

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI

ANTALYA İLİ ÖRTÜALTI TARIM ÇALIŞANLARINDA
SAĞLIK İNANÇ MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ
EĞİTİM GİRİŞİMLERİNİN GÜVENLİ PESTİSİT
KULLANIMI VE BİYOBELİRTEÇLERİNE ETKİSİ:
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dilek AYAZ

DOKTORA TEZİ

2025-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI

ANTALYA İLİ ÖRTÜALTI TARIM ÇALIŞANLARINDA
SAĞLIK İNANÇ MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ
EĞİTİM GİRİŞİMLERİNİN GÜVENLİ PESTİSİT
KULLANIMI VE BİYOBELİRTEÇLERİNE ETKİSİ:
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dilek AYAZ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Selma ÖNCEL

Bu tez TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek Programı tarafından 223S086 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2025-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne;

Bu alışma j¼rimiz tarafından Hemşirelik Anabilim Dalı Halk Sağlığı Hemşireliği
Doktora Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 17/07/2025

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Selma ÖNCEL
(Akdeniz Üniversitesi)

Üye : Prof. Dr. Asiye KARTAL
(Pamukkale Üniversitesi)

Üye : Prof. Dr. Gülendaml KARADAğ
(Dokuz Eylül Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Ayşe MEYDANLIOğLU
(Akdeniz Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Mehtap TÜRKAY
(Akdeniz Üniversitesi)

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından uygun
g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun/...../..... tarih ve
...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstit¼ M¼d¼r¼

Prof. Dr. Melike CENGİZ

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Dilek AYAZ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Selma ÖNCEL

TEŞEKKÜR

Başta bilgi ve tecrübesiyle lisansüstü süreçlerim boyunca beni destekleyen, anlayış sabır ve şefkatle gelişimimi her zaman teşvik eden, daima daha iyi olma yolunda bana ışık tutan ve rehberlik eden, pozitif enerjisi ile beni her zaman cesaretlendiren çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Selma ÖNCEL'e,

Tezimin benzersiz bir yanını oluşturan idrar analizlerinin yapılması, sonuçlarının tayini ve yorumlanması aşamalarında desteğini aldığım, tezimde araştırmacı olarak yer alan Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER'e,

Araştırma süresince tezimin ilerlemesinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tezimin izleme komitesi üyeleri olan değerli hocalarım Doç. Dr. Mehtap TÜRKAY ve Doç. Dr. Ayşe MEYDANLIOĞLU'na,

Tezimin değerlendirilmesinde görüşlerini esirgemeyen jüri üyesi hocalarım Prof. Dr. Asiye KARTAL ve Prof. Dr. Gülendam KARADAĞ'a,

Araştırma projemizi destekleyen TÜBİTAK'a, kişisel koruyucu donanımların teminini sağlayan Biotem Kurumsal Hizmetler Şirketine ve Biotem Kurumsal Hizmetler Genel Müdürü Soydan N. LEVENT'e, bu süreçte bize destek olan Berke BAŞARAN ve Tunç BIYIKOĞLU'na,

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi sürecinde yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Burak ASMA ve Akdeniz Üniversitesi İstatistik Danışma Birimi'nden Öğr. Gör. Dr. Deniz ÖZEL ERKAN'a,

Her anımda yanımda olan en büyük destekçim, hayattaki şansım sevgili eşim Mehmet AYAZ'a, biricik oğlum Rafet Ömer AYAZ'a, kardeşim Murat GÜNDOĞDU'ya ve en özel şükranları hak eden sevgili anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Antalya İli örtü altı tarım çalışanlarında Sağlık İnancı Modeli'ne (SİM) temellendirilmiş eğitim girişimlerinin güvenli pestisit kullanım davranışlarına ve biyobelirteçlerine etkisinin belirlenmesidir.

Yöntem: Araştırma randomize kontrollü tek kör girişimsel desenedir. Çalışma Kasım 2023-Şubat 2024 tarihleri arasında Antalya ili Kumluca ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 33 girişim ve 32 kontrol grubu olmak üzere toplam 65 örtü altı tarım çalışanı oluşturmuştur. Girişim grubuna 11 haftalık SİM'e temellendirilmiş eğitim girişimleri uygulanmıştır (SİMTEG). Veriler Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları Soru Formu (GPKD), Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnançları Ölçeği (GPKD-SİM) ve idrar örnekleri toplanarak elde edilmiştir. Organofosfatlı pestisitlerin biyobelirteci olan dialkil fosfatlar (DAP'lar); dimetil fosfat (DMP), dimetiltiyofosfat (DMTP), dimetilditiyofosfat (DMDTP), dietil fosfat (DEP), ve dietilditiyofosfat (DEDTP) metabolitleri sıvı kromatografi/tandem kütle spektrometresi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: SİMTEG sonunda girişim ve kontrol grubunun GPKD ön test-son test puan farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmış olup ($p<0.001$) yüksek düzeyde bir etki bulunmuştur (Cohen d: 2.884). Benzer şekilde girişim grubunun GPKD-SİM alt boyutlarının öntest-son test puan farkları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($p<0.001$). GPKD-SİM alt boyutlarındaki değişimlerin etki büyüklükleri 2.139 ile 2.994 arasında değişmektedir. İdrar analizlerinde, SİMTEG programı sonrası girişim grubunun DMP ve DMTP konsantrasyonları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşerek ($p<0.001$) orta (Cohen d: 0.639) ve düşük (Cohen d: 0.307) düzeyde bir etki göstermiştir.

Sonuç: Halk sağlığı hemşiresi tarafından uygulanan SİMTEG programının güvenli pestisit kullanım davranışlarına, sağlık inançlarına ve bazı DAP metabolitlerinin düşmesine olumlu etkileri olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sağlık İnancı Modeli, Pestisit Maruziyeti, Tarım Çalışanları, DAP Metabolitleri, Halk Sağlığı Hemşireliği

ABSTRACT

Objective: This study aimed to determine the effects of educational interventions based on the Health Belief Model (HBM) on safe pesticide use behaviors and biomarkers among greenhouse agricultural workers in Antalya Province.

Method: The research employed a randomized, single-blind, interventional design. The study was conducted in the Kumluca district of Antalya Province between November 2023 and February 2024. The study sample consisted of 65 greenhouse agricultural workers, 33 in the intervention group and 32 in the control group. The intervention group received 11 weeks of educational interventions based on the Safe Pesticide Use Behaviors (HeBSaPU). Data were obtained using the Safe Pesticide Use Behaviors Questionnaire (SPUB), the Health Beliefs Scale for Safe Pesticide Use Behaviors (HeBSaPUB), and urine samples. Dialkyl phosphates (DAPs), biomarkers of organophosphate pesticides, were used in the study. Dimethyl phosphate (DMP), dimethylthiophosphate (DMTP), dimethyldithiophosphate (DMDTP), diethyl phosphate (DEP), and diethyldithiophosphate (DEDTP) metabolites were analyzed by liquid chromatography/tandem mass spectrometry.

Findings: At the end of the HeBSaPU, a statistically significant difference was found between the SPUB pretest-posttest score differences of the intervention and control groups ($p < 0.001$), demonstrating a high level of effect (Cohen d : 2.884). Similarly, the pretest-posttest score differences of the HeBSaPUB subscales of the intervention group were statistically significant compared to the control group ($p < 0.001$). Effect sizes for changes in the HeBSaPUB subscales ranged from 2.139 to 2.994. In urine analyses, DMP and DMTP concentrations in the intervention group decreased statistically significantly ($p < 0.001$) compared to the control group, demonstrating a moderate (Cohen d : 0.639) and low (Cohen d : 0.307) effect.

Conclusion: The HeBSaPU program implemented by a public health nurse had positive effects on safe pesticide use behaviors, health beliefs, and some DAP metabolites.

Keywords: Health Belief Model, Pesticide Exposure, Agricultural Workers, DAP Metabolites, Public Health Nursing

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Pestisitlerin Tanımı	3
2.2. Pestisitlerin Tarihçesi	4
2.3. Dünyada Pestisit Kullanım Sıklığı	5
2.4. Türkiye’de Pestisit Kullanımı	7
2.5. Pestisitlerin Vücuda Giriş Yolları ve Pestisit Maruziyeti	8
2.6. Örtü Altı Tarımda Pestisit Maruziyeti	11
2.7. Pestisitlerin Sınıflandırılması	11
2.7.1. Hedef Zararlıya Göre Sınıflandırma	11
2.7.2. Toksisiteye Göre Sınıflandırma	12
2.7.3. Kimyasal Yapıya Göre Sınıflandırma	14
2.8. Organofosfatlı Pestisitlerin Sağlık Üzerine Etkileri	15
2.9. Dialkil Fosfat Metabolitlerinin Sağlık Üzerine Etkileri	19
2.10. Pestisitlerden Korunma Yolları	20
2.11. Sağlık İnanç Modeli	25
2.12. Pestisitlerden Korunmada Halk Sağlığı Hemşiresinin Rol ve Sorumlulukları	30
3. GEREÇ ve YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Türü	32
3.2. Araştırmanın Hipotezleri	32

3.3.	Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	32
3.4.	Araştırmanın Evren ve Örneklemi	33
3.5.	Katılımcılar için Uygunluk Kriterleri	34
3.6.	Randomizasyon ve Körleme	34
3.7.	Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimleri (SİMTEG)	38
3.7.1.	Araştırmanın Ön Uygulaması	43
3.8.	Kontrol Grubuna Uygulanan Girişimler	43
3.9.	Sonuçların Ölçümü	43
3.10.	Veri Toplama Araçları	44
3.11.	İdrar Örneklerinin Toplanması ve Taşınması	46
3.12.	İdrarda DAP metabolitlerinin Likit Kromatografi/Tandem Kütle Spektrometresi ile Tanımlanması	46
3.13.	Verilerin Analizi	48
3.14.	Araştırmanın Etik Yönü	50
3.15.	Araştırma Bütçesi	50
3.16.	Araştırmanın Sınırlılıkları	50
3.17.	Araştırmacının Yaşadığı Güçlükler ve Kolaylaştırıcı Faktörler	51
4.	BULGULAR	53
4.1.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Etkisi	54
4.2.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnançlarına Etkisi	56
4.3.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının DAP Metabolitlerine Etkisi	59
5.	TARTIŞMA	61
5.1.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Etkisi	61
5.2.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnançlarına Etkisi	63
5.3.	SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarında	65

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	69
-----------------------------	----

KAYNAKLAR	71
------------------	----

EKLER

EK 1: PowerPoint Sunumu

EK 2: Afiş 1

EK 3: Afiş 2

EK 4: Hatırlatıcı Kısa SMS Mesajları

EK 5: SİMTEG Programı Kapsamında Görüşü Alınan Uzmanlar

EK 6: Veri Toplama Formu

EK 7: DAP Metabolitlerinin Validasyon Eğrileri

EK 8: Etik Kurul İzin Formu

EK 9: Valilik İzin Formu

EK 10: Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER Araştırmacı Oluru
Belgesi

EK 11: Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER Etik Kurul Kabul Belgesi

EK 12: TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek Programı Proje Kabul Belgesi

EK 13: Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Konusu ve Proje Önerisinin Kabul
Belgesi

EK 14: SİMTEG Programına Ait Bazı Görseller

ÖZGEÇMİŞ

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.	Hedef Zararlıya Göre Pestisit Türleri	12
Tablo 2.2.	Pestisitlerin Toksisiteye Göre Sınıflandırması	13
Tablo 2.3.	Bir Pestisit Maruz Kalma Derecesine Göre Toksisite Türleri	13
Tablo 2.4.	Kişisel koruyucu Donanımlara Örnek Görseller	23
Tablo 3.1.	SİMTEG Programı İçeriğinin Sağlık İnanç Modeli Bileşenleri ile Eşleşmesi	40
Tablo 3.2.	Araştırmada Kullanılan Soru Formu ve Ölçeğe Ait Cronbach's Alpha Değerleri	46
Tablo 3.3.	Dialkil Fosfat Metabolitlerinin LC-MS/MS'deki Alıkonma Zamanı, MRM ve Voltaj Enerjileri	47
Tablo 3.4.	Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	49
Tablo 4.1.	Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının Sosyodemografik Özelliklerinin Karşılaştırılması	54
Tablo 4.2.	Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının GPKD puanlarının Grup içi Değişimleri ve Gruplar Arası Karşılaştırması	55
Tablo 4.3.	Girişim ve Kontrol Gruplarının GPKD Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması	56
Tablo 4.4.	Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının GPKD-SİM Alt Boyutlarının Grup içi Değişimleri ve Gruplar Arası Karşılaştırması	57
Tablo 4.5.	Girişim ve Kontrol Gruplarının GPKD-SİM Alt Boyut Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması	58
Tablo 4.6.	Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının DAP Metabolitlerinin Ön Test-Son Test Farklarının Karşılaştırılması	59
Tablo 4.7.	Girişim ve Kontrol Gruplarının DAP Metabolitleri Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Dünyada En Fazla Kullanılan Pestisit Türlerinin Zaman İçinde Dağılımı	5
Şekil 2.2.	Kıtalara Göre Pestisit Kullanım Oranları	6
Şekil 2.3.	Dünyada Tarımsal Amaçlı En Çok Pestisit Kullanan İlk On Ülkesi ve Pestisit Kullanım Miktarları (ton)	7
Şekil 2.4.	Türkiye'de Pestisit Gruplarına Göre Kullanım Miktarları	7
Şekil 2.5.	Pestisitlerin İnsan Vücuduna Giriş Yolları	9
Şekil 2.6.	Maruziyet Kontrol Hiyerarşisi	21
Şekil 3.1.	Sarıcasu Mahallesi Örtü Altı Tarım Alanları CBS Görüntüsü	33
Şekil 3.2.	Sarıcasu Mahallesi CBS Sera Kodları	33
Şekil 3.3.	G*power Programı Örneklem (A priori) Hesaplaması	34
Şekil 3.4.	CONSORT Akış Şeması	36
Şekil 3.5.	Araştırma Süreci	37
Şekil 3.6.	Kavramsal Teorik Çerçeve	52

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACh	: Asetilkolin
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CONSORT	: Deneme Raporlamalarının Konsolidasyon Standartları
DAP	: Dialkil Fosfat Metabolitleri
DDT	: Diklorodifeniltrikloroetan
DEDTP	: Dietil ditiofosfat
DEP	: Dietil fosfat
DETP	: Dietil tiyofosfat
DMDTP	: Dimetil ditiofosfat
DMP	: Dimetil fosfat
DMTP	: Dimetil tiyofosfat
DSÖ/WHO	: Dünya Sağlık Örgütü (<i>ing</i> : World Health Organisation)
EPA	: Çevre Koruma Ajansı
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü (<i>ing</i> : Food and Agricultural Organisation)
FAOSTAT	: FAO İstatistikleri
GPKD	: Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları
GPKD-SİM	: Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnanç Modeli Ölçeği
ITT	: Intention to Treat
KGİ	: Kapsam Geçerlilik İndeksi
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LC-MS/MS	: Sıvı kromatografi/tandem kütle spektrometresi
LD₅₀	: Maksimum Öldürücü Doz
ML	: Miyeloid lösemiler
OP	: Organofosforlu Pestisitler
OR	: Odds Ratio
RKÇ	: Randomize Kontrollü Çalışma
SİM	: Sağlık İnanç Modeli
SİMTEG	: Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimleri (<i>ing</i> : HeBSaPU (Health Belief Model based Safe Pesticide Use))

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde ürün verimini etkileyen zararlıları, yabancı otları kontrol altına almak, vektörler tarafından bulaşan hastalıkların görülme sıklığını azaltmak için zirai kimyasallar olan pestisitler yaygın olarak kullanılmaktadır (Soares ve ark., 2019). Dünya’da kullanılan pestisitlerin %61.1’ini sırasıyla Çin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Brezilya kullanmaktadır. Türkiye %1.35’lük pestisit kullanım oranı ile dünya sıralamasında 15. sırada yer almaktadır (FAO İstatistikleri, (FAOSTAT) 2024a). Türkiye’de en fazla pestisit kullanımı Akdeniz Bölgesinde olup, yoğun olarak örtü altı tarımın yapıldığı Antalya, toplam 4.326 ton pestisit tüketimi ile birinci sırada yer almaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, Resmi Tarımsal ilaç istatistikleri, 2023).

Örtü altı tarımın yapıldığı seralar; bitkiler için uygun sıcaklık, nem, havalandırma gibi mikro klima iklim şartlarının sağlandığı kapalı yapılardır. Özellikle seraların kapalı yapısı, yüksek sıcaklık, nem ve yetersiz havalandırma, sık bitki yerleşimi, uzun çalışma saatleri ve pestisitlerin manuel aletlerle püskürtülmesi potansiyel pestisit maruziyet riskini arttırmaktadır (Nagami ve ark., 2017; Tefera ve ark., 2019). Türkiye’de yapılan bir çalışmada serada çalışanların açık alan çalışanlarına göre daha fazla genetik hasara sahip olduğu genetik tahminlemeler ile belirlenmiştir (Çobanoğlu ve ark., 2020). Yapılan farklı çalışmalarda alerjik astım (Baldi ve ark., 2014), nefes darlığı, öksürük (Hanssen ve ark., 2015; Negatu ve ark., 2017), dispne (Nuraydın ve ark., 2018), akciğer fonksiyon anomalileri (Zhu ve ark., 2017) ve astım (Liu ve ark., 2019) gibi hastalıklar pestisit maruziyeti ile ilişkilendirilmiştir. Çalışanların pestisit maruziyetlerinin artmasıyla doğurganlığın azaldığı (Sallmén ve ark., 2003), spontan düşük riski (Bretveld ve ark., 2008; Rahimi ve ark., 2020), gebelik gecikmesi (>6 ay) (Lauria ve ark., 2006), düşük doğum ağırlıklı bebek (Jurewicz ve ark., 2005; Rahimi ve ark., 2020), kısırlık, anormal doğumlar ve erken doğum (Rahimi ve ark., 2020) oranlarının arttığı belirlenmiştir. Maruziyet kontrol hiyerarşisine göre pestisit maruziyet riskinin azaltılmasında çalışan eğitimi ve kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı yer almaktadır (Tefera ve ark., 2018). Güvenli pestisit kullanım davranışları (GPKD) olarak adlandırılan bu iki koruma hattına yönelik eğitim girişimlerinin pestisit maruziyet riskinin azaltılmasında yüksek bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Ayaz ve ark., 2022).

Sağlık davranışı teorilerine göre bireylerin korunma davranışı sergilemesinde kişisel özellikler, bilgi, tutum, inanç ve algılar önemli bir yer tutmaktadır (Glanz ve ark., 2010). Halk sağlığı hemşireliğinde yaygın olarak kullanılan Sağlık İnanç Modeli (SİM), duyarlılık algısı, ciddiye alması, yarar algısı, engel algısı, eyleme geçiriciler ve öz etkililik bileşenlerinden oluşmaktadır (Gözüm ve Çapık, 2014). Yapılan çalışmalarda SİM bileşenlerinin güvenli pestisit kullanım davranışları (GPKD) ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Furlong ve ark., 2015; Bay ve Heshmati, 2016; Moradhaseli ve ark., 2021; Karami ve Ahmadi, 2022).

Organofosforlu (OP) pestisitler; böceklerle karşı toksisitelerinin yüksek, maliyetlerinin ucuz ve uygulama alanlarının geniş olması nedeniyle en yaygın kullanılan pestisitler arasındadır. Organofosfatların biyolojik olarak izlenmesindeki güçlü yaklaşım, insan idrarında DAP metabolitlerinin belirlenmesidir. Tarım çalışanlarının idrarında DAP metabolitlerinin ölçümleri ile ilgili literatürde birçok çalışma rapor edilmiştir (Yucra ve ark., 2006; Taneepanichskul ve ark., 2014; Sapbamrer ve ark., 2019; Kongtip ve ark., 2021; Baumert ve ark., 2016;). Meksika’da yapılan bir çalışmada örtü altı tarım çalışanlarında, açık havada çalışanlara göre daha yüksek DAP konsantrasyonları olduğu saptanmıştır (Aguilar-Garduño ve ark., 2017). Türkiye’de bu metabolitlerin ölçümü ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmacılar tarafından yapılan sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında eğitim girişimlerinin GPKD değişiminde etkin bir yöntem olduğu saptanmıştır. Tarımın farklı alanlarında (açık alan tarım çalışanlarında, çiçekçilerde, meyve üreticilerinde) eğitim girişimlerinin uygulandığı, örtü altı tarım çalışanlarında ise böyle bir müdahaleye rastlanmadığı belirlenmiştir (Ayaz ve ark., 2022). Birinci basamakta tarım çalışanları ile karşılaşma olasılığı yüksek olan halk sağlığı hemşirelerinin, hastalıklar ortaya çıkmadan yerine getirebilecekleri eğitim, izlem ve danışmanlıkları önemli bir koruma hattının oluşmasını sağlayacaktır. Bu araştırmanın amacı örtü altı tarım çalışanlarında SİM’e temellendirilmiş eğitim girişimlerinin güvenli pestisit kullanım davranışları ve biyobelirteçlerine etkisini randomize kontrollü olarak belirlemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pestisitlerin Tanımı

Zararlı/Pest terimi Latince “*pestis*” kelimesinden türemiştir. *Pest* kelimesi, böcekler, sivrisinekler, geniş yapraklı yabancı otlar, bulaşıcı mikroplar, kemirgenler, akarlar gibi çok çeşitli organizmalardan oluşmaktadır. Zararlılar insan ve hayvanlar için rahatsızlığa, sağlık tehlikesine ya da mahsulde ekonomik kayıplara neden olacak ölçüde artabilen organizmalara verilen isimdir (Pathak ve ark., 2022). *Pestisitler* ise zararlıları kontrol altına almayı amaçlayan kimyasal ajanlardır. Pestisitlerin farklı tanımlamaları yapılmıştır. Çevre Koruma Ajansı (EPA) pestisitleri, zararlı popülasyonu yönetmek ve caydırmak için kullanılan kimyasal bileşik sınıfı olarak tanımlamaktadır. Bitki düzenleyici, yaprak dökücü veya kurutucu olarak da kullanılan pestisitler, bu şekilde mahsul verimini arttırmayı amaçlamaktadır (EPA, 2024).

Pestisitlerin en yaygın tanımı, Gıda ve Tarım Örgütü / Food and Agricultural Organisation (FAO) tarafından yapılmıştır. Buna göre pestisit; gıda üretimini, yönetimini, satışını, depolanmasını ve taşınmasını etkileyen herhangi bir haşere, hayvan veya insan hastalığına neden olan vektörleri, istenmeyen bitki veya hayvan türlerini kontrol etmek, önlemek, yok etmek için kullanılan madde veya madde karışımlarıdır (Rani ve ark., 2021).

EPA’ya göre pestisit ürünleri hem “*aktif*” hem de “*inert*” bileşenleri içermektedir. *Aktif bileşenler*, zararlıyı yok etmek, önlemek, hafifletmek ve bitki gelişimini düzenleme görevi bulunan bileşenlerdir. *Inert bileşenler* ise ürün performansı ve kullanılabilirliğini sağlayan kısmını oluşturmaktadır. Pestisit ürünleri en az bir “*aktif bileşen*” ve “*inert bileşenlerden*” oluşmaktadır. Aktif bileşenler, zararlıyı önleme, yok etme ya da uzaklaştırma işlevi gören kimyasallardır. Aktif içeriklerin, pestisit ürününün etiketinde ağırlıkça yüzdesi ile birlikte ismiyle tanımlanması gerekmektedir. Pestisit aktif maddeleri, kontrol ettikleri haşere türlerine veya nasıl çalıştıklarına göre tanımlanmaktadır. İnert bileşenler olarak adlandırılan maddeler, bir pestisit ürünü oluşturmak için aktif bileşenlerle birleştirilir. Bunlar ürün performansı ve kullanılabilirliği için önemli bileşenlerdir. İnert bileşenler; kimyasallar, bileşikler ve yaygın gıda maddeleri (örneğin bazı yenilebilir yağlar, baharatlar, şifalı bitkiler) ve

bazı doğal malzemeler (örneğin balmumu, selüloz) dahil olmak üzere diğer maddelerdir (EPA, 2024).

2.2. Pestisitlerin Tarihçesi

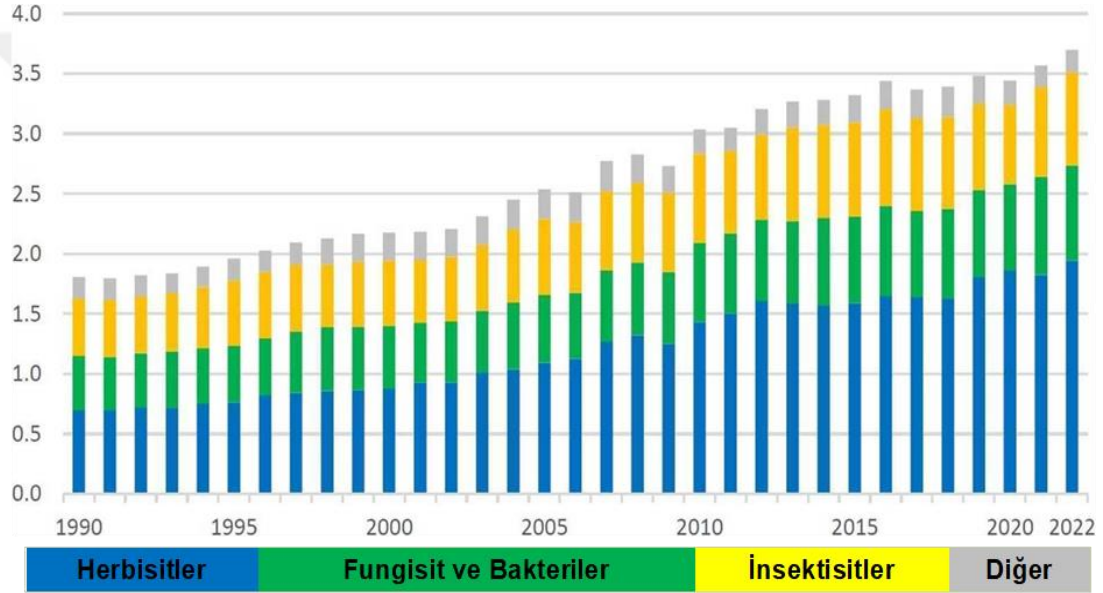
İnsanoğlu, eski çağlardan bu yana besin kaynaklarının yetiştirilmesi ve bakımı için en etkili ve en az zaman harcayan yöntemi bulmaya çalışmıştır. Pestisitlerin antik çağlardan beri kullanıldığı bildirilmektedir (Tudi ve ark., 2021). Yaklaşık 3200 yıl önce Çinliler vücut bitlerini kontrol etmek amacıyla civa ve arsenik bileşiklerini kullanmışlardır. Uçucu maddelerin tütsüleme, dumanlama yoluyla kullanılmasıyla hastalıkları ve küfü ortadan kaldıracasına inanılmaktadır. Sümerler, Yunanlılar ve Romalılar böcekleri öldürmek için kükürt, civa, bakır ve bitki özleri gibi çeşitli kimyasallar kullanmışlardır (Rani ve ark., 2022). Örneğin *Chrysanthemum cinerariaefolium* türü olan piretrum papatyalarının kurutulmuş çiçekleri böcek ilacı olarak kullanılmıştır (Pathak ve ark., 2022).

Nüfusların daha yerleşik hale gelip artmasıyla gıda üretimini iyileştirmek ve böcek kaynaklı hastalıkları kontrol etmek amacıyla pestisitlere olan ihtiyaç gündeme gelmiştir. Pestisitlerin geliştirilmesi II. Dünya Savaşı (1939-1945) sırasında artış göstermiştir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra diklorodifeniltrikloroetan (DDT), 2,4-diklorofenoksiasetik asit, benzen heksaklorür, aldrin, dieldrin, paration ve kaptan gibi bileşiklerin kullanılmaya başlanmasıyla pestisit kullanımı popüler hale gelmiştir. Örneğin, DDT sıtma, sarı humma ve tifüs gibi böcek kaynaklı hastalıkları azalttığı için tüm dünyada yaygın olarak kullanılmıştır (Ross, 2012). Sentetik pestisitler, başlangıçta böceklerde test edilen kimyasal silahlar geliştirmeyi amaçlayan araştırmaların bir sonucu olarak 1930-1940 yılları arasında ortaya çıkmıştır. DDT ilk olarak 1945 yılında II. Dünya Savaşı sırasında Amerikan askerlerinin ABD'ye taşıdığı hastalıkları önlemek için kullanılmıştır (Ahmad ve ark., 2024).

Sentetik kimyasallar olan pestisitler, yüksek verimlilikleri, kullanım kolaylığı ve düşük maliyetleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmıştır. Pestisitlerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ilk defa 1962 yılında yayınlanan 'Sessiz Bahar' adlı kitapta gösterilmiştir. Kitap, bilim insanları ve halk arasında büyük ilgi uyandırmıştır. Örneğin DDT 1972'de ABD'nde, sonrasında ise tüm dünyada hedef olmayan bitkilere ve hayvanlara zarar vermenin yanı sıra dokularda birikmesi sonucu uzun vadeli hasarlara neden olması nedeniyle yasaklanmıştır (Rani ve ark., 2021).

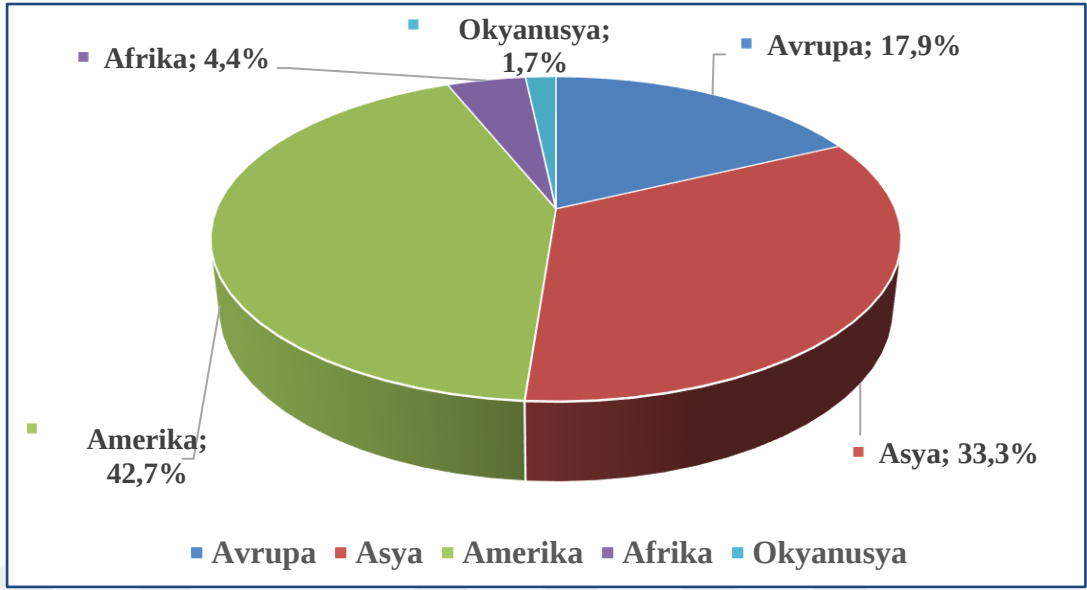
2.3. Dünyada Pestisit Kullanım Sıklığı

Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) raporuna göre 2022 yılında dünyada 3.70 milyon ton pestisit kullanılmıştır (FAOSTAT 2024b). Bu rakam 1990 yılından bu yana kullanılan pestisit miktarının iki katına çıktığını, 2021 yılına göre ise %4 artış olduğunu göstermektedir. Pestisit yoğunluğu 1990-2022 yılları arasında ekili alan başına %94, tarımsal üretim değeri başına %45, kişi başına ise %35 artmıştır. Son on yıl 1990'larla karşılaştırıldığında, herbisitlerin %121, fungusitler ve bakterisitlerin %54 ve insektisitlerin %48 arttığı görülmektedir. Şekil 2.1'de görüldüğü gibi 1990'lı yıllardan bu yana en fazla kullanılan pestisit türü sırasıyla; herbisitler, insektisitler, fungusitler, bakteriyositler ve diğer pestisit türleridir.



Şekil 2.1. Dünyada En Fazla Kullanılan Pestisit Türlerinin Zaman İçindeki Dağılımı (FAOSTAT, 2024b)

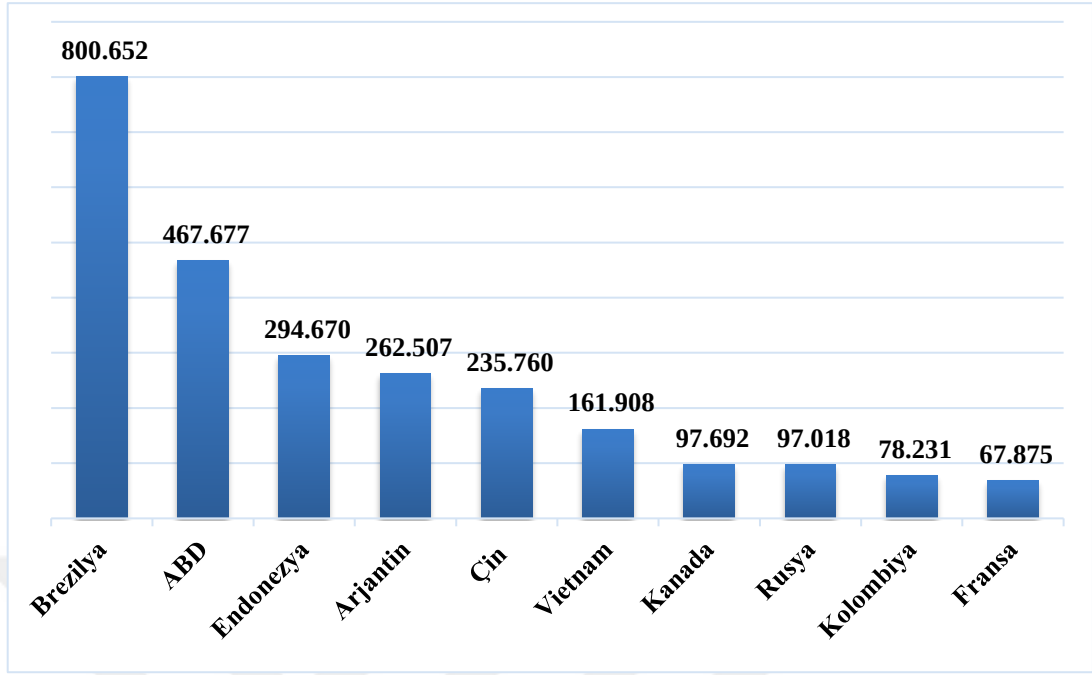
Dünyada kıtalara göre pestisit kullanımına bakıldığında; %42.7 ile en büyük payın Amerika kıtalarına ait olduğu, ikinci sırada Asya (%33.3), üçüncü sırada Avrupa (%17.9), dördüncü sırada Afrika (%4.4) ve beşinci sırada Okyanusya'nın (%1.7) olduğu görülmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Kıtalarla Göre Pestisit Kullanım Oranları (FAOSTAT 2024a)

Dünyada ekili alan başına 2.38 kg/ha pestisit kullanılmaktadır. Bölge yüz ölçümlerinin önemli bir rol oynadığı bu oran Amerika kıtalarında 5.11 iken, Okyanusya’da 1.98, Asya’da 1.87, Avrupa’da 1.64 ve Afrika’da 0.69 kg/ha olduğu bildirilmiştir (FAO 2024a).

