

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



DOMATES GÜVESİ *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK)
(LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)’NİN POPÜLASYON TAKİBİ
VE ALTERNATİF MÜCADELE OLANAKLARININ
SAPTANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DERYA KOCA

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Gülay KAÇAR

BOLU, EKİM- 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

DERYA KOCA tarafından hazırlanan “**Domates Güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nın Popülasyon Takibi ve Alternatif Mücadele Olanaklarının Saptanması**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/oy çokluğuyla kabul edilmiştir. 23/10/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Gülay KAÇAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Mustafa İMREN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Mehmet KARACAOĞLU
Malatya Turgut Özal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 15/11/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 25 olarak tespit edilmiştir.

.....
DERYA KOCA

ÖZET

**DOMATES GÜVESİ TUTA ABSOLUTA (MEYRICK) (LEPIDOPTERA:
GELECHIIDAE)'NIN POPÜLASYON TAKİBİ VE ALTERNATİF
MÜCADELE OLANAKLARININ SAPTANMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
DERYA KOCA
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. GÜLAY KAÇAR)
BOLU, EKİM- 2023
(XI + 41)**

Bu çalışma Eskişehir ilinde iki adet domates serasında 2021 ve 2022 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada domatesin ana zararlısı olan Domates güvesi *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera; Gelechiidae)'nın popülasyon takibi yapılmış ve sıvı karışımlar (melas, esmer şeker+maya, spinosad) içeren iki renkli (siyah-beyaz) kaplar ve feromon tuzakları kullanarak alternatif mücadele olanakları saptanmıştır. Her tuzağın etrafındaki 5 adet bitki kontrol edilerek; yumurta, larva, pupa, galeri ve ergin sayımları yapılmıştır. Domates güvesi erginleri ilk defa 2021 yılında 15 Mayıs'ta, 2022 yılında ise 30 Nisan'da delta tuzaklarda domates seralarında tespit edilmiştir. Zararlının larva, pupa ve erginlerinin en yüksek popülasyona ulaştığı dönem, iki yılın ağustos ve eylül aylarında olmuştur. Alternatif mücadele denemesinde Domates güvesi'nin erginleri her iki yılda da siyah renkli tuzaklarda beyaz renklilere kıyasla daha fazla ergin çektiği belirlenmiştir. Zararlının erginleri, sıvı karışımlardan spinosad içeren tuzakta, melaslıya göre; melaslı tuzakta maya+şeker içerene göre daha fazla tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Domates Güvesi, Popülasyon Takibi, Alternatif Mücadele

ABSTRACT

POPULATION DYNAMIC AND DETERMINATION OF ALTERNATIVE MANAGEMENT OF THE CONTROL OF TOMATO LEAFMINER, *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)

MSC THESIS

DERYA KOCA

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR: PROF. DR. GÜLAY KAÇAR)

BOLU, OCTOBER 2023

(XI + 41)

This study was carried out in two tomato greenhouses in Eskişehir province between 2021 and 2022. In the study, the population of the tomato leafminer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), the main pest of tomato, was monitored and were determined the alternative control possibilities with using two-color (black and white) containers containing liquid mixtures (molasses, brown sugar + yeast, spinosad) and pheromone traps. Five plants around each trap were checked and counted eggs, larvae, pupae, galleries and adults. Tomato leafminer adults were first detected in tomato greenhouses in delta traps on May 15 in 2021 and on April 30 in 2022. In this period when the larvae, pupae and adults of the pest reached the highest population coincided with August and September in both years. In the alternative control trial, it was determined that the adults of tomato leafminer preferred black colored traps more than white colored traps in both years. Among the liquid mixtures, it was found that the trap containing spinosad attracted the pest adults more than the trap containing molasses, and the trap containing molasses attracted the pest adults more than the trap containing yeast + sugar.

