yıl
8. Aşağıdakilerden hangisi pestisit imalathanelerinin denetim esaslarından değildir?
- A) Etiket/prospektüsün Bakanlıkça onaylanmış olanla uygunluğuna bakılır.
  - B) Pestisitlerden numuneler alınarak laboratuvarlarda incelenir.
  - C) Ruhsatlandırılmadaki özellikleri yönünden denetlenir.
  - D) İşçilerin soyunma yerleri dışındaki yerlerde üstlerini değiştirmelerine izin verilmemelidir.
  - E) Ruhsatı iptal edilen aynı firmaya 2 yıl sonra aynı pestisit ruhsatı tekrar verilebilmektedir.
9. Aşağıdakilerden hangisi pestisit zehirlenmelerinde yapılması gereken ilk uygulamadır?
- A) Zehirlenmenin nedeni bilinmelidir.
  - B) Zehirlenen kişi güvenli alana taşınır.
  - C) Pestisit bulaşan elbiseler hemen çıkarılır.
  - D) Zehirlenen kişinin tüm vücudu bol ve temiz su ile yıkanır.
  - E) Zehirlenen kişi bilinçsiz ise baş geride, çenesi yukarı kaldırılmış olarak yatırılır.
10. Aşağıdakilerden hangisi açık alanda pestisit uygulaması için uygun rüzgâr hızıdır?
- A) Saatte 35 km'nin altında olmalı
  - B) Saatte 25 km'nin altında olmalı
  - C) Saatte 20 km'nin altında olmalı
  - D) Saatte 15 km'nin altında olmalı
  - E) Saatte 10 km'nin altında olmalı

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	E
4	D
5	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	D
3	C
4	A
5	B

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	B
5	E
6	C
7	C
8	D
9	A
10	E

# KAYNAKÇA

- <http://www.tema.org.tr>
- <http://www.salipazaritarim.gov.tr>
- <http://www.calisma.gov.tr>
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı **Zirai Mücadele İlaçları Üretimi Yapılan İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Proje Denetimi Değerlendirme Raporu**, Haziran, 2005.
- Kaynak: <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Tebliğ/2009-62.html>
- **Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik**
- <http://www.rshm.gov.tr>
- <http://www.uvkb.org>