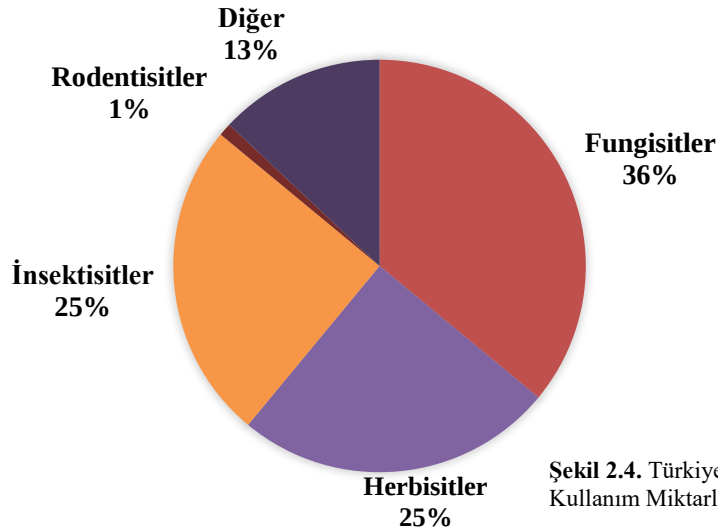
Dünyada tarımsal amaçla 800.652 bin ton kullanım oranı ile en çok pestisit kullanan ülke Brezilyadır. Brezilya’da kullanılan pestisit miktarı ikinci en büyük kullanıcı olan Amerika Birleşik Devletleri’nden (ABD) yaklaşık %70 daha yüksektir. Brezilya ve Amerika’dan sonra en fazla pestisit kullanımı Endonezya, Arjantin ve Çin’e aittir. Şekil 2.3’e göre sonraki beş kullanıcı Vietnam, Kanada, Rusya, Kolombiya ve Fransa’dır (FAO, 2024b) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Dünyada Tarımsal Amaçlı En Çok Pestisit Kullanan İlk On Ülkesi ve Pestisit Kullanım Miktarları (ton) (FAO 2024b)

2.4. Türkiye’de Pestisit Kullanımı

Dünya genelinde hastalık, zararlı ve yabancı otlar nedeniyle tarımsal üretimin yaklaşık %26-%40'ı kaybedilmekte olup, mücadele yapılmadığı takdirde bu kayıpların iki katı olabileceği bildirilmektedir. Türkiye’de tarımsal üretimde yetiştirilen 165 bitkisel üründe 657 zararlı organizmanın mevcut olduğu, bu zararlı organizmalardan resmi olarak 335’ten fazlasıyla mücadele yapıldığı bildirilmiştir (Erdoğan 2024). Türkiye’de toplam 53.515 ton pestisit kullanımı bulunmaktadır. Türkiye’de kullanılan pestisit gruplarına göre kullanım miktarı ve dağılımına bakıldığında %36 ile fungusitler ve



Şekil 2.4. Türkiye’de Pestisit Gruplarına Göre Kullanım Miktarları (FAOSTAT, 2024a)

bakteriyositler ilk sırada yer almaktadır. Sırasıyla %25'ini herbisitler, %25'ini insektisitler, %1'i rodentisitler ve % 13'ünü diğer grup pestisitler oluşturmaktadır (Şekil 2.4) (Tarım ve Orman Bakanlığı, Resmi Tarımsal ilaç istatistikleri, 2024). Türkiye'de ekili alan başına kullanılan pestisit miktarı 2.22 kg/da'dır (FAOSTAT, 2024b).

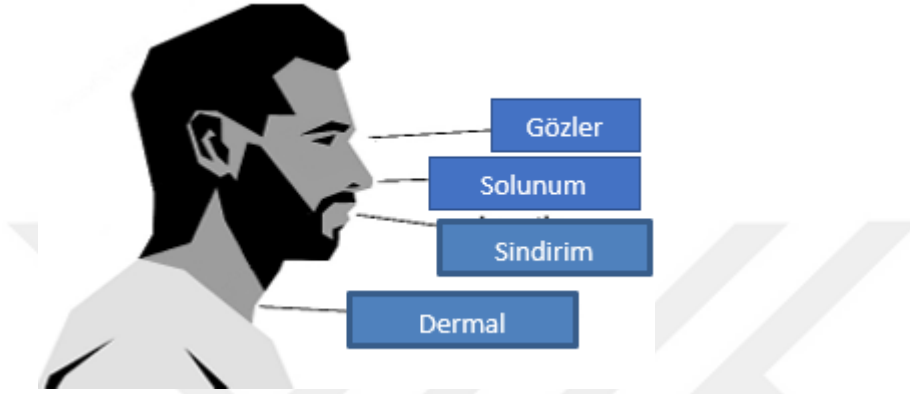
Türkiye'de 2024 yılı itibarıyla en fazla tarım ilacı kullanılan ilk 5 ilimiz; toplam kullanımın 13%'i ile Adana (7.122 Ton) birinci sırada; %9'u ile Mersin (4.811 Ton) ikinci sırada; 7%'i ile Antalya (3.892 Ton) üçüncü sırada; 6% oranı ile Manisa (3.427 Ton) dördüncü sırada ve 4% oran ile Malatya (2.402 Ton) beşinci sıradadır. Antalya'da kullanılan pestisitlerin %31'i insektisit, %25'i fungusit, %22'si diğer pestisitler, %12'si herbisit ve %10'u akarisitdir (Tarım ve Orman Bakanlığı, Resmi Tarımsal ilaç istatistikleri, 2024). Türkiye, pestisit kullanımı bakımından dünya sıralamasında 15. sırada yer almakta; dünya pestisit kullanımının %1.35'ünü oluşturmaktadır (FAOSTAT, 2024a).

Türkiye'de bölgeler itibarıyla pestisit kullanımı incelendiğinde, Akdeniz Bölgesi 15 bin ton pestisit kullanımı ile ilk sırada yer alırken; Ege Bölgesi 12.8 bin ton kullanım ile ikinci sırada, Marmara Bölgesi 9.5 bin tonluk kullanımı ile üçüncü sırada yer almaktadır (Erdoğan 2024). Bu üç bölgede kullanılan pestisit miktarı Türkiye'de kullanılan pestisitlerin %69.6'sını oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesi; ürün çeşitliliğinin, seraların fazla olması ve tarımsal ürün ticaretinin yoğun olarak yapıldığı bir bölge olması nedeniyle; pestisitlerin çok fazla (%28) kullanıldığı bir bölgedir (Özercan ve Taşçı, 2022).

2.5. Pestisitlerin Vücuda Giriş Yolları ve Pestisit Maruziyeti

Pestisit maruziyeti; pestisitlerin üretimi, taşınması, hazırlanması ve uygulanmasıyla uğraşan meslekler başta olmak üzere, pestisit kalıntısının yüksek olduğu yerlerde ikamet etme, gıda zincirinde pestisitlerin dolaşımı ve birikmesi gibi yollarla gerçekleşebilmektedir (Mostafalou ve Abdodallahi, 2017). Tarım çalışanları, pestisit sprey solüsyonlarının hazırlanması, uygulanması ve ilaçlama ekipmanının temizlenmesi sırasında veya ilaçlı bölgeye yeniden girmeleri sırasında maruz kalmaktadırlar (Ramos ve ark., 2010; Choi ve Kim, 2018). Bu işlemler esnasında dökülmeler, sıçramalar yoluyla ya da hatalı/eksik koruyucu ekipman kullanımı sonucu maruziyet riski artmaktadır (Damalas ve Koutroubas, 2016).

Pestisitlere doğrudan ve dolaylı olarak maruz kalındığı bilinmektedir. Mesleki, tarımsal ve ev içi faaliyetlerde doğrudan maruziyet gerçekleşirken, hava, su, toprak ve gıda aracılığıyla da dolaylı maruziyet gerçekleşebilmektedir. Bir pestisit vücuda deri (dermal maruziyet), ağız (oral maruziyet), ağız ve burun (solunum maruziyeti) ve gözler (oküler maruziyet) yoluyla girebilmektedir (Şekil 2.5) (Tudi ve ark., 2022). Bunlar;



Şekil 2.5. Pestisitlerin İnsan Vücuduna Giriş Yolları (FAO ve WHO, 2020).

- **Deri yoluyla (Dermal) Maruziyet:** Pestisitlerin hazırlanması, spreyleme uygulaması, ilaçlama yapılan alanlarda çalışma esnasında dökülme, sıçrama, temas etme ile deri yoluyla maruziyet gerçekleşebilmektedir. Bitki ve yapraklarına, kirli araç gereçlere, kirli iş kıyafetlerine temas etme, kirli eller ile yeme içme maruziyet riskini arttıran durumlardır (Damalas ve Koutrubas 2016; Mahaboonpeeti ve ark., 2018; Lee ve ark., 2022). Püskürtme işlemi sırasında yama testi kullanılarak dermal maruziyetin ölçüldüğü bir çalışmada en yüksek maruziyetin baş, gövde ve kollarda olduğu belirlenmiştir (Ramos ve ark., 2010). Kore lahanası yetiştiricilerinde yapılan bir çalışmada en fazla dermal maruziyetin bacaklarda olduğu, bu durumun mahsülün kısa boylu olmasından kaynaklanabileceği rapor edilmiştir (Noh ve ark., 2019). Çiftçi ve çiftçi olmayan aileler ile tarım alanı yakınında yaşayan ailelerin dermal pestisit maruziyet düzeyleri ile idrardaki metabolit düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışma sonucunda; çiftçi ailelerin dermal maruziyet ölçüm aracı olarak kullanılan el mendillerindeki konsantrasyonlar ile idrar metabolit düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek ve ilişkili bulunmuştur (Oerlemans ve ark., 2021).

- **Solunum Maruziyeti:** Solunum yoluyla maruz kalma, partikül madde (örneğin toz), buhar (örneğin uçucu veya yarı uçucu kirleticiler) veya aerosollerle kirlenmiş havayı solumaktan kaynaklanabilir. Seraların havalandırma sistemleri, havalandırma süreleri, yüksek iç mekan sıcaklığı ve nem, solunum maruziyeti riskini arttırabilmektedir. Pestisitlerin hazırlanması ve uygulanması sırasında yetersiz kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı (örneğin yüzün etrafına bez takılması, uygun olmayan koşullarda maske takılması veya yanlış boyutta maske takılması) da solunum maruziyeti riskini arttırmaktadır (Ye ve ark., 2013; FAO ve WHO, 2020). Çin’de 5420 örtü altı tarım çalışanına akciğer fonksiyon testleri ile astım taraması yapılmıştır. Bireylerin %19.2’sinin astım tanısına sahip olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizine göre de birden fazla pestisit kullanımının (odds ratio (OR)=1.24), kötü kokunun (OR=1.26) ve seraya girerken öksürük başlangıcı bildiriminin (OR=1.25) astım gelişimi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Liu ve ark., 2019). Çin’de yapılan bir diğer çalışmada pestisitlerle çalışan sera işçilerinde küçük hava yolu fonksiyonlarında anormal bozulmalar gözlemlenmiştir (Zhu ve ark., 2017). Üzüm bağlarında çalışanların pestisit maruziyetinin değerlendirildiği bir çalışmada da dermal maruziyet 32.3 mg iken, inhalasyon maruziyet miktarı 10.8 µg olarak bulunmuştur. Kaval kemiği (%35.1) en yüksek pestisit maruziyetine sahip olmuş, bunu göğüs ve mide (%15.6) ve pelvis (%12.6) takip etmiştir (Lee ve ark., 2022).
- **Oral Maruziyet:** Kimyasal pestisitlerin kazara veya kasıtlı olarak yutulması, kirli eller ile yemek yenmesi, yıkanmamış yiyeceklerin tüketilmesi, sakız çiğnenmesi, sigara içilmesi, pestisit kaplarında su veya yiyecek depolanması gibi nedenler ile oral (sindirim) maruziyet gerçekleşebilmektedir (Tudi ve ark., 2022).
- **Oküler Maruziyet:** Gözlerin korunmasız olarak pestisitlere maruz kalması, göz dokularında emilime neden olmaktadır. Bu emilim konjonktiva, kornea, lens, retina ve optik sinirleri etkileyerek görme bozukluğuna yol açabilmektedir. Aşındırıcı ürünler ciddi göz hasarına hatta körlüğe neden olabilmektedir (WHO ve FAO, 2020).

2.6. Örtü Altı Tarım çalışanlarında Pestisit Maruziyeti

Genellikle küçük aile işletmesi şeklinde yapılan örtü altı tarımında, ücretsiz aile işçisi olarak, yevmiyeli ya da kendi adına çalışan tarım çalışanları yoğun olarak pestisitlere maruz kalmaktadır (Garcia-Garcia ve ark., 2016; Kim ve ark., 2017; Amoatey ve ark., 2020). Seraların kapalı ortamlar olması nedeniyle hem ilaçlama yapanlar hem de ortamda çalışanlar pestisitlere maruz kalmaktadır (Nagami ve ark., 2017; Tefera ve ark., 2019). Kapalı alanda uygulanan pestisitler, açık alanda olduğundan daha uzun süre kalıcı olabilir. Bu da insanları maruz kalma riskine karşı daha savunmasız hale getirir. Örneğin bir phyretiroid olan Permetrinin yüzeyde kalış süresinin ölçüldüğü bir çalışmada 112 gün boyunca %89.6'sının eşit konsantrasyonlarda kalıcı olduğu belirlenmiştir (Nakagawa ve ark., 2019).

2.7. Pestisitlerin Sınıflandırılması

Pestisitler *fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından* birbirinden farklı olan madde veya madde karışımlarıdır. Bu nedenle farklı sınıflandırma yaklaşımları bulunmaktadır. Günümüzde pestisitler yaygın olarak; pestisitin işlevine ve öldürdüğü zararlı hedef organizmaya ve pestisitin kimyasal bileşimine göre iki sınıflandırma yapılmaktadır. *Hedef organizmaya göre*; pestisitler insektisitler, fungusitler, herbisitler, rodentisitler, fumigantlar ve böcek kovucular (böcekleri deriden ve kumaştan uzak tutmak için deriye veya kumaşa uygulanan) olarak kategorize edilebilir. *Kimyasal yapılarına göre ise*; organoklorinler, organofosfatlar, karbamatlar, piretrinler gibi kategoriler şeklindedir (Rani ve ark., 2021).

2.7.1. Hedef Organizmaya/Zararlıya Göre Sınıflandırma

Bu yaklaşımda pestisitler hedef zararlı organizmaya göre sınıflandırılmaktadır. Pestisitlere faaliyetlerini yansıtacak şekilde özel isimler verilmektedir. Bu pestisit kategorilerinin adı, hedef zararlının adından sonra “öldürmek” anlamına gelen Latince “*cide*” terimi ile oluşturulmaktadır (Hassaan ve El Nemr, 2020). Bütün pestisitlerin sonu “*cide*” kelimesiyle bitmemektedir. Bazı pestisitler işlevlerine göre de isimlendirilmektedir. Bitki büyüme düzenleyicileri, bitkilerin yapraklarını düşürmesine neden olan yaprak dökücüler, mekanik hasat için bitkilerin kurumasını hızlandıran ya da böceklerin kurumasına ve ölmesine neden olan kurutucular, zararlıları uzaklaştıran kovucular bunlara örnek gösterilebilir (Garud ve ark., 2024)

Hedef zararlılara dayalı pestisit kategorileri Tablo 2.1'de gösterilmiştir (Hassaan ve El Nemr, 2020).

Tablo 2.1. Hedef Zararlıya Göre Pestisit Türleri

Pestisit Türü	Hedef Zararlı	Pestisit Örneği
Akarisitler	Bitki ve hayvanlarla beslenen akarları öldürür	Bifenazat
Fungisitler	Mantarları öldürür (küfler, paslar vd)	Azoksistrobin, Klorothalonil
Bakterisitler	Bakterileri öldürür	Bakır kompleksleri
İnsektisitler	Böcekleri ve diğer eklem bacaklıları öldürür	Aldikarb, Karbaril, imidakloprid
Herbisitler	İstenmeyen yerlerde yetişen yabancı otları ve diğer bitkileri öldürür	Atrazin, glifosat, 2,4-D
Larvisitler	Larvaların büyümesini engeller	Metopren
Nematisitler	Bitkilerde parazit görevi gören nematodları öldürür	Aldikarb, Ethoprop
Ovisidler	Böcek ve akar yumurtalarının büyümesini engeller	Benzoksazin
Rodentisitler	Fareleri ve diğer kemirgenleri kontrol eder	Varfarin
Termisitler	Termitleri öldürür	Fipronil
Virüsitler	Virüslere karşı harekete geçer	Sitovirin
Avisidler	Kuşları öldürür	Avitrol (aminopiridin)
Yaprak dökücüler	Bitki yapraklarını kaldırır	Tribufos
Bitki büyüme düzenleyicileri	Bitki büyümesini düzenler	Gibberellik asit, 2,4-D

2.7.2. Kimyasal Yapılarına/Toksisitelerine Göre Sınıflama

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), halk sağlığının önemini vurgulayarak pestisitleri zararlı etkilerine göre kategorize etmektedir. DSÖ toksisite sınıflaması sıçanlara yönelik akut oral ve dermal toksisiteye dayanmaktadır. Bu belirlemeler toksikolojide standart prosedürlerdir (LD50-Maksimum öldürücü doz). Fareler üzerindeki akut toksisitesine dayanarak, bir pestisit beş toksisite sınıfına ayrılmaktadır (WHO, 2020) (Tablo 2.2). Bu tehlike sınıflarının, insanlar için akut toksisiteyi de kapsadığı varsayılmaktadır. *Sınıf I pestisitler* en tehlikeli olanlardır. *Sınıflandırılmamış olanlar* ise en az toksik olanlar şeklinde genellenmektedir. Kullanılan pestisit miktarı (doz) ve maruz kalma

süresi (zaman), pestisitlerin akut ve kronik toksisitesini tanımlayan pestisit toksisitesi için en önemli iki faktördür (WHO, 2020).

Tablo 2.1. Pestisitlerin Toksikite Sınıflaması

TOKSİSİTE SINIFI		Fareler için LD ₅₀	
		(mg/kg vücut ağırlığı) Oral	Dermal
Ia	Çok tehlikeli	<5	<50
Ib	Tehlikeli	5-50	50-200
II	Orta derecede tehlikeli	50-2000	200-2000
III	Az tehlikeli	2000 üzeri	2000 üzeri
U	Akut tehlike oluşturma olasılığı düşük	5000 ve üzeri	

Pestisitlerin toksisitesi, pestisite maruz kalma süresine ve toksik semptomların ne kadar hızlı geliştiğine bağlı olarak üç ana türe ayrılabilir. Bunlar akut, subkronik ve kronik olarak tanımlanabilir (Garud ve ark., 2024) (Tablo 2.3). Akut toksisite, pestisit hayvanlar, bitkiler ve insanlar üzerindeki toksisitesini, pestisit belirli kısa süreli maruziyetinden sonra ifade edilir. Yüksek akut toksisiteye sahip bir pestisit, vücuda yalnızca küçük bir miktar emilse bile ölümcüldür.

Tablo 2.2. Bir Pestisite Maruz Kalma Derecesine Göre Toksikite Türleri

Tip	Tanım
Akut toksisite	Tek bir maruziyet olayından (tek kısa süreli maruziyet) kaynaklanır.
Subkronik toksisite	Birkaç hafta veya ay boyunca tekrarlayan maruziyet olaylarından kaynaklanır (orta süreli maruziyet, genellikle maruz kalan organizmanın yaşam süresinden daha kısadır).
Kronik toksisite	Aylarca veya yıllarca tekrarlanan maruziyet olayları sonucu ortaya çıkar (tekrarlanan uzun süreli maruziyet, maruz kalan organizmanın tüm yaşamı boyunca sürebilir).

Akut Toksikite; Akut toksik etkiler pestisit zehirlenmesinden sonra birkaç dakikadan birkaç saate kadar ortaya çıkabilmektedir (Damalas ve Koutroubas, 2016). Akut toksisite durumunda en sık bildirilen belirtiler; *mide bulantısı, deri döküntüleri, göz*

tahrişi, göğüs ağrısı, karın ağrısı, boğaz ağrısı, baş ağrısı şeklindedir. Akut Organofosfatlı Pestisitlerin (OP) toksisitesinin değerlendirildiği bir çalışmada pestisit uygulamasından sonra tarım çalışanlarının %71.4'ü titreme, %17.86'sı baş dönmesi ve %8.33'ü mide bulantısı ve kusma yaşamıştır. Titremesi olan çalışanların serum kolinesteraz aktivite ortalaması titremesi olmayanlardan daha yüksek bulunmuştur (Perwitasari ve ark., 2017). Şiddetli akut toksisitede ise *bilinç kaybı, nefes almada zorluk ve göğüs ağrısı, göz bebeğinin küçülmesi, kas kontrolünün azalması ile tükürük artışı* görülmektedir (Akkuzu ve ark., 2018). Yapılan bir sistematik derlemede tarım çalışanlarında pestisit maruziyeti ile intihar arasında güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Kullanılan pestisit türünün OP'ler olmasının asetilkolin inhibasyonunun çalışanlarda zihinsel bozukluklara ve buna bağlı intiharlara yol açabileceği bildirilmiştir (Barbosa Junior ve ark., 2024).

Kronik Toksikite; pestisitlere uzun süre maruz kalmanın neden olduğu zararlı etkileri ifade etmektedir. Pestisitlerin kronik toksisitesi hakkında akut toksisitelerinden çok daha az şey bilinmektedir. Kronik maruziyet genellikle *karsinogenez, teratojenoz, mutajenez, kan hastalıkları (hemotoksik etkiler), tümörler, karaciğer hasarı, endokrin bozulma ve üreme toksisitesi* gibi pek çok kronik hastalık ile ilişkilendirilmektedir (Garud ve ark., 2024).

2.7.3. Kimyasal Yapıya Göre Sınıflandırma

Pestisitler kimyasal bileşimlerine göre dört ana sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar; Organik klorlu/Organoklorinli Pestisitler, Organik fosfatlı/Organofosfatlı Pestisitler, Karbamatlar ve Piretroidlerdir (Garud ve ark., 2024).

Organofosfatlı Pestisitler (OP'ler)

Günümüzde kullanılan çoğu kimyasal böcek ilacı gibi, OP'ler de öncelikle nörotoksik maddelerdir ve hedef türlerin sinir sistemlerini zehirleyerek etki ederler. Birkaç istisna dışında tür seçicilikleri düşüktür, bu nedenle insanlar da dahil olmak üzere memeliler toksisitelerine karşı çok hassastır. Kalıcı organoklorlu pestisitlere iyi bir alternatif oldukları ve güneş ışığı, hava ve toprak gibi doğal ortamlarda hızla bozulabildikleri için dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır. OP'lerin daha düşük maliyetleri nedeniyle, gelişmekte olan ülkeler bu tür pestisitleri önemli miktarlarda kullanmaktadır (Costa, 2018; Soares ve ark., 2019). En sık kullanılan organofosfatlı pestisitler; parathion, klorpirifos, diazinon, diklorvos, fosmet, fenitrothion,

tetraklorvinfos, azametifos, azinfos-metil, malathion ve metil parathiondur (Adeyinka ve ark., 2024).

Organofosfatlar, vücuda girdiğinde asetilkolinesteraz (AChE) enzimini inhibe ederek nörotransmitterde asetilkolinin (ACh) aşırı miktarda bulunmasına neden olmaktadır. Vücuttaki bu ACh fazlası kolinerjik toksisite ile ilişkili semptomların ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Adeyinka ve ark., 2024). **Kolinerjik sendrom** olarak adlandırılan bu durumda; *terleme ve tükürük salgısında artış, derin bronşiyal sekresyon, bronkokonstriksiyon, miyozis (göz bebeğinin daralması), artmış gastrointestinal motilite, ishal, titreme, kas seğirmesi ve çeşitli merkezi sinir sistemi etkileri (baş dönmesi, merkezi solunum merkezlerinin inhibisyonu, konvülsiyonlar, koma)* ortaya çıkabilmektedir. Solunum yetmezliği sonucu ölüm meydana gelmektedir. OP'ler, kazara maruz kalma veya intihar girişimleri nedeniyle akut insan zehirlenmelerinde sıklıkla kullanılan birincil pestisitlerdir. Çünkü oral ve dermal yollarla nispeten yüksek akut toksisiteye sahiptirler (Costa, 2018).

Toksisitenin başlangıcı, şiddeti ve süresi, yutulan miktara, emilim yoluna ve spesifik pestisit toksikokinetiğine bağlıdır. Çoğu organofosfat lipofilik özellikler gösterir ve yüksek hacimli dağılıma sahiptir. Yağ dokusuna, böbreklere ve karaciğere hızla dağılırlar. Geniş dağılımları metabolizmaya karşı koruma sağlar. Lipofiliklik seviyesi ve hastanın yağ dokusu zehirlenmeden sonraki sonucu etkileyebilir (Robb ve ark., 2023). Kore'de yapılan bir araştırmada 40'ı obezite ile mücadele eden 112 akut zehirlenme hastasının sonuçları incelenmiştir. Beden kitle indeksi 25'ten fazla olan kişilerin uzun süreli mekanik ventilasyon, yoğun bakım ünitesinde uzun süre kalma ve hastanede toplam yatış sürelerinde artış olduğu belirlenmiştir (Lee ve ark., 2014). OP'lere maruz kalan ve kalmayan tarım çalışanlarının %92.6'sının idrarında dialkil fosfatlar ve daha düşük kolinesteraz seviyelerine rastlanmıştır. OP'lere maruz kalan grubun merkezi sinir, solunum ve işitme sistemlerine ait parametrelerde önemli değişiklikler olduğu saptanmıştır (Silverio ve ark., 2011).

2.8 Organofosfatlı Pestisitlerin Sağlık Üzerine Etkileri

Dünya çapında çeşitli tarımsal, endüstriyel ve evsel amaçlar için OP'lerin giderek daha fazla kullanılması; insan sağlığı üzerindeki etkileriyle ilgili endişeleri artırmaktadır. Akut zehirlenmenin nörotoksik etkileri iyi bilinmektedir. Ancak düşük seviyelerde

uzun süreli maruziyetin sağlıksızlığa neden olma olasılığı tartışmalıdır (Ross ve ark., 2012)

→ Nörolojik Rahatsızlıklar

Literatürde özellikle böcek öldürücülerin birincil toksisite mekanizmasının sinir sisteminin bileşenlerini hedeflemek olduğu vurgulanmaktadır (Mostafalou ve Abdullahi, 2017). Pestisit nörotoksitesisi olarak adlandırılan bu duruma, pestisitlerin asetilkolin inhibisyonu mitokondriyal disfonksiyona ve hücre ölümüne neden olarak nörolojik bozukluklara neden olabileceği açıklanmıştır (Kori ve ark., 2018). Pestisitlerin nörolojik hastalıklar üzerindeki etkilerini belirlemek için çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Epidemiyolojik çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, OP maruziyetinin *Parkinson hastalığı*, *Alzheimer hastalığı* ve *Amyotrofik lateral skleroz* dahil olmak üzere nörolojik bozukluklar için önemli bir risk faktörü olabileceği sonucuna varılmıştır (Mostafalou ve Abdullahi, 2017). Hem yetişkinlerde hem de çocuklarda elde edilen kanıtlar OP maruziyeti ile hafıza bozukluğu, nöropsikiyatrik sorunlar ve nörodejeneratif hastalıklar arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Sarailoo ve ark., 2022).

Yapılan bir sistematik derlemede (33 araştırma dahil edilmiş) OP maruziyeti ile psikomotor hız, sözel, bellek, dikkat, işlem hızı, görsel-mekansal işlev ve koordinasyondaki zorluklarla bağlantı olduğu gösterilmiştir (Munoz-Quezada ve ark., 2016). Yapılan bir çalışma sonucunda 1.600'den fazla katılımcıdan alınan veriler bir araya getirilerek yapılan bir meta analiz çalışmasında, OP'lere düşük seviyeli kronik maruziyet ile bilişsel işlevdeki küçük ölçekli azalmalar arasında önemli bir ilişkinin olduğu saptanmış (Ross ve ark., 2012); yine bir meta analiz çalışmasında uzun vadeli/düşük dozlu pestisit maruziyeti ile Alzheimer arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir (OR = 1.34; n = 7). Çalışma sonucunda nedensel ilişkiyi doğrulamak için daha fazla yüksek kaliteli kohort ve vaka-kontrol çalışmasına ihtiyacın olduğu vurgulanmaktadır (Yan ve ark., 2016).

→ Kanserler

Pestisitler kana, interstisyel sıvıya ve lenf sıvısına girerek farklı organlara taşınabilmektedir. Lipofilik pestisitler insan yağ dokularına doğru çekilir. Nöbetçi miyeloid hücreler bu ekzojen maddeleri yabancı ve saldırgan bulur. Bağışıklık sistemi ajite olur. İşgalcileri alt etme çabasıyla bir dizi inflamatuvar sitokin serbest bırakılır ve

bu da doku hasarına yol açar. Çoğu pestisit sinir sisteminde sinaps veya akson üzerinde etki eder, kolinerjik sistem önemli bir hedeftir. Pestisitler bu şekilde düşük dozda ancak kronik olarak maruz kalınsa bile bağışıklık ve hormonal işleyişi bozabilmektedir (Patel ve Sangeeta, 2019). Tayvan’da geniş bir popülasyonda yapılan bir kohort çalışmasında tarım işçilerinde kanser riskini genel nüfusla karşılaştırmak amaçlanmıştır. Sekiz yıl boyunca tarım çalışanları arasında 136.913 yeni kanser vakası tespit edilmiştir. Tarım çalışanlarının özellikle hematolojik kanserler olmak üzere belirli kanser türlerine yakalanma riskinin genel popülasyona göre daha yüksek olduğuna dair kanıtlar elde edilmiştir (Chen ve ark., 2023).

→ Tiroid Kanseri

Tiroid kanseri, endokrin malignite olarak dünyada en sık görülen kanserlerden biri olarak kabul edilmektedir. Prospektif Tarımsal Sağlık Çalışması (AHS) kohortunda 7500 kadından OP'ye maruz kalan 718 kadına kanser teşhisi konulmuştur. Bu çalışmada bir OP olan malathion kullanımı tiroid kanseri riskini arttırmasıyla (RR=2.04) dikkat çekmiştir. Bu çalışma sonuçlarında OP maruziyetinin özellikle hormonal ilişkili kanserler (meme, over, tiroid) için risk faktörü olduğu gözlemlenmiştir (Lerro ve ark., 2015).

→ Meme Kanseri

ABD'nin tarım bölgelerinde yapılan bir vaka kontrol çalışmasında klorpirifos OP'lere maruz kalan kadınlarda meme kanseri görülme olasılığı, maruz kalmayan kadınlara kıyasla üç kat daha fazla olduğu bulunmuştur (OR=3.22) (Tayour ve ark., 2019). Yapılan Prospektif Tarımsal Sağlık Çalışması kohortunda herhangi bir OP kullanımı meme kanseri riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (RR=1.20) (Lerro ve ark., 2015). Girit'te yapılan bir çalışmada seralarda çoğunlukla organofosfatlar ile uzun süre çalışan kadınların, çalışmayan kadınlara göre meme kanserleri için risk belirteçleri lezyonlar açısından daha yüksek insidans riskine sahip olabileceğini göstermiştir (Dolapsakis ve ark., 2001).

→ Lenfoma ve Lösemiler

Tarım çalışanlarının genel olarak düşük ölüm oranına sahip olmalarına rağmen bazı kanserlerin yüksek oranda olması tarımsal maruziyetin belirleyici bir faktör olabileceği düşüncesi ile kanserler ve pestisitler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Yapılan bir meta-analiz çalışmasında Diazinon maruziyeti ile Non-Hodgkin Lenfoma (NHL) riski arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir (OR=1.39) (Hu ve ark., 2017).

Miyeloid lösemiler (ML) ile mesleki pestisit maruziyeti arasındaki ilişkiyi inceleyen bir meta analiz çalışması sonucunda pestisit uygulayıcılarının ML riski 2.14 kat daha yüksek bulunmuştur (Van Maele-Fabry ve ark., 2007).

→ Prostat Kanseri

Epidemiyolojik çalışmalar, tarım çalışanlarında prostat kanseri riskinin arttığını ortaya koymuştur (Parent ve ark., 2009; Lerro ve ark., 2019; Pardo ve ark., 2020). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında 1995 - 2001 yılları arasında yayınlanmış 22 epidemiyolojik çalışmanın sonuçları incelendiğinde pestisit uygulayıcılarının prostat kanseri riskinin 1.13 oranında daha yüksek olduğu bulunmuştur (Van Maele-Fabry ve Willems, 2003). Fransa’da tarım çalışanları ile yapılan bir kohort çalışması sonucunda örtü altı tarımda pestisit kullanımına bağlı mesane kanseri riskinin 1.95 kat arttığı saptanmıştır (Boulanger ve ark., 2017).

→ Üreme Sağlığı Sorunları

Knapke ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan sistematik derleme çalışma sonuçları çevresel ve mesleki pestisit maruziyeti ile azalmış sperm parametreleri, özellikle sperm hareketliliği ve sperm DNA bütünlüğü arasında tutarlı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Bu kanıtlar pestisitlerin testis fonksiyonu ve erkek doğurganlığı üzerindeki risklerini vurgulamaktadır.

→ Diğer Sağlık Etkileri

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar sonucunda pestisitlere maruziyetin çeşitli cilt hastalıklarına neden olduğu belirlenmiştir (Esechie ve Ibitayo, 2011; Garcia-Garcia ve ark., 2016; Nuraydın ve ark., 2018). Tüm bu sağlık etkilerinin yanı sıra kümülatif pestisit maruziyeti ile uyku bozuklukları (Li ve ark., 2019), hematotoksisite, oksidatif stres ve genotoksisite (Ahmadi ve ark., 2018) arasında yüksek bir ilişki olduğu saptanmıştır. Türkiye’de aile hekimine başvuru yapan 555 örtü altı tarım çalışanın %21.6’sı solunum sistemine ilişkin bir tanı almıştır. Tanı alan bireylerin %66.7’si hastalıklarına neden olan mesleki faktörün pestisitler olduğunu ifade etmiştir (Nuraydın ve ark., 2018).

2.9. Dialkil Fosfat Metabolitlerinin Sağlık Üzerine Etkileri

Biyolojik belirteçler insan dokuları, hücreleri veya sıvıları gibi biyolojik ortamlarda ölçülebilen hücresel, biyokimyasal veya moleküler değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Lionetto ve ark., 2013). Bir başka tanımda ise, normal biyolojik süreçlerin, patojenik süreçlerin veya terapötik bir müdahaleye verilen farmakolojik yanıtların göstergesi olarak nesnel olarak ölçülebilen ve değerlendirilebilen biyolojik özellikleri içermektedir (Naylor ve ark., 2003).

Neredeyse tüm OP'ler, bir fosfat ve iki etil veya metil esterden oluşan bir dialkil fosfat grubuna metabolize olmaktadır. OP pestisit maruziyetini izlemek için de sıklıkla analiz edilen dialkil fosfat metabolitleri; O,O-Dimetil fosfat (DMP), O,O-Dimetil tiyofosfat (DMTP), O,O-Dimetil ditiofosfat (DMDTP), O,O-Dietil fosfat (DEP), O,O-Dietil tiyofosfat (DETP) ve dietil ditiofosfat (DEDTP)'tır. Bu metabolitlerin idrarda tanımlanması son birkaç gün içindeki maruziyeti yansıtmaktadır. OP metabolitleri, maruziyetten sonraki 6 ila 24 saat içinde insanda idrar ile atılmaktadır (Hardt ve Angerer, 2000). DAP metabolitleri, türetildikleri pestisitlere özgü herhangi bir yapıyı korumaz, dolayısıyla bu metabolitlerden tek tek pestisitleri belirlemek zordur. Bu metabolitler insektisitlerin çoğunda ortak olduğundan, OP sınıfına kümülatif maruz kalma hakkında paha biçilmez bilgiler sağlayabilmektedir (Sinha ve ark., 2014).