KEYWORDS: Tomato leafminer, Population dynamics, Alternative control

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
FOTOĞRAF LİSTESİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1 Çalışma Alanının Özellikleri	10
3.2 Domates güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi.....	12
3.3 Domates güvesi'nin Alternatif Mücadele Olanaklarının Belirlenmesi ...	13
3.4 Sonuçların Değerlendirilmesi	15
4. BULGULAR	16
4.1 Domates güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi.....	16
4.1.1 Popülasyon Takibi Çalışması (2021 Yılı)	16
4.1.2 Popülasyon Takibi Çalışması (2022 Yılı)	17
4.2 Domates güvesi'nin Tuzak Renk Tercihi Çalışması	19
4.2.1 Domates güvesi'nin Tuzak Renk Tercihi (2021 yılı)	19
4.2.2 Domates güvesi'nin Tuzak Renk Tercihi (2022 yılı)	25
5. TARTIŞMA	32
5.1 Domates güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi.....	32
5.2 Domates güvesi'nin Alternatif Mücadele Olanaklarının Saptanması	33
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
7. KAYNAKLAR.....	37

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Eskişehir ilinde çalışmanın yürütüldüğü deneme seralarının uydu görüntüsü (Google Maps, Erişim Tarihi: 14.01.2023).....	10
Şekil 3.2. Çalışmanın ilk yılı kontrol ve deneme seralarının uydu görüntüsü (Google Maps, Erişim Tarihi: 14.01.2023).....	11
Şekil 3.3. Çalışmanın ikinci yılı kontrol ve deneme seralarının uydu görüntüsü (Google Maps, Erişim Tarihi: 14.01.2023).....	12
Şekil 3.4. 1.tuzak; 150 ml su + 25 ml melas + 1 adet feromon kapsül 2. tuzak; 100 ml su + 1 adet esmer küp şeker + 10 gr kuru maya + 1 adet feromon kapsül 3. tuzak; 0.5 ml spinosad etken maddeli insektisit (LASER (dupont)) + 200 ml su + 1 adet feromon kapsül 4. tuzak; delta tipi tuzak + yapışkan tabla + 1 adet feromon kapsül (A, B, C ve D harfleri bölgeleri temsil etmektedir).....	14
Şekil 4.1. Fevziçakmak'ta delta tuzakta yakalanan Domates güvesi'nin ergin popülasyonu değişimi (2021 yılı).....	16
Şekil 4.2. Fevziçakmak'ta Domates güvesi'nin yumurta, larva, pupa ve galeri sayıları (2021 yılı).....	17
Şekil 4.3. Fevziçakmak'ta Domates güvesi'nin ergin popülasyon değişimi (2022 yılı).....	18
Şekil 4.4. Fevziçakmak'ta Domates güvesi'nin yumurta, larva, pupa ve galeri sayıları (2022 yılı).....	19
Şekil 4.5. Fevziçakmak'ta siyah renkli tuzaklarda Domates güvesi'nin ergin popülasyon değişimi (2021 yılı).....	20
Şekil 4.6. Fevziçakmak'ta beyaz renkli tuzaklarda Domates güvesi'nin ergin popülasyon değişimi (2021 yılı).....	21
Şekil 4.7. Fevziçakmak'ta melaslı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı).....	22
Şekil 4.8. Fevziçakmak'ta maya+şekerli siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı).....	23
Şekil 4.9. Fevziçakmak'ta Spinosadlı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı).....	24
Şekil 4.10. Fevziçakmak'ta her bir karışım için siyah renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı).....	26
Şekil 4.11. Fevziçakmak'ta her bir karışım için beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı).....	27
Şekil 4.12. Fevziçakmak'ta melaslı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı).....	28
Şekil 4.13. Fevziçakmak'ta maya+şekerli siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı).....	29
Şekil 4.14. Fevziçakmak'ta spinosadlı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı).....	30

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. Popölasyon takibi amacıyla seralara kurulan delta tipi tuzaklar....	13
Fotoğraf 3.2. Alternatif mücadele olanaklarının saptanması amacıyla kurulan sıvı karışım+feromon tuzaklar.....	15



