

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

ÖRTÜ ALTI SEKTÖRÜNDE KİMYASAL RİSK ETMENLERİN
BELİRLENMESİ VE ÖRNEK RİSK DEĞERLENDİRME METODU
UYGULAMASI: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS

Özlem YAVUZ

ŞUBAT-2025
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ÖRTÜ ALTI SEKTÖRÜNDE KİMYASAL RİSK ETMENLERİN
BELİRLENMESİ VE ÖRNEK RİSK DEĞERLENDİRME METODU
UYGULAMASI: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ**

**DETERMINATION OF CHEMICAL RISK FACTORS IN THE
GREENGROUND SECTOR AND APPLICATION OF A SAMPLE RISK
ASSESSMENT METHOD: ERZURUM PROVINCE EXAMPLE**

YÜKSEK LİSANS

Özlem YAVUZ

**ŞUBAT-2025
GÜMÜŞHANE**



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

ÖRTÜ ALTI SEKTÖRÜNDE KİMYASAL RİSK ETMENLERİN
BELİRLENMESİ VE ÖRNEK RİSK DEĞERLENDİRME METODU
UYGULAMASI: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ

DETERMINATION OF CHEMICAL RISK FACTORS IN THE
GREENGROUND SECTOR AND APPLICATION OF A SAMPLE RISK
ASSESSMENT METHOD: ERZURUM PROVINCE EXAMPLE

YÜKSEK LİSANS

Özlem YAVUZ

Danışman: Prof. Dr. Ebru Emine ŞÜKÜROĞLU

ŞUBAT-2025
GÜMÜŞHANE

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Örtü Altı Sektöründe Kimyasal Risk Etmenlerin Belirlenmesi ve Örnek Risk Değerlendirme Metodu Uygulanması: Erzurum İli Örneği**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

11/02/2025

.....
Özlem YAVUZ

TEŞEKKÜR

Hayatımın bu önemli dönüm noktasında, bu tezin hazırlanışında katkısı olan herkese minnet duygularımı ifade etmek benim için bir onurdur. Bu çalışmayı ortaya koymamı mümkün kılan ilham, rehberlik ve desteklerle zenginleştiren, her şeyden önce, akademik gelişimime olan sarsılmaz inancı, bilgeliği ve sabrıyla bana rehberlik eden, yol gösterici kıymetli danışmanım Prof. Dr. Ebru Emine ŞÜKÜROĞLU'na en derin şükranlarımı sunuyorum. Çalışmamın her aşamasında fikirleriyle beni yönlendirdiği, eleştirileriyle geliştirdiği ve desteğiyle cesaretlendirdiği, bilgi birikimleriyle katkı sunan, zamanını ve emeğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞÜKÜROĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte sadece akademik olarak değil, duygusal anlamda da en büyük desteğim olan, en umutsuz anlarımda yanımda durarak bana inanıp, her adımında desteğini hissettiren Öğr. Gör. Lokman ODABAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi iletmek isterim. Tez çalışmam boyunca verdikleri katkıdan dolayı, birlikte daha da güçlü şeyler yapabileceğime inandıran yüksek lisans arkadaşlarım Fatma BOSTAN ve Atakan Ceyhun ÖZTÜRK'e bana vermiş oldukları destekten dolayı sonsuz teşekkür ederim. Hayatım boyunca yanımda olan, sevgileri ve fedakarlıklarıyla beni bugünlere getiren, bu yolda bana inanıp güvenen kıymetli aileme minnettarım. Tezimin bu değerli insanların dokunuşlarıyla şekillendiğini bilmek, onu benim için sadece bir akademik çalışma değil, hayatımın en anlamlı başarılarından biri haline getirmiştir.

Özlem YAVUZ
GÜMÜŞHANE – 2025

ÖZET

Dünya nüfusu büyümekte ve hızla artmaktadır. Bu durum gıda üretimini zorunlu haline getirmektedir. Artan nüfus göz önünde bulundurulduğunda tarımsal üretim büyük önem kazanmaktadır. Üretim yapılması için tarımsal faaliyetler, sürdürülebilir tarımsal metotlar, uygun toprak yönetiminin yapılması gerekmektedir. Uygun toprak yönetimi sağlanamadığı zamanlarda ise tarımsal üretim bazı olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Çevresel etmen ve iklim koşullarının sebebiyet verdiği duraksamalar, üretimin devamlılığı, yıl içerisinde ulaşılabilirliği, ürünlerde artış ve yüksek verimliliğin elde edilmesi için ülkemizde 1940'lı yıllarda örtü altı yetiştiriciliği başlamıştır. Örtü altı sektörü iç ortam koşullarını denetlenebilen ve günümüzün en önemli üretim materyalini oluşturmaktadır. Örtü altı sektöründe ihtiyaçların karşılanması, verimli şekilde kullanılması ve verim artışını sağlamak gerekmektedir. Üretimde de verimi arttıran en önemli girdilerden biri olan kimyasal ilaçlardır. Kimyasal ilaçlar çok çabuk etki göstermesi ve kısa sürede sonuç vermesinden dolayı yaygınlaşmış ve kullanım sahaları artmıştır. Tarımsal sektörde üretim aşamalarında istenmeyen zararlı böceklere, mantarlara, yabancı ot ve çeşitli hastalıklara karşı korumak amacıyla da kullanılmaktadır. Kimyasal ilaçlar toksik madde olduğu için kullanımının artmasıyla birlikte çevreye geniş çapta salınım sergilemesi insan sağlığı açısından endişe oluşturmaktadır. Çalışmalar esnasında ilaçların hazırlanması, uygulanması, taşıma, karıştırma, yükleme esnalarında çalışanlar yeterli eğitim ve bilgi düzeyine sahip olmamaları, ekosistem için büyük tehdit oluşturmaktadır. Başta tarım çalışanları olmak üzere çevredeki tüm canlılar kullanılmakta olan yanlış ilaçlama uygulamaları yüzünden tehdit altındadır. Bu çalışmanın amacı kimyasalların örtü altı sektöründeki etkilerini İş Sağlığı ve Güvenliği açısından değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal risk etmenleri, Örtü altı sektörü, Toksik madde, İş güvenliği

SUMMARY

The world's population is growing and increasing rapidly. This situation makes food production mandatory. Considering the increasing population, agricultural production gains great importance. In order to make production, agricultural activities, sustainable agricultural methods, and appropriate soil management are required. When proper soil management cannot be provided, agricultural production has some negative consequences. Greenhouse cultivation started in our country in the 1940s in order to achieve the pauses caused by environmental factors and climatic conditions, the continuity of production, its accessibility throughout the year, an increase in products and high productivity. The greenhouse sector is the most important production material of today, which can control indoor conditions. It is necessary to meet the needs in the greenhouse sector, to use them efficiently and to increase efficiency. Chemical pesticides are one of the most important inputs that increase efficiency in production. Chemical drugs have become widespread and their usage areas have increased due to their rapid action and short results. It is also used in the agricultural sector to protect against unwanted harmful insects, fungi, weeds and various diseases during the production stages. Since chemical drugs are toxic substances, their widespread release into the environment with the increase in their use is a concern for human health. The lack of adequate training and knowledge of those who work during the preparation, administration, transportation, mixing and loading of drugs during the studies poses a great threat to the ecosystem. All living things in the environment, especially agricultural workers, are under threat due to the wrong spraying practices used. The aim of this study is to evaluate the effects of chemicals in the greenhouse sector in terms of Occupational Health and Safety.

Keywords: Employees, Chemical, Greenhouse industry, Toxic substance

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	IV
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1.Örtü Altı Sektörü.....	3
2.1.1 Örtü Altı Yetiştiriciliği Hakkında Genel Bilgiler.....	3
3. Örtü Altı Yetiştiriciliğin Temel Özellikleri.....	4
2.2. Dünyada ve Türkiye’de Örtü Altı Yetiştiriciliği.....	5
2.3. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği	6
2.4. Örtü Altı Sektöründe Kullanılan Kimyasallar.....	9
2.4.1. Pestisitler	9
2.4.1.1.Pestisit Kullanımının Tarihçesi	10
2.4.1.2. Dünya’da ve Türkiye’de Pestisit Kullanımı.....	10
2.4.1.3. Pestisitlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	12
2.4.1.4. Pestisitlerin Sınıflandırılması	12
2.4.1.5.Pestisitlerin Sağlığa Etkileri.....	14
2.4.1.6. Pestisit Atıkları.....	14
2.4.1.7. Pestisitlerle İlgili Mevzuat	15
2.4.1.8. Pestisitlerden Zehirlenme Belirtileri	16
2.4.1.8.1. Pestisit Zehirlenmelerine İlk Yardım	17
2.4.1.9. Kimyasal Kaynaklı Meslek Hastalıkları ve İş Kazaları Meslek Hastalıkları;....	17
2.4.2. Kimyasal Gübreler	19
2.7. Risk Analiz Metotları.....	25
2.7.1. L Tipi Matris	26

3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın Amacı	27
3.2. Araştırmanın Kapsamı	27
3.3. Araştırmanın Yöntemi.....	27
3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	28
3.5. Verilerin Toplanması	28
3.6. Verilerin Analizi	28
3.6.1. L Tipi Matris	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKÇA.....	46
ÖZGEÇMİŞ	52

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Türkiye Örtü Altı Sektörü Üretim Oranı	6
Tablo 2. 2018-2022 Yılları Arası Türkiye’deki Pestisit Tüketim Tablosu	11
Tablo 3. Kimyasal maddelere göre kullanılması gereken eldiven kod tablosu (İSGÜM)	20
Tablo 4. Kabul edilebilir kalite seviye biriminde performans seviye tablosu(İSGÜM).20	
Tablo 5. Kimyasalların dayanıklılık koruma endeksi tablosu(İSGÜM)	21
Tablo 6. Gaz maske filtresinin koruma sağladığı aktif kimyasal madde sınıfları ve harf kod tablosu.....	22
Tablo 7. Toz maskelerinin harf kodlama tablosu.....	22
Tablo 8. Ayak koruyucuların dirençli oldukları kimyasal maddelerinin harf tablosu (ASHB, 2020).....	24
Tablo 9. Koruyucu giysi tip sınıflandırma tablosu (ASHB)	24
Tablo 10. Olasılık Tablosu (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).	29
Tablo 11. Şiddet Tablosu (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).....	29
Tablo 12. L Tipi Risk Matrisi (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).....	29
Tablo 13. Risk Skoru Eylem Tablosu(Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021)	30
Tablo 14. Risk Değerlendirme Raporu	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Tarım İlacı Kullanımı	10
Şekil 2. Pestisit Gruplarına Göre Türkiye’de Tarım İlacı Kullanımı.....	11



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Cl	: Klor
dB	: Desibel
DDT	: Dichloro-diphenly-trichlorethane
HC	: Baş Çevresi
kg	: kilogram
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LD50	: Toksik Maddenin Öldürücü Doz Seviyesi
LOD	: Limit of Detejtion (En Düşük Kalıntı Miktarı)
mg	: Miligram
MRL	: Maximum Residue Limit
ppm	: Parts Per Million
PVC	: Poliviniklorür
UV	: Ultraviyole
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
yy.	: Yüzyıl

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu hızla artmakla birlikte yaşamsal faaliyetlerin sürdürülebilmesi için üretim zorunlu hale gelmektedir. Nüfus artışını göz önünde tutarak, tarımsal ürünlerin üretimi konusunda sürdürülebilirlik, iyileştirmeler ve geliştirmeler konusunda yenilikler gerekmektedir. Tarımsal üretim sürdürülebilirliği için toprak yönetimi, su ve temel hava ihtiyaçlar önem arz etmektedir. Ancak çevresel etmenler, değişmekte olan iklim koşulları tarımda sürdürülebilirliğin duraksamasına ve üretimin aksamasıyla birlikte toplumu etkilemektedir (Özdemir, 2016).

Tarımsal üretimde amaç doğal kaynakları korumak, doğaya insana ve hayvan sağlığına zarar vermeden üretimde sürdürülebilirliği sağlamaktır. Gelecek nesillere daha sağlıklı bir doğa bırakmak ve olumsuzluklara karşı korumak esastır (Gündüz Kale, 2022). Sürdürülebilirliğin devamlılığını sağlamak ve duraksamaları önlemek amacıyla yıl içerisinde ürün çeşitliliğinin ulaşabilirliği ve arttırılması amacıyla ülkemiz örtü altı yetiştiriciliğine 1940'lı yıllarda Antalya ilinde başlamıştır (Aktaş Çimen, 2021).

Örtü altı yetiştiriciliği iklim koşullarını, çevresel etmenlerin olumsuz koşullarına karşılık kontrol edilebilir örtü altı sistemleri kurulmuştur. Sistem planlanarak üretilen ürünler (meyve, sebze, süs bitkileri vb.) için temel şartlar uygun koşullarda sağlanarak gelişmiş ve kalitesi yüksek üretimler elde edilebilir (Balbay, 2014).

Örtü altı sektörü üretiminin cam ya da plastikten oluşan korumalı bir yapı içerisinde, ortamın iklimlendirilebildiği ve modern tarım tekniklerinin kullanılabildiği bir üretim şeklidir. Çevreleme malzemeleri ahşap, alüminyum, çelik boru ve ahşap bileşimleri içermektedir. Örtüler saydamdan matlığa kadar değişik şekillerde olabilir ve güneş ışığının içeri girmesine izin vermesi, ısının muhafaza edilebilmesi, kar, yağmur, şiddetli rüzgâr, sürünge, kuşlar ve böcekler gibi üretime zarar verebilecek olumsuz etkilerden korumaktadır. Örtü altı yetiştiriciliğinde zararlı birçok etken bulunmaktadır (İSGÜM, 2018).

Bu etkenler böcekler, akarlar, bakteriler, virüsler, salyangozlar, yabancı ot vb. canlı gruplarıdır. Bu zararlı etkenler üretime zarar vererek hastalıklı ürünler oluşumuna sebep olmaktadır. Üretimde hastalıklı ürünlerin önüne geçebilmek için 1940-1970 tarihleri arasında pestisitler kullanılmaya başlamıştır ve kimyasal gübrelemeler yöntemiyle de zararlı organizmaların oluşmasını engelleyerek daha verimli üretimler amaçlanmıştır. Kullanılmaya başlayan pestisit ve kimyasal gübreler üretimde de artışı sağlamıştır (Özdemir, 2016).

Pestisitler, dünya genelinde mahsulleri zararlılardan korumak ve yüksek verim elde etmek amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Bazı pestisitler, akut ve kronik yan etkilerinden dolayı yasaklanmış olsa da modern pestisitlerin de önemli derecede toksik etkileri olabileceği bilinmektedir. Pestisit uygulayıcıları bu toksikolojik risklerle karşı karşıya kalabilir (Rıcco vd., 2018).

Yoğun kullanımı ve bilinçsiz tüketimi ile avantajımız dezavantaja dönüşmeye başlamıştır. Yoğun tüketimi sonucunda kullanılan kimyasal çevre ve ekosisteme zarar vermeye başlamıştır. Doğa, hava, su, toprak, gıda vb. birçok yerde kalıntıları bırakarak tehlikeli durumları da beraberinde getirmiştir. Ekolojik dengeye zarar veren kimyasallar sağlık ve güvenlik açısından fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik tehlikeler içermektedir. Maruz kalınan kimyasalların maruziyet türü, düzeyi ve süresi kronik hastalıklar ile ölümcül hastalıklara sebebiyet vermektedir (Özdemir, 2016).