Türkiye'de çoğunlukla gıdalarda pestisit kalıntı analizlerine yönelik çalışmalar yapılmış olup, tarım çalışanlarının biyobelirteçlerinde pestisit kalıntılarının izlendiği çalışma sayısı azdır. Adana İli'nde yürütülen bir araştırma sonucunda tarım çalışanlarının saç örneklerinde 31, kan örneklerinde ise 15 çeşit pestisit aktif maddesi tespit edilmiştir (Çelik ve ark., 2021). GAP bölgesinde pestisit satış yerlerinde çalışanların karaciğer ve kolinesteraz enzim seviyeleri ölçüm sonuçlarına göre çalışanların pestisitlerden olumsuz yönde etkilendikleri saptanmıştır (Mutlu ve ark., 2017). Türkiye'de anne ve kordon kanında organoklorin türevi pestisit düzeyleri belirlenerek, annelerin heksaklorobenzen (HKB), p,p diklorodifenildikloroetilen (p,p'-DDE), p,p-diklorodifeniltri-kloroetan (p,p'-DDT) ve o,p'-DDT'ye maruz kaldığı ve kordon kanıyla bu kimyasalların bebeğe aktarıldığı saptanmıştır (Kaya ve ark., 2022).

2.10. Pestisitlerden Korunma Yolları

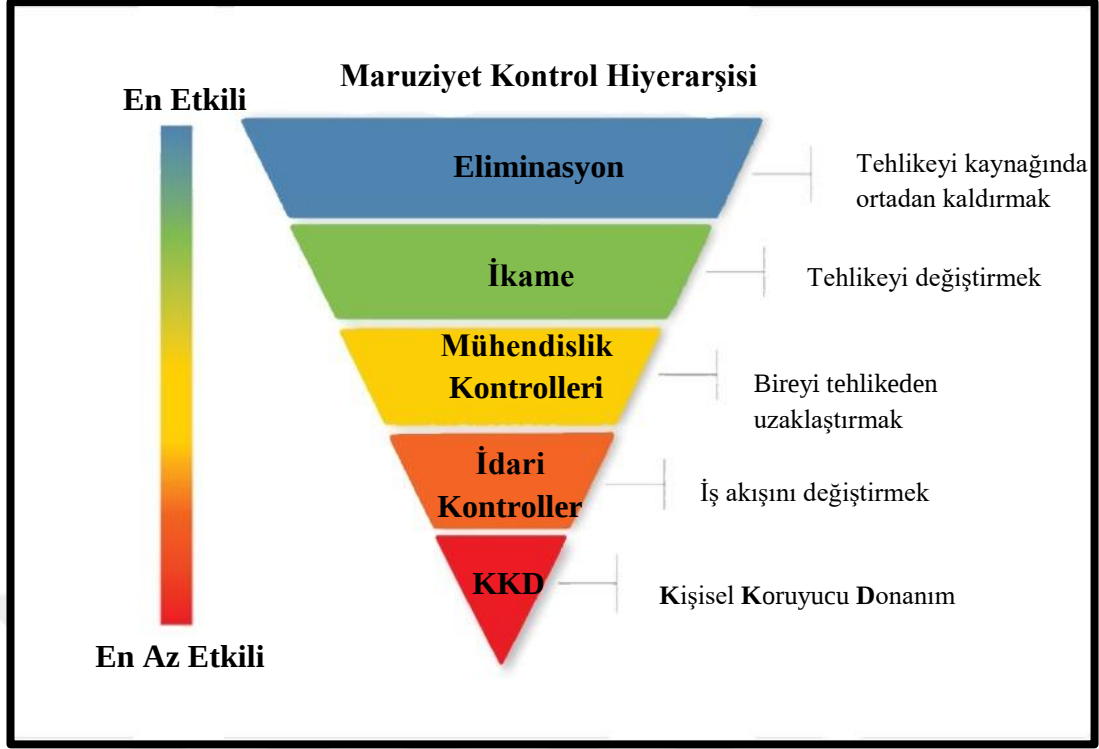
DSÖ ve FAO iş birliğinde hazırlanan “*Pestisit Yönetimine İlişkin Uluslararası Davranış Kuralları*” kılavuzunda, pestisitlerin hazırlanması ve uygulanması sırasında kişisel korunmaya ilişkin yönergeler bulunmaktadır. Bu kılavuzda özellikle KKD kullanımına dikkat çekilmiş ve etkili kişisel korunma yoluyla pestisit maruziyet riskinin azaltılması konusunda rehberlik sağlanması amaçlanmıştır. Bu rehber göre pestisit maruziyet riskinin azaltılmasında üç adım vurgulanmaktadır (FAO ve WHO, 2020). Bunlar;

1. Pestisitlere olan bağımlılığın azaltılması: Bu adımda mevcut pestisit kullanımının ne ölçüde gerekli olduğunun belirlenmesi, kimyasal olmayan zararlı yönetimlerin tercih edilmesi ve gereksiz pestisit kullanımının sınırlandırılması amaçlanmaktadır.

2. En düşük riske sahip pestisitlerin seçilmesi: Pestisit kullanımının gerekli görülmesi durumunda, zararlıya/hastalığa karşı etkili olan mevcut kayıtlı ürünlerden insan sağlığı ve çevre için en düşük riske sahip ürünlerin seçimi önerilmektedir.

3. Seçilen ürünlerin uluslararası standartlara uygun olarak doğru KKD ile birlikte kullanılmasıdır.

Bu korunma adımları mesleki güvenlik ve sağlığın sürdürülmesinde işyeri maruziyetlerini kontrol etmek için kullanılan maruziyet kontrol hiyerarşisi ile de açıklanabilir (Şekil 2.6) (ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri, Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü, 2021; ing: *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*). Bunlar;



Şekil 2.6. Maruziyet Kontrol Hiyerarşisi

Eliminasyon, tehlikenin kaynağında ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Toksik bir kimyasalın, ağır bir nesne veya keskin bir aletin kullanımının bırakılması gibi iş sürecini değiştirmeyi içermektedir. Tarım çalışanları için uygun olması durumunda kimyasal olmayan zararlı yönetimlerin (*Entegre zararlı yönetimi, Entegre vektör yönetimi, organik tarım vb.*) tercih edilmesi bu aşama için söylenebilir. Pestisit kullanımının gerekli olduğu durumlarda bu eylem sırasının atlanması gerekebilmektedir.

İkame, tehlikenin kaynağına daha güvenli bir alternatifin kullanılmasıdır. Tarım çalışanları için daha düşük riskli olan bir pestisit tercih edilmesi bu eylem sırası için uygun bir alternatiftir.

Mühendislik kontrolleri

Mühendislik kontrolleri tehlikelerin işçilerle temas etmesini azaltma, engelleme potansiyeline sahiptir. Mühendislik kontrolleri ekipmanları değiştirmeyi, koruyucu bariyerler kullanmayı, havalandırmayı içerebilir. Örtü altı tarım çalışanları için seralara açılacak büyük ve yeterli sayıda havalandırma sistemlerinin kurulması bu eylem sırası için uygun bir örnektir.

İdari kontroller, tehlikelere maruz kalmanın süresini, sıklığını veya yoğunluğunu azaltan çalışma uygulamalarından oluşmaktadır. Bu süreç iş süreci eğitimi, iş

rotasyonu, yeterli dinlenme molalarının sağlanmasını içermektedir. Tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanımı konusunda eğitim alması bu eylem sırasında yer almaktadır.

Kişisel Koruyucu Donanım

KKD, tehlikelere maruziyeti en aza indirmek için giyilen ekipmanlardır. Diğer kontrol yöntemleri tehlikeli maruziyeti güvenli seviyelere düşüremediğinde, KKD tercih edilebilmektedir. Tarım çalışanları için pestisitlerle çalışırken kullanılabilecek KKD'ler aşağıda görselleri ile birlikte listelenmiştir. Bunlar;

Tablo 2.4. Kişisel Koruyucu Donanımlara Örnek Görseller

➤ Kimyasal eldiveni	
➤ Koruyucu gözlük	
➤ Koruyucu solunum maskesi	
➤ Koruyucu ayakkabı/çizme/bot	
➤ Tulum	
➤ Uzun Kollu Gömlek ve Pantolon	

Mesleki kullanımda pestisit risk yönetimi, farklı seviyelerde kişisel koruma gerektiren üç ayrı aşamayı ele almaktadır. Bu aşamalarda dikkat edilmesi gereken güvenli davranışlar aşağıda listelenmiştir (T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. Pestisit İle Çalışmalarda Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi, 2020; FAO ve WHO, 2020).

1. **Uygulama/Püskürtme Öncesi:** Pestisitlerin hazırlanması, (karıştırılması, seyreltilmesi) uygulama ekipmanına yüklenmesi sırasında;
 - a) İlaç etiketleri ve malzeme güvenlik bilgi formu (prospektüs) okunmalı,
 - b) Etiket üzerindeki öneri ve uyarı işaretlerine dikkat edilmeli,
 - c) Elle karıştırma yapılmamalı, sopa vb. bir araçtan yardım alınmalıdır.
2. **Uygulama/Püskürtme Sırası:** Seyreltilmiş ürünün veya ürün karışımının uygulanması sırasında;
 - a) Doğru KKD eksiksiz kullanılmalı,
 - b) Birşeyler yenilip içilmemeli,
 - c) Rüzgârlı ve yağışlı günlerde uygulama yapılmamalı,
 - d) Önerilen doz ve sürede uygulama yapılmalıdır.
3. **Uygulama/Püskürtme Sonrası:**
 - a) Kirli kıyafetler hemen değiştirilmeli,
 - b) Hemen banyo yapılmalı,
 - c) Pestisit uygulanan kıyafetler diğer kıyafetlerden ayrı yıkanmalı,
 - d) Önerilen sürede püskürtme yapılan alana giriş yapılmamalı,
 - e) Boş ilaç kutuları doğaya bırakılmamalı, yakılmamalıdır.

Pestisit kalıntılarının dermal penetrasyonu yoluyla ölçülmek istenen bir çalışmada KKD kullanımından sonra bacak ve gövdenin maruz kalan dermal bölgelerinde önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Kişisel koruma olarak uzun kollu gömlek kullanılması, kollardaki pestisit maruziyetini %97-99 oranında azaltırken, uzun pantolon giymek bacaklardaki pestisit maruziyetini %81-99 oranında azaltmıştır (Mahaboonpeeti ve ark., 2018). İdrarda OP metabolitlerinin incelendiği bir çalışmada KKD kullanımının pestisit maruziyetini düşürdüğü bulgulanmıştır (Bravo ve ark., 2022). Benzer şekilde Kore’de KKD’nin uygulama sırasındaki koruyucu rolünün karşılaştırmalı girişimlerle belirlendiği bir çalışmada; bireylerin KKD’siz dermal maruziyeti 47.7 mg iken, KKD’li maruziyet 3.7 mg olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde inhalasyon maruziyeti KKD’siz 22.9 µg, KKD’li maruziyet 12.0 µg olarak belirlenmiştir (Lee ve ark., 2022). Madani ve arkadaşlarının (2016) yaptıkları çalışmada pestisitlerin püskürtülmesi sırasında KKD kullanımı ile kolinesteraz

aktivitesinin değişimi ve oksidatif stres biyobelirteçleri arasında önemli bir ilişki olduğu gösterilmiştir. El yıkama yoluyla kontaminasyon, genel dermal maruziyete en büyük katkıda bulunan etkindir. KKD kullanımından sonra bacak ve gövdenin maruz kalan dermal bölgelerinde önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur (Lari ve ark., 2022).

2.11. Sağlık İnanç Modeli

Etkili halk sağlığı programları, sağlığın teşviki, kronik hastalıkların yönetimi, hastalık risklerinin azaltılması ile sağlığın korunması ve iyileştirmesine yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Bireylerin, ailelerin, kuruluşların ve toplulukların refahını ve kendi kendine yeterliliğini artırabilirler. Genellikle, bu tür başarılar birçok düzeyde (örneğin, bireysel, örgütsel ve topluluk) davranış değişikliği gerektirir. Sağlık davranışı teorileri, program planlama süreci boyunca kritik bir rol oynayabilir. Bir teori, olayları veya durumları anlamanın sistematik bir yolunu sunmaktadır. Teoriler, değişkenler arasındaki ilişkileri göstererek olayları, durumları açıklayan veya tahmin eden bir dizi kavram, tanım ve önermelerden oluşmaktadır. Araştırmacılar, sağlığı geliştirme müdahalelerini tasarlama ve değerlendirmede sezginin ötesine geçmek için teorileri yol gösterici olarak kullanabilmektedir (Masters, 2018).

Sağlık İnanç Modeli (SİM), Amerikan Halk Sağlığı Servisi Sosyal psikologlarından, Godfrey H. Hochbaum, Irwin M. Rosenstock ve Stephen Kegels tarafından geliştirilen kavramsal bir modeldir. Model 1950'li yıllarda, hastalıkları önleme ve tespit etme programlarına neden çok az insanın katıldığını açıklamak isteyen bir grup ABD Halk Sağlığı Hizmeti sosyal psikoloğu tarafından geliştirilmiştir. Örneğin, Halk Sağlığı Kurumu tarafından tüberküloz taraması için ücretsiz göğüs röntgeni sunmak üzere mahallelere mobil X-ray üniteleri gönderilmiştir. Bu hizmet ücretsiz olarak sunulmasına ve çeşitli uygun yerlerde bulunmasına rağmen, programın sınırlı bir başarıya ulaştığı görölmüştür. Sosyal çalışmacılar ve psikologlar, insanları programlara katılmaya neyin teşvik ettiğini ya da neyin engellediğini incelemek istemişlerdir. Sonuçda, insanların hastalığa yatkın olup olmadıklarına ilişkin inançlarının ve bundan kaçınmaya çalışmanın faydalarına ilişkin algılarının, harekete geçmeye hazır olmalarını etkilediği teorileştirilmiştir (Glanz ve ark., 2010).

Teorik bir çerçeve olarak SİM, dört temel bilişsel yapıyı içermektedir: hastalığa karşı *Algılanan Duyarlılık*, hastalığın *Algılanan Ciddiyeti*, davranış değişikliğinin *Algılanan*

Faydaları ve eyleme yönelik *Algılanan Engeller*, zamanla gelişen araştırmalar nedeniyle *Öz Yeterliliğin* sağlık davranışı karar alma sürecinin kritik bir yönü olduğu fark edilerek modele dahil edilmiştir. Değişikliğin başlatılması için eylemi başlatma uyarılarını içerecek şekilde modele "*Eyleme Yönelik İpuçları*" yapısı eklenmiştir. Bu ekleme, bireylerin sağlık davranışları hakkındaki inançları doğrultusunda hareket etmeye motive eden faktörleri ele alarak modelin öngörü gücünü artırmıştır (Champion ve Skinner, 2008; Gözüm ve Çapık, 2014; Alyafei ve Easton-Carr, 2024).

Model, bireylerin sağlık tehditlerini nasıl algıladıklarına ve bireylerin belirli bir hedefe verdikleri değere ve bu hedefe yönelik gerçekleştirilen eylemlerin hedefe ulaşmada başarılı olma olasılığına dayanarak nasıl hareket etmeye karar verdiklerine odaklanmaktadır (Alyafei ve Easton-Carr, 2024). Bireyler kendilerini bir duruma karşı duyarlı olarak görürlerse, bu durumun potansiyel olarak ciddi sonuçları olacağına inanırlarsa, kendilerine sunulan bir eylem yolunun duruma karşı duyarlılıklarını veya ciddiyetini azaltmada faydalı olacağına inanırlarsa ve eylemde bulunmanın beklenen faydalarının eylemin önündeki engellerden (veya maliyetlerden) daha ağır bastığına inanırlarsa, risklerini azaltacağına inandıkları eylemi yapma olasılıkları yükselmektedir (Champion ve Skinner, 2008). Modele ait temel bileşenlerin içerikleri aşağıda açıklanmıştır.

★ Hassasiyet/Duyarlılık Algısı

Duyarlılık algısı, bir hastalığa yakalanma olasılığı hakkındaki inançları ifade etmektedir. Örneğin, bir kadının mamografi çektirmeye ilgi duyması için öncelikle meme kanseri olma ihtimaline inanması gerekmektedir (Champion ve Skinner, 2008). Demografik, psiko-sosyal, sosyo-ekonomik ve hastalıkla ilgili faktörler duyarlılık algısında etkin role sahiptir. Kişisel risk veya hassasiyet bireylerin sağlıkla ilgili davranış sergilemesinde önemlidir. Kişi kendini ne kadar risk altında hissederse risk oluşturacak davranışını o kadar azaltacaktır (Gözüm ve Çapık, 2014). İstanbul'da meme kanseri taramalarına yönelik sağlık inançlarının belirlenmek istendiği bir çalışmada, duyarlılık algısı yüksek olan kadınların sağlık tarama yöntemlerini kullanma durumlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir (Kartal Günen ve Kaymak 2025). Kadınlara verilen Korunma Motivasyon Teorisine temellendirilmiş grup danışmanlığının kadınların duyarlılık algılarını arttırarak kendi kendine meme muayenesi yapma oranlarını anlamlı düzeyde arttırmıştır (Zahabi ve ark., 2024).

★ Ciddiyet/Önemseme Algısı

Bir hastalığa yakalanmanın, tıbbi ve klinik sonuçlarının (örneğin ölüm, sakatlık, acı), olası sosyal sonuçlarının (iş, aile hayatı ve sosyal ilişkiler üzerindeki koşullar gibi) ciddiyetine ilişkin algıları içermektedir. Duyarlılık ve ciddiyetin birleşimi, algılanan tehdit olarak etiketlenmiştir (Champion ve Skinner, 2008). Bu algı özellikle bireyin sağlık bilgisinden etkilenir. Kişi hastalığın genel kapsamı hakkında bilgi sahibi ise algısı da buna bağlı olarak etkilenecektir (Gözüm ve Çapık, 2014). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, evde uygulanan Sağlık İnanç Modeli temelli hemşirelik girişimlerinin diyabetlilerin sağlık inançlarını arttırarak, girişim grubunda tokluk glukoz seviyelerini düşürdüğü saptanmıştır (Açıl ve ark., 2024).

★ Yarar Algısı

Hastalık riskini azaltmak için çeşitli mevcut eylemlerin etkinliğinin nasıl algılandığıdır (Alyafei ve Easton-Carr, 2024). Bir kişi ciddi bir sağlık durumuna karşı kişisel duyarlılık algılasa bile (algılanan tehdit), bu algının davranış değişikliğine yol açıp açmayacağı, kişinin hastalık tehdidini azaltmak için çeşitli mevcut eylemlerin algılanan faydalarına ilişkin inançlarından etkilenecektir (Champion ve Skinner, 2008). Kadınların sağlık algıları ile serviks kanseri ve pap smear testi yaptırma ile ilgili sağlık inançlarının incelendiği bir çalışmada, en yüksek puan ortalamasının pap smear testine yönelik Yarar Algısı alt boyutunda (33.79 ± 5.58) olduğu belirlenmiştir (Uçar ve Tümer, 2024).

★ Engel Algısı

Belirli bir sağlık eyleminin potansiyel olumsuz yönleri (algılanan engeller) önerilen davranışları üstlenmenin önünde engel görevi görebilir. Eylemin pahalı olması, olumsuz yan etkilerinin olması, tatsız, rahatsız edici ya da zaman alıcı olması gibi olumsuzluklar engelleri oluşturabilir (Champion ve Skinner, 2008). Yapılan çalışmalarda olumlu davranış değişimi, pozitif yönde sağlık inancı için Engel Algısı alt boyutu ile negatif korelasyonların olduğu görülmektedir (Uçar ve Tümer 2024; Savsar ve Çürük 2024).

★ Eyleme Geçiriciler/Sağlık Motivasyonu

SİM'in ilk yapılarında bireylerin harekete geçmesi için tetikleyici sebebin üzerinde durulmuştur. Algılanan hassasiyet ve ciddiyet yalnızca potansiyel olarak bireyin sağlık arayışı içine girmesine sebep olabilirken; bedensel belirtiler, çevresel uyaranlar veya medya eyleme geçmek için tetikleyici faktör olabilir (Glanz ve ark., 2010; Gözüm ve Çapık, 2014).

★ Öz-Etkililik

Modele 1988 yılında eklenmiştir. Öz etkililik, bireyin bir davranışa yönelik girişim yapabileceğine ve yaptığında başarılı olabileceğine dair inancıdır. Bireyin davranışı gerçekleştirebileceğine ve olumlu sonuç alacağına inanması onu güçlü bir şekilde motive etmektedir. Bu şekilde birey, öz etkililiği düşük bireye göre daha rahat eyleme geçebilmektedir. Öz etkililik SİM'in yanı sıra, planlanmış davranış, motivasyonu koruma ve değişimde transteorik model gibi birçok teorinin bileşenleri arasında yer almaktadır (Glanz ve ark., 2010; Gözüm ve Çapık, 2014).

Sağlık ile ilgili davranış değişikliğinin temel bilişsel yapılarını göstermek için pratik ve yaygın olarak kullanılan bir çerçeve olan SİM, bireylerin pestisitlerden korunma davranışı algıları bağlamında şu şekilde uyarlanmıştır;

- **Algılanan Duyarlılık;** Bireylerin pestisitler ile ilgili hastalıklara yakalanma riskini bilmesi, kendisinin ve aile bireylerinin sağlığına zarar verebilme riskine inanması,
- **Algılanan Ciddiyet;** Pestisitle ilişkili hastalık risklerinin derinliğini (zehirlenmeler, hastalıklar nedeniyle ölüm vb.), fiziksel, psikolojik, sosyal (izolasyon vb.) ve ekonomik (iş kaybı vb.) boyutlarındaki çeşitli komplikasyonların ciddiyetinin farkında olması,
- **Algılanan Yarar;** Pestisitle ilişkili hastalıklardan korunmak ve önlemek amacıyla koruyucu davranışların yararlı ve uygulanabilir olduğuna inanmaları,
- **Algılanan Engel;** Korunma davranışı sergilemekten alıkoyan faktörlere ait farkındalığın olması,

- **Sağlık Motivasyonu;** Bireylerin korunma davranışı sergilemeleri için gerekli içsel ve çevresel olumlu işaretlerin farkında olmaları, sağlık farkındalığının gelişmesi,
- **Öz Etkililik;** Koruyucu davranışı sergileyebilme yeteneklerine, sağlıklı olma hallerinin sürdürülmesine olan inançları olarak açıklanabilir.

Sonuç olarak bir birey;

(a) Bir hastalığa yatkın olduğunu hissettiğinde,

(b) Hastalığın kendisi için çok ciddi olduğunu hissettiğinde,

(c) Sağlık davranışlarının kendisi için yararlı olduğunu hissettiğinde,

(d) Davranışı benimsemek için çok az engeli olduğunu hissettiğinde,

(e) Davranış için teşvikler alacağını bildiğinde ve

(f) Davranışı benimsemek için öz yeterlilik veya öz güven hissettiğinde önerilen davranışı sergileme olasılığının yüksek olduğu savunulmaktadır (Moradhaseli ve ark., 2021).

SİM Modeli, kronik hastalıkları önlemede (Açıl ve ark., 2024; Zahabi ve ark., 2024), sağlık eğitimlerinde (Rattawitoon ve ark 2018; Ahmadipour et al., 2024), toplum temelli müdahalelerin etkinliğinin değerlendirilmesi (Jones ve ark., 2013; Alyafei ve Easton-Carr, 2024) gibi çok çeşitli alanlarda uygulanmıştır. Pestisit maruziyetinden dolayı tehdit algıları yüksek olan çiftçilerin, eldiven ve ayakkabı gibi daha fazla güvenlik önlemi aldıkları belirlenmiştir (Furlong ve ark., 2015). Nepal’de yapılan bir çalışmada algılanan bir engelin olmasının güvenlik davranışı üzerinde önemli olumsuz bir etkiye sahip olduğu; öz etkililik ve algılanan yararın orta derecede olumlu etkilere sahip olduğu bulunmuştur (Sharifzadeh ve ark., 2019). Çalışanların KKD kullanmama nedenleri genellikle; rahatsız edici olması, uygunsuz olması, farkında olmamaları ve maddi olarak ulaşmada zorlanmalarıdır. Özellikle uzun kollu pantolon ve gömlek giymek ısı stresinden kaynaklanabilecek bir engel algısından kaynaklanmaktadır (Bhandari ve ark., 2018; Sharifzadeh ve ark., 2019). Bireylerin GPKD’sini etkileyen

SİM bileşenlerine yönelik eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin, olumlu davranış değişiminde girişimlerin etkinliğini arttıracakını düşündürmektedir.

2.12. Pestisitlerden Korunmada Halk Sağlığı Hemşiresinin Rol ve Sorumlulukları

Çalışan kişinin sağlığı ile çalışma hayatı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Toplumun sağlığının sürdürülmesinde bireylerin çalıştıkları ortamları değerlendirmek önemli bir adımdır. Yetişkin çalışan bir birey zamanının büyük bir bölümünü iş ortamında geçirmektedir. İşyerinde yer alan potansiyel sağlık riskleri, hastalıklara yakalanma olasılığını beraberinde getirmektedir. Tarım sektörü de birçok sağlık riskini taşıyan, tehlikeli iş kollarından birisidir. Örtü altı tarım gibi kapalı ve sık yerleşimli bitkilerin yer aldığı ortamlar, tarım çalışanları ve aileleri için önemli sağlık riskleri barındırmaktadır. Halk sağlığı hemşirelerinin tarım çalışanlarının çalışma ortamlarından kaynaklanan sağlık risklerinin farkında olması önemlidir.

Ülkemizde tarımın yoğun olarak yapıldığı düşünüldüğünde, topluma en yakın konumda olan aile sağlığı hemşirelerinin, özellikle tarım çalışanları ve ailelerinin risk altında olduğunu göz önünde bulundurması gerekmektedir. Pestisitlerin bilinçsiz kullanımı hem çalışan açısından hem de aile ve toplum sağlığı açısından olumsuz sonuçlara neden olabilir. Hemşireler pestisit maruziyetinin neden olabileceği akut ve kronik sağlık sorunlarından korunmada gerekli önlemlerin alınmasının sağlanması konusunda etkin bir role sahiptir (Rueda-Ruzafa ve ark., 2022). Pestisitlerin gebeler, bebekler ve çocuklar gibi savunmasız gruplara da zarar verebileceği tarım çalışanlarına vurgulanarak, güvenli davranışları sergilemenin faydaları her fırsatta hatırlatılmalıdır.

Birinci basamak sağlık hizmetlerinin önemli bir bileşeni olan halk sağlığı hemşirelerinin, bireysel ve toplumsal düzeyde pestisitlerden korunmada önemli rol ve sorumlulukları bulunmaktadır. Özellikle pestisitlere yoğun olarak maruz kalan tarım çalışanlarına yönelik Aile sağlığı merkezlerinde çalışan aile sağlığı hemşireleri, koruyucu sağlık hizmetlerini etkin bir şekilde uygulayabilirler. Hemşireler tarım çalışanları ile karşılaştıkları her fırsatta eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri ile pestisitlerin zararları, güvenli kullanımları, KKD kullanımı, etiket okuma, pestisitlerin saklanması ve atık yönetimi konularında farkındalık oluşturabilir. Halk Sağlığı hemşirelerine sahada da önemli roller düşmektedir. Tarım çalışanlarının pestisit kullanım sıklıklarını, türlerini, KKD kullanımlarını, çalışma koşullarını gözlemleyerek

risk değerlendirmesi yapabilirler. Pestisitlerle alışanlar için onerilen, pestisit maruziyetini belirlemeye yönelik tarama ve sağlık kontrollerinin yapılmasında danışmanlık rollerine sahiptir. Hemşireler araştırmacı rolü ile pestisit kullanımlarına bağlı sağlık sorunlarının saptanması, yaygınlığı, ilişkilendirilmesini sağlayabilir. Toplanan verileri raporlayarak, bu bilgilerin ilgili kurumlar ile paylaşılmasını ve çözüm üretiminde destek olabilir (Iriarte-Roteta ve ark., 2020).

Hemşireler *birincil korumada* KKD kullanımı, hijyen alışkanlıklarına uyulması, pestisitlerin uygun bertarafı konusunda eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerini yerine getirebilir. Bu şekilde temel korunma davranışı kazandırma ve pestisit maruziyetinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. *İkincil korunmada* hemşireler tarım çalışanlarına pestisit maruziyetinin belirlenmesine yönelik (solunum fonksiyon testleri, kanda asetilkolinesteraz ve butilkolinesteraz ölçümü, deri taramaları gibi) sağlık taramalarının organizasyonu, teşviki ve kayıtlarını oluşturabilir. şüpheli belirtileri olan tarım çalışanlarının sağlık kurumlarına yönlendirilmesi önemlidir. *ncl korumada* hastalık nedeniyle çalışamayan tarım çalışanlarına alternatif iş olanakları ya da sosyal destekler ile bilgilendirme yapabilir. Akut zehirlenme yaşayan bireyler için iyileşme sürecinde fiziksel ve psikolojik destek sağlayabilir.

Aynı şekilde risk altında yer alan bireylerin maruziyet yaşaması durumunda, hemşirelerin etkili bir şekilde nasıl yanıt verilmesi gerektiğini bilmesi önemlidir (Beitz ve Castro, 2010). Bu bağlamda tarım alanlarında pestisitlerin akut ve kronik sağlık etkilerinin doğru bir şekilde kaydedildiği veri tabanı oluşturulması ve bu verilerin analiz edilmesi ülkemiz birincil basamak sağlık hizmeti sağlayıcıları için kolaylaştırıcı olacaktır. Kronik sağlık etkileri için çıkarımlar sağlayacaktır (Salazar 2000).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

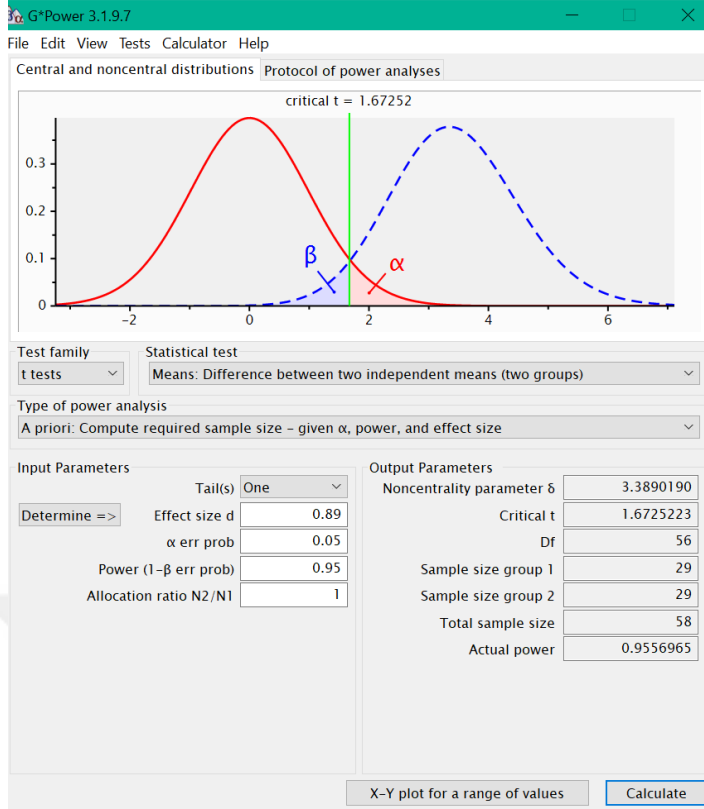
Çalışma randomize kontrollü tek kör girişimsel desende yapılmıştır. Çalışmada Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin (SİMTEG) uygulandığı grup girişim, herhangi bir girişimin uygulanmadığı grup ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Bu çalışma clinicaltrials.gov/'a kaydedilmiştir (Trial Number: NCT06173479). Clinicaltrials kaydına SİMTEG'in İngilizce eşdeğeri olan HeBSaPU (*Health Belief Model based Safe Pesticide Use*) terimi girilmiştir.

3.2. Araştırmanın Hipotezleri

1. H_1 = Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının kontrol grubuna göre ***güvenli pestisit kullanım davranışlarına*** etkisi vardır.
2. H_1 = Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının kontrol grubuna göre ***güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sağlık inançlarına*** etkisi vardır.
3. H_1 = Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının kontrol grubuna göre ***DAP metabolitlerine*** etkisi vardır.

3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Bu çalışma Antalya İli Kumluca ilçesinde Sarıcasu Mahallesi'nde yapılmıştır. Türkiye örtü altı üretim alanının %39'una sahip olan Antalya ili, örtü altı tarımda birinci sırada yer almaktadır. Kumluca ilçesi de Antalya'da en fazla örtü altı tarımın yapıldığı ilçedir. Sarıcasu Mahallesinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile haritalandırılan yapısına bakıldığında örtü altı tarım alanlarının yoğun olduğu görülmektedir (Şekil 3.1). Bölgenin sosyolojik yapısında, bireylerin küçük aile işletmesi şeklinde örtü altı tarımla geçimini sağladığı, ürün yetiştirme süreçlerinde pestisitleri yoğun olarak kullandıkları bilinmektedir. Örtü altı tarım yapılan seralarda ekim/dikim faaliyetleri Eylül-Ekim aylarında başlayarak Temmuz ayında son bulmaktadır. Domates, salatalık, patlıcan, biber gibi sebze fidelerinin yetiştirildiği seralarda, istilacı böcekler, haşereler, mantarlar ve akarlar için önlemler dikim faaliyetinden yaklaşık bir ay sonra



Şekil 3.3. G*power Programı Örneklem (A priori) Hesaplaması

3.5. Katılımcılar için Uygunluk Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlama Kriterleri	Çıkarılma Kriterleri
- Örtü altı tarım çalışanı olmak, - Sürekli olarak pestisit uygulayıcısı olmak, 18-65 yaş arasında olmak - Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak.	- Pestisit uygulayıcısı olmamak, - İletişimle ilgili herhangi bir engelin olması (dil, konuşma, anlama, vb.). - Mevsimlik tarım işçisi olmak.	SİMTEG programına katılmak istememek

3.6. Randomizasyon ve Körleme

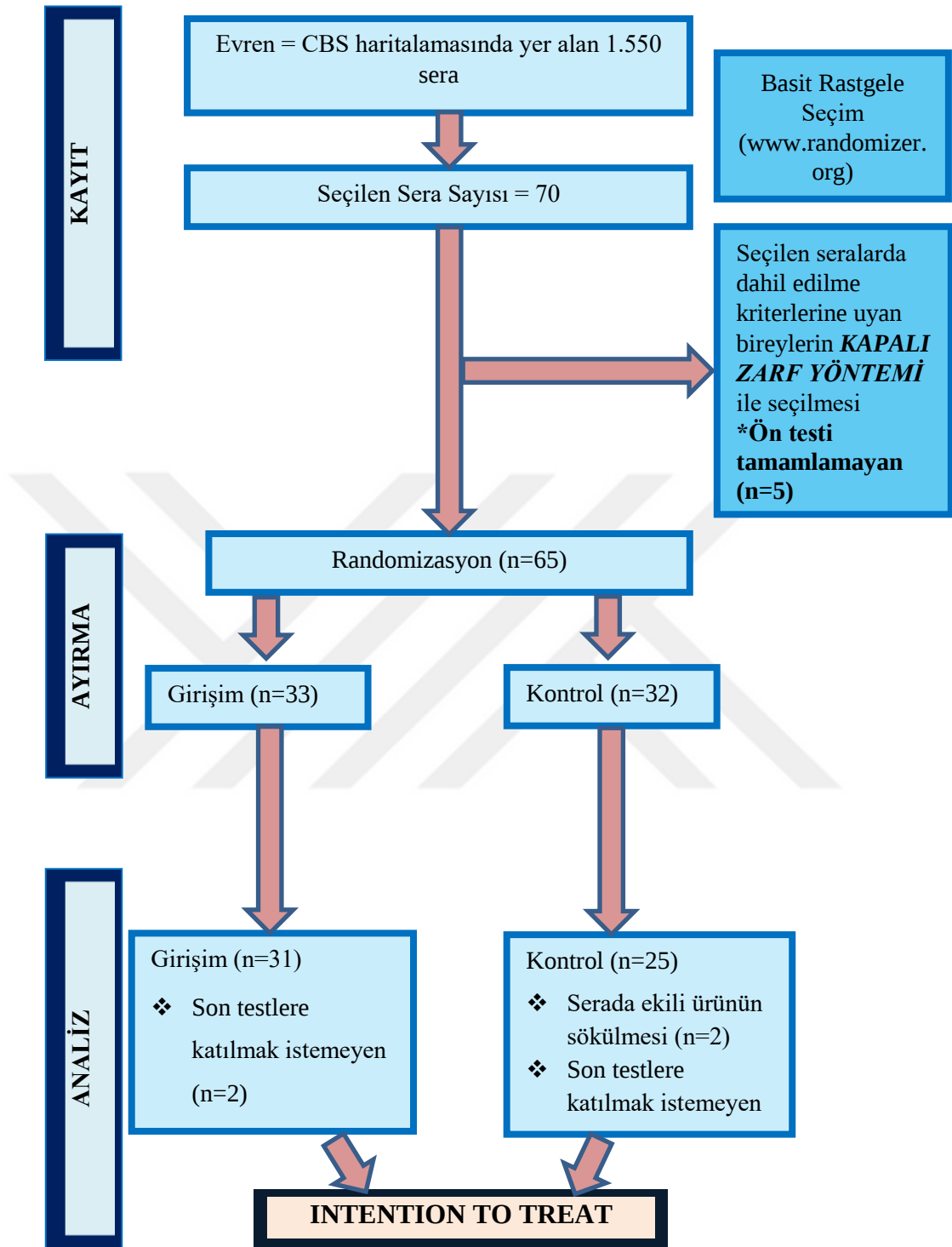
Kişisel Verilerin Korunması Kanunu gereğince tarım çalışanlarına yönelik Çiftçi Kayıt Sistemi listesine ulaşamadır. Antalya İli Kumluca İlçesi Sarıcasu Mahallesi yer alan seraların listesine Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü CBS veri tabanından ulaşılmıştır (Şekil 3.2). Veri tabanındaki seralara bağımsız bir araştırmacı olan CBS kullanıcısı tarafından numaralar verilerek bir liste oluşturulmuştur. Numaralandırılmış

seralar, CBS kullanıcısı tarafından çevrimiçi www.randomizer.org adresindeki rastgele dizi oluşturuu yardımıyla iki grup haline getirilmiştir.

