T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZİRAİ İLAÇLARIN TARIM ÇALIŞANLARI ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ VE BU ETKİLERİ AZALTMA TEDBİRLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nursel ERDOĞAN

HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

Ankara, 2018

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZİRAİ İLAÇLARIN TARIM ÇALIŞANLARI ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ VE BU ETKİLERİ AZALTMA TEDBİRLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nursel ERDOĞAN

HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

Ankara, 2018

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Zirai İlaçların Tarım Çalışanları Üzerine Olumsuz Etkileri ve Bu Etkileri Azaltma Tedbirleri

Nursel ERDOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

Tez Savunma Sınav Tarihi: 29/05/2018

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Hüseyin CANBOLAT

Tez Jüri Üyeleri:
Prof. Dr. Hüseyin CANBOLAT
Prof. Dr. Ergün ERASLAN
Dr. Öğretim Üyesi Ömer ASAL

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Özen ÖZENSOY GÜLER
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

29-05-2018

Nursel ERDOĞAN

TEŞEKKÜR

"Zirai İlaçların Tarım Çalışanları Üzerine Olumsuz Etkileri ve Bu Etkileri Azaltma Tedbirleri" isimli yüksek lisans tezimi hazırlamamda deneyimleri, rehberliği ve sabrı ile her türlü desteğini eksik etmeyen tez danışmanım Prof. Dr. Hüseyin CANBOLAT'a, bugüne kadar bana harcadıkları emeklere değer biçemeyeceğim annem Fazile GÖÇMEN'e, babam Ahmet GÖÇMEN'e ve canım ablalarım Kevser TOPAL ve Ülkü TÜRK'e ve tüm çalışmam boyunca sabırla bana destek oldukları için eşim Murat ERDOĞAN'a, kızım Eda Mevsim ERDOĞAN'a ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **v**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **vi**

1. GİRİŞ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1. Zirai İlaçlar Hakkında Genel Bilgiler 3

2.1.1. Zirai İlaçların Tarihçesi 3

2.1.2. Genel Tanımlar 4

2.1.3. Zirai İlaçların Genel Özellikleri 5

2.1.4. Zirai İlaçların Sınıflandırılması 6

2.2. Zirai İlaçlara Maruziyet Şekilleri ve Sağlık Üzerine Etkileri 7

2.2.1. Zirai İlaçlara Maruziyet Şekilleri 7

2.2.2.Maruziyette Etkili Diğer Etmenler 8

2.2.3. Yaygın Olarak Bilinen Zirai İlaç Çeşitlerinin Etki Mekanizmaları 9

2.2.4. Zirai İlaçların Sebep Olduğu Meslek Hastalıkları 14

2.3. Zirai İlaçlarla Çalışmalar Öncesinde Alınması Gerekli Tedbirler 17

2.3.1. Zirai İlaçlarla Çalışanların Eğitimi 17

2.3.2. Zirai İlaçlarla Çalışmadan Önce Planlama ve Hazırlık Aşaması 19

2.3.3. Pestisitlerin Depolanması, Taşınması ve Saklanması 23

2.3.4. Risk Değerlendirmesi 25

2.3.5. Çalışmaya Başlamadan Önce Çalışanların Zirai İlaçlara Maruziyetinin Önlenmesine Yönelik Yapılacak Çalışmalar 27

2.4. Zirai İlaçlarla Çalışmalar Sırasında Alınacak Tedbirler 38

2.4.1. Uygulamaya Hazırlık 38

2.4.2. Zirai İlaç Kaplarının Ele Alınması 39
2.4.3. Zirai İlaçların Taşınması 40
2.4.4. Doldurma Ekipmanı 42
2.4.5. Zirai İlaçların Uygulanması ve Uygulama Metotları 45
2.4.6. Zirai İlaç Damlacıklarının İstenmeyen Şekilde Sapması.....50
2.4.7. Zirai İlaçlarla Yapılan Çalışmalardan Sonra Yapılacaklar 52
2.4.8. Zirai İlaç Atıklarının Bertarafı 53
2.4.9. Kayıtlar 57
2.5. Acil Durumlar ve Acil Durum Planları.....60
2.5.1. Kişisel Kontaminasyon Durumunda Yapılacaklar 61
2.5.2. Dökülme Durumunda Yapılacaklar.....61
2.5.3. Yangın Durumunda Yapılacaklar.....63
3. MATERYAL VE YÖNTEM 64
4. BULGULAR.....65
5. TARTIŞMA.....73
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 75
7. KAYNAKLAR 77
8. EKLER 79
Ek-1. Özgeçmiş……....83

ÖZET

Zirai İlaçların Tarım Çalışanları Üzerine Olumsuz Etkileri ve Bu Etkileri Azaltma Tedbirleri

Değişik iklim ve toprak çeşitliliğine sahip olan ülkemizde buna bağlı olarak zengin bir tarımsal ürün çeşitliliği görülmektedir. Topraklarımızda yetiştirilen ve ekonomik önemi olan birçok bitkinin elde edilmesinde çok çeşitli zararlılarla mücadele edilmesi gerekliliği bilinmektedir. Ürün kayıplarına neden olan ve verimliliği düşüren zararlılar, hastalıklar ve yabancı otlar ile yapılan mücadelede en yaygın ve en pratik yöntem bitki koruma ürünlerinin kullanımıdır.

Tarımda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan birçok sağlık sorunu, yaygın olarak kullanılan bitki koruma ürünlerine maruziyet ile ilişkilidir. Bu sağlık sorunları arasında akut veya kronik olarak ortaya çıkabilen; kanserojen, immünolojik, nörotoksik ve üreme etkileri bulunmaktadır. Bu etkileri düşünüldüğünde, zirai ilaçların (bitki koruma ürünlerinin) kullanımının çalışanlar üzerine etkilerinin ve bu etkilerin önlenmesi için alınması gerekli tedbirlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği açıktır. Ülkemizde tarım çalışanlarının büyük çoğunluğu 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 2012 yılında iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı kapsamına alınmıştır, ancak halen tarım sektöründe zirai ilaç kullanımına yönelik olarak detaylı bir alt mevzuat bulunmamaktadır. Bu tez ile tarım sektöründe zirai ilaç kullanımında alınacak tüm önlemlere yönelik bir kaynak oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu tez çalışmasında ile öncelikle genel olarak zirai ilaçların etkileri ve zirai ilaçlarla çalışmalarda alınacak önlemlere yönelik olarak kapsamlı bir literatür ve mevzuat araştırması yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen bilgiler sonucunda zirai ilaçlarla çalışmaların tüm aşamalarında alınacak tedbirler ile iyi uygulamalar detaylı olarak verilmiştir.

Tez çalışmasının sonucunda ise tarım sektöründeki çalışmalarda kullanılmak üzere zirai ilaçlara maruziyetin önlenmesine yönelik olan ve çalışmalar sırasında kullanıldığında maruziyeti önemli ölçüde azaltacak bir kontrol listesi oluşturularak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Pestisitler, Zirai ilaçlar.

ABSTRACT

The Effects of Pesticides on Agricultural Workers and Precautions for Reducing of these Effects

In our country, which has different climate and soil diversity, there is a rich variety of agricultural products. It is known that many plants grown in our soil and economically important are required to be struggled against a wide range of pests. The most common and most practical method of combating harms, diseases and weeds that cause product losses and reduce productivity is the use of plant protection products.

Many health problems that arise during working in agriculture are associated with exposure to commonly used plant protection products. These health problems include acute or chronic diseases; carcinogenic, immunologic, neurotoxic and reproductive effects. when these effects are considered, it is clear that the use of pesticides (plant protection products) on workers and the precautions necessary to prevent these effects should be evaluated in a comprehensive manner. The majority of agriculture workers in our country are included in The occupational health and safety legislation in 2012 with the Law No. 6331 on Occupational Health and Safety, but there is still no detailed sub-legislation for the use of agrochemicals in agriculture sector. With this thesis, it is aimed to establish a resource for all the precautions to be taken in the use of pesticides in agriculture sector.

In this thesis, a comprehensive literature and legislative research has been carried out primarily with regard to the effects of pesticides in general and precautions to be taken when working with pesticides. As a result of the research results, the precautions to be taken at all stages of working with pesticides and good practices are given in detail.

As a result of the thesis work, a checklist is presented which is intended to prevent exposure to agricultural chemicals for use in studies in the agricultural sector and which significantly reduces exposure when used during work.

Keywords: Agrochemicals, Occupational Health and Safety, Pesticides.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DDT	: Diklorodifenil trikoloroetamin
GİS	: Gastro intestinal sistem
KKD	: Kişisel koruyucu donanım
CE	: Avrupa uygunluğu (Conformité Européenne)

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Pestisitlerin kimyasal grupları ve maruziyet şekillerine göre sağlık etkileri……..…….....15

Tablo 2.2. Pestisitlerin hedef sistemleri, sebep olduğu meslek hastalıkları ve etken maddeler…….……...……... 16

Tablo 2.3. KKD kullanımı tablosu……..... 30

Tablo 2.4. Pestisitler doldururken ve karıştırılırken alınacak önlemler…….... 42

Tablo 2.5. Kayıtlar tablosu…….... 59

Tablo 4.1. Zirai ilaçlarla çalışmalarla ilgili yönetmelikler……..... 65

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi…….....……..... 66

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu sürekli artmakta, fakat tarım alanları aynı oranda artış göstermemektedir. Bu durum tarımsal alanda verimliğin önemini artırmaktadır, fakat bitkiler hastalıklara, zararlılara ve yabancı otlara karşı hassastırlar. Dünya tarım ürünlerinin yaklaşık üçte biri hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar sebebiyle tahrip olmaktadır. İstatistiklere göre dünyada bu nedenlerden dolayı oluşan ürün kayıpları, yıllık 27.5-60 milyar ABD Doları arasında değişmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü kayıtlarına göre, sadece hububatta hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlardan ileri gelen kayıp 23 milyon ton olup, bu miktar 150 milyon insanın bir yıllık ihtiyacıdır (1).

Çok farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde buna bağlı olarak zengin bir bitki çeşitliliği görülmektedir. Topraklarımızda yetiştirilen ve ekonomik öneme haiz olan 60'ın üzerinde kültür bitkisinin, 245'i zararlı, 85'i hastalık ve 70'den fazlası ise yabancı ot türü olmak üzere 400'ün üzerinde hastalık, zararlı ve yabancı ot türünün tehdidi altında olduğu bilinmektedir. Ürün kayıplarına neden olan hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar ile yapılan mücadelede en yaygın yöntem zirai ilaç (pestisit) kullanımıdır (1).

Tarım sektörü genel olarak değerlendirildiğinde çalışanlar; fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal yönden birçok etmene maruz kalabilmektedirler. Bu yönüyle ve tarımda çalışanların sayısının fazlalığı düşünüldüğünde, tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğinin tam anlamıyla hayata geçirilebilmesi için 2012 yılında bu konudaki ilk müstakil kanun olan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yayımlanmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu öncesinde, tarım işletmelerinde çalışan sayısının genelde az olması nedeniyle bu işletmelerin önceden iş sağlığı ve güvenliği mevzuatının düzenlendiği 4857 sayılı İş Kanunu kapsamında olmaması gibi çeşitli sebeplerden dolayı tarım sektöründe çalışanlar iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinden yeterince yararlanamamaktaydı. 6331 sayılı İş Sağlığı ve

Güvenliği Kanunu ile kapsama ilişkin sorun ortadan kaldırılarak ile tarım çalışanları da iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları ve hizmetleri kapsamına alınmıştır. Ancak yine de tarım sektöründe zirai ilaç kullanımına yönelik olarak özel olarak hazırlanmış detaylı bir çalışma ya da alt mevzuat bulunmamaktadır.

Özellikle böcekleri kontrol etmek ve ürün kaybını azaltmak için kullanılan zirai ilaçlara maruziyet gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra gelişmiş ülkelerde de yaygındır. Zirai ilaçların kayıtlı kullanımı, tarım alanlarının yaklaşık % 65'inde vardır (2). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre Türkiye'de kayıtlı 4 914 adet bitki koruma ürünü bulunmaktadır (3). Bu ürünler tohumlara, toprağa, bitkilere uygulanabilir veya hasat zamanında tatbik edilebilir. Bunlar elle, sprey ekipmanı ile tozlar, buharlar, dumanlar vb. yöntemler ile uygulanabilir. Zirai ilaç maruziyeti; uygulama sonrası gaz çıkışı, rüzgârla yayılımı ve bitkilere temas neticesinde deri ya da solunum yoluyla yada hazırlama ve uygulama sırasındaki maruziyet ile olabilir (2). Zirai ilaçlara maruziyet sonucunda; akut, kronik, kanserojen, immünolojik, nörotoksik yönde ve üreme üzerinde olumsuz etkiler bulunmaktadır (2). Bu kapsamda değerlendirmeler yapıldığında, zirai ilaçların kullanımının çalışanlar üzerine etkilerinin ve bu etkilerin önlenmesi için alınması gerekli tedbirlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Zirai İlaçlar Hakkında Genel Bilgiler

2.1.1. Zirai İlaçların Tarihçesi

Zararlılarla mücadelede ilk olarak arsenik ve kükürtün pestisit olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bunlara ilave olarak 19. yüzyılda krizantem çiçeğinden elde edilen pyrethrum, Colorado patates böceğine karşı ABD'de kullanılan Paris yeşili olarak adlandırılan bakır arsenik bileşikleri izlemiştir (4).

Civa ve kurşun gibi metal bileşiklerinin kullanımı daha sonraki yıllarda olmuştur. Zararlılara karşı mücadelede pestisitlerin yaygın olarak kullanımı 1940'lı yılların ortalarında başlamıştır. Alman kimyacı Otjmar Ziedler tarafından 1874'te sentezlenen fakat pestisit olarak kullanılabileceği *diklorodifenil trikoloroetamin* yani DDT'nin bu özelliği, 1939 yılında İsviçreli kimyacı Paul Mueller tarafından keşfedilmiş, 1942 yılında piyasaya sürülen DDT hızlı bir şekilde yaygın olarak kullanıma girmiştir (4).

DDT, 1980'lerde kullanımı yasaklanana kadar tüm Dünya'da kullanılmış olup, ülkemizde ve Dünya'da gerçekleştirilen tifüs, sıtma gibi zararlılarla mücadelelerinde oldukça önemli bir paya sahiptir (4).

DDT ve diğer pestisitlerin sağlık üzerine zararlı etkileri ile ilgili kaygılar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Uzun yıllar sınırlama olmaksızın kullanılan DDT, ilk 1969'da İsveç'te ve sonrasında 1971'de ABD'de yasaklanmıştır (4).

Pestisit kullanımının tarihteki aşamaları şöyledir:

- En eski zirai mücadele ilacının kullanımının MÖ 2000'lerde olduğu sanılmaktadır (4).
- Bilinen en eski zirai mücadele ilacının Antik Sümerler tarafından Mezopotamya'da kullanılan elementer sülfür olduğu sanılmaktadır (4).
- Arsenik, kurşun, civa gibi zehirli kimyasallar 15. yüzyılda zirai mücadelede kullanılmaya başlanmıştır (4).
- 17. yüzyılda tütün yapraklarından elde edilen nikotin sülfat zirai mücadele ilacı olarak kullanılmıştır (4).

- Sentetik zirai mücadele ilaçlarının üretiminin ve ihtiyaçların arttığı ve kullanımlarının yaygınlaştığı dönem 1940'lı yıllara rastlamaktadır (4).
- Pestisit kullanımı 1940 ile 1950 yılları arasında 50 kata kadar artmıştır. Söz konusu 10 yıllık dönem pestisit çağı olarak adlandırılmaktadır (4).
- Dünyadaki pestisitin %75'i gelişmiş ülkelerde kullanılmakta ancak, gelişmekte olan ülkelerde pestisit kullanımı artmaktadır (4).

2.1.2. Genel Tanımlar

Bitki Koruma Ürünü (Zirai İlaç, Pestisit): Kullanıcıya farklı formlarda sunulan, bitki ve bitkisel ürünleri zararlı organizmalara karşı koruyan veya bu organizmaların etkilerini önleyen, bitki besleme amaçlı olanlar dışında bitki gelişimini etkileyen, koruyuculara ilişkin özel bir düzenleme kapsamında bulunmayan ancak bitkisel ürünleri koruyucu olarak kullanılan, istenmeyen bitki veya bitki kısımlarını yok etmek, istenmeyen bitki gelişimini kontrol etmek veya önlemek amacıyla kullanıcıya bir veya daha fazla aktif madde içeren bir formülasyon halinde sunulan, aktif madde ve preparatlardır (5).

Tehlikeli kimyasal madde: Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeleri ve müstahzarları veya yukarıda sözü edilen sınıflamalara girmemekle beraber kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeleri veya mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddelerdir (6).

Aktif Madde: Bitki koruma ürünü içinde bulunan ve zararlı organizmalar üzerinde biyolojik etki yapan maddedir (5).

Formülasyon veya Preparat: Aktif madde ile birlikte inaktif yardımcı ve dolgu maddelerinin ilavesiyle uygulanabilir hale getirilmiş karışımıdır (5).

Akut etki: Deri, solunum veya ağızdan yüksek miktarda bir defada alındığında görülen ani etkidir (1).

Kolinesteraz: Vücutta asetilkolin dengesini sağlayan enzimdir (1).

Kronik etki: Deri, solunum veya ağızdan alındığında görülen uzun süreli devamlılık etkisidir (1).

Toksisite: Kimyasal maddelerin canlı organizmalara (biyolojik sistem üzerine) olan zehirli, zararlı, olumsuz etkileridir (1).

Metabolit: Kimyasalların organizmalara girdikten sonra enzimler vasıtasıyla bir dizi reaksiyona girmesiyle yapılarının değişmesi sonucunda ortaya çıkan bileşiklerdir (1).

Biyoakümülasyon: Organizmalarda bazı kimyasal maddelerin birikmesidir (7).

Adjuvan: Pestisiti daha etkili kılan bir maddedir (8).

2.1.3. Zirai İlaçların Genel Özellikleri

Zirai ilaçlar (pestisitler); zararlıları daha etkili, daha ekonomik, insan ve çevre sağlığına daha az zararlı olacak şekilde kontrol etmek için biyolojik etkinliği olan bir veya birkaç maddenin yardımcı maddelerle yapılan fiziksel karışımıdır. Toksik etkili aktif maddelerin bazı yardımcı maddeler ile karıştırılarak kullanılmasının amacı daha emniyetli, insan ve çevre sağlığı açısından daha az zararlı ve ekonomik kullanım sağlamaktır (1).

Toksik özellik gösteren bir maddenin zirai ilaç olarak kullanılabilmesi için aşağıdaki özellikleri taşıması gerekmektedir:

1. Biyolojik olarak aktif olmalı,
2. Etkili olmalı,
3. Güvenilir olmalı,
4. Yeteri kadar kararlı (stabil) olmalı,
5. Kullanıcılar, tüketiciler ve üçüncü şahıslar açısından güvenilir olmalı,
6. Besi hayvanları açısından güvenilir olmalı,
7. Yaban hayatına ve faydalı organizmalara zararlı olmamalı,
8. Çevre için kabul edilebilir olmalıdır (1).

2.1.4. Zirai İlaçların Sınıflandırılması

Zirai ilaçlar (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 sınıflandırılabilirler (1). Pestisitlerin sınıflandırılmasında; yaygın olarak kullanılmakta olan sınıflandırmalar aşağıda verilmiştir.

Formülasyon Şekillerine Göre Sınıflandırma (1)

a) Toz ilaçlar
b) Islanabilir toz ilaçlar
c) Emülsiyon konsantre ilaçlar
d) Solüsyon konsantre ilaçlar
e) Suda çözünebilir toz ilaçlar
f) Yazlık ve kışlık yağlar
g) Granüller
h) Peletler
i) Tabletler
j) Toz tohum ilaçları
k) Sıvı tohum ilaçları
l) Aerosoller
m) Zehirli yemler
n) Kapsül şekli verilmiş formulasyonlar
o) Akıcı konsantreler
p) Kuru akışkanlar

Bitki Koruma Ürününün Kontrol Ettiği Etmene Göre Sınıfları

Bu sınıflandırma Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından çıkarılan "Bitki Koruma Ürünlerinin Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik"te verilmektedir (5).

1- İnsektisit (böcek ilacı)
2- Fungusit (mantar ilacı)
3- Herbisit (yabancı ot ilacı)

4- Akarisit (kırmızı örümcek ilacı)
5- Rodentisit (fare ilacı)
6- Mollussisit (salyangoz ve sümüklüböcek)
7- Fumigant (gaz halinde etkili ilaç)
8- Nematisit (nematod ilacı)
9- Bitki aktivatörü
10- Biyolojik preparat
11- Bitki gelişim düzenleyicisi
12- Böcek gelişim düzenleyicisi
13- Böcek cezbediciler (atractantlar)
14- Böcek kaçırıcıları (repellentler)
15- Beslenmeyi engelleyiciler
16- Fizyolojik hastalıkların Tedavisinde kullanılan maddeler
17- Tuzak ve feromonlar
18- Biyolojik mücadele etmeni

2.2. Zirai İlaçlara Maruziyet Şekilleri ve Sağlık Üzerine Etkileri

Toksikoloji kısaca zehir bilimi olarak tanımlanabilir. Daha geniş anlamda toksikoloji kimyasalların canlı organizmalara olan zararlı etkilerini araştıran bir bilim dalıdır. Modern toksikoloji, "toksisiteyi doz belirler" prensibine dayanır. Doz ise “miktar” ve “sıklık” olmak üzere 2 faktörün kombinasyonundan oluşur. Doz ve toksikoloji ilişkisinin önemini daha iyi anlatabilmek için günlük besin maddelerinden örnek verilebilir. Bu konudaki en iyi örneklerden biri kafeindir. Gün boyunca fincanla azar azar kahve içilmesini vücut tolere edebilir, ancak gün boyunca alınan bu kahveyi bir defada içersek kalp atışlarımızın hızlandığını hissedilir. Çoğu toksik etki, uygun tıbbi tedavi uygulandığında geriye dönüşümlü iken, bazı etkiler ise kalıcı olabilmektedir (1).

2.2.1. Zirai İlaçlara Maruziyet Şekilleri

İnsanlar çevrede yaygın olarak bulunan kimyasallara değişik şekillerde maruz kalabilmektedir. Pestisitler de dâhil olmak üzere tüm kimyasalların insan vücuduna girişi üç yolla olmaktadır (1).

Ağız Yolu: Pestisitlerin vücuda alınış yollarından biridir. Bu şekilde giriş genellikle kaza, dikkatsizlik, kirlenmiş ortamda yeme içme sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu yolla maruziyetin şiddeti özellikle etken maddenin özelliğine ve alınan miktara göre değişmektedir (1).

