



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**SEBZE SERALARINDA KULLANILAN
BİTKİ KORUMA KİMYASALLARIYLA İLGİLİ
RİSKLERİN İNCELENMESİ**

Ali Burak ÖZDEMİR

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**SEBZE SERALARINDA KULLANILAN
BİTKİ KORUMA KİMYASALLARIYLA İLGİLİ
RİSKLERİN İNCELENMESİ**

Ali Burak ÖZDEMİR
(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

Tez/Araştırma Danışmanı
Yunus KISA

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Ali Burak ÖZDEMİR
Yunus KISA danışmanlığında tez başlığı

“SEBZE SERALARINDA KULLANILAN BİTKİ KORUMA KİMYASALLARIYLA İLGİLİ RİSKLERİN İNCELENMESİ ” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 17.05.2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **“İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi”** olarak kabul edilmiştir.

Serhat AYRIM
Müsteşar Yrd.
JÜRİ BAŞKANI

Kasım ÖZER
Genel Müdür

H.N. Rana GÜVEN
Genel Müdür Yrd.

Sedat YENİDÜNYA
Genel Müdür Yrd

Doç. Dr. Bahattin AYDINLI
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

Mesleki açıdan yetişmem ve uzmanlık tezi çalışmamı hazırlama aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Dr. Rana GÜVEN'e, Sayın Sedat YENİDÜNYA'a, tez çalışmamın hazırlık aşamasındaki katkılarından ötürü Doç. Dr. Engin TUTKUN'a, değerli yorumlarıyla tez çalışmama yön veren tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Yunus KISA'ya, her zaman değerli katkılarıyla yanımda olan tüm mesai arkadaşlarıma, biricik kardeşim Fatma Betül ÖZDEMİR'e ve değerli eşim Merve ÖZDEMİR'e, çok teşekkür ederim.

ÖZET

Ali Burak ÖZDEMİR

SEBZE SERALARINDA KULLANILAN BİTKİ KORUMA KİMYASALLARIYLA İLGİLİ RİSKLERİN İNCELENMESİ

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Örtüaltı tarım sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından fiziksel, kimyasal, ergonomik ve psikososyal faktörler gibi pek çok önemli riskler barındırmaktadır. Bu faktörler içerisinde kimyasal risk faktörleri özellikle pestisit kullanımı çalışan sağlığı ve güvenliği açısından önemlidir. Sektör çalışanlarının pestisitlere maruziyetlerinin, maruziyet düzeylerinin ve maruziyet kaynaklarının belirlenmesi ve çözüm önerileri getirilmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından önemlidir. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde ilk etapta pestisit uygulama prosesi Fine Kinney metoduyla değerlendirilmiştir. Antalya ili Aksu ilçesinde faaliyet gösteren 38 aile işletmesi ve Serik ilçesinde faaliyet gösteren 1 adet sebze fidesi üretim tesisi çalışanlarından kan örnekleri alınmış, serumda pseudokolinesteraz değerleri analiz edilmiştir. Pestisit uygulamasında görev alan çalışanlarda maruziyet tespit edilmiştir. Rutin sera çalışanlarındaki maruziyet istatistiki açıdan önemli düzeyde değildir. Çalışanların KKD kullanım durumlarının, kullanılan makine ekipmanların, kullanılan bitki koruma kimyasallarının pestisit maruziyetiyle ilişkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilmek amacıyla iş akışında yapılacak değişiklikler, alınacak mühendislik önlemleri, işe uygun KKD kullanımı gibi önlemler tartışılmış ve tarım çalışanlarının pestisit maruziyetini ortadan kaldırmaya yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Pestisit, Kimyasal, Maruziyet, Organofosfat, Pseudokolinesteraz,
Örtüaltı tarımı

ABSTRACT

Ali Burak ÖZDEMİR

ANALYSING THE RISKS RELATED TO PESTICIDES USED IN VEGETABLE GREENHOUSES

**Ministry of the Labour and Social Security,
Directorate General of Occupational Health and Safety
Thesis for Occupational Health and Safety Expertise
Ankara, 2016**

Greenhouse cultivation involves physical, chemical, ergonomic and psychosocial risks, in terms of occupational health and safety. Among these; chemical risks, especially use of pesticides is very important in the sense of workers' health and safety. It is crucial to determine the workers' exposure to pesticides and sources of such exposures, and to offer solutions concerning occupational health and safety. Blood samples are taken from the workers of 38 family-run businesses in Aksu, Antalya, and one vegetable seedling production plant in Serik, Antalya, and pseudo-cholinesterase levels are analysed in blood serum. Exposure to chemicals is detected at workers who participated the application of pesticides. However, it is not detected any statistically significant exposure at greenhouses' daily workers. Initially, for the businesses that take part in this study, pesticide application process is evaluated using Fine Kinney risk assessment method. Possible connection between exposure to pesticides and workers' PPE use and the machines utilised is investigated. Within the scope of this study; the modifications that will be applied to workflow, the engineering measures that will be taken and appropriate PPE use are discussed with the aim of creating a healthy and safe working environment, and suggestions are made with the intention of removing the of agriculture workers' exposure to pesticides.

Keywords: Pesticide, chemical, exposure, organophosphate, pseudo-cholinesterase, greenhouse cultivation.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ÖZET | ii |
| ABSTRACT | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| GRAFİKLER LİSTESİ..... | vi |
| RESİMLER LİSTESİ | vii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | viii |
| TABLolar LİSTESİ..... | ix |
| SİMGELER ve KISALTMALAR..... | x |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ..... | 3 |
| 2.1.1. Örtüaltı Yetiştiricilik Hakkında Genel Bilgiler | 3 |
| 2.1.2. Dünya’da ve Türkiye’de Örtü Altı Tarımı..... | 4 |
| 2.1.3. Örtüaltı Yetiştiricilik Tarım Takvimi ve İş Akışı..... | 6 |
| 2.1.4. Örtüaltı Yetiştiricilik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği..... | 7 |
| 2.2. ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİKTE KULLANILAN PESTİSİTLER VE ÖZELLİKLERİ..... | 8 |
| 2.2.1. Pestisitlerin Sınıflandırılması | 9 |
| 2.2.2. Pestisitlerin Sağlık Etkileri | 11 |
| 2.3. SERUMDA PSEUDOKOLİNESTERAZ TESTİ VE KULLANIM ALANLARI | 14 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER..... | 15 |
| 3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI | 15 |
| 3.2. ÇALIŞMA PLANI | 16 |
| 3.3. KULLANILAN METOD VE STANDARTLAR..... | 17 |
| 3.3.1. Serumda Pseudokolinesteraz Tayini..... | 17 |
| 3.3.2. Fine Kinney Metodu | 20 |
| 3.3.3. Örtüaltı Yetiştiricilik Sektöründe Kullanılan Pestisitlerin Belirlenmesi | 23 |

| | |
|---|----|
| 3.3.4. Veri Analiz Metodu | 24 |
| 4. BULGULAR | 25 |
| 4.1. ÇALIŞANLARIN KAN TESTLERİNDEN VE İŞ YERİ DEĞERLENDİRME FORMUNDAN ELDE EDİLEN BULGULAR..... | 25 |
| 4.1.1. İşyeri Değerlendirme ve İşyeri Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular..... | 25 |
| 4.1.2. Çalışanların Kan Testlerinden Elde Edilen Bulgular | 37 |
| 4.1.2.1.Pestisit maruziyetinin görev dağılımına göre durumu..... | 42 |
| 4.1.2.2.Pestisit maruziyetinin işletme büyüklüğüne göre durumu..... | 44 |
| 4.1.2.3.Pestisit maruziyetinin kullanılan ilaçlama makine ekipmanına göre durumu | 45 |
| 4.1.2.4. Pestisit maruziyetinin polinasyon tekniğine göre durumu | 46 |
| 4.1.2.5. Pestisit maruziyetinin KKD kullanımına göre durumu | 47 |
| 4.2. PESTİSİT UYGULAMA PROSESİNİN FİNE KİNNEY METODU İLE DEĞERLENDİRİLMESİNE AİT BULGULAR | 49 |
| 4.2.1. Pestisitlerin Tedariki, Taşınması ve Depolaması Kaynaklı Tehlikeler ve Riskler..... | 51 |
| 4.2.2. Pestisitlerin Kullanıma Hazırlanması Aşamasındaki Tehlikeler ve Riskler | 53 |
| 4.2.3. Pestisitlerin Uygulanması Esnasındaki Tehlikeler ve Riskler | 58 |
| 4.2.4. Pestisitlerin Uygulanması Sonrası İş Akışındaki Tehlikeler ve Riskler..... | 63 |
| 5. TARTIŞMA..... | 65 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 71 |
| KAYNAKLAR..... | 77 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 81 |
| EKLER..... | 82 |
| Ek 1 İş Yeri Ön Değerlendirme Formu..... | 82 |
| Ek 2 Serumda Pseudokolinesteraz Testi Raporu | 83 |
| Ek 3 İdrarda Arsenik Testi Raporu | 84 |

GRAFİKLER LİSTESİ

| Grafik | Sayfa |
|---|-------|
| Grafik 4.1. Çalışanların cinsiyet dağılımı | 25 |
| Grafik 4.2. Çalışanların cinsiyetlerinin yaş gruplarına göre dağılımı..... | 26 |
| Grafik 4.3. Çalışmanın yürütüldüğü köylerin nüfus dağılımları. | 26 |
| Grafik 4.4. Çalışanların cinsiyetlerine göre görev dağılımı | 27 |
| Grafik 4.5. Çalışanların cinsiyetlerine göre istihdam tipleri dağılımı | 28 |
| Grafik 4.6. Çalışanların sosyal güvence dağılımı | 28 |
| Grafik 4.7. Çalışanların sosyal güvencelerinin yüzdeler dağılımları | 29 |
| Grafik 4.8. Çalışanların eğitim durumları | 30 |
| Grafik 4.9. İşletmelerin arazi büyüklükleri yüzde dağılımı | 30 |
| Grafik 4.10. İlaçlama makinesi tipleri dağılımı..... | 31 |
| Grafik 4.11. Polinasyonda kullanılan yöntem dağılımı | 35 |
| Grafik 4.12. Çalışanların KKD kullanım durumları | 36 |
| Grafik 4.13. KKD tiplerine göre kullanım durumu | 36 |
| Grafik 4.14. Çalışanların pestisit kullanımında tavsiye alma durumu..... | 37 |
| Grafik 4.15. Çalışma gruplarının pseudokolinesteraz değerleri ortalamaları | 38 |
| Grafik 4.16. Pseudokolinesteraz değerlerindeki artış miktarlarının % dağılımı | 39 |
| Grafik 4.17. İdrarda arsenik sonuçları | 40 |
| Grafik 4.18. Maruziyet tespit edilen çalışanların yaş aralıklarına dağılımı | 41 |
| Grafik 4.19. Pestisit maruziyeti ile istihdam tipi karşılaştırması..... | 41 |
| Grafik 4.20. Pestisit maruziyeti ile çalışma yılı karşılaştırması | 42 |
| Grafik 4.21. Çalışanların görev dağılımlarına göre maruziyet durumu..... | 43 |
| Grafik 4.22. Maruziyet tespit edilen çalışanların cinsiyet ve görev dağılımları | 44 |
| Grafik 4.23. Çalışanların işletme büyüklüğüne göre maruziyet oranları | 45 |
| Grafik 4.24. Maruziyet tespit edilen çalışanların KKD kullanma dağılımları | 48 |
| Grafik 4.25. Fine Kinney yöntemine göre risklerin sayısal dağılımı | 49 |
| Grafik 4.26. Fine Kinney yöntemine göre risk değerlerinin oransal dağılımı | 50 |
| Grafik 4.27. Risklerin kaynaklarına göre dağılımı | 51 |

RESİMLER LİSTESİ

| Resim | Sayfa |
|---|--------------|
| Resim 3.1. Kan örneklerinin santrifüj işlemi | 19 |
| Resim 3.2. Üretici kayıt defteri ön yüz | 23 |
| Resim 3.3. Üretici kayıt defterinde 2011-2012 üretim sezonunda kullanılan pestisitler | 24 |
| Resim 4.1. Traktör arkası pülverizatör..... | 31 |
| Resim 4.2. Elektrikli pülverizatör..... | 32 |
| Resim 4.3. ULV makinesi ile pestisit uygulaması..... | 33 |
| Resim 4.4. ULV makinesi | 34 |
| Resim 4.5. Sırt pülverizatörü ile herbisit uygulaması..... | 34 |
| Resim 4.6. Polinasyon yapan bambus arısı | 47 |
| Resim 4.7. Pestisitlerin depolandığı alanlar | 52 |
| Resim 4.8. Sıvı formülasyonlu pestisit çözeltisi hazırlığı..... | 54 |
| Resim 4.9. İlaçlama makinesine su doldurulması | 55 |
| Resim 4.10. Pestisitlerin uygun olmayan şartlarda kullanıma hazırlanması..... | 56 |
| Resim 4.11. Pestisit çözeltisi hazırlığı ve ilaçlama makinesine doldurulması | 57 |
| Resim 4.12. Pestisit uygulaması | 59 |
| Resim 4.13. Kuyruk mili muhafazası sökülmüş pülverizatör | 60 |
| Resim 4.14. Pestisit uygulamasında kullanılan KKD'ler | 61 |
| Resim 4.15. Sırt pülverizatörü ile çalışma | 63 |
| Resim 4.16. Pestisit ambalajlarının imha edilmesi | 64 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| Şekil | Sayfa |
|--|-------|
| Şekil 2.1. Seracılık tarım takvimi | 7 |
| Şekil 3.1. Çalışmanın aşamaları..... | 16 |

TABLolar LİSTESİ

| Tablo | Sayfa |
|--|--------------|
| Tablo 3.1. Kan ve İdrar Örneklerinin Alım Zamanları | 18 |
| Tablo 3.2. Fine Kinney metodu avantaj ve dezavantajları..... | 20 |
| Tablo 3.3. Fine Kinney metodu olasılık derecelendirmesi | 21 |
| Tablo 3.4. Fine Kinney metodu şiddet derecelendirmesi..... | 22 |
| Tablo 3.5. Fine Kinney metodu sıklık derecelendirmesi | 22 |
| Tablo 3.6. Fine Kinney metodu risk puanı derecelendirmesi..... | 23 |
| Tablo 4.1. Çalışanların pseudokolinesteraz değerleri | 44 |

SİMGELER ve KISALTMALAR

| | |
|--------------------------------|---|
| % | Yüzde |
| > | Büyüktür |
| < | Küçüktür |
| ABD | Amerika Birleşik Devletleri |
| CAS No | Chemical Abstracts Service No Kimyasalların Sınıflandırılma ve Etiketlenmesi için Global Harmonize Sistem |
| da | dekar(1000m ²) |
| EC | Emülsüyon konsantre |
| EN | European Norm (Avrupa Standardı) |
| FAO | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations) |
| FS | Akıcı Sıvı |
| FC | Akıcı Konsantre |
| HNO ₃ | Nitrik asit |
| H ₃ PO ₄ | Fosforik asit |
| <i>H₀</i> | Değerlendirilen parametreler arasında fark yoktur olarak kurulan hipotez |
| ILO | International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü) |
| İSG | İş Sağlığı ve Güvenliği |
| İSGGM | İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü |
| İSGÜM | İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı |
| Kg | Kilogram |
| KKD | Kişisel koruyucu donanım |
| LC ₅₀ | Test edilen popülasyonun yarısını öldürmek için gereken konsantrasyon |
| LD ₅₀ | Test edilen popülasyonun yarısını öldürmek için gereken doz |
| l | Litre |
| m | metre |
| P | Karşılaştırma testlerinde kullanılan karşılaştırma değeri |
| PE | Polietilen |
| PVC | Polivinil klorür |
| RP | Risk puanı |
| SG | Suda eriyebilir granül |

| | |
|------|---|
| SC | Süspansiyon konsantre |
| SGK | Sosyal Güvenlik Kurumu |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences (İstatistiksel Analiz Programı) |
| STD | Satın alma depolama |
| ULV | Ultra Low Wolume(Sisleme Makinesi) |
| WG | Suda dağılıbilir granül |
| WHO | Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization) |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| TS | Türk Standardı |
| vb. | ve benzeri |

1. GİRİŞ

Günümüzün en önemli sorunlarından birisi değişmeyen dünya yüzölçümüne karşı hızla artan dünya nüfusunun nasıl besleneceğidir. Bunun yanı sıra, tarıma elverişli alanların sayısı da gün geçtikçe azalmaktadır [1]. Bu sorunların çözüm yolu ise, mevsimlere bağlı kalmaksızın tarım faaliyetlerini sürdürmek ve birim alandan daha çok verim alarak ürün miktarını arttırmaktır. Bu nedenle zamana ve mevsime bağlı kalmaksızın tarım faaliyetlerini yürütebilmek amacıyla örtü altı yetiştiriciliği yaygınlaşmıştır. Birim alandan daha çok verim alarak ürün miktarını arttırmak, hastalık ve zararlılarla mücadele etmek amacıyla 1940 ve 1970’li yıllar arasında tarımsal üretimde kimyevi gübreler ve pestisitler kullanılmaya başlanmıştır. Tarım kimyasallarının kullanılmaya başlanmasıyla, yaşanan muazzam ürün artışı yeşil devrim olarak adlandırılmıştır [2]. Yeşil devrimin sağladığı kalite ve ürün artışı gibi olumlu etkilerinin yanında, bitki besleme ve bitki koruma kimyasallarının sektörde yoğun kullanımı, gıdalarda kalıntı sorunu, yer altı sularının kirlenmesi, ekolojik dengenin bozulması, tarım sektörü çalışanlarının ve ailelerinin tehlikeli kimyasallara maruziyeti gibi halk, çevre ve çalışan sağlığını ilgilendiren önemli sorunları da beraberinde getirmiştir.

Tarımsal üretimde ve ihracatında önemli bir yeri olan örtüaltı yetiştiricilik sektörü yılın 8-9 aylık dönemini kapsayan üretim sezonu, emek yoğun tarım tekniği, bitki koruma ve bitki besleme kimyasallarının yoğun kullanımı nedeniyle çalışan sağlığı ve güvenliği açısından ergonomik, fiziksel, kimyasal, psikososyal etmenlerden oluşan birçok tehlike ve risk içermektedir. Sektör çalışanlarının maruz kaldığı kimyasalların etkileri kronik maruziyet sonucu uzun vadede ortaya çıkmakta, kanser, astım, otizm, üreme sağlığı sorunları gibi birçok olumsuzluğu beraberinde getirmektedir. Örtüaltı yetiştiricilik sektörü çalışanlarının sağlık ve güvenliklerini olumsuz yönde etkileyen etkenlerin azaltılması ya da ortadan kaldırılması, bu amaçla alınacak tedbirlerin belirlenmesi çalışan sağlığı ve güvenliği açısından önem arz etmektedir.

TÜİK 2014 verilerine göre tarım sektörü Türkiye istihdamının yaklaşık olarak %21,5’ini oluşturmaktadır [3]. Örtüaltı yetiştiricilik sektörü, 18.04.2014 tarih ve 28976 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ’e göre tarım, ormancılık ve balıkçılık atılı tanımı altında 01.13.20 NACE koduyla tehlikeli sınıfta yer almaktadır [4]. SGK 2014 verilerine göre

Türkiye’de gerçekleşen 221 366 iş kazasından 1 678’i tarım ormancılık ve balıkçılık sektörü çalışanları arasında yaşanmıştır [5]. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre 600 bin dekarlık örtüaltı alanının %36,7 Antalya ilinde bulunmaktadır. Toplam örtüaltı tarım üretimimiz 6,1 milyon ton olup bunun 3,2 milyon tonunu Antalya karşılamaktadır.

Çalışma kapsamında Antalya ili Aksu ilçesinde faaliyet gösteren aile işletmelerindeki iş sağlığı ve güvenliği koşullarını araştırılmış, çalışanların güvenliğini ve sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerdeki pestisit uygulama prosesi incelenmiş Fine Kinney metoduyla risk değerlendirmesi yapılmıştır, çalışanların pestisit maruziyetleri kan testleriyle belirlenmiş, maruziyet kaynakları araştırılmıştır. Pestisit uygulama prosesinde kullanılan makine ekipman ve KKD’ler incelenmiş, pestisit maruziyeti ile olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda pestisit kaynaklı tehlike ve riskler belirlenerek, çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ

2.1.1. Örtüaltı Yetiştiricilik Hakkında Genel Bilgiler

Örtüaltı yetiştiricilik ya da başka bir ifadeyle seracılık; meyve, sebze ve süs bitkileri gibi kültüre alınmış bitkilerin normal vejetasyon dönemi dışında turfanda olarak yetiştirilmesine olanak sağlayan, kültür bitkilerinin atmosfer şartlarının olumsuz etkilerinden korunarak yetiştiricilik yapılması için arazinin üzerinin cam, polietilen ve polivinil klorit gibi kaplama malzemeleriyle kaplandığı, örtü altındaki ortamın iklimlendirilebildiği, modern tarım tekniklerinin kullanıldığı, katma değeri yüksek, emeği yoğun bir üretim şeklidir.

Örtü altında bitki yetiştiriciliği, 16. ve 17. asırlarda İtalya'da Roma döneminde güneye bakan kuytu yamaçlarda açılan çukurların üzerinin şeffaf malzemeyle kapatılarak sebze yetiştirilmesiyle başlamış ve Avrupa'da evlerin güneye bakan cephelerinin camla örtülmesiyle gelişmeyi sürdürmüştür. 18. yüzyıla gelindiğinde ışık miktarını arttırmak amacıyla seralardaki pencere alanı arttırılmıştır. Bu amaçla, çatının yanı sıra yan duvarlar da camla kaplanmıştır. Plastik, çelik, kimya ve tarım endüstrilerinin gelişmesiyle birlikte Birinci Dünya Savaşı'nın ardından ABD ve Avrupa'da hızlı bir şekilde gelişmiştir. Zamanla örtü altı yetiştiriciliği dünya genelinde geniş bir alana yayılmıştır [6].

Örtüaltı tarımı; alçak tünelleri, yüksek tünelleri ve seraları (plastik veya cam) kapsayan üretim şekillerini bünyesinde barındırmaktadır. Alçak plastik tüneller kullanılarak yetiştiriciliklerde erkencilik, yüksek yapılar kullanılarak ise yetiştiriciliklerde bitkilerin mevsimleri dışında yetiştirilmesi (sezonluk yetiştiricilik) hedeflenmektedir [7].

Örtü altı yetiştiriciliğin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Ürünlerin yetiştirilme periyodu uzar. Yıl içerisinde yetiştirilebilecek olan kültür bitkisi sayısı artar.
- Pazarda sürekli ürün arz edilebilir.
- Birim alandan daha yüksek verim elde edilmesini ve ürünlerin niteliğinde artış meydana gelmesini sağlar.
- Birim alandan kaldırılan ürün miktarı ve kalitesinin artmasıyla ihracatta rekabet gücü artar

- Yıl içerisinde işgücünün daha homojen bir dağılım göstermesini sağlar.
- Örtü altı tarımının gerçekleştirilmesi için gerekli olan girdilerin ait olduğu sanayi kollarına katkıda bulunur [8].

Kullanılan örtü malzemelerine göre seralar:

- **Cam Seralar:** Seralarda kullanılan camlar kalınlıklarına ve içerdikleri tel miktarına göre sınıflandırılır. Cam seralar, güneş ışınlarını en iyi geçiren seralar olmasına rağmen diğer örtü malzemelerine göre daha pahalı oldukları için daha az tercih edilmektedirler.
- **Plastik Örtülü Seralar:** Daha az maliyetli olmasından dolayı, sektörde en yaygın kullanılan örtü malzemesidir. En çok kullanılan kaplama malzemesi PE (polietilen) ve PVC (polivinil klorür) plastiklerdir.
- **Suni Elyaf Örtülü Seralar:** Bu malzemeler sertleştirilmiş tabakalar halinde kullanılmaktadırlar. Özellikle Türkiye dışında kullanımı gittikçe artmaktadır.
- **Plexicam Örtülü Seralar:** Bu malzemeler, tek ve çift akril camlardan oluşurlar. Kullanım açısından oldukça dayanıklıdırlar ve kolay şekillendirilebilmektedir [9].

2.1.2. Dünya’da ve Türkiye’de Örtü Altı Tarımı

Seraların dünya üzerindeki geniş yayılma alanı, çevresel etmenler ve sera teknolojisi gibi nedenlerden dolayı oldukça farklılıklar göstermektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak, sera yetiştiriciliği yapılan ülkeler, farklı enlem dereceleri ve farklı sera teknolojileri göz önünde bulundurularak; serin iklim kuşağındaki ülkeler, ılıman iklim kuşağındaki ülkeler ve iki iklimin egemen olduğu ülkeler olarak üç gruba ayrılmaktadırlar. Dünya genelinde veriler farklılık arz etmekle birlikte 2010 yılı verilerine göre dünya üzerinde toplam 330 000 hektar ile 1 200 000 hektar arası alanda seracılık faaliyeti sürdürüldüğü tahmin edilmektedir [10]. Dünyada ve ülkemizdeki nüfusun artışı, buna karşı tarım arazilerindeki azalış; beslenme ihtiyacını karşılamak için birim alandan daha çok verim alma ve her mevsim tarım yapma ihtiyaçlarını doğurmuştur. Bu nedenle örtü altı yetiştiriciliğinde yoğunluklu olarak sebze üretimini yapılmaktadır. FAO 2016 Dünya Sebze Seracılığı İstatistiklerine bakıldığında dünya genelinde sebze seracılığı yapılan arazi alanınının 473 466 hektar olduğu görülmektedir.

Ülkemizde seracılık faaliyetleri ilk olarak Osmanlı İmparatorluğunun son döneminde Yalova'da başlamıştır. Türkiye Cumhuriyetinin kurulmasından sonra seracılık faaliyetleri 1940'lı yıllarda ziraat fakültelerinde araştırma amacıyla başlamıştır. 1940- 1960 yılları arasında Antalya ve İzmir'de az sayıda ticari sera kurulmuştur. 1970 yılından sonra saydam plastik (Polietilen) örtü malzemesi olarak kullanılmaya başlamasıyla seracılık büyük gelişme göstermiştir. Seracılık, bugün Akdeniz ve Marmara kıyıları boyunca yaygınlık kazanmış, 1970'li yıllardan sonra ise hızla gelişim göstermiştir. Ülkemizdeki seracılık faaliyetleri özellikle 1995 ve sonrasında gelişme kaydetmiştir. 1995 yılında 363 042 dekar arazi üzerinde yapılan seracılık faaliyetleri 2014 yılı ile bu alan 649 118 dekar ile yaklaşık iki katına çıkmıştır [11].

Ekolojik koşullar nedeniyle örtüaltı yetiştiricilik alanları güney kıyı şeridinde sıkışmışken, son yıllarda alternatif enerji kaynaklarından tarımda kullanımın artmasıyla, örtüaltı yetiştiricilik faaliyetlerini jeotermal kaynakların yoğun olduğu Denizli, Aydın, Manisa, İzmir, Kütahya, Afyon, Balıkesir bölgelerinde de gelişmeye başlamıştır [12].

Türkiye, sera yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında ılıman iklim kuşağındaki ülkeler grubunda yer almaktadır. [13] Örtüaltı yetiştiriciliği, birim alandan yüksek verim sağlaması, tarla ve bahçe tarımında ekonomik olarak değerlendirilemeyecek olan alanlardan yüksek gelir elde edilmesine olanak vermesi, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli ve yoğun bir istihdam sağlaması nedenleriyle ülkemizdeki en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir [14].

Türkiye'de örtüaltı tarım alanı yaklaşık 663 621 dekar düzeyinde hesaplanmaktadır. Örtüaltı üretim alanlarının yaklaşık %88'inde sebze, %10'unda meyve ve yaklaşık %2'sinde de süs bitkisi üretimi gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz örtüaltı alan varlığı bakımında Dünya'da 4. Avrupa'da ise İspanya ile birlikte birinci sıradadır. Örtüaltı üretiminin değeri 10 milyar TL'yi bulmaktadır. Türkiye'deki cam sera alanlarının yaklaşık %83'ü, plastik sera alanlarının %52'si, yüksek plastik tünel alanlarının %12'si ve alçak plastik tünel alanlarının %8'i Antalya'da yer almaktadır. Antalya'da örtüaltı tarımda Aksu, Kepez, Kumluca, Serik, Manavgat, Alanya ve Gazipaşa ilçeleri öne çıkarken, Korkuteli ve Elmalı'da ise yaz dönemi üretim yapılan yayla seracılık faaliyetleri bulunmaktadır. Domates, salatalık, biber, patlıcan ve kabak başta olmak üzere kentteki sebzenin yaklaşık %80'i seralarda üretilmektedir. İşletmelerin ortalama arazi büyüklüğü 3 dekadır. Şehirdeki seraların %85'i modern yapıda değildir [3].

Antalya’da ki örtüaltı alanların 160 860 dekarında 2 125 476 ton domates yetiştirilmektedir, bu rakam Antalya’daki yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık olarak %65’inin kapsamaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü Aksu ilçesi ise örtüaltı alan bakımından 31 898 dekarlık örtü altı alanıyla Kumluca ve Serik ilçelerinin ardından üçüncü sırada yer almaktadır [11].