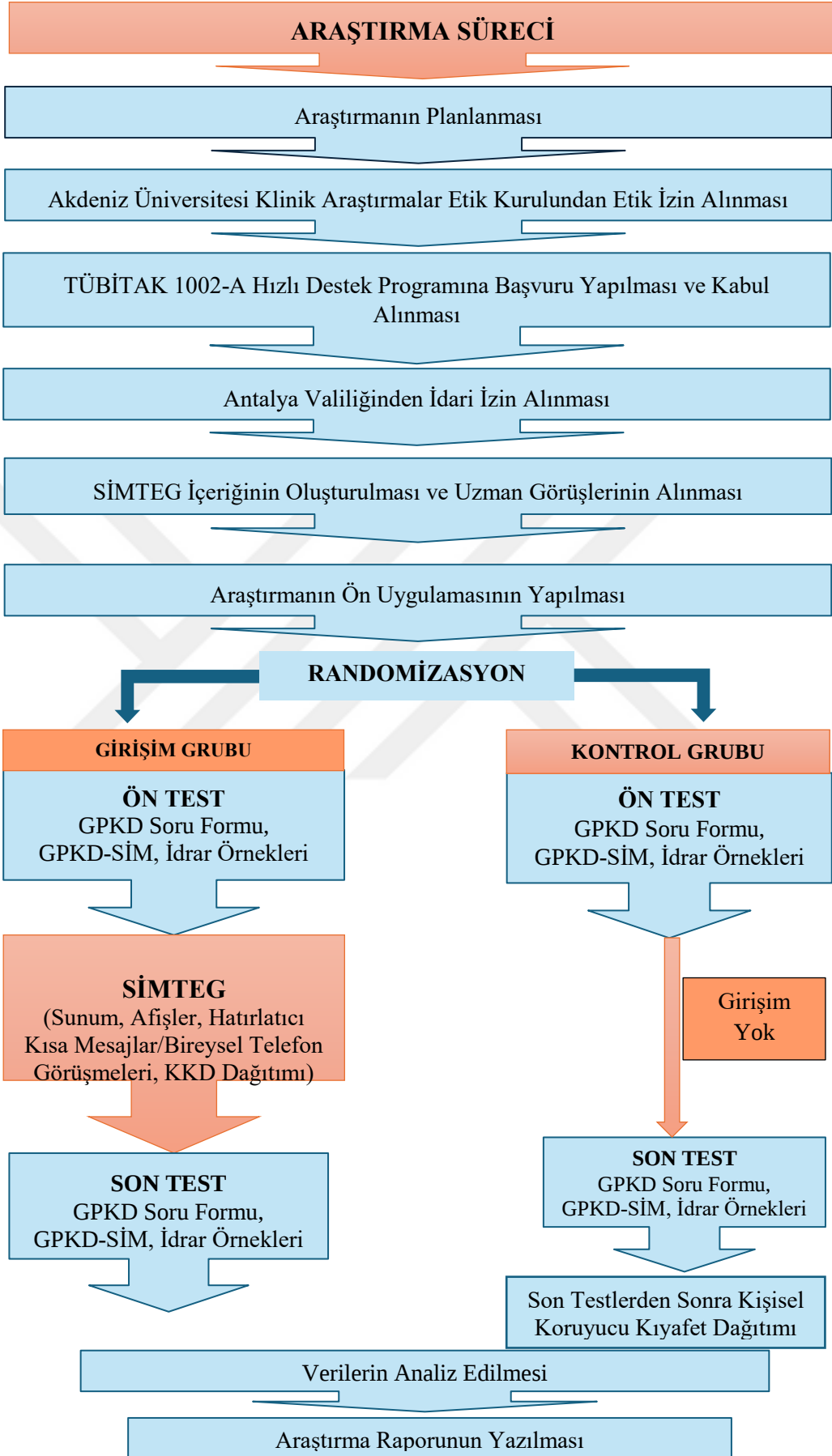
Randomizasyon sonrasında CBS kullanıcısı tarafından 70 adet opak zarf numaralandırılmış ve araştırmacıya teslim edilmiştir. Zarflarda katılımcıların yer alacağı gruplar “A” ve “B” olarak kodlanmıştır. "Grup A" girişim grubunu, "Grup B" ise kontrol grubunu ifade etmektedir. Seçilen seraya gidildiğinde, dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden birden fazla çalışan olması durumunda, kapalı zarf yöntemiyle bir birey seçilmiş ve ön test uygulanmıştır. Ön testlerin uygulanmasının ardından, hazırlanan opak zarflar açıldığında bireyin müdahale grubunda mı yoksa kontrol grubunda mı olduğu öğrenilmiştir. Bireylerin hangi grupta yer aldığı müdahaleleri yapan araştırmacıdan gizlenerek seçim yanlılığı kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Çalışmaya ait CONSORT Akış şeması Şekil 3.4’de, araştırma süreci Şekil 3.5 de verilmiştir.

Körleme

Eğitim girişimlerinin araştırmacı tarafından uygulanması nedeniyle araştırmacı körülenememiştir. Çalışmanın tek kör kısmı katılımcıların hangi grupta olduğunu bilmemeleri ile sağlanmıştır.



Şekil 3.4. CONSORT Akış Şeması



Şekil 3.5. Araştırma Süreci

3.7. Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimleri (SİMTEG)

Girişim grubundaki katılımcılara uygulanan SİMTEG programının dört bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenlerin toplamı ile tüm SİM alt boyutlarını kapsayan bir araştırma ile teorinin bütünleştirilmesi amaçlanmıştır. Eğitim girişimlerinin kapsamı araştırmacılar tarafından ilgili literatür taranarak oluşturulmuştur. Hazırlanan materyallerin kapsam geçerliliği için pestisitler ve SİM konularında çalışmaları olan 10 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlardan rehberi kurgusal, içerik, Türkçe anlatımı ve basım niteliği ile ilgili özellikleri sorgulayan her bir maddeyi “0- fikrim yok, 1- gereksiz, 2- hiç katılmıyorum, 3- az katılıyorum, 4- orta derecede katılıyorum, 5- çok katılıyorum” şeklinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri Kendall Uyuşum Katsayısı analizi ile değerlendirilmiş ve uzmanlar arasında görüş birliğinin olduğu belirlenmiştir (n=10, Kendall W=0.98, x=15.00, p=0.451) (EK-5).

Gerekli materyaller ile birlikte (Powerpoint sunumu, afişler) örtü altı tarım çalışanları evlerinde ziyaret edilmiştir. Araştırmacı yüz yüze görüşme yöntemi ile eğitim girişimlerini aktarmıştır. SİMTEG programına ait fotoğraflar EK 14’te verilmiştir. Eğitim girişimlerinin içeriğinin SİM alt boyutları ile eşleşmesi Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

1. **Birinci bileşen;** bilgilendirici materyal olan **PowerPoint Sunumu**. Bu girişimin hedefi örtü altı tarım çalışanlarının pestisitler ve güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik bilgi, inanç ve davranışlarının artırılmasıdır. “*Tarım İlaçlarının Zararlarından Korunma*” başlıklı PowerPoint sunumu, araştırmacı tarafından bireylerin çalışma ortamlarında ziyaret edildiği esnada tek oturum olarak yüz yüze yapılmıştır. Her birey için ayrı ayrı düzenlenen eğitim oturumları yaklaşık 25 dakika sürmüştür. Eğitim soru-cevap oturumu ile sonlandırılmıştır. Renkli sunum çıktısı mavi telli dosyalara yerleştirilerek basılı kopya şeklinde tarım çalışanlarına verilmiştir (EK 1).
2. **İkinci bileşen;** çalışanların işe-giriş çıkışlarında doğru KKD kullanımının vurgulandığı ve spot bilgilerin yer aldığı görsel ajanlar olan **afişlerdir**. Bu girişimin hedefi örtü altı tarım çalışanlarının pestisit maruziyetlerinin önlenmesinde doğru KKD kullanımı ve pestisitlerden korunma hakkındaki bilgileri gündemlerinde tutmaktır. PowerPoint sunumunun ardından araştırmacı tarafından hazırlanan iki adet afiş çalışanlara tanıtılmıştır. Bu afişler seraların uygun yerlerine (kapı, yürüme yolu girişi vb.) su geçirmeyen yapıştırıcılar ile

asılmıştır. Rahatlıkla okunabilmesi amacıyla A3 kağıdı boyutunda, dayanıklılığı sağlamak amacıyla da Polivinil klorür (PVC) ile kaplanmıştır. Bu sayede tarım çalışanlarının işe giriş ve çıkışlarında bu hatırlatıcı ve bilgilendirici materyalleri her zaman görmeleri amaçlanmıştır. Bu bileşen ile bireylerin **sağlık motivasyonu, öz etkililik ve yarar algısı** sağlık inançlarının artması beklenmiştir.

Birinci afiş ile çalışma ortamında doğru KKD kullanımı **5K Kuralı** ile örneklendirilmiştir (*Koruyucu Kıyafet, Koruyucu Maske, Koruyucu Eldiven, Koruyucu Gözlük, Koruyucu Ayakkabı*). “**Kişisel Koruyucu Kullan Sağlığını Korum**” sloganı ile pestisit maruziyetinin neden olabileceği sağlık risklerinden korunma davranışları vurgulanmaya çalışılmıştır (EK 2).

İkinci afiş ise EPA’nın çoğaltılmasını önerdiği tarım çalışanı koruma standardı olarak geçen (*Worker Protection Standard (WPS)*) ücretsiz eğitim materyalleri örnek alınarak Türkçe diline uyarlanmıştır (EPA 2023) (telif hakkı bulunmamaktadır). “**Kendinizi ve Sevdiklerinizi Tarım İlaçlarının Zararlarından Koruyun**” sloganı ile pestisitlerin vücuda giriş yolları, hijyen alışkanlıkları, uyarı ve önlemler hakkında görseller ve bilgiler yer almaktadır (EK 3).

3. **Üçüncü bileşen;** bireylerin engel algısını azaltmaya yönelik **KKD dağıtımı ve demonstrasyonudur (EK 14)**. Bu girişimin hedefi örtü altı tarım çalışanlarının KKD’ye ulaşım engelini ortadan kaldırarak koruyucu davranış sergileme olasılıklarını arttırmaktır. Literatüre bakıldığında bireylerin GPKD sergilememe nedenleri arasında KKD’lere ulaşım zorluğu, maliyet, nereden alacağını bilmemek gibi nedenlerin olduğu görülmüştür. Çalışanlara ücretsiz KKD dağıtımı yapılarak **Engel Algısı** sağlık inancının azaltılması ve olumlu davranış değişiminin olması amaçlanmıştır. Eğitim oturumundan iki hafta sonra (Aralık 2023) girişim grubundaki bireylere 5K’ya uygun olarak birer adet tulum (Koruyucu Kıyafet), solunum maskesi (Koruyucu Maske), koruyucu gözlük (Koruyucu Gözlük), kimyasal eldiveni (Koruyucu Eldiven) ve bir çift çizme (Koruyucu Ayakkabı) verilmiştir. KKD’lerin doğru kullanımı demonstrasyon yöntemi ile bireylere tanıtılmıştır (15 dk).

4. Dördüncü bileşen ise hatırlatıcı kısa mesajlar ve bireysel telefon görüşmeleridir (EK 4). Bu girişimlerin hedefi örtü altı tarım çalışanlarına verilen eğitimin devamlılığını sağlayarak olumlu davranışların hatırlanma olasılığını arttırmaktır. Toplam sekiz adet hatırlatıcı kısa mesaj haftada bir kez olacak şekilde çalışanlara gönderilmiştir. Her iki haftada bir kez bireysel telefon görüşmesi (dört adet) yapılmıştır. SİMTEG programı bileşenleri uygulama çizelgesi Tablo 3.1’de verilmiştir. Ayrıca araştırmının Teorik Kavramsal Çerçevesi Şekil 3.6’da gösterilmiştir.

Tablo 3.1. SİMTEG programı İçeriğinin SİM Bileşenleri ile Eşleşmesi

SİM Bileşeni	SİMTEG Programı İçerik ve Kapsamı
Duyarlılık Algısı	Bireylerin sürekli maruz kaldıkları pestisitlerle ilgili duyarlılık algısını arttırmak ve farkındalık kazandırmak amacıyla; • Tarım ilacı kalıntılarının bitkiler, toprak, ilaçlama ekipmanları, iş kıyafetleri gibi alanlarda günler sonra bile bulunabilecekleri, • Tarım ilaçlarının vücuda giriş yolları (deri, göz, solunum, sindirim), • Tarım ilaçlarının neden olduğu akut (hızlı) ve kronik (uzun dönem) etkilerinin tanımı ve örnekleri, • Akut ve şiddetli zehirlenmelere neden olabilecekleri ve belirtileri, • Çevre ve insanlar üzerindeki zararlı etkileri vurgulanarak bireylerin bu konudaki duyarlılıklarının artırılması hakkında eğitim verilmiştir.
Engel Algısı	• Bireylerin güvenli pestisit kullanım davranışı sergilememelerinin önündeki engelleri belirlemek için sorular sorulmuştur. Daha önce yapılmış olan çalışma sonuçları göz önünde bulundurularak; KKD’a ulaşım engelini ortadan kaldırmak için ücretsiz KKD dağıtılmıştır.

Tablo 3.1. SİMTEG programı İçeriğinin SİM Bileşenleri ile Eşleşmesi (Devamı)

SİM Bileşeni	SİMTEG Programı İçerik ve Kapsamı
Ciddiyet Algısı	Pestisitlerin neden olduğu sağlık sorunları; Gebeler, bebekler, çocuklar ve yetişkinler olarak ayrılmış ve nedenleri ile birlikte verilmiştir. <i>Bireylerin ciddiye algılarını arttırmak amacıyla;</i> • Gebelerin maruziyetlerinin nasıl gerçekleştiği ve hücre yapım aşaması olan bu süreçte maruziyetin neden olabileceği sağlık sonuçları (kromozomal bozukluklar, düşük doğum ağırlığı, erken doğum), • Bebeklerin olgunlaşmamış organlarının hassasiyeti, hücre yapımının devam ettiği ve buna bağlı gelişebilecek sağlık sonuçları, • Çocukların kirli/temiz ayrımı yapamaması, kontrolsüz olarak nesnelere dokunma isteği, yıkanmamış meyve ve sebzelerden yeme riskleri örneklendirilmiştir. Literatürde çocukluk dönemi pestisit maruziyeti ile ilişkilendirilen lösemi, otizm spektrum bozukluğu, astım gibi hastalıklar, • Kanserler (Lenfoma, lösemi, prostat, mesane, kalın bağırsak, tiroid ve akciğer kanserleri), • Üreme sağlığı sorunları (kısırlık, düşük, erken doğum, doğum kusurları, ölü doğum), • Sinir sistemi bozuklukları (Alzheimer-demans, parkinson, baş ağrısı, migren, kas zayıflığı), • Hormonal bozukluklar (obezite, diyabet, tiroid bezi hastalıkları), • Solunum problemleri (Astım, KOAH, hırıltılı solunum, alerjik rinit, öksürük) hakkında eğitim verilmiştir.
Öz Etkililik	KKD'nin doğru kullanımı gösterilerek bu konuda çalışanların öz etkililik algılarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Güvenli pestisit kullanım davranışları eğitimi sonunda kendilerini güvende hissedecekleri anlatılmıştır.

Tablo 3.1. SİMTEG programı İçeriğinin SİM Bileşenleri ile Eşleşmesi (Devamı)

SİM Bileşeni	SİMTEG Programı İçerik ve Kapsamı
Yarar Algısı	Tarım ilaçlarının zararlı etkilerinden korunmak için neler yapılmalıdır? Sorusu cevaplandırılmıştır. <i>Bireylerin yarar algılarını arttırmak amacıyla;</i> ● KKD kullanımını 5K kuralı ile uygulanarak akılda kalıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır. ■ Koruyucu Kıyafet ■ Koruyucu Eldiven ■ Koruyucu Maske ■ Koruyucu Gözlük ■ Koruyucu Ayakkabı/Çizme/Bot ● İlaç kutuları üzerindeki etiketlerin okunması, uyarıların ne anlama geldiği, ● Pestisit uygulamasından sonra seraya giriş için önerilen süreye uyulması, ● Tarım ilaçlarının elle karıştırılmaması, ● Rüzgârlı ve yağışlı havalarda ilaçlama yapılmaması, ● İlaçlama yaparken bir şey yenilip içilmemesi, ● İlaçlamadan hemen sonra kıyafetlerin değiştirilmesi, ● İlaçlama yaptıktan sonra hemen banyo yapılması, ● İş kıyafetlerinin diğer aile bireylerinin kıyafetlerinden ayrı yıkanması, ● Bir şeyler yiyip içmeden; tuvaleti ve telefonunu kullanmadan önce ellerin mutlaka yıkanması, ● Daha az tehlikeli olan pestisitlerin kullanılması, ● Önerilen dozdan fazla tarım ilacı uygulanmaması, ● Tarım ilaçlarının orijinal kutularında saklanması, ● Boş pestisit kutularının doğaya bırakılmaması, ● Tarım ilaçlarının yaşanılan yerin yakınında saklanmaması gerektiği açıklanmıştır.

Tablo 3.1. SİMTEG programı İçeriğinin SİM Bileşenleri ile Eşleşmesi (Devamı)

SİM Bileşeni	SİMTEG Programı İçerik ve Kapsamı
Yarar Algısı	Daha önce yapılmış olan çalışmalardan örnekler verilerek güvenli pestisit kullanım davranışlarının uygulanması ile pestisit maruziyet riskinin azaldığı vurgulanmıştır. Riskleri ortadan kaldırma ve bilinç kazanma ile pestisitlerden korunarak sağlığın sürdürülmesi üzerindeki etkileri hakkında eğitim verilmiştir.
Sağlık Motivasyonu	Güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik bilginin geliştirilmesi bireylerin sağlığını sürdürmesi için önemli bir adımdır. <i>Bireylerin sağlık motivasyonlarını arttırmak amacıyla;</i> Doğru davranış gelişiminin diğer çalışanlar için de iyi bir örnek olacağı belirtilmiştir. Gelecekte gelişebilecek olan olası sağlık problemlerine yönelik farkındalık oluşması amacıyla eğitim verilmiştir.

3.7.1. Araştırmanın Ön Uygulaması

Girişimlerin uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlayan pilot çalışma Ekim ayının son haftası yapılmıştır. Tarım çalışanlarının pestisitler yerine “tarım ilacı” ifadesini kullandıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda tarım çalışanlarının anlamasını kolaylaştırmak amacıyla pestisit terimi yerine “tarım ilacı” ifadesi kullanılmıştır. Pilot çalışma için seçilen bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.8. Kontrol Grubuna Uygulanan Girişimler

Kontrol grubuna herhangi bir girişim uygulanmamıştır (Şekil 3.5). Kontrol grubundaki bireylerden ön test ve son testlerin yanında idrar örnekleri toplanmıştır. Son testlerden sonra koruyucu kıyafet dağıtımı yapılmıştır.

3.9. Sonuçların Ölçümü

Çalışmanın birincil sonuç değişkenleri, ön test ve son test GPKD puanları, SİM alt boyut puanları ve idrarda belirlenen DAP metabolit konsantrasyonlarındaki değişikliklerdir. Organofosfatlı pestisitler, bir fosfat ve iki etil veya metil esterden oluşan bir DAP grubuna metabolize edilir. Organofosfatların biyolojik olarak izlenmesine yönelik güçlü bir yaklaşım, insan idrarındaki DAP metabolitlerinin belirlenmesidir. DAP'ler kanda düşük konsantrasyonlarda bulunduğu için, yüksek polar özelliklerinden dolayı genellikle idrarda tespit edilirler. OP pestisit maruziyetini izlemek için sıklıkla analiz edilen dialkil fosfat metabolitleri; O,O-Dimetil fosfat (DMP), O,O-Dimetil tiyofosfat (DMTP), O,O-Dimetil ditiyofosfat (DMDTP), O,O-Dietil fosfat (DEP), O,O-Dietil tiyofosfat (DETP) ve dietil ditiyofosfat (DEDTP)'dir. Bu metabolitlerin idrarda tanımlanması son birkaç gün içindeki maruziyeti yansıtmaktadır. OP metabolitleri maruziyetten sonraki 6 ila 24 saat içinde insan idrarıyla atılmaktadır (Hardt ve Angerer, 2000). Çalışmada beş adet DAP metaboliti analiz edilmiş, iki metabolit konsantrasyonunun (DEP, DETP) istatistiki olarak yeterli sayıda olmaması nedeniyle ön test-son test karşılaştırması yapılamamıştır. DAP metabolitlerinin idrarda analizi Çukurova Üniversitesi Adli Toksikoloji Anabilim Dalı'ndan Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER tarafından yapılmıştır.

3.10. Veri Toplama Araçları

Veriler dört bölümden oluşan veri toplama formu ile toplanmıştır (EK 6). Formun **birinci bölümünde** bireylerin tanımlayıcı özelliklerine (yaş, eğitim düzeyi, medeni durum, sosyal güvenlik, gelir, istihdam ve toplam çalışma yılı, pestisit kullanım sıklığı) ilişkin dokuz soru yer almaktadır.

İkinci bölümde ise güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sorular yer almaktadır. DSÖ ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) iş birliği ile hazırlanan "Guidelines for personal protection when handling and applying pesticide-International Code of Conduct on Pesticide Management, 2020" (*Pestisitlerin hazırlanması ve uygulanması sırasında kişisel korunmaya ilişkin yönergeler-Pestisit Yönetimine İlişkin Uluslararası Davranış Kuralları*) yönergesi doğrultusunda 21 sorudan oluşan bir soru formu hazırlanmıştır (GPKD). Çalışmaya başlamadan önce anketin uygunluğunun ve Cronbach alfa değerinin belirlenmesi amacıyla 20 tarım işçisine ön test yapılmıştır. Ön test uygulaması sonucunda soru formunun Cronbach alfa değeri 0.81 bulunmuştur.

Aynı zamanda içerik geçerliliğinin kontrol edilmesi için pestisitler ile ilgili beş uzmana gönderilmiştir. Soru formu maddeleri ile ölçülmek istenen yapı arasındaki tutarlılığı belirlemek için Lawshe tekniği kullanılarak kapsam geçerlilik indeksi (KGİ) hesaplanmıştır. Uzmanlar tarafından ölçek maddelerinin temsil edilebilirliği ve uygunluğu “gereksiz”, “uygun ancak düzeltilmeli” ve “uygun” şeklinde değerlendirilmiştir. Soru formunun KGİ değeri 0.90 bulunmuş olup bu da içerik geçerliliğinin iyi olduğunu göstermektedir (Gilbert ve Prior, 2016). GPKD soru formu ile tarım çalışanlarının pestisit uygulama öncesi, uygulama sırasında ve uygulama sonrasındaki davranışları belirlenmiştir.

Sorular beşli Likert tipinde hazırlanmıştır ("Hiçbir zaman" (1 puan), "Nadiren" (2 puan), "Bazen" (3 puan), "Sıklıkla" (4 puan) ve "Her zaman" (5 puan). Çalışanların dikkatini ölçmek amacıyla bazı sorular (5.,13.,14.,16.) olumsuz yapıda oluşturulmuştur. Bu sorular ters kodlanmıştır. *Pestisit uygulamasından önce* etiketin okunması, talimatlara uyulması, daha az riskli olanın tercih edilmesi, elle karıştırılması gibi durumlar belirlenmiştir (5 soru). Pestisit uygulaması sırasında KKD kullanımı, yeme-içme durumu, hava şartlarına dikkat edilme durumu sorgulanmıştır (11 soru). *Uygulama sonrasında* banyo yapma, kıyafet değiştirme, yıkanma ve atık yönetimine ilişkin sorular bulunmaktadır (5 soru). Soru formunun bu bölümünden alınabilecek maksimum puan 105, minimum puan ise 21'dir. Bireylerin ortalama puanının artması pestisit kullanım davranışının olumlu olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Veri toplama formunun **üçüncü bölümünde** Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnanç Modeli Ölçeği (GPKD-SİM) kullanılmıştır. Sümen ve arkadaşları (2023) (Kongre Bildirisi) tarafından geliştirilen ve psikometrik doğrulaması yapılan ölçek 39 maddeden oluşmaktadır (Sümen ve ark., 2025). Cronbach alfa katsayısı ölçeğin tamamı için 0.901, alt boyutları için ise 0.816-0.924'dür. Ölçek altı faktörlü bir yapıya sahiptir; Algılanan Duyarlılık (7 madde), Algılanan Ciddiyet (4 madde), Algılanan Yarar (7 madde), Algılanan Engel (9 madde), Sağlık Motivasyonu (4 madde) ve Öz Etkililik (8 madde). Beşli likert tipinde olan ölçekte “kesinlikle katılmıyorum” (1 puan), “katılmıyorum” (2 puan), “kararsızım” (3 puan), “katılıyorum” (4 puan) ve “kesinlikle katılıyorum” (5 puan) olarak hesaplanmaktadır. Ölçekteki maddeler toplanabilir değildir ve her bir alt boyut kendi içerisinde değerlendirilmektedir. Duyarlılık, Yarar, Ciddiyet Algıları ile Sağlık

Motivasyonu ve Öz Etkilik puanlarındaki artış güvenli davranışlara yönelik olumlu sağlık inançlarının olduğunu göstermektedir. Engel Algısı farklı yorumlanarak, alt boyut toplam puanındaki düşüş olumlu sağlık inançlarına işaret etmektedir. Araştırmada kullanılan soru formu ve ölçeğe ait güvenirlik katsayısı değerleri Tablo 3.2’de görülmektedir.

Tablo 3.2. Araştırmada Kullanılan Soru Formu ve Ölçeğe Ait Cronbach's Alpha Değerleri

	Cronbach's Alfa	Cronbach's Alfa (Bu çalışmada)	Puan Yorumu
GPKD soru formu	-	0.917	Artış Olumlu
GPKD-SİM ölçeği	0.901	0.810	
Duyarlılık Algısı	0.924	0.851	Artış Olumlu
Yarar Algısı	0.902	0.795	Artış Olumlu
Engel Algısı	0.868	0.907	Artış Olumsuz
Ciddiyet Algısı	0.816	0.668	Artış Olumlu
Sağlık Motivasyonu	0.852	0.727	Artış Olumlu
Öz Etkilik	0.896	0.867	Artış Olumlu

3.11. İdrar Örneklerinin Toplanması ve Taşınması

Girişim ve kontrol grubundaki örtü altı tarım çalışanlarının tahmini ilaçlama tarihleri, hangi tür pestisit uygulayacakları (ilaçların isimleri) ve iletişim bilgileri ön testlerin toplanması sırasında kayıt altına alınmıştır. Bireylere ilaçlamadan sonra 6-24 saat içerisinde idrar örneklerinin alınması gerektiği bildirilmiştir. Belirtilen zaman aralığında ilaçlama yapan bireylerin seralarına gidilerek, steril 100 mL polipropilen idrar toplama kapları verilmiştir. İlaçlamadan 6-24 saat aralığında araştırmacı tarafından bireylerden idrar örnekleri toplanmıştır. Çalışanlardan alınan idrar örnekleri içerisinde buz aküleri ve termometre bulunan termoslar aracılığıyla buzdolabına taşınmıştır. Farklı günlerde alınan idrar örnekleri +4°C'de buzdolabında saklanmış ve kuru buz içerisinde soğuk zincir ile laboratuvara gönderilmiştir. Çukurova Üniversitesi Adli Toksikoloji Laboratuvarında analize kadar -20°C'de saklanmıştır. İdrar numunelerinin analizinde Sıvı Kromatografi/Tandem Kütle Spektrometresi LC/MSMS cihazı kullanılmıştır.

3.12. İdrarda DAP metabolitlerinin Likit Kromatografi/Tandem Kütle Spektrometresi ile tanımlanması

- İdrar kreatinin konsantrasyonu

Spot idrar kreatinin düzeylerinin toplam varyansı üzerindeki etkisini değerlendirmek için kreatinin ayarlaması Park ve arkadaşları (2008) tarafından geliştirilen ve doğrulanan yöntem ile analiz edildi. 100 µL idrar örneği saf su ile 1000 kat seyreltilip içerisine creatinine-d3 10µL (5 mg/L) eklendi. Vortekslendikten sonra 5 µL'si direkt LC-MS/MS'e enjekte edildi (Tablo 3.3).

- **DAP metabolitlerinin hazırlanması;**

DAP metabolitlerinin idrarda analizi; Adli toksikoloji laboratuvarında validasyonu ve optimizasyonu yapılan yöntem ile çalışılmıştır. 1 mL idrar örneğinin üzerine 10 µL (1 mg/L, IS) diazinon-d10 ve 2 mL asetonitril eklenerek 2-3 dakika vortekslendikten sonra 3500 rpm'de 10 dakika santrifüj edildi. İdrarda çöktürme yapmak için santrifüj edilen tüpler -20°C'de 1 saat bekletildi. Oluşan üstteki organik faz başka bir cam tüpe (10x160mm) alınarak azot gazı altında uçuruldu. Kalıntı 50 µL metanol'de çözülerek LC-MS/MS'e enjekte edildi. DAP metabolitlerinin konsantrasyonu µg/g kreatinine olarak verildi.

Tablo 3.3. DAP metabolitlerinin LC-MS/MS'deki alıkonma zamanı, MRM ve voltaj enerjileri

DAP metabolitleri	Alıkonma Zamanı	Precursor ion	Product ion	Q1 (V)	CE	Q3 (V)
DEP*	2.58	153.0	125.0	15	16	21
			79.0	15	22	30
DMP**	1.20	125.0	79.0	22	25	28
			62.7	11	17	21
DEDTP***	3.27	185.1	110.8	11	21	19
			78.9	11	46	28
DMDTP****	1.82	156.9	141.8	10	21	25
			111.5	14	30	18
DMTP*****	1.27	141.1	125.8	15	21	20
			95.8	15	22	30
diazinon-d10 (iç standart)	4.94	315.2	170.1	-10	-22	-17
				-10	-22	-30

*diethylphosphate, DEP; **dimethylphosphate, DMP;

o-o,diethyldithiophosphate, DEDTP; *o-o,dimethyldithiophosphate, DMDTP

*****o,o-dimethylthiophosphate, DMTP

- **LC-MS/MS cihazının parametreleri**

Shimadzu marka LC-Nexerra model likit kromatografi ile eşleşmiş 8040 MS tandem kütle spektrometresi kullanılmıştır. Analitlerin ayrımı Shim-pack FC-ODS (150x2

mm, 3 µm) kolon ile 0.3 mL/dk akış hızında kromatografik olarak ayrılmıştır. Mobil fazlar, su (mobil faz A) ve metanol (mobil faz B) içerisinde 5mM amonyum formattan oluşmaktadır. Gradyent programı; 0.00-2.50 dk: %95B, 2.5-6.00 dk: %95B; 6.01-8.00 dk: %5 B şeklindedir. Toplam analiz süresi 8 dakikadır. Kolon, heat block ve DL (desolvation) sıcaklıkları sırasıyla 40, 400 ve 250°C'dir. Nebulizing ga 2L/dk, drying gaz ise 15 L/dk'dır. Taranan bütün DAP metabolitleri negatif iyonizasyon modunda (ESI-) analiz edilmiştir.

- **Validasyon çalışması;**

DAP metabolitleri için 1-100 ng/mL konsantrasyon aralığında kalibrasyon eğrisi oluşturuldu. Bu eğrilerin korelasyon katsayısı 0.99'dan büyük tespit edilmiştir. EK 7'de her bir metabolitin kalibrasyon eğrisi verilmiştir.

3.13. Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 20 For Windows paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma verileri kontrol ve girişim grupları belirtilmeden kodlanarak bilgisayara aktarılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde kullanılan istatistikler Tablo 3.4'de verilmiştir.

Verilerin analizinde randomizasyonun etkisinin sürdürülmesi ve eksilme yanlılığını önlemek amacıyla intention-to-treat (ITT) analizi yapılmıştır. Kayıp verilerin rastgeleliğinin belirlenmesi amacıyla *Tamamen Rastgele/Rastlantısal Kayıp (araştırma sürecinden bağımsız kayıplar/taşınma/iş nedeniyle) MCAR analizi* yapılmıştır. Bağımlı değişkenlerin Little's MCAR test: Chi-Square sonuçları $p < 0.05$ olduğu görülmüş ve veri kayıplarının rastgele olduğu belirlenmiştir. Rastgelelik sonucunda deneysel çalışmalar için önerilen "*linear interpolation*" veri tamamlama yöntemine gidilmiştir (Field, 2009).

Araştırmanın GPKD-SİM alt boyutları ve DAP metabolitlerinin ön testlerinde girişim ve kontrol grupları arasında farklılık bulunmamıştır. GPKD-SİM alt boyutlarının normal dağılıma uyması, Levene Homojenlik testi sonuçlarının anlamlı olmaması gibi ön şartlarının uygun olması nedeniyle Kovaryans Analizi yapılarak son testler elde edilmiştir. Ancak DAP metabolitlerinin Kovaryans Analizi ön şartlarını sağlamaması nedeniyle kovaryans analizi yapılamamıştır.