Solunum Yolu: Solunum yoluyla maruziyet, zirai ilaçların depolanması, kullanılması, atıklarının bertaraf edilmesi gibi aşamalarda ortam havasına yayılan buhar ve tozların solunması ile gerçekleşir. Solunum yoluyla maruziyet özellikle buharlaşma özelliği yüksek fumigant ilaçlarda çok fazladır (1).

Deri Yolu: Zirai ilaçların vücuda girişinde en yaygın yoldur. Deri yoluyla maruziyet, bir pestisitin deriden emilme özelliğinin olup olmadığı ile ilişkilidir, sıvı ilaçların deriden penetrasyonu (geçişi) genellikle hızlıdır. Vücudun değişik kısımlarında deriden emilme önemli farklılıklar göstermektedir. Ön kolda (bilek-dirsek) emilme, kasık bölgesine göre 11 kez daha hızlıdır. Uzun kollu gömlek ve kimyasala dayanıklı eldiven giyilmesi halinde derinin ilaca maruz kalması %98 oranında önlenebilmektedir (1).

Deri yoluyla maruziyetin şiddeti özellikle; ilacın deri yoluyla olan toksisitesine deriden emilme miktarına, kontamine deri alanının büyüklüğüne, ilacın deriyle temas halinde kalma süresine ve deri üzerindeki pestisit miktarına deride bulunan kesik, yara gibi özel durumların varlığına göre değişir (1).

2.2.2. Maruziyette Etkili Diğer Etmenler

Metabolizma, Depolama ve Atılma: Metabolizma, canlı organizmada veya canlı hücrelerde enerjiyi sağlamak için oluşan, biyolojik ve kimyasal değişimlerin bütünüdür. Kimyasallar organizmalara girdikten sonra enzimler vasıtasıyla bir dizi reaksiyona girer ve yapıları değişir. Bu sırada ortaya çıkan bileşiklere metabolit adı verilir. Oluşan metabolitler metabolizmaya bağlı olarak dışarı atılabilirler veya vücutta depolanabilirler (1).

Doz: Vücuda alınan kimyasallar değişik organlarda toksik etki yaratabilirler. Doz toksisiteyi etkileyen en önemli faktör olup, vücut tarafından alınan kimyasalın miktarıdır. 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 görülebilmektedir (1).

Kimyasalların özelliği: Her kimyasalın toksik özelliği farklıdır. Bazıları oldukça yüksek dozlarda güvenilir iken, bazıları çok küçük dozlarda bile çok tehlikeli olabilmektedir. Kimyasalın vücuda alınması, depo edilmesi ve atılmasında, kimyasal yapıdaki farklılık ve fizikokimyasal özellikler büyük önem taşımaktadır. Molekül yapısındaki çok küçük farklılık bile toksisitede büyük farklılıklar meydana getirebilmektedir. Bazı kimyasallar metabolizma sırasında değişime uğramazlar. Bazı kimyasallar yağlarda çözünme özelliği gösterdiklerinden dokularda birikme eğilimi gösterirler. Klorlandırılmış hidrokarbonlar bu kimyasallara tipik bir örnektir. Bazı kimyasallar ise kolaylıkla metabolize olur ve vücutta hasar oluşturmadan dışarı atılırlar. Organik fosforluların özellikle düşük dozları bu şekilde eğilim gösterirler (1).

Birey duyarlılığı: Duyarlılıkta yaş faktörü çok önemlidir. Genellikle çok genç ve çok yaşlı kişilerde toksik kimyasal maddelere karşı duyarlılık yüksektir. Bu durum bu kişilerde metabolizma faaliyetlerinin tam gelişmemesi ya da fonksiyonunu kaybetmeye başlamasından ve kimyasalın detoksifikasyonunun ve eliminasyonunun güç olmasından kaynaklanmaktadır. Beslenme ve bireyin genel sağlık durumu da bu konuda çok önemli rol oynar. Metabolizma ve boşaltım sisteminde rolü olan organların fonksiyon yetersizlikleri toksisiteyi artırır. Özellikle karaciğer ve böbrek fonksiyonları bu açıdan son derece önemlidir. Kalıtsal farklılıklar da bireyler arasında toksik etkinin görünmesinde önemli farklılıklar gösterebilir (1).

2.2.3. Yaygın Olarak Bilinen Zirai İlaç Çeşitlerinin Etki Mekanizmaları

Klorlandırılmış Hidrokarbonlar

Klorlandırılmış hidrokarbonlar yapılarında, karbon, hidrojen ve klor atomları ihtiva eden basit bir kimyasal sınıfı oluştururlar. Bu sınıf içerisindeki etken maddelerin en önemli özellikleri değişik doymamış bileşiklerin hekzaklorosiklopentadien ile reaksiyona girmesiyle üretilen yoğunlaştırılmış klor halkaları içermesidir (1).

Bu sınıfın üyelerinin çok güçlü temas ve mide zehiri etkileri yanında, fumigant etkileri de söz konusu olabilmektedir, sistemik özellikleri ise bulunmamaktadır. Kimyasal yapılarının oldukça kararlı olması nedeniyle kalıcılık etkisinin arzu edildiği yerlerde kullanım alanı bulmuş fakat çevrede istenmeyen sorunları da beraberinde getirmiştir. Çevresel sorunlar nedeniyle bu grup üyeleri kullanımdan kaldırılmaktadır; yalnız bu grubun alt sınıfı olan Cyclodiene sınıfına ait endosulfan ülkemizde halen kullanılmaktadır. Endosülfanın molekülünde oksijen ve kükürt atomlarının da bulunması sebebiyle kimyasal özellikleri bu sınıfın diğer üyelerinden farklılık göstermektedir. Doğada yarılanma ömrü 3-7 gündür. Süt, yağ ve dokularda birikme özelliği grubun diğer üyelerine göre çok düşüktür. Vücuttan hızla atılır (1).

Klorlandırılmış hidrokarbonların etki mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır. Bu grup ilaçlar GABA olarak bilinen gamma-aminobutric acid reseptörlerinin işlevini engellemektedir. Bu reseptörün görevi nöronlarda klor (Cl) iyonu geçirgenliğini düzenlemektir. Endosülfanın deri yoluyla alınımı fazladır. İnsan üzerindeki toksik etkisi daha çok sinir sistemi üzerindedir ve çoğunlukla şiddetli kasılma krizleri şeklinde kendini gösterir. Dokularda biriken organik klorlu bileşikler sinir sitemine zarar verir ve aritmi oluşmasına sebep olabilir. Organik klorlu bileşikler kolinesteraz enzimi oluşumunu önlemezler. Sıvı-gaz kromotograf yardımıyla kanda saptanabilmekle birlikte, bu yolla saptanan değerler zehirli olabilecek konsantrasyondan daha az olabileceğinden yanıltıcı olabilirler. Mesleki maruziyetler organik klorluların üriner metabolitleri aranarak daha sağlıklı gözlenebilir ancak metabolitlerin gözlenebilmesi ciddi maruziyet durumlarında mümkündür (1).

Organik Fosforlu İnsektisitler

Klorlandırılmış hidrokarbonların yağlarda birikme özellikleri ve dolayısıyla doğada biyoakümülasyona neden olması sonucunda kısıtlanması ve kullanımlarının azalması buna karşılık böceklere karşı daha toksik, kalıcılığı nispeten düşük organik fosforlu (OP) bileşiklere yönelimi artırmıştır. Dünyada pestisit tüketiminin yaklaşık % 45'ini bu grup bileşikler oluşturmaktadırlar. Son yıllarda bu pay azalma eğilimi göstermektedir (1).

Sentezlenmelerinin kolay oluşu organik fosforlu bileşiklerin çeşitlenmesine neden olmuştur. Bu grup içerisinde yaklaşık 100 civarında etken madde değişik formülasyonlarda tüm dünyada pazarlanmakta ve kullanılmaktadır (1).

Grup içerisindeki etken maddelerin buharlaşma, suda çözünme, kalıcılık, sıcakkanlılara zehirlilikleri gibi fizikokimyasal özellikleri dikkate değer farklılık göstermektedir. Bu nedenle de hemen hemen her zararlıya uygun özellikte organik fosforlu bir etken madde tavsiyesi mümkün olabilmektedir. Organik fosforlu insektisitler deri, sindirim ve solunum yoluyla etkili olabilmektedirler. Bu grup insektisitlerin sistemik özellikte olanları da vardır (1).

Organik fosforlu insektisitler genel olarak üç ester grubuna sahip olup fosforik asit (H_3PO_4) türevleridir, etken maddelerinin yapılarında fosfor (P) atomu bulunur. Bu grup ilaçlar, elektron çekici olarak da nitelendirilen elektrofilik (elektron seven) bir yapı almasına neden olur (1).

Organik fosforlu insektisitlerin etki mekanizması ve kalıcılığı genellikle fosfor atomuna bağlanan kimyasal yapının özelliğine bağlıdır. Zira bu grup hidroliz ve oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlardan büyük ölçüde etkilenmektedir. Ayrılan grubun molekülü terk etmesi ya kimyasal (enzimatik olmayan) reaksiyonlar tarafından ya da biyokimyasal bir işlemle olabilmektedir (1).

Biyokimyasal yolla hidrolize olma olayı, memeliler ve böceklerdeki mevcut enzimler vasıtasıyla başarıyla yürütülebilmektedir (1).

Hidrolize olma oranı fosfor atomuna bağlanan moleküllerin elektrofilik karakterine bağlıdır. Örneğin P=O içeren bileşikler P=S bileşiklerinden çok daha kolay hidrolize olur. Benzer şekilde P=S bileşiklerin suda çözünürlükleri ana molekülden daha fazladır, toprakta daha hareketli hale gelirler, sistemik etkililer ise bitki dokusu içerisinde daha hızlı hareket edebilirler ve sonuçta çevredeki davranışları önemli ölçüde değişir. Uyarıların sinir sisteminde iletilmesi görevini asetilkolin yapmaktadır. Taşıyıcı görevini tamamladıktan sonra asetik asit ve koline ayrışır (hidrolize olur) ve sinir sistemi yeniden uyarıları alacak hale gelir. Asetilkolinin hidrolize olmasını asetilkolinesteraz enzimi sağlar (1).

Değişik yollarla bünyeye alınan organik fosforlu insektisitler, bu enzimi bağlayarak enzim faaliyetini durdurur. Asetilkolinin hidrolize olması önlenir ve böylece sinapsislerde asetilkolin birikerek, sinirsel uyarıların iletimi durur ve "asetilkolin zehirlenmesi" belirtileri görülür. Asetilkolin artışı tüm vucütta olumsuz etkiler yaratır. Bunlar parasempatik sistemin aşırı çalışması, kalbin uyarılmasına bağlı olarak kan basıncının yükselmesi, çizgili kas kasılması, kaslarda hissizlik ve felçe varan etkilerdir (1).

Organik fosforlu insektisitlerin küçük dozlarına sürekli maruziyet kümülatif toksik etkiye neden olabilir. Organik fosforlu insektisitlere muhtemel bir maruziyetten önce ve sonra kişiden alınan kan örneklerinin plazma ve eritrosit kısımlarında kolinesteraz aktivitesinin tayini; teşhis, tedavi ve korunma bakımından son derece önemlidir. Organizmada iki tip kolinesteraz mevcut olup bunlardan birisi eritrositlerde ve sinir dokusunda, diğeri ise plazmada bulunur. Tam kanda ve plazmada kolinesteraz aktivitesi bireyler arasında değişkenlik gösterdiğinden, organik fosforlu insektisitlere maruz kalan kişilerin normal plazma ve eritrosit kolinesteraz aktivitelerinin bilinmesi daha sonra yapılacak periyodik kontrollerde elde edilen sonuçların yorumlanması açısından gereklidir. Plazmada kolinesteraz tayini testleri daha duyarlı ve basit olmakla beraber mesleki maruziyetleri belirleme açısından yanıltıcı olabilirler. Bu nedenle plazma kolinesteraz tayinleri periyodik olarak yapılmalı, zehirlenmeden şüphe edilen hallerde daha detaylı eritrosit kolinesteraz tayinleri yoluna gidilmelidir (1).

Normal kolinesteraz düzeyinin ne olduğu konusu oldukça tartışmalı ve kişiden kişiye büyük farklılıklar gösterir niteliktedir. Bu nedenle, organik fosforlu bileşiklerle çalışacak işçilerin işe giriş muayeneleri son derece titizlikle yapılmalıdır. Düşük kolinesteraz seviyeleri, organik fosforlu bileşiklere maruziyetten kaynaklanabileceği gibi, hastalık, genetik yapı vb. gibi nedenler yüzünden de kaynaklanabilir. Maruziyet sonrası kolinesteraz düzeyleri, maruziyet öncesi düzeylerin %75'inden hiçbir zaman az olmamalıdır. Plazma kolinesteraz seviyesi, maruziyet kesildikten sonra günde yaklaşık %1 oranında artarak eski seviyesine döner. Öte yandan, eritrosit kolinesteraz seviyesi 4 kat daha yavaş normal düzeyine döner (1).

Karbamatlı İnsektisitler

Karbamik asit esterleri olan bu grup insektisitler organik fosforlu insektisitlere göre daha küçük bir sınıf oluşturmalarına rağmen, kendi içerisinde dikkate değer ölçüde farklılık gösterebilmektedirler. Doğal olarak yetişen Calabar fasulyesinden 1865 yılında izole edilerek, 1925 yılında yapısı aydınlatılmış ve 1935 yılında sentezi yapılarak Neostigmine ya da kimyasal olarak *N,N-dimethyl carbamate* olarak isimlendirilmiştir. Bu bitki Batı Afrika'da Niger Nehri kenarında yetişmektedir. Bu grup dünya pestisit tüketiminin yaklaşık %17'sini oluşturmaktadır (1).

Organik fosforlular gibi karbamatlı insektisitler de asetilkolinesteraz enzimine kimyasal olarak bağlanır. Aynı enzimi engellemelerine rağmen, bunu organik fosforlu insektisitlere göre farklı bir şekilde yapmaktadırlar. Organik fosforlu insektisitler enzim yapısına katılan fosfor (P) atomu ile etkili olmalarına rağmen, karbamatlı insektisitler inhibitör olduğunda enzimi engelleme aşaması karbamatlama reaksiyonudur. Bu durum, organik fosforlulara karşı dayanıklılık geliştiren zararlılara karşı karbamatlı insektisitlerin kullanılmasının (veya bunun tersinin) nedenidir. Karbamat grubu bileşikler temas yoluyla etkili olabildikleri gibi, özellikle yukarıda bahsedildiği gibi sistemik etkili de olabilirler. İnsan üzerindeki zehirlenme etkileri organik fosforlularla aynı olmakla beraber, enzim düzeylerinin normale dönmesi daha kısa sürede olmaktadır (1).

Pyrethroit (Piretroit) İnsektisitler

Pyrethrum cinsine ait belirli türlerin çiçeklerinin öğütülmesi ile elde edilen piretrum ekstraktı %1-2 pirethrins içermektedir. *Pyrethrum* ekstraktını oluşturan maddelerin en önemlisi *Pyrethrin I* ve *Pyrethrin II* olup ekstraktın %73'ünü oluştururlar. Pyrethrin I'in insektisit özelliği yüksek, *Pyrethrin II* ise kısa sürede böceği sersemletecek "knockdown" etkiye sahiptir. Bunun yanı sıra ekstraktta %19 civarında *Cinerin I* ve *Cinerin II*; %8 civarında *Jasmoline* I ve II bulunmaktadır (1).

Doğal piretrumların insektisit olarak birçok avantajları vardır. Geniş spektrumlu olmaları, memelilere karşı zehirliliklerinin ihmal edilebilir düzeyde olması ve doğal koşullarda kısa sürede dekompoze olmaları en önemli avantajlarıdır. Ancak, kolay bozulmalarının yanı sıra, üretim maliyetinin oldukça yüksek olması,

üretiminin sürekli olmasındaki zorluklar doğal piretroitlerin kullanımını sınırlamıştır. Yukarıda belirtilen avantajları sentetik piretroitlerin sentezlenme çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Bugün sık kullanılan alphacypermethrin, betacyperhmetrin, cyfluthrin, bifenthrin, lambdacyhalothrin, cyphermetrin, deltamethrin gibi maddeler 5. nesil sentetik piretroitlerdir. Bu etken maddelerin insektisik etkisi çok yüksektir ve kalıntı etkileri 10 gün kadar devam etmektedir (1).

Zehirlenme belirtileri ve nörofizyolojik araştırmalar bu grubun sinir sisteminde aksonlardaki iletime etki ettiğini göstermektedir. Sinir hücrelerinin membranlarında bulunan sodyum kanallarının açık kalmasına neden oldukları sanılmaktadır. Bazı piretroitlerin etkileri sıcaklıkla artmasına rağmen, çoğunlukla düşük sıcaklıklarda etkinlikleri daha yüksektir. Ayrıca tahriş etkileri de olabilmektedir (1).

Hızlı etki ve sıcakkanlılara düşük zehirlilikleri (memelilerin midesi asidik olduğu ve asidik ortamlarda çabucak inaktif hale gelir) nedeniyle doğal pyretrinler ile sentetik piretroitler, özellikle kalıcı ve zehirli olan insektisitlerin uygun olmadığı durumlarda son derece elverişli bir alternatiftir. Sentetik piretroitler ışığa dayanıklı ve kalıntı etkisi yüksek insektisitler olarak tarımda geniş kullanım alanı bulmaktadırlar. Bunun yanı sıra bifentrin, fenpropathrin, fenvalerate, tau-fluvalinate akarisit etkisi de olan sentetik piretroitlerdir (1).

İnsanlar üzerinde sistemik ve akut toksisiteleri düşüktür, ancak zehirlenme belirtileri organik fosforlu bileşik zehirlenmeleri ile karıştırılabilir. Deride duyarlılık yaratma etkileri vardır. Çok nadir kasılma krizleri vakaları bildirilmiştir (1).

2.2.4. Zirai İlaçların Sebep Olduğu Meslek Hastalıkları

Zirai ilaçlar, insan vücudu üzerinde birçok sistem üzerinde çeşitli etkiler yaparak birçok hastalığa sebep olmaktadır.

Aşağıdaki tablolarda [Tablo 2.1 (1) ve Tablo 2.2 (9)] zirai ilaç olarak kullanılan belli başlı maddelerin sebep olduğu sağlık etkileri ve meslek hastalıkları özet olarak verilmiştir:

Tablo 2.1. Pestisitlerin kimyasal grupları ve maruziyet şekillerine göre sağlık etkileri.

Pestisit Cinsi	**Dahili maruziyet**	**Harici maruziyet**
Organofosfatlar	Baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik, titreme, mide bulantısı, mide krampları, ishal, terleme	Deride önemsiz kızarıklıklar (deriden emilimi fazladır)
Karbamatlar		
Klorlu hidrokarbonlar	Baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik, titreme, mide bulantısı, telaş, yön duygusunun zayıflaması	
Nitrofenolik ve Nitrosrezolik Pestisitler	Baş ağrısı, halsizlik, susuzluk, aşırı terleme. Saçta, deride ve idrarda sarı renk	Deri ve solunum yollarına orta derecede tahriş edicidir
Klorfenoksi Pestisitler	Kusma, midede yanma, ishal, adalelerde ani kasılmalar	Gözler, deri, ve akciğerler için tahriş edici
Parakuat ve Dikuat	Yanma hissi, mide bulantısı, kusma ve ishal, sersemlik	Deri ve tırnaklara zarar verir
Tiokarbamatlar ve Ditiokarbamatlar	Mide bulantısı, kusma, ishal, halsizlik ve burun tıkanıklığı	Deri, gözler, burun ve boğaz için tahriş edici
Pyrethrinler ve Pyrethroidler	Üst solunum yolu tahrişleri	Ağız ve boğazda şişlik; burun, boğaz, gözleri tahriş edici
Arsenikli pestisitler	Baş ağrısı, mide yanması, kusma, ishal, baş dönmesi, nefeste kötü koku	Minimal
Sodyum Floroasetatlar	Mide ağrısı, kusma, halüsinasyon, sinirlilik	Minimal
Strychnıne ve Crimidine	Deride mavi renk, şiddetli kasılmalar	Minimal
Vacor dlp-787	Mide bulantısı, kusma, ishal, mide krampları, üşütme, şuur bulanıklığı, halsizlik, göğüs ağrıları	Minimal
Kükürtdioksit, Formaldehit, Kloropikrin	Baş ağrısı, baş dönmesi, mide bulantısı, hırıltılı nefes, öksürük	Gözler, burun ve boğazda şiddetli tahriş. Deride su toplanması
Metil bromür, Etilen oksit ve Propilen oksit	Balgamlı öksürük; ciddi nefes darlığı, uyku hali, titreme, halsizlik.	Gözler, burun, ve boğazda tahriş
Halokarbonlar	Şok, uyku hali, titreme, halsizlik	Gözler, burun ve boğaz da tahriş. Deride kızarıklık ve su toplanması.
Hidrojensiyanid, Akrilonitril ve Sodyum siyanid	Baş ağrısı, mide bulantısı, boğazda daralma, baş dönmesi, sinirlilik, ani baygınlık	Tahriş edici
Klordimeform	Karın ve sırt bölgelerinde ağrı; idrar yapmada zorlanma ve idrarda kan	Deri de tahriş; ağızda şekerli tat

Tablo 2.1. Pestisitlerin kimyasal grupları ve maruziyet şekillerine göre sağlık etkileri (devam).

Pestisit Cinsi	**Dahili maruziyet**	**Harici maruziyet**
Bakır Tuzları ve Organik Bileşikleri	Kusma göğüste yanma hissi; ishal, baş ağrısı, terleme	Deri, gözler ve mukozada tahriş
Nikotin Sülfat	Mide bulantısı, baş ağrısı, ishal, baş dönmesi, titreme, karın bölgesinde ağrılar, koordinasyon yeteneğinde azalma, terleme, salyalanma	Minimal
Benzonitriller	Akciğerler için orta dereceli iritan	Deri için orta dereceli iritan
Dinitrotoluen Bileşikleri	-	Deri, gözler ve burun için orta dereceli iritan
Fosfonometil-Glisen	Akciğerde tahriş	Gözlerde tahriş
Thiadiazin(ol)	Kusma, ishal, titreme, ve halsizlik	Deri, gözler, burun, ve boğaz için orta dereceli iritan

Tablo 2.2. Pestisitlerin hedef sistemleri, sebep olduğu meslek hastalıkları ve etken maddeler.