Pestisit kullanımında mesleki maruziyet, genellikle uygulayıcıların güvenlik farkındalığının düşük olması ve pestisit ürünlerine dair yeterli bilgiye sahip olmamalarıyla ilişkilidir. Bu eksiklikler, zararlı kimyasallara doğrudan maruz kalma riskini artırır ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Yapılan çalışmalar, yanlış uygulama ve tutumların yaygın olduğunu göstermektedir. Bu durum, bilgi ve eğitim eksikliklerinden kaynaklanan enformasyon boşluklarının ciddi bir göstergesidir. Bu bilgi ve güvenlik farkındalığı eksikliği, özellikle tarım işçileri ve küçük çiftçiler arasında daha belirgin olabilir. Mevcut çalışmalara göre, bu tür uygulamalar ancak eğitim, farkındalık artırma programları ve etkili denetim mekanizmaları ile azaltılabilir (Rıcco vd., 2018).

Bu tez çalışmasında Erzurum ili Yakutiye ilçesinde faaliyet gösteren serada kullanılmakta olan tarım kimyasalları incelenip analiz edilmiştir. Kullanılan tarımsal kimyasallar iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiş ve L Tipi Matris risk analizi metodu ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında İş Sağlığı ve Güvenliği açısından örtü altı sektöründe bilinçsiz kimyasal uygulamalarının önüne geçebilmek adına çözüm önerileri sunulmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1.Örtü Altı Sektörü

Örtü altı sektörü, iklim koşullarından korunarak kontrollü ürün yetiştiriciliğinin gerçekleştirildiği, daha yoğun üretim verimliliği ve yıl boyu üretim yapılan bir tarım uygulamasıdır. Bu sektör genellikle seralar, tünel sistemleri ve diğer örtü altı yapıları ile gerçekleştirilir. Örtü altı tarımı, özellikle sebze, meyve, süs bitkileri ve fide üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistem ile sıcaklık, nem, ışık ve sulama gibi çevresel faktörlerin daha iyi kontrol edilmesi sağlanmaktadır. Örtü altı sektörü üretim yerlerinin büyüklüğüne ve çeşitliliğine göre iş sağlığı ve güvenliği açısından farklı tür ve özellikte risk ve tehlikeler oluşturmaktadır (İSGÜM, 2018).

2.1.1 Örtü Altı Yetiştiriciliği Hakkında Genel Bilgiler

Örtü altı yetiştiriciliği, bitkilerin doğal dış koşullardan korunarak, temel hava, ışık, toprak vb. şartlar sağlanarak yetiştirilmesini ifade etmektedir. Tarımın yıl boyunca yapılmasını sağlar ve özellikle iklim koşullarının olumsuz olduğu dönemlerde veya bölgelerde verimli bir üretim imkânı sunar. Yıl boyunca ulaşabilirlik, üretimde sürdürülebilirlik ve iç ortam da kontrol edilmeyi desteklemektedir.

Seralarda kullanılan örtü malzemeleri, bitkilerin gelişimi için gereken ideal ortamı sağlamak, dış etkenlerden korunmak ve sera içi koşulları (sıcaklık, ışık, nem) optimize etmek amacıyla büyük önem taşır. Örtü malzemelerinin kalitesi ve özellikleri, bitki verimini ve sera ömrünü doğrudan etkilemektedir (İSGÜM, 2018).

Örtü malzemeleri değişkenlik gösteren mevsim durumlarına ve şiddetli hava geçişlerine bağlı olarak değişkenlikler gösterebilir. Bu yüzden yıl boyu örtü malzemelerinin performans değerlendirilmesi için kontrolleri yapılması gerekmektedir (Baxevanous vd, 2018).

Seralarda yaygın olarak kullanılan örtü malzemelerinin sınıflandırılması aşağıda belirtilmiştir.

1. Cam Örtüler

Cam, seracılıkta geleneksel olarak kullanılmakta olan örtü malzemesidir. Sahip olduğu dayanıklılığından dolayı çevresel etkenlerden daha az zarar görerek verime katkı sağlamaktadır (Durmuş, 2019).

Cam örtülü seralar da güneş ışığı yüksek geçirgenlik göstermektedir. Bitkilerin fotosentez yapması için ideal ortam sağlanır ve sağlıklı bitki gelişimleri meydana gelmektedir. Cam örtüler, genellikle hassas yapılı bitkiler için uygundur (Maraveas, 2019).

Cam örtülerin montajı ve taşınması zor olabilir yapısından dolayı ağır ve kırılabilirlik durumları ile karşılaşılabilir. Cam örtünün kırılması iş güvenliği açısından risk barındırmaktadır. Cam örtülü seralarda malzeme yaşlandıkça ışık geçirgenlik özelliklerinde periyodik değişiklikler meydana gelmektedir. Cam örtülü seralar, diğer örtü malzemeli seralara göre daha yüksek yatırım maliyeti gerektirir (Maraveas, 2019).

2. Plastik Örtüler

Plastik örtüler, cam örtülerle karşılaştırıldığında zaman daha az maliyet ve koruma sağlamaktadır. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan örtü malzemesi plastik örtülerdir. Özellikle ekonomik olmaları ve kolay uygulanabilir olmaları nedeniyle tercih edilmektedir (Özdemir, 2016). Plastiklerin farklı şekillerde kalıplanabilir olması, elektrik yalıtkanı görevi görmesi, asit ve baz dayanıklılığı gibi özellikleri bulunmaktadır (Maraveas, 2019).

Plastik Örtüler kendi aralarında sert yapılı plastikler ve esnek yapılı plastikler olarak ikiye ayrılmaktadır. Sert plastik örtü malzemelerini Fiberglas, Akrilik ve Polikarbonat, esnek plastik örtü malzemelerini ise Polietilen, Polivinil Klorür ve Polyester örtüler oluşturmaktadır (İSGÜM, 2018).

Plastik malzemeler UV ışık geçirgenliği, ısı tutma ve fotosentez için gerekli ışık geçişi bakımından idealdir. Polivinilklorür (PVC) ve polietilenden yapılan plastik filmler esneklik ve performans bakımından güzel sonuçlar çıkarmaktadır. Ancak, plastik örtülerin UV ile stabilize edilmesi gerekir, aksi takdirde UV hasarı nedeniyle 3-5 ay içinde bozulabilir (Maraveas, 2019).

3. Örtü Altı Yetiştiriciliğin Temel Özellikleri

Artmakta olan dünya nüfusuyla birlikte gıda ihtiyacımız artmakta ve zorunlu hale gelmektedir. Tarım sektörü yıl boyunca sürekliliğini ve üretim verimini sağlayamamaktadır. Üretim devamlılığını, kalitesini ve yıl boyunca ulaşılabilirliğini desteklemek adına örtü altı yetiştiriciliğine başlanmıştır.

Örtü altı yetiştiriciliği yapay iklim koşullarının kullanıldığı, üretim için verimli bir ortam hazırladığı ve kontrol altına alındığı iç mekân sistemidir. Bitkiler olumsuz iklim koşullarından korunarak yıl boyu çeşitliliği ve sürdürülebilirliğe kolay ulaşım

sağlamaktadır (Akan ve Atıcı Ustalar, 2022). Örtü altı yetiştiriciliğinin bir takım avantaj ve dezavantajları da bulunmaktadır.

Örtü altı yetiştiriciliği ile tarım sektörü karşılaştırıldığında tarım sektöründe çalışanlar daha geniş alanlarda ve ortamlarda kontrol altına alınamayacak çevresel koşullar ile iklim koşullarında faaliyet gösterirken örtü altı yetiştiriciliğinde bu durum daha kısıtlı alanlarda, spesifik ve kontrol altına alınabilen çevresel ve iklim koşullarında gerçekleştirilmektedir. Bu da örtü altı yetiştiriciliğinde oluşabilecek tehlikeli ve riskli durumları minimalizme etmeyi kolaylaştırmaktadır (Menemencioğlu, 2012).

Pestisit kullanımı eğitimsiz kişiler tarafından bilinçsiz bir şekilde uygulanması çevre, insan ve ekosistem için bir takım olumsuz sorunları beraberinde getirmektedir. Bilinçsizce kullanılan tarımsal kimyasallar hava, toprak ve suyu kirletmektedir. Bu durum ise toplum ve gelecek nesiller için büyük sorun oluşturmaktadır.

Kullanılmakta olan pestisitlerin fazla tüketimi, zararlı organizmalara karşı direnç oluşturmakta ve bir sonraki uygulamalarda etkisini kaybedip başarısızlığı neden olabilmektedir (Tiryaki vd., 2010).

2.2. Dünyada ve Türkiye’de Örtü Altı Yetiştiriciliği

Örtü altı yetiştiriciliği birçok ülkede önemli bir sektör olarak rol oynamaktadır. Artmakta olan dünya nüfusu ile değişen iklim şartları gıda ihtiyacımızı olumsuz yönde etkilemektedir. Örtü altı yetiştiriciliği yıl boyunca tazelik ve ulaşım kolaylığı sağlamaktadır (İSGÜM, 2018). Örtü altı yetiştiriciliğinde üretim I. Dünya Savaşı sonrasında başlamış, II. Dünya Savaşı sonrasında ise üretim ivme kazanarak gelişim göstermeye başlamıştır. Bu gelişim sonucunda ise 1960’larda Japonya’da ilk plastik örtü malzemeli seralar kullanılmaya başlanmıştır. Cam seralara göre daha alternatif ve ekonomik kolaylık sağlayan plastik örtüler Avrupa’ya ve Kuzey Amerika’ya hızla yayılmıştır (Üçışık Erbilin ve Şahin, 2011).

Dünyada yayılmakta olan örtü altı yetiştiriciliğine Türkiye’de 1940-1960 yılları arasında Antalya ve İzmir çevresinde başlanmış (Balbay, 2014), 1995 yılları ve sonrasında gelişerek ilerleme katetmiştir (Özdemir, 2016). Modern tarım tekniklerin kullanıldığı örtü altı yetiştiriciliği sektörde yoğun ilgi toplayarak hızla büyümeye başlamıştır (Özdemir, 2016).

Türkiye’de 2019 yılı verilerinde göre 31 milyon ton tarımsal üretim yapılmıştır. Bu üretimlerin 23,2 milyon tonu açık arazi, 7,8 milyon ton örtü altı yetiştiriciliği üretimidir. Türkiye örtü altı yetiştiriciliği bakımından Dünyada dördüncü, Avrupa da ise İspanya’nın ardından ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye örtü altı sektörü üretiminin illere göre

oranları Tablo 1’ de belirtilmektedir. Ülkemizde 2019 yılı verilerine göre örtü altı alanları olarak ilk sırada Antalya ili son sırada Tunceli ili yer almaktadır (TUİK, 2019).

Tablo 1. Türkiye Örtü Altı Sektörü Üretim Oranı

İller	Üretim Yüzdesi (%)
Antalya	%48 (3.8 milyon ton)
Mersin	%16 (1.2 milyon ton)
Adana	%13 (1 milyon ton)
Muğla	%9 (690 bin ton)
Diğer	%14

2.3. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Örtü altı yetiştiriciliğinde iş sağlığı ve güvenliği (İSG), büyük önem taşımaktadır. Bu sektörde çalışan işçiler farklı tür ve özelliklerde fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik riskler ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle hem işverenlerin hem de çalışanların gerekli güvenlik tedbirlerini alması büyük önem taşımaktadır (İSGÜM, 2018).

2.3.1. Örtü Altı Yetiştiricilikte Karşılaşılan Riskler ve Tehlikeler

2.3.1.1. Fiziksel Riskler

Gürültü : Örtü altı yetiştiriciliği farklı türde risklerin etki ettiği çalışma koşullarına sahiptir. Bu riskler arasında genellikle göz ardı edilen gürültünün zararlı etkileri ile çalışanlarda kısa süreli veya uzun vadeli maruziyet sonucunda ciddi hasarlar meydana gelebilmektedir. Tarım sektöründe çalışanlar 90 dB(A)’dan, 100-110 dB(A) seviyesine kadar gürültüye maruz kalabilmektedir (Önal, 2021). Uzun süreli gürültü maruziyeti sonucu çalışanlarda dikkat dağınıklığına, işitme kaybına, iş kazalarına, asabiyet, uykusuzluk, kan basıncının değişimi gibi psikolojik ve fizyolojik sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Kaza risklerini ve maruziyetleri önlemek için çalışanlara gerekli eğitimlerin verilmesi, uygun kişisel koruyucu donanımların kullanımının sağlanması gerekmektedir (Önal, 2021).

Titreşim : Örtü altı sektöründe çalışanlar, el kol ve tüm vücut titreşimine maruz kalmaktadır. Tüm vücut titreşimi çalışanlarda sinir, sindirim, dolaşım sistemi rahatsızlıklarına sebep olurken, El-kol titreşimi kemik/eklem rahatsızlıklarına, nörolojik rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Titreşim maruziyeti sonucu çalışanlarda kas hastalıkları,

dikkat dağınıklığı baş göstermekte, iş kazalarının oluşumuna zemin hazırlamaktadır (İSGÜM, 2018). Titreşimi önlemek amacıyla il olarak kaynakta önleme yapılmalıdır. Uygun makine ve teçhizat kullanılmalı, titreşime sebep olan parçalar daha az maruziyet verecek parçalarla ikame edilmelidir (Gökce, 2019).

Termal Konfor : Örtü altı sektöründe termal konfor çalışan sağlığı, üretim verimliliği açısından önemli bir etkidir. Yetersiz hava akımının olması, yüksek sıcaklık/soğukluk farkı ve nem çalışanların fiziksel performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yüksek sıcaklık maruziyet sonucunda ısı bozuklukları, ısı yorgunluğu, ısı krampları, ısı ödemi ve kaşıntısı vb. çeşitli rahatsızlıklar ile karşılaşmaktadır (İSGÜM, 2018). Örtü altı çalışmalarında ortam sıcaklığı optimal 18 - 24 °C', optimal hava nemi ise % 30 - % 70 arasında olması termal konforun sağlanmasına önem arz etmektedir (Önal, 2021). Bunun yanında örtü altı sektöründe havalandırma sistemleri kurulmalı, sıcaklık zaman dengesi göz önünde bulundurularaktan dinlenme molaları, iş kıyafetleri ve yeterli miktarda sıvı tüketilmesinin sağlanması çalışanlar üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır (Menemencioğlu, 2012).

Aydınlatma : Örtü altı yetiştiriciliğin de aydınlatma, üretim verimliliği açısından önemli bir faktördür. Aydınlatma doğal ve yapay olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir. Örtü altı yetiştiriciliğin de bitkilerin büyümesi gelişmesi ve verimi için ihtiyaç duyulan ışık kalitesi, miktarı yeterli seviyede olması üretim verimi ve sürdürülebilirliği açısından kritik bir faktördür (Caner, 2018). Gün ışığı üretilen bitkiler için her zaman yeterli miktarda olamayabilir, bu durumlarda örtü altını yapay ışık yöntemiyle ek ilave ile desteklemek yıl boyu üretim ve sürdürülebilirliği sağlamaktadır. Yapılan aydınlatma periyodik kontrollerle izlenmeli, gözlemler iyileştirilerek düzeltilmelidir (Ciolkosz, 2008).

2.3.1.2. Kimyasal Riskler

Çalışma ortamında bulunan ve başta çalışanlar olmak üzere yürütülen faaliyetle ilgisi olmayan bireylerin de sağlığını olumsuz etkileyebilen, çevreyi ve eko sistemi olumsuz etkileyebilecek kimyasal maddeler kimyasal risk etmenleri olarak tanımlanmaktadır (URL-1). Birçok endüstriyel uygulamada olduğu gibi örtü altı yetiştiriciliğinde de farklı tür ve özelliklerde kimyasallar kullanılmaktadır.