2.1.3. Örtüaltı Yetiştiricilik Tarım Takvimi ve İş Akışı

Örtüaltı yetiştiricilikte mesai yaz aylarının sonuna doğru solarizasyon (güneş enerjisiyle sterilizasyon) yapıldıysa, solarizasyon örtülerinin kaldırılması ile başlar. Bunun ardından trakörle toprak işleme yapılır. Serada arık sistemi oluşturulur ve damlama boruları sera yüzeyine serilir. Eylül, Ekim ayları içerisinde fideler seralara dikilir. Fideler 5-10 gün sonra ipe alınmaya başlanır. İlk çapanın ardından her hafta tekrar etmek üzere bitkilerin iplere dolanması, koltuk sürgünü alınması işlemleri devam eder. Fidelerin dikiminden itibaren ürünlerin hasadına kadar hastalık ve zararlı popülasyonun durumuna göre sonbahar aylarında yoğun olarak insektisitler, kış aylarında ise fungusitler olmak üzere düzenli olarak pestisit uygulaması yapılır. Hava sıcaklığının durumuna göre haftalık olarak sulama ve gübreleme işlemleri gerçekleştirilir. Tüm bu iş akışı birbirini takip ederek aynı rutini takip etmektedir. Serada ki mesaisine bitkileri ipe almakla başlayan çalışan, aynı anda koltuk sürgünü temizliği ve diğer bakım faaliyetlerini yürütülür. Haftanın belirli bir günü sulama belirli bir günü ise ilaçlama günü olarak planlanmıştır. Aralık-Ocak ayları arasında hava sıcaklığının düştüğü günlerde seralarda ısıtma işlemleri yapılır. Şubat ayı sonunda doğru tüm bu rutine hasat eklenerek iş yoğunluğu artarak devam eder. Şekil 2.1.’de örtüaltı yetiştiricilik iş akışı görülmektedir.



Şekil 2.1. Seracılık tarım takvimi

2.1.4. Örtüaltı Yetiştiricilik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Sebze yetiştiriciliğini kapsayan 01.13.20, “Meyvesi yenen sebzelerin yetiştirilmesi (hıyar, kornişon, sivri ve dolmalık biber, kavun, karpuz, kabakgil türleri, domates, biber, patlıcan vb.)”, NACE kodlarına göre, “Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri” grubunda “Sebze, kavun-karpuz, kök ve yumru sebzelerin yetiştirilmesi” alt ayırımında yer almaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği açısından “Tehlikeli” sınıfa girmektedir [4]. SGK 2015 Aralık verilerine göre Türkiye genelindeki 1 740 187 işletmeden 16 334 tanesi, 01 NACE kodlu “Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri” bölümünde faaliyet göstermektedir. Bu 16 334 işletmeden 13 962 tanesinde çalışan sayısı 1 ile

9 arasında değişmektedir. Türkiye genelindeki tüm sektörlerdeki sigortalı çalışan sayısına bakıldığında 13 999 398 çalışandan 113 138'inin aynı NACE kodunda faaliyet gösteren işyerlerinde çalıştığı, bunlardan 34 501'inin 1 ile 9 arasında işçi çalıştıran işletmelerde çalıştığı görülmektedir [15].

Sosyal Güvenlik Kurumu iş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri 2014 verilerine göre Türkiye genelinde 2014 yılında meydana gelen 221 366 iş kazasından 1 678'i "Meyvesi yenen sebzelerin yetiştirilmesi (hıyar, kornişon, sivri ve dolmalık biber, kavun, karpuz, kabakgıl türleri, domates, biber, patlıcan vb.)" başlığının yer aldığı "Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri" alanında meydana gelmiştir. 1 626 ölümlü iş kazasından 15 tanesi bu meslek kolunda gerçekleşmiştir. Ayrıca, zehirlenme ve enfeksiyon nedenleri ile 4 075 çalışan iş kazası geçirmiş, 304 çalışan hayatını kaybetmiştir. İş kazaları çalışılan çevre yönünden incelendiğinde çiftçilik, yetiştiricilik, balık çiftçiliği, orman alanları bölümünde 15'i ölümlü olmak üzere 1 235 iş kazası meydana geldiği görülmektedir. Kaza anında sigortalının yürüttüğü genel faaliyet yönünden incelendiğinde ise tarımla ilgili meslek türü, ormancılık, bahçecilik, balık çiftçiliği, canlı hayvanlarla çalışma bölümünde 1 300 kaza meydana geldiği, bunların 12'sinin ölümle sonuçlandığı görülmektedir. Kimyasal, patlayıcı, radyoaktif, biyolojik maddeler ile çalışma sırasında ise 3'ü ölümle sonuçlanan 1 337 iş kazası meydana gelmiştir. Aynı yılın meslek hastalığı istatistiklerine bakıldığında, meslek hastalığına tutulan sigortalı 494 çalışan arasında "Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları" meslek grubuna dahil olan çalışan olmadığı görülmektedir [5].

2.2. ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİKTE KULLANILAN PESTİSİTLER VE ÖZELLİKLERİ

İnsanoğlunun ve hayvanların besin kaynağı olan bitkiler çeşitli hastalıklara, zararlılara ve yabancı otlara karşı hassastırlar. Dünya tarım ürünlerinin yaklaşık üçte biri hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar nedeniyle tahrip olmaktadır. Dünyada hastalıkların, zararlıların ve yabancı otların sebep olduğu ürün kayıpları, 27,5-60 milyar ABD Doları arasında değişmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, sadece tahıllarda hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlardan kaynaklı kayıplar 23 milyon ton olup, bu miktar 150 milyon insanın bir yıllık besin ihtiyacını karşılamaktadır.

Çok değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde buna bağlı olarak zengin bir bitki çeşitliliği görölmektedir. Topraklarımızda yetiştirilen ve ekonomik öneme haiz olan 60'ın üzerinde kültür bitkisinin, 245'i zararlı, 85'i hastalık ve 70'den fazlası ise yabancı ot olmak üzere 400'ün üzerinde hastalık, zararlı ve yabancı otun tehdidi altında olduğu bilinmektedir. Ürün ve kalite kayıplarına neden olan hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar ile yapılan mücadelede en yaygın yöntem pestisit kullanımımızdır [16].

Pestisit, zirai mücadele araştırma ve uygulamalarında kullanılan her türlü kimyasal madde ve preparatlardır. Zararlı hastalık ve organizmaları öldürmek, kontrol altına almak, ya da zararlarını azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Bitkisel üretimdeki Zararlı organizmalar, insanların besin kaynaklarına, mal varlıklarına zarar veren, hastalık yapan böcekler, fitopatojenler, yabancı otlar, yumuşakçalar, kuşlar, memeliler, balıklar, solucanlar ve mikroorganizmalar olabilir [17].

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

İlaç formülasyonu içinde;

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

Bu maddeler; katı ve sıvı ilaç formülasyonları için ayrı ayrı özellikler gösterebilmektedir. Bir formülasyonda bulunması gereken özellikler FAO ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından belirli esaslara bağlanmış ve bu özelliklerin tayin edilebilmesi için de standart metotlar geliştirilmiştir.

2.2.1. Pestisitlerin Sınıflandırılması

Pestisitler görünüşlerine, fiziksel özelliklerine, formülasyonlarına, etkiledikleri hastalık ve zararlı grubuna, içerdikleri etken-aktif madde grubuna, zehirlilik derecesine ve kullanım tekniğine göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Pestisitlerin sınıflandırılmasında formülasyon

şekillerine göre ve etkili oldukları zararlı grubuna göre olan sınıflandırma daha yaygın olarak kullanılır.

Pestisitler formülasyon şekillerine göre:

- Toz ilaçlar (Dust)
- Islanabilir toz ilaçlar (WP)
- Emülsiyon konsantre ilaçlar (EC veya EM)
- Solüsyon konsantre ilaçlar (SC)
- Suda çözünebilir toz ilaçlar (SP)
- Akıcı konsantreler (FC)

Etkiledikleri hastalık ve zararlı grubuna göre:

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

2.2.2. Pestisitlerin Sağlık Etkileri

İnsanların pestisitlere akut ya da kronik, gıda kaynaklı ya da mesleki maruziyeti sonucu birçok olumsuz sağlık etkileri ortaya çıkmaktadır. Akut maruziyet, zehirlenme genellikle ölümlü sonuçlanırken kronik maruziyetin etkileri maruz kalan bireyde ve bir sonraki nesilde bile ortaya çıkmaktadır. Literatürde tarımsal üretimin birçok alanında, araştırmacıların bu olumsuzlukları ortaya koyduğu çalışmalar mevcuttur. Pestisitlere mesleki ya da mesleki olmayan maruziyet sonucu insanlarda, sakat, düşük ve ölü doğumlar, kansızlık, hormon bozuklukları, sinir sistemi rahatsızlıkları, astım-alerji, yarı damak dudak, depresyon, kanserler, polikistik over sendromu, non-Hodking lenfoma gibi birçok ciddi hastalık görülmektedir.[18]

Dünya’da her yıl 1-5 milyon arasında pestisit zehirlenmesi görülmektedir. Yaklaşık olarak 20 000 tarım çalışanı pestisit zehirlenmesi nedeniyle ölmektedir. Dünya’da üretilen pestisitlerin %25’i gelişmekte olan ülkelerde kullanılırken; ölümlerin %99’u yine gelişmekte olan ülkelerde görülmektedir [19].

Pestisitler çalışma ortamında deriden, solunum sisteminden, sindirim sisteminden ve oral yolla alınabilmektedir. Ayrıca sıçrama ve saçılma nedeniyle de maruziyet görülebilir. Pestisitlere mesleki maruziyet sanıldığı gibi aksine büyük oranda solunum yoluyla değil deri yoluyla olmaktadır. Deri özellikle fungusit ve insektisit için yaygın bir emilim yolu olabilir [20].

Amerika’da PCB grubu pestisitlere maruz kalmış bir popülasyonda yapılan çalışmada pestisit maruziyeti ile hipertansiyon arasındaki yakın ilişki bulunmuştur [21].

Yine ABD’de 725 kişiyle yürütülen bir çalışmada pestisit maruziyeti ile Tip 2 diabetes mellitus arasında kuvvetli bir ilişki saptanmıştır [22].

959 Parkinson hastası üzerinde yapılan bir araştırmada başta manganez olmak üzere pestisit kaynaklı ağır metal maruziyetinin, hastalığın etiyolojisi üzerinde önemli bir sahip olduğu tespit edilmiştir [23].

Diyetle başta cıva olmak üzere pestisitlere maruz kalan ve genetik olarak yatkın bireylerde Parkinson hastalığı riskinin arttığına dair bulgular elde edilmiştir [24].

1507 Fransız üzerinde yapılan prospektif bir çalışmada pestisite maruz kalan bireylerde Alzheimer hastalığı rölatif riskinin 2,39 olduğu belirlenmiştir [25].

Meksika’da 4-5 yaşlarındaki çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada pestisitlere maruz kalan grupta kısa süreli bellekte, el-göz koordinasyonunda, çizim yapma ve yazı yazma yetilerinde kontrol grubuna göre ciddi eksiklikler olduğu belirlenmiştir [26].

Anneleri hamile iken tarım sektöründe başta organofosfatlar olmak üzere pestisitlere maruz kalan Ekvatorlu çocuklarda vizyospasial defisitler belirlenmiştir [27].

İngiltere’de 2002 yılında yürütülen ve organofosfat kullanan koyun yetiştiricilerinin incelendiği bir çalışma yapılmış ve bu çalışma neticesinde organofosfat kullanımı ile kronik yorgunluk sendromu gelişimi arasında sınırlı bir ilişki olduğu saptanmıştır [28].

İlk körfez harekâtına katılan askerlerde görülen, “kronik yorgunluk sendromu” semptomlarına benzer belirtiler veren “Körfez Harekâtı sendromu”, birçok araştırmacı tarafından; savaş sırasında kullanılan sinek kovucu insektisitler kaynaklı pestisit maruziyeti olduğu ifade edilmiştir [29].

DDT ve fumigantlara maruziyet nörolojik davranış bozuklukları ve psikiyatrik semptomların artışına neden olmaktadır.[30]

Muz bahçelerinde yaptıkları iş nedeniyle organofosfatlara ve karbamatlara maruz kalan çalışanlarda nörodavranışsal etkilerin değerlendirildiği bir çalışmada, organofosfatların nörodavranışsal bozukluğa sebep olduğu tespit edilmiştir. Karbamatlarda ise söz konusu ilişkinin organofosfatlar kadar kuvvetli olmasa da dışlanamadığı belirtilmiştir [31].

Ekvatorda yürütülen bir çalışmada, yoğun olarak organofosfat ve karbamat pestisit maruziyeti yaşayan çocuklarla bu tür bir maruziyeti yaşamayan veya düşük seviyede yaşayan çocuklar nörodavranışsal açıdan karşılaştırılmıştır. Yüksek maruziyet yaşayan grupta, diğer gruba göre motor becerilerin ve sosyal bireyselliğin gelişiminde gerilik olduğu saptanmıştır [32].

Organofosfat, organoklorin, karbamat pestisitlerle maruz kalındığında, doğrudan sinir sistemi etkilenmektedir. Aralarında fumigantların da bulunduğu diğer pek çok pestisit, diffuz olarak

sinir sistemi de dahil olmak üzere vücuttaki dokuların tamamını etkilemektedir. Organofosfatlara ve fumigantlara maruziyet sonucunda kalıcı sinir sistemi zararlarının meydana geldiği saptanmıştır. Kalıcı zararın en sık meydana geldiği grup pestisitlere mesleki maruziyet yaşayanlar ve çocukluk çağında maruz kalanlardır [33].

Fransa'da yaşlı nüfus üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda mesleki pestisit maruziyetinin, maruziyetin yaşanmadığı durumlara göre, "düşük bilişsel performans" riskini artırdığı bulunmuştur. Aynı araştırmanın sonuçlarına göre; Parkinson ve Alzheimer hastalıklarının gelişme riski mesleki pestisit maruziyeti olanlarda olmayanlara göre yüksek bulunmuştur [34].

Pestisitlere mesleki maruziyet sonucu birçok kanser vakasına rastlanmaktadır. Pestisitlerin kanserojenik etkileri, gen toksisitesi, hormonal etkiler ve bağışıklık sistemi toksisitesi ile ortaya çıkmaktadır. Jowa ve ark. Kaliforniya'daki Latin tarım çalışanları üzerinde yürüttüğü bir çalışmada pestisit maruziyeti ile özafagus ve mide kanseri arasında istatistiki açıdan güçlü bir ilişki tespit edilmiştir [35].

Pestisitlere çevresel ve mesleki maruziyet sonucu Avustralya, Finlandiya ve Yeni Ze-landa' da multiple myeloma, İngiltere, Galler ve İsveç'te testis kanseri, İsveç'te karaciğer kanseri, İtalya'da beyin kanseri, Batı Almanya'da ise akciğer kanseri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır [36].

Amerika'da yapılan çalışmada tarım çalışanlarının çocuklarında ekstremitelerde eksikliği defektlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir [37].

1977 yılında Kaliforniya'da pestisit üreten bir endüstri tesisinde çalışan erkeklerin çocuk sahibi olmamasıyla ilgili olarak yapılan bir çalışmada, çalışanlara uygulanan sperm testi sonucunda bütünüyle spermin olmadığı (azospermi) ve sperm sayısının 20 milyonun altında olduğu (oligospermi) belirlendi. 9 ve 13 yıl süre ile söz konusu pestisitle hiç karşılaşmamış olan iki işçinin daha önceden çocuklarının olduğunun belirlenmesi sonrası, işi bırakan çalışanların sekiz yıl sonra sperm sayılarının normale döndüğü belirlendi [38].

Doğum defektleri ile pestisit maruziyeti arasında bağ kurmaya çalışan bir çok araştırma bu bağlantıyı göstermektedir. Bunun nedeni pestisitlerin embriyotoksitesisi veya fetotoksitesisi nedeniyle olabilir [39].

2.3. SERUMDA PSEUDOKOLİNESTERAZ TESTİ VE KULLANIM ALANLARI

Serumda pseudokolinesteraz testi özellikle organofosfat ve karbamatlı insektisitlere maruziyet sonucu, pestisit zehirlenmesi olasılığının değerlendirilmesi, zehirlenme vakalarının izlenmesi, anestezi uygulaması öncesinde psödokolinesteraz eksikliği olanların belirlenmesi ve karaciğer hastalarının takibi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. İnsan ve memelilerde gerçek ve pseudokolinesteraz olmak üzere iki tip kolinesteraz bulunmaktadır [40].

Psödokolinesteraz olarak da adlandırılan serum kolinesterazı “gerçek kolinesteraz” olarak da adlandırılan asetil kolinesterazdan lokalizasyonu ve substratı açısından farklıdır. Asetilkolinesteraz, eritrositlerde, akciğerlerde, dalakta, sinir uçlarında ve beyin gri maddesinde bulunur. Fizyolojik rolü, sinir uçlarından salınarak sinaps içinde nöral impulsun iletimini sağlayan asetilkolinin hidrolizidir. Sinir sisteminde uyarıları taşıyan asetilkolinin kolin ve asetik asite hidroliz olmasında katalizör görevi gören önemli bir enzimdir.

Organofosforlu ve karbamatlı pestisitlere maruz kalındığında bu bileşikler kolinesteraz enzimi ile reaksiyona girerek kararlı bir bileşik oluştururlar. Pestisitlerle birleşik oluşturan enzim asetilkolini parçalama yeteneğini kaybedeceğinden kandaki asetilkolin konsantrasyonu ve buna bağlı olarak merkezi sinir sistemine giden impulsların sayısı artmakta ve zehirlenme belirtileri ortaya çıkmaktadır.

Pestisit maruziyet tespitinde yaygın olarak kullanılan pseudokolinesteraz ise karaciğer, pankreas, kalp ve beyin beyaz maddesinde bulunur. Organofosfat içeren pestisitler, gerçek kolinesterazın ve psödokolinesterazın inhibitörüdür ve serum psödokolinesteraz aktivitesini belirgin şekilde düşürür. Bu sebeple pestisitlerin neden olduğu zehirlenme olasılığının değerlendirilmesi gerektiğinde psödokolinesteraz aktivitesinin ölçülmesi önerilir. Mesleği gereği organofosfat sınıfı insektisitlerle teması olan kişilerin de toksik etkiye maruz kalıp kalmadıklarının değerlendirilmesi amacıyla psödokolinesteraz testinin periyodik olarak tekrarlanması istenebilir. Akut hepatitlerde ve uzun süre devam eden kronik hepatitlerde psödokolinesteraz aktivitesi %30-50 oranında düşük bulunabilir. İleri derecede siroz ve primer ya da metastatik karaciğer kanserlerinde aktivitede %50-70'e varan düşmeler görülebilir. Bu sebeple karaciğer hastalarının takibinde de kullanılabilir [40]

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu çalışma; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Tez Hazırlama Kılavuzu'na göre hazırlanmıştır. Tez konusu ve çalışma yöntemi literatür taraması ve tez danışmanı ile yapılan istişareler sonucu belirlenmiştir. Tez konusunun belirlenmesinin ardından literatür araştırması gerçekleştirilmiş, örtüaltı yetiştiricilik sektörünün Türkiye'deki durumu, istihdam yapısı, tarım tekniği, zirai mücadele teknikleri, bitki koruma kimyasallarının uygulama süreçleri incelenmiştir. Tehlikeli kimyasallarla çalışan sektör çalışanlarının maruziyetinin ve maruziyet düzeyinin belirlenmesinin yolları araştırılmış sektörde kullanılabilecek pestisitlerle ilgili ortam ve kişisel maruziyet ölçümünün olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan literatür taraması sonucu özellikle sektörde yaygın olarak kullanılan organik klorlu, organofosfatlı ve karbamatlı pestisitlerle çalışanların maruziyetinin ve maruziyet düzeyinin belirlenmesi için kullanılan serumda pseudokolinesteraz testinin çalışılmasına karar verilmiştir.

Sağlık taramasından çıkarılacak sonuçları desteklemesi amacıyla örtüaltı tarımdaki ergonomi, termal konfor, gürültü, titreşim, toz, elle taşıma işleri ve makine ekipman kaynaklı risklerin içinde en tehlikeli iş bölümü olan ve pestisit uygulama prosesi Fine Kinney metoduyla değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları SPSS programında değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmadaki ifadeler sektörün genel görünümünü sergilememekle beraber örnekleme yapılmaya çalışılmıştır. Sadece inceleme yapılan işletmelerde ortaya çıkan bulgular değerlendirilmektedir.

Anket sonucu elde edilen verilerin güvenilirlik seviyesi IBM SPSS İstatistik programı kullanılarak tespit edilmiştir. Bunun için program için tanımlanmış olan Alfa (α) Modeli kullanılmıştır. Uygulanan Alfa Modeli, uygulama çalışmalarının homojen bir yapı içerisinde bütünlük gösterdiği esasına dayanmaktadır. Bu modelin uygulanmasının sonucunda elde edilen alfa katsayısı, çalışmanın güvenilirliğini ifade etmektedir. Elde edilen alfa katsayısına göre uygulama çalışmasının güvenilirliği aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır:

- $0.00 < \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir (şüpheli olarak sınıflandırılır).
- $0.40 < \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenilirliği azdır.
- $0.60 < \alpha < 0.80$ ise ölçek güvenilirdir.
- $0.80 < \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçek şeklinde değerlendirilir.

α değerinin 1'e yakın olması verilerle ilgili şüphe doğurduğu için α değerinin 0,70 ile 0,85 aralığında olması tercih edilmektedir. Uygulanan Alfa Modeli sonucunda α değeri 0,712 olarak bulunmuştur. Böylece uygulanan ölçeğin %71 güvenilir olduğu belirlenmiştir [41].

3.2. ÇALIŞMA PLANI

Belirlenen konu üzerinde tez danışmanı ile yapılan istişare sonucu Şekil 3.1'de gösterilen araştırma sürecinde karar kılınmış ve ilk olarak literatür taraması ile başlanmıştır. Literatür taraması sonucunda sektörle ilgili istatistikler ve genel bilgiler toplanmış ve sektörde çalışanların maruz kaldıkları tehlike kaynakları belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmanın aşamaları

3.3. KULLANILAN METOD VE STANDARTLAR

3.3.1. Serumda Pseudokolinesteraz Tayini

Örtüaltı yetiştiricilikte yoğun olarak kullanılan pestisitlerin zararlı (böcek-akar vb) mücadelesinde kullanılan grubu olan organofosfatlı, karbamatlı ve organoklorlu insektisitler memelilerde kolinesteraz inhibitörü olarak hareket etmektedir. Normal kanda ve plazmada kolinesteraz aktivitesi bireyden bireye değişebilir. Bu nedenle mesleki açıdan bu kimyasallara maruz kalacağı düşünülen çalışanların maruziyet öncesi ve sonrası değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Yine çalışanların değerlerini karşılaştırabilmek için, sağlıklı ve sektör çalışanı olmayan bireylerden örnek alınıp sektör çalışanları değerleriyle karşılaştırılabilir [40].

Sektör çalışanlarının pestisitlere maruziyetlerinin ve maruziyetin düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla 92 adet sektör çalışanıyla görüşülmüş kan vermeyi kabul eden ve pseudokolinesteraz sonuçlarını etkilememesi için son 6 ay içerisinde röntgen çekmemiş, herhangi bir karaciğer rahatsızlığı bulunmayan, alkol kullanmayan, 74 sektör çalışanından toplamda 96 adet kan, 7 adet idrar örneği alınmıştır. Bölgede seracılık işletmeciliği yapan 5 kişiden ve sektör çalışanı olmayan 5 kişiden kan örneği alınarak kontrol grubu oluşturulmuştur. Alınan tüm örnekler akredite bir laboratuvarında analiz ettirilmiştir.

Çalışma kapsamında yapılan sağlık taramasında örnekleme homojen hale getirmek ve pseudokolinesteraz değerlerini sonuçlarını etkileyebilecek farklı etmenleri elemek amacıyla Antalya'da en çok yetiştiriciliği yapılan ürün olan domates seralarında çalışılmış, örneklemin homojenliğini arttırmak amacıyla aynı tarım takvimini izleyen ve aynı dönemde pestisit uygulaması yapan tek sezon domates yetiştiriciliği yapılan seracılık işletmelerinde çalışma yürütülmüştür.

Pseudokolinesteraz değerlerindeki %50'lik düşüşte zehirlenme belirtileri ortaya çıkmaktadır. Maruziyet sonrası pseudokolinesteraz değerlerindeki % 25'lik bir düşüşte ise iş sağlığı ve güvenliği önlemleri gözden geçirilmeli ve ek önlemler alınmalıdır [42]. Maruziyet tespiti için İlk kan örnekleri çalışanların pestisitlere maruz kaldığı ilaçlama dönemi içinde alınmış ve analiz ettirilmiştir. Pseudokolinesteraz değerleri maruziyet ortadan kalktıktan sonra 30 ila 50 gün

arasında normal değerlere ulaşmaktadır [43]. İkinci örnekleme ilaçlama sezonunun bitiminden 2 ay sonra alınmış ve analiz ettirilmiştir.

Örneklerin alındığı çalışanların işletmelere göre dağılımı ve örneklerin alım zamanları Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Kan ve İdrar Örneklerinin Alım Zamanları

| İşletme Tipi | Alınan Örnek Tipi | Yapılan Tetkik | Örnek Adedi | Tarih |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Aile İşletmesi | Kan | Serumda Pseudokolinesteraz | 55 | 19.Ocak.2016 |
| Aile İşletmesi | İdrar | İdrarda Arsenik | 7 | 19.Ocak.2016 |
| Aile İşletmesi | Kan | Serumda Pseudokolinesteraz | 22 | 04.Nisan.2016 |
| Fide Üretim Firması | Kan | Serumda Pseudokolinesteraz | 19 | 04.Nisan.2016 |
| Kontrol Grubu | Kan | Serumda Pseudokolinesteraz | 10 | 19.Ocak.2016 04.Nisan.2016 |

Kan vermeyi kabul eden çalışanlar işyerlerinde ziyaret edilerek sabah saatlerinde kırmızı kapaklı biyokimya tüplerine kan örnekleri alınmıştır.

Alınan kanlar pıhtılaşmanın tamamlanması için 1 saat oda sıcaklığında bekletilmiş serumun ayrılması için 3500 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Serumu çıkarılan örnekler buz akülü numune çantasıyla laboratuvara nakledilmiştir. Resim 3.1.'de alınan kan örneklerinin santrifüj işlemi görülmektedir.



Resim 3.1. Kan örneklerinin santrifüj işlemi

Fotometrik yöntemle analiz edilmiştir.

Laboratuvara ulaşan örneklerin

- Dondurulmuş örneklerin oda sıcaklığına ulaşması için beklenmiş,
- Örneklerde hemoliz olup olmadığı incelenip ve çalışılmaya uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir,
- Analiz cihazı kalibre edilmiştir,
- Kör numuneye 20 mikro litre su ve 20 mikro litre serum konulmuş,
- Tüm çalışmaların üstüne 1000 mikro litre R1 reaktifinden konulmuş,
- Örnekler 5 dakika 37 derecede inkübe edilmiş,
- Üzerlerine 200 mikro litre R2 reaktifi konmuş,
- 405 nm de cihaz tarafından okutulup sonuçlar kaydedilmiştir

İşletmelerde ilaçlamada görev alan 7 çalışandan idrar örnekleri alınmış, örnekler numune çantasıyla laboratuvara gönderilmiştir. Laboratuvara ulaşan örnekler ATOMIC ABSORPTION cihazında analiz edilmiş ve arsenik sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışanların idrar numunelerindeki arsenik değerleri limit değerler içinde bulunduğu değerlendirilmeye alınmamıştır.

3.3.2. Fine Kinney Metodu

Fine Kinney risk değerlendirme metodu Fine tarafından “Tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme” adı altında 1971 yılında Kaliforniya Donanma Silah Merkezi için geliştirilmiştir. Fine tarafından hazırlanan ilk dokümanda yöntemin risk faktörü değerlendirme kriterleri ve matematiksel modelin nasıl uygulanacağı detaylı bir şekilde açıklanmıştır [44]. Kinney ise yöntemin uygulamasını matematiksel yaklaşımdan grafiksel yaklaşıma dönüştürmüş, aynı zamanda “Güvenlik yönetimi için pratik risk analizi” adı ile NWC-TP-5865 standardı olarak yayınlanmıştır.

Yöntem, literatürde Fine-Kinney yöntemi olarak geçmektedir. Moraru ve arkadaşları, Kinney metodu üzerine yaptıkları araştırmada avantajlarını ve dezavantajlarını ortaya koymuştur (Tablo 3.2.) [45]. Fine-Kinney metodu, işyeri verilerinin kullanımına imkân sağlaması nedeniyle günümüzde yaygın olarak kullanılan bir risk değerlendirmesi metodu haline gelmiştir. Hangi risklerin öncelikle iyileştirmeye ihtiyacı olduğu metot uygulanarak tespit edilen risk seviyelerine göre belirlenebilir.