Tablo 3.4. Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Değerlendirilen Özellikler	İstatistiksel Yöntem	
Tanımlayıcı istatistikler	Frekans, yüzde, Ortalama ve standart sapma	
Ölçeklerden elde edilen puanlar	Ortalama ve standart sapma	
Normal dağılıma uygunluk testleri (Her değişken için ayrı ayrı değerlendirilmiştir).	Shapiro-Wilk testi Kolmogorov Smirnov testi	
Ölçeklerin güvenirliği	Cronbach's Alfa	
	Non-Parametrik Testler	Parametrik Testler
Grupların karşılaştırılması	Ki-kare analizi Mann-Whitney U testi	
Bağımlı grupların farklılıklarının analizi (GPKD puan, GPKD-SİM ölçek puan, DAP metabolitleri ön test ve son test ortalamaları)		Paired-t Test Kovaryans Analizi
Bağımsız grupların farklılıklarının analizi (GPKD puan, GPKD-SİM ölçek puan, DAP metaboliti ortalamaları ön test ve son test ortalamaları)	Mann-Whitney U testi	İndependent T test
Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğü	Cohen d (Küçük=0.2; Orta=0.5; Yüksek=0.8 ve üzeri) Partial eta kare (Kovaryans-ANCOVA) (Küçük=0.01; Orta=0.06; Yüksek=0.14 ve üzeri)	
Randomizasyon etkisinin sürdürülmesi, yanlılığın önlenmesi	Intention to treat analizi	

3.14. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için Akdeniz Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan etik onay (Tarih:22.03.2023 Karar No: KAEK-259) (EK 8), Antalya Valiliğinden idari izin alınmıştır (Sayı: E-67910779-799-225443546) (EK 9). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER'in idrar analizlerinin yapılması konusundaki katkısı için Araştırmacı olarak dahil edilmesi uygun görülmüştür (EK 10). Ayrıca Araştırmacı Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER'in araştırmaya dahil edilmesi amacıyla Akdeniz Üniversitesi Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kuruluna dilekçe verilmiş ve TBAEK-259 Karar Numarası ile kabul edilmiştir (EK 11). Araştırmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve katılmayı kabul eden bireylerin aydınlatılmış onamları alınmıştır. Araştırmanın tüm aşamalarında Helsinki Deklarasyonu İlkelerine uyulmuştur.

3.15. Araştırma Bütçesi

Araştırma, TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek Programı kapsamında 223S086 proje numarası ile desteklenmiştir (EK 12). Proje destek bütçesi idrar analizinde kullanılacak olan kimyasallar ve bir kısım KKD'yi karşılamıştır. "Biotem Kurumsal Hizmetler" firmasından sponsorluk yoluyla kalan KKD'ler temin edilmiştir. Sponsorluk alınan firma ile herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

3.16. Araştırmanın Sınırlılıkları

Mevcut çalışma sınırlı bir nüfus ve sınırlı bir coğrafi alanda yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemi Antalya ili Kumluca ilçesinde örtü altı tarımda çalışan bireyleri temsil etmesi açısından tüm Türkiye'ye ve tüm örtü altı tarım çalışanlarına genellenebilirliği zordur. Örtü altı tarım çalışanlarının çalışmaya katılmak istememesi genel bir sınırlılığı oluşturmaktadır. Özellikle teşviklerin girişim grubuna göre az olduğu kontrol grubunda, son testlerde beş örtü altı tarım çalışanı çalışmaya katılmak istememiştir. Eksilme yanlılığını önlemek amacıyla ITT analizi yapılmıştır.

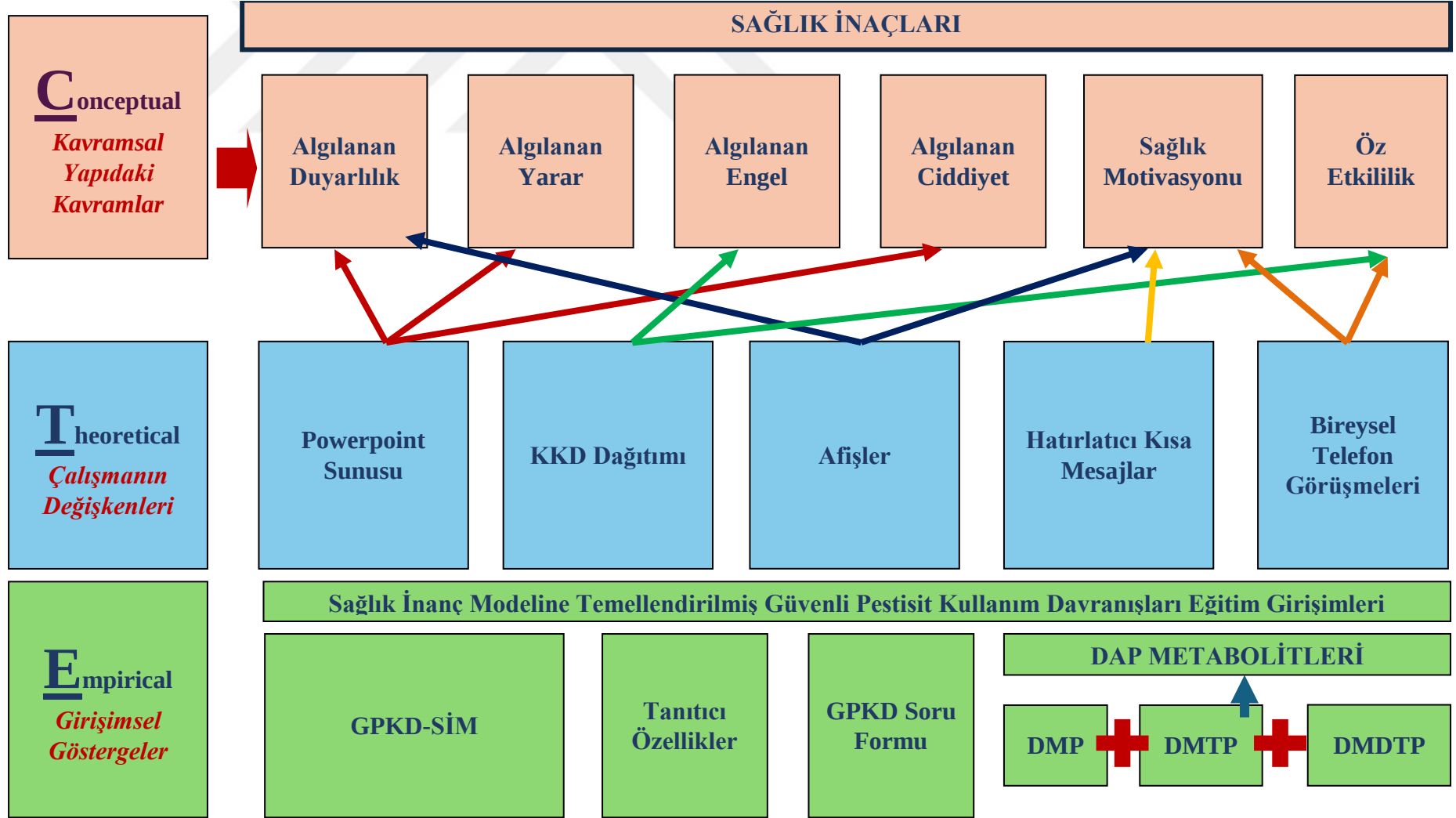
Bireylerin güvenli pestisit kullanım davranışları ve sağlık inançlarına yönelik verileri, anketler yoluyla öz bildirime dayalı olarak elde edilmiştir. Bu durum yanıltıcı cevaplamaya, hafıza faktörüne ve olumlu cevap vermeye yatkınlık gibi karıştırıcı faktörlerin ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Araştırma bütçesinin sınırlı olması nedeniyle, DAP metabolitlerinden sadece beşine yönelik analizler gerçekleştirilebilmiştir. İdrar örneklerinin pestisit uygulaması yapıldıktan 6-24 saat

aralığında alınan tek bir örnek üzerinden değerlendirilmiş olması bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Eğitim girişiminin uzun dönem etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla izlem testinin olmaması bir diğer sınırlılığı oluşturmaktadır.

3.17. Araştırmacının Yaşadığı Güçlükler ve Kolaylaştırıcı Faktörler

Bireylerin araştırmaya katılmak istememelerinin yanında idrar analizleri için gerekli olan idrar numunelerini bireyler; utanma, ayıp ya da kirli olarak algılama, idrar örneğinin farklı amaçlar için kullanılabileceği düşünceleri ile vermek istememişlerdir. Araştırmacı bireyleri ikna konusunda zorluklar yaşamıştır. Ayrıca idrar örneklerinin alınma zamanlarına yönelik saat aralığının olması bireylerde kafa karışıklığına neden olarak, uğraşmak istememelerine neden olmuştur. Bu durum özellikle son testlerde idrar örneklerinin alınmasını engellemiştir. Deney grubunda KKD dağıtımı, kontrol grubunda ise son testlerden sonra KKD verilmesi sözü bireylerin araştırmaya katılmalarında kolaylaştırıcı bir faktör olmuştur

Şekil 3.6. Teorik Kavramsal Çerçeve



4. BULGULAR

Bu çalışmada, örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programının güvenli pestisit kullanım davranışlarına ve biyobelirteçlerine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılarak bulgular dört bölümde sunulmuştur. İlk bölümde tarım çalışanlarının pestisit kullanımına ilişkin tanımlayıcı özellikleri paylaşılmıştır. Üç bölümde ise araştırma hipotezlerine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

- ❖ Örtü altı tarım çalışanlarında SİMTEG programının **güvenli pestisit kullanım davranışlarına** etkisi
- ❖ Örtü altı tarım çalışanlarında SİMTEG programının **güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sağlık inançlarına** etkisi
- ❖ Örtü altı tarım çalışanlarında SİMTEG programının **DAP metabolitlerine** etkisi

Çalışmaya katılan tarım çalışanlarının bazı tanıtıcı özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Çalışmaya 33 girişim ve 32 kontrol grubu olmak üzere toplam 65 birey alınmıştır. Girişim grubundaki katılımcıların %36.4’ü kadın ve %81.8’i evlidir. Grubun yaklaşık yarısı ilkokul ve altı eğitim seviyesindedir (%48.8). Çalışanların büyük çoğunluğu kendi adına bir serada çalışmakta (%75.8) ve bir sosyal güvenceye sahip olup (%90.9); %60.6’sı gelirinin giderinden az olduğunu ifade etmiştir. Girişim grubundakilerin yaklaşık üçte biri kronik bir hastalığa sahip ve pestisitler nedeniyle en az bir kez zehirlenme yaşamıştır. Grubun yaş ortalaması 47.73 ± 10.29 ; çalışma yılı ortaması 19.78 ± 9.3 ’dür. Bireylerin bir haftada pestisit uygulama sıklığı ortalaması 1.48 ± 0.71 ; ayda ortalama 4.69 ± 2.05 defadır.

Kontrol grubundaki katılımcıların %43.8’i kadın olup; büyük çoğunluğu evlidir (%71.9). Grubun yaklaşık üçte ikisi ilkokul ve altı eğitim seviyesindedir (%68.8). Çalışanların %87.5’i sosyal güvenceye sahipken, %43.8’i yevmiyeli/gündelikçi olarak çalışmaktadır. Geliri giderinden az olan çalışanların yüzdesi 40.6’dır. Grubun %21.9’u en az bir kronik hastalığa sahiptir. Grubun %31.3’ü daha önce zehirlenme yaşamış olmasına rağmen %43.8’i hatırlamamaktadır. Kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması 45.59 ± 10.12 ; çalışma yılı ortalaması 20.18 ± 10.03 ’dür. Kontrol grubunun bir haftada pestisit uygulama sıklığı ortalaması 1.28 ± 0.45 ; bir aydaki uygulama sıklığı

5.00±1.74 defadır. Tarım çalışanlarının tanıtıcı özelliklerine göre yapılan değerlendirmede kontrol ve girişim grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, grupların homojen olduğu belirlenmiştir (p>0.05).

Tablo 4.1. Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının Sosyodemografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Değişken	Girişim Grubu		Kontrol Grubu		x ² / Z	p
	n	%	n	%		
Cinsiyet						
Kadın	12	36.4	14	43.8	0.369	0.543
Erkek	21	63.6	18	56.2		
Medeni Durum						
Evli	27	81.8	23	71.9	0.905	0.341
Bekar	6	18.2	9	28.1		
Sosyal güvence						
Var	30	90.9	28	87.5	0.196	0.658
Yok	3	9.1	4	12.5		
Eğitim durumu						
İlkokul	21	63.6	22	68.8	0.917	0.802
Ortaokul	7	21.2	4	12.5		
Lise ve üzeri	5	15.2	6	18.7		
Gelir Durumu						
Gelir Gidere Eşit ve Fazla	13	39.4	19	59.4	2.595	0.107
Gelir Giderden Az	20	60.6	13	40.6		
İstihdam Durumu						
Kendi Adına Çalışan	25	75.8	18	56.3	0.161	0.097
Yevmiyeli/Gündelikçi	8	24.2	14	43.7		
Kronik Hastalık						
Evet	9	27.3	7	21.9	0.755	0.614
Hayır	24	72.7	25	24.1		
Zehirlenme Durumları						
Evet	9	27.2	10	31.2	0.028	0.867
Hayır	12	36.4	8	25.0		
Hatırlamıyorum	12	36.4	14	43.8		
Özellikler	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$			
Yaş	47.73±10.29		45.59±10.12		-0.814	0.416
Çalışma Yılı	19.78±9.37		20.18±10.03		-1.105	0.916
Haftada Pestisit Kullanım Sıklığı	1.48±0.71		1.28±0.45		-1.089	0.276
Ayda Pestisit Kullanım Sıklığı	4.69±2.05		5.00±1.74		-0.892	0.372

x²: Ki kare Z: Mann Whitney U test

4.1. SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Etkisi

Bu bölümde girişim (n:33) ve kontrol (n:32) grubundaki tarım çalışanlarının GPKD puan ortalamalarının grup içi değişimleri, gruplar arası farkları ve ön test-son test puan

farklarının karşılaştırılmasına yönelik bulgular verilmiştir. Eğitim verilen girişim grubundaki tarım çalışanlarının ön test puan ortalaması 67.27 ± 12.66 ; son test puan ortalaması 96.98 ± 6.89 'dur. Kontrol grubundaki tarım çalışanlarının ön testteki GPKD puan ortalamaları 66.18 ± 10.17 ; son testteki puan ortalamaları 66.93 ± 8.64 'dür (Tablo 4.2).

Gruplar arası değerlendirmede başlangıçta girişim ve kontrol gruplarının GPKD ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış olup ($p > 0.05$), son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$) (Tablo 4.2).

Grup içi değerlendirmeye bakıldığında kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Girişim grubunda ise girişim öncesi ve sonrası puan artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.2). Girişim grubunun GPKD puan farkı (29.71 ± 11.08) kontrol grubunun puan farkından (0.75 ± 8.84) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.3). Çalışmanın etki boyutu incelendiğinde; SİMTEG programının GPKD puanı üzerindeki etkisinin anlamlı ($p < 0.001$) ve *yüksek düzeyde bir etkiye* sahip olduğu görülmüştür (**Cohen d: 2.884**) (Tablo 4.3).

Tablo 4.2. Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının GPKD puanlarının Grup içi Değişimleri ve Gruplar Arası Karşılaştırması

GPKD	Girişim Grubu (n=33)		Kontrol Grubu (n=32)		t**	p
	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max		
Ön test	67.27 ± 12.66	44-89	66.18 ± 10.17	45-88	0.380**	0.705
Son test	96.98 ± 6.89	67-103	66.93 ± 8.64	49-88	15.511**	<0.001
t*	15.401*		0.619*			
p	<0.001		0.540			

*Bağımlı gruplarda t testi

**Bağımsız gruplarda t testi

Tablo 4.3. Girişim ve Kontrol Gruplarının GPKD Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması

	$\bar{X} \pm SS$	t^*	p	Cohen d
GPKD				
Girişim grubu (n=33)	29.71±11.08	12.715	<0.001	2.884
Kontrol Grubu (n=32)	0.75±8.84			

*Bağımsız Gruplarda t testi

4.2. SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnançlarına Etkisi

Bu bölümde girişim (n:33) ve kontrol (n:32) grubundaki tarım çalışanlarının GPKD-SİM alt boyut puan ortalamalarının grup içi değişimleri, gruplar arası farkları ve ön test-son test puan farklarının karşılaştırılmasına yönelik bulgular verilmiştir. Girişim grubunun ön test puan ortalamaları Duyarlılık Algısında 21.00±5.96'dan 32.46±0.57'ye; Yarar Algısında 21.75±4.55'ten 32.82±0.42'ye; Ciddiyet Algısında 12.18±3.37'den 18.72±0.27'ye; Sağlık Motivasyonunda 12.81±2.80'den 18.31±0.27'ye; Öz Etkililikte 21.15±1.51'den 35.82±0.52'ye yükselmiştir. Diğer alt boyutlardan farklı olarak düşmesi olumlu sağlık inancını gösteren Engel Algısı puanı ise 34.09±9.93'ten 15.75±4.23'e gerilemiştir (Tablo 4.4). Kontrol grubunda grup içi değerlendirmeye bakıldığında ön test ve son test puanları arasında Yarar Algısı alt boyutu haricinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p < 0.05$). Girişim grubunda ise girişim öncesi ve girişim sonrası tüm alt boyutların puan değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.4).

Gruplar arası değerlendirmede girişim ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında sadece ön test *Engel Algısı* puanında anlamlı bir farklılık bulunmamış olup ($p > 0.05$), diğer alt boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır ($P < 0.001$). Engel algısı haricinde diğer tüm alt boyut ön test puanlarına bakıldığında, kontrol grubu puanlarının girişim grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ön testlerde girişim ve kontrol grupları arasında farklılık olmasından dolayı son test karşılaştırmalarında kovaryans analizi yapılmıştır. Girişim ve kontrol grubu ön testleri karıştırıcı faktör olarak alınmış ve son testler elde edilmiştir. Kovaryans analizi yapılan girişim ve kontrol gruplarının GPKD-SİM alt boyut son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının GPKD-SİM Alt boyutlarının Grup içi Değişimleri ve Gruplar Arası Karşılaştırması

GPKD-SİM Alt Boyutları	Girişim Grubu (n=33)		Kontrol Grubu (n=32)		t**/F***	p	Partial Eta Kare
	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max			
Duyarlılık Algısı							
Ön test	21.00±5.96	11-30	24.65±5.15	12-33	2.640**	0.010	0.670
Son test	32.46±0.57	27-35	23.03±0.58	13-33	125.854***	<0.001	
t* ve p	11.662*/<0.001		1.305*/0.202				
Yarar Algısı							
Ön test	21.75±4.55	14-33	25.68±4.04	15-32	3.674**	<0.001	0.761
Son test	32.82±0.42	27-35	23.99±0.42	15-31	197.811***	<0.001	
t* ve p	14.587*/<0.001		2.044*/0.050				
Engel Algısı							
Ön test	34.09±7.93	17-43	32.93±7.64	15-42	0.597**	0.553	
Son test	15.75±4.23	10-30	34.98±7.43	16-45	12.859**	<0.001	
t* ve p	15.365*/<0.001		1.843*/0.075				
Ciddiyet Algısı							
Ön test	12.18±3.37	6-18	13.96±2.38	10-19	2.469**	0.017	0.672
Son test	18.72±0.27	16-20	14.22±0.27	10-18	127.229***	<0.001	
t* ve p	11.664*/<0.001		0.106*/0.916				
Sağlık Motivasyonu							
Ön test	12.81±2.80	8-18	14.75±2.35	10-19	3.005**	0.004	0.635
Son test	18.31±0.27	14-20	14.04±0.28	9-18	107.744***	<0.001	
t* ve p	10.856*/<0.001		1.194*/0.242				
Öz Etkilik							
Ön test	21.15±6.08	8-31	28.09±5.10	15-38	4.973**	<0.001	0.677
Son test	35.82±0.52	28-39	26.55±0.53	17-37	130.153***	<0.001	
t* ve p	14.267*/<0.001		0.657*/0.516				

*Bağımlı gruplarda t testi

**Bağımsız Gruplarda t testi

***Kovaryans Analizi

Çalışmanın GPKD-SİM alt boyut son testlerine ait partial eta kare değerleri 0.636-0.761 arasında değişmekte olup **yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne** sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.5’da girişim ve kontrol gruplarının ön test-son test puan farkları karşılaştırılmıştır. GPKD-SİM alt boyutlarının tümünde girişim grubunun ön test-son test puan farkı kontrol grubunun puan farkından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Çalışmanın etki boyutu incelendiğinde, SİMTEG programının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik SİM alt boyutları üzerindeki etkisinin anlamlı ($p<0.001$) ve **yüksek düzeyde bir etkiye** sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Girişim ve Kontrol Gruplarının GPKD-SİM Alt Boyut Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması

GPKD-SİM Alt Boyutları	$\bar{X}\pm SS$	t^*	p	Cohen d
Duyarlılık Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	+10.74±5.29	10.196	<0.001	2.139
Kontrol Grubu (n=32)	+0.87±3.79			
Yarar Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	+10.10±3.97	13.974	<0.001	2.994
Kontrol Grubu (n=32)	+0.70±1.94			
Engel Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	-18.33±6.85	12.486	<0.001	2.477
Kontrol Grubu (n=32)	+2.04±6.28			
Ciddiyet Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	+6.33±3.11	10.121	<0.001	2.516
Kontrol Grubu (n=32)	+0.03±1.66			
Motivasyon Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	+5.12±2.71	10.071	<0.001	2.194
Kontrol Grubu (n=32)	+0.31±1.48			
Öz Etkililik Algısı				
Girişim Grubu (n=33)	+13.62±5.48	11.892	<0.001	2.764
Kontrol Grubu (n=32)	+0.45±3.89			

*Bağımsız gruplar arasında t testi

4.3. SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının DAP metabolitlerine Etkisi

Bu bölümde girişim (n:33) ve kontrol (n:32) grubundaki tarım çalışanlarının DMP, DMTP ve DMDTP metabolitlerinin grup içi değişimleri, gruplar arası farkları ve ön test-son test farklarının karşılaştırılmasına yönelik bulgular verilmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Araştırmaya Katılan Tarım Çalışanlarının DAP Metabolitlerinin Ön Test-Son Test Farklarının Karşılaştırılması

DAP Metabolitleri	Girişim Grubu (n=33)		Kontrol Grubu (n=32)		Z**	p
	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max		
DMP						
Ön test	36.06±66.00	0.00-322.0	5.90±19.34	0.00-78.6	3.128**	0.002
Son test	3.03±17.42	0.00-100.0	0.00±0.00	0.00-0.00	0.985**	0.325
Wilcoxon*	3.408*		1.604*			
p	0.001		0.109			
DMTP						
Ön test	3.88±10.81	0.00-61.80	0.87±3.90	0.00-22.1	2.864**	0.004
Son test	0.69±1.68	0.00-6.60	0.00±0.00	0.00-0.00	2.508**	0.012
Wilcoxon*	2.616		2.201			
p	0.009		0.058			
DMDTP						
Ön test	0.53±1.55	0.00-7.66	0.46±1.97	0.00-11.10	0.835**	0.403
Son test	0.06±0.23	0.00-1.11	0.36±2.05	0.00-11.61	0.945**	0.345
Wilcoxon*	1.726		1.183			
p	0.084		0.237			

*Wilcoxon işaretli sıra testi **Mann Whitney U test

Girişim grubunda DMP metaboliti değeri ön testte 36.06±66.00, son testte 3.03±17.42; DMTP metaboliti değeri ön testte 3.88±10.81, son testte 0.69±1.68; DMDTP metaboliti değeri ise ön testte 0.53±1.55 ve son testte 0.06±0.23 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu DAP metabolitleri ön test-son test puanlarına bakıldığında, DMP ön test değeri 5.90±19.34, son test değeri ise 0.00±0.00'dır. DMTP değeri ön testte 0.87±3.90, son testte 0.00±0.00 ve DMDTP değeri ön testte 0.46±1.97 ve son testte 0.362±2.05 bulunmuştur (Tablo 4.6).

Grup içi değerlendirmede çalışanların ön test son test değerleri karşılaştırılmıştır. Girişim grubunda girişim öncesi ve sonrası DMP ve DMTP metabolitleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş göstermiştir (p<0.05). Diğer değişken olan DMDTP metaboliti için girişim grubunda anlamlı bir farklılık

bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol grubunda DAP metabolitlerinin ön test-son test değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Gruplar arası değerlendirmede girişim ve kontrol gruplarının ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır. Ön test değerlerine bakıldığında DMP ve DMTP metabolit değerleri girişim grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Ayrıca ön testte girişim ve kontrol gruplarının DMDTP metabolit değeri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Katılımcıların son test karşılaştırmalarına bakıldığında, girişim ve kontrol grupları arasında DMP ve DMDTP metabolit değerlerinde anlamlı düzeyde farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Son testte DMTP metabolit değeri girişim ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.7’de girişim ve kontrol gruplarının DAP metabolitlerine ait ön test-son test farkları karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.7. Girişim ve Kontrol Gruplarının DAP Metabolitlerinin Ön Test-Son Test Puan Farklarının Karşılaştırılması

DAP Metaboliti	$\bar{X} \pm SS$	Z *	p	Cohen d
DMP				
Girişim Grubu (n=33)	-33.03±53.58	3.128	0.002	0.639
Kontrol Grubu (n=32)	-5.90±19.34			
DMTP				
Girişim Grubu (n=33)	-3.19±9.88	2.127	0.033	0.307
Kontrol Grubu (n=32)	-0.87±3.90			
DMDTP				
Girişim Grubu (n=33)	-0.46±1.59	0.351	0.726	0.154
Kontrol Grubu (n=32)	-0.10±2.91			

*Mann Whitney U Test

Girişim grubunun DMP ve DMTP metabolit değerlerindeki düşüşün, kontrol grubununkine göre anlamlı düzeyde fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). DMDTP metabolit değerindeki düşüş ise her iki grupta da benzer ve anlamlı düzeyde değildir ($p>0.05$). Çalışmanın etki boyutuna bakıldığında SİMTEG programının DMP metabolitinin azalmasında **yüksek**, DMTP metabolitinin azalmasında ise **orta düzeyde** bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.7).

5. TARTIŞMA

Araştırmada SİMTEG programına temellendirilmiş eğitim girişimlerinin örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına, sağlık inançlarına ve biyobelirteçlerine etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, araştırma hipotezleri doğrultusunda üç başlık altında tartışılmıştır:

- SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına etkisi
- SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının sağlık inançlarına etkisi
- SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının DAP metabolitlerine etkisi

5.1. SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Etkisi

Pestisit maruziyetinin önlenmesinde güvenli pestisit kullanım davranışlarının benimsenmesinin önemli bir adım olduğu bilinmektedir. Başlangıçta grupların GPKD puan toplamalarının birbirine yakın olduğu, SİMTEG programı sonrası girişim grubunda arttığı saptanmıştır. SİMTEG programının GPKD puan toplamaları üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir (*Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının, kontrol grubuna göre güvenli pestisit kullanım davranışlarına etkisi vardır.*). Tanımlayıcı literatürde bireylerin sağlık inanç ve algılarının güvenlik davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Fan ve ark., 2015; Damalas ve Abdullahzadeh 2016; Bhandari ve ark., 2018; Abdollazadeh ve Sharifzadeh, 2021; Karami ve Ahmadi 2022; Oludoye ve ark., 2023; Aye ve ark., 2024). Bir çiftlikte SİM değişkenlerinin mesleki sağlık davranışlarını ne düzeyde etkilediğini belirlemek için yapılan bir çalışmada, dört boyutun (Algılanan Duyarlılık, Yarar, Engeller ve Sağlık Motivasyonu) toplam varyansın %54.9'unu oluşturduğu saptanmıştır (Moradhaseli ve ark., 2021). Nijerya'da yapılan bir başka çalışmada algılanan engellerin, duyarlılığın, öz yeterliliğin ve sağlık motivasyonunun pestisit güvenlik davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Oludoye ve ark., 2023). Bu bağlamda örtü altı tarım çalışanlarına olumlu pestisit kullanım davranışı kazandırmada SİMTEG programı sonrası çalışanların GPKD puanlarının

yükselmiş olması sahip oldukları davranışa yönelik inançlarını arttırması açısından önemli bir sonuçtur.

Çalışmanın ön testinde çalışanların güvenli pestisit kullanım davranışları orta düzeydedir. Tarım çalışanları ile yapılan birçok çalışmada farklı ölçüm araçları kullanılarak pestisit kullanım davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada da literatür taranarak oluşturulan ölçüm aracından elde edilen puan toplamının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yapılan çalışma sonuçlarına bakıldığında güvenli pestisit kullanım davranışlarının düşük (Bhandari ve ark., 2018; Sharifzadeh ve ark., 2019; Alebachew ve ark., 2023; Aye ve ark., 2024) ve orta (Damalas ve Abdullahzadeh, 2016; Taghdisi ve ark., 2019; Lari ve ark., 2021; Oludoye ve ark., 2023) düzeyde olduğu görülmektedir. Türk toplumunda da konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde güvenli pestisit kullanım davranışlarının düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Cevizci ve ark., 2015; Tunçdemir ve Pehlivan, 2016; Öztaş ve ark., 2018). Bu sonuçlar göz önüne alındığında ülkemizde pestisit maruziyetinden korunma bilincinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İlgili literatür eğitim girişimleri yoluyla bireylerin güvenli pestisit kullanım davranışlarının artabileceğini göstermektedir (Afshari ve ark., 2020; Ayaz ve ark., 2022). Ülkemizde Adıyaman’da yapılan deneysel bir çalışmada tarım çalışanlarına pestisit bilgi düzeylerini arttırmak amacıyla verilen eğitim girişimi sonrası bireylerin pestisit bilgi ve uygulama puanlarında anlamlı bir artış saptanmıştır (Tunçdemir ve Pehlivan, 2016). Bu çalışmada da SİMTEG programı sonucunda girişim grubunun GPKD puanları artış göstermiştir. Girişim grubundaki farklılık SİMTEG programının etkinliğini göstermekte olup beklendiği bir durumdur. Pestisit maruziyeti ile ilişkilendirilen birçok sağlık sorununun GPKD’nin koruyucu etkisi ile önlenebileceği düşünüldüğünde, GPKD artışı dikkate değer bir sonuçtur.

Ayaz ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında, teorik bir temele dayandırılan eğitim girişimlerinin güvenli pestisit kullanım davranışları üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. İran’da 84 katılımcı ile yapılan yarı deneysel bir çalışmada, iki saatlik SİM’e temellendirilmiş bir eğitim oturumu sonucunda güvenli pestisit kullanım davranışının arttığı belirlenmiştir (Ahmadipour ve Nakhei, 2024). Amerika’da Kuzey Karolina Çiftlik İşçileri Projesi kapsamında Hispanik tarım işçilerine “promotoras” olarak bilinen irtibat araçları

yoluyla SİM temel alınarak eğitim oturumları düzenlenmiştir. EPA tarafından belirlenen İşçi Koruma Standardı önerilerinde genel olarak olumlu davranış değişimi gözlenmiştir (Quandt ve ark., 2013). Bu şekilde kültürel farklılıklar önlenerek SİM'e temellendirilmiş eğitim girişimlerinin güvenli pestisit kullanımı davranışına etkisini değerlendiren bir randomize kontrollü çalışma (RKÇ) ile (Rattaselanon ve ark., 2018), 2023 yılında yayınlanan gebe tarım işçilerinde yapılan bir RKÇ'ye rastlanmıştır (Rattanawitoon ve ark., 2023). Çalışma sonuçlarında olumlu davranış değişimleri olduğu görülmüştür. Her iki çalışmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, bu çalışmadan farklı olarak orta düzeyde bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu çalışmalarda girişim olarak tekli eğitim oturumları düzenlenmiştir. Davranış değişimi teorileri, sağlık ile ilgili davranış değişiklikleri yapmanın ve bunlara bağlı kalmanın karmaşıklığını vurgulamakta, bireylerin bilgiden daha fazlasına ihtiyaç duyduklarını göstermektedir (Barley ve Lawson, 2016).

Halk sağlığı hemşireliği açısından uygun girişimlerin planlanmasında birey ve toplumun tanınması, hizmet önceliklerinin belirlenmesi önemli bir adımdır (Sümen, 2021). Yukarıda bahsedilen çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada eğitim oturumlarının yanında, KKD desteği, hatırlatıcı kısa mesajlar, posterler ve bireysel telefon görüşmeleri yapılmıştır. Bu girişimler ile literatürde sıklıkla değinilen, KKD'a erişimin zorluğu (Sapbamrer ve Thammachai, 2020), yetersiz eğitim fırsatları (Alebachew ve ark., 2023), bilgiye erişimin zorluğu gibi engellerin önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Nitekim bu girişimler bireylerin hem bilgi ve davranış hem de sağlık inançlarını olumlu yönde etkilemiştir. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı, pestisit uygulayan bireylere “pestisit uygulayıcı sertifikası” alınmasını önermektedir. Sertifika sürecinde, olumlu davranış değişiminde yüksek bir etkiye sahip olduğu belirlenen SİMTEG programı bileşenleri ve materyallerinin uygulanmasının yararlı olacağı araştırma sonucunda ortaya çıkan önemli bir sonuçtur.

5.2 SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnançlarına Etkisi

Araştırma sonuçlarına göre grupların başlangıç SİM alt boyut puan ortalamalarının benzer olduğu, hatta kontrol grubunda bazı alt boyutların ön test puan ortalamalarının girişim grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer sosyodemografik özelliklere sahip olan gruplar arasında ön testte bulunan anlamlı

farklılığın kontrol grubundan kaynaklanıyor olması rastlantısallık olarak değerlendirilmiştir. SİMTEG programı sonrasında ise girişim grubu puan farkı anlamlı düzeyde artarak yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda araştırmanın **H₁** hipotezi (*Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının, kontrol grubuna göre güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sağlık inançlarına etkisi vardır*) doğrulanmıştır. Girişim grubunda SİMTEG programı sonucunda Duyarlılık, Yarar, Ciddiyet Algısı ile Sağlık Motivasyonu ve Öz etkililik alt boyutları puan ortalamaları beklenen şekilde artmış, Engel Algısı puan ortalaması azalmıştır. Bu sonuç uygulanan girişimin bireylerin sağlık inançlarını olumlu yönde etkilediğini ve engel algısının azaldığını göstermiştir. Kontrol grubunun sağlık inançlarında herhangi bir değişim olmamıştır. Ayrıca KKD'nin ücretsiz temin edilmesi korunmaya yönelik engel algısının azalmasına katkı sağlamış olabilir.