Hastalık ve zararlılarla mücadele etmek, verimi ve kaliteyi arttırmak, mikroorganizma faaliyetlerini düzenlemek ve zararlı otların kontrolünü sağlamak için kullanılan pestisitler ile bitki gelişimini kontrol etmek, toprak verimliliği ve bitki beslenmesini desteklemek için kullanılan gübre ve toprak düzenleyicileri örtü altı

yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan tarım kimyasallarıdır. Bu kimyasallar başta tarım çalışanları olmak üzere, tüketiciler içinde farklı tür ve özellikte riskler içermektedir. Yoğun ve bilinçsiz olarak uygulanan olan pestisitler ile kimyasal gübreler ekosistemin zarar görmesine neden olmaktadır (Cemaloğlu, 2021). Özellikle pestisitlerin uygulanması sırasında havaya püskürtülen aerosoller ile gübreleme yapımı öncesi ve sonrasında ortaya çıkan tozlar ve gazlar çalışanlar için önemli bir tehlike kaynağıdır (Önal, 2021). Yapılmakta olan kimyasal gübreleme ve ilaçlamalar eğitilmiş kişiler tarafından bilinçli bir şekilde yapılmalı ve oluşabilecek göz, deri, solunum vb. tüm sağlık sorunlarına karşı tedbirlerin alınması gerekmektedir (Caner, 2018).

2.3.1.3. Ergonomik Riskler

Ergonomi, işin tasarımı çalışanın fizyolojik, fiziksel, biyomekanik ve psikolojik özellikleri doğrultusunda düzenleyen çalışma koşullarını, makine teçhizat vb. sistemleri çalışana uygunluğunu amaçlayan bir bilim dalıdır. Çalışanların daha sağlıklı ve daha verimli bir şekilde çalışmalarını desteklemeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, iş süreçlerini insan odaklı perspektifle ele alarak iş kazalarının, meslek hastalıklarının oluşumunu engelleyerek ve çalışma veriminin artırılmasına katkı sağlamaktadır (Erdemir ve Eldem, 2020). Sürekliliği devam eden tekrarlı hareketler, kullanılan makine teçhizatların ağırlığı, çalışan için ergonomik olmayan çalışma koşulları, uzun süreli aynı pozisyon çalışma, büyük eşyaların taşınması-kaldırılması sırasında ortaya çıkan ergonomik riskler çalışanlar için tehlike oluşturmaktadır (İSGÜM, 2018).

2.3.1.4. Biyolojik Riskler

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında yayımlanan “*Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik*” te biyolojik etkenler genetik olarak değiştirenlerde dahil olmak üzere alerji, enfeksiyon ve zehirlenme gibi durumlara yol açan mikroorganizmalar ve insan endoparazitleri olarak tanımlanmaktadır.

İlgili yönetmeliğe göre biyolojik risk etmenleri dört grupta incelenmektedir;

a) Grup 1 biyolojik etkenler: İnsanda hastalığa yol açma ihtimali bulunmayan biyolojik etkenler.

b) Grup 2 biyolojik etkenler: İnsanda hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek, ancak topluma yayılma olasılığı olmayan, genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı bulunan biyolojik etkenler.

c) Grup 3 biyolojik etkenler: İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen ancak genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı olan biyolojik etkenler.

ç) Grup 4 biyolojik etkenler: İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan ancak etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan biyolojik etkenler (Resmî Gazete, 28678).

Örtü altı yetiştiriciliğinde birçok zararlı etkenler bulunmaktadır. Bu etkenler böcekler, akarlar, mantarlar, virüsler, bakteriler vb. canlı gruplarıdır. Hastalıklı bitkiler, zararlılar, mantar hastalıkları, virüsler ve bakteriler, alerjenik bitkiler örtü altı sektöründe biyolojik faktörler olarak tanımlanmaktadır. Oluşan biyolojik faktörler sadece bitki ve oluşan hasılat için değil çalışan ve çevre için de tehlikeli durumlar oluşturmaktadır. Biyolojik faktörlere maruz kalan çalışanlarda, sağlık ve güvenlik risk düzeyini değerlendirmek için maruziyet türü, düzeyi ve süresi belirlenmektedir. Risk düzeyine göre gruplarda sınıflandırılacak olan riskler uygun çalışma ortamı, sağlık ve güvenlik için tehlikeli olmayan veya daha az tehlikeli olanla ikame edilmelidir. Bitki hastalıkları ve zararlarının tespit edilip gerekli önlemlerin alınabilmesi için tespitlerin doğru yapılması, uygun koruyucu önlemlerin alınması, uygun ekipmanların kullanılması ve çalışanlara düzenli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir (İSGÜM).

2.3.1.5. Psikososyal Riskler

Örtü altı yetiştiriciliğinde psikososyal riskler, psikososyal faktör ve tehlikelerin oluşmasıyla meydana gelmektedir. İş taleplerinin yoğunluğu, ağır gelen iş yükü, çalışma şartları ve saatleri çalışanın sağlık ve güvenliği için tehlike barındırmaktadır (Çabuk vd., 2023).

2.4. Örtü Altı Sektöründe Kullanılan Kimyasallar

2.4.1. Pestisitler

Pestisitler zararlı organizmaları kontrol etmek, azaltmak veya yok etmek için kullanılan organik bileşiklerdir. Pestisit kelimesi Latince kökenli olup “pestis= zarar, hastalık”, “cide= öldürücü” anlamına gelmektedir (Cuci, 2005). Pestisitler bitkilerin büyümesi ve gelişmesi amacıyla oldukça önem arz etmektedir. Bitkilere zarar veren, verme potansiyeli olan zararlı organizmalara doğrudan veya dolaylı etkilerde bulunarak kontrol altına almayı amaçlayan kimyasal bileşenlerdir (Çetinkaya Açar, 2015).

Pestisitler günümüzün vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Tarımsal uygulamalarda yaygın olarak kullanılmakta olan pestisitlerin, yararları olduğu gibi vermiş

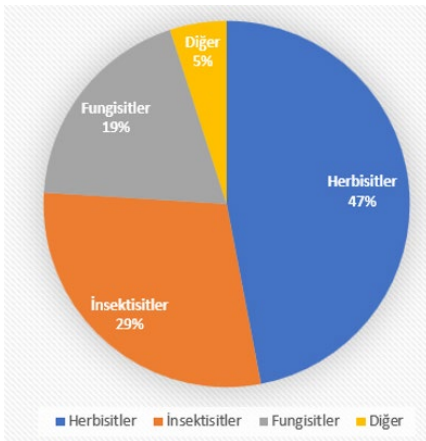
olduğu zararları da bulunmaktadır. Eğitim ve bilinçsiz tüketim pestisit kullanımının en önemli sorunu haline gelmektedir. Dünya çapında yaygınlaşmış olan pestisit kullanımı a-başta insanlar olmak üzere hayvanlara, bitkilere ve doğaya zarar vermektedir (İSGÜM, 2018).

2.4.1.1. Pestisit Kullanımının Tarihçesi

Literatür incelendiğinde pestisitlerin kullanımının yüzyıllar öncesine dayandığı görülmektedir. M.Ö. 1500'lü yıllarda insektisitlerin (böcek öldürücüler) kullanıldığına ve hazırlandığıyla ilgili kayıtlar bulunmaktadır. Tarihte bilinmekte olan ilk pestisit, yaklaşık 4500 yıl önce Mezopotamya'da, antik Sümerler tarafından kullanılan elemental kükürt tozudur. 15. yüzyılda ise cıva, arsenik ve kurşun gibi zehirli kimyasallar, tarım sektöründe zararlıları yok etmek amacıyla tercih edilmiştir. 17. yy. gelindiğinde, tütünden elde edilen nikotin sülfat, insektisit olarak kullanılmaya başlanmıştır. 19. yy. da ise iki doğal pestisit dikkat çekmiştir. Krizantem bitkisinden elde edilen pyrethrum ve tropik bitki kökünden çıkarılan rotenon doğal pestisitlerdir (Öztaş Kurt, 2023).

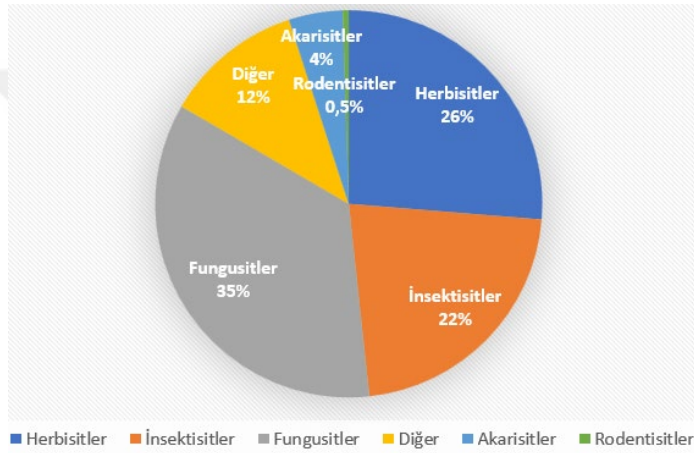
2.4.1.2. Dünya'da ve Türkiye'de Pestisit Kullanımı

Pestisitlerin tarımda üretimi arttırmak, sürdürülebilirliği devamını sağlamak amacıyla kullanımı dünya genelinde hızla yayılmaya başlamıştır. Dünyada yaklaşık 3 milyon ton kimyasal ilaç tüketilmektedir. Türkiye'de ise bu oran yaklaşık 33.000 ton olarak belirlenmiştir (Kekillioğlu ve Bıçak, 2020). Dünya genelinde kullanılmakta olan pestisitler içerisinde herbisitler %47'lik oranla ilk sırada yer alırken, insektisitler %29'luk oranla ikinci sırada, fungusitler %19'luk oranla üçüncü sırada yer almaktadır (Kekillioğlu ve Bıçak, 2020). Şekil 1' de Pestisit gruplarına göre dünyada tarım ilacı kullanımına ait grafik gösterilmektedir.



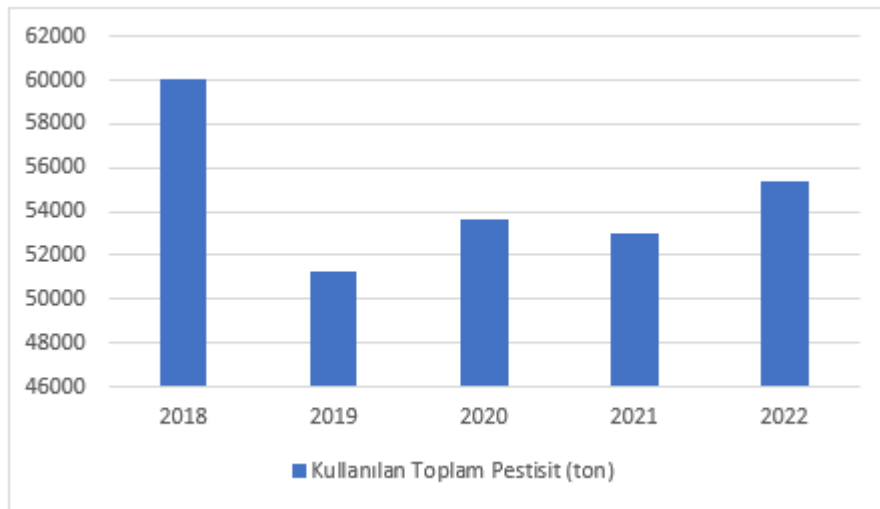
Şekil 1. Pestisit gruplarına göre dünyada tarım ilacı kullanımı (URL-2)

2022 yılı verilerine göre Türkiye’de kullanılan pestisitler içerisinde fungusitler 35,1%’ lik oran ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla 26,3%’ oranla herbisitler, 22,0% oranla insektisitler, 4,5% oranla akarisitler, 0,5% oranla rodentisitler ve 11,6% oranla diğerleri takip etmektedir. Şekil 2’ de Pestisit gruplarına göre Türkiye’de tarım ilacı kullanımına ait grafik gösterilmektedir. Tablo 2’ de ise Türkiye’de kullanılmakta olan pestisitlerin 2018-2022 yılları arası tüketim miktarları verilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde pestisit kullanımının 2021 yılına göre 4,5% artarak 55.374 ton’ a yükseldiği görülmektedir. Bu nedenle tarımsal uygulamalarda kimyasalların kullanımının kontrol altına alınması, çalışanların doğabilecek olumsuz etkilerden kaynaklı sağlık ve güvenliklerinin korunması önem arz etmektedir.



Şekil 2. Pestisit gruplarına göre Türkiye’de tarım ilacı kullanımı (URL-2)

Tablo 2. 2018-2022 yılları arası Türkiye’deki pestisit tüketim tablosu (URL-3)



2.4.1.3. Pestisitlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Pestisitler ilk kullanımlarında mucizevi sonuçlar göstergede sonralarında bu durum tersine dönmüştür. Pestisitlerin tarım sektöründe kullanımı ile ortaya çıkan bilinçsiz ve yoğun kullanımının etkileri tarım sektörü çalışanlarıyla sınırlı kalmayıp ekosistem için kritik sorun haline gelmeye başlamıştır (Altuntaş, 2017). Pestisitler de fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sucul ekosistemlerinde bıraktığı etkiler de önemlidir. Çözünürlükleri farklı olan pestisitlerin suda çözünmeleri ppm (mgL-1) seviyesindedir. Değişiklik gösteren kimyasal yapıları pestisitlerin kararlılıklarında etki göstermektedir (Öztaş Kurt, 2023).

2.4.1.4. Pestisitlerin Sınıflandırılması

Pestisitler etki gösterdikleri zararlı, hastalıklı gruplara, çeşitlerine ve özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır (İSGÜM, 2018). Pestisitlerin sınıflandırılması yanlış tüketime, üretimin doğru şekilde ilerleyişine, oluşacak tehlikeli durumların önüne geçmesine ve ekosistem dengesinin bozulmaması için önem arz etmektedir (Polat, 2022). Pestisit sınıflandırmalarında en çok etkilendikleri zararlı gruba göre sınıflandırma ve formülasyon şekillerine göre sınıflandırma yaygın olarak kullanılmaktadır.

1) Pestisitlerin formülasyon şekillerine göre sınıflandırılması (Polat, 2022):

- Islanabilir toz ilaçlar (WP)
- Emülsiyon konsantre ilaçlar (EC, EM)
- Toz ilaçlar (DP)
- Suda çözünebilir toz ilaçlar (SP)
- Kuru tohum ilaçları (DS)
- Solüsyon konsantre ilaçları (SC)
- Granüller (GR), mikro granül (MG), ince granül (FG), suda dağılabilen granül (WG)
- Akıcı konsantre ilaçlar (FC)
- Pelletler (PL)
- Aerosoller (AE)
- Zehirli Yemler (RB)
- Yazlık ve kışlık yağlar
- Çok düşük hacimli ilaçlamaya uygun, sulandırılmadan kullanılan sıvı ilaç formülasyonlar (ULV)

- Gaz halinde olanlar (VP-GA) vb.

2) Etkilendikleri zararlı gruplarına göre sınıflandırılmaları (Çetinkaya Açar, 2015):

- İnsektisitler: Böcekleri öldürücüler
- Rodentisitler: Kemiricileri öldürücüler
- Fungisitler: Mantarları öldürücüler
- Bakterisitler: Bakterileri öldürücüler
- Larvasitler: Böcek ve sinek larvası öldürücüler
- Nematositler: Nematod (Yuvarlak Solucan) öldürücüler
- Akarisitler: Örümcekleri öldürücüler
- Mollusitler: Salyangozları öldürücüler
- Herbisitler: Yabancı otları öldürücüler

İnsektisitler: Örtü altı sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olan pestisit türlerinden biridir. İnsektisitler istenmeyen zararlı böcekleri kontrol altına alabilmeyi ve yok etmek için kullanılmaktadır. Üretilen ürünlerin depolanmasında kullanılmakta ve zarar görmesini engellemek amacıyla da kullanılmakta olan pestisitlerdir (Akdoğan, vd. 2012).