Hedef Sistem	**Hastalığın adı (Etki)**	**Etken Madde (Toksin)**
Nörotoksisite	Ataksi	Klordan, DDT
	Psikomotor fonksiyon bozukluğu	Organofosfatlar
GİS (Gastro intestinal sistem), Karaciğer toksisitesi	GİS Emilimi	Organoklorin, DDT (Trikloroetilidien) ve bileşikleri Organofosfat ve karbamatlar Diazinon ve karbaril
	Siroz, hepatosellüler karsinom	Arsenik
	Porfiria kutenea tarda	Dioksin
Böbrek toksisitesi	Akut böbrek yetmezliği	Klorlu hidrokarbonlar Organofosfor bileşikleri Bipiridinum bileşikleri Pentaklorofenol
Kardiyovasküler toksisite	Kardiyak aritmi	Organofosfat ve karbamat insektisitleri

Tablo 2.2. Pestisitlerin hedef sistemleri, sebep olduğu meslek hastalıkları ve etken maddeler (devam).

Hedef Sistem	**Hastalığın adı (Etki)**	**Etken Madde (Toksin)**
Üreme toksisitesi	Kadın üreme sistemi: Menstrual bozukluk, Spontan abor., Nörol sekel, Preterm, Konjuktural anomali Spontan düşük Fetal ölüm Fertilite bozukluğu	DDT (Trikloroetilidien) Dioksin Pestisitler
	Erkek üreme sistemi: İnfertelite Testis ve Prostat Kanseri	 DDT Fumigantlar
Hematolojik etki	Methemoglobinemi ve oksidatif hemoliz	Pestisit ve Herbisitler
	Kan hücreleri morfolojisini ve yapımında etkilenme	İnsektisitler
	Lenfoma, Lösemi, Mutliple Myeloma	Pestisitler
Dermatolojik etki	Deri kanserleri	İnsektisitler
	Aplastik anemi	DDT

2.3. Zirai İlaçlarla Çalışmalar Öncesinde Alınması Gerekli Tedbirler

Tezin bu bölümünde zirai ilaçlarla çalışma yapılmadan önce yapılması gerekenlere yer verilmiştir.

2.3.1. Zirai İlaçlarla Çalışanların Eğitimi

Zirai ilaçları profesyonelce kullanan herkes, bunları güvenli bir şekilde kullanmaya ilişkin yeterli eğitim almış olmalı ve yaptıkları işle ilgili yeterlilikleri olmalıdır (8).

"Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde.9" gereğince de pestisit kullanan, depolayan ve taşıyanlar belli aralıklarla eğitilmelidir. Bu eğitim aşağıdaki başlıkları içerecektir:

- İlgili yasal düzenlemeler

- Pestisitlerle ilgili riskler: İnsanlar, doğal hayat ve çevre açısından zararlı olduğunun tanımlanması.
- Pestisit kullanıma bağlı riskler: İnsanlar, hedef dışı canlılar ve çevre için risklerin değerlendirilmesi ve kontrolü.
- Güvenli çalışma uygulamaları: Depolama, taşıma ve pestisitlerin karıştırılması, doz seviyelerinin ayarlanması, ekipmanların kullanımı ve temizlenmesi, pestisit atıklarının bertaraf edilmesi, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı ve bakımı.
- Acil durumlar: İnsanların, bitkilerin, hedef dışındaki organizmaların ve çevrenin korunması; yardım çağrılması; pestisit dökülmesi, insanların kontamine olması, yangın ve ya diğer kazaların olması durumunda diğer insanların bilgilendirilmesi.
- Sağlık gözetimi: işverenin ne zaman sağlık gözetimi yapacağı veya maruziyet ölçüm metotlarının kullanacağı hakkında bilgilendirme.
- Kayıt tutulması: Hangi kayıtların tutulmasının gerekli olduğu, onların nasıl veya ne zaman tutulacağının anlatılması.
- Pestisit uygulaması için ekipman kullanımı: Bütün ekipmanların güvenli ve etkili bir şekilde kullanımı ve özel teknikler veya aktiviteler için özel eğitim (8).

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre zirai ilaçları kullanan, depolayan ve taşıyan kişilerin yaptıkları işler "Çok Tehlikeli" sınıfta yer almaktadır. Bu nedenle de eğitimler "Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" hükümlerine göre yıllık olarak tekrarlanmalı ve bu çalışanlar için verilecek iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri her bir çalışan için yılda en az on altı saat süreden az olmamalıdır (10).

Bunlara ilaveten "6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde.17"de verilmiş olan "*Mesleki eğitim alma zorunluluğu bulunan tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde, yapacağı işle ilgili mesleki eğitim aldığını belgeleyemeyenler çalıştırılamaz*" hükmü gereğince, tarımsal mücadele ilaçlarının hazırlanması, depolanması ve uygulanmasında çalışanların mesleki eğitim almaları yasal olarak zorunludur (11). Bu işleri yapanlar "Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik" ekindeki listede bulunmaktadır (12).

2.3.2. Zirai İlaçlarla Çalışmadan Önce Planlama ve Hazırlık Aşaması

Bir pestisit kullanılması gerektiğine karar verildiğinde, bir pestisitin istenmeyen etkilerini olabildiğince düşük tutabilecek birçok yol vardır. Öncelikle bunlar değerlendirilmelidir:

- Böcek ilacının mümkün olduğunca etkili olması için doğru ürünü doğru zamanda ve doğru şekilde kullanılması önemlidir (8).
- Her zaman onaylanmış kullanım koşullarına uygun bir ürün kullanılmalıdır. Her zaman ürün etiketi tarafından izin verilen maksimum dozdan daha düşük bir doz kullanılıp kullanılamayacağını düşünülmelidir. Dozu azaltmanın pestisit direncini yönetmede bir etkisi olup olmayacağı konusunda dikkatli olunmalıdır. Uygun doza karar vermek için profesyonel tavsiye alınması gerekebilir (8).

Her durumda, ürünün insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan risk değerlendirmesi, seçilen pestisitin en uygun olduğunu doğrulayabilir. Bununla birlikte, başka bir ilacı kullanmak; insan sağlığı veya çevre açısından daha az risk taşıdığı veya daha düşük bir direnç riskine yol açabileceği düşünülüyorsa, seçimin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir (8).

Bir dizi zararlı, yabancı ot ve hastalık; bir zamanlar etkili olan bazı pestisitlere karşı direnç geliştirdi. Pestisitlerin, direnç gelişimini azaltacak şekilde kullanılması önemlidir, bu nedenle şu anda mevcut olan pestisitler etkili kalması için şunlar yapılmalıdır (8):

- Bütün böcek ilaçları direnç yönetim stratejisinin bir parçası olarak kullanılmalıdır (8);
- Kimyasal olmayan haşere, yabancı ot ve hastalık kontrolü yöntemleri dahil edilmelidir (8);
- Uygulanabilir ise, sadece mevcut ürün için değil, gelecekteki ürün rotasyonu da dikkate alınmalıdır (8); ve
- Pestisit tedavilerinin etkinliğini izlenmeli ve olası direnç problemlerini not edilmelidir (8).

Her durumda doğru ürünün seçilmesi önemlidir. Doğru ürünün bulunmasına yardımcı olmak için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın internet üzerinden bitki koruma ürünleri veri tabanından sağladığı veriler kullanılabilir.

Ürün Hakkında Bilgi Edinebilecek Kaynaklar

Pestisitin güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olan ana bilgi kaynağı, ürün etiketidir. Bu, ürünle birlikte verilen zamanda ürün kabı ile birlikte gelmelidir. Etiket normalde konteynere kalıcı olarak sabitlenir, ancak bazı ürünler için sökülebilir veya ayrı broşürler tedarik edilecektir (8). Ürün etiketinin içermesi gereken bilgiler; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından çıkarılan "Bitki Koruma Ürünlerinin Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik"te verilmektedir (5). Etiket bu yönetmeliğin ekinde verilen örneğe uygun olmalıdır.

Ayrıca Malzeme Güvenlik Bilgi Formları da iş sağlığı ve güvenliği açısından çok önemli bir bilgi kaynağıdır. Bu formlarda gönderilen kimyasalın içeriği, tehlikeleri, kullanılması gerekli KKD'ler ve acil durumlarda yapılması gerekenler gibi birçok önemli bilgiyi vermektedir.

Ürün onaylarının sıklıkla değişmesinden dolayı, daha önce kullanılan bir ürünün hala onaylı bir ürün olup olmadığı kontrol edilmelidir (8). Bunun için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın internet üzerinden sağlanan veritabanı kullanılmalıdır. Onaysız bir ürünün kullanılması ve saklanması yasaktır.

Tüm etiketler 'önce etiketi okuyun' ifadesine sahiptir (5). Etikette yer alan tüm bilgilerin (ve ürünle birlikte verilen tüm broşürlerin) okunup anlaşılması şarttır. Sadece bunu yapmak bile; önerilen özel tedavi, koşullar ve çevresel koşullar dikkate alınarak pestisitin güvenli ve etkili bir şekilde kullanabilmesini sağlar. Yasal olarak, pestisitler kullanılırken 'tüm gerekli önlemleri' alınmalıdır. Bunu yapmak için, etiket bir bütün olarak ele alınmalı, ekipman hakkında bir karar verilmeli ve ürünün nasıl kullanılacağı konusu hesaba katılmalıdır (8).

Ürün etiketini okurken göz önünde bulundurulması gereken en önemli kısımlar; çalışanların, çevrenin ve tüketicilerin korunması, zirai ilaçların

depolanması, bertaraf koşulları ve acil tıbbi müdahaleler hususlarıdır (8). Bunlarla ilgili olarak etiket aşağıdaki çerçevede okunmalıdır:

a. Çalışanlar ve çevredeki diğer kişilerin korunması
   - Risk değerlendirmesi yapılması gerekliliği;
   - Mühendislik önlemleri kullanma gerekliliği (örneğin hava destekli uygulamalar yaparken kapalı kabinler kullanılması);
   - Özel kişisel koruyucu ekipman kullanma gerekliliği;
   - Sağlık üzerinde kötü etkisi olabilecek çalışmalar (örneğin, organofosfat içeren bir ürünü veya antikolinesteraz etkisi olan bir karbamat kullanmak istendiğinde);
   - Kapalı alanlara yeniden girmeden önce ve/veya ilk girişte belirli zaman periyodunda uygulama alanların havalandırma gerekliliği; ve,
   - Aşağıdakiler gibi diğer güvenlik önlemleri:
     - KKD'nin temizlenmesi;
     - Kontaminasyon durumunda yapılacaklar;
     - Herhangi bir özel eğitim gerekliliği;
     - İyi hijyen uygulaması; ve
     – Doldurulabilir kapların kullanılması (8).

b. Çevrenin korunması
   - Ürünü dışarıda kullanmamak;
   - Diğer canlıları korumak için uygulamadan sonra alanlara girişi engellemek;
   - Dökülmeleri kaldırmak veya gömmek;
   - Suyu korumak için tampon bölgeler oluşturma ihtiyacı ve bunların risk değerlendirmeleriyle azaltılıp azaltılamayacağı;
   - Tedavi etmeyi düşünmediğiniz böcekleri ve diğer yaratıkları korumak için tampon bölge oluşturma gerekliliği;
   - Hayvanların ve hayvanların kullanımdan önce çıkarılmaları veya hayvanları ve kuşları uygulama yapılacak alandan uzak tutmak; ve
   - Çiçekli bitkileri tedavi etmeyerek arıların korumak (8).

c. Tüketicileri korumak

- Ürünü gıda ürünleri, gıda depolama veya hazırlama alanlarında veya oturulan binalarda kullanmamak;
- Yüksek hacimli spreyler şeklinde uygulanan bazı ürünler için maksimum doz veya maksimum konsantrasyon uygulaması;
- Maksimum uygulama sayısı veya maksimum toplam doz;
- Ürünün yetiştirme aşamasına veya hasat aralığına bağlı olarak uygulama zamanı; ve
- Diğer özel kısıtlamalar (örneğin, ürünün sprey çözeltisinde veya minimum su hacmindeki maksimum konsantrasyonu, uygulamalar arasında minimum aralık veya ürünü uygulamak için belirli ekipman türlerini kullanma kısıtlamaları) (8).

d. Depolama ve bertaraf

- Ürünü yiyeceklerden, içeceklerden, hayvan yemlerinden ve çocukların göremediği veya ulaşamadığı yerlerden uzak tutmak;
- Ürünleri kilitli tutmak;
- Suda çözünür poşetlerde bulunan ürünleri depolamak; ve
- (Uygunsa) Konteynır tipi durulama, boşaltma, imha etme, iade etme veya yeniden kullanma (8).

e. Tıbbi tavsiye

- Kontaminasyon varsa veya böcek ilacı kullandıktan sonra sağlık problemleri olduğunda yapılacaklar;
- Ulusal Zehir Danışma Merkezine (UZEM) başvuru; ve
- Diğer ilk yardım türleri (8).

Başka bir kişi tarafından hazırlanmış bir böcek ilacı uygulandığında, ürün etiketi okunmalı ve etiketin bir kopyası mevcut olmalıdır (8).

Uygun Pestisitin Seçiminde Dikkat Edilecekler

1. Kullanılacak pestisit, amaçlanmış kullanım için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından "Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmelik"e uygun olarak ruhsatlandırılmış ve onaylanmış olmalıdır.

Ayrıca Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığından resmi satış izni olan bayilerden alınmış olmalıdır.

2. Güvenli bir şekilde hazırlanmalı ve uygun ekipman kullanılarak güvenli bir şekilde uygulanmalıdır.

3. Ürün, etiketinde gösterilmiştir olan herhangi bir hasat aralığı, işçiler için erişim veya uygulama kısıtlaması (örneğin, bir tampon bölge) doğrultusunda kullanılabilir olmalıdır (8).

4. Uygulanabilecek diğer pestisitlere kıyasla insan sağlığı, çevre, diğer bitki ve organizmalar açısından en az risk içermelidir (8).

5. Hayvancılık, çevre (yüzey suyu ve yeraltı suyu dahil) ve diğer canlılar (diğer biyolojik kontrol ajanları dahil) için en az risk içermelidir (8).

6. Mücadele yönetim stratejinize uygun olmalıdır (8).

2.3.3. Pestisitlerin Depolanması, Taşınması ve Saklanması

Onaylanmış pestisitleri sadece orijinal ambalajında onaylanmış ürün etiketi ile birlikte saklamanız gerekir (8).

Bir pestisit diğer bir madde ile (örneğin seyreltici, yardımcı madde vs) karıştırıldığında, karışımın mümkün olan en kısa sürede kullanılması ve uzun süre ile depolanmaması şiddetle tavsiye edilir. Sadece bir günlük kullanım için karışım hazırlanmalıdır. Eğer bir karışımın öngörülemeyen durumlar nedeniyle uzun süreli saklanması gerekiyorsa, düzgün bir şekilde etiketlenmiş olduğundan ve güvenli bir şekilde saklandığından emin olunmalıdır (8).

Depo alanınızın kirlenmeler, dökülmeler ve küçük yangınlarla başa çıkmak için uygun ekipmana sahip olduğundan ve ekipmanı nasıl kullanacağınızı bildiğinizden emin olun. Ayrıca açıkça görülebilen uygun acil telefon numaralarının bir listesi olmalıdır (8).

Şunları yaparak iyi bir depo yönetimi yapılabilir:

- Onaysız ve kullanılmayan ürünler depoda bulundurulmamalıdır.
- Atık paketleri kaldırılmalı ve bunlar yasal ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmelidir.
- Önce eski ürünü kullanılmalıdır (ilk giren ilk çıkar).

- Hasarlı ve bozuk kaplar elden geçirilmelidir.
- Güncel, kolay ulaşılabilir bir stok listesi tutulmalı ve acil durumlarda kullanılmak üzere depo dışında bir yerde bir kopyası saklanmalıdır (8).

Mobil depolar kullanılırken, tüm zirai ilaçların uygulandıkları yere güvenli bir şekilde taşındığından ve sahada güvenli bir şekilde saklandığından emin olunmalıdır. Zirai ilaçlar araçlarda, depolama tanklarında (bazen hareketli) veya pestisiti uygulamak için kullanılan ekipmanlarda saklandığında; bu mobil depolar sabit bir depodan stoklanmış olmalı ve geçici olarak kullanılır olmalıdır (normalde 24 saatten daha kısa bir süreliğine uygulanabilir). Mobil depolamayı 24 saatten daha uzun bir süre kullanmak gerekiyorsa (örneğin, yüklenici rutin olarak sabit depodan uzakta büyük alanlarda bulunuyorsa), depolamanın sabit depolar için belirlenen standartlardan daha yüksek standartları karşıladığından emin olunmalıdır (8).

Bir traktörün, kendinden tahrikli ekipmanın veya başka bir aracın kabini içinde asla zirai ilaç taşınmamalıdır. Onun yerine; kabin ve bagaj bölümü arasında bölme başlığına sahip bir araç, güvenli bir kapalı kimyasal konteyner veya aracın dışına veya bir römorka monte edilmiş güvenli bir dolap kullanılmalıdır (8).

Gazlama kimyasalları, yük bölmesi içinde sabitlenmiş ayrı bir buhar geçirmez kap içinde depolanmalıdır (8).

Mobil depo, bir döküntünün su kirliliğine neden olabileceği yerlerden uzak bir yere park edilmeli ve gözetim altında olmadığında araç veya kabin kilitli olmalıdır. 'Zehirli', 'Yanıcı' veya 'Aşındırıcı' olarak işaretlenmiş pestisitler, özellikle 200 litreden fazla veya 200 kilogramdan fazla taşınıyorsa, ekstra önlemler almak gerekli olabilir. Bu ekstra önlemler, gazlama bileşikleri gibi çok tehlikeli maddeler için daha küçük miktarlarda da geçerli olabilir (8).

Özellikle hasar görmüş veya bozulmuş kaplar başta gelmek üzere, tüm kaplar sabit sürekli kullanılan depo içine ve dışına çok dikkatli bir şekilde taşınmalıdır. Kaplar taşınmadan önce akıtmadığı, güvenli bir şekilde kapatıldığı ve etiketinin düzgün okunur bir şekilde olduğu kontrol edilmelidir. Herhangi bir dökülme varsa hemen müdahale edilmeli ve tüm kontamine malzemeler güvenli ve yasal bir şekilde bertaraf edilmelidir (8).

Pestisitler güvenli bir depoda olmadığı zaman, bunları gözetimsiz bir şekilde ya da sorumlu kişinin göremeyeceği şekilde ortalıkta bırakılmamalıdır. Gözetimsiz pestisitler insanlar (özellikle çocuklar), evcil hayvanlar ve yaban hayatı için risklidir (8).

2.3.4. Risk Değerlendirmesi

İşverenler, çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemek üzere, "İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği" hükümlerine uygun şekilde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür (13).

Birçok zirai ilaç sağlık açısından tehlikelidir. İnsanlar, bitkiler, hedef dışı organizmalar veya çevre için zararlı olan maddeler açısından tehlikeli olarak nitelendirilir. Olduğu şekilde kaldığında, saklanırken ya da kullanıldığında zarar verme olasılığı ise risk olarak değerlendirilir (8).

Bir ürünün oluşturduğu tehlike; onun doğasına, aktif bileşenlerin ve diğer bileşenlerin konsantrasyonuna ve onun şekline (sıvı, granül, toz, gaz ve diğer şekillerde) bağlıdır (8).

Bir zirai ilaçla ilgili tehlikeler ürün etiketi üzerinde bulunmalıdır. Etiket; tehlike sınıflandırması (tahriş edici vs), risk ve güvenlik fazları (örneğin, "gözler için tahriş edici" ve "Göz koruyucu ekipman kullan"), diğer güvenlik sınırlandırmaları ve koşullarını içermelidir (8).

Risk değerlendirmesi yapılırken kullanılacak diğer dokümanlar ise; pestisit üreticisi veya satıcısından temin edilen bilgiler (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu), mesleki maruziyet limitleri, pestisitlerle yapılan çalışmalardan edinilmiş önceki tecrübelerdir (8).

İşverenler risk değerlendirmesi ekibi ile birlikte risk değerlendirmesi yaparak; ürünlerin nerede ve nasıl uygulanacağını, ne kadar süre ile kullanılacağı, kapların nasıl ele alınacağını ve kaza olasılığını tespit edecektir. İşverenler çalışan temsilcileri ile görüşerek, belli çalışma uygulamalarından kaynaklı riskleri belirleyecektir.

Çalışanların ve diğer insanların nasıl etkilenebileceğinin değerlendirilmesi, ürün etiketinde basılı bilgileri kullanılması ve yapılacak işin koşullarına uygulanması demektir (8) . Değerlendirme yaparken özellikle aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:

- Kimlerin ve nasıl (deri yoluyla veya pestisitin solunması veya yutulması yoluyla) maruz kalabileceği:

  - Pestisiti veya kontamine olmuş ekipmanı kullanırken ve püskürtülenlere maruz kalma sonucu ciltten emilmesi (çoğu pestisit için ana maruz kalma yoludur)

  - Özellikle uçucu olan (normal sıcaklıklarda hızlı bir şekilde buharlaşan) ve onaylanmış iç mekan kullanımları sırasında pestisitlerin solunması.

  - Bir pestisitin yutulması (muhtemelen elden ağza veya cisimden ağza).
- Yukarıda listelenen şekillerde uygulama bölgesine giren veya pestisitleri işleyen kişileri etkileyip etkilemeyeceği.
- Maruziyetin kapsamı ve kontrol tedbirleri başarısız olursa ne olabileceği.
- Zirai ilacın en olası yollardan vücuda girdiğinde ne kadar zararlı etkileri olabileceği (8).

"Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik"e göre risk değerlendirmesi yaparken özellikle, aşağıdakiler dikkate alınacaktır:

a) Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları.
b) Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi.
c) Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı.
d) "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik" eklerinde verilen mesleki maruziyet ve biyolojik sınır değerleri.
e) Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi.
f) Varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.
g) Birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri (6).

Değerlendirmeden sonraki aşama; hangi kontrol önlemlerinin gerekli olduğunu, bunun nasıl, kimler tarafından ve ne zaman uygulamaya konulacağını ve sonra nasıl düzgün bir şekilde devam ettirileceğinin belirlenmesidir (8).