SİM bireylerin davranışla ilişkili sonuç değerliyse ve hedeflenen davranışın beklenen sonucu üretmede etkili olduğuna inanılıyorsa hedeflenen sağlık davranışında bulunacaklarını savunan bir değer beklentisi teorisidir (Glanz ve ark., 2010). Model, sağlığın geliştirilmesi, olumlu davranış değişiminin teşviki, koruyucu davranışların benimsenmesi gibi çok farklı alanlarda kullanılmıştır. Teorik temel olarak SİM'i kullanan müdahale çalışmalarının dahil edildiği sistematik bir derleme sonucunda; SİM'e temellendirilmiş çalışmaların %78'inde büyük etkiler, %39'unda ise orta düzey etkiler olduğu bildirilmiştir (Jones ve ark., 2013). Modele dayalı, pestisit maruziyetinin önlenmesi amacıyla deneysel tasarımda yapılan SİM alt boyutlarının değişiminin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Rattanawitoon ve ark., 2023; Ahmadipour ve Nakhei, 2024). Bu çalışmaların sonucunda da bu çalışmaya benzer olarak sağlık inançlarında olumlu bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Sağlık davranış teorileri, bireylerin korunma davranışı sergilemelerinde inanç, değer ve tutumların önemli etmenler olduğunu savunmaktadır (Çiftçi ve Kadioğlu, 2020). Tarım çalışanlarının da güvenli pestisit kullanma davranışları çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Çoklu doğrusal regresyon ile güvenlik davranışını etkileyen SİM alt boyutlarının belirlenmeye çalışıldığı iki farklı çalışmada da en önemli faktörün engel algısı olduğu belirlenmiştir (Bhandari ve ark., 2018; Sharifzadeh ve ark., 2019). Bu nedenle bu çalışmada girişimler sonrasında engel algısının anlamlı düzeyde azalmış olması dikkate değer bir sonuçtur. Literatürde algılanan ciddiyetin yüksek olması da

pestisitlerle çalışırken güvenlik davranışlarına uyum ile ilişkilendirilmiştir (Berni ve ark., 2021). Uygulanan girişimler boyunca pestisit maruziyetinin insan ve çevre sağlığı için oluşturduğu riskler vurgulanarak, katılımcıların algıladıkları ciddiyetin yükselmiş olduğu söylenebilir.

Yapılan çalışmalarda pestisit kullanımıyla ilgili bilgi eksikliğinin giderilmesinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Phung ve ark., 2013; Norkaew ve ark., 2018). Pestisit kullanırken gerekli olan temel güvenlik önlemlerine ve koruyucu ekipmanın önemine sürekli vurgu yapılması, çiftçilerin sağlıkları için tehlikeli olabilecek yanlış alışkanlıklarını değiştirmek için önemlidir (Sapbamrer ve Thammachai, 2020). Tarım çalışanları ile karşılaşma olasılıkları yüksek olan halk sağlığı hemşireleri, pestisit maruziyetine yönelik farkındalık geliştirmede önemli rollere sahiptir. Hemşirelerin, tarım çalışanlarının pestisitle ilişkili sağlık okuryazarlıklarının artırılmasına yönelik bilgi edinme, bilgiyi anlama, değerlendirme ve kullanma adımlarında rehberlik ve danışmanlık rolleri bulunmaktadır (Ayaz ve Öncel, 2025).

5.3 SİMTEG Programının Örtü Altı Tarım Çalışanlarının DAP Metabolitlerine Etkisi

Çalışmada DAP metabolitlerinden üç metabolit (DMP, DMTP, DMDTP) sıfır değerinin üzerinde sonuç vermiş ve ön test-son test ölçümleri karşılaştırılmıştır. Örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programı girişim grubunda DMP ve DMTP metabolitlerinde anlamlı düşüşe neden olmuştur. Çalışma ön testlerinde değerlendirilen üç metabolitin de girişim grubunda anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol grubu metabolit konsantrasyonları hem ön testlerde hem de son testlerde genel olarak düşük düzeydedir; fakat ön test-son test metabolit konsantrasyonları gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Girişim grubu metabolit konsantrasyonları ön testlerde anlamlı düzeyde yüksek olmasına rağmen SİMTEG programı sonrasında iki metabolitte anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın son hipotezi **H₁** (*Örtü altı tarım çalışanlarında girişim grubuna uygulanan SİMTEG programının, kontrol grubuna göre DAP metabolitlerine etkisi vardır*) kısmen doğrulanmıştır.

Çalışma örnekleminin seçildiği Kumluca ili Sarıcasu Mahallesiinde insektisitler yoğun olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de toplam insektisit kullanımının bölgelere göre

dağılımına bakıldığında; %39'u Akdeniz Bölgesi'nde olduğu görülmektedir (Özercan ve Taşçı 2022). Çalışanların idrar örnekleri alınmadan önce uyguladıkları insektisitler kaydedilmiş ve OP pestisitler kayıt altına alınmıştır. Sık kullanılan Emamectin benzoate (%5), Acetamiprid, Deltamethrin, Spinetoram, Abamectin, Klorphrifos gibi OP pestisitler DSÖ tehlike sınıflamasında ikinci grupta yer almaktadır. Örtü altı tarım çalışanları pestisit uygulaması sırasında, farklı etken maddeleri olan tarım ilaçlarını birlikte ya da ayrı ayrı farklı dozlarda kullanmış olabilirler. Bu durum pestisitlerin hem bitki üzerinde hem de insan vücudundaki emilimlerinin artmasına ya da azalmasına yol açmış olabilir (Yusa ve ark., 2015). Nitekim bu çalışma sonuçlarında da, idrardaki miktarsal analizde bazı örnekler tayin limiti değerlerin (<LOQ) altında kalan değerler vermiş ve sıfır olarak kabul edilmiştir.

Epidemiyolojik çalışmalarda OP maruziyetini karakterize etmek için en sık kullanılan biyobelirteç olan DAP metabolitlerinin biyolojik yarı ömürleri 30 dakika ile >24 saat arasında değişmektedir (Bouvier ve ark., 2006). Bu nedenle OP pestisitlerine maruziyetin değerlendirilmesinin, kısa biyolojik yarı ömürleri ve vücuttan hızlı atılmaları nedeniyle zorluğu bilinmektedir (Barr ve Angerer, 2006; Barr, 2008). İdrarla atılan pestisitlere günlük maruziyeti değerlendirmede 24 saatlik idrar örneklerinde metabolitlerin ölçümleri "altın standart" olarak kabul edilmektedir. Ancak, maliyet ve katılımcı yükü gibi faktörler 24 saatlik örneklerin toplanmasını zorlaştırmaktadır (Lermen ve ark., 2019; Hyland ve ark., 2021). Bu çalışmada da en uygun alternatif olarak spot idrar örneklerinin toplanması ile DAP metabolitleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Farklı çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da tahmin edilebilir sınır değerinin altında olan konsantrasyonlar sıfır olarak görülmektedir (Hyland ve ark., 2021; Kuiper ve ark., 2023). Özellikle kontrol grubunun her iki ölçümde metabolit konsantrasyonlarının düşük olması bu açıdan dikkat çekicidir.

Bu çalışmada her iki gruba ait DAP metabolitleri değerlerinin minimum ve maksimum değerleri arasında yüksek farklılıklar olması nedeniyle standart sapmalar yüksektir. Bu nedenle istatistiksel analizlerde normal dağılıma uymadığı belirlenmiştir. Literatürde DAP metabolitlerini etkileyen faktörler arasında; tarım çalışanın yaşı (metabolize olma süresini etkiler), püskürtülen pestisitlerin dozu, yoğunluğu ve sayısı, toplam uygulama alanı, uygulama yolu farklılıkları, KKD kullanma durumları gibi çeşitli faktörler yer almaktadır (Calafat ve ark., 2015; Baumert ve ark., 2022; Kuiper ve ark.,

2023). Tüm bu faktörler göz önüne alındığında girişim ve kontrol gruplarının DAP metabolitlerinin standart sapmalarının çok yüksek olması beklenen bir durumdur. Özetle tespit limitinin altında kalarak sıfır değerini alan metabolitlerin nedenlerinin; OP pestisitlerin kısa biyolojik yarı ömürleri ve vücuttan hızlı atılmaları, çalışanın yaşı, toplam uygulama alanı, uygulama yolu farklılıkları (püskürtme makinası farklılıkları gibi (çok ince damlacıklı püskürtme vd.), KKD kullanma durumları, uygulanan pestisit miktarı, yoğunluğu, pestisit toksisite seviyesi, pestisit uygulama süresi, birden fazla pestisit karıştırılarak uygulanması (sinerjik-asinerjik etki), bireyin OP pestisit yerine farklı bir pestisit uygulama ile ilgili karar değişikliği yapması ve araştırmacıya bildirmemesi olabileceği düşünülmektedir.

Tarım çalışanları ile yapılan çalışma sonuçlarına bakıldığında, bu çalışmada girişim grubu ön test metabolit konsantrasyonlarının diğer çalışmalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Arcury ve ark., 2016; Kuiper ve ark., 2023; Thammachai ve ark., 2023). Taylanda geleneksel ve organik tarım çalışanlarının DAP metabolitlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise, geleneksel tarım çalışanlarının metabolit konsantrasyonları bu çalışmadan oldukça yüksek bulunmuştur (Kongtip ve ark., 2021). Yine Meksikalı örtü altı çiçekçilik tarımıyla uğraşan bireylerin DAP metaboliti düzeyleri bu çalışmanın girişim grubunun ön test sonuçlarından daha düşük düzeyde bulunmuştur (Aguilar-Garduno ve ark., 2017). Literatür ile karşılaştırıldığında farklı sonuçlar olmasına rağmen, bu çalışmada uygulanan ikincil koruma stratejisi ile risk altındaki toplumların belirlenmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda tarım çalışanlarına yönelik, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından rutin pestisit tarama programlarının uygulanması, sonuçlarının takibi ve kontrolünün yapılması fayda sağlayacaktır.

Birinci basamakta risk altındaki tarım topluluğunun korunması stratejisi ile birey, aile, toplum ve çevre düzeyinde sağlık risklerinin tanımlanması mümkün olabilir. Bu noktada tarım çalışanlarının kendilerini, ailelerini, okul toplumunu, yaşadığı çevreyi tanıyan Aile Sağlığı Hemşirelerine önemli görevler düşmektedir (Iriarte-Roteta ve ark., 2020). Özellikle tarım alanlarına yakın bölgelerde çalışan hemşirelerin, pestisitlerin neden olabileceği akut ve kronik sağlık sorunlarının belirti ve bulgularını daima göz önünde bulundurması, ilk ve acil müdahale konularında gerekli yeterliliklere sahip olması beklenmektedir (Rueda-Ruzafa ve ark., 2022).

Eğitim girişimleri sonrasında DAP metabolit düzeylerini değerlendiren az sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Şili'de tarım alanı yakınında yer alan bir okulda, okul çağı çocukların eğitim öncesi ve sonrası DAP metabolitleri ve ailelerin risk algılarının değişimi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ailelerin risk algıları anlamlı düzeyde artış göstermesine rağmen, çocukların DAP metabolitlerinde önemli bir değişim görülmemiştir (Munoz-Quezada ve ark., 2019). Para-mesleki (veya ikincil eve götürülen) maruziyetler, pestisitlerle çalışan aile üyeleri tarafından kıyafetler, kirli eller veya araçlar yoluyla evlere taşınabilmektedir (Beitz ve Castro 2010). Bu bağlamda aile üyeleri de pestisit uygulayıcılar gibi risk grubunu oluşturmaktadır.

Bütüncül bir yaklaşımla tüm aileyi değerlendiren hemşirelerin vereceği eğitim girişimleri ile olumlu davranış değişiminin hem aile bireylerinde hem de aynı çevrede çalışan tarım çalışanlarına etki etmesi beklenmektedir. Dolaylı olarak pestisitlere bağlı sağlık risklerinin azalması, sağlık bakım maliyetlerinin azalması ve toplumsal refahın sağlanması açısından önemlidir. Amerika'da spot idrar örnekleri toplanarak eğitim girişimi öncesi ve sonrasında DAP metabolitlerinin ölçüldüğü bir çalışmada da bu çalışma sonucuna benzer olarak metabolit düzeylerinde anlamlı düşüş gözlenmiştir (McCauley ve ark., 2013). Türkiye'de idrar örneklerinde DAP metabolit düzeylerinin değerlendirildiği herhangi bir araştırmaya ulaşılamamasından dolayı karşılaştırma yapılamamıştır. Göl ve arkadaşları (2023) tarafından Ankara ve Mersin illerinde okul çağı çocukların idrar analizinde OP ve piretoid pestisitler aranmış fakat DAP metabolitlerine bakılmamıştır. Yine de bu sonuçlar Türkiye'de tarım çalışanlarının pestisit maruziyeti açısından riskli bir grup olduğuna işaret etmektedir. Bu doğrultuda birinci basamakta çalışan aile sağlığı hemşirelerinin, tarım çalışanlarının risk değerlendirmesinde pestisit maruziyetlerini göz önünde bulundurması gerektiğini düşündürmektedir.

Pestisitlerin bilinçsiz kullanımı insan sağlığının yanı sıra çevre sağlığına yönelik riskler de barındırmaktadır. Hemşireler tarafından verilen güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik girişimler ile toprak, su ve hava kirliliğinin önüne geçilerek, ekosistemin zarar görmesi engellenmiş ve sürdürülebilir bir çevre ortamı da sağlanmış olacaktır (La Torre ve ark., 2020).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programının güvenli pestisit kullanım davranışları, sağlık inançları ve idrarda belirlenen DAP metabolitlerine etkisinin incelendiği bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

- SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının ***güvenli pestisit kullanım davranışlarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
- SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının ***güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sağlık inançları alt boyutlarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***duyarlılık algılarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***yarar algılarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***engel algılarını*** azaltmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***ciddiyet algılarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***sağlık motivasyonlarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
 - SİMTEG programının örtü altı tarım çalışanlarının güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik ***öz etkililik algılarını*** arttırmada **yüksek düzeyde bir etkisi** olmuştur.
- Örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programının idrarda belirlenen ***DMP metabolit konsantrasyonunun azalmasında orta düzeyde bir etkisi*** olmuştur.

- Örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programının idrarda belirlenen *DMTP metabolit konsantrasyonunun azalmasında düşük düzeyde bir etkisi* olmuştur.
 - Örtü altı tarım çalışanlarına uygulanan SİMTEG programının idrarda belirlenen *DMDTP metabolit konsantrasyonunun azalmasına etkisi olmamıştır.*
- Tüm bu sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- SİMTEG programı bileşenlerinin tarım yapılan bölgelerde bulunan aile sağlığı merkezlerinde aile sağlığı çalışanları ve halk sağlığı hemşireleri ile paylaşılması ve uygulanması,
- Paylaşılan SİMTEG programının aile sağlığı çalışanları ve halk sağlığı hemşireleri ile işbirliği içerisinde uygulanması, uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi,
- SİMTEG programının tarım çalışanları ile pestisitlerin uygulanması konusunda iletişim halinde bulunan İl/İlçe Tarım Müdürlüğü personelleri tarafından uygulanması,
- İdrarda DAP metabolitleri gibi biyobelirteçlerin analizlerinin Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından rutin ve ücretsiz olarak yapılması ve sonuçların izlenmesi,
- Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tarım çalışanlarına ücretsiz KKD temin edilmesi,
- Araştırma kapsamında oluşturulan eğitim materyallerinin tüm tarım çalışanlarına dağıtılarak (aile sağlığı merkezlerinde, ÇKS işlemleri sırasında, pestisit uygulayıcı sertifikası alım sürecinde vb.) farkındalık oluşturulması önerilebilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- SİMTEG programının aile bireyleri ile birlikte çocukların da dahil edilerek uygulanması ve diğer aile bireylerinden de idrar örneklerinin alınması,
- Pestisit uygulaması sonrası günün farklı saatlerinde (sabah-ilk idrar, öğle, akşam vb.) birden fazla idrar örneği alınması,
- SİMTEG programının daha uzun vadedeki etkisinin değerlendirilmesi için izlem testlerinin eklenmesi,
- OP maruziyetinin değerlendirmesinde bir diğer yöntem olan AChE enzim inhibisyonu ile birlikte değerlendirilmesi,
- Vaka kontrol, kohort, izlem çalışmalarının yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Açıl D, Bahar Z, Çömlekçi A. Evde uygulanan sağlık inanç modeli temelli hemşirelik girişimlerinin diyabetlilerin sağlık inançları ve öz etkililiğine etkisi: randomize kontrollü bir çalışma. Turkish Journal of Diabetes Nursing. 2024;4(2): 1-9.

Abdollahzadeh G, Sharifzadeh MS. Predicting farmers' intention to use PPE for prevent pesticide adverse effects: An examination of the Health Belief Model (HBM). Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2021;20(1): 40-47.

Adeyinka A, Muco E, Regina AC. Organophosphates, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024. (Erişim Tarihi: 11.09.2024).

Doi:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499860/>

Afshari M, Karimi-Shahanjarini A, Khoshravesh S, Besharati F. Effectiveness of interventions to promote pesticide safety and reduce pesticide exposure in agricultural health studies: A systematic review. PLoS One. 2021;16(1): e0245766.

Aguilar-Garduño C, Blanco-Muñoz J, Roxana Antonio K, Escamilla-Nuñez C, JuárezPérez CA, Schilmann A, Cebrian ME, Lacasaña M. Occupational predictors of urinary dialkyl phosphate concentrations in Mexican flower growers. Int J Occup Environ Health. 2017;23 (2): 151-159.

Ahmad MF, Ahmad FA, Alsayegh AA, Zeyauallah M, AlShahrani AM, Muzammil K, Saati AA, Wahab S, Elbendary EY, Kambal N, Abdelrahman MH, Hussain S. Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures. Heliyon. 2024;10(7) :e29128.

Ahmadi N, Mandegary A, Jamshidzadeh A, Mohammadi-Sardoo M, Mohammadi-Sardo M, Salari E, Pourgholi L. Hematological abnormality, oxidative stress, and genotoxicity induction in the greenhouse pesticide sprayers; investigating the role of nqo1 gene polymorphism. Toxics. 2018;6(1): 13.

Ahmadipour H, Nakhei Z. The effect of education on safe use of pesticides based on the health belief model. BMC Res Notes. 2024;17(1): 134.

Akkuzu E, Kalkan G, Karagözlü S, Demir Ş, Yavuz M. Organophosphate poisoning

from symptoms to diagnosis. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi. 2018;12(2): 136-138.

Alebachew F, Azage M, Kassie GG, Chanie M. Pesticide use safety practices and associated factors among farmers in Fogera district wetland areas, south Gondar zone, Northwest Ethiopia. PLoS One. 2023;10: 18(1).

Alyafei A, Easton-Carr R. The health belief model of behavior change. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; May 19, 2024.

Amoatey P, Al-Mayahi A, Omidvarborna H, Baawain MS, Sulaiman H. Occupational exposure to pesticides and associated health effects among greenhouse farm workers. Environ Sci Pollut Res. 2020;27(18): 22251–22270.

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Arazi Verileri. 2022. <https://antalya.tarimorman.gov.tr/menu/51/koordinasyon-ve-tarimsal-veriler>. Erişim Tarihi: 10.03.2022.

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Resmi Tarımsal İlaç İstatistikleri, 2024. Chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DBBitki_Koruma_Urunleri/Istatistik/Il_Duzeyinde_BKU_Kullanim_Miktar_2024.pdf. Erişim Tarihi: 25.03.2025.

Arcury TA, Laurienti PJ, Chen H, Howard TD, Barr DB, Mora DC, Summers P, Quandt SA. Organophosphate pesticide urinary metabolites among Latino immigrants: north Carolina farmworkers and non-farmworkers compared. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2016;58(11):1079-1086.

Ayaz D, Öncel S, Karadağ E. The effectiveness of educational interventions aimed at agricultural workers' knowledge, behaviour, and risk perception for reducing the risk of pesticide exposure: a systematic review and meta-analysis. Int Arch Occup Environ Health. 2022;95: 1167–1178.

Ayaz D, Öncel S. Determining the association between pesticide safety behaviors and health literacy of farmers registered in whatsapp groups of antalya provincial agriculture and forest directorate: a descriptive-correlational study. Clinical and

Experimental Health Sciences. March 2025;15(1):48-55.
doi:10.33808/clinexphealthsci.1383819

Aye TS, Jirapongsuwan A, Siri S. Pesticide safety behaviours among agricultural workers and farmers: A cross-sectional study. *Int J Nurs Pract.* 2024; 30(3): e13222.

Baldi I, Robert C, Piantoni F, Tual S, Bouvier G, Lebailly P, Raherison C. Agricultural exposure and asthma risk in the AGRICAN French cohort. *Int J Hyg Environ Health.* 2014;217: 435–442.

Barbosa Junior M, Ramos Huarachi DA, de Francisco AC. The link between pesticide exposure and suicide in agricultural workers: a systematic review. *Rural Remote Health.* 2024;24(2): 8190.

Barley E, Lawson V. Using health psychology to help patients: theories of behaviour change. *Br J Nurs.* 2016;25(16):924-927.

Barr DB, Angerer J. Potential uses of biomonitoring data: a case study using the organophosphorus pesticides chlorpyrifos and malathion. *Environmental health perspectives.* 2006;114(11): 1763-1769.

Barr DB. Biomonitoring of exposure to pesticides. *Journal of Chemical Health & Safety.* 2008;15(6): 20-29.

Baumert B, Fiedler N, Pramontol T, Naksen W, Panuwet, P, Hongsibsong S. et al. Urinary concentrations of dialkylphosphate metabolites of organophosphate pesticides in the study of Asian women and their offspring's development and environmental exposures (SAWASDEE). *Environment International.* 2022;158: 106884.

Bay A, Heshmati H. Factors associated with pesticide use behaviors among farmworkers based on Health Belief Model. *Iran J Public Health.* 2016;45(2):276-7.

Beitz J, de Castro AB. Integrating environmental health into nurse practitioner training-childhood pesticide exposure risk assessment, prevention, and management. *AAOHN J.* 2010;58(8): 349-55.

Berni I, Menouni A, El IG, Duca RC, Kestemont MP, Godderis L, Jaafari SE. Understanding farmers' safety behavior regarding pesticide use in Morocco.

Sustainable Production and Consumption. 2021;25: 471-483.

Bhandari G, Atreya K, Yang X, Fan L., Geissen V. Factors affecting pesticide safety behaviour: The perceptions of Nepalese farmers and retailers. *Science of The Total Environment*. 2018;631(632): 1560-1571.

Boulangier M, Tual S, Lemarchand C, Guizard AV, Velten M, Marcotullio E, Baldi I, Clin B, Lebaillly P. Agricultural exposure and risk of bladder cancer in the AGRiculture and CANcer cohort. *Int Arch Occup Environ Health*. 2017;90: 169–178.

Bouvier G, Blanchard O, Momas I, Seta N. Environmental and biological monitoring of exposure to organophosphorus pesticides: application to occupationally and nonoccupationally exposed adult populations. *Journal of Exposure Science & environmental epidemiology*. 2006;16(5): 417-426.

Bravo N, Garí M, Grimalt J. Occupational and residential exposures to organophosphate and pyrethroid pesticides in a rural setting. *Environmental Research*. 2022;214: 114186.

Bretveld RW, Hooiveld M, Zielhuis GA, Pellegrino A, van Rooij IA, Roeleveld N.. Reproductive disorders among male and female greenhouse workers. *Reprod Toxicol*, 2008;25: 107–114.

Calafat AM, Longnecker MP, Koch HM, Swan SH, Hauser R, Goldman LR, Lanphear BP, Rudel RA, Engel SM, Teitelbaum SL, Whyatt RM, Wolff MS. Optimal exposure biomarkers for nonpersistent chemicals in environmental epidemiology. *Environ Health Perspect*. 2015;123(7): A166-8.

Cevizci S, Babaoglu UT, Bakar C. Evaluating pesticide use and safety practices among farmworkers in Gallipoli Peninsula, Turkey. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2015;46(1): 143-54.

Champion VL, Skinner CS. The Health Belief Model. Editors: Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice* 4th Edition. 2008. John Wiley & Sons.

Chen WL, Lin GL, Lin YJ, Su TY, Wang CC, Wu WT. Cancer risks in a population-based study of agricultural workers: results from the Taiwan's Farmers and Health

Cohort study. *Scand J Work Environ Health*, 2023;1;49(6):419-427.

Choi H, Kim, JH. Risk and exposure assessment for agricultural workers during treatment of cucumber with the fungicide fenarimol in greenhouses. *Applied Biological Chemistry*. 2018;61: 1–6.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*, 2nd edn. (Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates). 1988.

Coman MA, Marcu A, Chereches RM, Leppala J, Broucke SVD. Educational interventions to improve safety and health literacy among agricultural workers: A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020;17: 1114.

Costa LG. Organophosphorus compounds at 80: some old and new issues. *Toxicological sciences: an Official Journal of the Society of Toxicology*. 2018;162(1), 24–35.

Çelik S, Akbaba M, Nazlıcan E, Gören İE, Güzel EV, Dağlıoğlu N. Association between occupational and environmental pesticide exposure in Cukurova region by hair and blood biomonitoring. *Environ Sci Pollut Res*. 2021;28: 63191–63201.

Çiftçi N, Kadioğlu H. Türkiye’de sağlık inanç modeline dayalı geliştirilen ve Türkçeye uyarlanan ölçekler. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 2020;8(6): 2015– 2021.

Çobanoğlu H, Coşkun M, Coşkun M, Çayır A. Different working conditions shift the genetic damage levels of pesticide-exposed agriculture workers. *Environ Sci Pollut Res*. 2020;27(25), 31750–31759.

Damalas CA, Abdollahzadeh G. Farmers' use of personal protective equipment during handling of plant protection products: Determinants of implementation. *Sci Total Environ*. 2016;571: 730-736.

Damalas CA, Koutroubas SD. Farmers’ Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention. *Toxics*. 2016;4: 1-10

Dolapsakis G, Vlachonikolis IG, Varveris C, Tsatsakis AM. Mammographic findings and occupational exposure to pesticides currently in use on Crete. *Eur J Cancer*. 2001;

37(12):1531-6.

Dulaurent S, Saint-Marcoux F, Marquet P, Lachâtre G. Simultaneous determination of six dialkylphosphates in urine by liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*. 2006;831: 223–229.

EPA 2023. Worker Protection Standards Materials. <https://www.epa.gov/pesticide-worker-safety/worker-protection-standard-materials>. Son Erişim tarihi: 09.09.2023.

EPA 2024. What is a Pesticide? <https://www.epa.gov/minimum-risk-pesticides/what-pesticide>. Son Erişim Tarihi: 10.09.2024.

Erdoğan C. Türkiye’de ve Dünya’da bitki koruma ürünlerinin kullanımının değerlendirilmesi ve öneriler. *Tarım ve Doğa Dergisi*. 2024;27(2): 382-392.

Esechie JO, Ibitayo OO. Pesticide use and related health problems among greenhouse workers in Batinah Coastal Region of Oman. *J Forensic Legal Med*. 2011;18: 198–203.

Fan L, Niu H, Yang X, Qin W, Bento CP, Ritsema CJ, Geissen V. Factors affecting farmers' behaviour in pesticide use: Insights from a field study in Northern China. *Sci Total Environ*. 2015;15(537): 360-8.

FAO and WHO. 2020. Guidelines for personal protection when handling and applying pesticide – International Code of Conduct on Pesticide Management. Rome.

FAOSTAT, 2024a. Pesticide Use, Doi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/Input/Pesticide-use>. (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2024).

FAOSTAT, 2024b. Pesticides use and trade – 1990–2022. FAOSTAT Analytical Briefs, No. 89. Rome. (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2024)

Field, A. *Discovering Statistics Using IBM Statistics*. (3rd Edition) London: Sage Publication. 2009.

Furlong M, Tanner CM, Goldman SM, Bhudhikanok GS, Blair A, Chade A, Comyns K, Hoppin, JA, Kasten M, Korell M, Langston JW, Marras C, Meng C, Richards M, Ross GW, Umbach DM, Sandler DP, Kamel F. Protective glove use and hygiene habits modify the associations of specific pesticides with Parkinson's disease. *Environ*

Int. 2015;75: 144-50.

Garcia-Garcia CR, Parron T, Requena M, Alarcon R, Tsatsakis AM, Hernandez AF. Occupational pesticide exposure and adverse health effects at the clinical, hematological and biochemical level. *Life Sciences*. 2016;145 (2), 74-283.

Garud A, Pawar S, Patil MS, Kale SR, Patil S. A scientific review of pesticides: classification, toxicity, health effects, sustainability, and environmental impact. *Cureus*. 2024;16(8): e67945.

Gilbert GE, Prion S. Making sense of methods and measurement: Lawshe's content validity index. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016;12(12): 530-531.

Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. Health behavior and health education: theory, research, and practice. 2010. John Wiley & Sons.

Göl E, Çok İ, Battal D, Şüküroğlu AA. Assessment of preschool children's exposure levels to organophosphate and pyrethroid pesticide: a human biomonitoring study in two Turkish Provinces. *Arch Environ Contam Toxicol*. 2023;84(3):318-331. doi:10.1007/s00244-023-00986-3

Gözüm S, Çapık C. Sağlık davranışlarının geliştirilmesinde bir rehber: Sağlık İnanç Modeli. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*. 2014;7(3).

Hanssen VM, Nigatu AW, Zeleke ZK, Moen BE, Bratveit M. High prevalence of respiratory and dermal symptoms among Ethiopian flower farm workers. *Arch Environ Occup Health*. 2015;70: 204–213.

Hardt J, Angerer J. Determination of dialkyl phosphates in human urine using gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Analytical Toxicology*. 2000;24(8); 678-84.

Hassaan MA, El Nemr A. Pesticides pollution: Classifications, human health impact, extraction and treatment techniques. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 2020;46 (3): 207-220.

Hu L, Luo D, Zhou T, Tao Y, Feng J, Mei S. The association between nonHodgkin lymphoma and organophosphate pesticides exposure: A meta-analysis, *Environ*

Pollut. 2017;231: 319-328.

Hyland C, Kogut K, Gunier R B, Castorina R, Curl C, Eskenazi B, Bradman A. Organophosphate pesticide dose estimation from spot and 24-hr urine samples collected from children in an agricultural community. *Environment International*. 2021;146: 106226.

Iriarte-Roteta A, Lopez-Dicastillo O, Mujika A, Ruiz-Zaldibar C, Hernantes N, Bermejo-Martins E, Pumar-Méndez MJ. Nurses' role in health promotion and prevention: A critical interpretive synthesis. *Journal of Clinical Nursing*. 2020;29(21–22): 3937–3949.

Jones CJ, Smith H, Llewellyn C. Evaluating the effectiveness of health belief model interventions in improving adherence: a systematic review. *Health Psychology Review*. 2013;8(3): 253–269.

Jurewicz J, Hanke W, Makowiec-Dabrowska T, Sobala W. Exposure to pesticides and heavy work in greenhouses during pregnancy: does it effect birth weight? *Int Arch Occup Environ Health*. 2005;7: 418–426.

Karami R, Ahmadi N. Moderating role of locus of control over health belief model: a study of horticulturists' protective behavior. *Curr Psychol*. 2022;3: 1-12.

Kartal Günen H, Kaymak A. 20-69 yaş aralığındaki kadınların meme kanseri risk düzeylerinin ve meme kanseri tarama yöntemlerine yönelik sağlık inançlarının belirlenmesi: Büyükçekmece örneği. *TJHR*. 2025;6(1): 1-15.

Kaya Bİ, Gürler M, Karaismailoğlu E. Maternal and umbilical cord blood serum concentrations of organochlorine pesticides and investigation of possible effects on newborn. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 2022; 102(18): 6528-6537.

Kim KH, Kabir E, Jahan SA. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Sci Total Environ*. 2017;1: 525-535.

Knapke ET, Magalhaes DP, Dalvie MA, Mandrioli D, Perry MJ. Environmental and occupational pesticide exposure and human sperm parameters: A Navigation Guide review. *Toxicology*. 2022;465: 153017.

Kongtip P, Nankongnab N, Kallayanatham N, Chungcharoen J, Bumrungchai C, Pengpumkiat S, Woskie S. Urinary organophosphate metabolites and metabolic biomarkers of conventional and organic farmers in Thailand. *Toxics*. 2021;9(12): 335.

Kori RK, Singh MK, Jain AK, Yadav RS. Neurochemical and behavioral dysfunctions in pesticide exposed farm workers: a clinical outcome. *Ind J Clin Biochem*. 2018;33: 372–381.

Kuiper G, Young BN, WeMott S, Erlandson G, Martinez N, Mendoza J, Dooley G, Quinn C, Benka-Coker W, Magzamen S. Factors affecting urinary organophosphate pesticide metabolite levels among Californian agricultural community members. *Sci Total Environ*. 2023;10(881): 163362.

La Torre G, D'Andreano F, Lecce G, Di Muzio M, Chiarini M, Pulimeno AML. The occupational health nurse and his/her role in the prevention of work-related diseases: Results of an observational study. *Annali di Igiene*. 2020;32(1): 3–15.

Lari S, Jonnalagadda PR, Yamagani P, Medithi S, Vanka J, Pandiyan A, Naidu M, Jee B. Assessment of dermal exposure to pesticides among farmers using dosimeter and hand washing methods. *Front Public Health*. 2022;24; 10:957774.

Lari S, Medithi S, Kasa YD, Pandiyan A, Jonnalagadda P. Pesticide handling practices and self-reported morbidity symptoms among farmers. *Arch Environ Occup Health*. 2021;76(8): 471-481.

Lauria L, Settimi L, Spinelli A, Figa-Talamanca I. Exposure to pesticides and time to pregnancy among female greenhouse workers. *Reprod Toxicol*. 2006;22:425–430.

Lee DH, Jung KY, Choi YH, Cheon YJ. Body mass index as a prognostic factor in organophosphate-poisoned patients. *Am J Emerg Med*. 2014;32(7): 693-6.

Lee J, Kim J, Shin Y, Park E, Lee J, Keum YS, Kim JH. Occupational exposure and risk assessment for agricultural workers of thiamethoxam in vineyards. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2022;24(243): 113988.

Lee J, Kim J, Shin Y, Park E, Lee J, Keum YS, Kim JH. Occupational exposure and risk assessment for agricultural workers of thiamethoxam in vineyards. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2022;15;243: 113988.

Lermen D, Bartel-Steinbach M, Gwinner F, Conrad A, Weber T, von Briesen H, Kolossa Gehring M. Trends in characteristics of 24-h urine samples and their relevance for human biomonitoring studies—20 years of experience in the German Environmental Specimen Bank. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2019;222(5): 831-839.

Lerro CC, Koutros S, Andreotti G, Friesen MC, Alavanja MC, Blair A, Hoppin JA, Sandler D.P., Lubin JH, Ma X, Zhang Y, Beane Freeman LE. Organophosphate insecticide use and cancer incidence among spouses of pesticide applicators in the Agricultural Health Study, *Occup Environ Med*. 2015;72(10): 736-44.

Lerro CC, Koutros S, Andreotti G, Sandler DP, Lynch CF, Louis LM, Blair A, Parks CG, Shrestha S, Lubin JH., Albert PS, Hofmann JN, Beane Freeman LE. Cancer incidence in the Agricultural Health Study after 20 years of follow-up. *Cancer Causes Control*. 2019;30(4): 311-322.

Li J, Hao Y, Tian D, He S, Sun X, Yang H. Relationship between cumulative exposure to pesticides and sleep disorders among greenhouse vegetable farmers. *BMC Public Health*. 2019;19, 373.

Lionetto MG, Caricato R, Calisi A, Giordano ME, Schettino T. Acetylcholinesterase as a biomarker in environmental and occupational medicine: new insights and future perspectives. *Biomed Res Int*. 2013;321213.

Liu S, Wolters PJ, Zhang Y, Zhao M, Liu D, Wang L, Zhao G, Mao S, Wu L, Zhao H, Wang, X. Association between greenhouse working exposure and bronchial asthma: A pilot, cross-sectional survey of 5,420 greenhouse farmers from Northeast China. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2019;16 (4): 286-293.

Madani FZ, Hafida M, Merzouk SA, Loukidi B, Taouli K, Narce M. Hemostatic, inflammatory, and oxidative markers in pesticide user farmers. *Biomarkers*. 2016; 21(2): 138-145.

Mahaboonpeeti R, Kongtip P, Nankongnab N, Tipayamongkhogul M, Bunngamchairat A, Yoosook W, Woskie S. Evaluation of dermal exposure to the herbicide alachlor among vegetable farmers in Thailand. *Ann Work Expo Health*. 2018;62(9):1147-1158

Masters KS. Introduction to the special section on behavior change intervention development: theories, methods, and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine*. 2018;52: 443–p445.