Rodentisitler: Örtü altı sektöründe kullanılmakta olan pestisit türlerinden biri olan rodentisitler haşere kemirgenleri kontrol altına alabilmeyi ve yok etmek amaçlı kullanılmaktadır. Rodentisitler akut (tekli doz) ve kronik (çoklu doz) olarak iki türde zehirlemektedir (İSGÜM, 2018).

Fungisitler: Örtü altı sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olan pestisit türlerinden biridir. Fungisitler mantar oluşmasını, büyümesini önleyerek oluşan mantarları yok etmek amacıyla kullanılmakta olan kimyasal ve biyolojik bileşiklerdir. Fungisitler yapısından dolayı parçalanmaları zor olduğu için dikkatli ve uygun dozajda kullanılması gerekmektedir. Bilinçsiz şekilde tüketilmesi toprakta kalıntı oranını arttırmaktadır (Akdoğan, vd. 2012).

Bakterisitler: Bakteri türlerini yok etmek veya üremelerini engellemek amaçlı kullanılmakta olan kimyasal ve biyolojik maddedir (Karabay, vd. 2003).

Larvasitler: Örtü altı sektöründe kullanılmakta olan pestisit türlerinden biri olan larvasitler, böceklerin veya sinek türlerinin larva dönemlerinde gelişimini engelleyip yok etmek amacıyla kullanılmakta olan kimyasal ve biyolojik pestisittir (İmamzade, 2008).

Nematositler: Nematod (yuvarlak solucan) milimetrik ölçüde zararlıları yok etmek amacıyla kullanılmakta olan kimyasal ve biyolojik pestisitlerdir. Herbisit, insektisit ve fungusit etkilere de sahiptir (Kurt, 2022).

Akarisitler: Örtü altı sektöründe kullanılmakta olan pestisit türlerinden olan akarisitler, keneler, akarlar ve kırmızı örümcek gibi zararlıları öldüren ve gelişimlerini engelleyen pestisit türüdür (İnak ve Çobanoğlu, 2016).

Mollusitler : Tarımda ve su kaynaklarında sümüklü böcek, salyangoz gibi zararlıları kontrol altına almak ve yok etmek amacıyla kullanılmakta olan pestisit türüdür (Çetinkaya Açar, 2015).

Herbisitler: Örtü altı sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olan pestisit türlerinden biridir. Yabancı otları yok etmek amacıyla kullanılmakta olan herbisitler, sadece tarım alanında değil sanayi bölgelerinin çevre kesimlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (İSGÜM, 2018).

2.4.1.5. Pestisitlerin Sağlığa Etkileri

Pestisitlerin sağlığa olan etkileri iki şekilde incelenmekte olup bunlar akut toksisite ve kronik toksisite başlıkları altında değerlendirilmektedir. Akut toksisite düşük konsantrasyon da bile etkisini kısa sürede göstermektedir. Vücuda alımının ilk 24 saat içinde irritasyon, dermatit ve ölüm gibi sonuçları bulunmaktadır. Kronik toksisite ise düşük dozda uzun süreli etkisini göstermekte olup bir sonraki nesil de bile etkileri gözlemlenebilmektedir. Karsinojenite, mutajenite, onkojenite, karaciğer hasarı, üreme bozuklukları, sinirsel hasar ve alerjik semptomlar pestisitlerin başlıca zararlı etkileridir (Kurt, 2022). Pestisitlerin bulaşma şekli ise genellikle deri ve solunum yolu ile gerçekleşmektedir. Deri yoluyla en yaygın bulaşan pestisit türü fungusit ve insektisitlerdir (Özdemir, 2016). Dünya’da her yıl yaklaşık %44 oranında pestisit zehirlenmesi ve 11.000 çiftçi ölümü bu şekilde gerçekleşmektedir (Zhou vd., 2024).

2.4.1.6. Pestisit Atıkları

Yapılan pestisit uygulamasından sonra kullanılan makine ve teçhizatın temizlenip yıkanmalı, boş ilaç kutuları imha edilmesi gerekmektedir. Pestisitler uygun saklama koşulları alanında depolanmalı ve kullanımında doğru kayıtlar tutulması gerekmektedir.

Pestisitlerin her biri için üzerlerine LD50 dozu yazılmalı ve bilinmelidir. Organik kirliliğine kalıcı olarak zarar vermekte olan bazı pestisitlerin CI, HC (DDT, Dieldrin, Endrin, Heptaklor) kullanımı yasaklanması veya kullanımının sınırlandırılması gerekmektedir. Özellikle ilaçlamalar bilinçli ve eğitimli kişiler tarafından yapılmalı, KKD

kullanılması gerekmektedir. İlaçlama yapımında hava durumu göz önünde bulundurulmalı, hasat için uygun süre sonrası toplama işlemi yapılmalıdır (Gül, 2017).

2.4.1.7. Pestisitlerle İlgili Mevzuat

Pestisitlerle ilgili Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 15 Ağustos 2011 tarihinde 28026 sayı numarası ile Resmi Gazetede yayınlanmış olan “Türk Gıda Kodeksi Gıdalarda Pestisit Kalıntılarının Resmi Kontrolü İçin Numune Alma Metotları Tebliği” nde belirtilmiş olan metotlara göre numuneler alınmakta ve laboratuvar ortamında analiz edilmektedir. Analiz sonrası kalıntı miktarları Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 27 Eylül 2021 tarihinde 31611 sayı numarası ile Resmi Gazetede yayınlanmış olan “Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği” ile değerlendirilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği bitkisel ve hayvansal gıdalardaki pestisit kalıntılarının maksimum kalıntı limitlerini (MRL) belirleyerek tüketicinin korunmasını amaçlamaktadır. Ürünlerde bulunan pestisit kalıntıları, belirlenen MRL veya değerlendirmeye esas tespit limiti (LOD) sınırlarını aşamaz. Yasaklı veya ruhsatı iptal edilmiş pestisitler için LOD veya 0,01 mg/kg sınırı uygulanırken, ithal ve yerli ürünlerde MRL uyumluluğu esas alınmaktadır. İşlenmiş gıdalarda pestisit kalıntısı, hammaddenin MRL değerleri ve belirlenen işleme faktörlerine göre hesaplanmaktadır. Yönetmelik hükümlerine aykırı durumlarda idari yaptırımlar uygulanır ve düzenleme, önceki yönetmeliği yürürlükten kaldırarak yayımlandığı tarihten itibaren geçerli olmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Gıdalarda Pestisit Kalıntılarının Resmi Kontrolü İçin Numune Alma Metotları Tebliği’n de numune alma süreci, gıda ve hayvansal ürünlerin güvenliğini sağlamak amacıyla dikkatlice planlanmalıdır. Bu süreçte, kontrol görevlisi tarafından alınan numunelerin, analiz sonuçlarını etkilemeyecek şekilde kontaminasyondan korunması ve ilgili partiyi tam olarak temsil etmesi esastır. Numune alma işlemi, belirlenen eklerde belirtilen kurallara uygun olarak yapılmalı; kırmızı et, kanatlı eti, bitkisel ürünler, yumurta ve süt ürünleri için farklı yöntemler izlenmektedir. Numuneler rastgele seçilerek birincil numuneler oluşturmakta, bu numuneler belirli koşullarda birleştirilerek paçal numune hazırlanmakta ve gerektiğinde laboratuvar paralel numuneleri alınarak doğrulama sağlamaktadır. Laboratuvar numunesi, analiz için gerekli miktarda ayrılarak uygun şekilde muhafaza edilir ve analiz öncesi gerekli işlemlerden geçirilmektedir. Numunenin laboratuvara taşınması sırasında bozulma riskine karşı önlem alınmalı, taze numuneler serin ortamda tutulmalı, dondurulmuş numunelerin

özölmesi önlenmelidir. Analitik numuneler, güvenilir analiz sonuçları elde etmek için öğütölerek homojen hale getirilmeli ve özel depolama koşullarına göre saklanmalıdır. Ölçüm belirsizlikleri dikkate alınarak sonuçlar değeriendirilir ve belirlenen limitleri aşan ürünler reddedilir. Avrupa Birliğı'ne uyum çerçevesinde hazırlanan bu düzenleme, önceki mevzuatı yürürlükten kaldırarak numune alma sürecinin uluslararası standartlara uygun şekilde yürütölmesini hedeflemektedir.

2.4.1.8. Pestisitlerden Zehirlenme Belirtileri

Pestisit uygulama aşamalarında yapılan bilinçsiz kullanım tehlikeli durumlarında beraberinde getirmektedir. İlaçlarla yapılan temas, ilaç hazırlama evresinde yiyeceklerle bir ortamda hazırlanması, gıdalara karışma gibi durumlar da zehirlenmeler meydana gelmektedir (Öztaş Kurt, 2023). Pestisit zehirlenmeleri şu şekilde açıklanabilir;

Hafif şiddette: Baş ağrısı, deride tahriş, mide bulantısı, boğaz yanması, eklem ağrısı, terleme, ishal.

Orta şiddette: Tükürük salgısında artış, bulanık görme, nefes almada güçlük, kramp, hızlı nabız atışı.

Yüksek şiddette: Bilinç kaybı, kusma, aşırı susama, nefes alamama, refleksleri kontrol edememe (URL 4).

İlaçlama yapılırken kullanım kılavuzları ve ilgili talimatlara uyulmalı, bu konuda eğitim görmüş kişiler tarafından uygulaması yapılmalıdır. Pestisit zehirlenme belirtileri, kişiden kişiye, alınan miktar ve süreye bağılı olarak değışkenlik göstermektedir. Pestisit zehirlenme belirtileri lokal (topikal /bölgesel) ve sistematik (tüm vücut) olarak ikiye gruba ayrılmaktadır (Göl, 2017).

Lokal (Topikal) Belirtiler: Pestisitlerle temas sonucu ortaya çıkan bölgesel alerjik reaksiyonlardır. Karşılaşılan belirtilerde cilt yanması ve iltihaplanması gerçekleşmektedir. İlaçlama esnasına püskürtme şekline maruz kalan kişiler de hapşıırma, öksürme ve hırıldama gibi tepkiler gözlemlenebilir. Gözlerde, ağzın ve dilin arka kısmın da kuruluk ve kaşınmalar gözlenmektedir. Bu belirtiler maruziyetten uzaklaşınca kadar tepkisini göstermektedir. Nefes alıp vermekte şiddetli sorunlar çekiliyorsa aşırı duyarlılık veya tehlikeli bir alerjik durum belirtisi olabilir (Göl, 2017).

Sistematik Belirtiler: Temasta bulunan pestisit tüm vücut içinde farklı noktalara taşınan etkileri gözlenmektedir. Bulantı, kusma, baş dönmesi, bağırsak sorunları, terleme, baygınlık yüksek ateş ve hatta ölümle sonuçlanan etkiler sistematik belirtilere örnek verilmektedir. Kullanılan pestisit sonucu bahsedilen yan etkilerden biri gerçekleşiyorsa sağıık kuruluşuna başvurulması gerekmektedir. Geç kalınan ve yanlış yapılan müdahale

ölümle sonuçlanabilir. Maruz kalınan pestisit türü sağlık çalışanlarına doğru şekilde aktarılıp gereken tahlil sonuçları yapılarak gerekli tedavi sağlanmalıdır (Gül, 2017).

2.4.1.8.1. Pestisit Zehirlenmelerine İlk Yardım

Pestisitlerden kaynaklı zehirlenmelerde zehirlenme kaynağı net olarak bilinmelidir. İlk müdahale pestisitın temas şekline göre gerçekleştirilmeli, ilk yardım müdahalesi uygulanmalıdır. Pestisit zehirlenmesi yaşayan bir kişiye aşağıda belirtilen ilk yardım uygulaması gerçekleştirilmelidir.

- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişi önce güvenli bölgeye taşınır.
- Pestisitın bulaştığı kıyafetler hemen çıkartılıp uzaklaştırılmalıdır.
- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişi tüm vücudu temizlenip bol su ile yıkanmalıdır.
- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişi bilincini kaybetmiş ise baş geriye çevirip, çenesi yukarı kaldırılıp yan pozisyonda yatırılmalıdır.
- Zehirlenme yaşayan kişide titreme veya kasılmalar varsa kişi rahat bir şekilde çevrilip yatırılır, baş kısmı travmada zarar gelmesini önlemek amacıyla korunur.
- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişi kendine geldiği vakit ağzından gıda ve tırevleri verilmez.
- Zehirlenme yaşayan kişi kendiliğinden kusuyorsa yan pozisyonda çevrilip mide içeriğinin solunum yoluna kaçmaması engellenir. Hastadan numune alınıp hastaneye gönderilir.
- Zehirlenme yaşayan kişide yüksek ateş durumu varsa soğuk uygulama yapılmalıdır.
- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişinin solunumu durmuş ise panik yapılmadan ilk yardım eğitimi almış kişiler tarafından müdahale edilip temel yaşam desteği uygulanması gerekmektedir.
- Ulusal zehir danışma merkezi (UZEM) 114 veya Acil çağrı merkezi 112 aranır.
- Pestisit zehirlenmesi yaşayan kişi en kısa zamanda sağlık kuruluşuna götürülmesi gerekir. Zehirlenmeye sebep olan kimyasal ilaçlar, pestisit ambalajıyla birlikte götürölüp doğru teşhis yapılması için gerekli tetkikler yapılması gerekmektedir (Gül, 2017).

2.4.1.9. Kimyasal Kaynaklı Meslek Hastalıkları ve İş Kazaları Meslek Hastalıkları;

Örtü altı sektöründe kullanılmaktan vazgeçilmeyen kimyasal gübrelemeler ve pestisitler çalışanlar için ciddi sorun teşkil etmektedir. Kullanılmakta olan kimyasal

ilaçlamalar solunum, deri, göz, sindirim gibi yollarla vücudumuza girebilmektedir. Vücuda alınan kimyasallar sonucu oluşabilecek rahatsızlıklar;

Solunum yollarında; öksürük, boğazda hassasiyet ve yanma, nefes darlığı,
Sindirim yollarında; karın ağrısı ve şişlik, mide bulantısı ve kusma,
Deride; kabarma, kızarıklık, yanma ve ağrı,
Gözde; kızarıklık, görmede bulanıklık ve ağrı,
şeklinde gözlemlenmektedir.

Örtü altı sektöründe kullanılan kimyasal gübrelerin ve pestisitler kanser, nörolojik bozukluklar, diyabet, tiroit sorunları, DNA hasarı ve oksidatif stres gibi meslek hastalıklarına ve rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Ayrıca pestisitler parkinson, alzheimer ve als hastalık riskini arttırdığı gözlemlenmektedir (URL 4).

Kanser; Tarım ve seracılıkta çalışanlar arasında lenfoma kanseri yaygın olarak görülme sebeplerinden biri pestisit maruziyetidir.

Nörolojik Bozukluklar; İncelenen çalışmalarda kimyasal ilaçların ve pestisitlerin, baş dönmesi, yorgunluk, enerji kaybı, uyku bozuklukları gibi nöropsikolojik sorunlar çalışanlarda gözlemlenmiştir. Nörolojik etkilerde koku alma sorunlarıyla karşılaşmıştır.

Metabolizma Sorunları; Örtü altı sektörü ve tarımla uğraşmakta olan çalışanlarda vücut yağı yüzdesi, trigliserid, kolesterol, lipoprotein sonuçları olumsuz gözlemlenmektedir.