Tablo 3.2. Fine Kinney metodu avantaj ve dezavantajları

| Avantajları | Dezavantajları |
|---|--|
| Sayısal | Rastgele veri |
| Kullanımı basit | Maliyetli |
| Risk sıralaması Olası riskleri sıralamada nitelik garantisi yok | Koruyucu önleyici faaliyetlerin etkinliğini değerlendirmeye uyumludur. |
| Öznel bir metottur. (Sonuçların değişkenliği yüksek) | Risk kabul edilebilirlik değerlendirmesi |
| Detaylı inceleme sağlar. Eğer gerekiyorsa önlemler alınır. | Tehlike karmaşası: Olasılık, Şiddet ve Frekans net tanımlanmamış. |

Kinney geliştirdiği metodun arkasındaki temel düşüncüyü şu şekilde formüle etmiştir;

- “Hayatımızdaki birçoğu tamamen önlenemez değildir, bütün tehlikelere karşı bütün riskleri ortadan kaldırmak mümkün değildir.
- Dikkatli düşünerek ve çaba sarf ederek günlük hayattaki riskler kabul edilebilir seviyeye düşürülebilir.

- Sınırlı zaman ve emek kaynakları seçilmiş riskleri tamamen ortadan kaldırmak yerine riski azaltmak ve maksimum fayda sağlamak için kullanılmalıdır.” [44].

Fine-Kinney yöntemlerinde Fine tarafından ortaya konulan Risk Puanının (RP) matematiksel olarak belirlemede üç değişken vardır:

- Olasılık (Zararın gerçekleşme olasılığı)(O)
- Şiddet (Ş)
- Sıklık (Tehlikeye maruz kalma sıklığı, frekansı)(S)

$$RP = \text{Olasılık} * \text{Şiddet} * \text{Sıklık}$$

Fine Kinney metodu olasılık derecelendirmesi Tablo 3.3.’de, Fine Kinney metodu şiddet derecelendirmesi Tablo 3.4.’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Fine Kinney metodu olasılık derecelendirmesi

| Olasılık Değeri | Olasılık Değeri İçin Kategoriler |
|-----------------|----------------------------------|
| 0,1 | Mümkün değil |
| 0,2 | Beklenmez |
| 0,5 | Beklenmez fakat mümkün |
| 1 | Mümkün fakat düşük ihtimal |
| 3 | Nadir fakat olabilir |
| 6 | Oldukça mümkün, yüksek ihtimal |
| 10 | Çok kuvvetli ihtimal, beklenir |

Tablo 3.4. Fine Kinney metodu şiddet derecelendirmesi

| Şiddet Değeri | Şiddet Değeri İçin Kategoriler | Açıklama |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Ramak kala | Çevresel zarar yok |
| 3 | Küçük hasar | Yaralanma, dahili ilk yardım, İş yeri içerisinde sınırlı çevresel zarar |
| 7 | Önemli hasar | Yaralanma, dış tedavi/ilk yardım ihtiyacı, iş günü kaybı, iş yeri dışında çevresel zarar |
| 15 | Kalıcı hasar | Sakatlık, uzuv kaybı, iş kaybı, çevresel engel oluşturma, çevreden şikayet |
| 40 | Ölüm | Ölümlü kaza, meslek hastalığı, ciddi çevresel zarar |
| 100 | Felaket | Birden fazla ölüm, kalıcı hasar, çevresel felaket |

Fine Kinney metodu sıklık derecelendirmesi Tablo 3.5.'de, Fine Kinney metodu risk skoru derecelendirmesi Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Fine Kinney metodu sıklık derecelendirmesi

| Frekans Değeri | Frekans Değeri İçin Kategoriler | Açıklama |
|-----------------------|--|-----------------------------------|
| 0,5 | Çok Nadir | Yılda bir ya da daha az |
| 1 | Oldukça Nadir | Yılda bir ya da birkaç kez |
| 2 | Nadir | Ayda bir ya da birkaç kez |
| 3 | Ara Sıra | Haftada bir ya da birkaç kez |
| 6 | Sıklıkla | Günde bir ya da daha fazla |
| 10 | Sürekli | Sürekli ya da saatte birden fazla |

Tablo 3.6. Fine Kinney metodu risk puanı derecelendirmesi

| Risk Puanı | Risk Değerlendirme Kategorileri | Açıklama |
|--------------------|---------------------------------|---|
| $R \geq 400$ | Çok Yüksek/Kabul Edilemez Risk | Çalışma durdurulmalı ve hemen tedbir alınmalıdır. İşe yeni başlanacaksa risk seviyesi düşürülmeden çalışmaya başlanmamalıdır. |
| $200 \leq R < 400$ | Yüksek Risk | Kısa dönemde (birkaç ay içerisinde) iyileştirilmelidir. |
| $70 \leq R < 200$ | Ciddi/Önemli Risk | Dikkatle izlenmeli, makul sürede iyileştirilmeli ve yıllık faaliyet planına alınmalıdır. |
| $20 \leq R < 70$ | Olası Risk | Gözetim altında tutulmalıdır. Kontrol yöntemleri geliştirilmelidir. |
| $R < 20$ | Kabul Edilebilir Risk | Önlem öncelikli değil ve acil tedbir gerekmez. Mevcut koruma önlemlerine devam edilmelidir. |

3.3.3. Örtüaltı Yetiştiricilik Sektöründe Kullanılan Pestisitlerin Belirlenmesi

Çalışanlarla yapılan görüşme sonrası doldurulan işyeri değerlendirme formundan alınan bilgiler ve üretici kayıt defterinden derlenen bilgiler ışığında çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde yaygın olarak kullanılan pestisitler belirlenmiştir. Resim 3.2. ve 3.3'te üretici kayıt defteri örneği görülmektedir.



Resim 3.2. Üretici kayıt defteri ön yüz

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Aksu Tarım Müdürlüğü Cilt No 104 Sayfa No 104

Üreticinin Adı/Soyadı [Redacted] T.C. Kimlik No [Redacted]

Üretici No [Redacted] İkamet Adresi [Redacted]

Üretilcek Ürün Adı Domates Üretim Yeri (Tarla, Parsel, Mevkii) Sera

Üretim Alanı Dekar/Ağaç 10-Dekar Tahmini Üretim Miktarı 150-Ton Hasat ve Ürün Miktarı 4 ton

| Kullanılan İlaç, Gübre, Bitki Gelişim Düzenleyicileri | Hangi Hastalık, Zararlı, Yabancı Ot veya Bitki Besin Elementi Noksanlığı için Kullanıldığı | Kullanılan Doz Dekar/Ağaç gr/cc/kg | Uygulama Tarihi | Hasat Tarihi |
|---|--|------------------------------------|-----------------|--------------|
| | | | | |
| | B. Sinek | 50ml / dekar | 20.10.2011 | 09.02.2012 |
| | Y. Kurt | 200ml / dekar | 15.11.2011 | 09.02.2012 |
| | K. Kule | 400ml / dekar | 20.12.2011 | 09.02.2012 |
| | K. Kule | 400ml / dekar | 20.12.2011 | 09.02.2012 |
| | M. Kule | 250ml / dekar | 14.1.2012 | 09.02.2012 |

14.01.2012 ve 08.02.2012 tarihleri arasında ilaç kullanılmamıştır.

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu ve başka kimyasal kullanmadığımı, meydana gelebilecek her türlü yasal sorumluluğu kabul ve taahhüt ederim.

Üretici [Redacted] Kontrol Eden [Redacted] Onaylayan [Redacted]

Resim 3.3. Üretici kayıt defterinde 2011-2012 üretim sezonunda kullanılan pestisitler

3.3.4. Veri Analiz Metodu

İş yeri değerlendirme formu ve kan testlerinden alınan verilerin birbirleriyle olan ilişkilerin değerlendirmek amacıyla IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılmıştır. Tez süresince değerlendirme yapılırken Tek Yönlü Varyans Analizi, Ki-Kare Testi ve Bağımsız Örneklem T Testi metotları kullanılmıştır. Test metotları uygulanırken öncelikle H_0 hipotezleri kurulur. H_0 hipotezi, değerlendirilen parametreler arasında fark yoktur olarak kurulur. Yapılan test sonucunda p değeri 0,05'den büyük ise hipotez kabul edilir ve parametreler arasında anlamlı bir fark yoktur sonucuna ulaşılır. P değeri 0,05'den küçük ise hipotez reddedilir ve parametreler arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılır.

Normal dağılım gösteren ve varyansları homojen olan, ikiden fazla farklı bağımsız gurubun ortalaması karşılaştırılırken "Tek Yönlü Varyans Analizi" kullanılır. Aralarında farklılık olduğu tespit edilen analiz sonuçları Tukey metoduyla tekrar analiz edilir.

Bağımsız ve kategorik değişkenler karşılaştırılırken "Ki-kare Testi" kullanılır. Beklenen sıklık yine aynı metotla hesaplanır. Ayrıca, bu karşılaştırma testi ile kategoriler arasındaki yüzdeler hesaplanabilir.

Normal dağılım gösteren ve varyansları homojen olan, iki bağımsız gurubun ortalaması karşılaştırılırken "Bağımsız Örneklem T Testi" kullanılır.

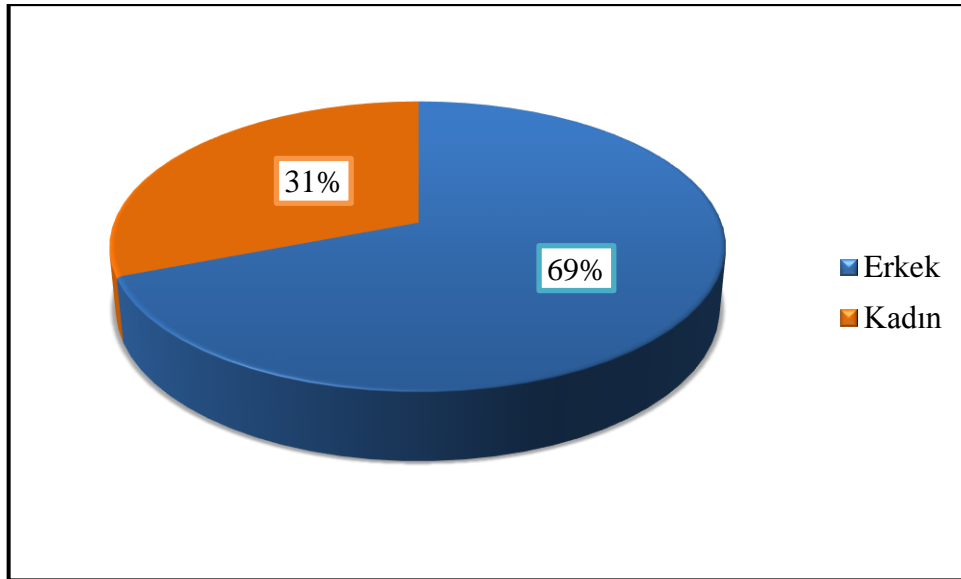
4. BULGULAR

Çalışma Antalya İli Aksu İlçesi iki köyde faaliyet gösteren 38 küçük aile işletmesi ve Serik ilçesinde faaliyet gösteren bir adet fide üretim firmasında yürütülmüştür. Yapılan çalışmadaki ifadeler sektörün genel görünümünü sergilememekle beraber örnekleme yapılmaya çalışılmıştır. Sadece inceleme yapılan işletmelerde ortaya çıkan bulgular değerlendirilmektedir.

4.1. ÇALIŞANLARIN KAN TESTLERİNDEN VE İŞ YERİ DEĞERLENDİRME FORMUNDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

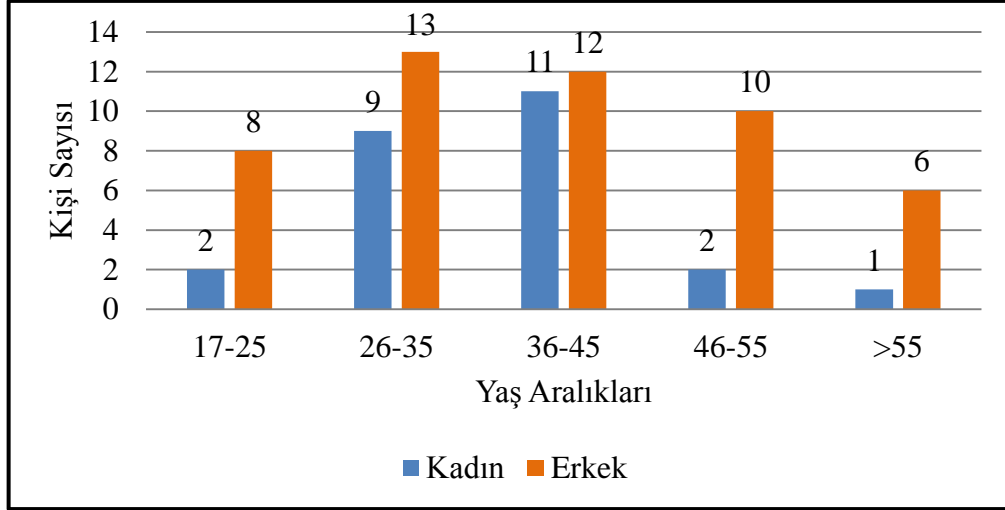
4.1.1. İşyeri Değerlendirme ve İşyeri Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

Çalışma kapsamında işletmelerin ve çalışanların mevcut durumlarının fotoğrafını çekmek ve muhtemel tehlike ve risk kaynaklarını belirlemek amacıyla hazırlan Ek 1’de işyeri değerlendirme formu uygulanmıştır. İşletmelere ve çalışanlara has özel bilgiler gizlilik gereği verilmemiştir. Çalışmaya katılan aile işletmeleri çalışanların 17’si kadın 38’i erkektir. Grafik 4.1.’de çalışanların cinsiyet dağılımları belirtilmiştir.



Grafik 4.1. Çalışanların cinsiyet dağılımı

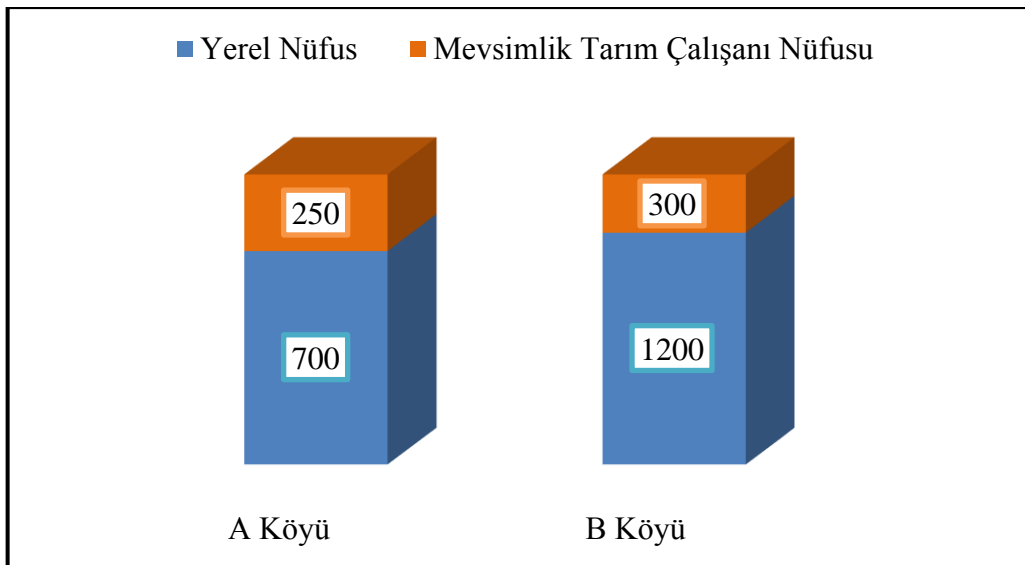
Çalışmanın yürütüldüğü işyerlerindeki çalışanların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı Grafik 4.2.’de gösterilmiştir. En genç çalışanın 17, en yaşlı çalışanın 60 yaşında olduğu, yığılmanın 31-45 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir.



Grafik 4.2. Çalışanların cinsiyetlerinin yaş gruplarına göre dağılımı

Çalışmanın yürütüldüğü köylerin muhtarlarıyla görüşülmüştür, buna göre Antalya Aksu ilçesine bağlı A köyü 300 hanelidir. Bu 300 hanenin 80'inde yevmiyeli ve $\frac{1}{4}$ kar ortaklığı sisteminde mevsimlik tarım çalışanı olduğu tespit edilmiştir. Köy nüfusunun 950 kişi civarında olduğu ve bunun 700'ünün köyün yerlisi geri kalan yaklaşık 250 kişinin ise mevsimlik tarım çalışanları ve ailelerinden oluştuğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü B köyü muhtarıyla yapılan görüşme sonrasında köyün 550 haneden oluştuğu, toplam nüfusun 1500 kişiye yaklaştığı ve bunun yaklaşık 300 kadarının mevsimlik tarım çalışanları ve aileleri olduğu tespit edilmiştir. Grafik 4.3.'te çalışmanın yürütüldüğü köylerdeki nüfus dağılımı ile köylerdeki yerel ve mevsimlik tarım çalışanı sayıları belirtilmiştir.

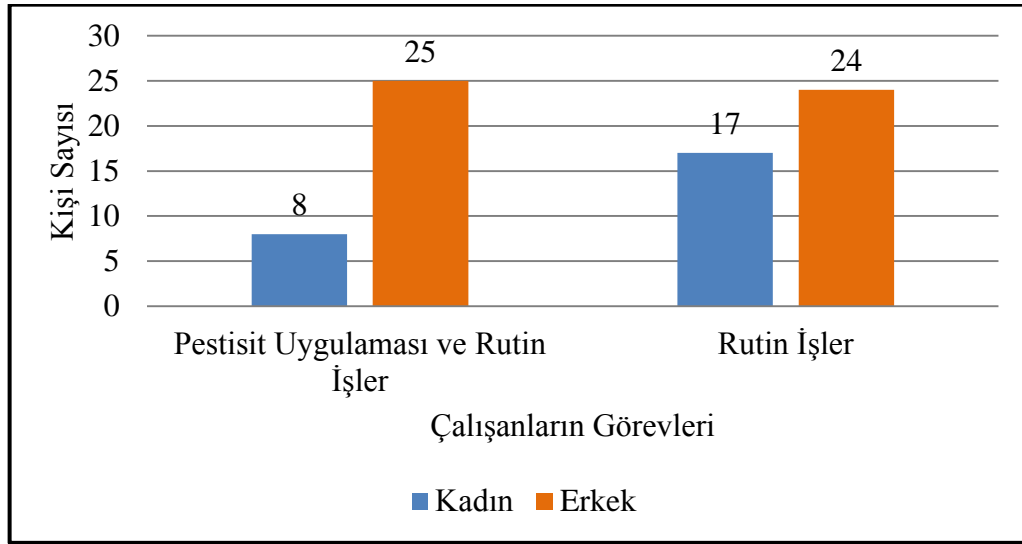


Grafik 4.3. Çalışmanın yürütüldüğü köylerin nüfus dağılımları

Küçük ölçekli seracılık işletmelerinde çalışanların görev tanımları net değildir, ancak pestisit maruziyetini değerlendirmek amacıyla işletmelerdeki görev tanımları iki grupta sınıflandırılmıştır. Bunlar;

- Pestisit uygulaması ve rutin işlerde çalışanlar
- Sadece rutin işlerde çalışanlar (hasat, bakım, sulama, gübreleme vb.)

şeklinde. Çalışmanın yürütüldüğü 38 işletmede görev yapan 55 çalışandan 29'u pestisit uygulaması ve rutin işlerde görev alırken, 26'sı seracılık işlerinde görev almaktadır. Grafik 4.4.'de işletmelerdeki görevlerin, çalışanların cinsiyetlerine göre dağılımı görülmektedir. Pestisit uygulamasında ağırlıklı olarak erkek çalışanlar görev alsa da işletmelerin bazılarında kadın çalışanlar da pestisit uygulaması yapmaktadır.

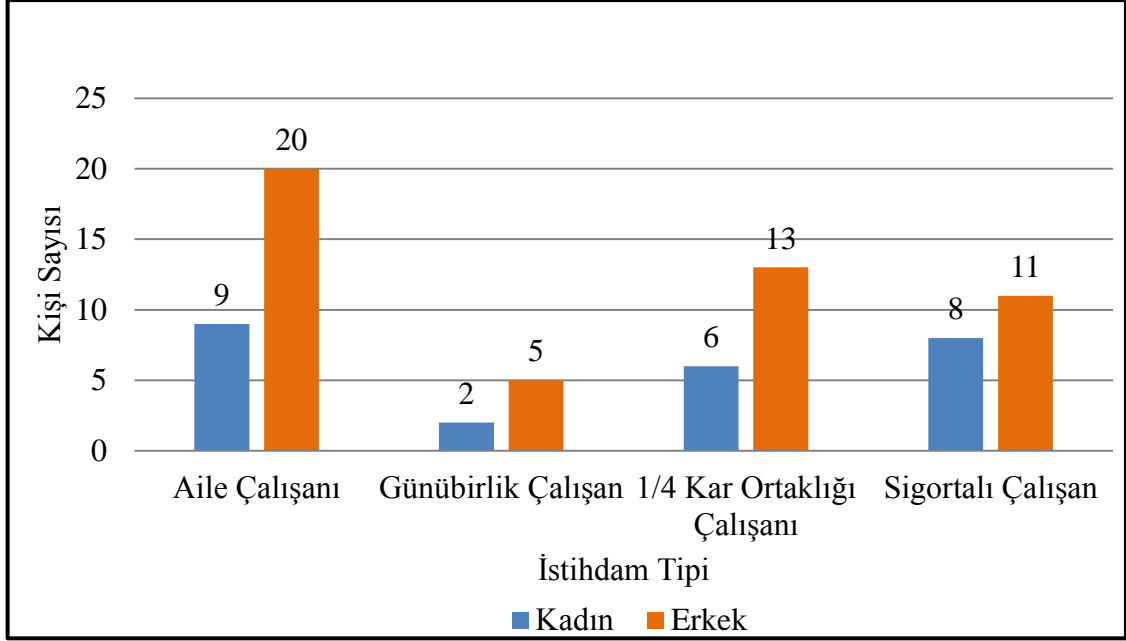


Grafik 4.4. Çalışanların cinsiyetlere göre görev dağılımı

Örtüaltı yetiştiricilik sektöründe birçok istihdam şekli tespit edilmiştir. Bunlar;

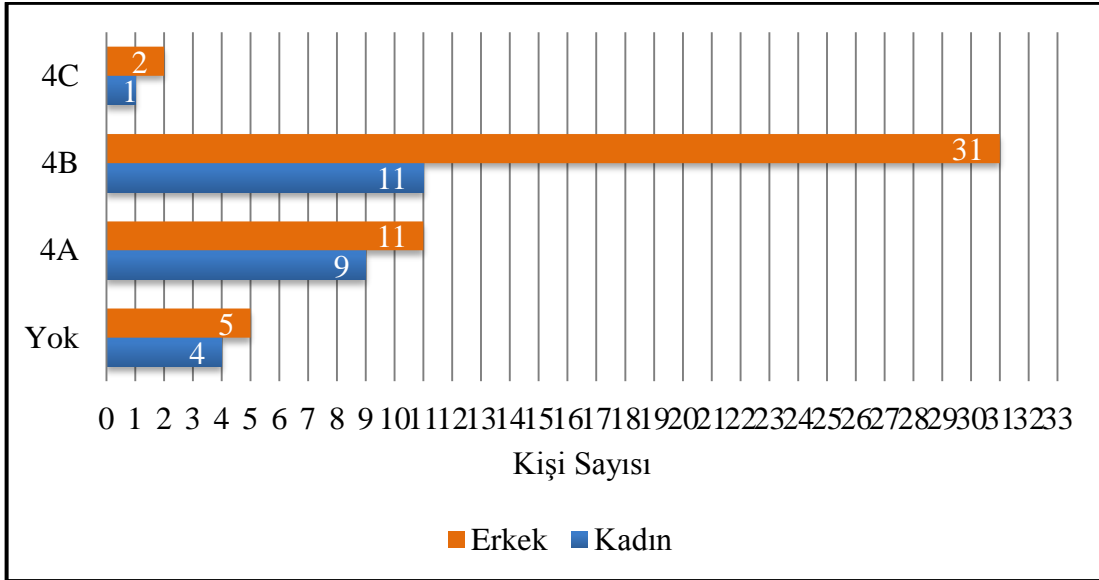
- **Aile çalışanı:** Ailenin arazisinde ana, baba, çocuklar, gelin ve/veya damadın aynı işletmede çalıştığı istihdam şeklidir.
- **Ücretli-Yevmiyeli günübirlik tarım çalışanı:** Üretim ve/veya hasat dönemi boyunca ücretini 8 saatlik çalışması karşılığı alan ve iş gücüne ihtiyaç duyuldukça çalışılan istihdam şeklidir.
- **1/4 kar ortaklığı çalışanı:** İşveren tarafından barınma ihtiyacı karşılanan ve mesai saatlerine bağlı kalmaksızın çalışılan, sezon sonunda net kazancın 1/4 'ünün çalışana bırakıldığı istihdam şeklidir.
- **Kadrolu Çalışan:** Kurumsal seracılık işletmelerinde iş kanuna tabi olarak çalışılan istihdam şeklidir.

Grafik 4.5.'te çalışma kapsamındaki çalışanların istihdam tipleri görülmektedir.



Grafik 4.5. Çalışanların cinsiyetlerine göre istihdam tipleri dağılımı

Kayıt dışı istihdamın yaygın olduğu sektörde çalışma kapsamındaki çalışanların büyük çoğunluğunun sosyal güvencesi bulunmaktadır. Grafik 4.6.'da çalışanların cinsiyetlerine göre sosyal güvence dağılımları verilmiştir.



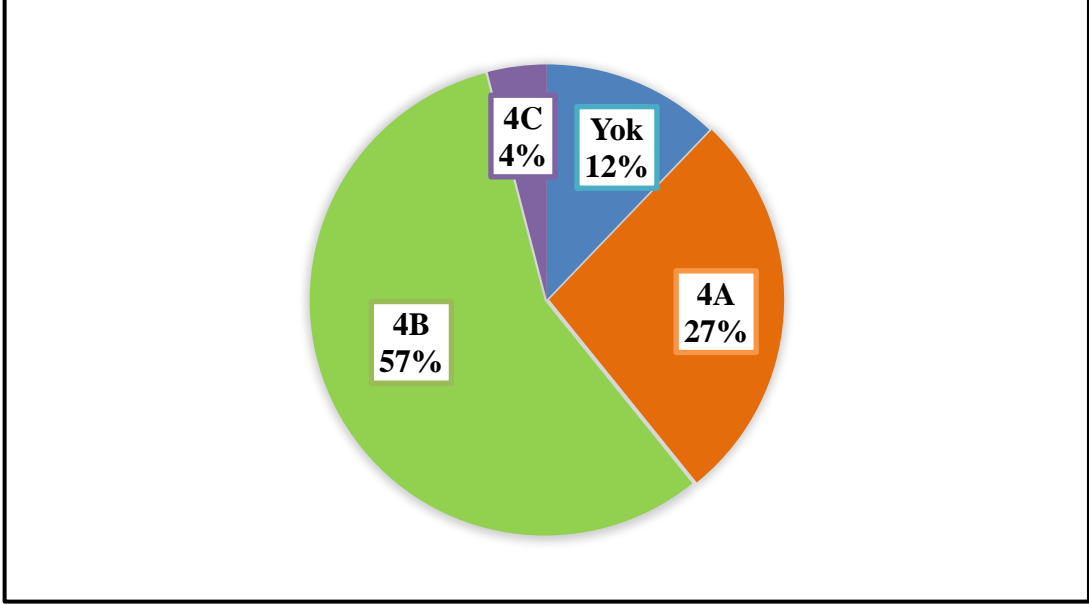
Grafik 4.6. Çalışanların sosyal güvence dağılımı

Çalışmanın yürütüldüğü 74 çalışanın;

- 9'nun yani %12,6'sının herhangi bir sosyal güvencesi yoktur. Bu 9 çalışanın tamamının günübirlik/mevsimlik tarım çalışanı olduğu tespit edilmiştir.
- 20'sinin yani %27,02'sinin 4A'lı olduğu tespit edilmiştir.

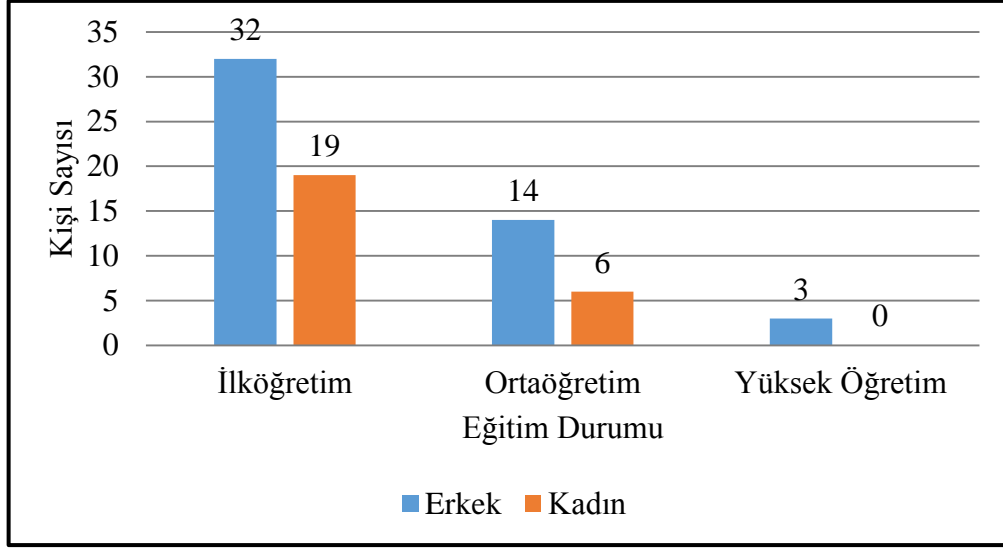
- 42'sinin yani %56,75'inin 4B'li olduğu tespit edilmiştir
- 3'ünün yani % 4,05'inin 4C'li olduğu tespit edilmiştir.