Yapılan değerlendirmenin sonuçları kayıt edilecek ve çalışanların sonuçlardan, özellikle kendi yaptıkları işle ilgili olan kısımlarından haberdar olması sağlanacaktır (8). Alınması gerekli önlemler aşağıdaki şu hususları karşılamalıdır:

- Pestisitleri güvenli bir şekilde kullanmak ve mühendislik kontrol sistemlerini ve KKD'leri (Tablo 2.3) doğru bir şekilde kullanarak uygun ve yeterli şekilde eğitilmiş olmalıdır;
- Tehlikelerle ilgili riskler yönetiliyor olmalıdır;
- Ürün etiketi ve ilgili tüm veri sayfalarındaki bilgiler anlaşılmış olmalıdır;
- Pestisitleri güvenli bir şekilde saklamak, karıştırmak, yüklemek ve uygulamak için uygun ekipmana sahip olmak gereklidir;
- Önlemenin mümkün olmadığı durumlarda, yeterli derecede kontrolü sağlayan ekipman veya KKD'ye sahip olunmalıdır;
- Ekipman arızalanır veya bozulursa etkili eylemde bulunabilir olunmalıdır;
- Zirai ilaçlara maruz kalmayla bağlantılı olabilecek sağlık üzerine etki türlerini ve hangi belirtilerin ortaya çıkacağını bilmek gereklidir (8).

Risk değerlendirmesini gözden geçirme periyodu; riske, yapılan işin cinsine ve değişimlerin olması ihtimaline bağlıdır. Bu periyot, "Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği" gereği her durumda en fazla 2 yıldır (13). Risk değerlendirmesi artık geçerli değilse veya değerlendirmenin yapıldığı işle ilgili önemli bir değişiklik varsa Risk Değerlendirmesi Ekibi ile birlikte derhal bir gözden geçirme yapılmalıdır. Yenilemelerle ilgili çalışanlara bilgi verilmelidir.

2.3.5. Çalışmaya Başlamadan Önce Çalışanların Zirai İlaçlara Maruziyetinin Önlenmesine Yönelik Yapılacak Çalışmalar

İşveren, "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde.5" gereğince çalışmalarda kimyasal maddelere maruziyeti önlemek veya mümkün değilse en aza indirmekle sorumludur (6). Bunun için sırasıyla şunları yapacaktır: maruziyeti önleme (örneğin, farklı bir madde kullanarak); teknik, mühendislik veya operasyonel kontroller; kişisel koruyucu donanım kullanımı (KKD).

Genel olarak mühendislik veya diğer kontrol önlemleri, kişisel koruyucu kullanılmasından daha iyidir. Yani iş sağlığı ve güvenliğinde asıl mantık, kontamine koşullarda çalışan bir kişiyi korumaktan ziyade güvenli bir çalışma ortamı yaratmaktır. Fakat pestisitler söz konusu olduğunda, uygun olarak maruziyetin kontrolü için mühendislik veya diğer kontrol önlemlerinin uygulanmasının yanı sıra kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı da gereklidir (8).

Aşağıdaki adımları izleyerek zirai ilaçlara maruziyet önlenebilir:

- Zararlıların kontrolü için başka bir metot kullanılması
- Daha az tehlikeli bir pestisit veya aynı pestisitin daha az tehlikeli olan bir formunun kullanılması (Örneğin, ürüne teması önlemek amacıyla suda çözünebilen ambalajlar kullanılabilir)
- İşi olmayan kişilerin uygulama olan alandan uzakta olmasını sağlayacak şekilde işin organize edilmesi (örneğin seralarda zirai ilaç uygulamak için uzaktan kumandalı ekipman kullanılabilir) (8)

Zirai İlaçlara Maruziyetin Kontrol Altına Alınması İçin Önlemler

Pestisitlere maruziyetin kontrolü için, öncelikle pestisitler hazırlanırken (örneğin, kaplar açılırken ve ürün aktarılırken, seyreltilirken, karıştırılırken veya yüklenirken) aşağıdakiler yapılacaktır:

- Uygulama yapılacak alana bir seferde uygulanacak büyüklükte ve ya hazırlanacak sprey solüsyonun hacmine uygun büyüklükte paket büyüklüğü olan pestisitler satın alınmalıdır. Bu şekilde, her yükleme için doğru dozu tartmak veya ölçmek zorunluluğu ortadan kalkar.
- Suda çözünebilir torbası olan ürünler tercih edilmelidir.
- Uygun paketlemeye sahip kapalı transfer sistemleri (tarımsal kimyasalı orijinal konteynırından sprey tankının içine transfer edecek ve aktarılan miktarı doğru olarak ölçecek şekilde tasarlanmış ve üretilmiş ekipman) kullanılmalıdır.
- Kapların elle durulanmasını önlemek için basınçlı yıkama cihazları kullanılmalıdır (8).

Zirai ilaçlar ve ekipmanlarının kullanımı, kapların akıtması veya pestisit atıklarının bertaraf edilmesi durumlarında aşağıdakiler uygulanacaktır:

- Uygulanabilir ise ürün dozu düşürülmelidir (8).
- İş için doğru ekipman seçilmelidir (seralarda mahsulleri işlemek için otomatik veya uzaktan kumandalı ekipman kullanmak gibi). Kullanılması planlanan uygulama yönteminin kullanıcılar için riski artırma ihtimali varsa ürüne veya zararlıya uygulanacak başka bir yöntem seçilmelidir (8).
- Mümkünse, kapalı kabine sahip bir traktör, araç veya uygulama ekipmanı seçilmelidir. Bu durum, daha çok kullanıcı için yüksek risk içeren hava destekli ekipman kullanıldığı durumlarda önemlidir (8).
- Püskürtücünün en iyi uygulamayı yapılabilmesi açısından test edilmesi düşünülmelidir (8).
- Yeni ekipmanın uygun standartları karşıladığından ve kullanım veya bakım sırasında kirlenme riskini olabildiğince düşük tutacak şekilde tasarlanmış olduğundan emin olunmalıdır (bunlar kabin içerisinden temel fonksiyonların kontrol edilebilmesi, kendini temizleyen filtreler, hidrolik kontrollü vinç kolu ve tank temizleme sistemlerini içerir) (8).
- Ekipmana uzaktan kumanda bağlamayı değerlendirilmelidir. Ekipmanlar kontamine olabilecekleri yerlere konmamalıdır. Uygun yerlerde ekipmanlar kabine konabilirler, ancak hortumların kabinden geçirilmesinden kaçınılmalıdır (8).
- Püskürtme nozılların iyi durumda olduğundan emin olunmalıdır ve püskürtücü kapatıldığında damlatmadığından emin olunmalıdır. Vanaların, ilgili basınç sistemleri ve bağlantıları kontrol edilmelidir (8).
- Mümkünse özellikle el ekipmanlarında ve çalışanların yakınlarında kullanılan ekipmanlarda; nozullar, diğer atomizerler ve toz dağıtıcılar örtülmelidir (8).
- Pestisit uygulanan ekipmanın içi ve dışı uygun temizleme metotları kullanılarak temiz tutulmalıdır. Tozlu ve ya kurumuş kalıntılar temizlenirken; hava, kuru fırçalama gibi kirliliğin havaya bulaşmasına neden olacak metotlar kullanılmamalıdır (8).
- Bütün ekipmanlar iyi muhafaza edilmeli, bakımı yapılmalıdır ve bozuk ekipmanlar kullanılmamalıdır (8).

- Pestisit kullanmadan püskürtücü ekipmanı kalibre edilmelidir. Granül şeklindeki ürünler için üretici formülasyonlarını veya diğer materyalleri kullanılmalıdır (8).

Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi

Diğer kontrol metotları gereken kontrolü sağlamıyorsa, aşağıdaki Tablo 2.3'e (8) uygun olarak kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.

Tablo 2.3. KKD kullanımı tablosu.

Durum	**Kullanım Sebebi**	**Kullanılacak KKD**
Tüm durumlar	Mesleki iyi hijyen uygulamaları, eller ve cildin maruziyeti önlemek ve kişisel kıyafetlerin temiz tutulması için	Tulum Eldiven Çizme
* Ürün hazırlama * Kontamine ekipman veya konteynırların ele alınması	Çok zehirli, zehirli ve korozif ürünlere maruziyeti önlemek için	Önlük (sıvı ürünler için) Tulum Eldiven Çizme
* Tozlar uygulanırken * Tozlar uygulandıktan sonra ekipmanların ve boş kapların ele alınmasında * Çok zehirli granüller kullanılır ve ele alınırken * Sis, buhar ve dumanların uygulanmasında * Sıvı ürünler kullanılırken * Omuzdan yüksek hizadaki hedeflere uygulama yaparken * Kapalı alan uygulamalarında * İlaçlama ekipmanı temizlenirken	Gözler, yüz ve başın kontamine olmasını önlemek için	Sıçramalar için yüz kalkanı Başlık Tulum Eldiven Çizme
* Tozlar kullanılır ve uygulanırken * Tozlar uygulandıktan sonra ekipmanların ve boş kapların ele alınmasında * Çok zehirli granüller kullanılır ve ele alınırken * Sis, buhar ve dumanların uygulanmasında	Havadaki damlaların, partiküllerin ve gazların solunmasını önlemek için	Solunum koruyucu ekipman (ürün "çok toksik" ise tam yüz tipi) Tulum Eldiven Çizme

Tablo 2.3. KKD kullanımı tablosu (devam).

Durum	**Kullanım Sebebi**	**Kullanılacak KKD**
Kabinsiz araçlar ve ya elde taşınan ekipmanlar kullanılarak dış alanda azaltılmış hacimli püskürtme	Daha konsantre bir solüsyon kullanmaktan kaynaklı artan maruziyeti engellemek	Yüz kalkanı Tulum Eldiven Çizme Zararlı ürünler için başlık
* İç alandaki ve kabinsiz araçlardaki azaltılmış hacimli püskürtme	Daha konsantre bir solüsyon kullanmaktan kaynaklı artan maruziyeti engellemek	Yüz kalkanı Solunum koruyucu ekipman Başlık Zararlı veya tahriş edici ürünler için önlük Tulum Eldiven Çizme
* Çekici ekipman ile uygulamalar * Kabinsiz kabinli traktörlerle uygulama	Kabinsiz araç kullanmaktan kaynaklı artan maruziyeti engellemek	Yüz kalkanı Başlık Tulum Eldiven Çizme

Genellikle kullanılması gereken kişisel koruyucu donanım tipini ve ilgili mühendislik kontrollerini ürün etiketi verir. Ancak ilgili yönetmelikler ve ürün onayları herhangi bir KKD'ye işaret etmiyorsa, pestisitlerle çalışmalarda her zaman temel koruyucuları (tulum, uygun koruyucu eldiven ve bot) kullanılmalıdır. Pestisit uygulayıcı olmayan ama uygulama alanındaki diğer kişiler de KKD kullanmalıdır (8).

Bazı durumlarda, bir risk değerlendirmesi, ürün etiketinde veya ilgili onay bildiriminde belirtilen herhangi bir KKD'nin veya mühendislik kontrolünün artırılması gerektiğini gösterebilir. Aşağıdakilerden herhangi biri yapılacaksa, önlemlerin artırılması gerekli olabilir (8):

• Zirai ilaç, başka bir ilaç veya yardımcı madde (pestisit olmayan ancak pestisitin etkisini artıran bir madde) içeren bir karışımda uygulandığında;

• Zirai ilaçlar kapalı bir alanda veya normalde kullanılmayan diğer zor durumlarda kullanıldığında;

• Herhangi bir günde sekiz saatten fazla bir zirai ilaç ile çalışıldığında;

• Pestisit düşük hacimli (bu doz için etiket üzerinde önerilen minimum hacimden daha düşük bir su miktarda bir böcek ilacı uygulayarak) sprey solüsyonu olarak kullanıldığında;

• Zirai ilacı etiket üzerinde veya ilgili onaylama bildirimlerinde tavsiye edilmeyecek şekilde uygulandığında (örneğin, normal olarak kullanıldığında araç içinde treyler ya da treylerdeki ekipmanla uygulanırken el tipi ekipman kullanılıyorsa).

• Etikette veya ilgili onay notunda belirtilmeyen işleri yaptığınızda (örneğin, yeni işlenmiş bir alana girdiğinizde veya kirlenmiş ekipmanı kontrol ettiğinizde, onarırken veya temizlerken) (8).

Uygun Kişisel Koruyucu Ekipman Nasıl Olmalıdır?

KKD'ler, pestisit için ilgili (ürün etiketinde ve onay bildirimlerinde gösterildiği gibi) onay koşullarına uymalıdır. (8) Tüm KKD'ler uygun bir standartta üretilmiş olmalıdır. Avrupa standartlarına uygun KKD'ler, CE işaretini taşıyacaktır (14). KKD'lerin (solunum koruyucu ekipman dahil) CE işaretli olduğundan emin olunmalı ve "Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği"ne uygun olarak üretilmiş olacaktır. Yeni bir KKD kullanıldığında buna dikkat edilecektir.

Tulumun (pamuk, yarı-pamuk ya da naylon tulumlar ya da iki parçalı takımlar) pestisitler ile çalışırken koruyucu giysi olarak uygun standartları karşılamadığını unutmamalıdır. Ayrıca, ağız ve burnu kapatan tek kullanımlık maskeler seçilirken veya kullanılırken, genel olarak tozlu işlerde kullanılan toz maskelerinin bu işe uygun olmadığı ve maskenin her işgününün sonunda yada daha sık aralıklarla atılması gerektiği unutulmamalıdır (8).

Bütün KKDler işe ve çalışana uygun olarak doğru bir şekilde seçilmiş olması dâhil, amacına uygun olacaktır (8). İşverenler, KKD seçimi yaparken KKDnin çalışanlara tam olarak oturduğundan ve uygun olduğundan emin olmak için çalışanlara veya çalışan temsilcisine başvuracaktır. Ayrıca "Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak kullandırılacaktır (15).

Seçimde özellikle aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir:

- Pestisitin doğası ve maruziyet seviyesi
- KKDnin koruması düşünülürken şunlara dikkat edilecektir:

  - KKDnin kullanılacağı ortam (örneğin, takılmayacak kıyafetlerin seçimi gibi)

  - Yapılan işin doğası

  - Ekipmanın ne kadar süre ile kullanılması gerektiği hususu

  - Kafa koruyucusu gibi kullanılan diğer giysilerle uyumlu olup olmadığı hususu

  - Sıcak ve nemli koşullarda konforlu ve sağlam olup olmadığı hususu
- Ekipmanın yapıldığı malzemenin kullanılan pestisiti geçirip geçirmediği
- Onaylanmış herhangi bir standartta veya üretici tarafından belirtilen durumlarda KKD'nin performansına ilişkin herhangi bir sınırlama
- Solunum koruyucu ekipmanın yüze oturan kısmının (hava beslemeli siperlik ve kask haricindeki çoğu tip için) tamamen kapatıcı özellikte olup olmadığı (8).

Kullanılan KKD, her kullanımında doğru kullanıldığında etkili olur. KKDnin dikkatsizce kullanılması ve ya uygun olmayan KKD kullanılması gibi bazı durumlarda, KKD operatörün kontaminasyonunu düşüreceği yerde artmasına sebep olacaktır.

Kontrol Önlemlerinin Sürdürülmesine İlişkin Ön Çalışmalar

Mühendislik kontrolleri ve KKD kullanımı, sadece uygun şekilde sürdürüldüğünde etkilidir. Kontrol önlemlerinin sürdürülmesi demek;

- Düzenli kontrol ve daha detaylı denetimler yapılması
- Arıza veya hata tespit eden ekipmanların kontrol edilmesi
- Koruma düzeyini düşürebilecek herhangi bir kusuru düzeltmek için önleyici bakım ve onarım işlerinin yürütülmesi demektir. Bildirilen bütün sorunlar bir an önce düzeltilmelidir ve sorunlu ekipman asla kullanılmamalıdır (8).

İşverenler, kapalı transfer sistemleri veya özel pestisit dağıtıcı sistemleri gibi mühendislik kontrol önlemlerinin:

- Uygulama sezonunun başında ve her kullanımdan önce kontrol edildiğinden,
- Uygun aralıklarla detaylı olarak incelendiği ve test edildiğinden, emin olacaktır (8).

Maruziyetin önlenmesi veya kontrolü için konulmuş olan prosedürlerin etkinliğinin devam ettiği hususu düzenli olarak gözden geçirilmelidir (8). Bu yönden bakım faaliyetleri zirai ilaçlarla çalışmalarda önem arz etmektedir.

Çalışanlar çalışmaya başlamadan önce, çalışırken ve çalışmadan sonra KKDlerini (solunum koruma ekipmanı dahil) kontrol edecek ve problem varsa işverene bildirecektir. Hasar görmüş malzemeler çalışmaya başlamadan önce yenisi ile değiştirilecektir (8).

Ayrıca çalışan veya işveren, solunum koruyucu ekipmanın bozulma belirtilerine yönelik kapsamlı bir şekilde muayene edildiğinden ve uygunsa, ayda en az bir kez test edildiğinden emin olmalıdır. Koşullar özellikle daha zorlu ise, bu test daha sık yapılmalıdır. Çalışan veya işveren bu muayenelerin ve testlerin kayıtlarını tutmalı ve solunum koruyucu ekipman kullanılmadan önce hataları düzeltmelidir (8).

Ayrıca aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi önemlidir:

- Maruziyeti önlemek için mümkün olan en kısa sürede kontamine olmuş KKD kaldırılmalıdır (8).
- Her günün sonunda koruyucu eldivenlerin içi ve dışı iyice yıkanmalıdır. Bu yapılırken çalışanların ve ya çevrenin, özellikle suyun kontamine olmamasına dikkat edilmelidir (8).
- Eldivenler iyi durumda değilse veya ürün etiketi yapılması gerektiğini yazıyorsa, kullanıldıktan sonra koruyucu eldivenler yasal ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmelidir (8).
- Diğer kontamine KKD'ler güvenli ve yasal olarak bertaraf edilmelidir veya uygun hallerde, üreticinin talimatlarına uygun olarak ve insanlar ve çevre için güvenli bir şekilde temizlenmelidir (8).
- Kontamine olmuş koruyucu kıyafetlerin diğer günlük kıyafetlerle birlikte yıkanmadığından emin olunmalıdır (8).

Diğer kontamine KKD'ler güvenli ve yasal olarak bertaraf edilmelidir veya uygun hallerde, üreticinin talimatlarına uygun olarak ve insanlar ve çevre için güvenli bir şekilde temizlenmelidir (8). Bu çalışmalar ileriki bölümler ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

Çalışanlar için (tam veya yarı zamanlı, gündelik veya kalıcı), kontamine olmadıkları bir yerde, kalıcı, rahat ve erişilebilir yıkama tesisleri sağlanmalıdır. Bu tesisler, uygulama ekipmanı, dekontaminasyon ekipmanlarını yıkama alanlarından veya pestisitlerin kullanıldığı yerlerden ayrı ve uzakta olacaktır (8).

Sonuç olarak,

- Güvenli bir şekilde çalışılması ve uygun tüm mühendislik kontrol önlemlerinin kullanılması (8),
- Uygun KKD kullanılması ve uygun bir şekilde oturduğundan emin olunması,
- Mühendislik kontrolleri veya KKD ile ilgili herhangi bir problem varsa bildirilmesi ve hasarlı ve bozuk ekipmanların kullanmaması (8),
- Kontamine olmuş KKDnin kaldırılması, etkilenmiş olan cildin yıkanması ve işe devam etmeden önce temiz KKD takılması (8),
- Kullanılmadığında KKDnin, uygun bakım ve temizlikleri yapıldıktan sonra sağlanan depoda saklanması (8),
- Yemek yemeden, bir şeyler içmeden, sigara içmeden ve tuvalete gitmeden önce; yiyecek, içecek veya sigaralarla kontamine olabilecek KKDlerin çıkarılması (8),
- Belirlenmiş temizlik faaliyetlerinin tam ve uygun kullanımı sağlanarak personel hijyenini yüksek bir standartta tutulması (8), gerekmektedir.

Maruziyetin Ölçümü

İşveren, "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde.7-h" gereğince çalışanların sağlığı için risk oluşturabilecek kimyasal maddelerin düzenli olarak ölçümünün ve analizinin yapılmasını sağlamalıdır. İşyerinde çalışanların kimyasal maddelere maruziyetini etkileyebilecek koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümler tekrarlanmalıdır. Ölçüm sonuçları, "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve

Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik" eklerinde belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilir (6).

Maruziyetin izlenmesi şunları içerir:

- Normal çalışma sırasında bir maddeye maruziyetin ölçülmesi için kişisel örnekleme ekipmanının çalışana takılması (kişisel maruziyet ölçümü)
- Çalışma ortamı havasındaki madde düzeyinin ölçülmesi için sabit örnekleme ekipmanı kullanılması
- Çalışanın kan, idrar ve nefesindeki bir maddenin veya onun metabolitlerinin (vücuttaki kimyasal değişiklikleri gösteren maddeler) düzeyini ölçülmesi ve değerlendirilmesi (8).

Sağlık Gözetimi

Sağlık gözetiminin amacı; zararlı maddelere maruz kalınması sonucu oluşabilecek zararları erken safhalarda tespit ederek çalışanların sağlığını korunmaktır. Bu ayrıca, işverenlerin kontrol önlemlerinin ve risk değerlendirmelerinin etkinliğini ölçmesinde yardımcı olur (8). Risk değerlendirmesi yaparak tehlikeli maddelere maruz kalabilecek çalışanların sağlık gözetimi ihtiyaçlarının neler olduğu önceden belirlenmeli ve çalışmalar bu kapsamda yürütülmelidir.

Sağlık gözetimi; sağlık kayıtlarının tutulması, hastalık belirtilerinin tespiti için çalışanların eğitimi, İşyeri hekimi veya diğer sağlık personelinin yaptığı muayeneler ve yaptırdığı analizleri, hastalık izinlerinin takibini kapsar (8).

İşveren muhtemel sağlık problemlerini ele alırken, çalışanlara veya çalışan temsilcisine danışacaktır. Uygulamada, pestisitler genelde cilt değişiklikleri yaratabilecek ve sinir hücrelerini etkileyebilecek problemlerine sebep olur. Bu ürünler, özellikle organofosfatlar, "bu ürün, bir antikolinesteraz organofosfor (veya karbamat vb.) bileşiğidir. Bu tip bileşiklerle çalışmamanız yönünde bir medikal rahatsızlığınız varsa ürünü kullanmayın" şeklinde uyarı ile işaretlenmelidir (8).

Sağlık açısından riskli olması muhtemel ise; maruziyet düzeyinin tespiti veya istenmeyen etkilerin işaretlerini görmek için sağlık gözetimi, geçerli teknikler

bulunduğu durumlarda çalışanların biyolojik olarak izlenmesini (nefes, kan ve idrar tahlili) içerecektir. Bu izleme, işyeri hekiminin kontrolünde ilerlemelidir. İşverenler, her çalışan için ayrı sağlık dosyası tutacak ve saklayacaktır (8).