Tiroid Sorunları; Örtü altı sektörü ve tarım sektöründe kullanılmakta olan kimyasal ilaçlamalar ve pestisitlerin çalışanlarda tiroid bezlerinin az çalışmasına sebep olduğu gözlemlenmektedir. Tiroid bezlerin az çalışması, çalışanlarda halsizlik, konsantrasyon zorluğu ve yorgunluk gibi sorunlar yaşanmaktadır.

DNA Hasarı ve Oksidatif Stres; Örtü altı sektörü ve tarım sektöründe kullanılmakta olan kimyasal ilaçlamalar ve pestisitlerin çalışanlarda hücre ölümüne ve doku hasarına yol açtığı düşünülmektedir. Pestisit maruziyeti, gen ifadesinde değişim, aktivasyon ve inhibisyon gibi hücresel sinyal yollarını etkileyen bir dizi olaya yol açar. Pestisitlerin neden olduğu oksidatif stresle ilişkili temel mekanizmaları açıklayabilmek ve olası koruyucu ajanlar ya da tedavi yöntemleri geliştirebilmek için hücresel ve moleküler düzeydeki değişimlerin iyi anlaşılması gerekmektedir (O. Şule, vd., 2022).

Her yıl Dünya genelinde 1-5 milyon arasında pestisit zehirlenmesi vakası rapor edilmektedir. Bu zehirlenmeler sonucunda yaklaşık 20 bin tarım işçisi hayatını kaybetmektedir. Küresel pestisit üretiminin %25'i gelişmekte olan ülkelerde tüketilirken pestisit kaynaklı ölümlerin %99'u bu ülkelerde yaşanmaktadır (Özdemir, 2016).

Pestisit uygulamasında hava şartları, uygulamayı yapacak kişinin gerekli eğitim bilgi düzeyi, yetersiz kkd, maruziyet süresi vb. olumsuz durumlar zehirlenme, alerjik reaksiyonlar, kanser, koma ve ölüm gibi etkileri gözlenmektedir (Çamurcu ve Seyhan, 2015).

2.4.2. Kimyasal Gübreler

Örtü altı sektöründe sürdürülebilirliği sağlayabilmek adına çeşitli kimyasal gübreler kullanılmaktadır. Kimyasal gübre, üretimde bitkilerin büyümesi ve gelişimi için, ürün ve toprak verimini arttırmak için kullanılmaktadır. Azotlu, fosfatlı ve potasyum olarak kimyasal gübreler çeşitlendirilebilir. Kimyasal gübreler kullanılmadan önce toprak analizleri yapılmalı ve toprağın ihtiyacına göre uygun dozaj miktarıyla verilmelidir. Zamansız ve fazla kullanımı toprak kalitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Bilinçsiz kullanımı sadece toprak ve minerallerini değil, hava ve suyu kirleterek çevre ve ekosistemin dengesini bozmaktadır (Pahalvi vd., 2021).

2.5. Örtü Altı Sektöründe Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar

1 Mayıs 2019 tarihli yayınlanmış “*Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği*” kapsamında, Kişisel koruyucu donanımlar (KKD) tasarım ve üretim aşamalarında kullanacak olan çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması ve bu donanımların serbest dolaşımına ilişkin esasları düzenlemektedir. Yönetmelik, belirli durumlar için tasarlanan KKD’ler kapsam dışı bırakılırken, teknik gerekliliklerinden sorumlu tarafların görev ve yükümlülüklerini tanımlamaktadır. “CE” işareti, uygunluk değerlendirme süreçleri ve teknik şartnamelerle ilgili düzenlemeler de bu yönetmelikte yer almaktadır (Resmi Gazete, 30761).

2.5.1. El- Kol Koruyucu Donanımlar

Örtü altı sektöründe çalışanların kullanması gerekli koruyucu donanımlardan biri olan el- kol koruyucusu bitkilerin üretimi ve bakımı için önemli rol oynamaktadır. Örtü altı sektöründe kimyasal ve aşındırıcı yüzey durum riskleri fazladır. Bu durumlarda TS EN ISO 374-1/A1 standartına sahip lateks eldivenler tercih edilmektedir (İSGÜM, 2018).

TS EN ISO 374-1/A1: Kimyasallara ve Mikroorganizmalara Karşı Koruma Sağlayan Eldivenler (TSE, 2018).

Kimyasal direnç için kullanılacak olan el-kol koruyucularının kod numaralarına bakılarak ve dayanıklılıklarına göre tercih edilmesi gerekmektedir. Tablo 3’ de Kimyasal maddelere göre kullanılması gereken eldiven kod tablosu verilmektedir (URL-5).

Tablo 3. Kimyasal maddelere göre kullanılması gereken eldiven kod tablosu (İSGÜM)

KOD HARFİ	KİMYASAL	CAS NUMARASI	SINIF
A	Metil Alkol	67-56-1	Birincil Alkol
B	Aseton	67-64-1	Keton
C	Asetonitril	75-05-8	Nitril Bileşim
D	Dikolometan	75-09-2	Klorluparafın
E	Karbon Disülfür	75-15-0	Organik Bileşen İçeren Kükürt
F	Tolüen	108-88-3	Aromatik Hidrokarbon
G	Dietilamin	109-89-7	Amin
H	Tetrahidrofuran	109-99-9	Heterosiklik ve Eter Bileşimi
I	Etil Asetat	141-78-6	Ester
J	n-Heptan	142-82-5	Doymuş Hidrokarbon
K	Sodyum Hidroksit, %40	1310-73-2	İnorganik Bazlı
L	Sülfürik Asit, %96	7664-93-9	İnorganik Mineral

Hava ve/veya su sızdırma testi gerçekleştirilirken, el-kol koruyucularının sızdırmazlık özelliği göstermesi ve testin kabul edilebilir kalite seviyesi (AQL) kriterlerine uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Tablo 4’ de Kabul edilebilir kalite seviye biriminde performans seviye tablosu verilmektedir (İSGÜM, 2018).

Tablo 4. Kabul edilebilir kalite seviye biriminde performans seviye tablosu (İSGÜM, 2018)

Performans Seviyesi	Kabul Edilebilir Kalite Seviye Birimi	Kontrol Seviyeleri
Seviye 3	<0.65	G1
Seviye 2	<1.5	G1
Seviye 1	<4.0	S4

Örtü altı sektöründe kullanılan el-kol koruyucularının kullanılan kimyasallar ile etkileşimi de önem arz etmektedir. Eldivenler kimyasalların dayanıklılık süreleri bakımından koruma sınıfına uygun olarak belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 5’ te eldivenler için kimyasalların dayanıklılık koruma endeksi tablosu verilmektedir.

Tablo 5. Kimyasalların dayanıklılık koruma endeksi tablosu (İSGÜM, 2018)

Dayanıklılık Süresi	Koruma Endeksi
>10 Dakika	Sınıf 1
>30 Dakika	Sınıf 2
>60 Dakika	Sınıf 3
>120 Dakika	Sınıf 4
>240 Dakika	Sınıf 5
>480 Dakika	Sınıf 6

Örtü altı sektöründe fiziksel hasarlara karşı korunmak amaçlı kullanılmakta olan mekanik riskler için tasarlanmış el-kol koruyucuları da kullanılmalıdır. TS EN 388+A1 standartına sahip olan bu el koruyucuları aşınma, kesilme, yırtılma, delinme, kesilme (TDM-100 Test), darbe koruması gibi risklere karşı dayanıklı malzemelerden üretilmektedir (TSE, 2019).

TS EN 388+A1: Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldivenler (TSE, 2019).

2.5.2. Solunum Koruyucu Donanımlar

Örtü altı sektöründe kullanılan kimyasal gübre ve pestisitler için iki türlü solunum koruyucu bulunmaktadır. Toz pestisit kullanımları için toz filtreli maskeler tercih edilmesi gerekmektedir. Sıvı formlu pestisit kullanımı için de gaz filtreli maskeler tercih edilmesi gerekmektedir. İki formlu pestisitinin karışım halinde kullanılması durumunda ise toz ve gaz filtreli birleşik yapılı maskeler tercih edilmelidir (İSGÜM, 2018).

Kullanılmakta olan kimyasal gübreler ve pestisitlerin türüne ve içerdikleri maddelerine göre belirtilmiş olan harf kodlarına göre uygun gaz filtresi seçilmesi gerekmektedir. Tablo 6 da Gaz maske filtresinin koruma sağladığı aktif kimyasal madde sınıfları ve harf kod tablosu, Tablo 7 de ise Toz maskelerinin harf kodlama tablosu verilmektedir (İSGÜM, 2018).

Tablo 6. Gaz maske filtresinin koruma sağladığı aktif kimyasal madde sınıfları ve harf kod tablosu

Kahverengi	AX	Organik bileşiklere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi <65°C
Kahverengi	A	Organik bileşenlere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi > 65°C
Gri	B	İnorganik gazlar ve buharlar, klor, hidrojen sülfür, hidrosiyanik asit, vb.
Sarı	E	Sülfür dioksit, hidrojen klorür
Yeşil	K	Amonyak içeren uygulamalar
Kırmızı	Hg	Cıva buharı
Siyah	CO	Karbonmonoksit
Mavi	NO	Nitrojenmonoksit dahil nitröz gazları
Beyaz	P	Partiküller

Tablo 7. Toz maskelerinin harf kodlama tablosu

FFP1	1. Seviye Koruma
FFP2	2. Seviye Koruma
FFP3	3. Seviye Koruma
NR	Tek kullanımlık
R	Tekrar kullanılabilir
V	Ventilli

Solunum koruyucularındaki simgelerin anlamları “FF” sembolü yüz filtresini temsil ederken, “P” harfi toz filtresi olarak tanımlanır. P harfinin peşine yer alan numaralandırmalar ise doğru orantılı şekilde seviye sınıflandırmaktadır. “R” harfi tekrar kullanılabilir, “NR” sembolü tek kullanımlık ve “V” harfi ise ventilasyon özelliği olduğunu açıklamaktadır (ASHB, 2020).

TS EN 136/AC : Sıvı formu ilaçlarının kullanımı sırasında oluşabilecek gaz ve buhara karşı koruma sağlamak amaçlı tam yüz maskesi olarak bilinmektedir (TSE, 2010).

TS EN 140 : Sıvı formu ilaçlarının kullanımı sırasında oluşabilecek gaz ve buhara karşı koruma sağlamak amaçlı yarım maske/ çeyrek maskeler olarak bilinmektedir (TSE, 2003).

TS EN 149+A1 : Toz formu ilaçların kullanımı sırasında ortamda oluşabilecek parçacıklara karşı koruma sağlamak amaçlı yarım filtreli maskeler olarak bilinmektedir (TSE, 2010).

2.5.3. Göz ve Yüz Koruyucu Donanımlar

Örtü altı sektöründe kullanılmakta olan kimyasal gübreler ve pestisitler göze ve yüze teması sonucunda ciddi sorunlara sebep olmaktadır. İlaçlama hazırlanırken, uygulanırken ve makine teçhizat temizlenme aşamalarında koruyucu maskeler kullanılması gerekmektedir. Pestisit hazırlama ve uygulama sürecinde *TS EN ISO 16321-1* ve *TS EN ISO 16321-3* standartlarına uygun göz ve yüz koruyucularının kullanımı gerekmektedir.

TS EN ISO 16321-1; Genel gereksinim standartlarını sağlamaktadır. Uçan partiküller ve döküntüler için, tozlar, optik radyasyon, sıçrayan sıvılar, zararlı gazlar vb. gibi koruma gerektirecek olan ve kullanılması hedeflenen yüz koruyucunu kapsamaktadır (TSE, 2022).

TS EN ISO 16321-3; Standart, uçan partiküller ve döküntüler gibi mekanik oluşabilecek tehlikeli durumlar için tasarlanmıştır. Göz ve yüz koruma için gerekli standartları kapsamaktadır (TSE, 2022).

2.5.4. Ayak Koruyucu Donanımlar

TS EN 13832-1 standardı Örtü altı sektöründe kullanılan kimyasallar ile birlikte oluşabilecek kayma, düşme, cisim batmaları gibi durumlar için tasarlanan kimyasal koruyucu ayak donanımları kapsamaktadır (TSE, 2018). Örtü altı sektöründe çalışanlar oluşabilecek mekanik etkilere ve gübreler ve pestisitlerin kimyasal özelliklerine bağlı olarak uygun ayak koruyucularını kullanmaları gerekmektedir. Tablo 8 de Ayak koruyucuların dirençli oldukları kimyasal maddelerinin harf tablosu verilmiştir. Ayak koruyucuları seçilirken Tablo 8 de belirtilen kimyasal maddelere göre harf seçimi yapılması gerekmektedir.

Tablo 8. Ayak koruyucuların dirençli oldukları kimyasal maddelerinin harf tablosu (ASHB, 2020)

Harf Kodu	Kimyasal Madde	CAS-NR	Sınıf
B	Aseton	78-93-3	Keton
D	Diklormetan	75-09-2	Klorlu hidrokarbon
F	Tolüen	108-88-3	Aromatik hidrokarbon
G	Dietilamin	109-89-7	Amin
H	Tetrahidrofuran	109-99-9	Heterosiklik eter
I	Etil asetat	141-78-6	Ester
J	n-Heptan	142-85-5	Doymuş hidrokarbon
K	Sodyum hidroksit çözeltisi %30 d=1.33	1310-73-2	Alkali çözelti
L	Sülfürik asit %95d=1.84	7664-93-9	İnorganik asit
M	Nitrik asit % (65±3)	7697-37-2	İnorganik asit
N	Asetik asit% (99± 1)	64-19-7	Organik asit
O	Amonyak çözeltisi % (25± 1)	1336-21-6	Alkali çözelti
P	Hidrojen peroksit % (30± 1) V/V	124-43-6	Peroksit
Q	Izopropanol	67-63-0	Alifatik alkol
R	Sodyum hipoklorit % (13± 1) (aktif klorürün)	7681-52-9	Hipoklorit

2.5.5. Koruyucu Elbiseler

Örtü altı sektöründe birden fazla farklı tür ve özellikte tehlike ve risk bulunmaktadır. Çalışanları oluşabilecek tehlike ve risklerden korumak amacıyla *TS EN 14605+ A1*, *TS EN ISO 13982-1* ve *TS EN 13034+ A1* standartlarına uygun koruyucu giysiler kullanılmalıdır (İSGÜM, 2018). Koruyucu elbiselerin ilgili standartlara sahip Tip 3, Tip 4, Tip 5 ve Tip 6 olarak belirtilen türleri bulunmaktadır. Tablo 9 da koruyucu giysilerin tip sınıflandırma tablosu verilmektedir.

Tablo 9. Koruyucu giysi tip sınıflandırma tablosu (ASHB, 2020)

Tip 3	Sıvı geçirmez, bütün vücudu koruyan elbise
Tip 4	Sprey geçirmez, bütün vücudu koruyan elbise
Tip 5	Katı parçacıklar, toz formdaki pestisitler için koruyucu elbise
Tip 6	En düşük seviyeli kimyasal için koruyucu elbise

TS EN 14605+ A1: Sıvı kimyasal maddelere karşı, vücudun bir kısmını koruma sağlayan standarttır (TSE, 2010).

TS EN ISO 13982-1: Katı parçacıklara karşı kullanılmakta olan koruyucu donanımlardır (TSE, 2018).

TS EN 13034

+ *A1*: Sıvı kimyasal maddelere karşı, vücudun bir kısmını koruma sağlayan standarttır (TSE, 2010).

2.6. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Temel Kavramlar

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki iş yerlerini kapsamaktadır. Bu yönetmeliğe göre;

MADDE 4 – “(1) Bu Yönetmelikte geçen;

- a) Bakanlık: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığını,*
 - b) Kabul edilebilir risk seviyesi: Yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini,*
 - c) Kanun: 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununu,*
 - ç) Önleme: İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü,*
 - d) Ramak kala olay: İşyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olayı,*
 - e) Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini,*
 - f) Risk değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları,*
 - g) Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini”,*
- ifade eder (Resmî Gazete 28512, 2012).