Çalışanların sosyal güvencelerinin yüzdelerik dağılımları Grafik 4.7.'de görölmektedir.



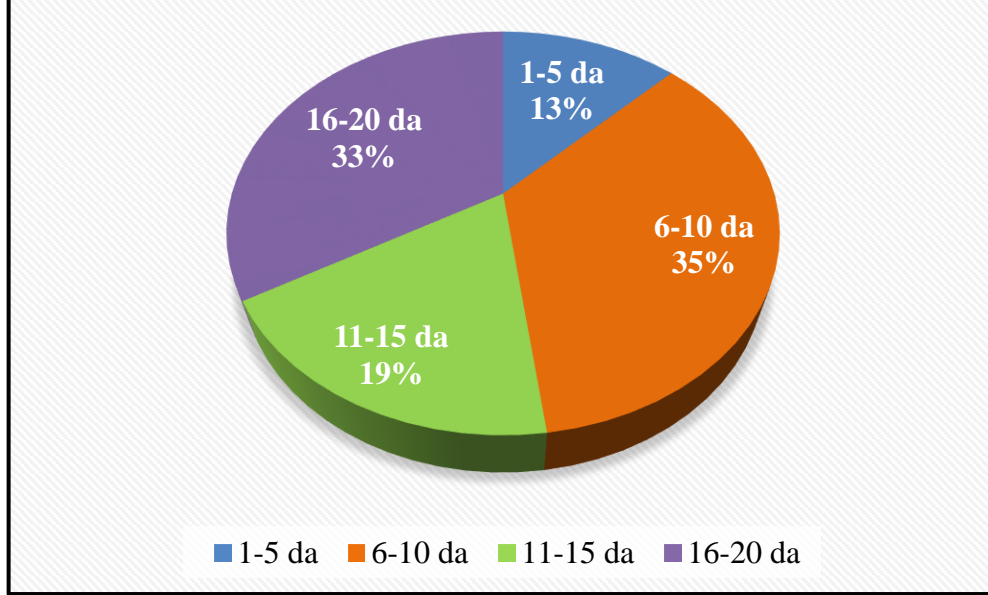
Grafik 4.7. Çalışanların sosyal güvencelerinin yüzdelerik dağılımları

Tarım sektörü çalışanlarının eğitim düzeyleri genellikle düşüktür. Çalışma kapsamında kadın çalışanların %76'sının ilköğretim mezunu, %24'ünün ise ortaöğretim mezunu olduğu tespit edilmiştir. Kadın çalışanlar arasında yükseköğretim mezununun olmadığı görölmüştür. Erkek çalışanların %65,3'ünün ilköğretim mezunu, %28,6'sının lise mezunu ve %6,12'sinin yükseköğretim mezunu olduğu belirlenmiştir. 74 sektör çalışanının eğitim durumları Grafik 4.8.'de görölmektedir.



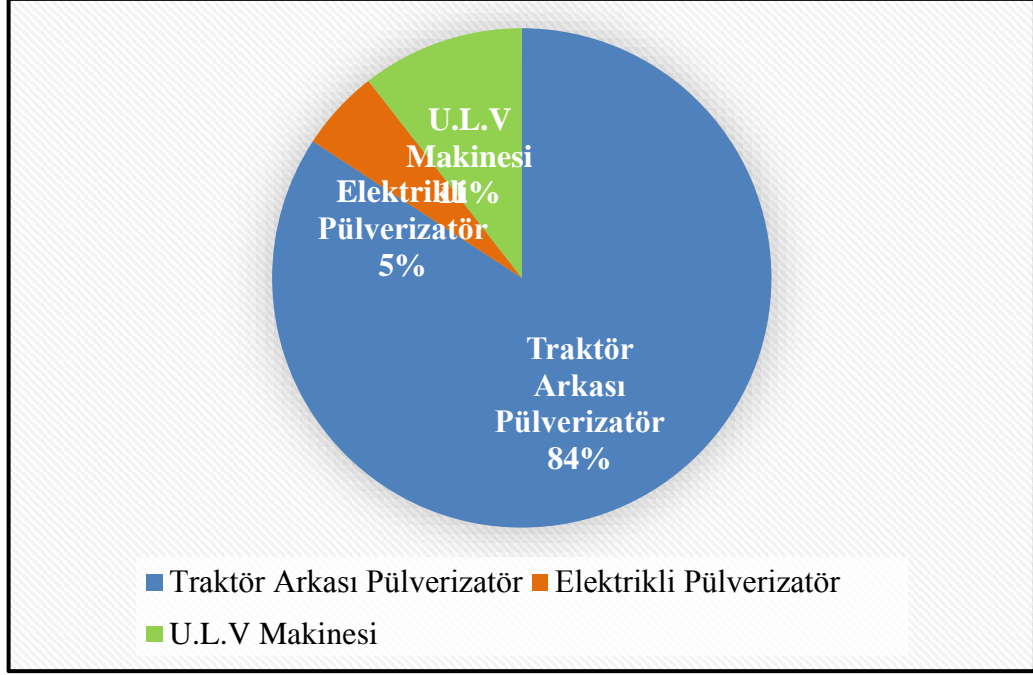
Grafik 4.8. Çalışanların eğitim durumları

Çalışmanın yürütüldüğü 38 küçük ölçekli işletmenin ve bir fide üretim işletmesinin toplam örtüaltı alanının 429 500 m² olduğu belirlenmiştir. Grafik 4.9.'da işletmelerin örtüaltı arazi büyüklükleri görülmektedir.



Grafik 4.9. İşletmelerin arazi büyüklükleri yüzde dağılımı

Çalışanlarla yapılan görüşmeler ve işletmelerde yapılan gözlemler sonucunda işletmelerde kullanılan ilaçlama ekipmanları belirlenmiştir. Grafik 4.10.'da işletmelerde kullanılan ilaçlama ekipmanlarının dağılımı görülmektedir.



Grafik 4.10. İlaçlama makinesi tipleri dağılımı

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerin %84'ünde ilaçlama ekipmanı olarak traktör arkası pülverizatörün kullanıldığı, ilgili ekipmanın gerek kapasite (400-800 lt), gerek güç, gerekse yıl boyunca atıl kalan traktörlerin atıl kalmaması amacıyla tercih edildiği belirlenmiştir. Gücü traktörün kuyruk milinden alan ekipmanların sökölüp takılabilir özellikte olsa da pestisit uygulama sezonu boyunca traktörün arkasında takılı kaldığı tespit edilmiştir. Resim 4.1.'de traktör arkası pülverizatör görülmektedir.



Resim 4.1. Traktör arkası pülverizatör (anonim)

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerin %5'inde ise elektrikli pülverizatör kullanılmakta olduğu belirlenmiştir. Traktör arkası pülverizatörlere göre daha düşük kapasiteli (100-200 lt) olan makinelerin ekonomik, sessiz ve mobil olması nedeniyle genellikle traktörü olmayan küçük işletmelerde kullanıldığı tespit edilmiştir. Resim 4.2.'de elektrikli pülverizatör görülmektedir.



Resim 4.2. Elektrikli pülverizatör

İşletmelerin %11'inde ULV (Ultra Low Volume-Sisleme) makinesi ilaçlama ekipmanı olarak kullanılmaktadır. İlaç çözeltisini ince püskürtme tekniği ile mikron boyutunda aerosol formuna dönüştüren makine, ilaç çözeltisini sis halinde sera içerisinde püskürterek çalışmaktadır. Makine sera dışındayken püskürtme ucu sera içerisine yönlendirilip ilaçlama işlemi yapılmaktadır. ULV makinesi ile pestisit uygulaması akşam saatlerinde yapılmakta ve uygulama esnasında sera içerisinde herhangi bir operatör ve çalışan bulunmamaktadır. Resim 4.3.'te ULV makinesi ile pestisit uygulama işlemi görülmektedir.



Resim 4.3. ULV makinesi ile pestisit uygulaması

ULV makinesi ile toz ve granül formülasyonlu pestisitlerin uygulamasında sorun yaşandığı, makinenin püskürtme uçlarının tıkanıp, 3-3,5 da'dan büyük seralarda ilaç çözeltisi sisinin belli bir alana çöküp yetiştiriciliği yapılan bitkilere zarar verdiği, püskürtme ucuna yakın olan bölgedeki bitkilere zarar verdiği ve büyük kapasiteli ULV makinelerinin diğer alternatiflere göre pahalı olduğu belirlenmiştir. Örtüaltı yetiştiricilikte son yıllarda kullanılmaya başlanan bu sistemle ilgili karşılaşılan sorunlar nedeniyle çalışanların ve işletmecilerin önyargılı olduğu belirlenmiştir. Resim 4.4.'de A köyü sınırları içinde yer alan işletmede kullanılan ULV makinesi görülmektedir.



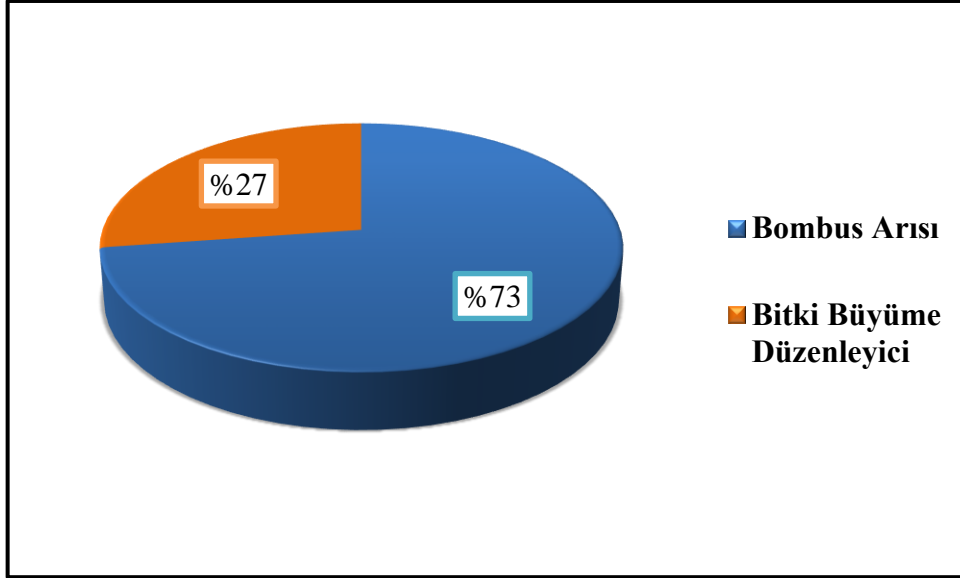
Resim 4.4. ULV makinesi

İşletmelerde kullanılan bir diğer ilaçlama makinesinin de sırt pülverizatörü olduğu tespit edilmiştir. 15-25 lt kapasiteli, içten yanmalı motorlu ve elektrik motorlu modelleri olan bu tip makinelerin kullanılmakta olduğu belirlenmiştir. Çalışanlarla yapılan görüşmeler sonucu sırt pülverizatörlerinin sera içerisinde kullanılmadığı sera çevresindeki yabancı ot mücadelesi için herbisit (yabancı ot ilacı) uygulamalarında kullanıldığı belirlenmiştir. Herbisit uygulaması yapılan bir makine sera içerisinde kullanılırsa seradaki bitkileri de olumsuz etkileyebileceği için yabancı ot mücadelesinin genellikle sırt pülverizatörü ile yapıldığı tespit edilmiştir. Resim 4.5'te elektrikli sırt pülverizatörü ile herbisit uygulaması yapılmaktadır.



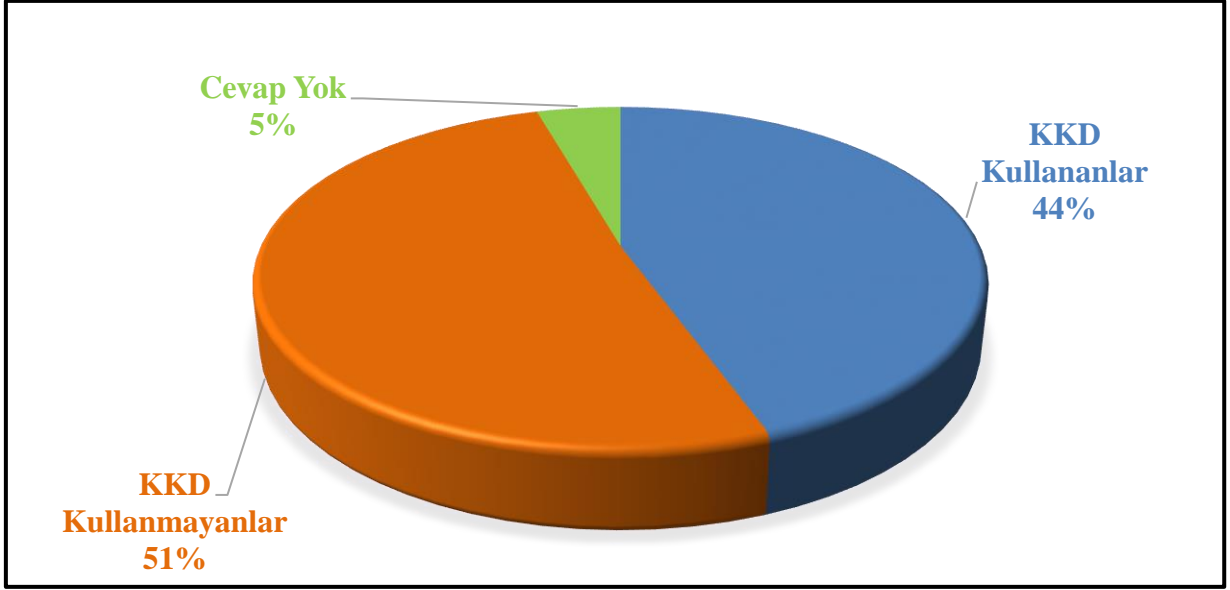
Resim 4.5. Sırt pülverizatörü ile herbisit uygulaması

Çalışanların 40 tanesi polinasyonda hangi yöntemi kullandıklarıyla ilgili soruya bombus arılarını kullandıklarını, 15 tanesi ise bitki büyüme düzenleyicileri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Grafik 4.11.'de çalışanların ifadelerine göre çalışanların kullandıkları polinasyon yöntemlerinin yüzdeleri belirtilmiştir.

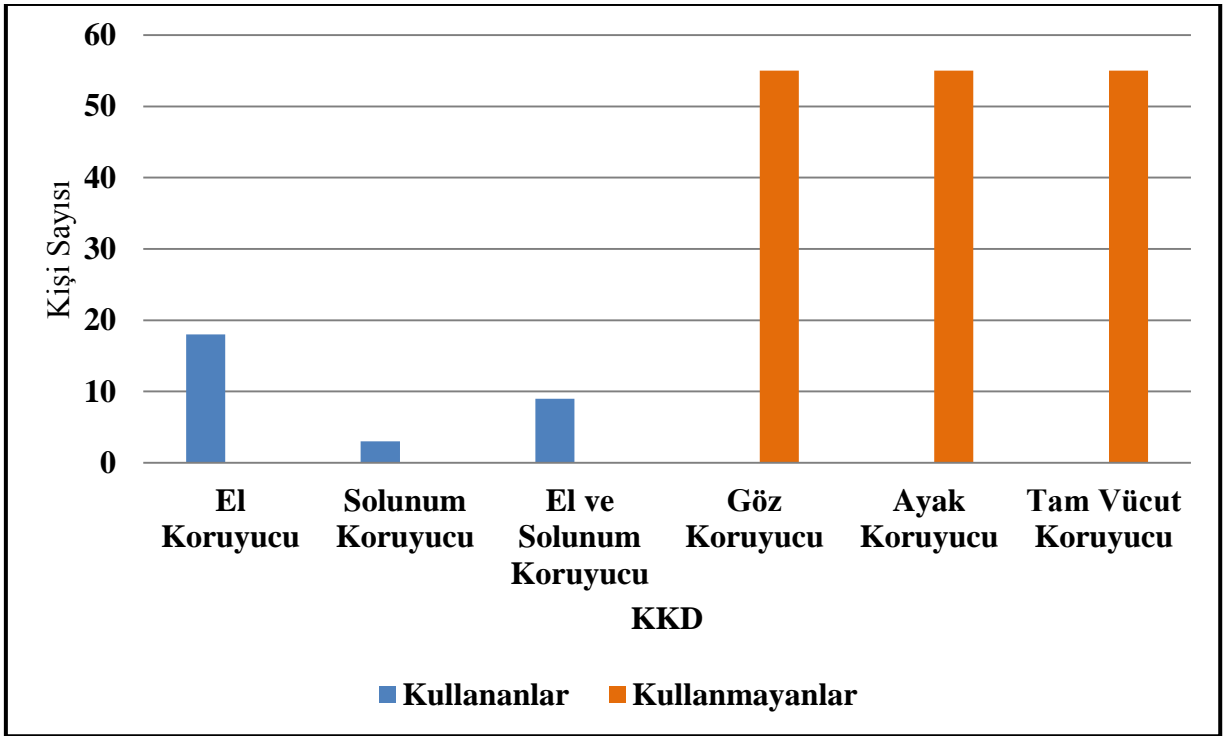


Grafik 4.11. Polinasyonda kullanılan yöntem dağılımı

İşyeri değerlendirme formunun KKD kullanımı ile ilgili olan bölüm ve çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde 23 çalışanın hiçbiri KKD kullanmadığı, 18 çalışanın el koruyucu, 3 çalışanın solunum koruyucu ve 9 çalışanın hem el hem de solunum koruyucu kullandığı tespit edilmiştir. 2 çalışan bu soruya cevap vermemiştir. Grafik 4.12.'de çalışanların KKD kullanım durumları ve Grafik 4.13.'te çalışanların KKD tiplerine göre kullanım durumları görülmektedir.

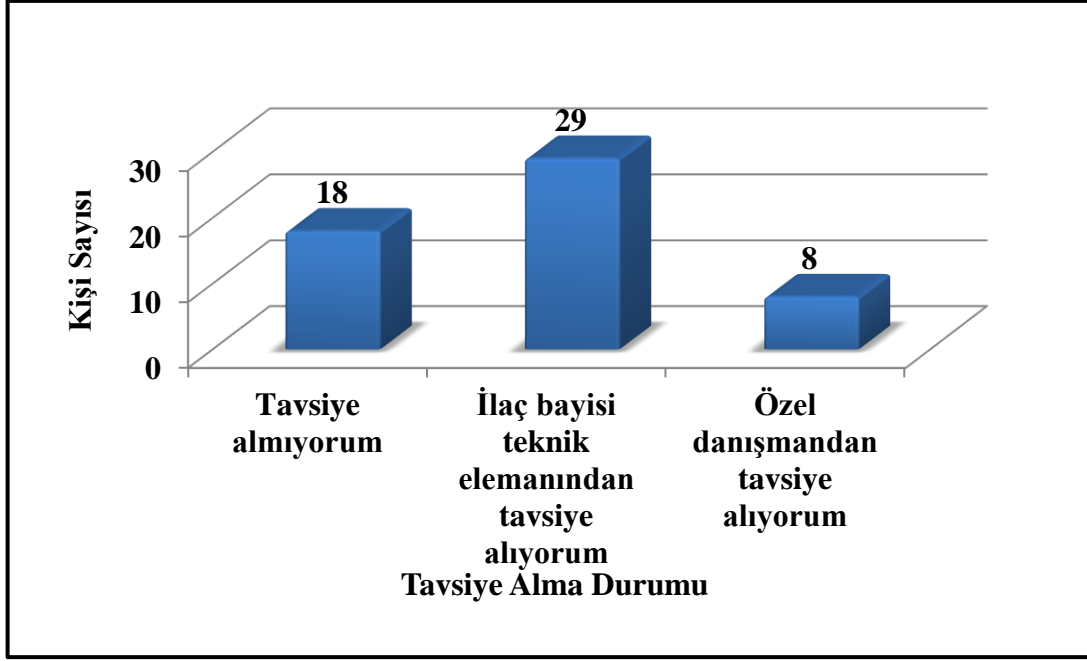


Grafik 4.12. Çalışanların KKD kullanım durumları



Grafik 4.13. KKD tiplerine göre kullanım durumu

İşyeri değerlendirme formunda çalışanlara pestisit kullanımını konusunda tavsiye alıp almama durumları sorulmuştur. Alınan cevaplar doğrultusunda hazırlanan grafik Grafik 4.14.'te belirtilmiştir.

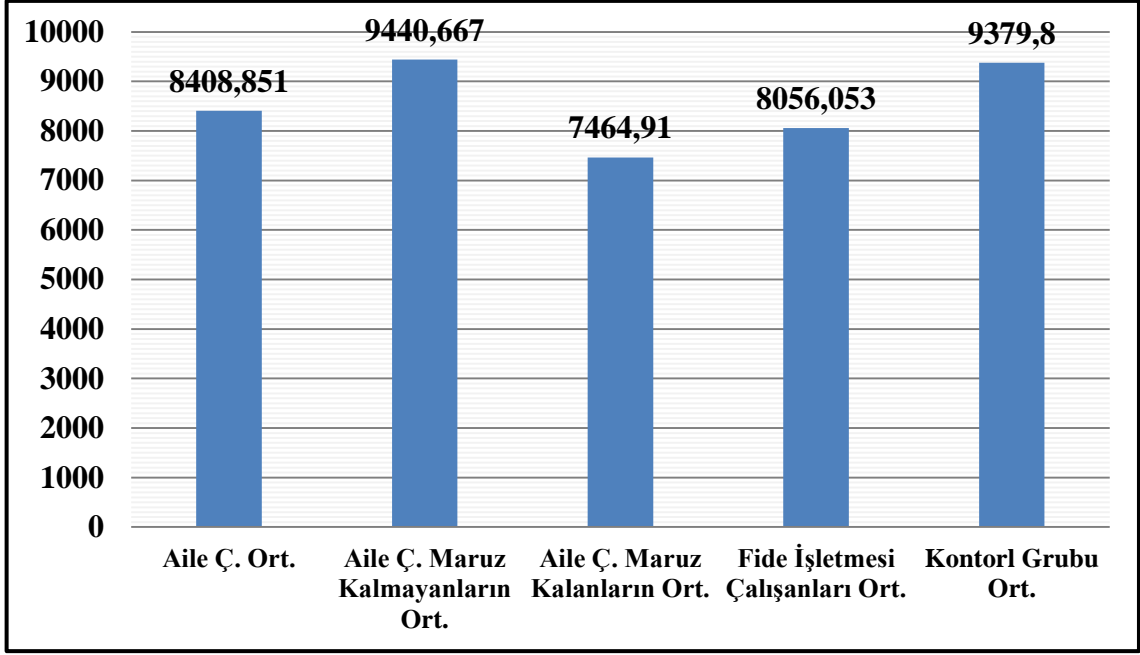


Grafik 4.14. Çalışanların pestisit kullanımında tavsiye alma durumu

4.1.2. Çalışanların Kan Testlerinden Elde Edilen Bulgular

Pestisitlerle çalışmada, maruziyeti ve maruziyet düzeyini etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bunlar; kullanılan pestisit türü, uygulama zamanı, pestisit uygulamasında kullanılan makine ekipman, kullanılan-kullanılmayan KKD'ler, işletme büyüklüğü, polinasyonda arı kullanılıp kullanılmadığı, pestisit uygulamasında görev alınıp alınmadığı ve pestisitlerin formülasyonları gibi etkenlerdir.

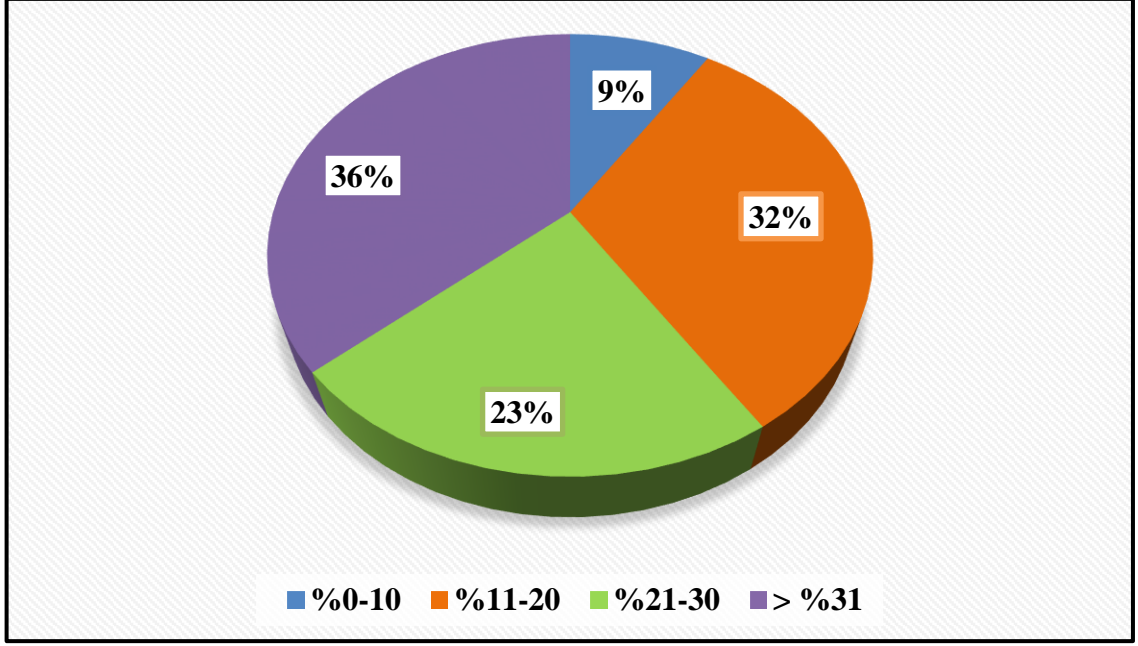
Çalışma kapsamında üretim ve ilaçlama sezonu içerisinde olması nedeniyle pestisit maruziyetini tespit etmek amacıyla 2016 yılı Ocak ayı içerisinde 38 aile işletmesinde çalışan 55 tarım çalışanından kan örnekleri alınmış ve serumda pseudokolinesteraz enzim düzeyi analiz ettirilmiştir. Aile işletmeleriyle kurumsal işletmeleri karşılaştırmak amacıyla Antalya İli Serik İlçesi sınırları içerisinde faaliyet gösteren fide üretim firmasında görev yapan 19 çalışandan kan örnekleri alınmış ve analiz ettirilmiştir. Çalışmada aile işletmelerinde çalışan ve maruziyet şüphesi bulunan 22 çalışan, fidecilik işletmesindeki 19 çalışanın ve 10 kişilik kontrol grubunun değerleri karşılaştırılmıştır. Grafik 4.15.'te grupların pseudokolinesteraz ortalamaları görülmektedir.



Grafik 4.15. Çalışma gruplarının pseudokolinesteraz değerleri ortalamaları

Aile çalışanlarından pestisite maruz kalanların pseudokolinesteraz değerleri ortalamasının kontrol grubuna göre %20,41 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Fide işletmesi çalışanlarının pseudokolinesteraz değerlerinin ortalamasının kontrol grubuna göre %14,11 daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında aile işletmelerinden alınan örneklerde pseudokolinesteraz değerlerinin ortalaması 8 408,85 U/L olarak bulunmuştur. Değerleri ortalamanın altında kalan 17 ve ortalamanın üzerinde olup maruziyet şüphesi olan 5 çalışandan, ilk örnek alındığı tarihten 65 gün sonra hasat döneminin başladığı, üstten ilaçlama sezonunun bittiği ve pestisit kullanımının azaldığı 2016 yılı Nisan ayı içerisinde tekrar kan örnekleri alınmış ve analiz ettirilmiştir. Maruziyet tespit edilen 22 çalışanın maruziyet dönemi ve maruziyetin ortadan kalktığı dönemdeki pseudokolinesteraz değerlerinin % değişimi Grafik 4.16.'de verilmiştir. % olarak değişim değerleri, %4,09 ve %36,73 aralığında dağılmıştır.