Çalışanlar, pestisitlere maruz kalma sonucunda kendilerini aniden kötü hissederlerse, hemen tıbbi yardım almalıdır. Pestisitlerle çalışmalarda rahatsızlanan çalışanın, tıbbi yardım aldığından emin olunmalı ve ilgili dokümanlar (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu, etiket ve diğer bilgiler) hasta ile birlikte götürülmelidir. Pestisitlere maruziyet sonrasında, doktor muayenesi olmaksızın çalışanların işe devam etmelerine izin verilmeyecektir (8).

İşyerinde tehlikeli maddeye maruziyet ihtimali varsa ve özel çalışma koşullarında hastalık açığa çıkma olasılığı varsa, alınacak önlemler değerlendirilirken ortaya çıkan sağlık gözetimi sonuçları da değerlendirmeye alınır (8).

Sağlık gözetimine ilişkin ihtiyaçlar ve yapılacak tetkikler, İşyeri Hekimleri tarafından belirlenir ve sonuçları değerlendirilerek İşyeri Hekimlerince kayıt altına alınır.

Sağlık gözetimleri sonucunda; işyerinde zirai ilaçlara maruz kalan çalışanda, bu maddeden kaynaklanan belli bir hastalık veya olumsuz sağlık etkisi görülmesi halinde, çalışana yapılması gerekli sağlık gözetimi ile ilgili gerekli bilgiler verilir (8).

Ayrıca bu durumda;

1) Risk değerlendirmesi gözden geçirilir ve gerekli ise yenilenir.

2) Riskin önlenmesi veya azaltılmasına yönelik alınan önlemler gözden geçirilir ve gerekli ise ilave önlemler alınır.

3) Çalışanın yaptığı işten alınıp zirai ilaçlara maruziyet riskinin olmadığı başka bir işte çalıştırılması da dahil riskin önlenmesi veya azaltılmasına yönelik gerekli önlemler alınır.

4) Aynı şekilde maruz kalan başka çalışanlar da varsa sağlık durumları kontrol edilerek sürekli sağlık gözetimi tabi tutulur (8).

2.4. Zirai İlaçlarla Çalışmalar Sırasında Alınacak Tedbirler

Bu bölümde uygulamaya hazırlık aşamasından atıkların bertarafı ve tutulması gerekli kayıtlara kadar yapılması gerekenlere yer verilmiştir.

2.4.1. Uygulamaya Hazırlık

Pestisitler kullanılmadan önce ve uygulanabilir ise uygulama sezonu boyunca düzenli aralıklarla birçok kontrol yapılmalıdır. Başlamadan önce aşağıdaki eylemlerin gerçekleştirildiğinden emin olunmalıdır (8):

- ✓ Uygun eğitim verilmiş mi ve çalışanlar "tarım ilaçları kullanımı" konusunda mesleki eğitim sertifikasına sahip mi?
- ✓ Ürün etiketi ve kullanım ile ilgili diğer bilgiler okunmuş ve anlaşılmış mı?
- ✓ Risk değerlendirmesinde, pestisit kullanımı konusu uygun ve yeterli düzeyde değerlendirilmiş mi? Hala geçerli mi?
- ✓ Maruziyet kontrolü için önlemler alınmış ve bu önlemler güncel tutulmuş mu? Uygun KKDler hazır durumda mı?
- ✓ Hayvanları veya belirli bir süre için uygulama alanlarındaki insanları korumak için etiket üzerindeki koşulları karşılayacak önlemler alınmış mı?
- ✓ Uyarılar asılmış mı? Etkilenebileceklere yönelik uyarılar yapılmış mı?
- ✓ Uygulama ekipmanının iyi çalışma koşullarına sahip ve doğru ve uygun şekilde çalıştığından emin olmak amacıyla ekipman kontrol edilmiş mi?
- ✓ Acil durumlar belirlenmiş mi ve operatörler aşağıdakilere sahip mi?
    - Deri ve gözlerdeki bulaşmaya karşı uygun acil durum ekipmanı
    - Kullanılan ürünler için acil durum detayları
    - Acil durum telefonları (çevre birimleri, ambulans, ilk yardım)
- ✓ Pestisit uygulama alanına güvenli ve yasal bir şekilde taşınabilir durumda mı?
- ✓ İşin tamamlanması için yeterli miktarda böcek ilacı var mı ve her bir tank, yük ya da işletme için gerekli olan böcek ilacı miktarının hesaplanmasını kontrol ettikten sonra püskürtücü yıkama maddelerinin imha edilmesi için işleme tabi tutulmamış ya da az dozlanmış bir alana izin verilmiş mi?
- ✓ Ekipmanların temizlenmesi ve atık pestisit veya pestisit kaplarının yasal ve güvenli bir şekilde bertarafı için uygun düzenlemeler yapılmış mı? (8)

Pestisit kullanılırken aşağıdaki aktiviteler tehlikelidir. Bunlar yasaklanmalı ve pestisit uygulanan kişiler tarafından asla denenmelidir (8):

- Pestisit uygulama için kullanılan ekipmanın parçaları oluşturan nozıl, boru bağlantısı ve ya aletleri emmek ve üflemek.
- Kontamine olduktan sonra çalışmaya devam etmek.

Ayrıca pestisitler ile çalışırken çalışanların yemek yenmediğinden, bir şeyler içmediğinden, sigara içmediğinden emin olunmalıdır. Bu faaliyetler; KKD'ler çıkarıldıktan ve eller ve yüz yıkadıktan sonra uygulama alanının dışında yürütülmelidir (8).

2.4.2. Zirai İlaç Kaplarının Ele Alınması

Pestisit kaplarını açmadan önce ürün etiketini okunup anlaşılmalıdır. Ürün etiketinde yazılı olan önlemlerin alınmış olduğundan ve etiket veya ilgili uyarılarda verilen talimatlara uygun şekilde çalışıldığından emin olunması gereklidir (8).

Ürün etiketi, KKD kullanılması gerektiğini söylemese bile, pestisitleri veya konteynerlerini tutarken her zaman temel KKD (tulumlar, uygun koruyucu eldivenler ve botlar gibi) giymek iyi bir uygulamadır (8).

Tüm pestisitler, olası pestisit buharı yığılmalarını önlemek için iyi havalandırmaya sahip alanlarda kullanılacaktır. Bazı pestisitlerin yangın riski olmasından dolayı, kıvılcım veya açık alevi olması engellenmelidir. Bu ürünler uygun tehlike sembolleri ve risk fazlarını gösterecek şekilde etiketlenecektir (8).

Pestisit kapları hasarlı ise, aşağıdaki ilave önlemler alınması gereklidir:

- Ürün etiketi veya Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının üzerindeki KKDleri giyilmelidir.
- Akma olduysa hemen emdirilmeli ve kontamine olmuş malzeme yasal ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmelidir (8).

Hasarlı pestisit kaplarının içindeki ürünleri hemen kullanılmıyorsa, ya hasarlı konteynır içindeki ürünler uygun bir kaba konulmalı ya da hasarlı kaptaki ürünler aynı ürünü içeren hasarsız konteynıra aktarılmalıdır. Hangi uygulama yapılırsa yapılsın; kabın üzeri mutlaka ürünün adı, muhtemel tehlikeler ve alınması gerekli

önlemleri içerecek şekilde etiketlenecektir. Mümkünse, orijinal etiket kullanmalıdır. Asla boş yiyecek içecek kaplarını pestisit konulmamalıdır (8).

Pestisit kapları depo içinde ve dışına taşınırken dikkatli olunmalı ve güvenli bir depoda bulunmadıkça pestisit kapları asla gözetimsiz bırakılmamalıdır (8).

2.4.3. Zirai İlaçların Taşınması

Romörk veya bitki koruma ekipmanlarını çeken traktörlerin sürücülerinin, hareket etmeden önce birleştirme pimleri ve diğer bağlantı ekipmanlarını kontrol etmesi gerekir. Pestisitlerin taşınmasında bulunan herkes, acil durumlarda takip edilecek prosedürleri de bilmelidir (8).

Eğer dökülme veya diğer insanların, hayvanların ve çevrenin etkilenme riski varsa; hemen zararlı etkilerin önlenmesi için gerekli aksiyonlar alınmalıdır. Ayrıca gerekli ise çevreye çok fazla yayılma varsa ilgili diğer birimlere de bilgi verilmelidir (8).

Suyu pestisit kirliliği risklerinden korumak için her zaman sulardan geçmekten kaçınılmalıdır. Mümkün olan her yerde, suyollarından geçişten kaçınılmalı ve mümkün değilse, bir köprü veya tünel kullanılmalıdır (8).

Eğer bir pestisit uygulama için bir ekipman vasıtasıyla taşınıyorsa, sızıntı veya dökülme olmadığından emin olunmalıdır. Hattaki hortumlar, püskürtme nozılları ve diğer bağlantıların üreticinin talimatları doğrultusunda sağlam kalması sağlanmalıdır. Taşıma sırasında damlama veya dökülme riskini düşürmek için, spreyleme ekipmanına pestisit akışını kontrol eden vanaların kapalı olduğundan emin olunmalıdır. Tank ve ya hazneler doldurulduktan sonra ağızlarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunmalıdır (8).

Taşıma sırasında, özellikle engebeli yüzeylerde, pestisitlerin dökülmesini önlemek için tankların ve ya haznelerin aşırı doldurulmamasına dikkat edilmelidir (8).

Sürekli karıştırılması gereken pestisitler, mümkünse, uygulama yapılacak alana yakın uygun bir alanda püskürtücü tankına ilave edilmelidir. Bu, pestisit

taşınırken püskürtücü pompasına ve devridaim sistemine sahip olma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (8).

Çocuklar, hayvanlar, çiftlik ürünleri veya hayvan yemleri ile birlikte böcek ilacı taşınmamalıdır. Karışık yüklerin taşınması gerektiğinde, bunlar uygun şekilde ayırılmalıdır (8).

Pestisit kapları ve ekipmanları araç içinde taşırken, kimyasal ve buhar geçişine izin vermeyecek bir bariyer ile sürücü ve diğer yolculardan ayırılmalıdır. Muhtemel akıtma riskini önlemek için, mümkünse elde taşınan ekipmanlar boş bir şekilde taşınmalıdır. Kapların hasar görmemesini önlemek için, bunlar traktör kabinlerinde, kutularda veya ezilmeye veya delinmeye neden olabilecek başka şekillerde taşınmamalıdır. Zirai ilaçların taşınması için uygun, güvenli, sızdırmaz gövdeler mevcuttur ve araç içinde az miktarda böcek ilacı taşınıyor olsa bile bu şekilde taşınmamalıdır (8).

Araçları yüklerken veya boşaltırken, pestisit kaplarının ve ekipmanlarının hasar görmemesi konusunda dikkatli olunmalıdır. Özellikle aşağıdakiler kontrol edilmelidir:

• kaplar üretici tarafından tavsiye edildiği şekilde istifleniyor mu;

• römorkun yan panellerin takılı olması gerekir mi;

• kaplar hareket edebilir mi (eğer öyleyse, sabitlemeyi veya araca takılı herhangi bir depolama tesisine konulması düşünülmelidir);

• ambalaj ve etiketin hava koşullarından korunması gerekir mi (örneğin, karton veya kağıttan yapılmışsa); ve

• konteynırlardan herhangi birinin doldurulması için makine gerekebilir veya tavsiye edilir mi (ürün etiketi, 20 litreden fazla olan veya 25 kilogramdan fazla olan konteynerler için makine kullanmanızı tavsiye edebilir) (8).

Kullanımdan sonra, pestisitlerin taşındığı veya aktarıldığı (kirlenmiş araçlar dahil) ekipmanlar iyice temizlenmelidir ve atıklar güvenli ve yasal bir şekilde bertaraf edilmelidir (8).

2.4.4. Doldurma Ekipmanı

Tüm karıştırma, doldurma veya yükleme işleri; su kaynakları, hendekler ve drenajlardan uzak bir yerde yapılmalıdır. En iyisi püskürtücülerin doldurulması için özel bir alan olmasıdır, fakat pestisitler diğer formlarında (granül, pellet vb.) uygulanıyor ise ekipmanın uygulama alanında doldurulması gerekebilir. Benzer şekilde, çalışmanın birçok ayrı yerde gerçekleştirildiği birçok tesis ve ormancılık alanında, pestisitlerin sahada karıştırılması ve yüklenmesi gerekir (8).

Pestisit doldurulurken veya karıştırılırken ürün etiketindeki talimatlar takip edilmelidir. Aşağıdaki Tablo 2.4'de (8) verilmiş olan önlemler alınmalıdır.

Tablo 2.4. Pestisitler doldururken ve karıştırılırken alınacak önlemler.

Yapılacaklar	**Yapılmayacaklar**
Damlamaları toplamak için bir tepsi kullanın ve damlaları ekipmana doldurun.	Temizlenmesi zor veya küçük damlaların ulaşılamayacağı yüzeylere sahip alanlarda dolum yapmayın.
Kapalı transfer sistemleri ile kullanılmak üzere tasarlanmış kapların açılmasında, ürün etiketi üzerindeki talimatları takip edin.	Geri verilen kaplarda kalan ürünlerin boşaltılması için vanaları ve ya diğer bağlantıları sökmeyin (bu kaplar kalıntı olmasına izin verecek şekilde tasarlanmış ve doldurulmuştur).
Yarı kullanılmış ürünleri tekrar mühürleyin.	Bir seferde birden fazla konteynır açmayın.
Pestisitlerin geri çekilmesini önlemek için bir ara tank veya sistem kullanın.	Ekipman içine direk olarak su akışını vermeyin.
Dolum yaparken tank içeriğinin seviyesine özellikle dikkat edin (dolum seviyesi alarmı, akış ölçer vb. kullanılabilir).	Dolum yapılırken aşırı dolum olmasına veya aşırı dolum sonucu dışarı akmasına izin vermeyin.
Dolum ağzı dar olan ekipmanları doldururken dikkat edin (geri püskürme olabilir). Uygun bir huni kullanın ve yavaş doldurun.	Elle taşınan ekipmanlar veya sırt çantası şeklindeki püskürtücüler doldurulurken dışının kontamine olmasına izin vermeyin.
Ölçüm tartım ihtiyacını önlemek için uygun büyüklükteki pestisit kaplarını kullanın.	Gerekmedikçe, pestisitleri kaplar arasında, ölçüm kapları arasında transfer yapmayın.
Mümkünse suda çözünebilen torbalar kullanın.	Suda çözünebilir torbaları açmayın
Pestisit miktarının ölçümü için ancak bu amaçla kullanılan ekipmanı kullanın ve hemen durulayın. Tartılması gereken pestisitleri, bu amaç için ayrılmış tartılarda tartın.	Pestisitler dışında ürünler için kullanılan ölçüm ekipmanlarını kullanmayın.

Tablo 2.4. Pestisitler doldururken ve karıştırılırken alınacak önlemler (devam).

Yapılacaklar	Yapılmayacaklar
Pestisitleri uygun bir kapalı transfer ve ölçüm sistemi ve ya yerleşik transfer sistemi kullanarak düşük hacimli geri dönüşümlü kaplardan ve orta hacimli konteynırlardan direk olarak ekipmana aktarın.	Uygun olmayan transfer ekipmanı kullanımını denemeyin. Dökme kaptaki pestisiti küçük kaplara transfer etmeyin. Pestisitleri orta hacimli konteynırlardan (pompa yardımı olmaksızın) yerçekimi ile akıtarak kullanmayın.
Direk tanka boşaltma yapmanız gerekir ise, ayaklarınızın yere ve uygun bir yükseklikteki platforma sağlam basıyor olduğundan emin olun.	Kapları omuz yüksekliğine çıkarmayın.
Ürün etiketi öneriyor ise kapların kullanımında ekipman kullanın.	Büyük konteynırları kullanmadan önce çalkalamayın (uygun karıştırma ekipmanı kullanın).
Yapabiliyor iseniz, kapları mekanik durulama aleti ile durulayın veya üç defa elle durulama yapın (kullanılacak su konteynırın %10-20si kadar olacak)	Yıkanmayan ve geri dönüşümü olmayan kapları, durulama için uygun olmayan geri dönüşümlü kapları veya gazlama tozlarını tutan paketleme malzemelerini yıkamayı denemeyin.
Pestisitleri konteynırın içine hava girişini de sağlayacak şekilde yavaşça dökün.	Pestisitleri kabın içine hava girişini önleyecek şekilde hızlı doldurmayın. Lıkırdamasına izin vermeyin.
Mühürleri durulanmış ve süzülmüş konteynırların içine koyun veya mühürleri toplamak için tek bir konteynır kullanın.	Mühürleri yerlere atmayın ve düşürmeyin.
Durulanmış ve süzülmüş kapların kapaklarını kapatın ve karton bir kutunun içinde saklayın.	Boş konteynırları ağzı açık bir şekilde baş aşağı yere bırakmayın.
Uygun karıştırıcı veya sirkülasyon sistemleri kullanılarak ve emiş sistemindeki herhangi bir sızıntıyı tamir ederek köpüklenmeyi engelleyin. Gerekli ise köpük kesici ve ya köpük giderici kullanın.	İndüksiyon sistemine hava emdirmeyerek, çalkalamayarak veya ürünü aşırı karıştırma yapılmayarak köpüklenmeyi engelleyin. Köpüklenmeye sebep olan ürünün karıştırma tankına erken eklenmesi de sebep olur.
Eğer iki pestisit beraber karıştırılıyorsa, prosedürleri takip edin. Suyu ayrı ayrı ve belirtilen sırada ekleyin.	Karıştırma tankına eklemeden önce ve ya yükleme sırasında iki veya daha fazla konsantre ürünü karıştırmayın.
Pestisitler diğer kimyasallarla uygulanacaksa, ürün etiketi ve ilgili dokümanlardaki talimatları takip edin ve tedarikçiden sağlanan bilgileri kullanın.	Aksi pestisit kullanımının onaylı koşulları altında izin verilmemiş ise; yardımcı madde, taşıyıcı madde, işaretleyici ya da başka bir malzeme ile bir pestisit konsantresini önceden karıştırmayın.
Toz ve ince granülleri korunaklı koşullarda tartın.	İnce partiküllerin uçmasına izin vermeyin.
Eğer karıştırma ve yükleme işlerini yapanlardan başka biri pestisiti uygulayacaksa kişinin ürün etiketini okuyup anladığından emin olun.	Uygulama ekipmanı birden çok kişinin kullanılacağı şekilde değilse ve sabit bir hızda karıştırması yapılmıyorsa, püskürtme solüsyonunu birden fazla uygulayıcı için hazırlamayın.
Her zaman bir taşıma kiti bulundurun, dökülme durumunda nasıl kullanılacağını ve alınacak diğer önlemleri bilin.	Dökülmeyi engelleyin.

Zirai ilaçları karıştırırken ve yüklerken, aşağıdakileri yapmak yasaktır (ve güvensiz olabilir) (8):

• karışıma izin verilen kullanım koşulları altında izin verilmedikçe (pestisitlerden en az birinin ürün etiketinde gösterildiği gibi), antikolinesteraz bileşikleri olan iki veya daha fazla pestisiti karıştırılması (bu ürün etiketlerinde gösterilecektir); veya

• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın onaylı ürün listesinde belirtilmediği ve pestisitin adjuvan (pestisiti daha etkili kılan bir madde) ile kullanılması, hem pestisit için onaylanmış kullanım koşullarına hem de bu pestisitle adjuvanın yetkili kullanımına uygun olarak yapılmadığı sürece pestisitin bir adjuvan ile kullanılması.

Eğer tank karışımının parçası olarak bir pestisit uygulanıyorsa, aşağıdakiler kontrol edilmelidir (8):

- Ürünün uyumlu olduğunu (ürün etiketinden bakılabilir),
- İstenen hacimdeki su ve sprey kalitesinin her bir ürün için öneriler doğrultusunda olduğunu ve diğer tüm koşulların (örneğin uygulama zamanı gibi) yerine getirildiğini,
- Önlemlerin (KKD ve mühendislik kontrolleri) ürün etiketindeki en yüksek düzeydeki talimatlara uygun olduğunu ve varsa risk değerlendirmesinden gelen ekstra bir önlem varsa yerine getirildiğini,
- Ürün etiketinde önerilen sıra ile ürünlerin birer birer ve özel karışım talimatlarında yazanlar doğrultusunda (örneğin, her bir ürün eklendiğinde tankta olması gereken bu miktarı ve karıştırma ve çalkalama ihtiyacı gibi) püskürtme çözeltisine eklendiğini,
- Püskürtme memeleri ve filtrelerdeki tıkanma ve köpüklenme riskinin kontrol altında olduğunu (8).

Ürün etiketi ürünlerin uygun karıştırma sırası ile ilgili bilgi vermezse, farklı ürün tiplerini aşağıdaki sıra ile karıştırılmalıdır (8):

1. Suda çözünebilir paketler
2. Suda dağılabilir granüller (veya suda çözünebilir granüller)
3. Islanabilir tozlar (veya çözünebilir tozlar)
4. Süspansiyon konsantreler

5. Emülsifiye edilebilir konsantreler (veya su emülsiyonlarındaki yağlar)
6. Yardımcı malzemeler

2.4.5. Zirai İlaçların Uygulanması ve Uygulama Metotları

Zirai ilaçların uygulanmasında, "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde.7"de verilen hükümlerine uyulacaktır (6). Bu hükümler tüm tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda uyulması gereken kuralları genel çerçevede vermektedir.

Pestisitler, etikette belirtildiği şekilde ve ürün onayı koşullarına uygun olarak kullanılmalıdır. Etikette belirtilmemiş onaylanmış kullanımlar için, ilgili onay bildiriminde belirtilen koşullar izlenmelidir. Bu belgelerde pestisiti uygulamak için belirli bir ekipman türünün kullanılması veya kullanmaması için yasal bir zorunluluk olmadıkça ürünü burada verilenler dışındaki yöntemlerle de uygulayabilirsiniz, ancak aşağıdaki koşulları sağlamalıdır (8):

• Seçtiğiniz ekipman, pestisitin uygulanması için istenen yöntem için uygunsa;

• Uygun olduğu durumlarda risk değerlendirmesi, önerilen yöntemin normal yönteme kıyasla sağlık veya güvenlik açısından daha fazla risk içermediğini gösteriyorsa;

• Pestisiti uygulamak için tasarlanılan yöntemin çevresel etkileri değerlendirildiğinde yaban hayatına veya çevreye yönelik risk artışı yoksa; ve

• İnsanlara, yabani hayvanlara ve çevreye olan riskleri makul ölçüde mümkün olduğunca azaltmak için gerekli kontrol tedbirleri yürürlükte ise.

Pestisit uygulamaya başlamadan önce, işleme konulacak alanların hangi sırayla ele alınacağı göz önünde bulundurmalıdır. Yeni işlenmiş mahsulün veya çalışanları kontamine edebilecek alanın üzerinde yürümek, araçla işlem yapmak ve üzerinden geçilmek zorunda kalınmayacağından ve ekipmanların temizliği ve püskürtücünün yıkanması için işlenmemiş veya düşük doz uygulanmış bir alan bırakıldığından emin olunmalıdır (8).