2.7. Risk Analiz Metotları

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki iş yerlerinde sağlık ve güvenlik açısından risk değerlendirmelerin esaslarını belirlemektir. Risk analiz yöntemleri, işyerinde karşılaşılabilecek veya dışarıdan gelebilecek tehlikeleri ve bunların

yol açabileceği riskleri belirlemek, analiz etmek ve derecelendirmek için kullanılan sistematik yaklaşımlardır. Bu yöntemler, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk değerlendirmesi süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Risk kaynağını anlamak ve olumsuz etkileri en aza indirmek için önlem alınması gerekli alan ve öncelikleri belirlemektedir (Resmî Gazete 28512, 2012).

2.7.1. L Tipi Matris

İş Sağlığı ve Güvenliği alanında risk değerlendirme sürecinde kullanılmakta olan sistematik bir yöntemdir. Sebep-sonuç ilişkileri değerlendirilerek risklerin derecelendirilmesi, önceliklendirilmesi, aciliyet gerektiren, tehlikelerin ortaya çıkma olasılığını ve tehlikelerin potansiyel etkilerinin tespit edip analiz sağlayan bir metot türüdür (Özkılıç, 2005).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Yüksek lisans tez çalışmamdaki materyal ve yöntem kısmı araştırmanın amacı, araştırmanın kapsamı, araştırmanın yöntemi, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplanması ve verilerin analizi şeklinde sırasıyla oluşmaktadır.

3.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı örtü altı sektöründe kullanılmakta olan kimyasallar, gübreler ve pestisitlerin sera ortamı, çalışanlar ve çevreye vermiş oldukları olumsuz durumların incelenip ortamda elde edilen tehlike ve riskleri iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirmektir. Risk analizi metotlarından olan L Tipi Matris ele alınarak kimyasalların maruziyeti belirlenerek yapılan değerlendirme sonucunda maruziyetin en aza indirilmesi ve önlenmesi amacıyla rehberlik edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Kapsamı

Araştırmanın kapsamı Erzurum ili Yakutiye ilçesinde örtü altı sektöründe seracılık faaliyeti göstermekte olan işletmede gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada işletmede yapılan kimyasal uygulamaların risk etmenleri belirlenerek L-Tipi Matris yöntemi ile ele alınarak iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirmeye alınmıştır.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın yöntemi Erzurum ili Yakutiye ilçesinde faaliyet gösteren örtü altı sektöründe seracılık yapan işletmede kullanılmakta olan kimyasal, gübreler ve pestisitlerin çalışma ortamı, çalışanlar ve çevresi açısından incelenmeye alınmıştır.

Araştırmada örtü altı sektörü, Türkiye de örtü altı yetiştiriciliği, kullanılan kimyasallar pestisitler ve zararlıları ile ilgili bilgiler ile başlanılmış ve çalışmalardaki elde edilmiş olan sonuçlara, iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirmelere yer verilmiştir.

Bulgular kısmında örtü altı yetiştiriciliğindeki iş sağlığı ve güvenliği açısından ele alınmış ve L-Tipi risk analizi metodu ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilip önerilerde bulunulmuştur ve sonuç kısmında veriler tartışılarak sonuç değerlendirilmeye alınmıştır.

3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma evreni örtü altı yetiştiriciliğinde üretim yapan ve yapılmakta olan kimyasal uygulamalar esnasında ve sonrasında çevreyi etkileyen faktörler araştırmanın evrenini oluşturmaktadır.

Erzurum iline bağlı olan Yakutiye ilçesinde bulunan 30 dönümlük arazi içinde 8 adet sera alanı bulunmaktadır. 6 adet 500m²'ye sahip orta büyüklükte seralar ve 2 adet 1000m²'ye sahip büyük sera mevcuttur. Çalışma evreninde bulunan bütün seralarla mümkün olmayacağından ötürü örneklem yoluna dizilmiştir. Erzurum ili Yakutiye ilçesinde bulunan örtü altı yetiştiriciliğinde faaliyet gösteren çalışma ortamı ele alınmış ve araştırmanın örneklem kısmı oluşturulmuştur.

3.5. Verilerin Toplanması

Araştırmanın yapıldığı Erzurum ili Yakutiye ilçesinde bulunan örtü altı yetiştiriciliğinde üretim yapmakta olan iş yerinden yapılacak çalışmalar için onay alınmıştır. İş yeri ziyaretinde üretim yapılan seralar gezilmiştir. Belirli zaman aralıklarında ilaçlamalar yapılmıştır. Yapılan ilaçlama koşulları, saklanma koşulları ve ilaçlama esnasında ve sonrasında tehlikeler belirlenip değerlendirilmiştir. Kullanılmakta olan kimyasalların riskleri ve tehlikeleri tanımlanıp belirtildikten sonra L-Tipi Matris yöntemi kullanılarak çalışma ortamımızın risk analizi yapılmıştır. “6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” ve ona bağlı düzenlenen “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirilmesi Yönetmeliği” esas alınarak düzenleyici-önleyici faaliyetler belirlenerek tehlikeli durumların kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için öneriler sunulmuştur.

3.6. Verilerin Analizi

Verileri analiz edebilmek için tespit edilen tehlikeli ve riskli durumları iş sağlığı ve güvenliği risk analiz metotlarından L-Tipi Matris yöntemi ile analiz edilmiştir.

3.6.1. L Tipi Matris

L-Tipi matrisi iş sağlığı ve güvenliğinde kullanılmakta olan risk analizleri yönteminden biridir. L-Tipi matris (5 x 5 Risk Matrisi) olarak adlandırılmaktadır. Bu metot sebep-sonuç ilişkilerine bakılarak, tüm işletmelerde kullanılabilen oldukça yaygın olarak kullanılmakta ve risklerin önceliklendirilmesi için basit bir yöntemdir (Selçuk ve Selim, 2018). L-Tipi matris tehlikenin iki temel özelliğine odaklanmaktadır. Tehlikenin olasılık ve şiddeti belirlenerek matris üzerinde risk puanları seçilerek elde edilen çarpım

sonucu risklerin öncelik seviye ve acil durum gerektiren riskli durumlar belirlenmektedir. Tablo 10 da L-Tipi matris Olasılık Tablosu, Tablo 11 de L-Tipi matris Şiddet Tablosu, Tablo 12 de L Tipi Risk Matrisi ve Tablo 13 de L-Tipi matris Risk Skoru Eylem Tablosu verilmektedir.

Risk skorunu olasılık ve şiddet derecelerinin çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.

$$R = O \times \text{Ş} \quad (1)$$

Bu eşitlikte;

R: Risk O: Olasılık Ş: Şiddet skorunu göstermektedir.

Tablo 10. Olasılık Tablosu (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).

Olasılık	Ortaya Çıkma Olasılığı İçin Değerlendirme
1-Çok Küçük	Uzak olası (hemen hemen hiç)
2-Küçük	Az Olası (yilda bir kez)
3-Orta	Olası (yilda birkaç kez)
4-Yüksek	Sık Sık (ayda bir veya birkaç kez)
5-Çok Yüksek	Çok Sık (haftada bir veya her gün – sürekli)

Tablo 11. Şiddet Tablosu (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).

Şiddet	Şiddet İçin Değerlendirme
1-Çok Hafif	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren
2-Hafif	İş günü kaybı yok, ilk yardım gerektiren
3-Orta	Hafif yaralanma, tedavi gerekir
4-Ciddi	Ölüm, ciddi yaralanma, meslek hastalığı
5-Çok Ciddi	Birden çok ölüm, sürekli iş göremezlik

Tablo 12. L Tipi Risk Matrisi (Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021).

ŞİDDET X OLASILIK	5- Çok Ciddi	4- Ciddi	3-Orta	2-Hafif	1-Çok Hafif
5-Çok Yüksek	YÜKSEK 25	YÜKSEK 20	YÜKSEK 15	ORTA 10	DÜŞÜK 5
4- Yüksek	YÜKSEK, 20	YÜKSEK 16	ORTA 12	ORTA 8	DÜŞÜK 4
3- Orta	YÜKSEK 15	ORTA 12	ORTA 9	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 3
2- Küçük	ORTA 10	ORTA 8	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 2
1-Çok Küçük	DÜŞÜK 5	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 2	DÜŞÜK 1

Tablo 13. Risk Skoru Eylem Tablosu(Ünverdi ve Çetinyokuş, 2021)

RİSK SKORU	EYLEM
15,16,20,25	Yüksek (Kabul Edilemez) Risk Bu risklerle ilgili hemen düzeltici- önleyici çalışma yapılmalıdır.
8,9,10,12	Orta (Dikkate Değer) Risk Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmelidir.
1,2,3,4,5,6	Düşük (Kabul Edilebilir) Risk Acil tedbir gerektirmeyebilir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılmış olan çalışma kapsamında Erzurum da faaliyet göstermekte olan Erzurum Sebze Fidan Fidecilik serasında gerçekleştirilmiş olan çalışmalar, ilaçlama ziyareti ve gözlemler sonucu sera ortamında ve çevresinde oluşabilecek Kimyasal risk etmenleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında alınacak önlemler belirlenip L Tipi(5 X 5) risk analiz metodu ile değerlendirilmiştir.

Cüre (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada tarımda kullanılan kimyasal gübrelerin çevreye vermiş oldukları etkileri incelenmiştir. Araştırma kimyasal ve organik gübreleri ele almıştır. Çalışma sonucunda kimyasal gübrenin olumsuz etkilerini minimize etmek için organik gübre ve uygulama tekniklerine yoğunlaşılması gerektiği vurgulanmaktadır (Cüre, 2022). Benzer tez çalışmasında kullanılmakta olan kimyasal gübre ve pestisitlerin insanlara, hayvanlara, canlılara ve çevreye olan etkileri ele alınmıştır. Kimyasal gübre ve pestisitlerin, toprak analizleri yapılarak uygulanmasına ve ilaçlama yapacak çalışanların eğitimli kişiler tarafından uygulanması gerektiği sonucuna vurgulanmaktadır.

Saltuk ve Atılgan (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Siirt ili ele alınarak seralarda oluşan iş sağlığı ve güvenliği konusu incelenmiştir. Çalışanları sağlık ve güvenlik amaçlı ele alarak olası oluşabilecek tehlikelere karşı yaklaşımlar belirtilmiştir. Çalışma sonucunda seralarda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği hakkında eğitim ve yönlendirmelerin yapılması gerektiğine ve uygulanan pestisitlerin yüksek riskler oluşturduğu gözlemlenmektedir. Çalışanların İş Sağlığı ve güvenliği konusunda bilinçlendirilip, duyarlılık gösterilmesi için adım atılması gerektiği vurgulanmıştır. Tez çalışmamızda elde edilen bulgular ile Saltuk ve Atılgan (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Tez çalışmamızda eğitimsiz çalışanların bilinçsiz şekilde yanlış yapılmakta olan ilaçlamalar ele alınmaktadır. Yapılan dozajların, eksik olan toprak analizlerinin, tekrarlı olarak kullanılan ilaçların tarım sektörü adı altında çalışanlar için uygulanacak olan eğitimlerin alınması gerektiği önerilmektedir. İş güvenliği uzmanlarının, İyi Tarım Uygulaması, Tarımda Güvenli Pestisit Uygulaması , Bitki Besleme ve Gübreleme gibi eğitimleri alınarak toplum sağlığını koruyabilmek amaçlı görev yapmakta oldukları tarım ve sera alanlarındaki çalışanlara eğitimleri düzenli olarak verilmesi gerektiği sonucu vurgulanmıştır.

Atalay vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada tarım işçilerin pestisitten korunma davranışlarındaki sergiledikleri hareketleri sorgulayan anket soruları

kullanılmıştır. Anket sonucunda %13.8 pestisit kullanımı hakkında eğitim aldığı, %53.8 çalışanların pestisit alanlarında bulunduğunu, %75.3 çalışanların kişisel koruyucu donanım kullandıkları tespit edilmiştir. Pestisit uygulama sonrasında maruziyet sonucunda kıyafetlerini değiştirmeden kullanmaya devam eden %48.1 tarım işçisi bulunmaktadır. Çalışan katılımcıların 39 yaş ve altı grubunda %78.7, 40 yaş ve üstü çalışanlarda %21.3 oranına göre pestisit maruziyetine daha fazla olacak şekilde giyinildiği belirlenmiştir. Köyde yaşamakta olan tarım çalışanları %57.3, ilçede yaşamakta olan tarım çalışanları %42.7 oranına göre, uygulanan pestisit ilaçlamasından sonra kıyafetleri daha fazla çıkarmış oldukları sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda eğitim düzeylerinin iyileştirilmesine ve korunma amaçlı davranışların geliştirilmesi hakkında önerilerde bulunulmuştur. Tez çalışmamızda elde edilen bulgular ile Atalay vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Tez çalışmamızda örtü altı sektöründe kullanılmakta olan kimyasal ilaçlar doğrultusunda çalışanlar için eğitim düzeyinin artırılması, kişisel koruyucu donanımların kişiye uygun olması ve koruma davranışlarının artırılması hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Güğerçin ve Baytorun (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada tarım sektöründe oluşan iş kazalarının yanında sera ortamlarında oluşan iş kazalarını ve alınabilecek önlemleri ele almaktadır. Çalışma sonucunda tarım sektöründe oluşan iş kaza sebepleri açıklanarak belirtilmiştir. Tarımın doğasından kaynaklanan sorunlar, tarım makineleri, gürültü, titreşim, termal konfor, aydınlatma, kimyasallar, tozlar-gazlar, ergonomi, hayvansal riskler olarak belirtilmiştir. Örtü altı sektöründe oluşan iş kazalarını sırasıyla eğitimsizlik, temizlik ve düzensizliği neden olduğu kazalar, makine ve iş ekipmanların sebep olduğu kazalar, nakliye ulaşım kazaları, iş hijyen yetersizlikleri, aydınlatma, nem, ortam sıcaklığı, ergonomi, yüksekte çalışma, kimyasallar, kimyasal atıklar, biyolojik tehlikeler, kapalı alanlar, elektrik gibi riskler belirlenmiştir. Tez çalışmamızda elde edilen bulgular ile Güğerçin ve Baytorun (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Tez çalışmamızda örtü altı sektöründe başlıca risk ve tehlikeler olarak fiziksel, biyolojik, kimyasal, ergonomi ve psikososyal konuları ele alınmaktadır. Kimyasal risk etmenler detaylı olarak ele alındığında yüksek riskler tespit edilmiştir. Meslek hastalıkları ve iş kazalarının önüne geçebilmek amaçlı ilaçlama esnasındaki hava şartları göz önünde bulundurulmasına, eğitimin belirli periyotlarda tekrarlanması önerileri verilmiştir.

Polat vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kullanılmakta olan pestisitlerin toprak, hava ve su üzerindeki kalıntıları ele alınarak bal arılarındaki etkileri

incelenmiştir. Çalışma sonucunda laboratuvar da yapılan incelemeler de pestisitlerin bal üzerindeki olumsuz toksisite etkileri gözlemlenmiştir. Mücadele için düşük toksisiteli pestisitler tercih edilmesini önermişlerdir. Tez çalışmamızda elde edilen bulgular ile Polat vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Tez çalışmamızda örtü altı sektöründe kullanılan kimyasalların toprak analizleri yapılarak doğru dozajlar doğrultusunda uygulanmasına, gerekmedikçe ilaçlamaların yapılmaması önerilmektedir.

Çalışmaya ait Risk analiz sonuçları Tablo 14’ da listelenmiştir.