McCauley L, Runkle JD, Samples J, Williams B, Muniz JF, Semple M, Shadbeh N. Oregon indigenous farmworkers: results of promotor intervention on pesticide knowledge and organophosphate metabolite levels. *J Occup Environ Med*. 2013; 55(10):1164-70.

Moradhaseli S, Ataei P, Broucke SV, Karimi H. The process of farmers' occupational health behavior by health belief model: evidence from Iran. *Journal of Agromedicine*. 2021;26(2): 231-244.

Mostafalou S, Abdollahi M, Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch Toxicol*. 2017;91: 549–599.

Muñoz-Quezada MT, Lucero B, Bradman A, Steenland K, Zúñiga L, Calafat AM, Ospina M, Iglesias V, Muñoz MP, Buralli RJ, Fredes C, Gutiérrez JP. An educational intervention on the risk perception of pesticides exposure and organophosphate metabolites urinary concentrations in rural school children in Maule Region, Chile. *Environ Res*. 2019;176, 108554.

Muñoz-Quezada MT, Lucero BA, Iglesias VP, Muñoz MP, Cornejo CA, Achu E, Baumert B, Hanchey A, Concha C, Brito AM, Villalobos M. Chronic exposure to organophosphate (OP) pesticides and neuropsychological functioning in farm workers: a review. *Int J Occup Environ Health*. 2016;22(1):68-79.

Mutlu F, Şimşek Z, Cici M. GAP bölgesi'nde pestisit satış yerlerinde çalışanlarda kolinesteraz inhibitörleri ve karaciğer enzim düzeylerinin incelenmesi. *Harran Üniv Vet Fak Dergisi*. 2017;6 (1): 57-62.

Nagami H, Suenaga T, Nakazaki M. Pesticide exposure and subjective symptoms of cut-flower farmers. *J Rural Med*. 2017;12 (1): 7-11.

Nakagawa LE, do Nascimento CM, Costa AR, Polatto R, Papini S. Persistence of indoor permethrin and estimation of dermal and non-dietary exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2019;30(3): 547-553.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2021]. The Hierarchy of Controls. <https://www.cdc.gov/niosh/learning/safetyculturehc/module-3/2.html#print>. (Erişim Tarihi: 10.10.2024).

Naylor S, Biomarkers: current perspectives and future prospects. *Expert Rev Mol Diagn.* 2003;3(5): 525-9.

Negatu B, Kromhout H, Mekonnen Y, Vermeulen R. Occupational pesticide exposure and respiratory health: a large-scale cross-sectional study in three commercial farming systems in Ethiopia. *Thorax.* 2017;72 (6): 498-499.

Noh HH, Lee JY, Park HK, Lee JW, Jo SH, Kim JH, Kwon H, Kyung KS. Risk of dermal and inhalation exposure to chlorantraniliprole assessed by using whole-body dosimetry in Korea. *Pest Manag Sci.* 2019;75(4): 1159-1165.

Norkaew S, Siriwong W, Siripattanakul S, Robson M. Knowledge, attitude, and practice (kap) of using personal protective equipment (ppe) for chih-growing farmers in Huarua Sub-District, Mueang District, Ubonrachathani Province, Thdand. *Journal of Health Research.* 2018;24(2): 93–100.

Nuraydın A, Bilek Ö, Kenziman AK, Korkusuz MA, Atagün Aİ, Çakar NÖ, Özer N, Deniz S, Başaralı MK, Özlü A, Sandal A, Van der Laan G, Yıldız AN. The Mersin greenhouse workers study. Surveillance of work-related skin, respiratory, and musculoskeletal diseases. *Ann Glob Health.* 2018;84 (3): 504-511.

Oerlemans A, Figueiredo DM, Mol JGJ, Nijssen R, Anzion RBM, van Dael MFP, Duyzer J, Roeleveld N, Russel FGM. Vermeulen RCH, Scheepers PTJ. Personal exposure assessment of pesticides in residents: The association between hand wipes and urinary biomarkers. *Environ Res.* 2021;199:111282.

Oludoye OO, Siriwong W, Robson MG. Pesticide safety behavior among cocoa farmers in nigeria current trends and determinants. *J Agromedicine.* 2023;28(3): 470-485.

Özercan B, Taşçı R. Türkiye’de pestisit kullanımının iller, bölgeler ve pestisit grupları açısından incelenmesi. *Ziraat Mühendisliği.* 2022;375: 75-88. DOI: 10.33724/zm.1120599

Öztaş D, Kurt B, Koç A, Akbaba M, İlter H. Knowledge level, attitude, and behaviors of farmers in çukurova region regarding the use of pesticides. *Biomed Res Int*. 2018;19: 6146509.

Pardo LA, Beane Freeman LE, Lerro CC, Andreotti G, Hofmann JN, Parks CG, Sandler DP, Lubin JH, Blair A, Koutros S. Pesticide exposure and risk of aggressive prostate cancer among private pesticide applicators. *Environ Health*. 2020; 5;19(1):30.

Parent ME, Désy M, Siemiatycki J. Does exposure to agricultural chemicals increase the risk of prostate cancer among farmers?. *Mcgill J Med.*, 2009; 12(1):70-7.

Patel S, Sangeeta S. Pesticides as the drivers of neuropsychotic diseases, cancers, and teratogenicity among agro-workers as well as general public. *Environ Sci Pollut Res*. 2019;26: 91–100. 2

Pathak VM, Verma, VK, Rawat BS, Kaur B, Babu N, Sharma A, Dewali S, Yadav M, Kumari R, Singh S, Mohapatra A, Pandey V, Rana N, Cunill J. M. Current status of pesticide effects on environment, human health and it's eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review. *Frontiers in Microbiology*. 2022;13: 962619.

Perwitasari DA, Prasasti D, Supadmi W, Jaikishin SAD, Wiraagni I.A. Impact of organophosphate exposure on farmers' health in Kulon Progo, Yogyakarta: Perspectives of physical, emotional and social health. *SAGE Open Med*. 2017;12;5: 2050312117719092.

Phung DT, Connell D, Miller G, Rutherford S, Chu C. Needs assessment for reducing pesticide risk: a case study with farmers in vietnam. *Journal of Agromedicine*. 2013;18(4): 293–303.

Quandt SA, Grzywacz JG, Talton JW, Trejo G, Tapia J, D'Agostino RB. Jr Mirabelli MC, Arcury TA. Evaluating the effectiveness of a lay health promoter-led, community based participatory pesticide safety intervention with farmworker families. *Health Promot Pract*. 2013;14(3): 425-32.

Rahimi T, Rafati F, Sharifi H, Seyedi F. General and reproductive health outcomes among female greenhouse workers: a comparative study. *BMC Womens Health*. 2020;

13, 20(1):103.

Ramos LM, Querejeta GA, Flores AP, Hughes EA, Zalts A, Montserrat JM. Potential dermal exposure in greenhouses for manual sprayers: analysis of the mix/load, application and re-entry stages. *Sci. Total Environ.* 2010;408: 4062–4068.

Rani L, Tahapa K, Kanojia N, Sharma N, Singh S, Grewal AS, Srivastav AL, Kaushal J. An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. *Journal of Cleaner Production.* 2021;283: 124657.

Rattanaselanon P, Lormphongs S, Chanvaivit S, Morioka I, Sanprakhon P. An occupational health education program for Thai farmers exposed to chlorpyrifos. *Asia Pac J Public Health.* 2018;30(7): 666–672.

Rattanawitoon T, Siriwong W, Shendell D, Fiedler N, Robson MG. An Evaluation of a pesticide training program to reduce pesticide exposure and enhance safety among female farmworkers in Nan, Thailand. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; 20(17): 6635.

Robb EL, Regina AC, Baker MB. Organophosphate Toxicity. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; November 12, 2023.

Ross SM, McManus IC, Harrison V, Mason O. Neurobehavioral problems following low-level exposure to organophosphate pesticides: a systematic and meta-analytic review. *Critical Reviews in Toxicology.* 2012;43(1): 21–44.

Rueda-Ruzafa L, Ropero-Padilla C, Ruiz-González C, Rodriguez-Arrastia M, Roman P, Sánchez-Labraca N. A nursing socio-environmental approach for acute pesticide poisoning: A qualitative focus group study. *J Adv Nurs.* 2023;79(5): 1754-1764.

Salazar MK. Environmental health: responding to the call. *Public Health Nurs.* 2000;17(2): 73-4.

Sallmén M, Liesivuori J, Taskinen H, Lindbohm ML, Anttila A, Aalto L, Hemminki K. Time to pregnancy among the wives of Finnish greenhouse workers. *Scand J Work Environ Health.* 2003;29: 85–93.

Sapbamrer R, Hongsisong S, Sittitoon N, Amput P. DNA damage and adverse

neurological outcomes among garlic farmers exposed to organophosphate pesticides. *Environ Toxicol Pharmacol.* 2019;72: 103241.

Sapbamrer R, Thammachai A. Factors affecting use of personal protective equipment and pesticide safety practices: A systematic review. *Environ Res.* 2020;185: 109444.

Sarailoo M, Afshari S, Asghariazar V, Safarzadeh E, Dadkhah M. Cognitive impairment and neurodegenerative diseases development associated with organophosphate pesticides exposure: a review study. *Neurotox Res.* 2022;40(5): 1624-1643.

Savsar A, Çürük N. Diyabetik ayak ülseri olan yaşlı bireylerin diyabet yükü ve sağlık inançları: kesitsel bir çalışma. *Yaşam Boyu Hemşirelik Dergisi.* 2024;1: 115-137.

Sharifzadeh MS, Abdollahzadeh G, Damalas CA, Rezaei R, Ahmadyousefi M. Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers. *Science of The Total Environment.* 2019;651: 2953-2960.

Silvério ACP, Machado SC, Azevedo L, Nogueira DA, de Castro Graciano MM, Simões JS, Viana ALM, Martins I. Assessment of exposure to pesticides in rural workers in southern of Minas Gerais, Brazil. *Environ Toxicol Pharmacol.* 2017;55: 99-106.

Sinha SN, Reddy BV, Vasudev K, Roa MVV, Ahmed MN, Ashu S, Kumari A, Bhanatgar V. Analysis of dialkyl urine metabolites of organophosphate pesticides by a liquid chromatography mass spectrometry technique. *Anal. Methods.* 2014; 6: 1825–1834.

Soares S, Rosado T, Barroso M, Vieira D., Gallardo E. Organophosphorus pesticide determination in biological specimens: bioanalytical and toxicological aspects. *International Journal of Legal Medicine.* 2019;133: 1763–1784.

Sümen, A. Toplum temelli halk sağlığı hemşireliği uygulamaları için bir model: müdahale çarkı. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi.* 2021;3(1): 64-78.

Sümen A, Ayaz D, Öncel S. Güvenli pestisit kullanım davranışlarına yönelik sağlık inanç modeli ölçeğinin geliştirilmesi ve doğrulanması: metodolojik bir çalışma. 13th International Medicine and Health Sciences Researches Congress. 26-27 August 2023.

(Sözel Bildiri).

Sümen A, Ayaz D, Öncel S. Development and psychometric properties of scale for safe pesticide use behaviors assessment based on the Health Belief Model. *J Agromedicine*. 2025;30(3):454-467.

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Pestisit ile Çalışmalarda Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi. 2020. (Erişim Tarihi: 11. Ekim 2024).

Taghdisi MH, Besheli AB, Dehdari T, Khalili, F. Knowledge and practices of safe use of pesticides among a group of farmers in Northern Iran. *Int J Occup Environ Med*. 2019;10(2): 66-72.

Taneepanichskul N, Norkaew S, Siri Wong W, Siripattanakul-Ratpukdi S, Maldonado Pérez HL, Robson MG. Organophosphate pesticide exposure and dialkyl phosphate urinary metabolites among chili farmers in Northeastern Thailand. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2014;65(4): 291-299.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Resmi Tarımsal ilaç istatistikleri, 2023. İl Düzeyinde Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanım (Zirai Mücadele Uygulamalarında) Miktarları 2020. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara. Doi: https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Bitki_Koruma_Urunleri/Istatistik/Il_Duzeyinde_BKU_Kullanım_Miktar_2020.pdf (Erişim Tarihi: 10 Mart 2023).

Tayour C, Ritz B, Langholz B, Mills PK, Wu A, Wilson JP, Shahabi K, Cockburn M. A case-control study of breast cancer risk and ambient exposure to pesticides”, *Environ Epidemiol*. 2019;14;3(5):e070.

Tefera YM, Thredgold L, Pisaniello D, Gaskin S. The greenhouse work environment: a modifier of occupational pesticide exposure? *Journal of Environmental Science and Health*. 2019;54 (10); 817-831.

Thammachai A, Sapbamrer R, Rohitrattana J. Tongprasert S, Hongsisong S, Wangsan K. Effects of urinary of organophosphate metabolites on nerve conduction and neurobehavioral performance among farmers in Northern Thailand. *Environ Sci Pollut Res*. 2023;30: 38794–38809.

Tudi M, Daniel Ruan H, Wang L, Lyu J, Sadler R, Connell D, Chu C, Phung DT. Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3): 1112.

Tudi M, Li H, Li H, Wang L, Lyu J, Yang L, Tong S, Yu QJ, Ruan HD, Atabila A, Phung DT, Sadler R, Connell D. Exposure routes and health risks associated with pesticide application. *Toxics*. 2022;19: 10 (6), 335.

Tunçdemir A, Pehlivan E. The knowledge attitude and practices of the farmers on safe use of pesticides in Adiyaman, Turkey. *European Journal of Public Health*. 2016; 26: 1.

Uçar E, Tümer A. Kadınların sağlık algıları ile serviks kanseri-pap smear testi sağlık inançları arasındaki ilişki. *Etkili Hemşirelik Dergisi*. 2024;17(2): 283-294.

Van Maele-Fabry G, Duhayon S, Lison D. A systematic review of myeloid leukemias and occupational pesticide exposure. *Cancer Causes Control*. 2007;18(5): 457-78.

Van Maele-Fabry G, Willems JL. Occupation related pesticide exposure and cancer of the prostate: a meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2003;60(9): 634-42.

WHO, 2020. Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification, Geneva: World Health Organization; Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Son Erişim Tarihi: 05.10.2024.

Yan D, Zhang Y, Liu L, Yan H, Pesticide exposure and risk of Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2016;6(1): 32222.

Ye M, Beach J, Martin JW, Senthilselvan A. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013;10(12): 6442–6471.

Yucra S, Steenland K, Chung A, Choque F, Gonzales GF. Dialkyl phosphate metabolites of organophosphorus in applicators of agricultural pesticides in Majes – Arequipa (Peru). *J Occup Med Toxicol*. 2006;1: 27.

Yusa V, Millet M, Coscolla C, Roca M. Analytical methods for human biomonitoring of pesticides. A review. *Anal Chim Acta*. 2015;891: 15-31.

Zahabi M, Tafazoli M, Tehrani H, Sadeghi T. The Effect of group counseling based on Protection Motivation Theory on the perceived severity, perceived sensitivity and perceived reward of women's breast self-examination behaviour. *Journal of Midwifery and Reproductive Health*. 2024;12(2): 4187-4196.

Zhu X, Gao P, Gu Y, Xiao P, Liu M, Chen J, Cen Y, Ma W, Li T. Positive rates and factors associated with abnormal lung function of greenhouse workers in China: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017;14 (9): 956.



EK 1: PowerPoint Sunumu



Tarım İlacı Nedir?

Böcekleri, yabancı otları, mantarları, kemirgenleri, nematodları veya zararlı organizmaları

- ☐ önlemek,
- ☐ yok etmek,
- ☐ uzaklaştırmak için kullanılan maddelerdir.

İçindekiler

1. Tarım ilaçları hakkında genel bilgiler
2. Tarım ilacı maruziyeti nedir?
3. Tarım ilaçlarının vücuda giriş yolları nelerdir?
4. Tarım ilaçlarının gebe, bebek, çocuk ve yetişkinler üzerindeki akut ve kronik sağlık etkileri nelerdir?
5. Tarım ilaçlarının zararlı etkilerinden korunma yolları nelerdir?

Tarım ilacı kalıntıları...

Tarım ilacı kalıntısı;

- ☐ Bitki ya da yüzeylerde kalan tarım ilacı kalıntılarıdır,

İlaçlamadan **günler sonra bile** bitkiler üzerinde ilaç kalıntıları bulunabilir.

Amaç ve hedefler

- Tarım ilaçlarının tanımını ve ne amaçla kullanıldığını bilmesi
- Tarım ilacı maruziyetinin tanımı ve nasıl gerçekleştiğinin öğrenilmesi
- Tarım ilaçlarının vücuda giriş yollarının bilmesi
- Tarım ilaçlarının akut ve kronik sağlık etkilerinin ayrt edilebilmesi
- Vücuda giren tarım ilaçlarının gebe, bebek, çocuk ve yetişkinlerde neden olduğu sağlık etkilerinin öğrenilmesi
- Tarım ilaçlarının zararlı etkilerinden korunma yolları öğrenilerek uygun davranışlara yönelik farkındalık sağlanması

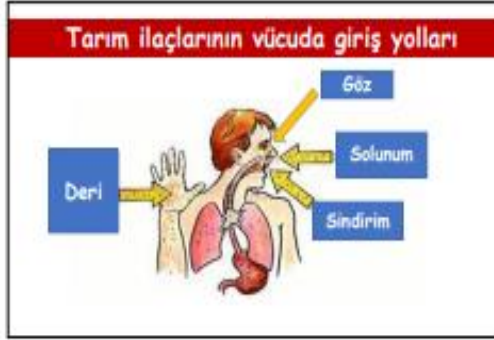
Tarım ilacı maruziyeti nedir?

Tarım ilacı maruziyeti = Vücut tarafından alınan tarım ilacı miktarı

- ☐ Bitki yaprakları, gövdesi ve köklerinde
- ☐ Toprakta
- ☐ İlaçlama makine ve ekipmanlarında
- ☐ Kullanılan araç ve gereçlerde
- ☐ Kullanılmış iş kıyafeti, ayakkabı ve kişisel koruyucu ekipmanlarda
- ☐ İlaç kaplarının içinde veya üzerinde

TARIM İLACI KALINTISI BULUNABİLİR

EK 1: PowerPoint Sunumu (Devam)



Solunum yolu ile maruziyet:

Tarım ilaçları ağız ve burun yoluyla akciğerlere ve kan dolaşımına girerler.

Tarım ilaçları:

- ☐ Buharının,
- ☐ Tozunun,
- ☐ Sprey damlacıklarının solunması,
- ☐ İlaçlama yapılan alana önerilen süreden önce girilmesi ile **maruziyet gerçekleşir!!!**

Deri yolu ile temas:

Tarım ilaçları dökülme, sıçrama ve bulama yoluyla deriden geçerek **kan dolaşımına** katılabilirler.

Bitkilere/yspraklarına temas,
Kirlili araç gereçlere temas
Kirlili eller

Kirlili iş kıyafetlerine temas ile **maruziyet gerçekleşir!!!**

Ağızdan (sindirim yolu ile) maruziyet

Yıkamamış ellerle:

- ☐ Yemek yemesi,
- ☐ Sigara içilmesi,
- ☐ Sakız çiğnenmesi ile,

İlaç kaplarının (kutularının) **günlük hayatta kullanılması ile**

Tarım ilaçlarının yanlışlıkla içilmesi ile **maruziyet gerçekleşir!!!**

Göze temas:

Göz koruyucuların **doğru ve yeterli kullanılmaması**

- ☐ Tozların sürüklenmesi
- ☐ Gözlerin yıkamamış eller ile ovuşturulması nedeniyle

Tarım ilaçları gözlerden vücuda girebilir!!!

Tarım ilaçlarının neden olduğu sağlık sorunları

Akut (Hızlı) Etkiler

- ☐ Akut etkiler **maruz kalma anında/sırasında veya hemen sonrasında hızla gerçekleşir.**

Kronik (Uzun dönem) etkiler

- ☐ Uzun bir süre (10 veya 20 yıla kadar) maruz kalmanın sonucudur.
- ☐ Bu maruziyetler, vücut tarafından alınan ve yıllar içinde biriken küçük miktarlar olabilir.

EK 1: PowerPoint Sunumu (Devam)

Akut Sağlık Sorunları

<u>Mide Bulantısı</u> 	<u>Deri Döküntüleri</u> 	<u>Göz Tahrişi</u> 
<u>Göğüs Ağrısı</u> 	<u>Karın Ağrısı</u> 	<u>Boğaz Ağrısı</u> 
		<u>Baş Ağrısı</u> 

Uzun Dönem Sağlık Etkileri ÜREME SAĞLIĞI SORUNLARI

- Kısırlık
- Düşük
- Erken Doğum
- Doğum Kusurları
- Ölü Doğum




Şiddetli Akut Zehirlenmeler

<u>Bilinç Kaybı</u> 	<u>Göğüs Ağrısı ve Nefes Almada Zorluk</u> 	<u>Gözbebeğinin Küçülmesi</u> 
<u>Kas Kontrolünün Azalması</u> 	<u>Tükürüğün Artması/Salya</u> 	

Uzun Dönem Sağlık Etkileri SINIR SİSTEMİ BOZUKLUKLARI

Alzheimer- Demans (Bunama) 	Baş ağrısı 
Parkinson 	Migren 
	Kas zayıflığı 

Uzun Dönem Sağlık Etkileri KANSERLER

<u>Lenfoma</u> 	<u>Kalın Bağırsak Kanseri</u> 
<u>Lösemi</u> 	<u>Tiroid Kanseri</u> 
<u>Prostat Kanseri</u> 	<u>Akciğer Kanseri</u> 
<u>Mesane kanseri</u> 	

Uzun Dönem Sağlık Etkileri HORMONAL BOZUKLUKLAR

<u>Obezite</u> 	<u>Dişabet (Şeker Hastalığı)</u> 	<u>Tiroid bezi hastalıkları (Guatr, Hşimato)</u> 

EK 1: PowerPoint Sunumu (Devam)

Uzun Dönem Sağlık Etkileri **SOLUNUM PROBLEMLERİ**

- Astım
- KOAH
- Öksürük
- Hırıltılı Solunum
- Alerjik Rinit



Bebeklerde Tarım İlacı Maruziyeti ve Sağlık Etkileri

- Bir bebeğin beyni, sinir sistemi ve organları doğuştan sonra hala gelişmektedir.
- Tarım ilacına maruz kaldığında, gelişmemiş karaciğer ve böbrekler, tarım ilaçlarını vücuttan atamaz.



Gebelerde Tarım İlacı Maruziyeti ve Sağlık Etkileri

Bebenin doku, organ, kemik gibi tüm vücut hücrelerinin yapımı anne karnında gerçekleşmektedir.

Tarım ilaçları;

- ☐ Anne karnındaki bebeğe **placenta (gebelik kesesi- göbek bağı)** yolu ile ulaşabilir,
- ☐ Annenin hormonlarını ve plasentasını etkileyebilir,
- ☐ Anne sütüne geçebilir.



Gebe annenin tarım ilaçlarına maruz kalması bebeğin hücrelerinin yanlış yapılmasına neden olabilir!!

Çocuklarda Tarım İlacı Maruziyeti ve Sağlık Etkileri

Çocuklar kirli/temiz ayrımı yapamayabilirler.

- > Kontrolsüz şekilde nesnelere dokunabilirler (bitki yapıları, ilaçlama ekipmanları vb.)
- > Parmaklarını, oyuncaklarını ağzlarına götürümler
- > Yıkamadan sebze ve meyveleri yemeleri nedeniyle **tarım ilacına maruz kalırlar!!**



Tarım alanlarına yakın bölgelerde yaşayan çocuklar daha fazla risk altındadır.

Gebelerde Tarım İlacı Maruziyeti ve Sağlık Etkileri

- ☐ Düşük doğum ağırlığı
- ☐ Erken doğum
- ☐ Kromozomal bozukluklar



Çocuklarda Tarım İlacı Maruziyeti ve Sağlık Etkileri

- ☐ Lösemiler (KAN KANSERİ)
- ☐ Otizm spektrum bozukluğu
- ☐ Astım



EK 1: PowerPoint Sunumu (Devam)



❑ İlaçlama yapılırken bir şey yenilip içilmemeli



❑ İş kıyafetleri diğer aile bireylerinin kıyafetlerinden ayrı yıkanmalı



❑ İlaçlamadan hemen sonra kıyafetler değiştirilmeli



❑ Bir şeyler yiyip içmeden; tualeti ve telefonunuzu kullanmadan önce ellerinizi mutlaka yıkayın.

❑ Yemeklerden önce eller mutlaka yıkanmalı



❑ İlaçlama yaptıktan sonra hemen banyo yapılmalı

❑ Tehlikeli pestisit yerine

❑ çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden daha az tehlikeli olan pestisit kullanılmalıdır!



EK 1: PowerPoint Sunumu (Devam)



KİŞİSEL KORUYUCU KULLAN SAĞLIĞINI KORU



- ✓ **Koruyucu Kıyafet**
- ✓ **Koruyucu Gözlük**
- ✓ **Kimyasal Eldiveni**
- ✓ **Koruyucu Maske**
- ✓ **Koruyucu Ayakkabı/Çizme/Bot**

5K

KENDİNİZİ VE SEVDİKLERİNİZİ TARIM İLAÇLARININ ZARARLARINDAN KORUYUN

1 KAÇIN ...

Tarım ilaçları;

Göz

Solunum

Ağız

Deri yoluyla vücuda
girebilir.

Kişisel koruyucuları

kullanmak

tarım ilacı maruziyetini

azaltır.



2 UZAK DUR ...

İlaçlama yapılan alana önerilen zamandan
önce girilmemelidir.



3 TEMİZLE ...

İlaçlama uygulaması bittikten hemen sonra;

Birşeyler yiyip içmeden,

Tuvaleti ve telefonu

kullanmadan önce,

eller yıkanmalıdır.

İş kıyafetleri,

gündelik kıyafetlerden

ayrı yıkanmalıdır.



4 HAREKETE GEÇ ...

Tarım ilacının

vücudunuza temas

etmesi durumunda

hemen bol su ile

yıkanmalıdır.



Tarım ilacı zehirlenme şüphesi durumlarında diğer çalışanlar
uyarılmalı ve derhal 112 Acil Sağlık Hizmetleri aranmalıdır.

EK 4: Hatırlatıcı Kısa SMS Mesajları

Sayı	Tarih	Kısa SMS Mesajları
1.	22.11.2023 Birinci hafta	5K kuralını uygulayarak tarım ilaçlarının vücudunuza girmesini önleyebilirsiniz! ● Koruyucu Kıyafet ● Koruyucu Eldiven ● Koruyucu Maske ● Koruyucu Gözlük ● Koruyucu Ayakkabı/Çizme/Bot
2.	29.11.2023 İkinci hafta	Bebek ve çocuklarınızın olgunlaşmamış karaciğerleri tarım ilaçlarını vücutlarından atamaz. Çocuklarımızı tarım ilaçlarından koruyalım!
3.	05.12.2023 Üçüncü hafta	5K kuralını uygulayarak tarım ilaçlarının kanser oluşturuıcı etkisinden korunabilirsiniz! ● Koruyucu Kıyafet ● Koruyucu Eldiven ● Koruyucu Maske ● Koruyucu Gözlük ● Koruyucu Ayakkabı/Çizme/Bot
4	13.12.2023 Dördüncü hafta	Her yıl yaklaşık 100 çiftçiden 44'ü tarım ilaçları nedeniyle zehirlenmektedir. Güvenli davranışlar tarım ilaçlarının zararlı etkilerinden korur!
5	20.12.2023 Beşinci hafta	İlaçlama yapıldıktan sonra önerilen giriş zamanından önce seraya girmek, tarım ilacı maruziyetinizi azaltır!
6	27.12.2023 Altıncı hafta	Seraya her girişinizde 5K kuralını uygulamayı unutmayın! ● Koruyucu Kıyafet ● Koruyucu Eldiven ● Koruyucu Maske ● Koruyucu Gözlük ● Koruyucu Ayakkabı/Çizme/Bot
7	03.01.2024 Yedinci hafta	Güvenli davranışları sergilemek kendinizi ve ailenizi güvende hissettirecektir. Tarım ilaçlarının zararlarından korunmanın anlatıldığı afişlere ihtiyacınız olduğu her an bakabilirsiniz.”
8	10.01.2024 Sekizinci hafta	İlaç kutuları üzerindeki etiketleri okumak ve yönergelere uymak, tarım ilacı maruziyetinizi azaltacaktır!

EK 5: SİMTEG Programı Kapsamında Görüşü Alınan Uzmanlar

Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ	Halk Sağlığı Anabilim Dalı
Prof. Dr. Sibel OYMAK	Halk Sağlığı Anabilim Dalı
Doç. Dr. Ayşe MEYDANLIOĞLU	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı
Doç. Dr. Mehtap TÜRKEY	Halk Sağlığı Anabilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Aygöl ÖZTÜRK	Halk Sağlığı Anabilim Dalı
Doç. Dr. Gülelgül MERMER	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı
Doç. Dr. Ayşegül ILGAZ	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı
Uzman Pınar AYDIN	Ziraat Yüksek Mühendisi
Uzman Berna AÇIKBAŞ	Ziraat Yüksek Mühendisi
Uzman Elif AKKAYA	Ziraat Yüksek Mühendisi

1. SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

1. Yaşınız?.....

2. Cinsiyetiniz? 1. Kadın () 2. Erkek ()

3. Medeni durumunuz? 1. Evli () 2. Bekar ()

4. Sosyal güvenceniz? 1. Var () 2. Yok ()

5. Eğitim durumunuz? 1. Okur-yazar değil () 2. Okuryazar () 3. İlkokul ()

4. Ortaokul () 5. Lise () 6. Üniversite ()

6. Aylık ortalama gelir durumunuz nedir?

1. Gelir gidere eşit () 2. Gelir giderden az () 3. Gelir giderden fazla ()

7. Tarımdaki istihdam durumunuz nedir? 1. Kendi adına çalışan ()

2. Yevmiyeli/Gündelikçi () 3. Aile işçisi () 4. Mevsimlik tarım çalışanı ()

8. Kaç yıldır tarımda çalışıyorsunuz?.....Yıl

9. Ne sıklıkla pestisit kullanıyorsunuz? Haftada.....kez / Ayda.....kez

2. Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları Soru Formu	Hiçbir zaman (1)	Nadiren (2)	Bazen (3)	Sıklıkla (4)	Her zaman (5)
<i>Pestisitleri Uygulamadan Önce</i>					
1. İlaç kutuları üzerinde bulunan etiketleri okurum					
2. Malzeme güvenlik bilgi formunu (prospektüsü) okurum					
3. Etiketler üzerindeki öneri ve uyarı işaretlerine dikkat ederim					
4. Pestisit yüksek riskli grupta yer alıyorsa, daha düşük riskli olanı tercih ederim					
5. Pestisit hazırlama aşamasında elle karıştırmayı tercih ederim					
<i>Pestisitleri Uygulama Sırasında</i>					
6. Eldiven giyerim					
7. Koruyucu gözlük takarım					
8. Koruyucu ayakkabı/bot giyerim					

9. Uzun kollu gömlek giyerim					
10. Uzun pantolon giyerim					
11. Koruyucu solunum maskesi takarım					
12. Şapka takarım					
13. Bir şeyler yiyip içerim (sigara, yiyecek vb.)					
14. Rüzgarlı günlerde pestisit uygulaması yaparım					
15. Pestisiti önerilen dozda uygulayım					
16. Yağışlı günlerde pestisit uygulaması yaparım					
<i>Pestisit Uygulaması Sonrasında</i>					
17. Kıyafetlerimi değiştiririm					
18. Hemen banyo yaparım					
19. Pestisit uyguladığım kıyafetleri, diğer kıyafetlerimle birlikte yıkarım					
20. Önerilen sürede püskürtme yapılan alana giriş yapmam					
21. Boş ilaç kutularını doğaya bırakmam ya da yakmam					

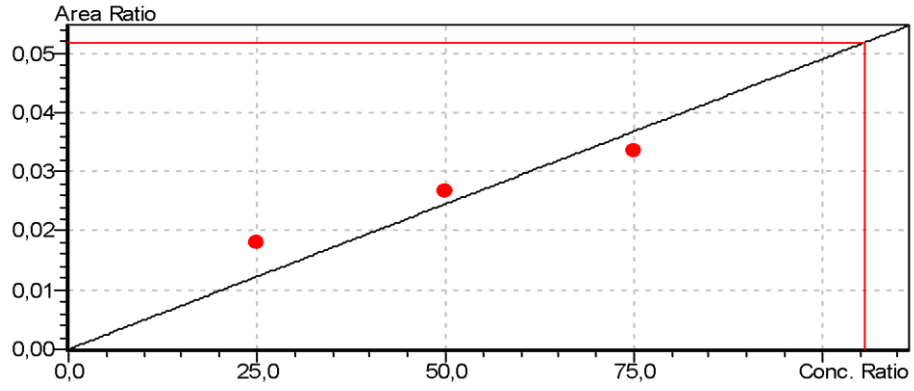
3. Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnanç Modeli Ölçeği

Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Algılanan Duyarlılık <i>Tarım ilaçlarının insan sağlığına etkisine ilişkin düşüncenizi belirtiniz;</i>					
1. Sağlığıma zarar verebileceğine inanıyorum.					
2. Aile bireylerinin sağlığına zarar verebileceğine inanıyorum.					
3. Anne karnındaki bebeğin sağlığına zarar verebileceğine inanıyorum.					
4. Deri yolu ile giysi, araç-gereçle eve taşınma riskinin olduğuna inanıyorum.					
5. Kansere yakalanma riskimi artıracığını düşünüyorum					
6. Astım gibi solunum yolu hastalıklarına neden olacağını düşünüyorum					
7. İnfertilite (kısırlık) riskini artıracığına inanıyorum					
Algılanan Yarar <i>İlaçlama yapılırken koruyucu önlemler alınmasının yararlarına ilişkin düşüncenizi belirtiniz;</i>					
8. Sağlık sorunlarına yakalanma riskim azalır					
9. Tarım ilaçlarının göz, ağız ve deri yolu ile vücuduma girmesi önlenir.					
10. İlaçlamadan sonra önerilen sürede o alana girmemek ilaç maruziyetimi azaltır.					
11. Rüzgarlı havalarda ilaçlama yapmamak maruziyetimi azaltır.					
12. İlaçlama sırasında yiyip içmemek, sigara ve cep telefonu kullanmamak maruziyetimi azaltır.					
13. İlaçlamadan hemen sonra banyo yapmak maruziyetimi azaltır.					
14. İş kıyafetlerinin diğer kıyafetlerden ayrı yıkanması maruziyeti azaltır.					
Algılanan Engeller <i>İlaçlama yapılırken kişisel koruyucu kullanımını engelleyebilen durumlara ilişkin düşüncenizi belirtiniz;</i>					
15. Nereden alınacağını bilmiyorum					
16. Sıcak/nemli havalarda rahatsız edici ve kullanışsız olduğunu düşünüyorum					
17. Maliyetli olduğunu düşünüyorum.					
18. Gerekli olmadığını düşünüyorum					
19. Temizliğini/Hazırlamasını çok zahmetli buluyorum					
20. Kullanmayı unutuyorum.					