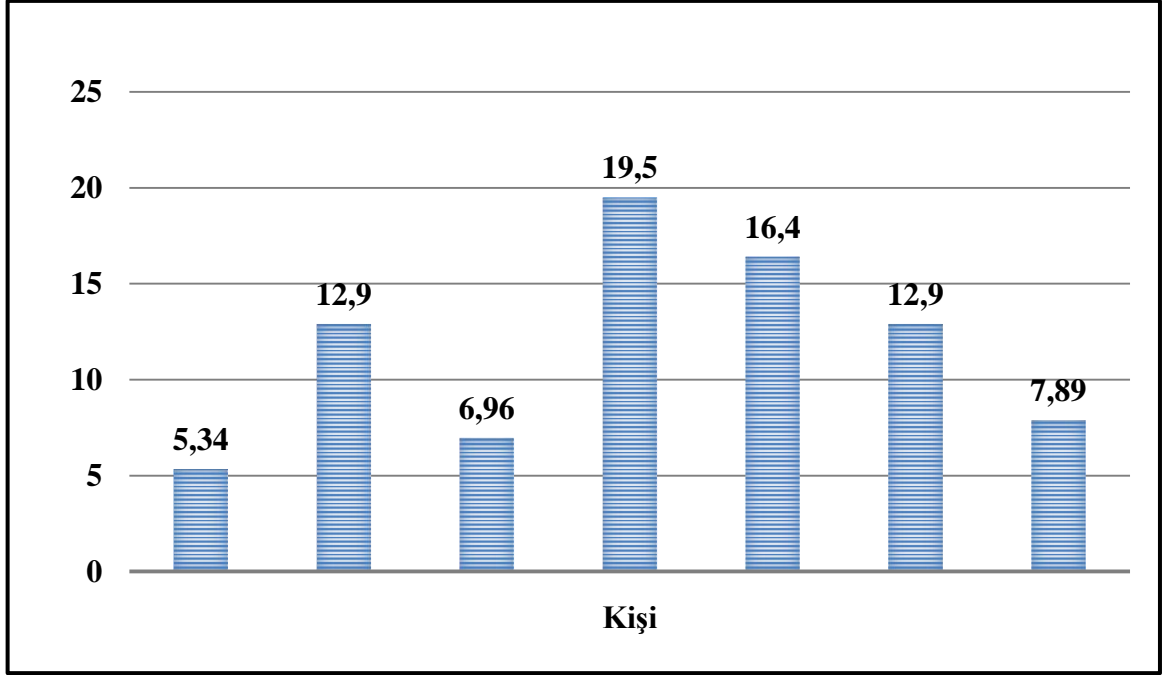


Grafik 4.16. Pseudokolinesteraz değerlerindeki artış miktarlarının % dağılımı

Çalışma esnasında pestisitlere maruz kalan çalışanların;

- 2'sinin yani %9'unun pseudokolinesteraz değerlerindeki artış %0-10 aralığındadır.
- 7'sinin yani %32'sinin pseudokolinesteraz değerlerindeki artış %11-20 aralığındadır.
- 5'inin yani %23'ünün pseudokolinesteraz değerlerindeki artış %21-30 aralığındadır.
- 8'inin yani %36'sının pseudokolinesteraz değerlerindeki artış %31'in üzerindedir.

Alınan kan ölçümlerinin yanı sıra, işletmelerde çalışan ve pestisit uygulamasında görev alan 7 çalışandan idrar örneği alınmış ve idrardaki arsenik değerleri analiz ettirilmiştir. Çalışanların idrarda arsenik sonuçları referans değerler içerisinde olduğundan değerlendirmeye alınmamıştır. Grafik 4.17.'de pestisit uygulamasında görev alan 7 çalışanın idrarda arsenik sonuçları görülmektedir.



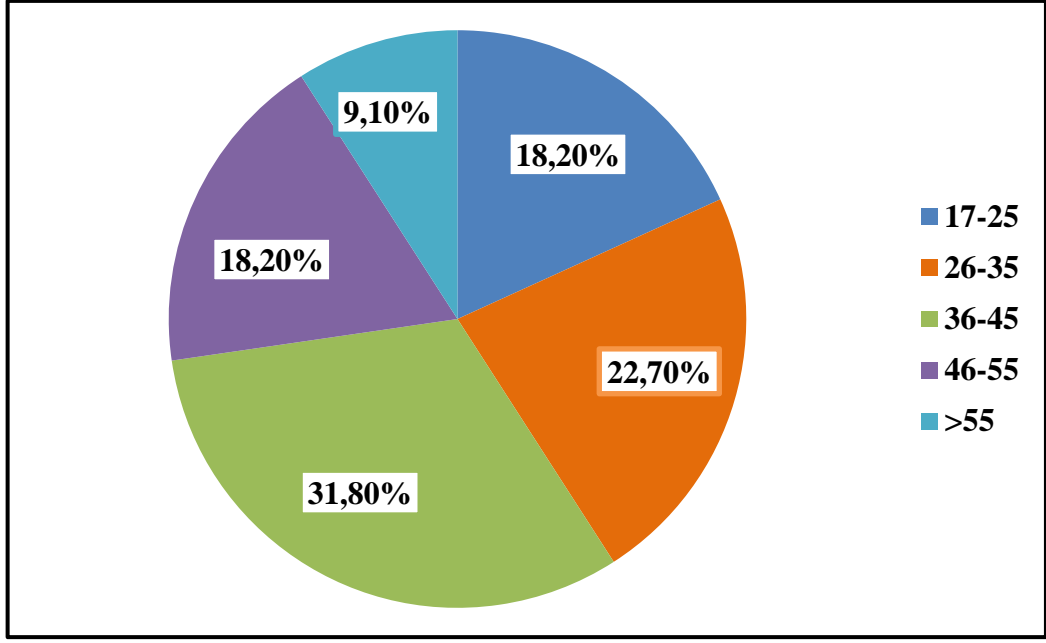
*İdrarda arseniğin referans aralığı 0-35 ug/l'dir

*1000 ug/l'lik sonuçlar ciddi maruziyet olduğunu düşündürür (Ankalab ICP-MS idrarda arsenik metodu).

Grafik 4.17. İdrarda arsenik sonuçları ug/l

Maruz kalan kadın çalışanların pseudokolinesteraz düzeylerindeki değişim ortalaması ile erkek çalışanların pseudokolinesteraz düzeylerindeki değişim ortalaması karşılaştırıldığında, kadın çalışanların maruziyet düzeyi ortalamasının %21,09, erkek çalışanların %23,78 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, örtüaltı yetiştiricilik sektöründe pestisit uygulamalarının en az iki kişi ile, genellikle erkekler tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle erkek çalışanlar arasında maruziyet, kadın çalışanlara göre daha fazladır.

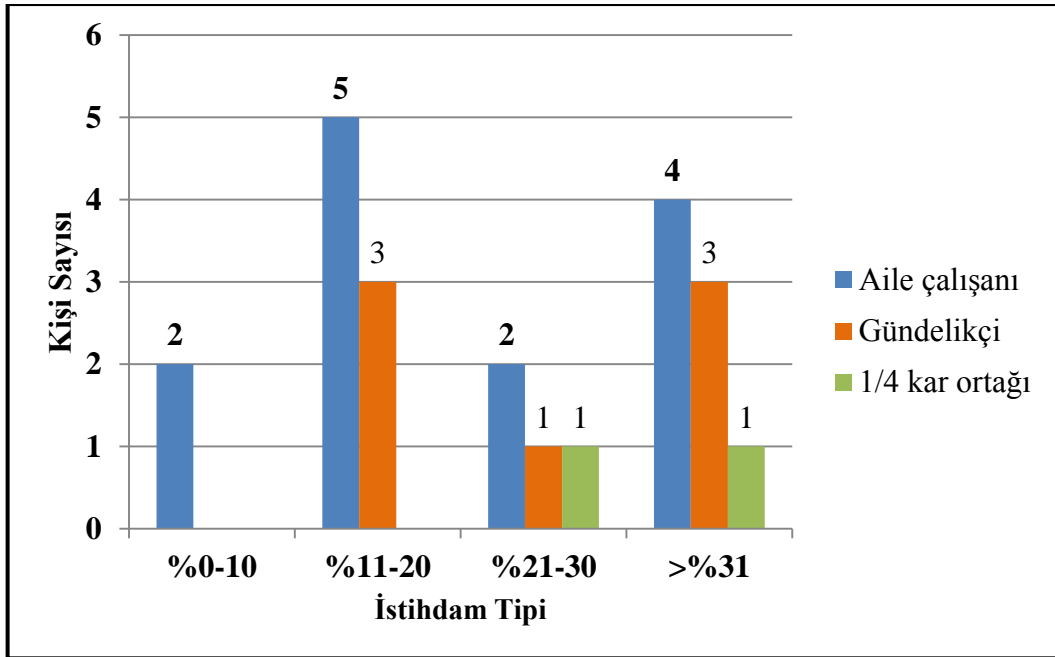
Maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri, yaş aralıkları ile "Ki-Kare Testi" ile karşılaştırılmış, ölçekler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Çalışanlar arasında en çok maruziyetin görüldüğü grup 36-45 yaş aralığıdır. Maruziyet tespit edilen çalışanlar içindeki yaş aralığının yüzde olarak dağılımı grafik 4.18.'de gösterilmiştir.



*p=0,633

Grafik 4.18. Maruziyet tespit edilen çalışanların yaş aralıklarına dağılımı

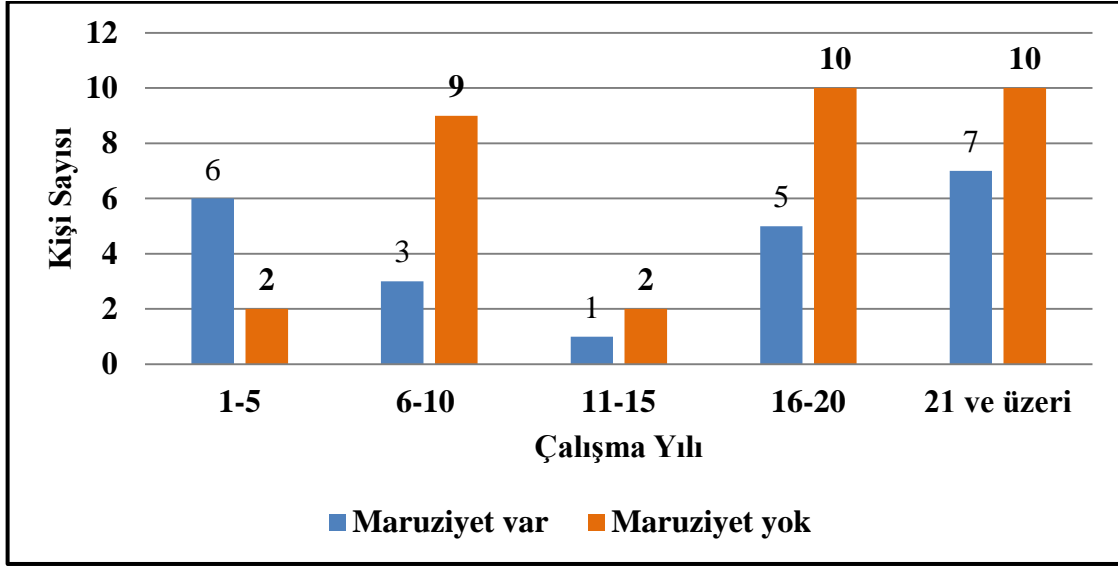
Çalışanların pestisit maruziyet düzeyi, çalışanların istihdam tipi “Tek Yönlü Varyans Analizi” ile karşılaştırılmıştır. Grafik 4.19. ‘da Yapılan karşılaştırma sonucunda bu ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.



*p=0,416

Grafik 4.19. Pestisit maruziyeti ile istihdam tipi karşılaştırması

Pestisit maruziyeti ile çalışma yılı “Ki-Kare Testi” ile karşılaştırılmış, bulunan p değeri 0,05’ten büyük olduğu için pestisit maruziyeti ile çalışma yılı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Grafik 4.20.’de pestisit maruziyeti ve çalışma yılı ilişkisi görülmektedir.

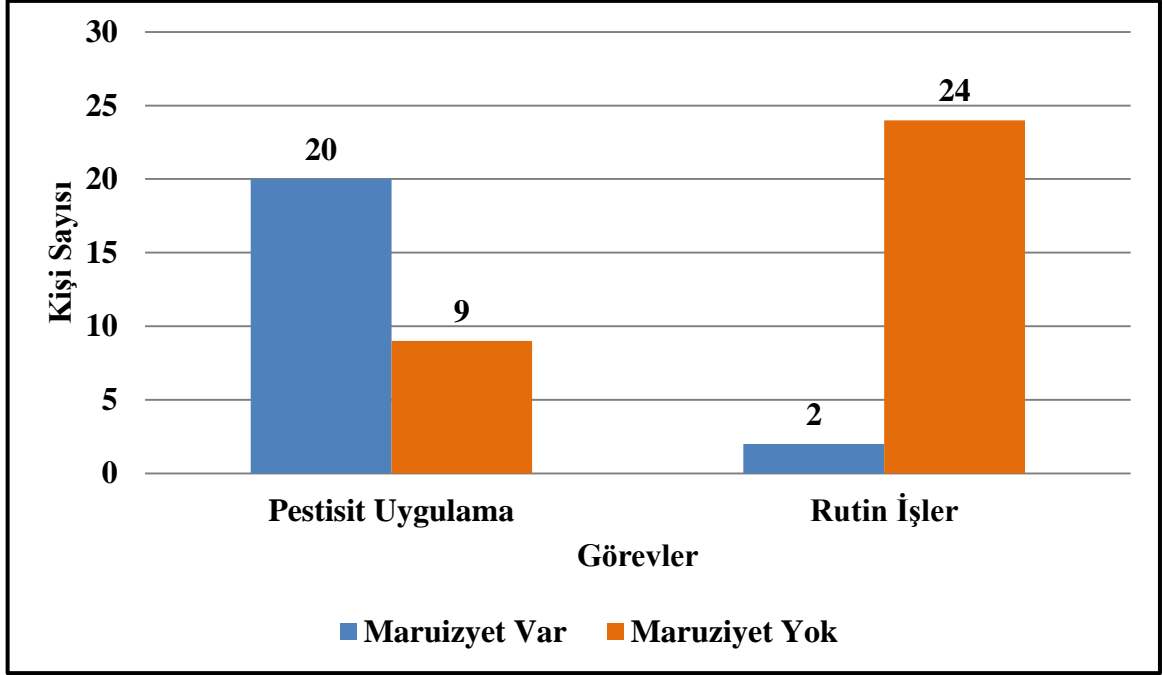


*p=0,235

Grafik 4.20. Pestisit maruziyeti ile çalışma yılı karşılaştırması

4.1.2.1. Pestisit maruziyetinin görev dağılımına göre durumu

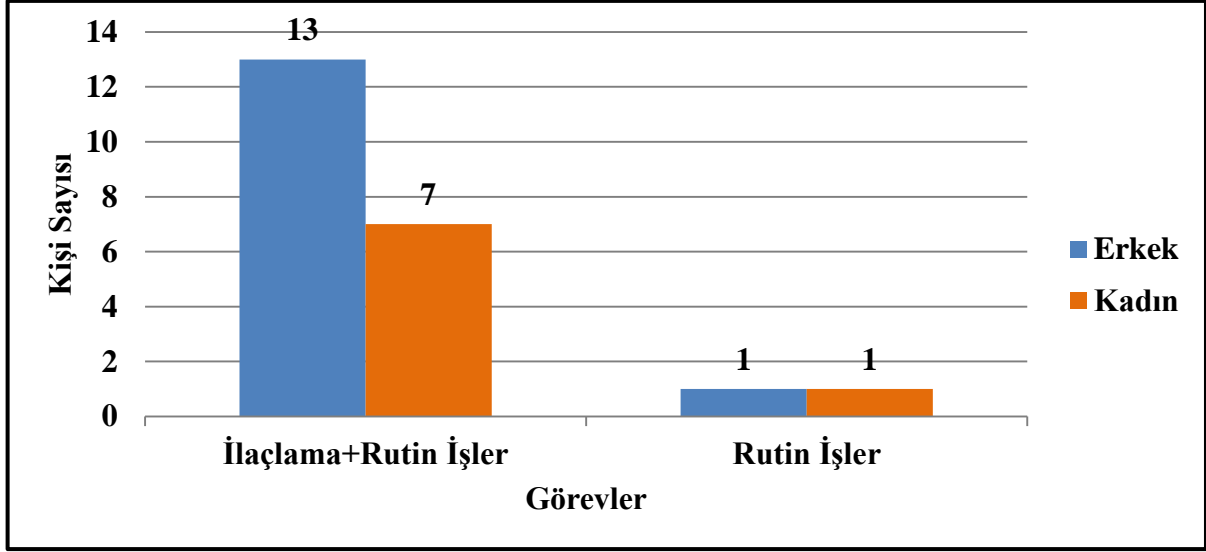
Çalışanların görevleri ile pestisite maruz olup olmama durumları “Ki-Kare Analizi” ile karşılaştırılmış ve yapılan karşılaştırma sonucunda ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Seralarda pestisit uygulamasında görevli personelde, sadece rutin işlerde çalışanlara göre daha çok maruziyet tespit edilmiştir. Grafik 4.21.’de görevlerine göre maruziyet tespit edilen ve edilmeyen çalışanların dağılımı görülmektedir.



*p=0,002

Grafik 4.21. Çalışanların görev dağılımlarına göre maruziyet durumu

Maruziyet dönemi sonrası değerlendirmede pseudokolinesteraz değerleri grup ortalamasına yaklaşan ya da geçenlerin ağırlıklı olarak doğrudan pestisit uygulamasında görev alan çalışanlar olduğu belirlenmiştir. Maruziyet tespit edilen 22 çalışanın 2 adedi serada rutin işlerde görev alırken 20 adedi ilaçlamada doğrudan görev almaktadır. Çalışanların görevleri ile maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri “Bağımsız Örneklem T Testi” ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda ilaçlama ve rutin işleri birlikte yapanlarda maruziyet düzeyinin anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Grafik 4.22.’de maruziyet tespit edilen çalışanların cinsiyet ve görev dağılımları görülmektedir.



*p=0,010

Grafik 4.22. Maruziyet tespit edilen çalışanların cinsiyet ve görev dağılımları

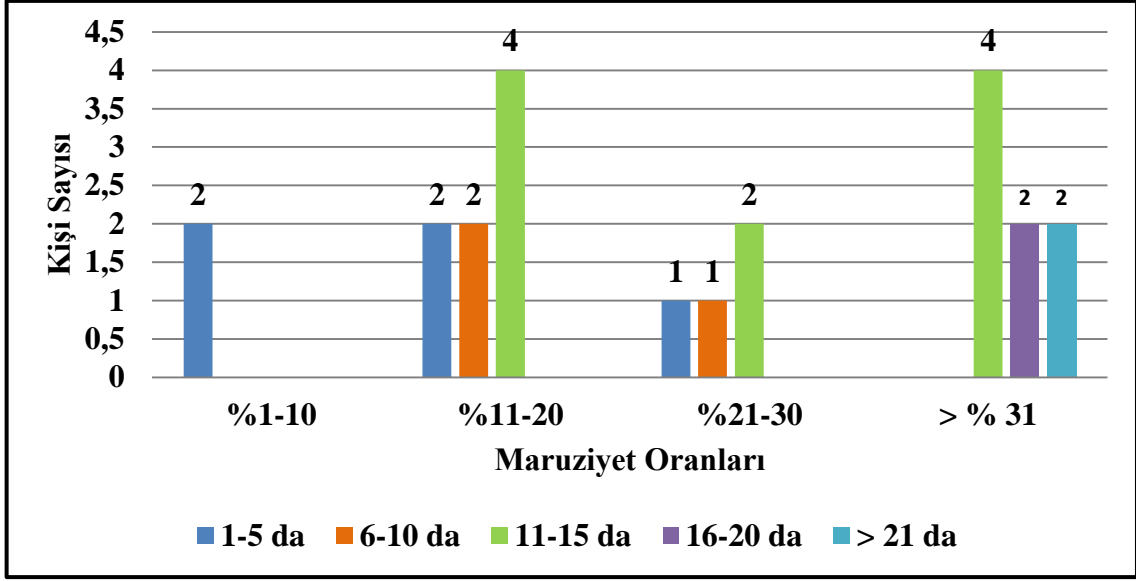
Tablo 4.1.'de pestisit maruziyeti olan, olmayan, fidecilik işletmesi çalışanı ve kontrol grubuna ait birer denneğin pseudokolinesteraz değerleri verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışanların pseudokolinesteraz değerleri

| Pseudokolinesteraz Değerleri Referans Aralığı 5600-11200 U/L | | |
|--|------------------|-----------------------|
| | Maruziyet Dönemi | Maruziyet Dönemi Dışı |
| Pestisit Uygulayıcısı | 6441 U/L | 8458 U/L |
| Rutin İş Çalışanı | 9042 U/L | - |
| Fide Üretim Çalışanı | 9171 U/L | - |
| Kontrol | 9250 U/L | - |

4.1.2.2. Pestisit maruziyetinin işletme büyüklüğüne göre durumu

Çalışanlarla yapılan görüşmeler ve pestisit uygulama işleminin gözlemlenmesi sonucu 1 da (1000 m²) alana pestisit uygulama işleminin 70-80 lt ilaç çözeltisi kullanılarak ve ortalama 15-20 dakika sürdüğü tespit edilmiştir. Grafik 4.23'te arazi büyüklükleri ve maruziyet düzeyi dağılımı görülmektedir.



Grafik 4.23. Çalışanların işletme büyüklüğüne göre maruziyet oranları

İşletme büyüklüğü ile maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri “Tek Yönlü Varyans Analizi” ile karşılaştırılmıştır (p=0,000). Yapılan karşılaştırma sonucunda ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ilaç atılan alan büyüdükçe maruziyet düzeyinin arttığı tespit edilmiştir.

Pseudokolinesteraz değerlerindeki artış oranları;

- %1-10 aralığındaki değişim en çok 1-5 da büyüklüğünde seralarda çalışanlarda
- %11-20 aralığındaki değişim en çok 11-15 da büyüklüğünde seralarda çalışanlarda
- %21-30 aralığındaki değişim en çok 11-15 da büyüklüğünde seralarda çalışanlarda
- % 31’ üzerindeki değişim en çok 11-15 da büyüklüğünde seralarda

görülmüştür. Arazi büyüklüğünün maruziyete olan etkisi istatistiki olarak anlamlıdır. Arazi büyüklüğü ilaçlama süresini arttırmakta dolayısıyla maruziyet düzeyi artmaktadır.

4.1.2.3. Pesticit maruziyetinin kullanılan ilaçlama makine ekipmanına göre durumu

Çalışmanın yürütüldüğü 39 işletmeden 4’ünde ULV makinesi, 2’sinde, elektrikli pülverizatör, fide işletmesinde merkezi sistem ilaçlama makinesi ve geri kalan 32 işletmede ise traktör arkası pülverizatör kullanıldığı tespit edilmiştir.

ULV makinesi kullanılan işletmelerin ikisi 16-20 da büyüklüğünde, ikisi de 6-10 da büyüklüğündedir. ULV kullanılan işletme çalışanlarında maruziyet tespit edilememiştir. Bunun

nedeni olarak ULV makinesi çalışırken sera içerisinde çalışan bulunmaması olarak gösterilebilir.

Yapılan kan testlerinde ULV makinesi kullanılan işletmelerde maruziyete rastlanmamıştır. Güvenli oluşu, etkili bir ilaçlama yöntemi olması, işçilikten tasarruf sağlaması gibi avantajları olmasına rağmen yüz yüze görüşülen çiftçiler tarafından tercih edilmediği belirlenmiştir.

Maruziyet görülen ilaçlama personellerinin kullandıkları elektrikli ve traktör arkası pülverizatör kullanımı arasında istatistiki açıdan anlamlı fark bulunmamıştır. Elektrikli ve traktör arkası pülverizatör kullanan işletmelerin tamamında maruziyet tespit edilmiştir. Maruziyetin düzeyinde elektrikli pülverizatör ve traktör arkası pülverizatör arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

Traktör arkası pülverizatör ve elektrikli pülverizatör kullanımı ile maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri “Bağımsız Örneklem T Testi” ile karşılaştırılmış ve iki ekipman arasında maruziyet düzeyini etkileyen anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (p=0,340).

4.1.2.4. Pestisit maruziyetinin polinasyon tekniğine göre durumu

Örtüaltı yetiştiricilikte polinasyon amacıyla bombus arıları ya da bitki büyüme düzenleyiciler kullanılmaktadır. Kamuoyunda hormon olarak bilinen bitki büyüme düzenleyicilerin birçoğunun 2014 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yasaklandığı belirlenmiş olup halen bazı işletmelerde farklı formülasyonlu tiplerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Polinasyonda kullanılan arılar da böcek ailesinden olup insektisitlerden etkilenmektedirler. Serada arı kullanımının, çiftçilerde otokontrole sebep olduğu ve etkili insektisit kullanımını azalttığı, bu işletmelerdeki çalışanlardaki pestisit maruziyetini düşürdüğü tespit edilmiştir. Resim 4.6.’da polinasyon yapan bombus arısı görülmektedir.



Resim 4.6. Polinasyon yapan bambus arısı (anonim)

Polinasyonda bombus arısı ve bitki büyüme düzenleyiciler kullanılması ile çalışanların pestisite maruz olup olmama durumları “Ki-Kare Analizi” ile karşılaştırılmış ve ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,000$). Ayrıca, bitki düzenleyici kullananlarda maruziyet oranının bombus arısı kullananlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

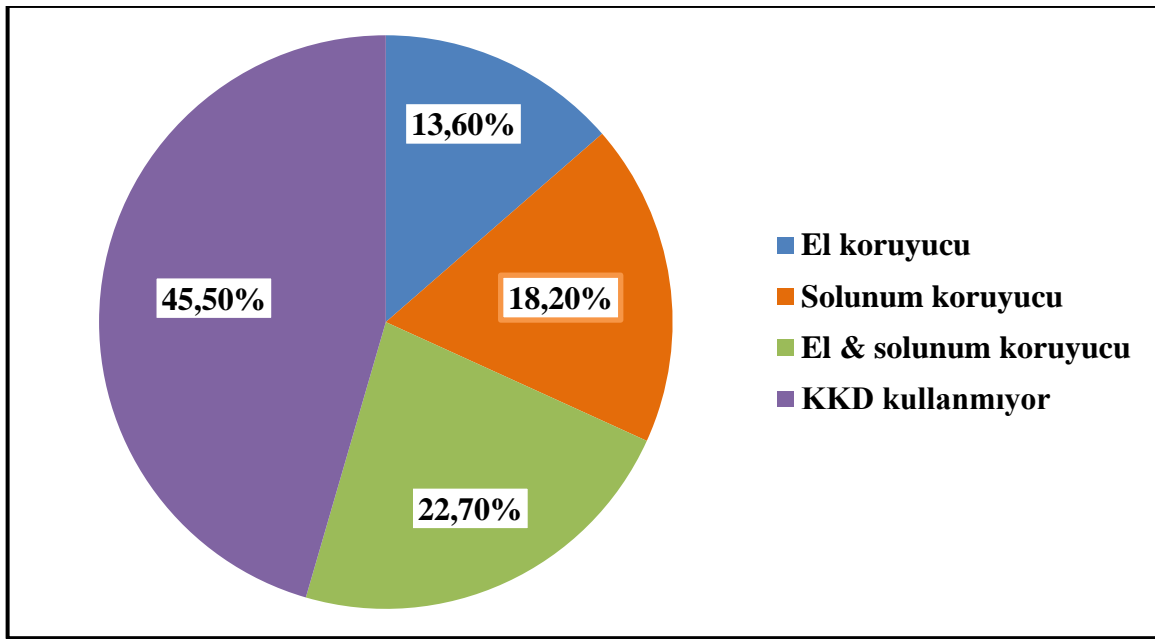
Polinasyonda bombus arısı ve bitki büyüme düzenleyiciler kullanılması ile maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri “Bağımsız Örneklem T Testi” ile karşılaştırılmış ve bitki düzenleyici kullananlarda maruziyet düzeyinin anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,001$).

4.1.2.5. Pestisit maruziyetinin KKD kullanımına göre durumu

İşyeri değerlendirme formunun KKD kullanımı ile ilgili olan bölüm incelendiğinde ve çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde 23 çalışanın hiçbir KKD kullanmadığı, 18 çalışanın el koruyucu, 3 çalışanın solunum koruyucu ve 9 çalışanın hem el hem de solunum koruyucu kullandığı tespit edilmiştir. Çalışanların hiçbiri göz koruyucu ve tam vücut koruyucu kullanmamaktadırlar. Bu nedenle, göz koruyucu ve tam vücut koruyucu ölçekleri ile istatistiksel analiz yapılamamıştır. El koruyucuların EN 388 standardına uygun mekanik risklere karşı koruyucu özellikte olduğu belirlenmiştir. Solunum koruyucuların ise EN 149 standardı FFP1 sınıfı basit toz maskeleri olduğu tespit edilmiştir. İki işletmede ABEK filtreli

kimyasal gaz ve aerosollere karşı koruyucu tam yüz maskesi kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan tam yüz maskelerinin filtrelerinin kullanım ömrünü tamamladığı görülmüştür. Havanın sıcak olduğu günlerde ise tam yüz maskesinin kullanılmadığı belirtilmiştir. Çalışanların hiç biri tam vücut koruyucu ya da iş için özel kıyafet kullanmamaktadır. Gündelik kıyafetlerle seradaki rutin işleri ve ilaçlama işlemini yürütmekte oldukları tespit edilmiştir. Çalışanların KKD kullanım durumları, kullanılan KKD tipleri istatistiki açıdan maruziyetin varlığı ve düzeyi ile aşağıda karşılaştırılmıştır.