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

CTPR	: Chlorantraniliprole
%	: Yüzde
Ark	: Arkadaşları
cm	: Santimetre
da	: Dekar
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
m	: Metre
mm	: Milimetre
ha	: Hektar
gr	: Gram
µg	: Mikrogram
N	: Kuzey
E	: Güney
Ort	: Ortalama
m²	: Metrekare
°	: Derece
'	: Dakika
"	: Saniye

TEŐEKKÖR

Tez çalıőmam sűresince destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaőan, değerli hocam ve danıőmanım, Sayın Prof. Dr. Gűlay KAÇAR’a, Dr. Öęr. Üyesi A. Sami KOCA’ya ve her zaman yanımda olup beni destekleyen yol arkadaőım Cahit Mert KÖSELİ’ye sonsuz teőekkör ve minnetlerimi sunarım. Bu Yüksek Lisans Tezini BAP 2023-TYL-6.12.57-0002 numaralı projeyle destekleyen Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araőtırma Proje Birimi’ne teőekkör ederim. Arazi çalıőmalarımda kullandığım feromon tuzakların teminini sağlayan Kapar Organik Tarım’a ve Caner ÇEVİK’e teőekkörlerimi borç bilirim.

1. GİRİŞ

Domatesin anavatanı Amerika'nın orta ve güney bölgeleri olup, ilk kez Peru'da kültür bitkisi olarak kullanılmıştır (Kılıç ve ark., 2017). Domates üretimi Dünyada 183 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup ve 64,7 milyon ton ile Çin ilk sırada, ikincisi 20,5 milyon ton üretimi ile Hindistan ve 13,1 milyon ton üretim ile Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2022). Ülkemizde üretim yaklaşık 1,65 milyon dekar alandan sağlanmış olup, 193 bin da ile Antalya birinci, 158 bin da ile Bursa ikinci ve 131 bin da ile Manisa üçüncü sırada yer almaktadır. Bu üretimin %66'sı sofralık domates, %34'ü ise salçalık domates olarak gerçekleşmektedir. Domates üretimi il bazında değerlendirildiğinde Antalya 2,8 milyon ton üretim ile birinci sırada yer alırken, üretimde 1,34 milyon ton ile Bursa ikinci, Manisa ise 1,09 milyon ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Meyvesi için yetiştirilen sebzelere bakıldığında, 2020 yılında %110,7 ile domates ikinci sırada gelmektedir (TÜİK, 2022). İçerdikleri maddeler sayesinde sebzelerin birçoğu, insan sağlığın koruyucu ve iyileştirici etkilere sahiptir. Domates bitkileri K, B1, B6, B, C ve A vitaminleri, niasin (B3 vitamini), yağ, karbonhidratlar, potasyum, protein, kalsiyum, demir ve bol miktarda likopen içermektedir. Bu vitaminlerden A, B6, B1, C vitaminlerinin ve likopenin antioksidandan sağladığı faydası sebebiyle kanserin bazı çeşitlerine ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisi bulunmaktadır (Şalk ve ark., 2008).

Günümüzde ticari üretim için kullanılan birçok domates çeşidi çeşitli abiyotik ve biyolojik faktörlere duyarlı olup, bunlar arasında hastalık ve zararlılar domates verimini düşüren en önemli faktörlerdendir (Pandey ve ark., 2003). Kültür bitkilerinde yabancı otlar, zararlılar ve hastalıkların neden olduğu ürün kayıplarının değeri %31-42 arasında değişmekte olup bu kayıpların yaklaşık %10'nun ise zararlılardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Agrios, 2005). Domates üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli zararlılar arasında ise Domates güvesi veya Domates yaprak galeri güvesi olarak bilinen *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) yer almaktadır. Domatesin ana zararlısı olan ve yüksek oranda ekonomik kayıplara sebep olan bu zararlının larvaları, bitkilerin kök bölgesi hariç tüm organlarında beslenerek %100'e varan ürün kayıplarına neden olmaktadır (Ünlü, 2011). *Tuta absoluta* ilk olarak Peru'da 1917 yılında *Phthorimaea absoluta* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) olarak tanımlanmıştır. Povolny tarafından 1994