Tablo 14 sıra 2’de kullanılan ilaç kutuları atıklarının uygunsuz yok edilmesi riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Kullanılan ilaç kutuları atıklarının uygunsuz yok edilmesi	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 6' da yapılan ilaçlama öncesinde ve sonrasında makine teçhizat ve aparatların temizlenmesi riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Yapılan ilaçlama öncesinde ve sonrasında makine teçhizat ve aparatların temizlenmesi	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 11' de ruhsatsız ilaç kullanımı riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Ruhsatsız ilaç kullanımı	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 13' te insektisit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
İnsektisit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 14' de fungusitler uygulaması sonrasında toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması riski L Tipi matrise göre yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Fungusitler uygulaması sonrasında toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat t arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 16' da çalışanlarda sağlık muayenesinin olmaması riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Çalışanlar da sağlık muayenesinin olmaması	Yüksek Risk

Tablo 14 sıra 22' de yapılan kimyasal uygulamaların gün içerisinde birden fazla ve peş peşe yapılması ve çalışan için fazla kalınan maruziyet riski L Tipi matrise göre yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Yapılan kimyasal uygulamaların gün içerisinde birden fazla ve peş peşe yapılması ve çalışan için fazla kalınan maruziyet	Yüksek Risk

Tablo 1 sıra 27' de herhangi bir akut zehirlenmeye ve yaralanmaya karşı ilk yardım yapılacak uygun mekân yerinin olmaması riski L Tipi matrisine göre yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

Risk	L Tipi Matris
Herhangi bir akut zehirlenmeye ve yaralanmaya karşı ilk yardım yapılacak uygun mekân yerinin olmaması	Yüksek Risk

Tablo 14. L-Tipi Risk Değerlendirme Analizi

RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU											
RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	1	Kimyasalların depolanması	Yiyeceklerle aynı yerde depolanması	Zehirlenme, bulantı kusma maruziyetin devamı sonucu ölüm	Meyve ve sebzeleri tüketenler	4	5	20	Yüksek Risk	1-Kullanılacak kimyasalların kendilerine ait bir alanda depolanması ile oluşabilecek durumların önüne geçilmesi, ürünlerin depolanmasında malzeme güvenlik bilgi formuna göre yapılması.	15 gün
	2	Kimyasal maddeler	Kullanılan ilaç kutuları atıklarının uygunsuz yok edilmesi	Çevreye ve ekosisteme zara vermesi ve yakında bulunan insanların yaşamını tehdit etmesi	Çevrede bulunan canlılar	4	4	16	Yüksek Risk	1-Kullanılan kimyasal madde atıklarının uygun geri dönüşümü tesislerine gönderilmesinin sağlanması ile çevrede bulunan canlıların korunmasının sağlanması 2- Kimyasal maddeleri ayrı ayrı depolanacak konteynerlerin bulunması kimyasal atıklarının onlara atılıp geri dönüşümün sağlanması.	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	3	Kimyasalların depolanması	Yanlış istifleme	Akıntı, sızıntı, mesleki hastalıklar ve yaralanmalara yol açması	Çevrede bulunan canlılar	4	4	16	Yüksek Risk	1-Kimyasal maddelerin uygun şekilde istiflenmesinin sağlanması. Kimyasal maddelerde herhangi bir deforme belirtisi varsa kullanılmadan uygun geri dönüşümünün sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

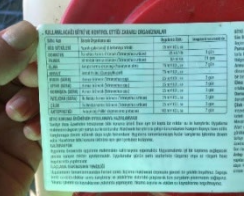
Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	4	Sera alanı	İlaçlama sonrasında gerekli uyarı ve levhalarının yapılmaması	Çevrede bulunana canlıların maruz kalması sonucu yaralanma veya ölüme yol açması	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1- İlaçlama öncesi ve sonra kontroller yapılarak meydana gelebilecek eksikliklerin ortadan kaldırılması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	5	Kimyasal maddeler	Kimyasal maddelerin karışması	Çalışanlar tarafından cilde temas etmesi solunması veya yutulması	Çalışanlar ve ürünleri tüketenler	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. İşlem sırasında uygun kişisel koruyucu donanımları eksiksiz bir şekilde kullanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	6	Makine ve Teçhizat	Yapılan ilaçlama sonucunda teçhizat ve aparatların temizlenmemesi	Cilde temas etmesi yanlış karışım sonucunda solunması veya sindirim sistemine girmesi	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. İşlem sonrasında kullandıkları iş ekipmanlarının uygun şekilde temizlendiğinin kontrolünün sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	7	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Uygulanan herbisit dozunun kullanım talimatları dışında kullanılması	Yanlış uygulama sonucu ekosistem dengesinin bozulması ve çalışanların zehirlenmesi	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Kimyasal maddelerin kullanım kılavuzuna göre uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	8	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Uygulanan fungusit dozunun kullanım talimatları dışında kullanılması	Yanlış uygulama sonucu ekosistem dengesinin bozulması ve çalışanların zehirlenmesi	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Kimyasal maddelerin kullanım kılavuzuna göre uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	9	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Uygulanan akarasit dozunun kullanım talimatları dışında kullanılması	Yanlış uygulama sonucu ekosistem dengesinin bozulması ve çalışanların zehirlenmesi	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Kimyasal maddelerin kullanım kılavuzuna göre uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	10	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Uygulanan insektisit dozunun kullanım talimatları dışında kullanılması	Yanlış uygulama sonucu ekosistem dengesinin bozulması ve çalışanların zehirlenmesi	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Kimyasal maddelerin kullanım kılavuzuna göre uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	11	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Ruhsatsız ilaç kullanımı	Zehirlenme, bulantı kusma maruziyetin devamı sonucu ölüm	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Kullanılacak kimyasal maddelerin alım yerlerinin düzenli olarak denetlendiğinden emin olunması. Alım yapılmadan önce alınacak ürünlerin msds formlarına bakılarak ruhsatlarının olduğundan emin olunması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

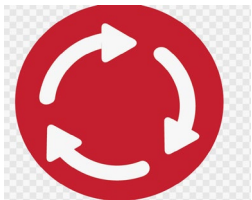
Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	12	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Herbisit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Tüketim yapan insanların sağlığını bozması sonucu zehirlenme veya ölüm. Çevreye zarar sonucu ekosistemi bozması	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Satış yapılacak ürünlere uygulanan kimyasal maddelerin kullanım süresinin takip edilmesinin sağlanması. Ürenlerin süresi dolmadan satılmasının önüne geçilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	13	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İnsektisit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Tüketim yapan insanların sağlığını bozması sonucu zehirlenme veya ölüm. Çevreye zarar sonucu ekosistemi bozması	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Satış yapılacak ürünlere uygulanan kimyasal maddelerin kullanım süresinin takip edilmesinin sağlanması. Ürenlerin süresi dolmadan satılmasının önüne geçilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	14	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Fungisit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Tüketim yapan insanların sağlığını bozması sonucu zehirlenme veya ölüm. Çevreye zarar sonucu ekosistemi bozması	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Satış yapılacak ürünlere uygulanan kimyasal maddelerin kullanım süresinin takip edilmesinin sağlanması. Ürenlerin süresi dolmadan satılmasının önüne geçilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	15	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Akarasit uygulaması sonucu toplanacak olan sebzelerin son uygulama ile hasat arasındaki sürenin dolmadan kullanılması	Tüketim yapan insanların sağlığını bozması sonucu zehirlenme veya ölüm. Çevreye zarar sonucu ekosistemi bozması	Çevrede bulunan canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Satış yapılacak ürünlere uygulanan kimyasal maddelerin kullanım süresinin takip edilmesinin sağlanması. Ürenlerin süresi dolmadan satılmasının önüne geçilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli

Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	16	Sera alanı	Çalışanların sağlık muayenesinin olmaması	Akut ve kronik zehirlenmeler, astım bronşit, böbrek yetmezliği sonucu ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların düzenli olarak sağlık kontrollerinden geçirilmesinin sağlanması. Maruziyeti yüksek olma çalışanların dinlendirilmesi ile sağlığının iyilik halinin devam ettirilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	17	Sera alanı	Çalışanların alerjik durumlarının bilinmemesi	Akut ve kronik zehirlenmeler, astım bronşit, böbrek yetmezliği sonucu ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların işe giriş muayeneleri ile periyodik kontrollerinin yaptırılması ile meydana gelebilecek olumsuzlukların önüne geçilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	18	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İlaçların kullanım kılavuzundaki dozajını kullanmamak	Zehirlenme, baş dönmesi, kusma, koma ve ölüm	Tüm canlılar ve ekosistem	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Kimyasal maddelerin kullanım kılavuzuna göre uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	19	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İlaçlama uygulamasının yanlış zararlı maddelere, organizmalara uygulanması	Zehirlenme, baş dönmesi, kusma, koma, ölüm ve bununla birlikte gereksiz kimyasal tüketimin ekosistem dengesini bozması	Tüm canlılar ve ekosistem	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi. Uygulanacak kimyasalların yetkili kişiler tarafından seçilip uygulanmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	20	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İlaç hazırlama esnasında yiyecek, içecek ve gıda malzemelerin yanında olması	Zehirlenme, baş dönmesi, kusma, koma, ölüm ve bununla birlikte yiyecek içeceklere kimyasal bulaşıp tüketilmesi sonucu ekosistem dengesini bozması	Tüm canlılar ve ekosistem	4	5	20	Yüksek risk	1-İlaç hazırlama alanının diğer birimlerden ayrılması ve yapılacak hazırlama işlemi esnasında herhangi bir şekilde yiyecek maddesinin olmamasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	21	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Uygulanmakta olan kimyasal ilaçların doğrudan çalışana maruziyeti	Zehirlenme, bulantı kusma maruziyetin devamı sonucu ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların işlemleri yaptıkları esnada uygun kişisel koruyucu donanımları tam ve eksiksiz kullanımını sağlanması. Çalışanların risklere karşı uygun eğitimler ile farkındalıklarının artırılması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	22	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Yapılmakta olan kimyasal ilaç uygulamalarının gün içerisinde birden fazla ve peşe yapılması, çalışan için fazla maruziyet	Zehirlenme, kusma, koma, bilinç kaybı ve ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların maruziyetini azaltmak için yapılacak olan işlemlerin belirli aralıklara yayılması ve işlemler esnasında maruziyetin en aza indirilmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	23	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Kimyasalların MSDS formlarını bilmemek ve kullanımı dışı kullanmak	Zehirlenme, kusma, koma, bilinç kaybı ve ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında uygun eğitimlerin verilmesi. Kimyasalların MSDS formlarının denetlenmesi ile uygun kullanımının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	24	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Kullanılan ekipmanı kullanım kılavuzunu okumadan kullanmak	Yanlış uygulama sonucu ekosistem dengesinin bozulması ve çalışanların zehirlenmesi	Çalışanlar ve çevredeki canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara uygun iş eğitiminin verilmesi. Kullanacakları kdd lerin nasıl ve ne şekilde kullanacakları hakkında uygulamalı eğitimler verilerek farkındalığın artırılmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	25	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Çalışanların kdd kullanmaması	Zehirlenme, kusma, koma, bilinç kaybı ve ölüm	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara uygun iş eğitiminin verilmesi. Kullanacakları kdd lerin tam ve eksiksiz olarak sağlanması ve çalışma sahasında kullandıklarının düzenli olarak denetlenmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	26	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Kullanım kılavuzunu okumadan ilaçların yanlış zamanlarda uygulanması	Çevre ve ekosistem bozuklukları sonucu canlıların zarar görmesi	Çalışanlar ve canlılar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanlara kullanacakları kimyasal maddeler hakkında uygun eğitimlerin verilmesi. Uygulanacak kimyasal ilaçların ne zaman hangi şartlarda yapılacakları hakkında bilgilendirmeler ile zararın önlenmesi	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	27	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	Herhangi bir akut zehirlenme veya yaralanmaya karşı ilk yardım yapılacak alanın olmaması	Meydana gelebilecek durumların erken müdahalesinin yapılamaması sonucu geriye dönülemeyecek durumlara sebep olması	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların başına gelebilecek olumsuz durumlar için çalışma alanına uygun ilk yardım malzemelerinin bulunduğu bir alanın yapılması ve erken müdahalenin sağlanması ile çalışanların sağlığının korunmasının sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

Tablo 14. (Devamı)

RESİM	SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSKTEN ETKİLENLER	OLASILIK	ŞİDDET	SONUÇ	RİSK SKORU	ÖNLEM	TERMİN SÜRESİ
	28	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İlk yardım dolabı ve koruyucu ilaçların olmaması	Meydana gelebilecek durumların erken müdahalesinin yapılamaması sonucu geriye dönülemeyecek durumlara sebep olması	Çalışanlar	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışanların başına gelebilecek olumsuz durumlar için çalışma alanına uygun ilk yardım malzemelerinin bulunduğu bir alanın yapılması ve bu alanda ilk yardım sertifikası olan kişi tarafından müdahale edilmesinin sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli
	29	İlaç hazırlama ve konsantrasyon	İlaçlama esnasında çevrede bulunan insanların ortama uygun önlemleri almadan bulunması	Maruziyet sonucu akut veya kronik hastalıklara yol açması	Çalışanlar ve ziyaretçiler	4	5	20	Yüksek risk	1-Çalışma alanına izinsiz girişlerin önlenmesi. Çalışma alanına izin ile giren kişilerin ise maruziyetini önlemek için uygun kişisel koruyucu donanımlar ile alana girmesinin sağlanması	Düzenli olarak kontrol edilmeli

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Örtü altı yetiştiriciliği günümüzde hızla ilerlemektedir. Kolay erişebilirlik yıl içerisinde ulaşılabilirlik, üretimin verimi ve sürdürülebilirliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Yaygın olarak kullanılmakta olan örtü altı yetiştiriciliği ülkemiz de gelişmekte ve büyümektedir. Bu çalışmanın amacı kullanılmakta olan kimyasal gübreler ve pestisitlerin bilinçsiz kullanımı, çevreye ve ekosisteme verdiği zararları iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirmektir. Tehlike ve riskler belirlenip değerlendirilerek etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışma sonucunda toplamda 29 riskli durum tespit edilmiştir. Bu risklerin 29' u "yüksek risk" olarak değerlendirilmiştir. Tespit edilmiş olan bu riskler Örtü altı sektörü için büyük önem arz etmektedir. Örtü altı sektörde fiziksel, kimyasal, ergonomik, biyolojik ve psikososyal riskler barındırmaktadır. Çalışanlar için önem arz eden bu riskler arasında çevre ve ekosistem dengesini bozabilecek potansiyelde kimyasal riskler bulunmaktadır. Bitkilerin büyümesi ve gelişmesi için gübreleme yapılması gerekmektedir ve bu durum da kimyasal gübreleme, pestisit kullanımını arttırmaktadır. Bilinçsiz ve yoğun bir şekilde kullanılan tarım kimyasalları başta insanlar olmak üzere hayvanlar, çevre ve eko sistem üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Pestisitlerin ve kimyasal gübrelerin bilinçsiz tüketimin insan sağlığına ciddi riskler oluşturduğunu ve ekosistem dengesine büyük kalıcı zararlar verebileceği gözlemlenmiştir. Pestisit kalıntılarının yeraltı sularında, toprakta ve havada birikmesi, çevre ve ekosistem de biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Bu yüzden tarım ve örtü altı sektörü ile uğraşan işletme ve kişilerin öncelikle sürdürülebilirlik ve daha sağlıklı bir gelecek için uygulanan kimyasal kullanımı için gerekli eğitimlerinin almış olmaları oldukça önemlidir. Uygulanacak olan kimyasal gübre ve ilaçlamalar toprak analizleri yapılarak uygulanması gerekmektedir. Bu bilinçsizliğin önüne geçebilmek için aşağıda belirtilen eğitimlerin alınması önerilmektedir.