Çalışanların genel olarak KKD kullanma durumları ile çalışanların pestisite maruz olup olmama durumları “Ki-Kare Analizi” ile karşılaştırılmıştır ($p=0,051$). Yapılan karşılaştırma sonucunda ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Maruziyet tespit edilen çalışanların %45’i hiçbir KKD kullanmamaktadırlar. Grafik 4.24.’te maruziyet tespit edilen çalışanların dağılımı belirtilmiştir.



* $p=0,051$

Grafik 4.24. Maruziyet tespit edilen çalışanların KKD kullanma dağılımları

Çalışanların kullandıkları KKD tipleri ile maruziyet tespit edilen çalışanların maruziyet düzeyleri “Tek Yönlü Varyans Analizi” ile karşılaştırılmıştır ($p=0,124$) ve yapılan karşılaştırma sonucunda ölçekler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, en yüksek maruziyet düzeyinin KKD kullanmayan grupta olduğu tespit edilmiştir.

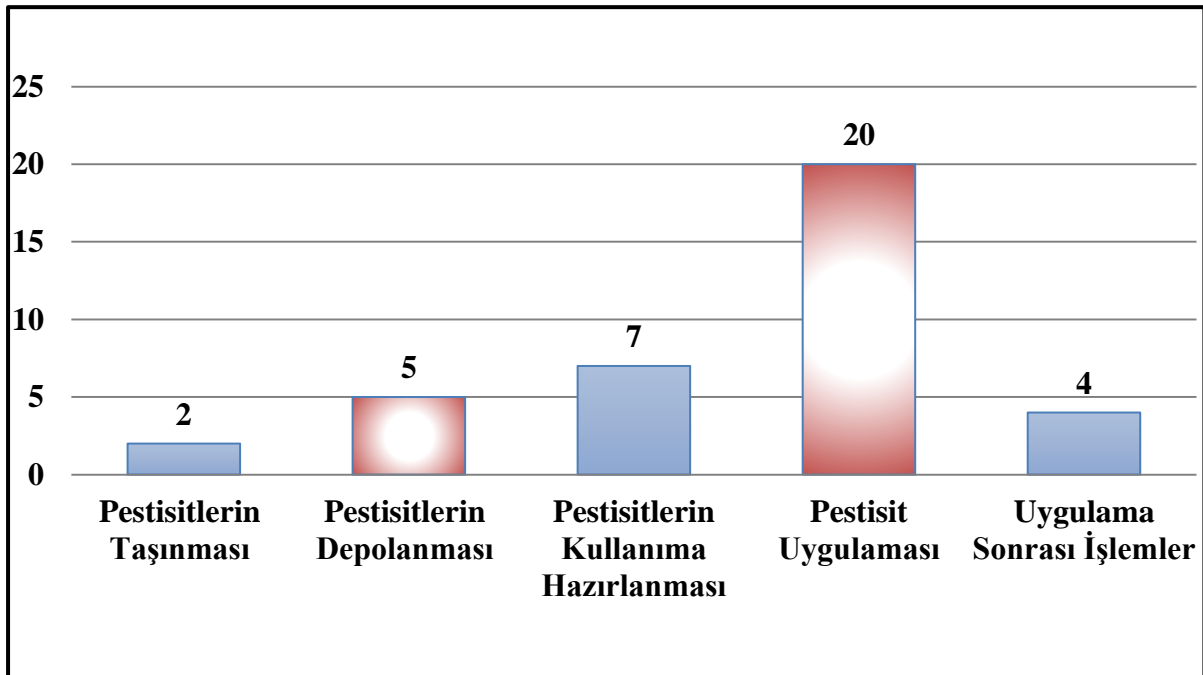
KKD kullananlar arasında ise en yüksek maruziyet düzeyine sahip grup solunum koruyucu kullananlardır. Bu grubu, el koruyucu kullananlar takip etmektedir.

4.2. PESTİSİT UYGULAMA PROSESİNİN FİNE KİNNEY METODU İLE DEĞERLENDİRİLMESİNE AİT BULGULAR

Örtüaltı yetiştiricilik sektöründe tez çalışmasının yürütüldüğü işletmelerde bitki koruma faaliyetleri kapsamındaki pestisit uygulaması ilgili olarak satın alma, nakliye, depolama, pestisitlerle çalışma, pestisit uygulama makine ekipmanları, pestisit uygulama prosesi, atıkların bertarafı gibi süreçler incelemiş, sektör çalışanlarının karşılaştığı tehlikeler ve riskler Fine Kinney metoduyla değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında;

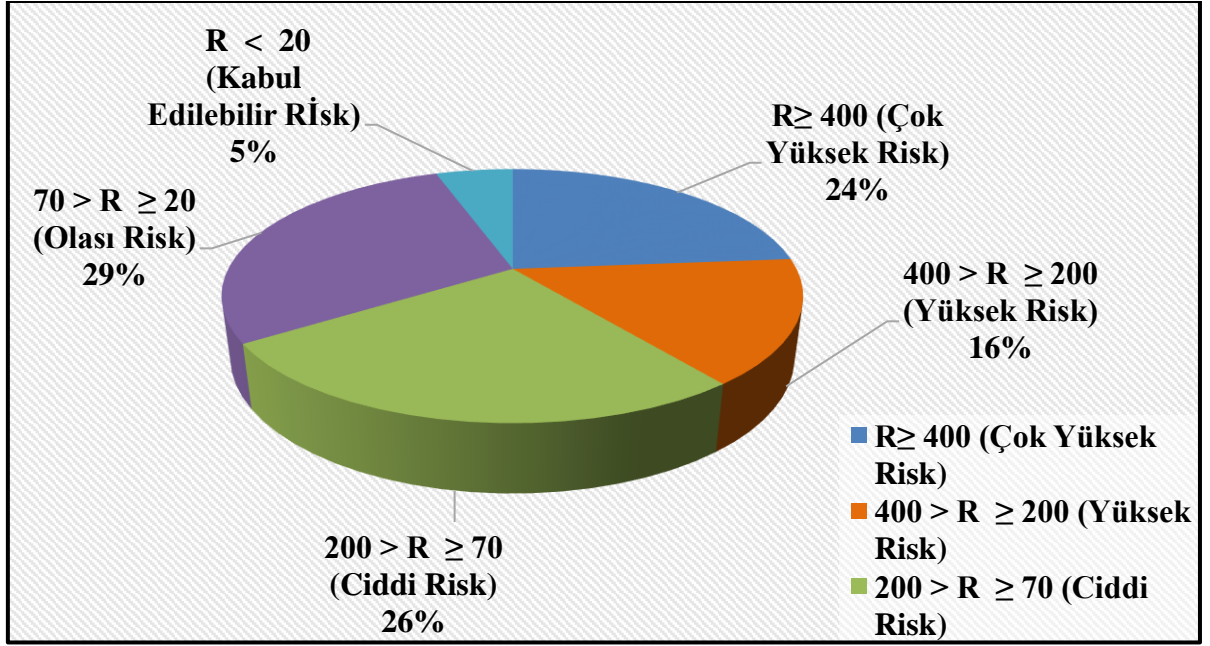
- “Çok Yüksek/Kabul Edilemez Risk”,
- “Yüksek Risk”, “Ciddi/Önemli Risk”,
- “Olası/Mümkün Risk”
- “Kabul Edilebilir Risk” risk seviyeleri olmak üzere 5’li sistem ile değerlendirme yapılmıştır.

Çalışma sonucunda ilgili proseste 38 adet risk belirlenmiştir. Prosesin aşamalarına göre risklerin sayısal dağılımı grafik 4.25.’de görülmektedir.



Grafik 4.25. Fine Kinney yöntemine göre risklerin sayısal dağılımı

Proses değerlendirme kapsamında 5 aşamaya ayrılmıştır. Grafik 4.24.'te görüldüğü gibi risklerin en fazla olduğu proses aşaması 20 adet risk ile “Pestisit Uygulama” aşaması olmuştur. Diğer bölümlerdeki risk sayıları azalan sırayla Pestisitlerin Kullanıma Hazırlanması 7, Pestisitlerin Depolanması 5, Pestisit Uygulama Sonrası İşlemler 4, Pestisitlerin Nakli 2, olarak tespit edilmiştir. Grafik 4.26.'da risk puanlarının oransal dağılımı görülmüştür.



Grafik 4.26. Fine Kinney yöntemine göre risk değerlerinin oransal dağılımı

Risklerin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde Fine Kinney metodu ile yapılan çalışmada belirlenen 38 riskin;

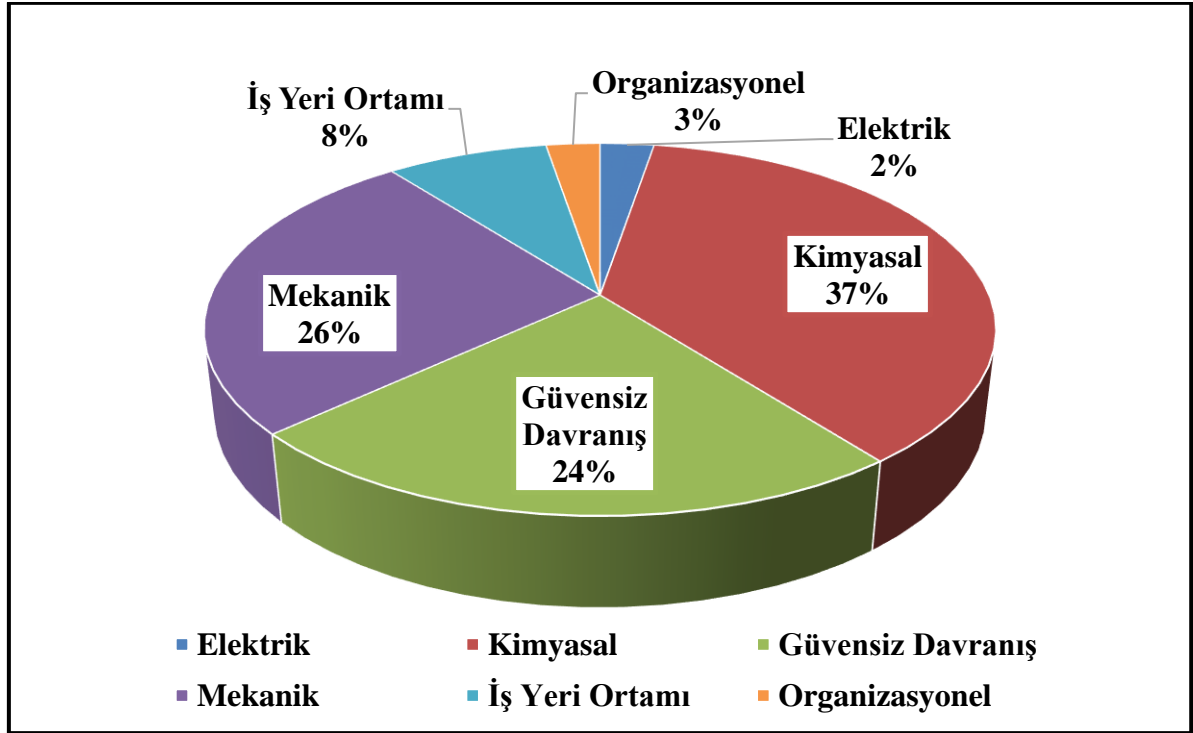
- 9'u çok yüksek risk ($R \geq 400$) olup toplam risklerin %24'ünü,
- 6'si yüksek risk ($400 > R \geq 200$) olup toplam risklerin % 16'sını,
- 10'u ciddi risk ($200 > R \geq 70$) olup toplam risklerin % 26'sını,
- 11'i olası risk ($70 > R \geq 20$) olup toplam risklerin %29'unu,
- 2'si kabul edilebilir risk ($R < 20$) olup toplam risklerin % 5'ini oluşturmaktadır.

Sayısal olarak en fazla risk skoru 20-70, 70-200 ve $R \geq 400$ arasında “olası risk”, “ciddi risk” ve “çok yüksek risk” düzeylerinde tespit edilmiş olup bu aralıklar uygulamada en çok riskin belirlendiği aralıklardır.

Risklerin kaynaklara göre ayırarak olursak tespit edilen 38 adet riskin,

- 1'i elektrik kaynaklı olup toplam risklerin % 2'sini
- 14'ü kimyasal kaynaklı olup toplam risklerin % 37'sini
- 9'u güvensiz davranış kaynaklı olup toplam risklerin % 24'ünü
- 10'nu mekanik kaynaklı olup toplam risklerin % 26'sını
- 3'ü iş yeri ortamı kaynaklı olup toplam risklerin % 8'ini
- 1'i organizasyonel kaynaklı olup toplam risklerin % 2'sini

oluşturduğu tespit edilmiştir. Grafik 4.27.'de risklerin kaynaklarına göre yüzde dağılımı görülmektedir.



Grafik 4.27. Risklerin kaynaklarına göre dağılımı

4.2.1. Pestisitlerin Tedariki, Taşınması ve Depolaması Kaynaklı Tehlikeler ve Riskler

Pestisitlerle çalışmanın bu aşamasında yetkili teknik eleman tarafından reçete edilen bitki koruma kimyasalı zirai ilaç bayisinden işletme sahibi ya da çalışan tarafından satın alınıp şahsi ya da toplu taşıma araçlarıyla iş yerine getirilmektedir. Muhafazasız olarak araç içinde ya da aracın açık kasasında taşınan pestisitler olası bir trafik kazası esnasında çalışanların, aile fertlerinin ve diğer insanların tehlikeli kimyasala maruz kalmasını riskini ortaya çıkarmaktadır.

Yapılan değerlendirme sonucu:

- Tehlike kaynağının Risk puanı 42 çıkmıştır. Risk puanı “Olası Risk” sınıfına girmektedir. Bölgede faaliyet gösteren zirai ilaç bayileriyle yapılan görüşmeler sonucunda malzeme güvenlik bilgi formuyla ilgili herhangi bir bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Yine tez çalışmasının yürütüldüğü işyerlerinde yapılan görüşmeler sonucunda işletme sahiplerinin ve çalışanların güvenlik bilgi formu nu ne olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir. Çalışanlar kullandıkları tehlikeli kimyasalların tehlikeleriyle ilgili pestisit etiketi üzerindeki sınırlı uyarılara ulaşabilmektedirler.

Yapılan değerlendirme sonucu:

- Tehlike kaynağının risk puanı 126 çıkmıştır. Risk puanı “Ciddi/Önemli Risk” sınıfına girmekte olduğu belirlenmiştir.

Pestisitler işletmelerin genelinde konutların zemin katlarında depo-garaj olarak ayrılmış alanlarda depolanmaktadır. Pestisitlerle kimyevi gübreler ve pH düzenleyici olarak kullanılan nitrik asit (HNO_3) ve fosforik asit (H_3PO_4) gibi kimyasallar bir arada depolanmaktadır. Havalandırma hiç mevcut değil ya da yetersizdir. Herhangi bir yangın söndürücü sistem veya donanım bulunmamaktadır. Depolama alanları aile üyeleri, çocuklar, ziyaretçiler gibi yetkisiz insanların erişebileceği özellikte kiltsizdir. Resim 4.7’de havalandırma amacıyla kullanılan pencere ve pestisitlerin, bitki besleme ürünlerinin, doz ayarlamakta kullanılan alet ekipmanın bir arada depolandığı görülmektedir.



Resim 4.7. Pestisitlerin depolandığı alanlar

Depolarla ilgili yapılan değerlendirme sonucu:

- Depolama alanın yetersiz olması, yetkisiz kişilerin ve çocukların erişimine açık olması kaynaklı tehlikenin risk puanı 42 olarak tespit edilmiştir,
- Depolarda havalandırmanın yetersiz olmasının risk puanı 63 olarak tespit edilmiştir,
- Reaksiyona girebilecek pestisitlerin bir arada depolandığı tespit edilmiş olup risk puanı 21 olarak belirlenmiştir,
- Tespit edilen tehlike kaynaklarının risk puanları “olası risk” kategorisine girmektedir.
- Kimyevi gübrelerin, asitlerin ve pestisitlerin bir arada depolandığı tespit edilmiştir. Tehlikeli kimyasalların bir arada depolanması yangın riskini ortaya çıkarmakta ve olası bir yangında ortaya çıkabilecek toksik etkiyi arttırmaktadırlar. Tehlike kaynağının risk puanı 135 olarak tespit edilmiş olup “ciddi/önemli risk” sınıfına girdiği tespit edilmiştir.
- Depo alanlarında yangın tüpü, yangın söndürme sprinkleri gibi herhangi bir yangın söndürücü sistem gözlemlenmemiştir. Tehlike kaynağının risk puanı 270 olarak tespit edilmiştir. Risk puanı “yüksek risk” grubuna girmekte olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Pestisitlerin Kullanıma Hazırlanması Aşamasındaki Tehlikeler ve Riskler

Pestisitlerle çalışmanın bu aşamasında, çalışanlar yetkili teknik elamanlarca tavsiye edilen doz ve ölçüleri ayarlamak ilaçlama öncesi hazırlıkları tamamlamak için tartım, ölçüm, çözelti hazırlığı, ilaçlama makinesinin temizliği, kullanıma hazırlanması gibi işlemleri yürütmektedirler. İlaçlama prosesinin ilk aşaması ilaç çözeltisi hazırlığıdır. Birçok formülasyon çeşidiyle üretilen pestisitler etken maddeleri konsantre halde içermektedirler. Çözelti hazırlığı için teknik elemanca tavsiye edilen dozda tartılıp ölçülen pestisit, ilaçlama makinesi deposuna doldurulan suya eklenip karışım yapıldığı belirlenmiştir. Ölçüm, tartım ve çözelti hazırlığı yapılan kaplarda pestisit ile gübre bulaşıkları gözlenmiş, birçoğunun işaretlemelerinin silindiği tespit edilmiştir. Resim 4.8.’de sıvı formülasyonlu pestisitlerle çözelti hazırlığı görülmektedir.



Resim 4.8. Sıvı formülasyonlu pestisit çözeltisi hazırlığı

Sıvı formülasyonlu pestisitlerin doğrudan, toz ve granül formülasyonlu pestisitlerin ise başka bir kaptaki çözündürüldükten sonra ilaçlama makinesi deposuna eklendiği görülmüştür. İlaç çözeltisi hazırlığının depoların içerisinde ya da açık havada uygun olmayan şartlarda yapıldığı tespit edilmiştir. İlaç çözeltisi hazırlığı esnasında ziyaretçilerin, çocukların ve yetkisiz kişilerin çalışma alanına girebildiği gözlemlenmiştir.

Pestisit çözeltisi hazırlığı için ilaçlama makinesinin deposu hacmince (100-200-400 lt) temiz suya ihtiyaç duyulmaktadır. Temiz suyun bazı işletmelerde içme ve kullanma suyu olarak da kullanılan yer altı su kuyularından sağlandığı gözlemlenmiştir. Yer altı su kuyularının elektrik tesisatının eski, yıpranmış olduğu gözlemlenmiştir. Yer su kuyularına enerjinin toprak altından geçirilen kablolarla sağlandığı ve elektrik panolarının korunaksız durumda olduğu belirlenmiştir. Resim 4.9.'da çözelti hazırlığı aşamasında çalışılan alan görülmektedir.



Resim 4.9. İlaçlama makinesine su doldurulması

İlaçlama makinesinde kalan atık ilaç çözeltilisinin yeni çözeltili hazırlanmadan önce kontrolsüz şekilde yer altı su kuyusu yakınında alana döküldüğü gözlemlenmiştir. Atık pestisit ambalajlarının yine çözeltili hazırlığı yapılan alanda ya da işletme içerisinde çocuklar ve yetkisiz kişilerin rahatça erişebileceği halde kontrolsüz şekilde bırakıldığı, zaman zaman yakılarak imha edildiği tespit edilmiştir. Resim 4.10.'de pestisit ve kimyevi gübrelerin ölçüldüğü, tartıldığı, dozaj ayarlamasının yapıldığı, kullanıma hazırlandığı bölüm görülmektedir.



Resim 4.10. Pestisitlerin uygun olmayan şartlarda kullanıma hazırlanması

Pestisitlerin kullanıma hazırlanması aşamasındaki yapılan değerlendirme sonucu:

- Çözelti hazırlığı aşamasında uygun olmayan kaplarda karışımların hazırlanması işleminin risk puanı 135 olarak belirlenmiştir. “ciddi/önemli risk” grubuna girdiği tespit edilmiştir.
- Açık alanda pestisit çözeltisi hazırlama işleminin risk puanı 270 olarak tespit edilmiş olup “yüksek risk” kategorisine girdiği belirlenmiştir.
- Pestisit çözeltisi hazırlığı aşamasında ilaçlama makinesi deposundaki atık çözeltinin boşaltılması ve makine deposuna su doldurulması aşamasında içerisinde elektrik kablosu geçirilen zeminin ıslandığı gözlemlenmiştir. İlgili tehlike kaynağının risk puanı 720 olarak tespit edilmiş olup “kabul edilemez risk” kategorisine girdiği belirlenmiştir.
- İlaçlama makinesinde bir önceki ilaçlamadan kalan ilaç çözeltisinin kontrolsüz şekilde toprağa boşaltıldığı gözlemlenmiştir. Bölgedeki yer altı suyunun 15-20 m derinlikte olduğu belirlenmiş olup atık ilaç çözeltisinin yer altı suyunu kirletebileceği edebileceği gözlemlenmiştir. Çalışanlar yapılan görüşmeler sonucu zaman zaman yer altı su kuyusundan su içtikleri belirlenmiştir. Atık suyun toprağa boşaltılması işleminin risk puanı 40 olarak belirlenmiş olup “olası risk” kategorisine girdiği belirlenmiştir.
- İşletmelerin büyük çoğunluğunda ilaç çözeltisinin ilaçlama makinesi başında, yer altı su kuyusuna yakın bir alanda hazırlandığı gözlemlenmiştir. Çözeltinin hazırlığı aşamasında rüzgâr, güneş yağmur gibi atmosfer şartları altında çalışılmakta olduğu gözlemlenmiş ve pestisit tozuna, buharına ya da çözeltisine maruz kalılabileceği gözlemlenmiştir. Şekilde

açık alanda pestisit çözeltisi hazırlığı görülmektedir. İlgili işlemin risk puanı 90 olarak tespit edilmiş ve “ciddi/önemli risk” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

- Suda eriyebilir granül ve toz formülasyonlu pestisitlerin ilaç çözeltisi hazırlığı aşamasında tozuma yaptığı görülmüştür. Pestisit Tozunun solunması, yutulması, gözle ya da deriyle teması tehlikeli olup zehirlenme ve tahriş edici etkisi olabileceği tespit edilmiştir. İlaç çözeltisi hazırlığı için ayrı bir kaptaki tavsiye edilen doz en az 1,5-2 lt su içerisinde çözdürüldükten sonra ilaçlama makinesi deposuna doldurulduğu gözlemlenmiştir. 1,5-2 lt'lik sıvı haldeki konsantre ilaç çözeltisi hazırlanırken ve ilaçlama makinesi deposuna eklenirken dökülme, akma, sıçrama riski tespit edilmiştir. İlaçlama makine karışım ayarına alındıktan sonra çalışanların karışımın ne aşamada olduğu ve ne kadar su eklemesi gerektiğini tespit etmek amacıyla ilaçlama tankinin içine eğilip baktıkları görülmüştür. Bu tehlikeli bir davranış olup pestisit çözelti buharını soluma, yutma, göze ve deriye sıçrama riski tespit edilmiştir. Resim 4.11.'de pestisit çözeltisi hazırlığı görülmektedir.



Resim 4.11. Pestisit çözeltisi hazırlığı ve ilaçlama makinesine doldurulması

- Pestisit çözültisi hazırlığından sonra uzak olan seralara traktör üzerinde seyahat edildiği gözlemlenmiştir. Traktörlerde bulundurulması zorunlu olan devrilme bariyerlerinin söküldüğü belirlenmiştir, ayrıca yolcu ya da yolcuların oturduğu koltuklarda herhangi bir koruyucu tespit edilmemiştir. Çalışanların uygulama sahasına traktör üzerinde seyahat edilmesinin risk puanı 1200 olarak belirlenmiş ve “çok yüksek/kabul edilemez risk” kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3. Pestisitlerin Uygulanması Esnasındaki Tehlikeler ve Riskler

Pestisitlerle çalışmanın en tehlikeli bölümü olan uygulama safhasında çalışanların, tehlikeli kimyasallara deri, oral ve solunum yollardan akut ve kronik maruziyetle karşı karşıya olduğu belirlenmiştir. Çalışanlarla yapılan görüşmeler ve yapılan gözlemler ışığında 1000 m² seranın ilaçlanmasında 70-80 lt ilaç çözültisi kullanıldığı ve ilaçlama işleminin yaklaşık olarak 15-20 dakikada bitirildiği tespit edilmiştir

Pestisitlerin kullanıma uygulanması aşamasındaki yapılan değerlendirme sonucu:

- Pestisit uygulaması esnasında çalışanların ellerinin ve yüzlerinin korunmasız olduğu, kullanılan kıyafetlerin rutin çalışmalarda da kullanıldığı tespit edilmiştir. İlaçlama esnasında pestisit çözültisine ve buharına deri yoluyla kronik ve akut maruziyet olabileceği gözlemlenmiştir. İlgili işlemin risk puanı 300 olarak tespit edilmiş olup “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.
- Pestisit uygulaması esnasında çalışanların %76,35’inin solunum koruyucu kullanmadığı gözlemlenmiştir. Solunum koruyucu kullanılmaması akut ve kronik olarak solunum ve oral yolla tehlikeli kimyasallara maruziyeti ortaya çıkarabileceği tespit edilmiştir. Akut ve kronik maruziyetin risk değeri 800 olarak değerlendirilmiş olup “kabul edilemez risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Resim 4.12.’de pestisit uygulaması görülmektedir



Resim 4.12. Pestisit uygulaması

- Pestisit uygulaması esnasında bazı çalışanların sigara kullandığı gözlemlenmiştir. Tehlikeli kimyasallarla çalışırken sigara içilmesi akut ve özellikle kronik maruziyet riskini artırmaktadır. Çalışanların bu davranışının risk puanı 800 olarak tespit edilmiş olup “kabul edilemez risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.
- Pestisit uygulamasının genellikle en az iki çalışan tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Bir çalışan ilaçlama tabancasıyla sera içerisinde uygulama yaparken diğer çalışan ilaçlama makinesinin seranın özelliğine göre değişen uzunluklarda olan ilaçlama hortumunu tutup, uygulama yapan çalışana yardım ettiği gözlemlenmiştir. İki çalışan seranın içinde çalışırken traktöre bağlı ilaçlama makinesinin ya da elektrikli ilaçlama makinesinin çalışır durumda sera dışında bırakıldığı gözlemlenmiştir. Yetkisiz kişilerin ya da çocukların uygulama sahasına girme ihtimali vardır. Çalışır vaziyette bırakılan traktör ve makinelerle ilgili bir arıza yaşandığı durumlarda zamanında müdahale edilememe tehlikesinin olduğu tespit edilmiştir. İlgili işlemin risk puanı 240 olarak tespit edilmiş olup “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.
- İlaçlama operatörünün pestisit uygulaması esnasında uzunluğu seranın özelliğine göre 50-100 m aralığında değişebilen uzunluktaki hortumları kas gücüyle çektikleri gözlemlenmiştir. Çalışanlarla yapılan görüşme neticesinde kış aylarında da sera içi sıcaklığı

nedeniyle terledikleri belirlenmiştir. Uzun ve ağır hortumların çekilmesi kas iskelet sistemi rahatsızlıkları geçirme riskini arttırabileceği tespit edilmiştir. İlgili işlemin risk puanı 63 olarak tespit edilmiş olup “olası risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir

- Çalışmanın yapıldığı işletmelerin tamamında traktör arkasına monte edilen ilaçlama makinelerinde kuyruk mili muhafazası bulunmamakta ya da sabitlenmemekte olduğu gözlemlenmiştir. Resim 4.13.’te kuyruk mili muhafazası olmayan traktör arkası pülverizatör görülmektedir.



Resim 4.13. Kuyruk mili muhafazası sökülmüş pülverizatör

Koruma aparatı bulunmayan kuyruk millerinin çalışanların kıyafetlerini kendi ekseni üzerine sararak yaralanma, uzuv kaybı, ölüme neden olabileceği tespit edilmiştir. Kuyruk mili muhafazasız pülverizatörle çalışmanın risk puanı 240 olarak tespit edilmiş olup “yüksek risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

- Bazı işletmelerde kullanılan elektrikli pülverizatörlerin depo kapaklarının tam oturmadığı ya da bulunmadığı, hareketli parça korumalarının bulunmadığı ya da söküldüğü tespit edilmiştir. Makine koruyucuları eksik ya da yetersiz makinelerle çalışmanın risk puanı 90 olarak tespit edilmiş olup “ciddi önemli risk” kategorisinde bulunmaktadır.
- Elektrikli pülverizatörleri iki tekerlekli ve elle taşınan modeller olduğu gözlemlenmiştir. 100 ve 200 litre kapasiteli makinelerin dolu ağırlığının 150 -250 kg aralığında değiştiği

belirlenmiştir. Çalışanların makine deposuna su doldurmak için su kaynağına yakın konumlandığı makineyi daha sonra seraya daha yakın bir konuma elle taşıdığı gözlemlenmiştir. Bu şekilde çalışmanın risk puanı 63 olarak tespit edilmiş olup “olası risk” kategorisinde yer almakta olduğu belirlenmiştir.