yılında *Tuta absoluta* olarak isimlendirilmiştir (Barrientos ve ark., 1998). Zararlının varlığı Avrupa ülkelerinde 2006 yılında ilk önce İspanya'da, 2008 yılından itibaren ise İtalya, Fransa, İngiltere, Hollanda ve Yunanistan gibi birçok ülkede rapor edilmiştir (Ünlü ve ark., 2014). *Tuta absoluta* Türkiye'ye 2009 yılında ilk olarak Ege bölgesine giriş yapmış olup; İzmir, Çanakkale ve Muğla illerinde domates bitkilerinde varlığı belirlenmiştir (Kılıç, 2009; EPPO, 2010). Zararlı zamanla hızla yayılarak Antalya (Erler ve ark., 2010), Mersin (Karut ve ark., 2011), Konya (Ünlü, 2011), Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri (Portakaldalı ve ark., 2013) ve Orta Anadolu bölgesine (Erdoğan, 2016) yayıldığı rapor edilmiştir. Zararlı tüm biyolojik dönemlerini bitki üzerinde geçirebilmesi nedeniyle, meyveler, fide, taşıma materyali ve araçlarla taşınmasıyla tüm Türkiye'ye yayılmıştır (TAGEM, 2018). Zararlının EPPO A2 karantina listesinde yer aldığı bildirilmiştir. (EPPO, 2005) *Tuta absoluta*'nın bu kadar büyük bir alana yayılma başarısının nedeni; bölgeye adaptasyonunu destekleyen biyotik ve abiyotik faktörlerin tespitiyle ilgili olduğu kaydedilmiştir (Cifuentes ve ark., 2011). Zararlının, domates (*Solanum lycopersicum*) bitkisi ana konukçusu olmakla beraber, biber (*Capsicum spp.*), patlıcan (*Solanum melongena*), patates (*Solanum tuberosum*) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris*) gibi birçok kültür bitkisinde ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2010). Ayrıca, zararlının kültür bitkisi olmayan konukçuları arasında; köpek üzümü, tarla sarmaşığı, sirken, şeytan elması, fener otu, horozibiği, kanyaş ve domuz pıtrağı gibi yabancı otlarda rapor edilmiştir (Anonim, 2008). *Tuta absoluta*'nın erginleri; küçük ve ince yapılı, yaklaşık 7 mm uzunluğunda gümüşümsü gri kahverenkli ve ön kanatları üzerinde büyük-küçük siyah noktalar bulunmaktadır. Erkek bireylerin abdomeni dişilere göre daha küçülmüştür ve erkek bireylerde renk gri olup dişilerde ise kremdir. Yumurtalarının şekli silindirik ve renkleri kremi beyazdır. Dört dönem geçiren larvaların başının arkasında bulunan koyu renkli bant ayırt edici en önemli özelliği olarak bildirilmiştir (Vargas, 1970). *Tuta absoluta* erginleri geceleri çoğunlukla alacakaranlıkta aktif olup, yumurtalarını çoğunlukla yaprak olmak üzere sap, gövde, tomurcuk, çiçek, meyve ve meyve çanak yapraklarına genellikle tek tek veya nadiren grup olarak bırakırlardır. Yumurtadan çıkan larvalar bitkinin kök hariç tüm kısımlarında galeriler açarak beslenir ve genellikle burada bir kokon içerisinde pupa olurlar (Torres ve ark., 2001). Larvaların meyvelerde beslenmesi sonucu, pazar değerini yitirmekte ve açılan galerilerden ikincil etmenlerin girmesi sebebiyle önemli

ekonomik kayıplar meydana getirdiği bildirilmiştir (Öztemiz, 2012). Kışları yumurta, pupa veya ergin dönemlerinde geçiren zararlı, diğer ülkelerde şartlar uygun olduğunda yılda 10 ile 12 arasında döl verebildiği bildirilmiştir (Barrientos ve ark., 1998). Ülkemizde ise akdeniz iklimine sahip bölgelerde 10-12 döl, diğer bölgelerde ise 4-5 döl verdiği kaydedilmiştir (Anonymus, 2014).