Uygulama yapılmış alana giden dönüş alanları ve erişim yollarına en son uygulama yapmak, aşağıdakilerin yapılmasına yardımcı olacaktır (8):

- Yeni uygulama yapılmış alanların üzerinde gezilmesi veya uygulama yapılmış alandaki kontamine toprağın taşınması ile ekipmanın kontamine olmasını engelleyecektir.
- Eğer makine bozulur veya işi durduran acil bir durum bir durum olursa, çalışanlar kontamine olmadan uygulama yapılan alana girebilecek veya orayı terk edebilecektir (8).

Zirai ilaç uygulama yöntemlerinden ilki "alan esaslı azaltılmış hacimli püskürtme"dir. Bu püskürtülen konsantrenin o doz için etikette tavsiye edilen minimum hacimden daha düşük bir hacimde bir su ile seyreltildiği yerlerdir. Aksi ürün etiketinde yoksa, bu kısım şunlar için uygulanmaz (8):

- Sisler ve buharlar olarak uygulama
- Yabani ot ıslatıcıları ile konsantre edilmiş solüsyon olarak kullanımı
- Dönel atomizerler veya benzeri teçhizat yoluyla düşük hacimlerde pestisitlerin onaylanmış kullanımı
- Pestisit konsantrelerinin uygulanması

Yukarıda listelenen uygulama yöntemleri sadece ürün etiketinde önerildiğinde kullanılmalıdır (8).

Azaltılmış hacimli spreylerin kullanımı (kullanılan nozıl tipine bağlı olarak) daha küçük damlalara sebep olabilir, bu da akışın diğer bölgelere sürüklenmesi riskinin artmasına neden olabilir. Ayrıca, pestisit dozajı su hacmi ile aynı oranda azaltılmadıysa, daha konsantre bir solüsyon insanlar ve çevre için riski artırabilir. Bu nedenle, azaltılmış hacimli püskürtme ele alınırken, başka bölgelere sürüklenmelerin kontrolü için uygun aksiyonların alınmış olduğundan emin olunacaktır (8).

Eğer etiket; azaltılmış hacimli püskürtmeyi yasaklıyorsa, ürün kullanım için gerekli seyrelmeye ulaştığında KKD kullanmanız gerektiğini yazıyorsa ve "korozif", "çok zehirli", "zehirli" veya "gözler için ciddi hasar riski" yazıyorsa, azaltılmış hacimli püskürtmeyi kullanılmamalıdır. Bu durumlarda, yalnızca ürün dozunu düşürdüğünüzde hacim azaltılabilir, böylece sprey çözeltisinin konsantrasyonu ürün etiketinde önerilen değerden daha büyük olamaz (8).

Diğer tüm durumlarda, aşağıdakiler yapıldığı sürece düşük hacimli püskürtme ile bir pestisitin uygulanması seçilebilir (8):

- "Azaltılmış hacimli" sprey konsantrasyonu, etikette verilen konsantrasyonun 10 katından daha büyük olmayacak,
- Ürünün maksimum dozu dahil ürün onayındaki tüm koşullar karşılanmış olacak,
- Püskürtme ekipmanının nasıl kullanılacağı tamamen anlaşılmış olacak ve spreyin nasıl kontrol edileceği bilinecek,
- Sprey kalitesi, Karaya monte edilmiş veya çekmeli püskürtücüler için "ince (hacim orta değer çapı:101-200 μm)"den daha ince olmayacak ve el ekipmanları için "orta (hacim orta değer çapı:201-300 μm)"ten daha ince olmayacak,
- Risk değerlendirmesi yapılmış olacak,
- KKDler yeterli koruma düzeyinde olacak (8).

Zirai ilaç uygulama yöntemlerinden ikincisi "kapalı alanlarda sis, buhar ve dumanlar"dır. Sisler, buharlar ve dumanlar, normalde olası sürüklenmelerin olabileceği kapalı alanlarda kullanılan uygulamalardır. Bu metotlar kullanılmak isteniyorsa, etiketteki koşullar sağlanmış ve insan sağlığı ve çevre açısından risk değerlendirmeleri yapılmış olacaktır (Küçük partiküllerin solunması riski gibi). Sisler (dumanlar gibi), buharlardan daha ince partiküller içerir ve bu havada uzun sürede askıda kalmasına sebep olur (8).

Eğer normal çalışmanın yapıldığı alanlarda (örneğin seralar) bu yöntemlerden birini kullanıyor iseniz, uygulama başlamadan önce alandan insanların ve kullanılan eşyaların çıkarılmış olduğundan emin olunmalıdır. Uygulamadan sonra da, kontamine olmuş alanların (kapatılmamış tezgahlar gibi) tamamen temizlenmiş olduğundan emin olunmalıdır. Seralarda geceleri çalışan, otomatik sisleme ekipmanları kullanıldığı zaman da bu önlemlerin alınmış olması önemlidir (8).

Özellikle dumanlar olmak üzere bu formlardaki tehlikeli kimyasallar kullanıldığında, giriş noktalarında insanların alana girmesini engellemek için uygun uyarıların asılmış olduğunu kontrol edilmelidir ve uygulama periyodu boyunca tüm girişlerin kapalı olduğundan emin olunmalıdır (8).

Herhangi bir dumanın, sürüklenen parçacıkların veya işlemden çıkan buharın nerede birikebileceği (örneğin, binanın başka bir bölümüne nüfuz ederek) düşünülmelidir. İnsanların ihtiyaç duyabileceği herhangi bir öğenin (örneğin, aletler) uygulamadan önce alandan çıkarıldığını kontrol ederek, hiç kimsenin binaya gereksiz yere girmediğinden emin olunmalıdır. Duman, partikül veya buhar çıkışı sonucu olacak kaçaklarla ilgili riskler değerlendirilmeli ve uygulama yapılmış alan tamamen havalandırılmadan önce çalışanların içeri girmediğinden emin olunmalıdır. Havalandırma metodunun da güvenli olması gerekir (örneğin, KKDsi olmayan bir çalışanın içeriye camları açmak için girmemesi gereklidir) (8).

Zirai ilaç uygulama yöntemlerinden üçüncüsü "tütsüleme" yöntemidir. Bu yöntem çok özel bir işlemdir. Tütsülerin doğası ve bunların kullanımından kaynaklı risklerden dolayı, uygun eğitim almadan önce hiç kimse bu işlemi yapmamalıdır. Tütsülerin uygulama yapılacak alanın dışına çıkmasını önleyecek şekilde uygun bir planlama yapılmalıdır (8).

Zirai ilaç uygulama yöntemlerinden dördüncüsü "granüller, topaklar ve yemler" şeklinde uygulamadır. Pestisitler toz şeklinde kullanıldığı zaman, sadece uygun koşullarda uygulanmalı ve tozların solunması ve derinin kontamine olması engellenmelidir. Tehlikeli bir şekilde toz çıkışına sebep olabilecek granüller veya ince granüller kullanılırken ve uygulanırken de benzer önlemleri alınmalıdır. Bu ürünler (eğer izin veriliyorsa) elle veya elde taşınan ekipmanla uygulanırken ilave önlemler alınması gereklidir. Bilhassa kapatılmış ve dar alanlar olmak üzere (özellikle sıcak havalarda) buhar çıkaran granül şeklindeki pestisitler tehlikeli olabilir. Ürün etiketindeki tüm talimatların yerine getirildiğinden ve pestisit uygulamasında uygun ekipman kullanıldığından emin olunması gerekir. Parçalanmış granül ve ya yemleri güvenli bir şekilde temizlenmeli ve bertaraf edilmelidir. Eğer tavsiye edilirse, belirtilen süre içinde ve doğru bir şekilde granüllerin toprağa, gübreye veya benzeri maddeye katıldığından emin olunmalıdır (8).

Toz, topak veya granül uygulamak için tasarlanmış olan temizlik ekipmanlarını kullanır iken dikkatli olunmalıdır. Mümkünse, hava ile temizlik yapılmamalı ve fırça ile temizlik yaparken hava ile kontaminasyonu önleme konusunda dikkatli olunmalıdır (8).

Kabinsiz araçlarla püskürtme ve toz çıkarabilecek topak ve granüllerin kullanımı, deri veya solunum yoluyla yüksek derecede maruziyete sebep olabilir. Sprey parçacıklarının sapması maruziyetine karşı önlemlerinizi alınmalı ve uygun KKDleri giyilmelidir. Risk değerlendirmesinde bu konu hassasiyetle ele alınmalıdır (8).

Pestisitleri elle taşınan ekipmanlar ile uygularken, özellikle yüksek ürünlere uygulama yaparken, yeni ilaçlama yapılmış alanlardan geçerken kontamine olmasını önlemek gerekmektedir. Elle veya elle taşınan ekipmanlarla püskürtme veya toz ve ince granüllerle uygulama yaparken rüzgârda çalışmaktan kaçınılmalıdır (8).

Sırt çantası şeklindeki püskürtücüler kullanılırken, istenen uygulama oranına ulaşıldığından ve püskürtmelerin hedef dışına kaymadığından emin olunmalıdır. Uygun sprey basınç kontrol vanası ve nozıl kapağı yardımcı olabilir (8).

Ekipman doldurulurken; sırt çantası şeklindeki ekipmanların dış yüzeyinin kontamine olmamasına, sprey tankını aşırı doldurmamasına, doldurma başlığının doğru ve sıkı bir şekilde yerleştirildiğine ve dökülmeler engellemeye dikkat edilmelidir (8).

Çoklu kullanım için uygun ekipmanlar haricinde birden fazla kullanıcı için sprey çözeltisi hazırlanmamalıdır (8).

Başka biri tarafından hazırlanmış bir pestisit uygulanırken, ürün etiketini okuyup anlaşıldığından emin olunmalıdır (8).

Bir araçla giderken, elle taşınan ekipmanları kullanılmamalıdır (8).

Eğer mobil bir tohum işleme ekipmanı kullanılıyorsa, tohum uygulama ürünü kaplarının güvenli bir şekilde taşınması ve kullanılması açısından çok büyük olmadığından emin olunmalıdır Tohum işleme veya tohum delme ekipmanlarını temizlerken dikkatli olunmalıdır. Mümkünse, hava hatlarını kullanarak kuru veya tozlu birikintileri çıkarılmamalı ve tozun havada taşınmasını önlemek için fırçalarken dikkatli olunmalıdır. Bazı tohum uygulamaları tohum üzerinde ve ekipmanlarda tozlu bir kalıntı bırakır. Özellikle ilaçlanmış tohumlara dokunurken, ekipmanları ayarlarken ve kullanımdan sonra temizlerken bu tozları solunmamalı ve cildin kontamine olmamasına dikkat edilmelidir. İlaçlanmış tohumların, toprağın belli bir

derinliğinde ve tamamen kapanmış olduğundan emin olunmalı ve herhangi bir dökülme varsa bunlar uygun şekilde temizlenmelidir (8).

Daldırma ve ıslatma uygulamalarına yönelik yöntemler; sıçramalardan, yeni ilaçlanmış malzemelerden dışa akmalardan ve ekipmanların temizliği sırasında kontamine kalıntılardan kaynaklanabilecek yüksek seviyede cilt kontaminasyonuna sebep olabilir. Daldırma ve ıslatma sırasında çıkan buharlar da problem yaratır. Uygulama yapan, ilaçlanmış ürünlerle temas eden ve kontamine olmuş alanlarda çalışanlar için iyi bir havalandırma gereklidir (8).

Mümkünse, elle daldırma yapılmamalı ve işlem sırasında oluşabilecek maruziyeti azaltmak ve ilaçlanmış malzemeden akmaları mümkün olan en düşük seviyeye çekmek için ekipmanlar kullanılmalıdır. Kullanılmamış pestisitler, kullanılmış ve ilave pestisit çözeltileri güvenli ve yasal bir şekilde bertaraf edilmelidir. İlaçlanmış ürünler etiketlenmeli ve ortalıkta kontrolsüz bırakılmamalıdır. Risk değerlendirmesinde, bu hususlar değerlendirilmelidir (8).

2.4.6. Zirai İlaç Damlacıklarının İstenmeyen Şekilde Sapması

Yasal olarak, böcek ilacı sadece tedavi edilecek toprak, ürün, yapı, malzeme veya diğer alanlara uygulanmalıdır. Hedef dışına doğru sürüklenen sprey, pestisitlerin yanlış kullanılmasının yaygın bir sonucudur ve pestisit kullanıcıları ile komşuları arasında sorunlara neden olmaktadır. Unutmamalıdır ki, toz veya ince granüller olarak uygulanan pestisitler de sürüklenebilir. Bu ürünlerin hava koşullarına uygun bir şekilde, kullanılan ürün için doğru ayarlanmış bir şekilde kullanılmasına özen gösterilmelidir (8).

Rüzgarın hızı, sprey nozıllarını yüksekliği, ekipman tasarımı ve toprak koşulları, sprey kalitesi (nozıl seçimi ve sprey basıncına bağlı olarak), tohumun veya diğer bitkilerin cinsi, püskürtme yapan aracın hızı, atmosferik koşullar, uygulama ekipmanının koşulları, ekipman ayarları sapmalarda etkilidir (8).

Zirai ilaçların hedef dışına sürüklenmemesi için sapma ihtimali olan havalarda uygulama yapılmamalıdır. Çalışmaya başlamadan önce hava durumu kontrol edilmelidir. Tipik tarla ya da otlak alanlarına püskürtme yaparken, püskürtme

başlığının yüksekliğindeki rüzgar hızı (sürüklenmeyi etkileyen önemli bir faktör), 10 metrede ölçülen değerin yaklaşık yarısı kadar olacaktır. Mahsul yoksa (örneğin, sert alanlarda yüzeylere püskürtürken), nozulun yüksekliğindeki rüzgar hızı, zeminin 10 metre üstünde değerin yarısından daha fazla olabilir. Rüzgar hızı ve yönü çeşitli yerel faktörlerden (ağaçların ve binaların varlığı gibi) etkileneceğinden, uygulama yapılacak alandaki koşulların uygunluğunu değerlendirmek önemlidir (8).

İşe başlamadan önce hava koşullarını kontrol edilmeli, rüzgar ölçer varsa kullanılmalı, rüzgarın yönü kontrol edilmeli ve ona göre uygulama yapılmalıdır. Püskürtme için güvenli koşullar, rüzgarın hızının saatte 3.2-6.5 km aralığında (hafif esinti) olduğu ve yönünün komşu alanlara doğru olmadığı soğuk ve nemli havalarda sağlanır (8). Aşağıdaki hava koşullarında püskürtme yapılmamalıdır:

- Uygulama alanında sapmalar ve istenmeyen bir hava hareketi ile taşınımına sebep olabilecek, çok az rüzgar olan ve ya hiç rüzgar olmayan açık gökyüzü altında sabahları veya akşamları
- Nemin düşük olduğu, düşük rüzgarlı güneşli öğlenden sonraları
- Damlaları ve buharı istenmeyen bir şekilde taşıyabilecek, sıcaklığın 30 Cnin üzerinde olduğu havalarda (8).

Hangi ekipman kullanılırsa kullanılsın, rüzgarın pestisitlerin hedef dışına sapmasına sebep olacağı zamanlarda ilaçlama yapılmamalıdır. Genelde, düşük sapma yaratan ekipman varsa, pestisitin hedeflenmesini iyileştirmek ve (mümkün olan en düşük seviyeye kadar) çevresel etkiyi azaltmak için bu ekipmanlar kullanılmalıdır (8).

Pestisitlerin hedef dışına istenmeyen şekilde sürüklenmesine karşı başlıca önlemler; uygun ilaçlama metodu ve ekipmanı kullanımı, hava koşullarına dikkat edilmesi, çevrenin ve doğal hayatın korunmasına dikkat edilmesini içerir (8). Aşağıdaki hususlara ayrıca dikkat edilmelidir:

- Uygulamaya başlamadan önce, hava koşullarını kontrol edilmeli. Sapma ihtimali varsa, ilaçlama yapılmamalıdır (8).
- Uygulama yapılacak ürün dozajının azaltılması, hedeften sapabilecek ürün miktarını da azaltır (8).
- Her zaman, en kalın uygun sprey kalitesini kullanılmalıdır (8).

- Püskürtücü kullanırken, bom mümkün olduğunca düşük tutulmalı ve doğru hedef yükseklikte eşit bir püskürtme şekli sağlanmalıdır. Doğru bom yüksekliği püskürtme modeline ve münferit nozulların açısına, nozullar arasındaki boşluğa, uygulama alanının düzlüğüne ve bomun tasarımına bağlı olacaktır (8).
- Hidrolik nozıllı püskürtücüler kullanıldığında, sprey basıncı ve araç hızı düşürülmelidir (hedeflenen dozun, su hacminin ve sprey kalitesinin sabit kaldığından emin olunmalıdır) (8).
- Meyve bahçelerinde, uygulama alanı etrafında diğer ağaçlarla aynı boyutlarda uygun bir rüzgar çiti olması ele alınmalıdır (8).
- Sapmanın azalmasına yardımcı olacak uygun püskürtme sistemlerinden biri kullanılmalıdır (8).
- Uygun durumlarda, sapmayı önleyici yardımcı malzemeler pestisitlere katılmalıdır (8).

2.4.7. Zirai İlaçlarla Yapılan Çalışmalardan Sonra Yapılacaklar

- ✓ Tercihen uygulama alanını terk etmeden önce, kullanılan ekipmanların içini ve dışını temizlenmelidir. Kullanılmayan sprey solüsyonu ve püskürtücü yıkamaları güvenli ve yasal olarak atılmalıdır (8).
- ✓ Temizlikten sonra, püskürtücü ve diğer ekipmanlar kapalı bir alana kaldırılmalıdır (8).
- ✓ Kullanılmamış durumdaki pestisit konsantrelerini pestisit deposuna kaldırılmalıdır (8).
- ✓ İstenen kayıtlar tutulmalıdır (8).
- ✓ İhtiyaç duyulmayan uyarılar kaldırılmalıdır (8).
- ✓ Kullanılmış olan KKDler yasal ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmelidir (tekrar kullanıma uygun şekilde tasarlanmamış ise) (8).
- ✓ Tekrar kullanılabilir olan KKDler depoya kaldırmadan önce temizlenmeli ve atıkları uygun şekilde bertaraf edilmelidir (8).
- ✓ KKDler veya mühendislik kontrolleri ile ilgili sorunlar bildirilmelidir (8).

2.4.8. Zirai İlaç Atıklarının Bertarafı

Kullandığınız pestisit miktarını azaltırsanız, pestisit atığı ve kirli atık en aza indirilebilir ve tasarruf yapılabilir (8). Çıkan atık miktarının azaltılması için aşağıdaki sorular üzerinde düşünülmelidir:

- Pestisit kullanılmak zorunda mı ve eğer zorunluluk varsa miktarı azaltabilir mi?
- Stoklarda pestisit var mı ve daha az pestisit siparişi verebilir mi?
- En uygun paket büyüklüğü seçildi mi?
- Pestisit kullanımının kontrolü daha iyi nasıl yapılabilir?
- Paket atıklarını veya yıkama atıklarını düşürmek için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir mi?
    - ✓ Çözünür paketler
    - ✓ Geri dönüştürülebilir torbalar
    - ✓ Kapalı transfer sistemleri
    - ✓ Düşük hacimli püskürtücüler için yıkama sistemi
    - ✓ Doğrudan enjeksiyon yöntemi
    - ✓ Püskürtücünüzü doldururken gerekli olan pestisit miktarını hesaplamalarınızı yuvarlama (veya aynı sonucu elde etmek üzere elektronik dozajlama sistemi kullanmak)
- Atık yüklenicisi veya distribütörü (bir basınçlı durulama cihazı kullanılarak veya en az üç kez elle durulanmış) boş kapları düzgün bir şekilde temizleyebilecek mi ? (8)

İstenmeyen pestisit konsantrelerinin ve kullanıma hazır formülasyonların bertarafı için, mümkünse onaylanmış şekilde böcek ilacını bitirilmelidir ve benzer şekilde kimyasal deposunun düzgün bir şekilde yönetilmesi ile, pestisitlerin bozulması veya kullanım süresinin geçmesi sonucu bertaraf etmek zorunda kalınması engellenmiş olur. İstenmeyen bir böcek ilacı depolanmaktan kaçınmalıdır. Onayları iptal edilen pestisitleri saklamak ve kullanmak yasaktır (8).

Bir kap (veya paket) zarar görmüş fakat ürün kullanıma uygun ise, ürün dikkatlice uygulama ekipmanına dökebilir ve paketi bertaraf edilebilir (8).

İyi yönetime rağmen, atılması gereken bazı konsantre veya kullanıma hazır pestisitler olabilir. Seyreltik böcek ilacı olarak imha etmek için istenmeyen bir konsantre asla sulandırılmamalıdır (8). Aşağıdaki noktalar dikkate alınmalıdır:

- Öncelikle ambalajlanmış, etiketlenmiş ve iyi durumda olan istenmeyen ve kullanılmayan pestisitlerin geri alınabileceği hususu tedarikçilere sorulmalıdır (8);
- Pestisit konsantrelerinin "tehlikeli atık" olması muhtemeldir ve çevreye veya insanlara önemli bir risk oluşturabilir. Bu tip atıkların elleçlenmesi ve imhası sıkı bir şekilde kontrol edilir ve kayıtlı bir lisanslı atık imha yüklenicisi kullanılması gerekir (8);
- İstenmeyen konsantrasyonların ve kullanıma hazır formülasyonların kimyasal deposunda güvenli bir şekilde saklandığından ve herhangi bir sızıntının olmadığından emin olunmalıdır (8);
- İşveren (veya birini kullanıyorsanız taşıyıcı) bir 'nakliye notu' doldurmalı ve işveren sevkiyat notlarının kopyaları en az üç yıl saklanmalıdır (8);
- Gerekli konsinye notları doldurulduğunda, istenmeyen konsantreler lisanslı bir atık imha yüklenicisine iletilmelidir (8);
- Atık üreticisi olarak, atığı alan kişinin onu almak için güvenli bir şekilde nakledilebildiğinden ve güvenli bir şekilde bertaraf edileceğinden veya geri dönüştürüleceğinden emin olunmalıdır (8);
- Ayrıca bir "atık transfer notu" doldurulmalı ve hem işverenlerin hem de atık imha yüklenicisinin, iki yıl boyunca transfer notunun kopyalarını ve yazılı açıklamasını tutması gerekir. Eğer atık 'tehlikeli' ise ve 'konsinye notu' doldurmuşsanız, bir de 'atık transfer notu' doldurmanız gerekmez (8).