- Çalışanlarla yapılan görüşmelerde doğru ve uygun KKD kullanımı hakkında herhangi bir eğitim almadıkları tespit edilmiştir. Tehlikeli kimyasallarla çalışırken hangi KKD’yi, ne şekilde, ne kadar sürede, kullanıp, KKD’nin bakımının nasıl yapılıp nasıl muhafaza edileceğinin çalışanlar tarafından bilinmemesinin risk puanı 720 olarak tespit edilmiş olup, bu durumun “çok tehlikeli/kabul edilemez risk” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.
- Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerdeki 55 çalışanın 25’nin (%45,4) herhangi bir KKD kullanmadığı, 10’unun (%18,2) el koruyucu ve solunum koruyucuyu beraber kullandığı, 17’sinin (%30,9) sadece el koruyucu kullandığı, hiçbir çalışanın tüm vücut koruyucusu kullanmadığı ve üçünün (%5,45) de sadece solunum koruyucu kullanıldığı gözlemlenmiştir. Kullanılan solunum koruyucuların büyük çoğunluğu toza karşı koruyucu özelliindedir. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerin sadece iki tanesinde aktif karbon filtreli gaz maskesi kullanıldığı tespit edilmiştir, ancak tam yüze maskelerinin pestisit tozuna karşı korunmak için partikül kartuşu bulunmamakta ve tam yüz maskelerinin filtrelerinin değişim zamanı geçmiş durumdadır. KKD kullanılmamasının risk değeri 800 olarak tespit edilmiş olup “çok yüksek/kabul edilemez risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.
- Kullanılan KKD’lerin tehlikeli kimyasallarla çalışmaya uygun olmayan tipte ürünler olduğu belirlenmiş, çalışanların KKD’nin nasıl kullanılacağı, doğru KKD seçimi gibi konularda bilgi eksikliği olduğu gözlemlenmiştir. Resim 4.14.’te çalışanların kullandığı KKD’ler görülmektedir.



Resim 4.14. Pestisit uygulamasında kullanılan KKD’ler

KKD kullanılmaması ya da uygun olmayan KKD kullanılması kaynaklı risklerin değeri 800 olarak tespit edilmiş olup “çok yüksek/kabul edilemez risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

- Çalışmanın yürütüldüğü seralarda birçok kapı ve pencere bulunduğu ve bu girişlerin kilitlenmediği gözlemlenmiştir. İlaçlama esnasında çalışma sahasına herhangi bir uyarı ve işaretin konulmadığı, çalışma sahasının diğer çalışanların ve yetkisiz kişilerin girmesine engel olacak şekilde izole edilmediği gözlemlenmiştir. İlgili faaliyetin risk puanı 18 olarak tespit edilmiş olup “kabul edilebilir risk” kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.
- Pestisitlerle çalışma esnasında acil bir durumlar karşılaşıldığında müdahale için ilk yardım malzemesi, göz duşu, gibi imkânların sera yakınında ve çevresinde bulunmadığı gözlemlenmiştir. İlgili durumun risk puanı 135 olarak belirlenmiş olup “ciddi/önemli risk ” kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.
- Seraların tesis edildiği tarım arazilerine ulaşımın traktör üzerinde genellikle tarla arası stabilize yollardan sağlandığı gözlemlenmiştir. Acil bir durumla karşılaşıldığında çalışanın en yakın sağlık kuruluşuna götürülmesi ya da acil yardımın çalışana ulaşmasının yolların fiziki şartları nedeniyle zor olabileceği gözlemlenmiştir. Mevcut durumun risk puanı 360 olarak tespit edilmiş olup “yüksek risk ” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.
- Alan bakımından bir iki da büyüklükteki işletmelerde pestisit uygulamasında motorlu sırt pülverizatörünün kullanıldığı gözlemlenmiştir. 15-18 litre kapasiteli makinelerle çalışmada bir da alanın ilaçlama işlemi için iki ya da üç kez ilaç makinesinin deposunun doldurulduğu ve makinenin dolu ağırlığının 30 kg’ı geçtiği belirlenmiştir. Sırt pülverizatörü ile çalışmanın kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olacağı, pestisit çözeltileri sızdıran kapaklar nedeniyle tehlikeli kimyasallara maruz kalılabileceği tespit edilmiştir. Sırt pülverizatörü ile çalışmanın risk puanı 84 olarak tespit edilmiş olup “ciddi/önemli risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Resim 4.15.’te sırt pülverizatörü ile çalışma görülmektedir.



Resim 4.15. Sırt pülverizatörü ile çalışma

4.2.4. Pestisitlerin Uygulanması Sonrası İş Akışındaki Tehlikeler ve Riskler

Pestisit uygulaması sonrası atık ambalajların bertarafı, makine-ekipmanın temizliği ve bakımı, serada hasat, yaprak alma, koltuk sürgünü alma, dolama gibi bakım işlemi gibi faaliyetler gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Pestisitlerle çalışmanın tehlike ve risklerinin yanında pestisitlerin kullanıldığı ortamda çalışmanın da tehlikeli olduğu belirlenmiştir. Zirai ilaçların etiketlerinde ya da güvenlik bilgi formlarında pestisit uygulanan ürünün en erken hasat tarihiyle ilgili uyarıların bulunduğu gözlemlenmiş ancak pestisit uygulaması yapılan seralara en erken ne zaman çalışanların girebileceğine dair herhangi bir uyarı tespit edilememiştir. Çalışanlarla yapılan görüşmelerde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı teknik elemanlarınca verilen eğitimlerde en az yarım gün ilaç uygulaması yapılan alana girilmemesi gerektiğine dair uyarılarda bulunduğu tespit edilmiştir.

- İşletmelerdeki iş yoğunluğu nedeniyle genellikle pestisit uygulaması sonrası yeterince süre geçmeden rutin çalışmalara devam edilmekte olduğu gözlemlenmiştir bu çalışma şekli sadece pestisit uygulayıcısı çalışanları değil seralarda rutin işlerle uğraşan çalışanları da etkileyebileceği gözlemlenmiştir. Pestisit uygulaması sonrası yeterince zaman geçmeden rutin çalışmalara devam edilmesinin risk puanı 180 olarak tespit edilmiş olup “ciddi önemli risk” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

- Pestisit uygulaması bittikten sonra ilaçlama makinesi deposunda bir miktar atık ilaç çözültisi kaldığı gözlemlenmiştir. İlaçlama makineleri kullanılmadıkları dönemde yetkisiz kişilerin ve çocukların ulaşabileceği yerlerde kapakları açık halde bulundurulmakta olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun risk puanı 84 olarak değerlendirilmiş olup “ciddi/önemli risk” kategorisinde yer almaktadır.
- Çalışanlarla yapılan görüşme sonrasında çalışanların pestisit uygulaması için tam vücut koruyucu kullanmadıkları, pestisit uygulaması yaptıkları günlük kıyafetlerle seradaki rutin çalışmalara devam ettikleri belirlenmiştir. Pestisit uygulaması için koruyucu kıyafet olmaması, aynı günlük kıyafetlerle rutin çalışmalara devam edilmesi, aynı kıyafetlerin ilaçlamada görev almayan çalışanların kıyafetleriyle aynı anda yıkanması tehlikeli kimyasallara maruziyet riskini arttırmaktadır. Bu durumun risk puanı 63 olarak belirlenmiş olup “olası risk” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.
- Pestisitler kullanıldıktan sonra ortaya çıkan atık çözültülerin toprağa, drenaj kanallarına vb. yerlere boşaltıldığı gözlemlenmiştir. Atık pestisit ambalajlarının toprak üzerinde yetkisiz kişilerin ve çocukların ulaşabileceği alanlarda yakılarak imha edildiği gözlemlenmiştir. Resim 4.16.’da pestisit ambalajların bertaraf edildiği alan görülmektedir.



Resim 4.16. Pestisit ambalajlarının imha edilmesi

- Atık pestisit çözültülerinin kontrolsüzce çevreye bırakılması ve pestisit ambalajlarını yakılarak imha edilmesinin risk puanı 84 olarak tespit edilmiş olup “ciddi/önemli risk” kategorisine girdiği belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Tez çalışması, seçilen örtüaltı yetiştiricilik yapılan işletmelerdeki pestisit kullanımı kaynaklı iş sağlığı ve güvenliği risklerini tespit etmek, çalışanların pestisitlere maruz kalma yollarını belirlemek, nasıl daha güvenli çalışılır sorusunun cevabını bulmak ve alınabilecek önlemleri sunarak sektör çalışanlarının tehlikeli kimyasallarla çalışırken karşılaştıkları önemli riskleri azaltacak ya da ortadan kaldıracak önlemleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, literatürdeki pestisit konu başlıklı iş sağlığı ve güvenliği, halk sağlığı ve gıda güvenliği alanlarında çalışmalar ile karşılaştırılarak yorum ve değerlendirmeler yapılmıştır. Konuyla ilgili benzer çalışmalara yer verilmiştir. Ardından, bu çalışmalarda elde edilen veriler tez çalışması kapsamında belirlenen bulgular ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. Pestisit uygulama prosesi Fine Kinney metodu ile değerlendirilmiştir.

Sektör çalışanlarının pestisitlere maruziyetinin tespiti için işe başlamadan önce, sonra ve çalışma sezonu boyunca düzenli aralıklarla pseudokolinesteraz taramaları yapılarak kayıtları tutulması gerekmektedir [46].

Pestisitlere akut ve kronik maruziyetle ilgili her yıl ABD’de yaklaşık 20 000 vaka bildirilmekte ve bu vakalar kayıt altına almaktadır [47].

Ülkemizde ise SGK istatistikleri incelendiğinde tarım sektöründe karşılaşılan iş kazalarına ilişkin veriler bulunmakta olup tarım sektöründe kayıt altına alınmış bir meslek hastalığı bulunmamaktadır. Tarım sektöründeki iş kazalarının alt iş kollarından hangisine ait olduğuna dair bir veri bulunmamakta, dolayısıyla örtüaltı yetiştiricilik sektöründeki iş kazaları ve meslek hastalıklarına dair bir kayıt tutulmamaktadır.

Yücesan ve ark.’nın [48] “İlaçlama Sektöründe Çalışan İşçiler İle Zehirlenme Şüphesi Görülen Hastaların Kolinesteraz Seviyelerinin Belirlenmesi” konulu çalışmasında pestisitlere mesleki maruziyetin 30-39 yaş grubunda görüldüğü belirtilmiştir. Çalışanların pseudokolinesteraz düzeyleri incelendiğinde kadın çalışanların değerlerinin erkek çalışanlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. İlaçlamada görev alan çalışanların pseudokolinesteraz değerlerinin referans aralıkta olduğu, sadece %20,5 kısımda akut zehirlenme düzeyinde değerler tespit edildiği bildirilmiştir.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulgulara göre maruz kalan kadın çalışanların pseudokolinesteraz değerleri ortalaması erkek çalışanların ortalamasına göre daha düşük çıkmıştır. Erkek çalışanların pseudokolinesteraz değerlerinde kadın çalışanların değerlerine artan oranda değişim gözlemlenmiştir. Bu durum işletmelerin büyük çoğunluğunda ilaçlama tabancasıyla uygulamayı erkeklerin yapması ile açıklanabilir. Yine maruz kalanların yaş grupları incelendiğinde pestisit uygulamasında görev alanlardan en genç çalışanın 17, en yaşlı çalışanın 60 yaşında olduğu ve yığılmanın 31-45 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde çalışan 25 yaş altı bireylerin seradaki rutin işlerin dışında daha çok ürünün pazarlanması, ilaç gübre temini gibi işletme dışı görevlerde çalıştırıldığı görülmüştür. Çalışanlar arasında en çok maruziyetin görüldüğü grup 36-45 yaş aralığıdır. Yücesan ve ark.'nın yaptığı çalışmada pseudokolinesteraz değerlerinin %80,5'nin referans değerleri içinde olduğu bulunmuşken tez çalışması kapsamındaki değerlerin tamamı referans aralığında (5600-11200) bulunmuştur.

Pseudokolinesteraz sonuçları referans değerler aralığında olsa da işe başlama öncesi ve sonrası pseudokolinesteraz değerleri arasındaki fark maruziyetin göstergesidir. Bu değerler arasındaki %25'lik değişim iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmasını gerektirmektedir [42].

Tez çalışmasının yürütüldüğü işletmelerde çalışanların pseudokolinesteraz değerlerinde %4,09'dan %36,73'e kadar değişen oranlarda farklılık gözlemlenmiştir. Yücesan ve ark.'nın[48] yaptığı çalışmada değerleri referans aralığında kalan çalışanlardan sadece maruziyet döneminde örnek alınmış ve değerleri referans aralığında kalan çalışanlar için bir yorum yapılmamıştır.

Tez çalışmasında pestisite maruz kalınan dönemde ve maruziyet ortadan kalkmasından 50 gün sonrakı örnekleri alınmış, pseudokolinesteraz değerleri arasındaki fark değerlendirilmiş ve 55 sektör çalışanın 22'sinde %7,6'dan % 39,26'ya kadar değişen oranlarda maruziyet tespit edilmiştir.

Akbulut ve ark.'nın [49] tütün yetiştiriciliği yapan tarım çalışanlarında yaptığı "Tarım İşçilerinde Serum Kolinesteraz Düzeyi" isimli çalışmada, tütün tarlasında tütün hasat eden ve pestisit uygulaması yapan çalışanların pseudokolinesteraz değerleri, sektörde çalışma süreleri,

yaşları ve cinsiyetleri incelenmiştir. Çalışmada pestisitlere en fazla deri yoluyla maruz kalındığı; bunun nedeninin ise, el ve tam vücut korumasız çalışılması, pestisit uygulamasında giyilen gündelik kıyafetlerin yıkanmadan tekrar kullanılması olduğu bildirilmiştir. İlgili çalışmada sektördeki çalışma yılı arttıkça pseudokolinesteraz değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Bu durum sektörde uzun yıllar çalışanların kronik maruziyetine bağlanmıştır. İlaçlama esnasında KKD kullananların değerlerinde kullanmayanlara göre daha az maruziyet gözlemlenmiş ancak tüm ilaçlamada görev alan çalışanlarda anlamlı düzeyde maruziyet olduğu tespit edilmiştir. Bu durum kullanılan KKD'lerin yetersizliğine bağlanmıştır. Tütün tarlasında rutin işlerde görev alan (bakım, çapa vb) çalışanlarda maruziyet yokken ilaçlamada görev alan çalışanlarda maruziyet tespit edilmiştir. Bu durum, tütün tarımında kullanılan pestisitlerin uygulanmasından sonra rutin işlerde görev alan çalışanların tekrar araziye girmesine kadar yaklaşık olarak iki aylık sürenin geçmesi ve bu süre içerisinde pestisitlerin parçalanarak ya da yıkanarak ortamdan uzaklaşmasına bağlanmıştır.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular ışığında örtüaltı yetiştiricilik sektörü çalışanlarının pseudokolinesteraz değerlerindeki düşüşün Akbulut ve ark.'nın çalışmasının aksine çalışma yılı ile ilgili olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum maruziyet sonrası, pseudokolinesteraz değerlerinin 4-6 hafta arasında normal değerlerine ulaşmasıyla açıklanabilir.[50]

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde pestisit uygulama dönemi özellikle ilkbaharda hasat işleminin yoğunlaşmasıyla bitmekte ve tüm örtüaltı tarım takvimi içinde daha dar bir zaman dilimini kapsamaktadır. İlaçlama sezonu bittikten sonra yaklaşık olarak dört-beş aylık temiz dönem bulunmakta bu dönemde başka maruziyet görülmemektedir. Bu durum pestisit maruziyet düzeyinin çalışma yılıyla ilişkili olmamasını desteklemektedir. Bu sonuçlar ışığında kronik maruziyetin düzenli olarak yapılan pseudokolinesteraz testleriyle tespit edilebileceği söylenebilir. Aynı işletmede bir sezonda maruziyet tespit edildikten sonra işletmede gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmadan aynı şartlarda çalışılmaya devam edilmesi kronik maruziyetin görülmesine sebep olabilir.

İşyeri değerlendirme formundan elde edilen bilgiler ve yapılan gözlemler ışığında pestisitlere maruz kalan çalışanların maruziyet düzeyleri KKD kullanım durumlarına, kullandıkları KKD

tipine göre değişmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerdeki çalışanlarda KKD kullanım düzeyi düşük, doğru ve uygun KKD kullanım bilgisi mevcut değildir.

Çalışma kapsamında en çok maruziyet, ilaçlama işlemi esnasında herhangi bir KKD kullanmayan grupta görülmüştür. İlgili çalışanlar herhangi bir önlem almadan pestisit uygulaması yaptıklarını belirtmişlerdir. Kullanılan KKD tipleri ile maruziyet düzeyi arasında istatistiki açıdan bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum kullanılan el ve solunum koruyucuların kullanılan pestisitlere karşı koruyucu olmadığı; el koruyucuların delinme, aşınma, yırtılma gibi mekanik risk etmenlerine, solunum koruyucuların ise toz, partikül gibi fiziksel risk etmenlerine karşı koruyucu özellikte olmasıyla açıklanabilir.

Mersin’de Zeren ve ark. [51] tarafından yürütülen “İçel ilinde tarımsal kesimde çalışan kişilerin plazmalarında kolinesteraz aktivite değişiminin araştırılması” başlıklı çalışmada, sera içerisinde rutin çalışanlarda maruziyet görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü seralarda sebzeçilikte ruhsatlı olmayan pamukta, ruhsatlı güçlü insektisitlerin yasak olmasına rağmen kullanıldığı belirtilmiş ve rutin sera çalışanlarında maruziyetin sebebi olarak gösterilmiştir. Aynı çalışmada pestisitlerin uygulanma süreleri arttıkça pseudokolinesteraz değerlerinin anlamlı oranda düştüğü bulunmuştur.

Tez çalışması kapsamında rutin sera çalışanlarında iki kişi hariç maruziyet tespit edilmemiştir. Maruziyet tespit edilen rutin sera çalışanlarının maruziyet düzeyleri maruz kalan grubun ortalaması altında bulunmuştur. Maruziyet düzeyi yüksek olan grubun doğrudan pestisit uygulamasında görev alan çalışanlar olduğu tespit edilmiştir.

Zeren ve ark.’nın yaptığı çalışmada pestisit uygulama süresi arttıkça pseudokolinesteraz değerlerinin düştüğü dolayısıyla maruziyetin arttığı tespit edilmiştir. Tez çalışması kapsamında çalışanlarla yapılan görüşmeler ve yapılan gözlemler neticesinde 1000 m² arazinin ilaçlaması için ortalama 70-80 lt ilaç çözeltisi kullanıldığı ve bu işlemin yaklaşık olarak 15-20 dakika sürdüğü tespit edilmiştir. Çalışılan arazinin büyüklüğü pestisit uygulama süresini etkilemektedir. Arazi büyüklüğü ile maruziyet düzeyi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmayla aynı doğrultuda pestisitlerle çalışma süresi arttıkça maruziyet düzeyinin arttığı belirlenmiştir.

Tez çalışması kapsamında pseudokolinesteraz değerleri %25 ve daha fazla düşüş gösteren çalışanlar başta olmak üzere pestisitlere maruz kalmayan tüm çalışanların çalışma sistemleri gözden geçirilmiş, Fine Kinney metodu ile pestisit uygulama prosesleri değerlendirilmiş ve çalışanlarda güvensiz davranış, eğitim eksikliği, yanlış ve uygun olmayan KKD kullanımını tespit edilmiştir.

Nielsen ve ark. [52] Danimarka'da 571 sebze ve çiçek seraları çalışanları üzerinde yürüttüğü çalışmada bitkilerle ve ilaçlı yapraklarla hasat, bakım, budama gibi işler nedeniyle sürekli temas halinde olan çalışanlarda pestisit uygulamasından bir hafta sonra yapılan örneklemelelerde pseudokolinesteraz değerlerinde anlamlı bir düşüş tespit edilememiştir. Pestisit uygulamasından bir gün sonra yapılan örneklemede, bakım, budama, hasat gibi işlerde çalışanların pseudokolinesteraz değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Tez çalışması kapsamında kan örnekleri yakın dönemde pestisit uygulaması yapılmış, işletme çalışanlarından alınmıştır. Tek sezon yetiştiricilik yapılan işletmelerde pestisit uygulaması 7-10 gün aralığında değişen periyotlarda yapılmakta olup, ziyaret edilen 38 aile işletmesinin iş akışı, pestisit uygulama takvimi birbirinden farklıdır. Örnekleme birbirine yakın dönemde pestisit uygulaması yapmış işletmelerden yapılmıştır. Kan örneği öğleden sonra 14:30 da alınan ve pestisit uygulaması yapan erkek çalışanın pseudokolinesteraz değerindeki değişim, grup ortalamasına göre yüksek bulunmuştur. Tez çalışmasında rutin işlerde görev alan iki çalışan dışında maruziyet belirtisi tespit edilmemiştir.

Nielsen ve ark. yürüttüğü çalışmada pestisit uygulamasının üzerinden 24 saat geçtikten sonra alınan örneklerde maruziyet belirtisi tespit edilen çalışanların içerisinde rutin işlerde görev alan çalışanlarında olduğu bildirilmiştir. Buna sebep olarak örneklerin pestisit uygulamasından 24 saat sonra alınmış olması gösterilebilir. Buna ek olarak enzim değerleri düşük çalışanların bir kısmının çiçek serası çalışanı olması maruziyetin kaynağı olabilir. Çiçek seralarında son üründe ilaç kalıntısı takibi olmadığı için sebzelerde kullanılan hasat süresi kısa pestisitler yerine hasat süresi daha uzun olan etkili pestisitlerin kullanılmasının çalışan maruziyetini arttıran bir faktördür.

İşletmelerde kullanılan pestisit uygulama makinelerinin çalışanların pestisitlere maruz kalıp kalmama durumlarını etkilediği belirlenmiştir. ULV makinesi kullanılan işletmelerde çalışanlarda maruziyet görülmemiştir. Bunun nedenleri olarak; ULV makinesi çalışırken serada

operatör dâhil çalışan bulunmaması, ilaçlamanın hava karardıktan ve serada mesai bittikten sonra yapılması gösterilebilir. İş gücünden tasarruf sağlaması, uygulama kolaylığı gibi olumlu özellikleri olmasına rağmen çiftçiler tarafından tercih edilmediği tespit edilmiştir. Bu durum ULV makinesinin dört-beş da'dan büyük seralarda efektif olarak kullanılamaması, ilaç çözeltisi sisini püskürttüğü ağız kısmına yakın olan bölgedeki bitkilerde yanmaya neden olması ve toz-granül formülasyonlu pestisitlerin uygulanmasında sorun ortaya çıkarmasıyla açıklanabilir. Pestisit uygulamasında kullanılan elektrikli pülverizatör ve sırt pülverizatörü arasında çalışanların maruziyet düzeyi açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum her iki makinenin de ilaç çözeltisini pülverize hale getirip basınçla püskürtmesi ile açıklanabilir. İki makine arasındaki fark, hareket enerjisini aldıkları kaynak olarak açıklanabilir.

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde kullanılan polinasyon yönteminin de dolaylı yoldan pestisit maruziyetini etkilediği tespit edilmiştir. Polinasyonda bombus arısı kullanan işletme çalışanlarında maruziyet tespit edilmemiştir. Polinasyonda bitki büyüme düzenleyici kullanan işletme çalışanlarında maruziyet tespit edilmiştir. Bitki koruma işlemlerinde kullanılan ve pseudokolinesteraz değerlerini etkileyen insektisitler etkili ve güçlü kimyasallardır. İlgili kimyasallar, seraya uygulandıktan sonra bir haftadan üç haftaya değişen sürelerde, ürün hasadı yapılmasına ve serada bombus arılarının çalıştırılmasına olanak tanımamaktadır. Bombus arılarının seradan uzak kaldığı süreler üretici için maddi kayıp demektir. Polinasyonda bombus arısı kullanan işletmeler; hasat ve arı salınma süresi daha kısa olan, daha az etkili insektisitleri daha düşük konsantrasyonda kullanmak zorunda kalmaktadırlar. Serada bombus arısı kullanımı; çiftçide otokontrol sistemi oluşturmakta, arılara zarar vermemek ve ekonomik kayba uğramamak amacıyla pestisit kullanımını sınırlandırmakta, dolayısıyla maruziyeti azalmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarım ve hayvancılık ülkemiz ekonomisi, gıda arzı ve istihdam açısından stratejik ve önemli bir sektördür. Ülkemizde yaklaşık olarak her dört çalışandan biri tarım iş kolunda istihdam edilmektedir. Seracılık faaliyetleri, emek yoğun bir iş kolu olup, çalışanlardaki iş yükünün ağırlığı, ergonomik problemler, olumsuz termal konfor şartları, bitki koruma faaliyetlerinin getirdiği tehlikeler, İSG açısından üzerinde önemle durulması gereken alanlardır. Örtüaltı yetiştiricilik sektöründe kullanılan pestisitlerin depolanması, doğru zamanda, doğru dozajda, doğru ekipmanla uygulanması, atıkların bertarafı, gıda güvenliği, toprak ve su kaynaklarının korunması, ekolojik denge, çalışan sağlığı ve güvenliği için önemlidir.

Örtüaltı yetiştiricilik sektöründe pestisit uygulamalarında daha çok ürün kalitesi ve verimi, gıda güvenliği, ihracatta ve iç pazarda kalıntı sorunları gibi etmenler ön plana çıkmaktadır. Kayıt dışı çalışmanın fazla, eğitim düzeyinin düşük olduğu sektör çalışanlarının güvenliği ikinci planda kalmaktadır. Eğitim düzeyleri düşük sektör çalışanları için pestisit kullanımı en önemli mesleki maruziyet kaynağıdır.

Bu çalışmada Fine Kinney metodu kullanılarak örtüaltı yetiştiricilik sektöründe kullanılan bitki koruma kimyasallarına, çalışan maruziyetinin ve maruziyet kaynaklı risklerin tespiti amaçlanmış ve karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Pestisit uygulama prosesi incelendiğinde 38 adet risk tespit edilmiştir. Bunların %5'i kabul edilebilir risk, %29'u olası risk, %16'sı yüksek risk ve %24'ü çok yüksek risk sınıfında yer almaktadır. Tespit edilen risklerin %2'si elektrik, %3'ü organizasyon, %8'i işyeri ortamı, %24'ü güvensiz davranış, %26'sı mekanik ve %37'si kimyasal etmenler kaynaklı olarak tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında pestisitlerle, çalışanların ve ailelerinin satın alma sürecinden başlayarak, depolama, kullanıma hazırlama, seraya uygulama, serada rutin çalışma ve atıkları bertaraf etme aşamalarının tamamında beraber çalıştıkları ve yaşadıkları belirlenmiştir. Pestisitlere maruziyetin ilaç çözeltisi hazırlığından başlayıp, seraya uygulama süresince devam ettiği belirlenmiştir. Pestisitlerin nakliyesi, depolanması, uygulanması, atıklarının bertarafı aşamalarında sadece çalışanların değil yetkisiz kişilerin, çocukların, hayvanların, toprağın ve su kaynaklarının etkilenebileceği tespit edilmiştir.

Pestisit uygulaması yapan çalışanların tehlikeli kimyasallara maruziyet düzeyleri, çalışma şeklinde, kullanılan makine, ekipman ve KKD tipinde değişikliğe gitmeyi gerektirecek kadar önemli düzeydedir. Maruziyeti öncelikli olarak ortadan kaldırmak ve azaltmak için yeni sağlık, güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Sera içerisinde yaprak alma, dolama, koltuk sürgünü alma, hasat gibi rutin işlerde görev alan personelin pestisitlere maruziyetlerinin istatistiki açıdan anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Pestisit uygulamada ULV makinesi kullanan çalışanlarda herhangi bir maruziyet gözlemlenmemiştir. Çalıştıkları kimyasallara maruz kalan grup traktör arkası pülverizatör ve elektrikli pülverizatör kullanan çalışanlardır. Pestisit uygulaması yapılan arazi büyüdükçe ilaçlama süresi uzamakta dolayısıyla maruziyet düzeyi artmaktadır.

Toz ve granül formülasyonlu pestisitlerin kullanıma hazırlanması esnasında tozuma görülmektedir. Çözelti hazırlığı genellikle açık alanda yapılmaktadır. Bu durumun pestisit tozlarına çalışanların, çocukların ve yetkisiz kişilerin maruz kalmasına neden olabileceği tespit edilmiştir.

Pestisit uygulamasında görev alan personelin önemli bir kısmı çalışma esnasında herhangi bir KKD kullanmamaktadır. KKD kullanan çalışanların kullandığı KKD'ler ise işe uygun olmayıp fiziksel risk etmenlerine karşı koruyucu özelliktedir. Çalışanların hiç biri tam vücut koruyucu kullanmayıp pestisit uygulaması yaptıkları kıyafetlerle rutin çalışmalarına devam etmektedirler. Bu durum sonucu maruziyet sadece ilaçlama yapıldığı günle sınırlı kalmayıp bulaşık kıyafetlerle çalışılan diğer günlerde de devam etmektedir.