Zarar potansiyeli yüksek olan bu tür, tarlada ve seralarda yapılan domates yetiştiriciliğinde ana zararlı konumundadır. Ülkemizde zararlı ilk görüldüğünden itibaren, yüksek popölasyon oluşturduğu için büyük miktarda ürün kayıplarına neden olduğu saptanmıştır. Zararlıyla mücadelede, yanlış ve yoğun bir şekilde pestisit kullanımı sonucu, dayanıklılık sorunu ortaya çıkmaya başlamıştır. Ayrıca kullanılan bu kimyasallar insan, hayvan ve çevreye büyük miktarda zarara sebep olmaktadır. Bu nedenle zararlının kontrolünde çevre dostu ve pratik alternatif mücadele olanaklarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada domatesin ana zararlısı olan *T. absoluta*'nın domates seralarında popölasyonları izlenmiş, zararlının kontrolünde alternatif mücadele olarak çeşitli tuzaklar ve tuzak kombinasyonlarının etkinlikleri belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Uchoa ve Vilela (1994), Şili’de zararlılara karşı kullanılan feromon tuzakların, ışık tuzaklarına oranla daha ekonomik ve kullanışlı olduğunu, örtü altı domates yetiştiriciliğinde bu iki tuzağın ise birlikte kullanıldığında *T. absoluta*’ya karşı daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Hektara 30 adet feromon+su tuzağı ve 20 m²’de bir tuzak kombinasyonu kullanıldığında, zararlıya karşı başarılı sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir.

Attygalle ve ark. (1996), Brezilya’da doğa koşullarında Domates güvesi erginlerinin kitlesel yakalanmasında en etkili tuzak şeklinin feromonlu su tuzağı (ortalama 12.166 adet/gece) olduğunu ve sabah 06:00-07:00 saatleri arasında aktif olduğunu (ortalama 240 adet /tuzak) bildirmişlerdir.

Filho ve ark. (2000), Brezilya’da *T. absoluta* ile mücadelede kimyasal kullanımını azaltmak amacı ile erginlere karşı en etkili sentetik feromon olan (3E, 8Z, 11Z) tetradecatrien acetate kullanıldığında tuzaklarda üç günde yakalanan ortalama birey sayısının 869 adet olduğunu ve başarı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Filho ve ark. (2000), Brezilya’da Domates güvesi için çiftleşmeyi engelleyici eşey feromonların etkinliğini 100 m²’de feromon tuzak uygulama yaptıklarında, kontrol alanı ile uygulama yapılan (80 gr feromon) alandaki zarar oranları ve çiftleşme sıklığı kıyaslandığında önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Michereff ve ark. (2000), Brezilya’da 3E,8Z,11Z–14: Ac bileşiğine ikincil bir bileşen eklenmesinin, tarlada ergin erkek bireyleri yakalamak için gerekli olmadığını saptamıştır. Ana bileşenin tek başına çekim için yeterli olduğunun keşfedilmesi tuzak maliyetini önemli ölçüde azaltılabileceğinden ekonomik öneme sahip olduğunu bildirmiştir. Bu sonucun entegre zararlı yönetimi programlarında hayati bir rol oynayacağını bildirmiştir.