Seyreltik pestisit atığının bertarafının azaltılması için, pestisit çözeltisini püskürtme ile uyguluyorsanız geride pek fazla çözelti kalmaması sağlanmalıdır. Bunun planlanması, atık bertaraf etme sorunlarını azaltacak ve tasarruf sağlayacaktır. Fakat (ekim öncesi veya harman sonrası uygulamalar gibi) bazı durumlarda seyreltik pestisitin elde kalması kaçınılmaz olabilir (8).

Peş peşe birden fazla pestisit uygulaması yapılacaksa, pestisitin güvenli ve yasal yollarla nakli sağlanabildiği müddetçe, bir uygulamadan artan pestisit diğer bir uygulamada kullanılabilir (8).

Pestisit uygulaması bittiğinde, kullanılan ekipmanın içi ve dışı temizlenmelidir. Uygulama ekipmanını üreticinin tavsiyeleri doğrultusunda titizlikle temizlemek aşağıdaki avantajları sağlar (8):

- Kirli yüzeylere dokunulması nedeni ile oluşabilecek riskleri azaltmak
- Aynı ekipman ile uygulama yapılacak diğer ürün ve yüzeylerin zarar görmesini engellemek
- Tıkanıklıkları önlemek.

Ekipman temizlenmeden önce, kullanılacak KKDler ve temizleme prosedürleri hususlarında etikette yer alan uyarılar okunmalıdır (8).

Mümkünse kullanılan ekipmanın iç ve dış yüzeyi, temizlik için ayrılmış bir bölümde yapmak yerine uygulama alanında temizlenmelidir. Temizlemek için hızlı, etkin ve az su kullanarak mümkün olduğunca ekipmana ait temizleme sistemini kullanılmalıdır. Ekipmanla birlikte gelen fırça ve hortum ile ekipmanın dış yüzeyini temizlemek için, basınçlı su püskürtücülerinden daha uygun olacak ve daha az su tüketimi sağlayacaktır. Az miktarda su ile tekrar tekrar çalkalayarak yıkama yapmak, bol miktarda su ile bir kez yıkamaktan daha etkili olur ve daha az yıkama atığı çıkarır. Ekipman tankını yıkamak kadar tüm bağlantıların, hortumların vanaların ve uygulama sistemlerinin de iyice yıkandığından emin olunmalıdır (8).

Seyreltik pestisit atıklarının bertarafı için; kirlenmiş suyu uygulama yapılmış veya yapılmamış ürüne (en yüksek dozu aşmamak kaydıyla) ürün onayına uygun olarak uygulanabilir veya kirli su lisanslı bir atık bertaraf firmasına verebilir (8).

Atık pestisit kaplarının bertarafı hususunda, boş pestisit kapları aşağıdaki durumlar dışında asla tekrar kullanılmamalıdır (8):

- Eğer kaplar depozitolu ve tekrar doldurulmak üzere yapılmış ise
- Hasarlı kaplardaki aynı ürünler konulacaksa, tekrar kullanılabilir ise .

Ürün etiketi kullanım sonrasında kap boşaldığı zaman çalkalama yapılıp yapılmayacağı hakkında bilgi verir. Geri dönüşümü olmayan kapların tamamen boşaldığından emin olunmalıdır (8).

Mümkünse, konsantre ve çözelti olarak uygulanan ürünlerin olduğu kaplar atılmadan önce iyice durulanır. Kullanıma hazır formülasyonlar veya çözelti olarak

uygulanmayan ürünler için kaplar, boşaldıktan sonra normalde boşaldıktan sonra durulanmaz. Hidrojen siyanür gazı tozları veya alüminyum, magnezyum veya çinko fosfitler için kaplar kesinlikle yıkanmamalı veya temizlenmemelidir (8).

Sert ve geri dönüşümsüz kaplar etiket uyarıları gereğince mutlaka iyice durulanır (8).

Herhangi bir yönlendirme yoksa:

- Üreticinin önerilerini dikkate alarak amaca uygun kap temizleme ekipmanını kullanılmalıdır.
- Kaplar en az 3 kere temiz su ile görünür kirlilik kalmayana dek çalkalanmalıdır. Çalkalama suları püskürtme çözeltisine eklenmelidir (8).

Herhangi bir nedenle (örneğin, katı pestisitler için) çalkalama suyu ekipmana boşaltılamıyorsa, uygun bir kapta ve güvenli bir şekilde saklanmalı ve sonra bunlar yukarıda anlatıldığı şekilde bertaraf edilmelidir (8).

Çalkalamaya uygun olmayan kaplardaki (örneğin kağıt torbalar) ürünler ve kullanıma hazır gelen çözeltiler tamamen boşaltılır fakat çalkalama yapılmaz. Bu tür kaplar sanki içinde halen ürün varmış gibi saklanmalı ve lisanslı bir bertaraf firmasına teslim edilmelidir (8).

Hidrojen siyanür gazlaştırma tozları veya alüminyum, magnezyum ve çinko fosfitleri, su ile etkileştiğinde tehlikeli gazlar oluşturdukları için hiçbir şekilde çalkalanmaz veya temizlenmez. Bu tür boş kaplar halen içinde ürün varmış gibi saklanır ve lisanslı bir bertaraf firmasına teslim edilir (8).

Çalkalama yaptıktan sonra kapların kapaklarını sıkıca kapatılmalıdır ve çalkalanmış mührü de kabın içine konulmalıdır. Çalkalanıp boşaltılmış kaplar dik bir şekilde güvenli ve hava değişiminden etkilenmeyecek bir yerde, dolu pestisit kaplarından ayrı bir şekilde bertaraf edilene kadar saklanmalıdır. Daha sonra bu kaplar lisanslı bir bertaraf firmasına teslim edilmelidir (8).

Boş pestisit kapları veya kirli paletler başka amaçlarla kullanılmamalıdır. Diğer pestisit atıkları da lisanslı firmalar aracılığıyla bertaraf edilmelidir (8).

2.4.9. Kayıtlar

Bu bölümde, farklı kayıt türleri anlatılmakta ve hangi kaydın ve ne amaçla kaydedilmesi gerektiği tam olarak açıklanmaktadır.

Depolama kayıtları tutulmak zorunluluğu yoktur, ancak kimyasal deposunun tüm içeriğini (hem sabit hem de mobil mağazalar için) kaydetmek size yardımcı olacaktır (8). Bu kayıtlar:

• Stok rotasyonu ve kontrolüne;

• Acil bir durumda kimyasal deponun içeriğinin doğru ve güncel bir listesini bulundurulmasına;

• aşırı stoklardan kaçınılmasına;

• herhangi bir onaylanmamış veya istenmeyen pestisit ürününün olmadığından emin olunmasına ve

• bozulmayı önlemek için önce en eski stokları kullanmaya yardımcı olur (8).

Mevcut stok listesinin bir kopyasını deponun kendisinden uzak, ancak hala ulaşmanın kolay olduğu bir yerde tutmak en iyi uygulamadır (8).

Tüm profesyonel kullanıcılar, gelecekte uygulamaların kayıtlarını tutmaya ihtiyaç duyacaktır. Sadece sprey olarak uygulanan ürünler değil, pestisitlerin depolanması ve kullanılmasıyla ilgili tüm faaliyetlerin kayıtlarını tutmak her zaman iyi bir uygulamadır. Bu kayıtlar, insanların, bir sonraki alandaki ekinlerin, diğer canlıların veya çevrenin kazara kontamine olup olmadığına veya bir kişinin bulaşma olduğunu iddia edip etmediğine değinmek için yararlıdır. Doğru kayıtlar ayrıca aşağıdakiler gibi pestisit koşullarına ilişkin kurallara uymaya yardımcı olacaktır (8):

• Hasattan önce geçmesi gereken süre;

• tekrar uygulamaları arasındaki aralıklar;

• Hayvanların ilaç uygulanmış bir alana gidemediği dönemler; ve

• işçilerin uygulamanın yapıldığı alanlara giremediği dönemler.

Evlerin veya birçok insanın işgal ettiği diğer mülklere (okullar, mesken evleri, hastaneler vb.) yakın alanlarda yapılan uygulamaları kaydetmek iyi bir uygulamadır (8).

Uygun bir süre geçtikten sonra her bir pestisit tedavisinin etkinliğini değerlendirmek ve kaydetmek de iyi bir uygulamadır (8). Bu bilgi, aşağıdakilerle ilgili sorunları belirlemede önemlidir:

• Böcek ilacı nasıl uygulandı;

• mahsul hasarı (muhtemelen sadece belirli çeşitleri etkilemek); veya

• herhangi bir direnç zararlısı oluştu mu (8).

İşverenlerin pestisitlere maruz kalmayı izlemesi gereken durumlarda, izleme kayıtları aşağıdaki konularda yeterli bilgi sağlamalıdır (8):

• işverenin izleme işlemini ne zaman gerçekleştirdiği ve sonuçların ne olduğu;

• Hangi izleme prosedürlerinin kullanıldığı ve izleme sürelerinin ne kadar olduğu; ve

• Alınan örneklerin türü, numunelerin alındığı zaman, devam eden çalışmalar ve insanlardan alınan örnekler durumunda, izlenen kişilerin adları (8).

İşverenler pestisit kullanıcılarının sağlığını değerlendirmek için resmi bir prosedüre ihtiyaç duyduğu durumlarda, kayıtlar pestisit kullanan her çalışan için aşağıdaki ayrıntıları içermelidir (8):

• Tam adı, cinsiyeti, doğum tarihi, daimi adresi , SGK numarası, mevcut istihdamlarının başladığı tarih ve madde sağlığı sürveyansına maruz kaldıkları daha önceki işlerin kaydı gereklidir.

• Diğer tüm sağlık gözetim sonuçları yürütülen prosedürler, gerçekleştirildikleri tarihler ve her bir gözetim programından kimin sorumlu olduğu hakkında bilgiler (8).

Bu sonuçlar, bir çalışanın çalışmalara uygunluğu açısından yorumlamalı ve İşyeri Hekimince değerlendirilerek periyodik sağlık muayene formlarına işlenmelidir. Bilgileri gizlilik ilkelerine uygun olarak tutulmalıdır (8).

Atıkları taşırken ya da bertaraf ederken, her 'atık transfer notu' (ve atığın yazılı bir tanımının) bir kopyası en az iki yıl boyunca saklanmalıdır. Tehlikeli atıklar için, her bir 'konsinye notunun' bir kopyası en az üç yıl boyunca saklanmalıdır (8).

Tutulacak kayıtlara dair detaylı tablo [Tablo 2.5 (8)] aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.5. Kayıtlar tablosu.

Kayıt tipi	**Saklama süresi**	**Kayıt tutma sebebi**
Pestisit deposu kayıtları	Güncellene kadar	- Acil durumlarda, kimyasal deponuzdaki içeriklerin doğru listesini verebilmek - Stok kontrolü (ilk giren ilk çıkar uygulaması, gereksiz malzeme depolamasının önlenmesi)
Pestisit uygulamaları (Uygulama zamanı, uygulama süresi, uygulama şekli, kullanılan ürünler ve miktarları, uyarıların asılma tarihi, pestisitin verimliliği vb.)	Gerektiğinde	- Pestisitlerin uygun, güvenli ve yasal bir şekilde kullanıldığını göstermek - İyi stok yönetimine yardımcı olmak - İnsanlar, hayvanlar ve çevre kazara kontamine olduklarında veya tohumlar hasar gördüğünde, diğer insanlara bilgi verebilmek - Bitkilerin ne zaman hasat edilebileceğinin ve insanların ne zaman uygulama alanına gireceğinin takibi - Ürün ve uygulama metodu seçimi
Risk değerlendirmesi	En fazla 2 yıl	- İnsanlar ve çevre açısından tüm risklerin uygun bir şekilde değerlendirildiğini, gerekli önlemlerin alınarak düzeltmelerin yapıldığını göstermek
Maruziyetin kontrolü için bakım, denetim ve önlemlerin test edilmesi	5 yıl	- Maruziyeti önlemek için alınan önlemlerin etkin bir şekilde çalıştığını teyit etmek, gerekli ise yöntemi değiştirmek - İşverenlerin bakım, denetim ve mühendislik kontrol ve solunum koruyucu ekipmanların test edilmesi ile sorumluluğunu yerine getirdiğini göstermek
Ortam ölçümleri	5 yıl	- Çalışma sahasındaki maruziyet seviyesinin kabul edilebilir seviyede olduğunu teyit etmek - İşverenlerin tehlikeli maddelere maruziyeti önlemek için gerekli önlemleri aldığını ve bunları devam ettirdiğini göstermek
Kişisel Maruziyet Ölçümleri	4 yıl	
Sağlık kayıtları	40 yıl	- Çalışma sırasında, tehlikeli maddelere maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek olumsuz sağlık etkilerini tespit etmek - İşverenlerin, çalışanlarına uygun sağlık gözetimi yaptığını kanıtlayabilmesi
Atık kayıtları	2 veya 3 yıl	- Hangi atıkların yasal ve güvenli bir şekilde ele alınıp bertaraf edildiğini göstermek

2.5. Acil Durumlar ve Acil Durum Planları

İşveren, "Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik Madde.5" gereği aşağıda belirtilmiş olan yükümlülükleri yerine getirecektir (16):

a) Çalışma ortamı, kullanılan maddeler, iş ekipmanı ile çevre şartlarını dikkate alarak meydana gelebilecek ve çalışan ile çalışma çevresini etkileyecek acil durumları önceden değerlendirerek muhtemel acil durumları belirler.

b) Acil durumların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirleri alır.

c) Acil durumların olumsuz etkilerinden korunmak üzere gerekli ölçüm ve değerlendirmeleri yapar.

d) Acil durum planlarını hazırlar ve tatbikatların yapılmasını sağlar.

e) Acil durumlarla mücadele için işyerinin büyüklüğü ve taşıdığı özel tehlikeler, yapılan işin niteliği, çalışan sayısı ile işyerinde bulunan diğer kişileri dikkate alarak; önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda uygun donanıma sahip ve bu konularda eğitimli yeterli sayıda çalışanı görevlendirir ve her zaman hazır bulunmalarını sağlar.

f) Özellikle ilk yardım, acil tıbbi müdahale, kurtarma ve yangınla mücadele konularında, işyeri dışındaki kuruluşlarla irtibatı sağlayacak gerekli düzenlemeleri yapar.

g) Acil durumlarda enerji kaynaklarının ve tehlike yaratabilecek sistemlerin olumsuz durumlar yaratmayacak ve koruyucu sistemleri etkilemeyecek şekilde devre dışı bırakılması ile ilgili gerekli düzenlemeleri yapar.

h) Varsa alt işveren ve geçici iş ilişkisi kurulan işverenin çalışanları ile müşteri ve ziyaretçi gibi işyerinde bulunan diğer kişileri acil durumlar konusunda bilgilendirir.

İşlerinin bir parçası olarak tarım ilacı kullanan herkes acil durum planları hakkında eğitilmelidir ve kullanıcılar kendi eylem planlarını anlamalıdır. Bu eylem planları yeni ekipman veya yeni çalışma yollarını kapsayacak şekilde güncel tutulmalıdır. Birçok ürün etiketi, kontaminasyon, yangın veya ürün dökülmesi durumunda ne yapılacağı konusunda belirli önerileri içermektedir. Bu bilgiler üreticinin malzeme güvenlik bilgi formundan da bulunabilir (8).

Her yıl acil durum tatbikatı yapılmalı, sonucu raporlanmalı, aksaklıklar belirlenmeli ve aksaklıkların düzeltilmesi çalışmaları yapılmalıdır (16).

2.5.1. Kişisel Kontaminasyon Durumunda Yapılacaklar

Pestisitlere; cilt yoluyla (genellikle maruziyetin ana şekli), göze kaçma suretiyle, soluyarak ya da yutarak maruz kalınabilir. Acil eylem planı herhangi bir maruziyet ya da dökülme durumunda çevrenin nasıl koruyacağını içermelidir (8).

Pestisitleri kullanırken ya da kullandıktan sonra, çalışan kişilerden biri kötü hissederse aşağıdaki adımlar takip edilmelidir (8):

- Hemen çalışmayı bırakılmalı ve eğer gerekli ise hemen sağlık yardımı için gerekli yerler aranmalıdır (8).
- Daha fazla maruziyet önlenmelidir. Kontamine olmuş bir kişiye yardım ederken ya da kontamine olmuş bir yüzeyi temizlerken uygun kişisel koruyucu ekipman kullanılmalıdır (8).
- Kazazede kontaminasyon kaynağından uzağa taşınmalı ve tüm kirlenmiş giysileri çıkarılmalıdır (8).
- Kontamine olmuş cilt veya saçları bol temiz suyla iyice yıkanmalıdır (8).
- Eğer gözleriniz kontamine olduysa, derhal akan temiz bol suyla yıkanmalı ve sonra göz steril göz pedi yada benzeri tüy bırakmayan kumaş ile kapatılmalıdır (8).
- Birisi pestisit yutarsa, ürün etiketi üzerinde önerilmediği sürece kusturulmamalıdır (8).
- Kazazede dinlendirilmeli ve sıcak tutulmalıdır (8).
- Kazazede bilinçsiz ise, solunumunu ve nabzını kontrol edilmeli ve kurtarma pozisyonu alınmalıdır. Eğer hiçbir soluk veya nabız yoksa, kalp masajına başlanmalıdır (8).
- Doktor veya hastaneye ürün etiketinin ve malzeme güvenlik bilgi formlarının bir kopyasını verilmeli ve eğer bu mümkün değilse, bunların aktif maddelerinin detayları ve ürün adları verilmelidir (8).

2.5.2. Dökülme Durumunda Yapılacaklar

Pestisit dökülmesinin çevre üzerindeki olumsuz etkileri, uygun "taşıma kiti" kullanarak ve bu kitin nasıl kullanılacağını bilerek, mümkün olan en alt düzeye indirilebilir. Dökülmüş olan pestisitin üzerine asla hortumla su tutulmamalıdır ve ya pestisitin yüzey suyuna, hendeklere veya kanallara girmesi engellenmelidir. Acil

durumlarda kullanılmak üzere drenaj kanallarına ait diyagramın bulunması iyi bir uygulamadır (8).

Bir konsantre ürün, kullanıma hazır ürün veya sprey çözelti döküldüğü zaman, ne kadar az olursa olsun, aşağıdaki adımlar izlenmelidir (8):

- Durum düzeltilene kadar, insanlar ve hayvanlar etkilenmiş bölgeden uzak tutulmalı (8).
- Kontamine olunmasına engel olunmalıdır. Uygun kişisel koruyucu ekipmanı giyilmeli ve kullanılmalıdır (8).
- Örneğin, acil durum havuzu gibi ekipmanlar kullanarak daha fazla dökülme olmasını engellenmelidir (8).
- Dökülen maddeyi tutulmalı ve öncelikle, drenaj kanalları, yüzey suyu ve hendeklerdeki kontaminasyon tutulmalıdır (8).
- Dökülme atık su sistemine karıştı ise belediyeler bilgilendirilmelidir (8).
- Dökülen sıvılar için, dökülme olabilecek yerin yakınında kedi kumu veya kuru kum gibi emici malzemeler konulmalı ve dökülen sıvıların emilmesinde bu malzemeleri kullanılmalıdır. Kullanılan malzeme inert olmalıdır (8).
- Sıvı dökülmeleri için kullanılan katılar veya malzemeler süpürülmelidir. Süpürme işlemi mümkün olduğu kadar nazikçe ve toz yükseltmeden yapılmalıdır. Sonra bölgeye inert emici malzeme serpilmeli ve tekrar nazikçe süpürülmelidir (8).
- Sızıntı yapan kaplar için aşağıdaki işlemlerden herhangi biri yapılmalıdır (8):
  - ✓ Malzeme bir an önce kullanılmalıdır.
  - ✓ Hasar görmüş kaptaki malzeme, aynı malzemenin bulunduğu başka bir orijinal kaba boşaltılmalıdır. Bu kap iyi koşullarda olmalı ve hasar görmemiş etiketi olmalıdır.
  - ✓ Sızıntı yapan kap, etiketinde ürün adı, tehlike sınıfı, risk ve güvenlik şartlarının açıkça gösterildiği daha büyük uygun bir kabın içine konulmalıdır.
- Herhangi bir pestisit boş yiyecek veya içecek kabının içine konulmamalıdır (8).
- Kontamine olmuş malzemeler güvenli ve yasal şekilde bertaraf edilmelidir (8).

2.5.3. Yangın Durumunda Yapılacaklar

Pestisitlerin olduğu bir yangın söndürülüyorsa, aşağıdaki adımlar izlenmelidir:

- Küçük yangınlar için, uygun yangın söndürme ekipmanlarını kullanılmalıdır.
- Diğer tüm şartlarda, itfaiye aranmalı ve acil durum planına uygun olarak tahliye prosedürleri izlenmelidir. Risk altındaki diğer kişileri uyarılmalıdır.
- İtfaiye görevlilerine kullanılan ürünlerin içerik ve aktif maddeleri doğru ve tam listesini verilmelidir (8).
- Yangın veya yangın söndürme işlemleri sonucunda ortaya dökülen pestisitler için yukarıda verilen adımlar uygulanmalıdır (8).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasında; öncelikle zirai ilaçların genel özellikleri ve etki mekanizmaları, bu ilaçların kullanımında karşılaşılan tehlikelere ilişkin ulusal ve uluslararası mevzuat, standartlar ve literatür detaylı olarak zirai ilaçların uygulandığı tüm alanlar baz alınarak incelenmiştir.

Yine bu çalışmada yöntem olarak; zirai ilaçların çalışanlar üzerindeki etkileri ve ortaya çıkabilecek tehlikeler işin aşamalarına göre belirlenerek incelenmiş ve bu etkilerin bertaraf edilmesi veya azaltılması için alınması gerekli tedbirler araştırılarak çeşitli öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak da zirai ilaçlarla çalışmalarda kullanılmak üzere, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında sıklıkla maruziyete önlemeye yönelik olarak kullanılan kontrol listesi uygulamasına ve ilgili yönetmeliklere yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Eğitim düzeyinin ve gelir seviyesinin en düşük olduğu sektörlerden biri olan tarım sektöründe zirai ilaçların kullanımı oldukça önemli bir konudur. Ayrıca tarım çalışanlarının büyük çoğunluğunun İSG mevzuatı kapsamına 2012 yılında alındığı ve zirai ilaçların birçok akut ve kronik hastalığa sebep olduğu düşünüldüğünde, tez çalışmasının bütünü zirai ilaç kullanan tüm tarım çalışanlarının kullanımına yönelik bir rehber niteliği taşımaktadır. Tez bütününde verilen bilgilerin, hem tarım çalışanlarına hem bu sektörde hizmet veren İş Güvenliği Uzmanları ve İşyeri Hekimlerine, hem de çok bakir olan bu konuda bilimsel çalışma yapacak kişilere kaynak olarak sunulmuştur.