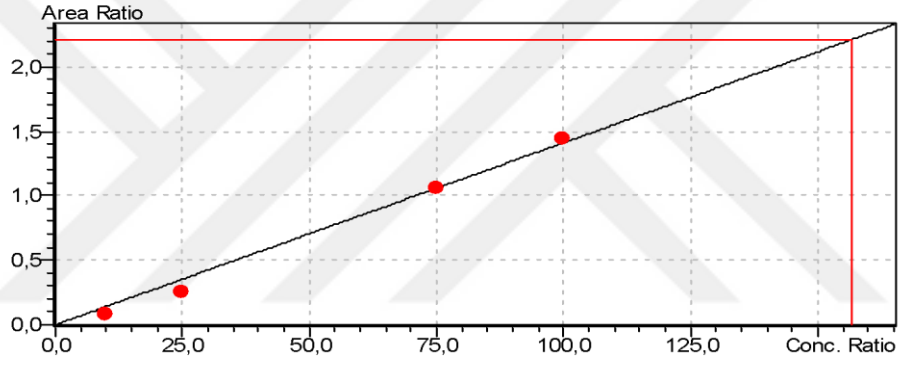
21. Güvenli kullanım hakkında nereden bilgi alacağımı bilmiyorum.					
22. Gözlük ve siperlikler buharlaşma nedeniyle görmemi engelliyor.					
23. Güvenli kullanım davranışından daha önemli sorunlarım var.					
Algılanan Ciddiyet <i>Tarım ilaçlarının zararlarına ilişkin düşüncenizi belirtiniz;</i>					
24. Zehirlenmeme neden olabilir.					
25. Ortaya çıkan hastalıklar ölümüne neden olabilir.					
26. Ailedeki çocuklarda da sağlık sorunlarına neden olabilir.					
27. Sadece bitkilere, böceklerle ya da sineklere zarar verebilir.					
Sağlık Motivasyonu <i>Aşağıdaki ifadelerin pestisit kullanımı sırasında güvenli uygulamalar yapmanız konusunda etkisini değerlendiriniz.</i>					
28. Kişisel koruyucuların ücretsiz ve kolay ulaşılabilir olması önemlidir.					
29. Eğitim almak önemlidir.					
30. Güvenli davranışların aralıklı olarak hatırlatılması etkilidir.					
31. Aile üyelerimin destek ve tavsiyeleri önemlidir.					
Öz Etkililik <i>Pestisit kullanımı sırasında güvenli uygulamalar yapma konusunda kendinize olan güveninizi değerlendiriniz;</i>					
32. İlaçların zararlarının azaltılması için güvenli davranışları uygulayabilirim.					
33. Kişisel koruyucuları doğru seçebilirim.					
34. Kişisel koruyucuları doğru bir şekilde kullanabilirim.					
35. İlaç kutuları üzerindeki etiketleri okuyabilirim.					
36. İlaç etiketleri üzerindeki uyarıları ve talimatları dikkate alabilirim.					
37. İlaça bağlı zehirlenmeleri fark edip, sağlık kuruluşuna başvurabilirim.					
38. İlaçların güvenli kullanımı ile ilgili eğitimlere katılabilirim.					
39. İlaçların güvenli kullanımı ile ilgili gelişmeleri takip edebilirim.					

EK 7: DAP Metabolitlerinin Validasyon Eğrileri

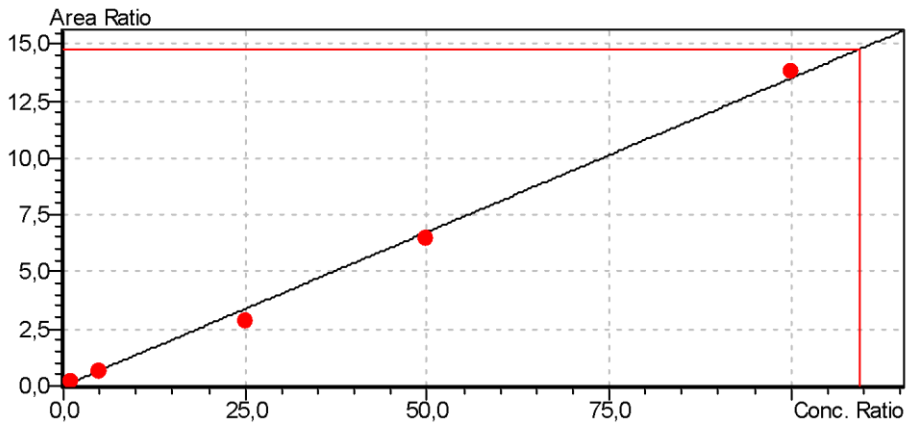
DMP;



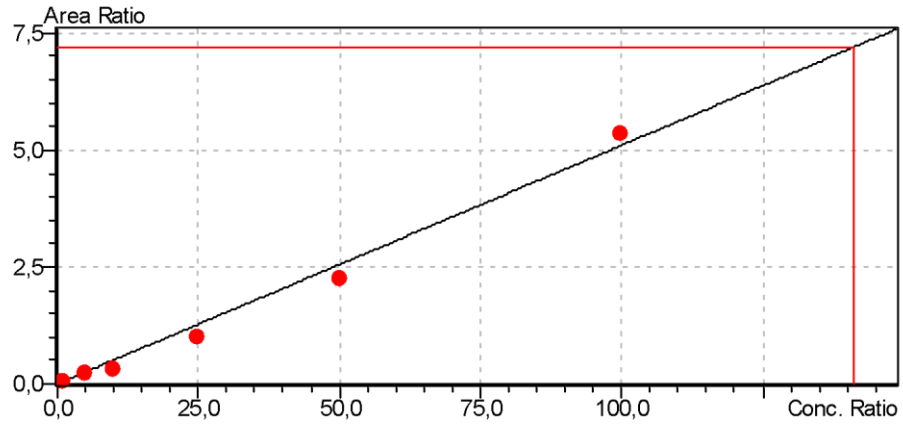
DMTP;



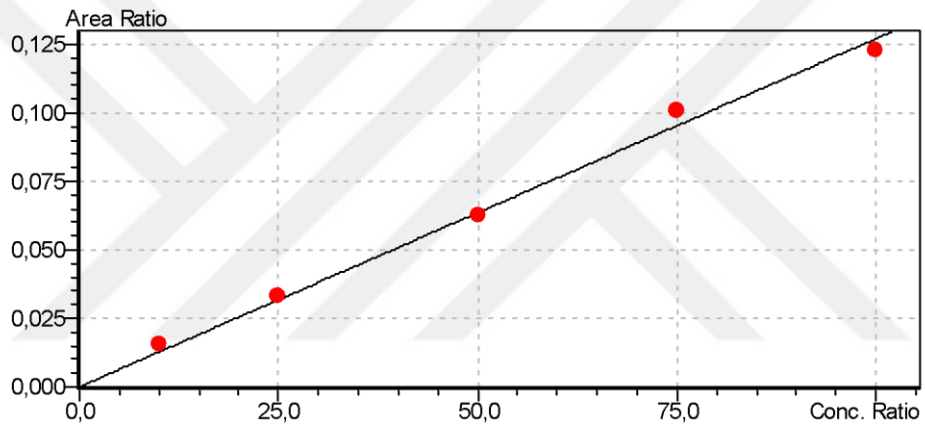
DMDTP;



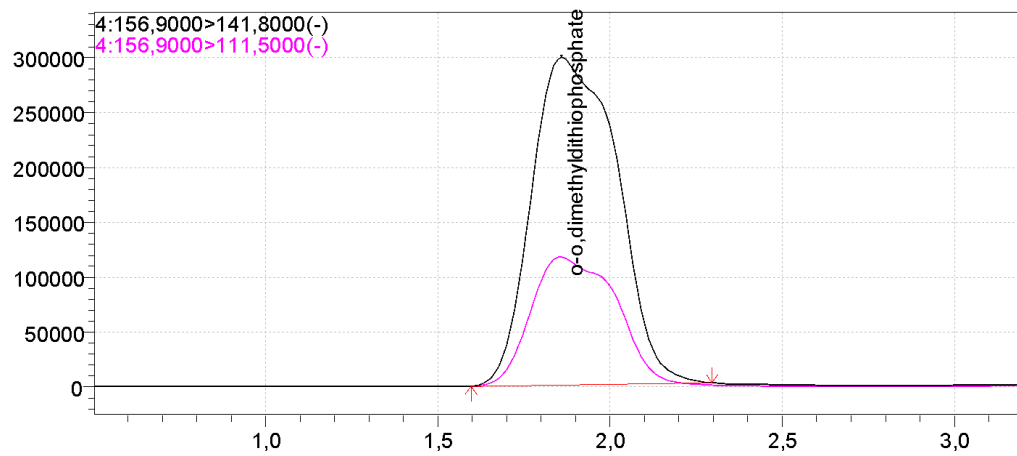
DEDTP;

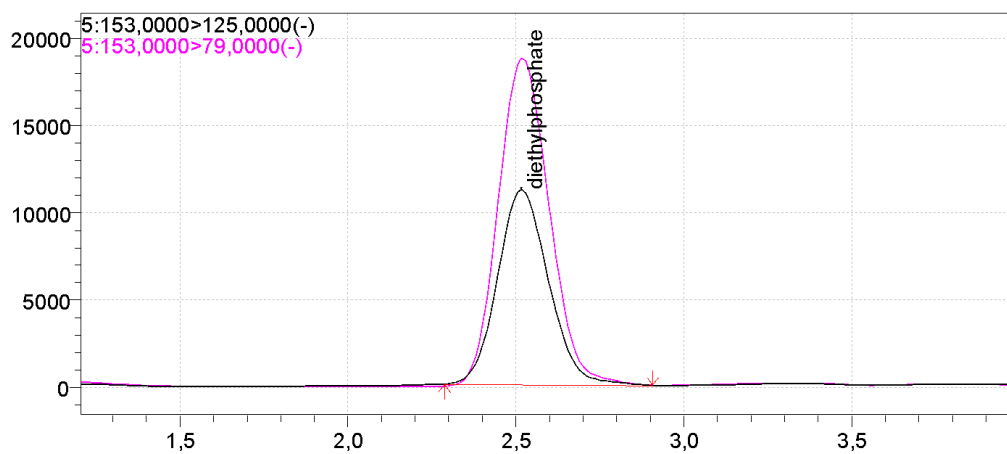
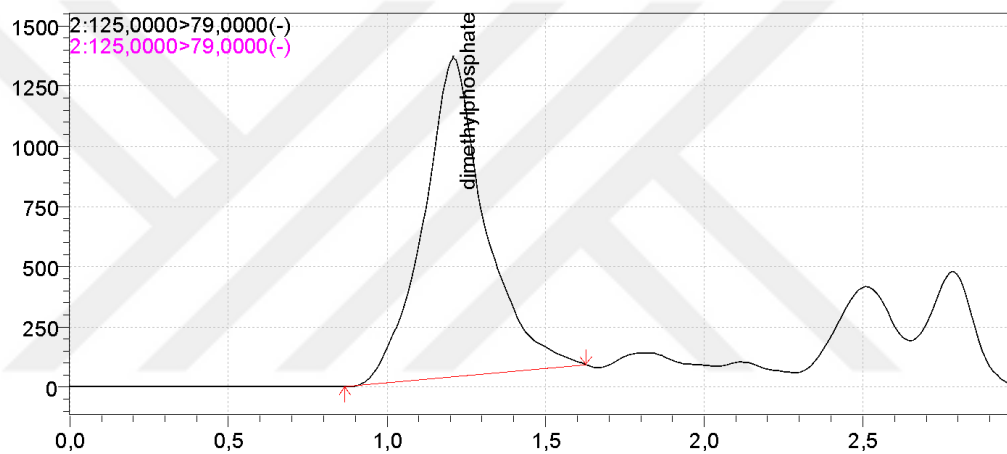
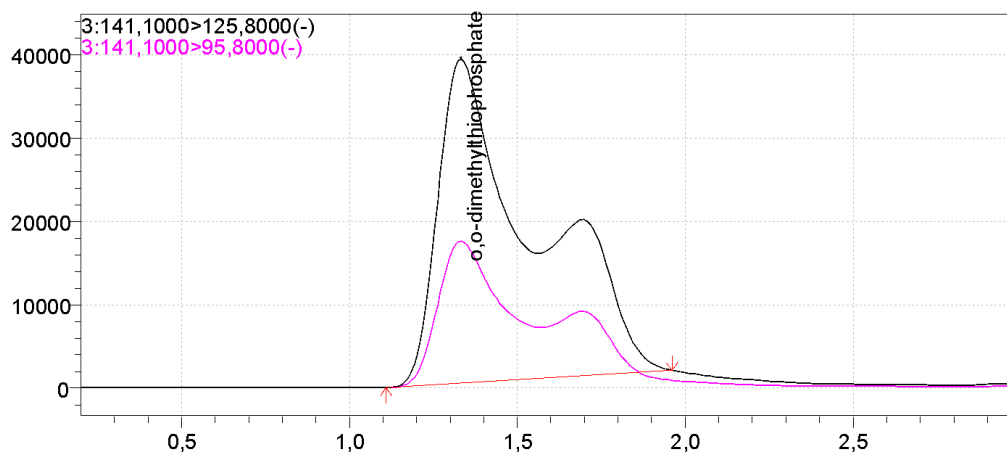


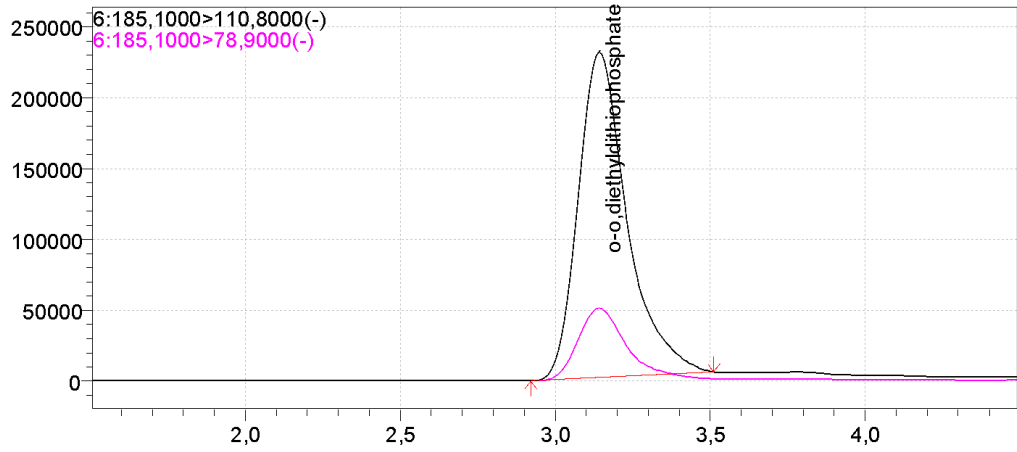
DEP;



❖ ng/mL konsantrasyondaki DAP metabolitlerinin kromatogramları







DAP metabolitlerinin ekstraksiyon geri kazanımı sırasıyla DEP, DMP, DEDTP, DMDTP, ve DMTP için 85.6%; 129.1%; 92.0%; 104.2%; ve 92%'dir. Dedeksiyon ve kantitasyon limitleri; DEP, DMP, DEDTP, DMDTP ve DMTP için 0.2 ila 35.3 ng/mL arasındadır.

EK 8: Etik Kurul İzin Formu



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı:

239

06/04/2023

Sayın

Prof.Dr.Selma ÖNCEL
Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi
Öğretim Üyesi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz, "Antalya İli Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" adlı çalışmaya ait Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

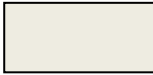
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Eki: Etik Kurul Kararı

EK 8: Etik kurul izin formu (Devamı)



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
2023

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	
	ETİK KURUL KODU	2012-KAEK-20
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Selma ÖNCEL	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Antalya İli Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:KAEK- 259	Tarih: 22.03.2023
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılacağı merkezlerden/birimlerden izin alındıktan sonra yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

Prof.Dr. Ayda YAŞATARGİL
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Doç.Dr. M. Levent ÖZÜMÜL
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr. Necmiye HADİHOĞLU
Üye

Prof.Dr. Veli YAZISIZ
Üye

Prof.Dr. Ramazan ÇETİNKAYA
Üye

Doç.Dr. Nure Elazır BARÇIN
Üye

Doç.Dr. Banu NUR
Üye

Doç.Dr. Fikret KOCACIK
Üye

Doç.Dr. Dilan F. KOCACIK UYGUN
Üye

Doç.Dr. Ali İbrahim ÇİÇEK
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Meltem AKDEMİR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hakan Aksoy AVCI
Üye

Dr. Cenk ATEŞ
Üye

Turgut ALTUN
Üye

Av. Mustafa AÇIKEL
Üye

EK 9: Valilik İzin Formu



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : E-67910779-799-225443546
Konu : Komisyon Kararı (Dilek AYAZ)

29.09.2023

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'na)

İlgi : 06.09.2023 tarihli ve 725738 sayılı yazı.

İlgi tarih ve sayılı yazıda bahsi geçen Uzman Hemşire Dilek AYAZ'ın araştırma iznine istinaden, Müdürlüğümüzün 18.05.2018 tarih ve 69174694 sayılı oluru ile yeniden oluşturulan "Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri Alanında Yapılacak Olan Araştırma Taleplerinin Değerlendirme Komisyonu" Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı bünyesinde 26.09.2023 tarihinde toplanmış ve söz konusu çalışma yapılırken Kişisel Verilerin Korunması kanunu'nun hasta mahremiyetini korunması ve gizliliğe yönelik ilgili maddeleri dikkate alarak "Antalya İli Örtüaltı Tarım Çalışmalarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanımı ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" konulu bilimsel çalışmanın onaylanmasına el birliği ile karar verilmiş olup, Komisyon Kararı ekte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Dr. Hacer NUR YÜCE
Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanı

Ek: Komisyon Kararı (Dilek AYAZ).pdf

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: 25899802-2E6D-404B-3ED9-F6633A45A2FB

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

Hüsnü Karakış Mahallesi 3506 Sokak No: 1 Kapan Devlet Hastanesi Yarılekesi
Kapan /Antalya 07000
Telefon No: 02422284848

Bilgi için: Gökçim GÖZLEK
Veri Hızırleme Ve Kontrol İpt.



EK 9: Valilik İzin Formu (Devamı)

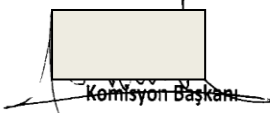
KOMİSYON KARARI

Müdürlük Makamı'nın 03.08.2021 tarih ve 1053 sayılı oluru ile yeniden oluşturulan "Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri Alanında Yapılacak Olan Araştırma Taleplerini Değerlendirme Komisyonu" Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı bünyesinde 26.09.2023 tarihinde toplanmış ve söz konusu çalışma yapılırken Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun hasta mahremiyetinin korunması ve gizliliğine yönelik ilgili maddelerinin dikkate alınarak ayrıca "sadece başvuruda bildirilen sağlık kurum veya kuruluşundaki hasta verilerini kullanması şartı" ile aşağıda bildirilen bilimsel çalışmanın onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

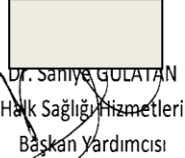
Araştırmacı;

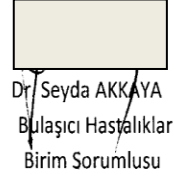
- 1- Uzman Hemşire Dilek AYAZ (Sorumlu Araştırmacı)
- 2- Prof. Dr. Selma ÖNCEL
- 3- Dr. Öğr. Gör. Pınar EFEOĞLU ÖZSEKER

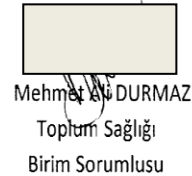
"Antalya İli Örtüaltı Tarım Çalışmalarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanımı ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma "


Komisyon Başkanı

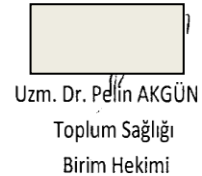
Dr. Hacer NUR YÜCE
Halk Sağlığı Hizmetleri
Başkanı


Dr. Samiye GULATAN
Halk Sağlığı Hizmetleri
Başkan Yardımcısı


Dr. Seyda AKKAYA
Bulaşıcı Hastalıklar
Birim Sorumlusu


Mehmet Ali DURMAZ
Toplum Sağlığı
Birim Sorumlusu


Dr. Ayça KÜÇÜK
Aile Hekimliği
Birim Sorumlusu


Uzm. Dr. Pelin AKGÜN
Toplum Sağlığı
Birim Hekimi

EK 10: Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER Araştırmacı Oluru Belgesi

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
15	276	13.04.2023

Hemşirelik Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan gelen 11.04.2023 tarih ve 621787 sayılı, Halk Sağlığı Hemşireliği doktora programı öğrencisi **Dilek AYAZ**'a ikinci tez danışmanı atanması konusu ile ilgili yazı ve ekleri görüldü.

Enstitümüz Hemşirelik Anabilim Dalı, Halk Sağlığı Hemşireliği doktora programı öğrencisi **Dilek AYAZ**'a, yapmakta olduğu “Antalya İli Örtüaltı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit kullanım Davranışları ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” konulu tez çalışması kapsamında ikinci danışman olarak önerilen Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Toksikoloji Laboratuvarında sorumlu **Öğretim Görevlisi Doktor Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER**'in projedeki iş paketi ve görevi gereği **araştırmacı** olarak yer almasının uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Melike CENGİZ
Enstitü Müdürü



Prof. Dr. Melike CENGİZ
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Güler Leyla SATI
Enstitü Müdür Yardımcısı

Prof. Dr. Kamile KABUKCUOĞLU
Üye

Prof. Dr. İbrahim KESER
Üye

Prof. Dr. Gülşan ÖZGÜN BAŞIBÜYÜK
Üye

Raportör
Elif BOZKIR
Enstitü Sekreter V.

EK 11: Öğr. Gör. Dr. Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER Etik Kurul Kabul Belgesi

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası F Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	
	E-POSTA	
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI		Prof.Dr.Selma ÖNCEL
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Antalya İli Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanım Davranışları ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:TBAEK- 549	Tarih: 29.05.2025
	Daha önce onayı verilen (22.03.2023/259) araştırmaya Pınar EFEOĞLU ÖZŞEKER'in dahil edilmesi konulu 06.05.2025 tarihli dilekçe ve ekleri görüşülerek, kurul üyeleri bilgilendirildi; uygun bulundu.	

Prof.Dr.Mehmet Rıfık AKTEKİN
Kurul Başkanı

Prof.Dr.Saffet ÖZTÜRK
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr.Necmiye HADİMİOĞLU
Üye

Prof.Dr.Selen DOĞAN

Prof.Dr.Emine EFE
Üye (İzinli)

Prof.Dr.Ömer KIRMALI
Üye

Doç.Dr.Rana ÇAN ÖZDEMİR
Üye

Doç.Dr.Tuğçe TURAL KARA
Üye

Doç.Dr.Utku İLTAR

EK 12: TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek Programı Proje Kabul Belgesi



T.C.
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BAŞKANLIĞI
Araştırma Destek Programları Başkanlığı

Sayı : B.14.2.TBT.0.06.03.02-161-354698
Konu : 223S086 Numaralı Proje Karar Yazısı

11/08/2023

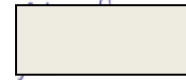
Sayın Dilek AYAZ

"1002-A Hızlı Destek Modülü" kapsamında Kurumumuza sunulan 223S086 numaralı ve "Antalya İli Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanımı Ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" başlıklı projenize ilişkin bilimsel değerlendirme süreci tamamlanmıştır.

Konunun uzmanı danışmanlar tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda proje önerinize destek verilmesine karar verildiğini bildirmekten memnuniyet duyuyorum (*).

Desteklenmesine karar verilen proje önerinizin ilgili mevzuat çerçevesinde, mali ve benzeri konularda değerlendirme çalışmalarına başlanmıştır. Süreç tamamlandığında projelere ait sözleşme ve diğer belgeler imzalanmak üzere tarafınıza gönderilecektir.

Başarınızı tebrik eder, saygılar sunarım.



Dr. Hatice Mahur TURAN
Sağlık Bilimleri Araştırma Destek
Grubu (SBAG) Grup Koordinatörü V.

PUAN SEVİYESİ: A

A: Çok İyi B: İyi C: Orta D: İyi Değil E: Yetersiz F: Özgün Değeri Yetersiz

Panel puanı A ve B seviyesinde olan projeler desteklenmiştir.

* Bir kişi kariyer hayatı boyunca 1002-A Hızlı Destek Modülü ve 1002-B Acil Destek Modülü kapsamında toplamda en fazla beş kez proje yürütücüsü olarak görev alabilir.

EK 13: Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Konusu ve Proje Önerisinin Kabul Belgesi

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

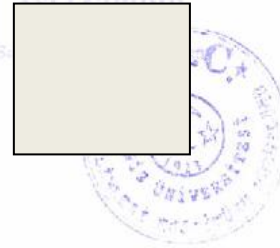
Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
11	243	16.03.2023

Hemşirelik Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan gelen 15.03.2023 tarih ve 585688 sayılı; Halk Sağlığı Hemşireliği doktora programı öğrencisi **Dilek AYAZ**'ın tez konusu ve proje önerisi ile ilgili 31.01.2023 tarihli Tez İzleme Komitesi (TİK)'nin raporu görüşüldü.

Enstitümüz Hemşirelik Anabilim Dalı Halk Sağlığı Hemşireliği doktora programı öğrencisi **Dilek AYAZ**'ın 31.01.2023 tarihinde Tez İzleme Komitesi (TİK)'ne sunduğu; "**Antalya İli Örtüaltı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit kullanımı Davranışları ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma**" adlı tez konusu ve projesi önerisinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Melike CENGİZ
Enstitü Müdürü



Prof. Dr. Melike CENGİZ
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Güler Leyla SATI
Enstitü Müdür Yardımcısı

Prof. Dr. Kamile KABUKCUOĞLU
Üye

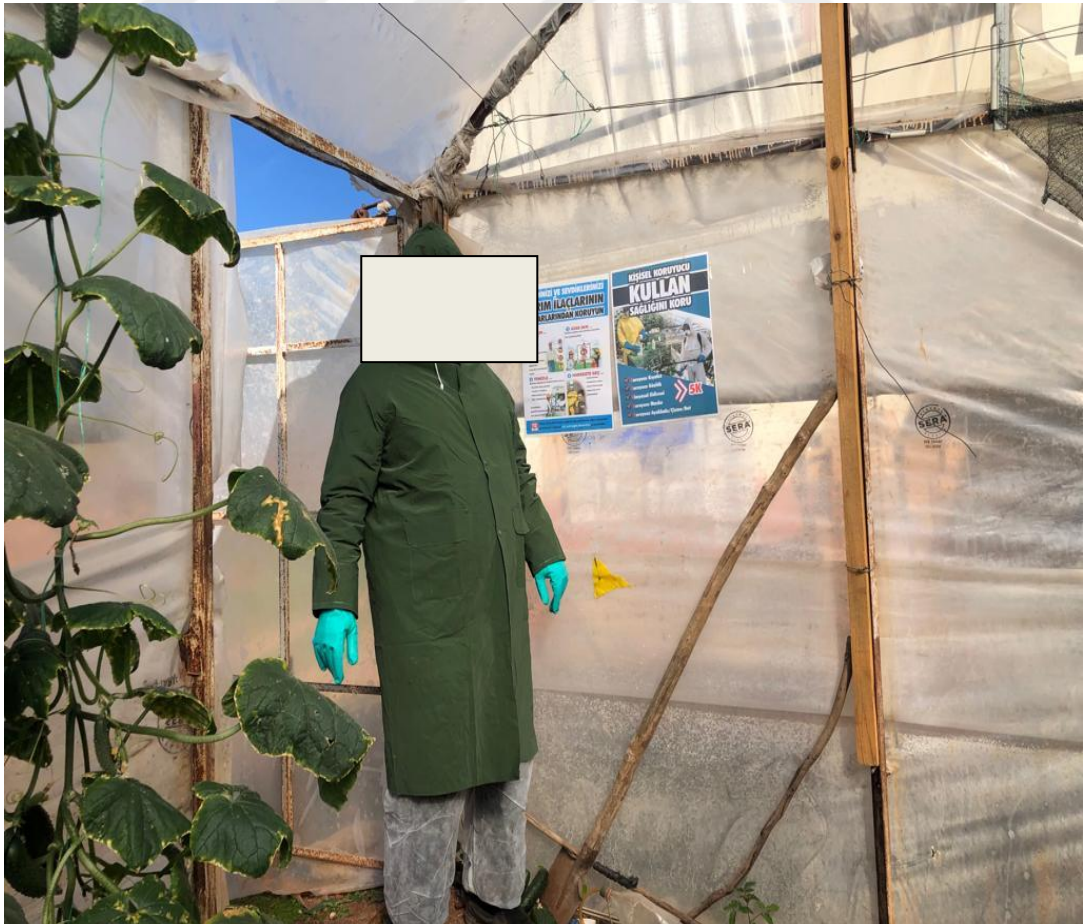
Prof. Dr. İbrahim KESER
Üye

Prof. Dr. Gülşan ÖZGÜN BAŞIBÜYÜK
Üye

Raportör
Elif BOZKIR
Enstitü Sekreter V.

EK 14: SİMTEG Programına Ait Bazı Görseller









ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Dilek	Uyruğu	
Soyadı	AYAZ	Tel no	
Doğum tarihi ve yeri		e-posta	
Medeni Durum		Adres	

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Kumluca Anadolu Lisesi	2003
Lisans	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu	2007-2011
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Hemşireliği	2014-2016
Doktora	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Hemşireliği	2020-2025

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Hemşire	Burdur Devlet Hastanesi- Nöroloji Dahili Yoğun Bakım	Eylül 2011- 2013
Araştırma Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi	2014-2017
Hemşire	Özel Bilfen Okulları	2021-Devam

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL (2019)	87.500
İngilizce	YDS (2013)	72.5

	Yapılan Tezler	Danışman
Yüksek Lisans	Tarımda Çalışanların Deri Kanseri Risk Düzeyleri, Risk Algıları, Bilgi ve Davranışlarının Belirlenmesi, (2016) Antalya	Prof. Dr. Selma ÖNCEL
Doktora	Antalya İli Örtüaltı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit	Prof. Dr. Selma ÖNCEL

	Kullanımı ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma (2025) Antalya	
--	--	--

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Antalya İli Örtü Altı Tarım Çalışanlarında Sağlık İnanç Modeline Temellendirilmiş Eğitim Girişimlerinin Güvenli Pestisit Kullanımı ve Biyobelirteçlerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma. (Proje Yürütücüsü)	TUBİTAK 1002-A Hızlı Destek Programı.	Başlangıç-Bitiş: 1/11/2023-1/11/2024
Örtü Altı Tarımda Çalışan ve Çalışmayan Gebelerde Organofosfat Pestisit Maruziyetinin Tiroid Fonksiyonlarına ve Bebek Büyümesine Etkisinin Karşılaştırılması (Proje Yürütücüsü)	TUBİTAK 2218-Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı 2024 Yılı 1. Dönem	2025-Devam

Yayınlar ve Bildiriler:

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

1. Sümen A., **Ayaz D.**, Öncel S. Development and Psychometric Properties of Scale for Safe Pesticide Use Behaviors Assessment Based on the Health Belief Model. J Agromedicine. 2025; 3:1-14. doi: 10.1080/1059924X.2025.2485929. (**SCI-Expanded**)
2. **Ayaz D.**, Öncel S. Determining the Association Between Pesticide Safety Behaviors and Health Literacy of Farmers Registered in WhatsApp Groups of Antalya Provincial Agriculture and Forest Directorate: A Descriptive-Correlational Study. Clinical and Experimental Health Sciences. 2025; 15(1):48-55. doi:10.33808/clinexphealthsci.1383819. (**ESCI**)
3. **Ayaz D.**, Asi E., Meydanlioglu A., Öncel S. Effectiveness of smoking cessation interventions in the workplace: A systematic review and meta-analysis. Am J Ind Med. 2024; 67(8):712-722. doi: 10.1002/ajim.23627. (**SCI-Expanded**)
4. **Ayaz D.**, Öncel S., Karadağ E. The effectiveness of educational interventions aimed at agricultural workers' knowledge, behaviour, and risk perception for reducing the risk of pesticide exposure: a systematic review and meta-analysis. Int Arch Occup Environ Health. 2022; 95, 1167–1178. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01838-8>. (**SCI-Expanded**)

5. **Ayaz D., Öncel S.** Determination of skin cancer risk levels, risk perceptions, and knowledge and behaviors of agricultural workers. J Nursology. 2022; 25(4):268-273. doi: 10.5152/JANHNS.2022.937272. (ESCI)

B. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

1. Ayaz D., Öncel S. Tarımda Çalışanların Beslenme Alışkanlıkları ve Obezite Sıklıklarının Belirlenmesi. Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi. 2020; 2(3): 152-167. (Hakemli dergi)
2. Öncel S., Gündoğdu D. Deri Kanseri Risk Algısının Güneşten Korunma Davranışlarına Etkisi: Sistematiik Derleme. Türkiye Klinikleri J Public Health Nurs-Special Topics. 2017; 3(1):52-60.

C. Kitap Bölümleri:

1. Ayaz D., Öncel S. Tarımda kullanılan ilaçların çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri ve halk sağlığı hemşireliği. Güler N, Editör. Sağlıklı ve Güvenli Çevre Oluşturmada Halk Sağlığı Hemşireliği. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.66-75.

D. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:

- Sümen A, **Ayaz D**, Öncel S. Güvenli Pestisit Kullanım Davranışlarına Yönelik Sağlık İnanç Modeli Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Doğrulanması: Metadolojik Bir Çalışma. 13th International Medicine and Health Sciences Researches Congress. 26-27 August 2023. (Sözel Bildiri)
- **Ayaz D., Öncel S., & Karadağ E** (2022). The effectiveness of educational interventions aimed at agricultural workers' knowledge, behaviour, and risk perception for reducing the risk of pesticide exposure: a systematic review and meta-analysis. 5. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, (Sözel Bildiri) Online Kongre.
- **Ayaz D., Öncel S.**, (2021) Tarımda Çalışanların Deri Kanseri Risk Düzeyleri, Risk Algıları, Bilgi ve Davranışlarının Belirlenmesi. 2. Uluslararası 3.Ulusal Halk Sağlığı Hemşireliği Kongresi, (Sözel Bildiri) Online Kongre.
- **Ayaz D**, Öncel S., (2019) Tarımda Çalışanların Beslenme Alışkanlıkları ve Obezite Sıklıklarının Belirlenmesi. 3.Uluslararası 21.Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, (Sözel Bildiri) Antalya/Türkiye

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

- **Gündoğdu D., Öncel S., (2015) Deri Kanserinden Korunmada Risk Algısını Etkileyen Etmenler: Literatür Taraması. 1. Ulusal Halk Sağlığı Hemşireliği Kongresi, (Sözel Bildiri) İzmir/Türkiye.**

Sertifika ve Kurslar:

- İşyeri Hemşireliği Sertifikası. Pamukkale Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezi. 24 Ocak-7 Şubat 2022.
- Online G-Power ile Uygulamalı Güç Analizi Eğitimi. İstar Araştırma Eğitim Danışmanlık. 30.12.2022.
- Hemşirelik Araştırmalarında Hipotez ve Analiz İlişkisi: Bildiklerimizin Ötesinde Neler Var? Seri 2 Kursu. Halk Sağlığı Hemşireliği Derneği. 03.12.2022.
- TUBİTAK ARDEB çevrimiçi Proje Yazma Eğitimi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Proje Destek Ofisi. 10-26/02/2021.
- Deneysel Araştırmalar Kursu. Lokman Hekim Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi. 20-24 Nisan 2021.
- Sağlık Araştırmalarında İstatistiksel Güç Analizi ve Örneklem Büyüklüğü Belirlenmesi Kolokyum, Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Antalya, 11-12 Mart 2016.
- Doğum Koçluğu Sertifikası, Dokuz Eylül Üniversitesi-TC Bilim ve Sanayi Bakanlığı, 15 Şubat-15 Mart 2018, İzmir
- Sağlık Okuryazarlığı Sertifikası, Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezi (ANKUZEM)-Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 21 Nisan-23 Mayıs 2014.
- Evde Sağlık Hizmetleri Eğitici Eğitimi Programı Sertifikası, Antalya Kamu Hastaneler Birliği- Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Antalya, 15 Ağustos 2014.
- Halk Sağlığı Programlarında Ekonomik Değerlendirme Yöntemleri Kursu, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER), Edirne, 20 Ekim 2014.