Ferrara ve ark. (2001), Brezilya’da *Tuta absoluta*’ya karşı; içeriğinde (3E, 8Z, 11Z) tetradecatrienyl acetate bulunan feromon tuzağın beş farklı dozda (0.01, 0.1, 1, 10 ve 100 µg) uygulayarak etkilerini saptamışlardır. Zararlıya karşı en etkili tuzağın 100 µg feromon içeren tuzak olduğunu, diğer tuzakların her gece ortalama 201 adet erkek birey yakalarken, bu tuzağın 1.200 adet yakaladığını bildirmişlerdir. Sentetik feromonların yüksek etkiye sahip olduklarını, zararlının popülasyon takibi ve çiftleşmeyi engellenmesi için uygun olduğunu vurgulamışlardır.

Salas (2007), Venezuela’da türe spesifik feromonların Patates güvesi (*Phthorimaea operculella*) (Zeller, 1873) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve Domates güvesi üzerindeki etkilerini feromon tuzaklardaki yakalanma oranlarına bakarak incelemiştir. *T. absoluta*’nın baskın tür olmadığını ve her bir tuzakta kullanılan feromonun yoğunluktan bağımsız olarak yalnızca hedeflenen türü çektiğini ortaya koymuştur.

Benvenega ve ark. (2007), Brezilya’nın Sao Paulo Eyaletinde *T. absoluta*’nın domates bitkileri ile feromon tuzaklardaki zararlı sayısı arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu rapor etmişlerdir. Domates güvesi için feromon tuzaklardaki ergin sayısı günlük ortalama 45 adet olarak rapor etmişlerdir.

Kılıç (2010), Türkiye’de ilk kez 2009 yılı ağustos ayında Urla (İzmir)’da domates bitkilerinde ve feromon tuzaklarda Domates güvesi’ni saptamıştır. *Tuta absoluta* popülasyon yoğunluğunun 9 Eylül (390 adet ergin/tuzak) ve 17 Eylül (32 adet larva+30 adet yumurta/bitki) tarihlerinde en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir.

Erlar ve ark. (2010), *Tuta absoluta*’nın erginlerini Antalya’da ilk olarak 24 Ocak 2010 tarihinde tespit etmişlerdir.

Ünlü (2011), Konya’da seralarda Domates güvesi’nin başlangıç popülasyonunun ocak ayının ilk iki haftasında 38 ve 51 adet/tuzak olduğunu ve ilk ergin çıkışının 29 Aralık tarihinde gerçekleştiğini rapor etmiştir.

Tatlı (2011), *Tuta absoluta* erginlerinin genel olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında yükseliş gösterdiğini, yaz ve kış aylarında ise düştüğünü saptamış olup tüm Batı Akdeniz bölgesinde yaygın olduğunu ve Antalya’da örtüaltı domates yetiştiriciliğinde 22 Mart tarihinde tuzak başına 240 adet ergin ile en yüksek popülasyona ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Vacas ve ark. (2011), İspanya’da tarla koşullarında, farklı dozlardaki feromon tuzaklarının çiftleşmeye olan etkilerini incelemiştir. Zararlıların kontrolü ve uçuşların bozulması için gereken dozun hektar başına en az 85 mgr olduğunu bildirip; *T. absoluta* ergin uçuşlarının 30 gr feromon dozu kullanıldığında başarılı şekilde etki gösterdiğini fakat başarı oranlarının insektisit uygulanan kontrol parsellerinden önemli ölçüde fark göstermediğini belirlemişlerdir.

Chermiti ve ark. (2011), Tunus’ta eşeyssel çekici feromonların kitle tuzaklamadaki etkinliğinin, dış izolasyonu iyi yapılmamış seralarda çok düşük

olduğu ve kullanılan feromonun izolasyon olmayan koşullarda hasarlı meyve sayısında bir azalma sağlayamadığı kaydetmişlerdir.

Balzan ve Moonen (2011), İtalya’da tuzaklarda yakalanan ergin sayısının ortalama 105 adet birey/hafta olduğunu ve en yüksek *T. absoluta* popülasyonunun hasada yakın tarihe denk geldiğini bildirmişlerdir.