Çalışanlar uygulama yapılacak araziye genellikle gerekli güvenlik önlemleri olmayan traktör üzerinde seyahat etmektedirler. Pestisit uygulaması yapılan bölge yeterince izole edilmemekte, uygulama sonrası iş yoğunluğu nedeniyle seradaki rutin çalışmalara devam edilmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerin birçoğunda pestisit kullanırken herhangi bir teknik elemandan tavsiye alınmamakta, pestisit seçimini ve uygulama kararı çiftçi tarafından verilmektedir. Çalışanların İSG ile ilgili herhangi bir eğitimi olmadığı ve İSG mevzuatından haberleri olmadığı, çalıştıkları tehlikeli kimyasalların tehlike ve riskleriyle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Pestisit uygulaması prosesinde tespit edilen tehlike ve riskler ışığında, çalışanlardan kan örnekleri alınarak çalışanların maruziyet düzeyleri tespit edilmiştir. Ek 1’de sunulan iş yeri değerlendirme formundan elde edilen veriler ve yapılan gözlemler ışığında çalışanların eğitim durumları, kullandıkları KKD’ler, çalıştıkları makine ekipman tipleri, kullandıkları tehlikeli kimyasallar belirlenmiştir. Çalışan maruziyetinin ve maruziyet düzeyinin, çalışma süresi, işletme büyüklüğü, kullanılan makine ekipman, kullanılan KKD’lerle ve istihdam tipi gibi parametrelerle olan ilişkileri incelenmiş, maruziyeti azaltacak ya da ortadan kaldıracak çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Yapılan risk değerlendirmesi, gözlem, kan testleri ışığında tespit edilen tehlike ve riskleri ortadan kaldırmak, tamamen bertaraf edilemeyenleri kontrol altına almak ve daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak amacıyla aşağıdaki önlemler alınabilir.

- Pestisit maruziyetini azaltmak ya da ortadan kaldırmak amacıyla çalışan maruziyetini ortadan kaldıran U.L.V makinesi kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. U.L.V makinesiyle uygulamada sorun çıkaran toz ve granül formülasyonlu pestisitlerin sıvı formülasyonlu çeşitleri temin edilmeli, piyasada sıvı formülasyonlu formu olmayan pestisitlerin alternatifleri tercih edilmelidir. U.L.V makinesi sisini üç buçuk-dört da’dan daha büyük seralarda sera içi fanlarla dağıtacak sistemler kurulmalıdır.
- Kullanılan ilaçlama makinelerine ait kuyruk mili koruyucusu, kasnak koruyucu gibi makine koruyucular, sökülmemelidir. İlaçlama makine ve ekipmanlarının her sezon öncesi yetkili servislerce bakım kalibrasyonu yapılmalıdır.
- Pestisit uygulaması esnasında havada asılı kalan pülverize haldeki ilaç çözeltisine maruziyetten kaçınmak amacıyla ilaçlanan bölge arkada kalacak şekilde ilaçlama tabancası vücudun gerisine doğru tutulmalı ve uygulama yapılmalıdır.
- Pestisitlerin kullanıma hazırlanması işlemleri, yeterli havalandırması ve aydınlatması olan kapalı alanlarda yapılmalı, atık ambalaj ve sular sulama kanalları ve drenaj kanallarına bırakılmamalıdır.
- Pestisitlere maruz kalınan süreyi düşürmek ve zamana yaymak amacıyla işletme arazisi küçük bölümlere ayrılarak farklı günlerde ilaçlama uygulaması yapılmalı, iş planı bu duruma göre ayarlanmalıdır.
- Pestisit uygulaması sonrası seralarda yeterince süre geçmeden çalışmaya başlanmamalıdır.

- Pestisitlerle kimyevi gübreler aynı yerde depolanmamalı, havalandırması ve yangın söndürücü sistemleri olan yetkisiz kişilerin ulaşmayacağı depolar oluşturulmalı, pestisitlerin depolandığı ve kullanıldığı alanlarda güvenlik bilgi formları bulundurulmalıdır.
- Pestisitlerin uygulandığı alanlar da acil durumlar için göz duşu, temiz su, ilk yardım malzemeleri gibi donanımlar bulundurulmalıdır.
- Hamile ve süt veren kadın çalışanlar kesinlikle pestisit uygulamasında çalıştırılmamalı, pestisit uygulanan araziye sokulmamalıdır
- Pestisit uygulamasında çalışan personelin kıyafetleri diğer çalışanların kıyafetlerinden ayrı yıkanmalı ve depolanmalıdır. Pestisit uygulamasında giyilen kıyafetlerle, rutin çalışmalarda kullanılan kıyafetler birbirinden ayrılmalıdır.
- Pestisit maruziyetini ortadan kaldırmak ya da azaltmak amacıyla, öncelikli olarak pestisit kullanımı mümkün olduğunca azaltılmalı, mühendislik önlemleri alınmalı ve farklı mücadele yöntemleri kullanılmalıdır. Bunlar;
 - Seracılık faaliyetlerinde, hastalık ve zararlılarla mücadelede, dayanıklı çeşitler seçilmeli monokültür yerine polikültür tarım teknikleri uygulanmalı ve münavebe sistemi uygulanarak hastalık ve zararlı popülasyonu kontrol altına alınmalıdır
 - Seralar hastalık ve zararlı mücadelesindeki mühendislik gereklerini yerine getirecek şekilde tesis edilmeli, havalandırmaları böceklerin geçişini engelleyecek özellikte tasarlanmalıdır
 - Fungal hastalık gelişimini engellemek ve fungusit kullanımını azaltmak amacıyla bitki yoğunluğu bitkilerin güneşlemesini, havalanmasını engellemeyecek özellikte planlanmalı, hava akışını sağlamak amacıyla fan sistemleri kurulmalıdır.
 - Pestisit kullanımını ikame edecek şekilde, biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmalı, hastalık ve zararlılarla doğal düşmanları ile mücadele edilmelidir.
 Şeklinde sıralanabilir.
- Pestisitlerin satışı uygulanması ve kayıt altına alınması Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayımlanan “Bitki Koruma Ürünlerinin Önerilmesi, Uygulanması ve Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik” hükümlerince düzenlenmektedir. Halen profesyonel bitki koruma uygulayıcılarının bulundurma yükümlülüğü olan “Bitki Koruma Uygulayıcısı Belgesi” tüm pestisit uygulayıcısı çiftçilere için zorunlu hale getirilebilir.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı teknik elemanlarınca yürütülen eğitim ve yayım faaliyetlerine temel iş sağlığı ve güvenliği ve KKD’lerle ilgili konular dahil edilebilir.

- Pestisitlerin etiket bilgileri üzerinde hangi KKD'lerle beraber kullanılacağına dair uyarı ve işaretlemeler konulabilir.
 - Tarımsal hibe ve destekleme ödemelerine iş sağlığı güvenliği şartlarının iyileştirilmesi projeleri, KKD kullanımını ile ilgili destek ve hibeler eklenebilir.
 - Örtüaltı tarımın yaygın olduğu bölgelerdeki aile sağlığı merkezine başvuran sektör çalışanlarından düzenli aralıklarla kan örnekleri alınıp serumda pseudokolinesteraz değerleri takip edilebilir, maruziyet tespiti halinde ilgili çalışanlar uyarılabilir, gerekli görülürse ikinci basamak sağlık kuruluşlarına sevk edilebilirler.
 - Pestisit uygulaması esnasında kullanılması gereken KKD'ler
 - Solunum koruyucu olarak, tam ve yarım yüz maskesi kullanılabilir. TS EN 136 standardında bulunan gerekleri sağlamanın yanında, toz partikül filtrelerinde TS EN 143+A1 ve gaz filtreleri ve kombine filtrelerde TS EN 14387+A1 standardının gereklerini sağlayan maskeler kullanılmalıdır.
 - El Koruyucusu olarak, kimyasal maddelere koruyucu TS EN 374 standardının yanında, delinme, aşınma, kesilme ve yırtılmaya karşı da gerekli dayanımı göstererek koruma özelliğini devam ettiren özellikte TS EN 388 standardı özelliklerini karşılayan eldivenler kullanılmalıdır. Eldivenin dış yüzeyi kontamine olduğunda temizlemeden çıkarılmamalıdır. Eldivenin iç yüzeyi kirlenir ya da delinirse eldiven bertaraf edilmelidir.
 - Göz koruyucu olarak, kimyasalların gözle temasını engellemek için TS 5560 EN 166 standardına uygun sızdırmaz goggle tipi gözlükler ya da TS EN 136 standardı gerekliliklerini taşıyan tam yüz maskeleri kullanılabilir
 - Deri ve Tüm Vücut Koruyucu olarak, yeterli koruyuculuğu sağlayacak,
 - Fıskırtma şeklinde sıvı kimyasal maddelere karşı koruyucu TS EN 14605+A1 standardı gereklerini sağlayan;
 - Püskürtme şeklinde sıvı kimyasal maddelere karşı koruyucu TS EN 14605+A1 standardı gereklerini sağlayan,
 - Havadan yayılan katı kimyasal maddelere karşı koruyucu TS EN ISO 13982-1/A1 standardı gereklerini sağlayan,
 - Küçük sıçramalar şeklindeki sıvı kimyasal maddelere karşı koruyucu TS EN 13034+A1 standardı gereklerini sağlayan,
- Tek kullanımlık koruyucu tulumlar kullanılmalıdır.

Kimyasala karşı koruyucu elbisenin üzerine kimyasal sıçraması, püskürmesi veya önemli ölçüde kimyasal bulaşması durumunda çalışma durdurulmalı iş tulumu temizlenmeli ve dikkatlice çıkarılıp bertaraf edilmelidir.

- Ayak koruyucu olarak TS EN ISO 20345, TS EN ISO 20346 ya da TS EN ISO 20347 standartlarından birinde bulunan gerekleri sağlayan ayakkabı ya da çizme çorapla birlikte kullanılabilir.
- Tüm KKD'ler uygulama sonrası dikkatlice temizlenmeli ve oluşturulan özel dolaplarda saklanmalıdır. Gaz filtrelerinin değişimi uygun aralıklarla yapılmalıdır.
- Pestisitlere akut maruziyet halinde, uygulanacak ilkyardım prosedürü şu şekildedir.
 - Çalışan dikkatlice sera dışarısına çıkarılır, pestisit bulaşan elbiseler çıkarılmalıdır,
 - Göze maruziyet durumunda varsa kontakt lens çıkarılır ve göz 15 dakika ılık suyla yıkanmalıdır,
 - Pestisit bulaşan vücut bol suyla yıkanmalı, su yoksa temiz bir bezle çalışanın vücudu silinmelidir,
 - Çalışanın bilinci yerinde değilse baş geride, çene yukarıya kaldırılmış olarak yan yatırılmalıdır,
 - Maruz kalan çalışan kendine gelirse ağızdan sıvı ve katı gıda verilmemelidir,
 - Çalışan kusturulmamalı, kendiliğinden kusma durumunda mide içeriğinin soluk borusuna kaçması engellenmelidir,
 - Solunum durmuş ise, gerekli korunma önlemleri alınarak suni teneffüs yapılmalıdır,
 - Maruz kalınan pestisit in güvenlik bilgi formu ya da ambalajı temin edilerek en yakın sağlık kuruluşuna müracaat edilmelidir,
 - 112 Acil ve 114 Zehir danışma merkezinden bilgi alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Kalkınma Bakanlığı, 10. *Kalkınma Planı Tarım İhtisas Komisyonu Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Raporu*, Ankara, 2014.
- [2] Food and Agriculture Organization of The United Nations, Towards a new green revolution, 2010, <http://www.fao.org/docrep/x0262e/x0262e06.htm> (Erişim Tarihi: 17.04.2016)
- [3] TÜİK, 2014 istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 04/04/2016)
- [4] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ, Resmi Gazete Sayısı: 28976, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (18/04/2014).
- [5] Sosyal Güvenlik Kurumu, 2014 yılı istatistikleri, <http://www.sgk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 04/04/2016)
- [6] Beyhan, B., *Sera uygulamaları için faz değiştiren maddelerde termal enerji depolama*, Kimya Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2010, sayfa: 3.
- [7] Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H. Y., Öztekin, G. B., Engindeniz, S., Boyacı, H. F., *Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Değişimler Ve Yeni Arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, Sayfa: 685-709, Ankara, 2015.
- [8] Ünlü, H. Ve ÖZDAMAR ÜNLÜ, H., Türkiye’de örtüaltı sebze yetiştiriciliğine genel bakış, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, *Agrotime*, Isparta, Mart, 2016.
- [9] Kaptaner, H., *Doğu Kalkınma Ajansı Sektörel Analiz Raporu*, sayfa:7-9, Van, 2010.
- [10] Hickman, G. W., Cuesta Roble Greenhouse Consultants, sayfa: 51, 2010.
- [11] Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistircilik> (Erişim Tarihi: 18.04.2016)
- [12] Sevgican, A., *Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraklı Tarım) Cilt I*, Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi Yayınları, Sayı: 528, İzmir, 2002.
- [13] Sevgican, A., Prof. Dr. Tüzel, Y., Prof. Dr. Gül, A., Yrd. Doç. Dr. Tezel, R. Z., *Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği*, Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi, 2000.
- [14] Yanmaz, R., ve ark., *Sebze Üretiminde Değişimler Ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, sayfa: 579-605, Ankara, 2015.
- [15] Sosyal Güvenlik Kurumu, Aralık 2015 istatistikleri, <http://www.sgk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 30/03/2016)
- [16] ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Zirai Mücadele İlaçları Üretimi Yapılan İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Proje Denetimi Değerlendirme Raporu*, Sayfa:6, Haziran, 2005.

- [17] Milli Eğitim Bakanlığı, *Pestisitler Modülü*, Çevre Sağlığı, 2012.
- [18] Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z., Pestisitler, Sağlık Bakanlığı Temel Hizmetler Genel Müdürlüğü, *Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi*, Sayı:52, Sayfa:15-21, Ankara, 1997.
- [19] WHO, *Childhood Pesticide Poisoning*, The United Nations Environment Programme Report, 2004.
- [20] Kazen, C., Bloomer, A., Welch, R., Oudbier, A., Price, H., Persistence of pesticides on the hand of some occupationally exposed people, *Archives of Environmental Health*, Sayı:29, Sayfa:315-318, 1974.
- [21] Goncharov, A., Pavuk, M., Foushee, H. R., Carpenter, D. O., Anniston Environmental Health Research Consortium, Blood pressure in relation to concentrations of PCB congeners and chlorinated pesticides, *Environmental Health Perspectives*, Sayı: 119 (3), Sayfa: 319-325, Mart, 2010.
- [22] Lee, D. H., Steffes, M. W., Sjödin, A., Jones, R. S., Needham L. L., Jacobs, D. R., Low dose organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls predict obesity, dyslipidemia, and insulin resistance among people free of diabetes, *Plos One*, Sayı: 6 (1), Ocak, 2011.
- [23] Dick, F. D., et al., Environmental risk factors for Parkinson's disease and parkinsonism: The Geoparkinson study, *Occupational and Environmental Medicine*, Sayı: 64 (10), Sayfa: 666-672, Ekim, 2007.
- [24] Petersen, M. S., et al., Impact of dietary exposure to food contaminants on the risk of Parkinson's disease, *NeuroToxicology*, Sayı: 29 (4), Sayfa:584- 590, Temmuz, 2008.
- [25] Baldi, et al., Parkinson's Disease, Second Edition, 2003.
- [26] Guillette, E. A., Meza, M. M., Aquilar, M. G., Soto, A. D., Garcia, I. E., An anthropological approach to the evaluation of preschool children exposed to pesticides in Mexico, *Environmental Health Perspectives*, Sayı: 106 (6), Sayfa: 347-353, Haziran, 1998.
- [27] Grandjean, P., Satoh, H., Murata, K., Eto, K., Adverse effects of methylmercury: Environmental health research implications, *Environmental Health Perspectives*, Sayı: 118 (8), Sayfa: 1137-1145, Ağustos, 2006.
- [28] Slotkin, T. A., Oliver, C. A., Seidler, F. J., Critical periods for the role of oxidative stress in the developmental neurotoxicity of chlorpyrifos and terbutaline, alone or in combination, *Developmental Brain Research*, Sayı: 157, Sayfa:172-180, 2005.
- [29] Nisenbaum, R., Barret, D. H., Reyes, M., Reeves, W. C., Deployment stressors in a chronic multisymptom illness among Gulf War veterans, *Journal of Nervous and Mental Disease*, Sayı: 188, Sayfa:259–266, 2000.

- [30] Colosio, C., Tiramani, M., Maroni, M., Neurobehavioral effects of pesticides: State of the art, *NeuroToxicology*, Sayı: 24, Sayfa:577- 591, 2003.
- [31] Wesseling, C., et al., Long-term neurobehavioral effects of mild poisonings with Organophosphate and n-Methyl Carbamate pesticides among banana workers, *International Journal of Occupational and Environmental Health*, Sayı: 8, Sayfa: 27–34, 2002.
- [32] Handal, A. J., Lozoff, B., Breilh, J., Harlow, S. D., Effect of Community of residence on neurobehavioral development in infants and young children in a flower-growing region of Ecuador, *Environmental Health Perspectives*, Sayı: 115, Sayfa: 128–133, 2007.
- [33] İstanbulluoğlu, H., Oğur, R., Güleç, M., Pestisit maruziyeti ve nörolojik bozukluklar, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, *Genel Tıp Dergisi*, Sayı: 19 (4), Sayfa: 187-195, Ankara, 2009.
- [34] Baldi, I., Lebailly, P., Mohammed-Brahim, B., Letenneur, L., Dartigues, J. F., Brochard, P., Neurodegenerative diseases and exposure to pesticides in the elderly, *American Journal of Epidemiology*, Sayı: 157, Sayfa:409-414, 2003.
- [35] Jowa, L., Howd, R., A review of epidemiologic studies of triazine herbicides and Cancer, *Journal of Environmental Science and Health Part C Environmental Carcinogenesis and Ecotoxicology Reviews*, Sayı: 29, Sayfa: 91-144, 2011.
- [36] Moses, M., Cancer in human and potential occupational and environmental exposure to pesticides, Abstract of Selected Epidemiologic Studies and Case Reports, *American Association of Occupational Health Nurses*, Sayı: 37, Sayfa: 131-136, 1989.
- [37] Wallace, R. B., et al., *Public Health and Preventive Medicine* (13. Baskı), Maxcy Rosenau-Last, NewYork, 1992.
- [38] Eaton, M., et al., Seven year follow up of workers exposed to 1, 2 dibromo 3 chloroprpane, *Journal of Occupational Medicine*, Sayı: 28, Sayfa: 1145-1150, 1986.
- [39] Schardein, J. R., *Chemically Induced Birth Defects*, Marcel Deckker, New York, 1985.
- [40] İSGÜM, Organofosforlu ve karbamatlı insektisit üreten işyerlerinde sağlık taraması çalışması, 1991.
- [41] Analitik Bilgi Yönetimi Çözümleri, *IBM SPSS Statistics ile İstatistiksel Analizler*, Ankara, 2012.
- [42] Karadağ, Ö. K., Kolinesteraz inhibitörü pestisitlere maruz kalınan işlerde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Sayfa: 33-36, Temmuz, 2000.
- [43] Ladou, J., *Occupational and Environmental Medicine*, Sayfa: 548, 2007.

- [44] Fine, W. T. ve Kinney, W. D., Mathematical evaluation for controlling hazards, *Journal of Safety Research*, Sayı :3 (4) Sayfa: 157-166, 1971.
- [45] Babut, B., Moraru ve R., Cioca, L., Kinney-Type methods: useful or harmful tools in the risk assessment and management process?, *International Conference On Manufacturing Science And Education (Romania)*, 2011.
- [46] Peter, J. V., et al., Clinical profile and outcome of patients hospitalized with dimethyl and diethyl organophosphate poisoning, *Clinical Toxicology (Philadelphia)*, Sayı: 48 (9), Sayfa: 916-923, 2010.
- [47] Watson, W. A., et al., Toxic exposure surveillance system, 2003 annual report of the American Association of Poison Control Centers, *American Journal of Emergency Medicine*, Sayı: 22 (5), Sayfa: 335-404, 2004.
- [48] Yücesan, B., Kurt, M., Sezen, F., Subaşı, S. A., İlaçlama sektöründe çalışan işçiler ile zehirlenme şüphesi görülen hastaların kolinesteraz seviyelerinin belirlenmesi, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, Sayı: 70 (1), Sayfa: 7-14, 2013.
- [49] Akbulut, T., ve ark., Tarım işçilerinde serum kolinesteraz düzeyi, *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, Sayı: 6 (1), Sayfa: 11-19.
- [50] [Trundle T, Marcial G. Detection of cholinesterase inhibition—*The significance of cholinesterase measurements. Ann Clin Lab Sci* 1988; 18: 345–352.]
- [51] Zeren, O., Dikmen, N., Kumbur, H., Taga, S., İçel ilinde tarımsal kesimde çalışan kişilerin plazmalarında kolinesteraz aktivite değişiminin araştırılması, *Türk Entomoloji Dergisi*, Sayı: 22 (3), Sayfa: 199-205, 1998.
- [52] Nielsen, J. B., ve Andersen, H. R., Cholinesterase activity in female greenhouse workers influence of work practices and use of oral contraceptives, *Journal of Occupational Health*, Sayı: 44, Sayfa: 234-239, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, adı : ÖZDEMİR, Ali Burak
Doğum tarihi ve yeri : 19.01.1986, Antalya
Telefon : 0 (312) 257 16 90



Eğitim

| Derece | Okul | Mezuniyet tarihi |
|---------------|--|------------------|
| Yüksek lisans | Süleyman Demirel Üniversitesi / Toprak Bilimi (devam ediyor) | |
| Lisans | SELÇUK ÜNİVERSİTESİ / Ziraat Müh. | 2009 |
| Lise | Çağlayan Lisesi | 2005 |

İş Deneyimi

| Yıl | Yer | Görev |
|-------------|---|-------------------|
| 2009 | Selçuk Üniversitesi Toprak Gübre Araştırma Laboratuvarı | Laborant |
| 2009-2011 | T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı DTS Denetmenleri Antalya Grup Başkanlığı | DTS Denetmen Yrd. |
| 2011-2013 | T.C. Ekonomi Bakanlığı Ürün Denetmenleri Antalya Grup Başkanlığı | Ürün Denetmeni |
| 2013(Halen) | T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü | İSG Uzm. Yrd. |

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 70(C))

Mesleki İlgil Alanları

İSG, Pestisit, Örtüaltı Tarımı, Toprak Etüt ve Haritalama

EKLER

Ek 1 İş Yeri Ön Değerlendirme Formu

| | |
|--|--|
| Ziyaret Tarihi: | |
| İşletme İsmi: | |
| Çalışan İsmi: | |
| Cinsiyet: | <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek |
| Görevi: | <input type="checkbox"/> İlaçlama ve rutin işler <input type="checkbox"/> Rutin işler |
| Kullanılan İlaçlama Ekipmanı: | <input type="checkbox"/> Traktör arkası pülverizatör <input type="checkbox"/> Elektrikli pülverizatör <input type="checkbox"/> ULV makinesi (sisleme) <input type="checkbox"/> Merkezi sistem ilaçlama makinesi |
| Polinasyonda Kullanılan Yöntem: | <input type="checkbox"/> Bombus arısı <input type="checkbox"/> Bitki büyüme düzenleyici |
| Pestisit Kullanımında Tavsiye Alma Durumu: | <input type="checkbox"/> Tavsiye almıyor <input type="checkbox"/> İlaç bayisi teknik elemanından tavsiye alıyor <input type="checkbox"/> Özel danışmandan tavsiye alıyor |
| Çalışma Yılı: | |
| İstihdam Tipi: | <input type="checkbox"/> Aile çalışanı <input type="checkbox"/> Gündelikçi <input type="checkbox"/> ¼ kar ortaklığı <input type="checkbox"/> Kadrolu işçi |
| Eğitim Durumu: | <input type="checkbox"/> İlkokul <input type="checkbox"/> İlköğretim <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Üniversite |
| Sosyal Güvence: | |
| İşletme Büyüklüğü: | |
| KKD Kullanma Durumu: | <input type="checkbox"/> El koruyucu <input type="checkbox"/> Göz Koruyucu <input type="checkbox"/> Solunum Koruyucu <input type="checkbox"/> Tam vücut koruyucu <input type="checkbox"/> KKD kullanmıyor |
| Notlar: | |

Ek 2 Serumda Pseudokolinesteraz Testi Raporu

laboratuvarları

Tel : 0 312




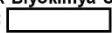
TIBBİ İNCELEME RAPORU (ORJİNAL RAPOR)

| | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|
| Adı Soyadı : | 34 . | Gönderen Birim : | ALİ BURAK ÖZDEMİR İSGÜM. |
| T.C. Kimlik No : | | Doktor : | LABORATUVAR DOKTORU |
| Protokol No : | 23773517 | Adresi : | |
| Cinsiyeti / Yaşı : | Erkek / 35 | | |
| Adresi : | | | |
| Numune Alma Tarihi : | 04.04.2016 09:39 | Numune Türü : | Serum |
| Lab. Kabul Tarihi : | 04.04.2016 09:39 | Rapor Basım : | 04.04.2016 16:05 |

BİYOKİMYA

Onay Tarihi: 04.04.2016 15:16

| Test | Sonuç | Birim | Referans Aralığı | Yöntem |
|--------------------|---------|-------|------------------|------------|
| Pseudokolinesteraz | 6337.00 | U/L | 5600 - 11200 | Fotometrik |

Yrd. Doç./Dr. 
Biyokimya ve Klinik Biyokimya Uzmanı
Diploma No: 

ÖNEMLİ UYARI

Sonucun hastanın öykü, klinik ve diğer laboratuvar bulguları ile uyumsuz olduğunu düşündüğünüz ve elinizdeki laborat. sonucu ile girişimsel işlem yapılacağı durumlarda sonucun doğrulanması için laboratuvarla temasa geçmeniz rica o.

* : TS EN ISO 15189 standardı kapsamında akredite edilmiş test.

Bu sonuçlar sadece incelemesi yapılan numuneler ile ilgilidir.

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

İmzasız ve keşersiz raporlar geçersizdir.

TIP-FRM-040 Rev 00/0611

Bu raporun tamamı 1 sayfadır. (1 / 1) İlk Rapor Basım Tarihi :

<<< LABORATUVARIMIZI TERCIH ETTİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDER SAĞLIKLIL GÜNLER DİLERİZ >>>

Ek 3 İdrarda Arsenik Testi Raporu

Laboratuvarları

laboratuvarları Tel : 0 312 3

TÜRKAK
Tıbbi Laboratuvar
TS EN ISO 15189
AB-1000-1L

**TIBBİ İNCELEME RAPORU
(ORJİNAL RAPOR)**

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Adı Soyadı | : A [] Z | Gönderen Birim | : ALİ BURAK ÖZDEMİR.İSGÜM. |
| T.C. Kimlik No | : | Doktor | : LABORATUVAR DOKTORU |
| Protokol No | : 23512847 | Adresi | : |
| Cinsiyeti / Yaşı | : Erkek / 35 | | |
| Adresi | : | | |
| Numune Alma Tarihi | : 19.01.2016 16:37 | Numune Türü | : Spot İdrar |
| Lab. Kabul Tarihi | : 19.01.2016 16:37 | Rapor Basım Tarihi | : 25.01.2016 15:37 |

ESER ELEMENTLER

Onay Tarihi: 22.01.2016 15:24

| Test | Sonuç | Birim | Referans Aralığı | Yöntem |
|----------------------|-------|-------|------------------|--------|
| Arsenik (Spot idrar) | 16.40 | ug/L | 0 - 35 | ICP MS |

Günlük diyetle bağlı olarak insanlar 5-25 ug arsenik tüketirler.
Deniz ürünleri içeren bir yemek sonrası arsenik seviyesi 300 ug düzeylerine çıkabilir.
1000 ug/örnek seviyesinde idrar arsenik çıkışı ciddi maruziyeti düşündürür.

ICP-MS ' de çalışılmıştır.

[]
[]
Biyokimya ve Klinik Biyokimya Uzmanı
Diploma No: []

Önemli Uyarı

Sonucun hastanın öykü, klinik ve diğer laboratuvar bulguları ile uyumsuz olduğunu düşündüğünüz ve elinizdeki laboratuvar sonucunu ile girişimsel işlem yapılacağı durumlarda sonucun doğrulanması için laboratuvarla temasa geçmeniz rica olunur.

*: TS EN ISO 15189 standardı kapsamında akredite edilmiş testlerdir.

Bu sonuçlar sadece incelemesi yapılan numuneler ile ilgilidir.

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir.

TIP-FRM-040 Rev.00/0611

Bu raporun tamamı 1 sayfa'dır. (1 / 1) İlk Rapor Basım Tarihi :
İlk Basım

<<< LABORATUVARIMIZI TERCİH ETTİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDER SAĞLIKLILIK GÜNLER DİLERİZ >>>