Zirai ilaçlarla çalışmalarda özellikle birçok kimyasal risk etmenlerine maruz kalınmaktadır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, bu tez çalışması ile aşağıdaki Tablo 4.1'de zirai ilaçlarla çalışmalarda uyulması gerekli yönetmelikler hangi gerekliliği karşılamaya yönelik olarak ve hangi aşamada kullanılacağı hususu ile birlikte verilmiştir.

Tablo 4.1. Zirai ilaçlarla çalışmalarla ilgili yönetmelikler.

	Yönetmelik Adı	**Kapsamı**
1	Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	Tüm aşamalar
2	Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	Eğitim
3	Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik	Mesleki Eğitim
4	İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği	Risk Değerlendirmesi
5	Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği	KKD Seçimi
6	Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik	KKD Kullanımı
7	İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik	Acil Durumlar

Ayrıca, yapılan bu tez çalışması ile edinilen bilgiler sonucunda tarımda zirai ilaç kullanımında önlemlerin kontrolünde kullanılabilecek kontrol listesi aşağıdaki Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi.

Soru	Uygun	Uygun Değil
İşe başlamadan önce tüm çalışanlara pestisitlerin güvenli kullanımına ilişkin eğitim verilmiş mi?		
Pestisit uygulaması yapan çalışanların, bu konu ile ilgili mesleki eğitim sertifikaları var mı?		
Ürün etiketi ve kullanım ile ilgili diğer bilgiler okunmuş ve anlaşılmış mı?		
Zirai ilaçlardan kaynaklı tehlikelerin değerlendirilmesine yönelik olarak risk değerlendirmesi yapılmış mı? Hala geçerli mi?		
Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda alınacak önlemlerden çalışanlar haberdar mı?		
Mücadele edilecek zararlıya yönelik olarak doğru tarım ilacı seçimi yapılmış mı?		
Karar verilip satın alınan ürün üzerinde etiket mevcut mu?		
Uygulamada kullanılacak ürüne ait malzeme güvenlik bilgi formunda bulunan acil durumlara ilişkin bilgiler okunup anlaşıldı mı?		
Acil durum planı hazırlanmış mı? Acil durumlar değerlendirilip çalışanlara bilgi verilmiş mi?		
Mühendislik önlemleri geçerli mi? Yeterli koruma sağlıyor mu?		
Yapılacak işe uygun olarak KKD'ler temin edilmiş ve hazır bulunuyor mu?		
Çalışmadan etkilenebileceklere yönelik uyarılar var mı? Asılmış mı?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Uygulama yapılacak alana ilgisiz kişilerin girmesine yönelik önlemler alınmış mı?		
Uygun Tarım İlacı Seçimine Yönelik Sorular		
Kullanılacak tarım ilacı ruhsatlı ve onaylı bir ürün mü?		
Kullanılacak tarım ilacı diğer ilaçlara kıyasla daha az risk içeriyor mu?		
Mücadele edilecek zararlıya uygun olarak Bitki Koruma Veri Tabanı Sistemi'nden uygunluğu kontrol edilmiş mi?		
Uygulama yapılacak alana bir seferde uygulanacak büyüklükte ve ya hazırlanacak sprey solüsyonun hacmine uygun büyüklükte paket büyüklüğü olan pestisitler satın alınmış mı?		
Tarım İlaçlarının Depolanması, Taşınması ve Saklanmasına Yönelik Sorular		
Tarım ilaçları orijinal ambalajlarında saklanıyor mu?		
Diğer bir madde ile karıştırılan tarım ilaçları uzun süre ile depoda bulunmakta mıdır?		
Günlük kullanımdan fazla miktarda karışım hazırlandı ise düzgün bir şekilde etiketlenmiş ve güvenli bir şekilde saklanmakta mıdır?		
Depo alanında acil durumlarda (dökülme, kontaminasyon, yangın vb.) kullanılmak üzere gerekli ekipmanlar (dökülme kiti, yangın tüpü, göz duşu vs) var mı?		
İlk yardım, acil tıbbi müdahale, kurtarma ve yangınla mücadele konularında işyeri dışındaki kuruluşların irtibat numaralarının listesi depoda asılı mı?		
Depoda onaysız ve kullanılmayan ürünler bulunmakta mıdır?		
Atık paketler kaldırılmış ve uygun bir şekilde bertaraf edilmiş mi?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Depoda "ilk giren ilk çıkar" kuralı uygulanıyor mu?		
Depoda hasarlı, bozuk yada akıtan kaplar bulunmakta mıdır?		
Güncel bir stok listesi tutulmakta mıdır?		
Mobil depo kullanılıyor ise tüm zirai ilaçlar uygulama alanlarında güvenli bir şekilde taşınıyor mu ve sahada güvenli bir şekilde saklanıyor mu?		
Mobil depo kullanılıyor ise mobil depo gözetim altında olmadığında kilitli bir vaziyette duruyor mu?		
Bir traktörün, kendinden tahrikli ekipmanın yada aracın kabininde zirai ilaç taşınıyor mu?		
Bir traktörün, kendinden tahrikli ekipmanın yada araç ile zirai ilaç taşınırken güvenli bir dolap, konteynır vs kullanılmakta mıdır?		
Kullanılacak tarım ilacı güvenli bir şekilde hazırlandı mı?		
Kullanılabilir ise kapalı transfer sistemi ile aktarım yapılmakta mı?		
Elle durulamayı önlemek için basınçlı yıkama cihazları kullanılabilir mi?		
Püskürtücü kullanılıyor ise en iyi uygulamayı sağlamak için önceden test edilmiş mi?		
Ekipman uzaktan kumanda edilebilir mi?		
Püskürtme nozılları iyi durumda mı? Kapatıldığında damlama yapıyor mu?		
Nozıllar, atomizerler ve toz dağıtıcılar kullanılmadığında örtülüyor mü?		
Uygulamada Maruziyetin Önlenmesine Yönelik Sorular		
Uygulama ekipmanları temiz ve bakımlı durumda mı?		
Püskürtücü kullanımdan önce kalibre edilmiş mi?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Doldurma, karıştırma ve yükleme işleri su kaynaklarından uzak bir yerde yapılmakta mıdır?		
Dolum ve karıştırma sırasında bir taşma tepsisi kullanılmakta mıdır?		
Yarı kullanılmış ürünler tekrar mühürlenmiş mi?		
Dolum yaparken taşma olmamasına ilişkin önlemler alınmış mı?		
Ürün tiplerine uygun karıştırma sırası takip edilmekte midir?		
Uygulamaya başlamadan önce kontaminasyonu azaltacak şekilde uygulama yapılacak alanların sırası belirlenmiş mi?		
Ürüne uygun bir uygulama metodu seçilmiş mi? Seçilen metoda uygun olarak kurallara uyulmakta mıdır?		
Kapalı alanlarda uygulama yapılmadan önce diğer insanlar ve eşyalar uygulama alanında dışarı çıkarılmış mı?		
Kapalı alanlarda uygulama yapıldıktan sonra kontamine olmuş alanlar temizlenmiş mi? Yeterince havalandırma sağlanmış mı?		
Zirai ilaçlar elle taşınan ekipmanlar ile uygulanıyor ise yeni ilaçlama yapılan alanlardan geçiliyor mu?		
Sırt çantası şeklindeki ekipmanların dış yüzeylerinde kontaminasyon var mı?		
Başka biri tarafından hazırlanmış bir solüsyon kullanılıyorsa ürün etiketi okunup anlaşıldı mı?		
Zirai ilaçların hedeflenen yer dışına sapmaması için başlamadan önce hava koşulları kontrol edildi mi? İlaçlama için uygun hava koşulları var mı?		
Uygulama yapılacak ilacın dozajı azaltılabilir mi?		
En kalın sprey kalitesi kullanılıyor mu?		
Bom mümkün olduğunca düşük seviyede tutuluyor mu ve eşit püskürtme sağlanıyor mu?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Uygunabilirse, ilaç sapmasını önleyici yardımcı malzemeler pestisite katıldı mı?		
Kişisel Koruyucu Donanımlar Kullanımına Yönelik Sorular		
(Diğer kontrol metotlarının kontrol sağlayamadığı durumlarda) Ürün etiketine uygun olarak veya yoksa daha önce belirlenmiş olan KKD takılmış mı?		
Kullanılan KKD uygun bir standartta üretilmiş mi? CE işareti var mı?		
Uygulama sırasında KKD uygun şekilde kullanılmakta mıdır?		
Kişisel koruyucu donanımlar ve iş kıyafetleri günlük kıyafetlerden ayrı bir bölümde saklanmakta mıdır?		
Önlemlerin Sürdürülmesine İlişkin Sorular		
KKDler çalışma sırasında ve çalışmadan sonra kontrol edildi mi? Hasarlı malzemeler yenisi ile değiştirildi mi? Problemler bildirildi mi?		
Alınan önlemlere ilişkin kontroller yapıldı mı? Problemler bildirildi mi?		
Bildirilen aksaklıklar düzeltilmiş mi? Bakım ve onarım çalışmaları yürütülmüş mü?		
Varsa kapalı transfer ve dağıtım sistemlerine ilişkin kontroller yapılmış mı?		
Koruyucu eldivenler gün sonunda temizlenmiş mi? İyi durumda olmayan eldivenler bertaraf bölümüne ayrılmış mı?		
Kontamine olmuş diğer KKDler bertaraf için ayrılmış mı? Yada üreticinin talimatları doğrultusunda tekrar kullanımı uygunsa temizlenmiş mi?		
Çalışanların gün sonunda kullanmaları için yıkanma alanı tesis edilmiş mi? Sıcak akan su mevcut mu?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Personel hijyeni tam ve uygun olarak sağlanabilmekte midir?		
Zirai ilaçların kullanıldığı alanlarda iyi bir havalandırma var mı?		
İlaçlama Sonrasında Yapılacaklar		
Kullanılmayan solüsyonlar ve yıkama suları güvenli bir şekilde kaldırılıp bertaraf alanına ayrılmış mı?		
Temizlendikten sonra püskürtücü ve diğer ekipmanlar kapalı bir alana konulmuş mu?		
Kullanılmamış pestisit konsantreleri depoya kaldırılmış mı?		
İstenen kayıtlar tutulmuş mu?		
Artık gerekli olmayan uyarılar kaldırılmış mı?		
Tek kullanımlık yada artık kullanılmayacak olan KKD'ler bertaraf alanına ayrılmış mı?		
Tekrar kullanılabilir olan KKD'ler depoya kaldırılmadan önce temizlenmiş ve atıkları bertaraf alanına ayrıldı mı?		
Varsa KKD'ler ve mühendislik önlemleri ile ilgili sorunlar bildirilmiş mi?		
Tek kullanımlık maskeler günün sonunda atık bölümüne ayrılmış mı?		
Atıkların Bertarafı		
Atık miktarının azaltılması için gerekli önlemler alındı mı?		
Tüm atıkların verilebileceği lisanslı bir atık bertaraf firması ile anlaşma yapıldı mı?		
Bertaraf miktarını azaltmak amacıyla istenmeyen zirai ilaçların depolanması azaltılabilir mi?		
Konsantre ilaçların bertarafı yerine iadesi konusunda tedarikçi ile görüşüldü mü?		
Atıklar sevkinden önce gerekli nakliye ve konsinye notları doldurudu mu?		

Tablo 4.2. Zirai ilaçlarla çalışmalarda maruziyetin önlenmesine yönelik kullanılacak kontrol listesi (devam).

Soru	Uygun	Uygun Değil
Tüm atıklar (konsantre veya seyreltik ilaç, KKD, yıkama suları, zirai ilaç kapları vs) bertaraf firmasına düzenli olarak teslim ediliyor mu?		
Başka amaçlarla kullanılan boş zirai ilaç kapları veya kirli paletler var mıdır?		
Atıklara ilişkin kayıtlar tutulmuş mu?		

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması; tarımda zararlılarla mücadelede yaygın olarak başvurulan yöntem olan zirai ilaç kullanımında, hazırlık ve depolama aşamalarından başlamak üzere tüm çalışmalarda ve çalışmalardan sonra alınacak önlemlerin adım adım uygulanmasına katkı sağlamak amacıyla zirai ilaç uygulayan tüm çalışanlara yönelik olarak yürütülmüştür.

Çalışmaya zirai ilaçlar hakkında genel bilgiler verilmesi ile başlanarak bu kısımda zirai ilaçların tarihçesi, genel tanımlar, zirai ilaçların genel özellikleri ve sınıflandırmaları ile ilgili detaylı bilgiler verilmiştir. Sonraki kısımda; zirai ilaçların vücuda alınış yolları olan ağız, solunum ve deri yolu ile zirai ilaçlara maruziyet şekilleri anlatılarak maruziyette etkili olan diğer etmenlerden ve bunların etkilerinden, yaygın olarak zirai ilaçların etki mekanizmalarından ve zirai ilaçların sebep olduğu meslek hastalıklarından bahsedilmiştir.

Çalışmanın ana bölümünde ulusal mevzuat ve uluslararası kaynaklar kullanılarak zirai ilaçlarla çalışmalarda tüm aşamalar sırasıyla değerlendirilmiş ve maruziyeti azaltmaya yönelik tüm önlemler ele alınmıştır. İlk olarak zirai ilaçlarla çalışanların eğitiminde hangi konuların olması gerektiğine değinilerek planlama ve hazırlık aşamasında kullanılabilecek kaynaklar, uygun zirai ilacın seçiminde ve depolamada dikkat edilecek hususlara ve risk değerlendirilmesinde ele alınması gerekli konulara yer verilmiştir. Yine hazırlık aşamasında maruziyetin önlenmesine ilişkin çalışmaların neler olması gerektiği değerlendirilerek uygun kişisel koruyucu donanımlardan ve kontrol önlemlerinin sürdürülmesi için yapılması gerekli ön çalışmalardan bahsedilmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce yapılacaklara yer verildikten sonra, zirai ilaç uygulamasına hazırlık aşamasında yapılması gereken kontrollere yer verilmiş; zirai ilaçların kaplarının ele alınması, taşınması ve doldurma sırasında alınması gerekli önlemler detaylı bir şekilde açıklanarak devam edilmiştir. Sonraki kısımda zirai ilaçların uygulama yöntemlerine özgü hususlarla birlikte uygulama sırasında damlacıkların sapmasına karşı alınacak önlemler de dahil olmak üzere detaylı bir şekilde alınacak önlemler açıklanmıştır. Uygulama sonrasında yapılacak adımlar halinde verilerek, çalışmalar sonucunda açığa çıkan tüm atıkların bertarafına yönelik

alınması gerekli tedbirler anlatılmıştır. Zirai ilaçlarla yapılan çalışmaların son kısmında ise tutulması gerekli kayıtlara yer verilerek bunları ne sıklıkla tutulması ve neden tutulması gerektiğine ilişkin tablo sunulmuştur.-

Ayrıca, genellikle tehlikeli kimyasal sınıfında olan zirai ilaçlarla çalışmalarda oluşabilecek acil durumların neler olabileceği değerlendirilmiş ve acil durumlarda yapılacaklar son kısımda detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tüm verilen bilgiler değerlendirildiğinde, zirai ilaçlarla çalışmaların pek çok tehlikeleri bulunduğu ve tüm aşamalarda iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması gerekliliği ve önlemlerin çok geniş bir çerçevede olduğu açıktır. Bu kapsamda, çalışmanın bulgular bölümünde zirai ilaçlarla çalışmalarda kullanılan yönetmelikler ve çalışanların kullanmasına yönelik olarak çok faydalı olacağı düşünülen bir detaylı kontrol listesi oluşturulmuştur. Her ne kadar "kendi nam ve hesabına çalışanlar" 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında olmasa da, tezin genelinde verilen önlemler ve oluşturulmuş olan kontrol listesi bu kişiler için de zirai ilaç maruziyetini önlemek açısından oldukça faydalı olacaktır.

Sonuç olarak, çalışma bir bütün olarak değerlendirildiğinde eğitim düzeyinin oldukça düşük olduğu tarım çalışanlarının kullanmasına yönelik olarak, zirai ilaçlarla çalışmalarda alınacak tüm iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin belirlenmiş ve zirai ilaçlarla çalışma yapan herkes için referans kaynak olması sağlanmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Zirai ilaçlar kullanım gerekliliğinin ve zararlılarla mücadelede çok etkin olmasının yanında; zirai ilaçların aşırı miktarda, yanlış dozlarda ve bilinçsizce kullanımı hem çevresel açıdan hem de tarım işlerinde çalışanlar açısından tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Çalışanlar açısından düşünüldüğünde, zirai ilaçlar hafif etkilenmelerden ölümcül zehirlenmelere kadar akut etkilere ve mutajenik, kanserojenik ve nörotoksik yönden kronik etkilere; endokrin bozukluklar, üreme sisteminde bozukluklar, lösemi, beyin ve yumuşak doku kanserleri gibi pek çok hastalığa neden olduğu görülmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile mevzuat kapsamına alınmış olan tüm tarım çalışanlarının zirai ilaçlara maruziyetini en aza düşürmek için alınması gerekli tüm önlemlere yer verilmiştir.

Yapılan çalışmanın sonucunda, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun ruhunda da hâkim olan önleyici yaklaşım göz önünde bulundurularak;

- Zirai ilaçlarla çalışmaya başlamadan önce zararlı mücadelelere yönelik bir plan çizilmeli; doğru, mücadele edilen zararlıya uygun ve onaylanmış ürünün kullanıldığı ve doğru oranlarda karışım hazırlandığı ürün etiketleri, malzeme güvenlik bilgi formları, geçerli ürün onayları gibi dokümanlar kullanılarak kontrol edilmelidir.
- Zirai ilaçların doğru zamanda ve doğru metotlar ve ekipmanlar kullanılarak, gerekli kontroller yapılıp gerekli kayıtlar tutularak doğru dozlarda uygulaması yapılmalıdır.
- Zirai ilaçlarla yapılacak çalışmalara, ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına, iyi bir depo ve atık yönetimine ve maruziyetin önlenmesine katkı sağlamak için belirlenmiş olan kayıtlar düzenli olarak zamanında tutulmalıdır.
- Acil durumlara ilişkin olarak belirlenmiş olan aksiyonlar uygun şekilde alınmalıdır.
- Kontamine olmuş kaplar, atıklar, kişisel koruyucular vs. uygun şekillerde bertaraf edilmelidir.
- Zirai ilaçların orijinal ambalajında etiketi ile birlikte saklanıldığı, depolandığı ve iyi bir depo yönetimi yapıldığından emin olunmalıdır.

- Zirai ilaçlar depolanırken, kullanılırken vs. gibi çalışmaların tüm aşamalarında ortaya çıkabilecek riskler detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve değerlendirme sonucu belirlenen önlemler belli bir plan dâhilinde yerine getirilmelidir.

- Mühendislik önlemler ile maruziyet kontrol altına alınamıyorsa, uygun kişisel koruyucu donanımın seçilmesi ve kullanılmasının sağlanması gerekmektedir.

- Halen çoğunluğunun İSG hizmetlerinden yararlanamadığı çalışanların uygun şekilde ve belli periyotlarla sağlık gözetimine tabi tutulması sağlanarak meslek hastalıkları oluşmadan önlenmelidir.

- Zirai ilaçların aşırı ve bilinçsiz kullanımı önlenmesi amacıyla, eğitim düzeyleri ve gelir seviyeleri oldukça düşük olan tarım sektörü çalışanları zirai ilaçlar konusunda işe başlamadan ve belli aralıklarla eğitilmelidir. Bu kapsamda bu tez çalışmasının içeriği eğitimi veren İSG uzmanları ve İşyeri hekimleri için referans kaynak olacaktır. Ayrıca mesleki eğitim kapsamında bulunan "zirai ilaç uygulanması" kapsamında çalışanların mesleki eğitim sertifikalarını almaları sağlanmalıdır.

- Tarımda çalışanların meslek hastalıklarına yakalanmasının önlenmesi için, zirai ilaçların onaylarını veren ve kontrol eden, ayrıca sektöre ilişkin tüm düzenlemeleri yapan kuruluş olan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ortaklaşa çalışmalar ve projeler yürütmelidir.

- Tarım çalışanlarında güvenlik kültürünün oluşturulmasına yönelik ilgili kuruluşlar ve meslek odaları ile eğitim faaliyetleri yürütülmelidir.

- Uzun vadede düşünüldüğünde, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı ve hizmetleri kapsamına alınışı çok yeni olan tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kavramının yerleşebilmesi için bu alanda daha fazla akademik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda bu tez çalışması ileride yapılacak çalışmalara referans kaynak olacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. 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*, Ankara, 2005

2. Melvin L. Myers, *Health Problems and Disease Patterns in Agriculture,* ILO Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Fourth Edition

3. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, BKÜ Veri Tabanı Programı. https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Index. 1 Mart 2018

4. Tekbaş ÖF, Pestisit Etkilenimi, *I. Tarım Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu-Çevresel ve Mesleki Riskler*, Şanlıurfa, 2012

5. Bitki Koruma Ürünlerinin Sınıflandırılması, Ambalajlanması Ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:27885, 25 Mart 2011

6. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:28733, 12 Ağustos 2013

7. Kelimeler, https://kelimeler.gen.tr/biyoakumulasyon-nedir-ne-demek-47743, 15 Mayıs 2018

8. Department for Enviroment Food and Rural Affairs (DEFRA), *Code Of Practice for Using Plant Protection Products,* UK, 2006

9. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Meslek Hastalıkları Konulu Eğitim Slaytları, Kimyasal Etmenler*, Ankara, 2014

10. Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:28648, 15 Mayıs 2013

11. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, T.C. Resmi Gazete, sayı:6331, 20 Haziran 2012

12. Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:28706, 13 Temmuz 2013

13. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, sayı:28512, 29 Aralık 2012

14. Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, sayı:26361, 29 Kasım 2006

15. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:28695, 2 Temmuz 2013

16. İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, sayı:28681, 18 Haziran 2013

8. EKLER

Ek-1. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Nursel ERDOĞAN
Doğum Tarihi	: 30 Mayıs 1980
Doğum Yeri	: Ankara
Medeni Hali	: Evli
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara
Tel	: 0 312 296 68 89
Faks	: -
E-posta	: nursel.erdogan@csgb.gov.tr
EĞİTİM	
Lise	: İncirli Lisesi (1994-1997)
Lisans	: Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü (1997-2002)
Lisans	: Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü (2003-2008)
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
İş Müfettişleri Derneği	