- Tarımda Güvenli Pestisit Uygulamaları
- Bitki Beslenme ve Gübreleme
- İyi Tarım Uygulamaları
- Sürdürülebilir Tarım
- Bitki Koruma Ürünlerinin Doğru Kullanımı
- Tarımsal Üretimde Kimyasal Mücadele

Eğitimlerin düzenli periyotlarda verilmesi ve topluma farkındalık kazandırarak bilinçlendirilmek sürdürülebilirliğin devamını da peşinde getirecektir. Eğitim programları üniversiteler, tarım il müdürlükleri gibi kamu kuruluşları tarafından düzenlenmektedir. Eğitimler sayesinde bilinçsiz tüketimin önüne geçmekle birlikte daha sağlıklı bir geleceğe adım atılmış olunacaktır.

Örtü altı yetiştiriciliğinde hastalıklı bitkiler, zararlılar ve haşereler, mantarlar ve mantar hastalıkları, virüsler ve bakteriler, alerjenik bitkiler, yabani otlar İş Sağlığı ve Güvenliği açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Bitkileri ve ürünleri etkileyen bu etkenler aynı zamanda çalışanlar ve toplum sağlığını tehlikeye atabilmektedir.

Sera işçileri başta olmak üzere kimyasallara uzun süre maruz kalan kişiler de kanser, nörolojik bozukluklar, metabolizma sorunları, tiroid rahatsızlıkları gibi sağlık sorunları ve meslek hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Maruz kalınan kimyasal maddenin yoğunluk ve süresine bağlı olarak zehirlenme durumu da gene pestisitlerden kaynaklı zararlı etki olarak meydana gelmektedir. yaşanmaktadır.

Örtü altı yetiştiricilikte sağlık ve güvenlik için herhangi riskli durum teşkil etmemesi adına önlemler alınması, tehlikeli olmayan veya daha az tehlikeli olan ürünlerle ikame edilmesi gerekmektedir. Hastalıklı bitkiler önceden tespit edilip ve oluşturabilecek zararları belirleyip önlenmesi için mücadele yollarının belirlenmesi gerekmektedir. Çalışanlar için çalışma ortamlarına göre uygun standartlara sahip kişisel koruyucu donanımlar sağlanması ve bu kişisel koruyucu donanımların kontrollerinin düzenli olarak yapılması gerekmektedir. Örtü altı sektöründe çalışanların kullanması gereken kişisel koruyucu donanımlar aşağıdaki standartlar doğrultusunda kullanılması önerilmektedir.

El-Kol Koruyucu Donanımlar :

- *TS EN ISO 374-1/A1*: Kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruma sağlayan eldivenler
- *TS EN 388+A1* : Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler

Solunum Koruyucu Donanımlar :

- *TS EN 136/AC* : Sıvı formlu ilaçlarının kullanımı sırasında oluşabilecek gaz ve buhara karşı koruma sağlamak amaçlı tam yüz maskesi
- *TS EN 140* : Sıvı formlu ilaçlarının kullanımı sırasında oluşabilecek gaz ve buhara karşı koruma sağlamak amaçlı yarım maske/çeyrek maske

- TS EN 149+A1 : Toz formulu ilaçların kullanımı sırasında ortamda oluşabilecek parçacıklara karşı koruma sağlamak amaçlı yarım filtreli maske

Göz ve Yüz Koruyucu Donanımlar :

- TS EN ISO 16321-1: Genel gereksinim standartları
- TS EN ISO 16321-3 : Standart, uçan partiküller ve döküntüler gibi mekanik riskler

Ayak Koruyucu Donanımlar :

- TS EN 13832-1: Kimyasallara karşı koruyucu ayakkabılar

Koruyucu Elbiseler :

- TS EN 14605+A1 : Sıvı kimyasal maddelere karşı, vücudun bir kısmını koruma sağlayan standart
- TS EN ISO 13982-1 : Katı parçacıklara karşı kullanılmakta olan standart
- TS EN 13034 +A1 : Sıvı kimyasal maddelere karşı, vücudun bir kısmını koruma sağlayan standart

Sera ziyaretinde bulunan üçüncül şahısların bilinçlendirilmesi, karşılaşılabilecekleri sorunlara yönelik gerekli tedbirlere göre sağlık ve güvenliğini koruyucu önlemler hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Tüketicilerin bu konu hakkında bilgilendirilmeleri güvenirliliği arttırmakla birlikte sağlıklı yöntemleri benimsemeye teşvik edilebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda sistemin güçlenmesi ve daha iyi noktalara gelebilmek adına adımlar atmaya olanak sağlanmış olunacaktır.

KAYNAKÇA

- Akan, Y. ve Ustalar, S. A. Erzurum ili için dikey tarım uygulamaları ve avantajları. 7th International Zeugma Conference on Scientific Research, 21-23 Ocak 2022, Gaziantep, Türkiye ss. 498-508
- Akdoğan, A., Divrikli, Ü. ve Elçi, L. (2012). Pestisitlerin önemi ve ekosisteme etkileri. *Akademik Gıda*, 10(1), 125-132.
- Altuntaş, K. (2017). *Kalıcı organik kirleticilerin su ortamından nanopartiküllerle arıtılabilirliği. Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi.*
- ASHB, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Pestisit ile Çalışmalarda Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi, <https://guvenlitarim.csgeb.gov.tr/media/sqjb2m3y/pestisit12.pdf> adresinden erişildi.
- Atalay, B. I., Sağlan, R., Önsüz, M. F., Işıklı, B., ve Metintaş, S. (2018). Mevsimlik tarım işçilerinde pestisit maruziyetinden korunma davranışları. *Estüdam Halk Sağlığı Dergisi*. 3(1), 1-11.
- Balbay, D. (2014). *Marmara bölgesinde örtü altı tarımı geliştirme koşul ve olanakları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi.*
- Baxevanou, C., Fidaros, D., Bartzanas, T. ve Kittas, C. (2018). Yearly numerical evaluation of greenhouse cover materials. *Computers and electronics in agriculture*, 149, 54-70.
- Caner, V. (2018). *Bir sera örneğinde pestisit kaynaklı riskler ve bir risk analizi uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi.*
- Cemaloğlu, N. (2021). *İş sağlığı ve güvenliği bakımından geri dönüşüm yaklaşımları: pestisit ve kimyasal gübre zararını en aza indirmede kompost gübre ve solucan gübresi üretiminde iyi örnekler, Doktora Tezi, İstanbul Rumeli Üniversitesi.*
- Ciolkosz, D. (2008). Design daylight availability for greenhouses using supplementary lighting. *Biosystems engineering*, 100(4), 571-580.
- Cuci, Y. (2005). *Güneş ışığı, sıcaklık ve mikroorganizmaların bazı pestisitler üzerine etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi.*
- Cüre, B. (2022). Kimyasal ve organik gübrelerin çevre üzerine etkisi. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 3(2), 98-107.
- Çabuk, A., Tepe, S. ve Mertoğlu, B. (2023). Yükseköğretim Kurumlarında Çalışan Öğretim Elemanlarını Etkileyen Psikososyal Risklerin Belirlenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 1619-1658.

- Çamurcu, S., ve Seyhan, G. (2015). Tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Mühendislik bilimleri ve tasarım dergisi*.3(3)
- Çetinkaya Açar, (2015, Temmuz) T.C. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Pestisit Analizleri Eğitim Notu
<https://gidalab.tarimorman.gov.tr/gidareferans/Belgeler/B%C3%B6l%C3%BCmler/Pestisit-Egitim-Notu2015.pdf> adresinden erişildi.
- Çimen, Z. A. (2021) *Örtü altı sebzecilik*. Ekonomik Kalkınma ve Sosyal Kurum Yayınları Araştırma, Ankara
- Durmuş, S. (2019). *Örtüaltı yetiştiriciliği yapılarının yapısal yönden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi.*
- Erdemir, F. ve Eldem, C. (2020). Bir döküm atölyesindeki çalışma duruşlarının dijital insan modelleme tabanlı REBA yöntemi ile ergonomik analizi. *Politeknik Dergisi*, 23(2), 435-443.
- Gökce, S. (2019). *Tarım sektöründe çalışanların kimyasal risk etmenlerine maruziyetinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi*
- Güğercin, Ö. ve Baytorun, A. N. (2018). Tarımda iş kazaları ve gerekli önlemler. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(2), 157-168.
- Gül, H., ve Yalçın, N. (2017). *Türkiye'de kullanılan zirai ilaçların sağlığa etkileri. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi*
- Gündüz Kale, E. B. (2022). *Sürdürülebilir örtüaltı üretimde biyolojik mücadele yapmayı etkileyen faktörlerin analizi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi*
- Karabay, N. Ü., Türküsay, H., Akı, C., Tosun, N., ve Türkan, İ. (2016). Domatesin bakteriyel hastalıklarının kontrolünde bitki aktivatörleri ve bakterisitlerin etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2).
- Kekillioğlu, A. ve Bıçak, Z. (2020). Pestisitler ve arılar üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*, 4(13), 26-44.
- Kurt, (2022). Pestisitlerin insan sağlığına etkileri <https://www.zehirsizkentler.org/wp-content/uploads/2022/06/Pestisitlerin-Insan-Sagligina-Etkileri-Uzm.-Dr.-Burak-Kurt-1.pdf> adresinden erişildi.
- Kurt, B. Ö. (2023) *Tarımda kullanılan ilaçların insan sağlığı ve biyoçeşitlilik üzerine etkileri.*
- Maraveas, C. (2019). Environmental sustainability of greenhouse covering materials. *Sustainability*, 11(21), 6129.

- Menemencioğlu, K. (2012). Tarım ve orman işçiliğinde çalışma yeri koşulları ve karşılaşılan sorunlar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 72-76.
- Önal, (2021). İş ve meslek hastalıkları seminer programı <https://hisam.hacettepe.edu.tr/ismeslekhastaliklari/128.pdf> adresinden erişildi.
- Özdemir, (2016) Bakanlığı, Ç. V. S. G., ve Müdürlüğü, İ. Sebze Seralarında Kullanılan Bitki Koruma Kimyasallarıyla İlgili Risklerin İncelenmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*.
- Özkiliç, Ö. (2005). *İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri*. TİSK Yayınları, Ankara.
- Pahalvi, H. N., Rafiya, L., Rashid, S., Nisar, B. ve Kamili, A. N. (2021). Chemical fertilizers and their impact on soil health. *Microbiota and Biofertilizers, Vol 2: Ecofriendly tools for reclamation of degraded soil environs*, 1-20.
- Polat, Ö. Ü. A. (2022). Tarımda Pestisitler: Dünya’da ve Türkiye’de kullanımları.
- Polat, B. ve Çetin, H. (2020). Pestisit kullanımının bal arısı sağlığına ve ürünlerine etkisi. *Journal of Research Veterinary Medicine*. 220: 39(2) 128-134
- Resmi Gazete 2013,28678 <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18485veMevzuatTur=7veMevzuatTertip=5>
- Resmi Gazete 2012, 28512, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-13.htm>
- Resmi Gazete 2019, 30761, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190501-5.htm>
- Riccò, M., Vezzosi, L. ve Gualerzi, G. (2018). Health and safety of pesticide applicators in a high income agricultural setting: a knowledge, attitude, practice, and toxicity study from North-Eastern Italy. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 59(3), E200.
- Saltuk, B. ve Atılgan, A. (2020). Seralarda iş sağlığı ve güvenliği: Siirt ili örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 881-890.
- Selçuk, S. ve Selim, H. H. (2018). Mücevherat sektöründe kullanılan iş sağlığı ve güvenliği risk analiz yöntemlerinden 1 tipi matris yöntemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(1), 21-27.
- Sule, R. O., Condon, L. ve Gomes, A. V. (2022). A common feature of pesticides: oxidative stress—the role of oxidative stress in pesticide-induced toxicity. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2022(1), 5563759.

Tiryaki, O., Canhilal, R. ve Horuz, S. (2010). Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. *Erciyes üniversitesi fen bilimleri enstitüsü fen bilimleri dergisi*, 26(2), 154-169.

TSE (2003), TS EN 140,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073089054111098107083114118116119073>

TSE (2005), TS EN ISO 13982-1,
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073101103048076054119086068085118050>

TSE (2010), TS EN 136/AC,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073088083080086104047118069104109081>

TSE (2010), TS EN 149+A1,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?053107106111065067115113049116090107100056052055108081090071086075069085047110067109075073081116103090081086073108065117084119100074105076089078087065082072077050067065075110081102082075055071>

TSE (2010), TS EN 14605+A1,
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073089086115047116110100114047082112>

TSE (2010), TS EN 13034+A1 ,
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073086111121115086122069103050053074>

TSE (2018), TS EN ISO 374-1,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073102084071117079099109105079086107>

TSE (2018), TS EN 13832-1,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073081080073088106088120119082122066>

- TSE (2019), TS EN 388+A1,
<https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073082110052055075122076104109109053>
- TSE (2022), TS EN ISO 16321-1,
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073102099086107076070071114118075054>
- TSE (2022), TS EN ISO 16321-3,
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073086112110067114088078070073112088>
- URL-1, <https://www.osha.gov/chemical-hazards>. 14 Mart 2025
- URL-2, <https://www.tuik.gov.tr/>
- URL-3, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/tarim-ilaci-pestisit-kullanimi-i-85834>
- URL-4, <https://www.meslek-hastaligi.org/tarim-sektorunde-meslek-hastaliklari/>
- URL-5, <https://www.elkoruma.com.tr/bilgi/eldiven-en-standartlari/en-374-standardi/>
- Üçışık erbilen, S. ve şahin, G. (2011). KKTC’de Örtüaltı (Sera) Yetiştiriciliğın Gelişim Süreci ve Sorunları. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 3(3), 197-219.
- Ünverdi, Ş. ve Çetinyokuş, S. (2021). Bir kamu kurumunda bulunan asbest uygulama merkezi ve SEM laboratuvarında L tipi matris yöntemi ile risk değeriendirme. *Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety*, 5(2), 99-107.
- İmanzade, Z. (2008). KKTC’de görülen sivrisineklerin erişkinlerine karşı kullanılan sentetik piretroidlerin sahada, biyolojik larvasitlerin (*Bti-Bacillus thuringiensis var. israelensis*) *Culex pipiens* larvalarına karşı laboratuvarında etkinliklerinin incelenmesi. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi*.
- İnak, E. ve Çobanoğlu, S. (2016). Akarisitler ve etki mekanizmaları. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 6(4), 371-382.
- İSGÜM, Örtü altı yetiştiriciliğinde İş sağlığı ve güvenliği rehberi. Ankara <https://www.csgb.gov.tr/media/90512/ortu-alti-yetistiriciliginde-is-sagligi-ve-guvenligi-rehberi.pdf> adresinden erişildi.

İSGÜM (2018). İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi, Ankara.
<https://www.csgb.gov.tr/medias/10857/o-rtu-alt%C4%B1-sektoerue-rehberi.pdf>
adresinden erişildi.

Zhou, W., Li, M. ve Achal, V. (2024). A comprehensive review on environmental and human health impacts of chemical pesticide usage. *Emerging Contaminants*, 100410.



ÖZGEÇMİŞ

Özlem YAVUZ, İlk okul, orta okul ve lise öğrenimine Trabzon’da başladı. 2016 yılında Gümüşhane Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği lisans programına başladı. 2020 yılında lisans programından mezun oldu. 2022 yılında Gümüşhane Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği programında tezli yüksek lisansı devam etmektedir. Part time olarak özel sektörde çalışmaktadır.