Özkan (2012), Konya’nın Çumra ilçesinde domates seralarında *T. absoluta*’nın popülasyon dinamiği, bulaşma oranı ve savaşımında kitle yakalama tekniğini kullanarak, ferolite (ışık+feromon) tuzaklarının eşeysel çekici feromonlara göre istatistik olarak daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Mamay ve Yanık (2012), Şanlıurfa’da *T. absoluta*’nın ergin uçuşlarının mayıs ayından kasım ayına kadar devam ettiğini, yedi ay süre ile aktif olduğunu ve 4 döl verebildiğini tespit etmişlerdir.

Ünlü (2012), Konya’da, *T. absoluta*’nın patates bitkilerinde 3 döl verdiğini, ana konukçusu olan domates bitkisi bulunmadığında patates ile beslenerek zarar meydana getireceğini ve bir hafta da yakalanan ergin erkeklerin sayısını 224 adet olduğunu bildirmiştir.

Portakaldalı ve ark. (2013), Adana’da *T. absoluta*’nın ilk erginlerini domates tarlalarında nisan ayında tespit etmişler ve popülasyon yoğunluğunun en yüksek noktaya haziran ayında ulaştığını tespit etmişlerdir. İlk yıla göre ikinci yıl hem ergin birey ve hem de ergin öncesi dönemlerinin popülasyonunda azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Lobos ve ark. (2013), Arjantin’de farklı dozda feromon yüklü kapsüllerin *T. absoluta*’yı cezbetmedeki etkilerini araştırmışlar ve 0,1 mg, 0,2 mg, 0,5 mg, 1 mg ve 2 mg feromon yüklü kapsüllerden en iyi cezbetme oranının 0,5 mg feromon yüklü kapsüller olduğunu bildirmişlerdir.

Canbay ve ark. (2014), Erzincan ve Iğdır illerinde mayıs ayı sonu ile haziran ayı başında *T. absoluta*’nın ilk erginlerini tespit etmişlerdir. Haziran ayında düşük bir seviyede seyreden zararlı popülasyonların temmuz ve ağustos aylarında yüksek, eylül-ekim aylarında ise en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Ünlü ve ark. (2014), Konya’da serada feromon tuzaklarda en fazla 323 adet, açık alanda en fazla 455 adet *T. absoluta* ergin bireyi yakalandığını ve feromon tuzak sayısının arttırılarak zararlı popülasyonunun ve bulaşıklığın azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Erdoğan ve ark. (2014), orta Anadolu'da zararlının ilk erginlerinin haziran ayının başında belirlendiğini bildirmişlerdir.

Roda ve ark. (2015), Florida ve Panama'daki domates ve patates tarlalarında, Domates güvesi erginlerinin teşhisini kolaylaştırmak için uygun alternatif mücadele yöntemlerini ve yapışkan tuzakların uygulanmasını önermişlerdir. Tetradekatrien-1 asetat içeren feromonların, hedef olmayan erginleride çektiğini bildirmişlerdir.

Meabed ve ark. (2015), Mısır'da Domates güvesi için mücadelede en etkili yöntemin yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.: Trichogrammatidae) ve bir insektisit olan Coragen (200 g/l Chlorantraniliprole) ile elde edildiğini belirtmişlerdir. Feromon + Coragen tuzak ikinci sıradayken, ışık tuzağı + Coragen üçüncü sırada yer aldığını rapor etmişlerdir. *Trichogramma evanescens* + Emamectin kombinasyonunun ise 2013'te en iyi sonucu verdiğini ve bunu *T. evanescens* + Coragen ve feromon tuzağı + Coragen takip ettiğini bildirmişlerdir.

Aksoy (2015), *Tuta absoluta*'nın domates bitkisinin yapraklarında belirlenen bulaşıklık oranını seralarda en fazla %52 ve açık alanda %12, domates meyvelerindeki bulaşıklık oranını ise seralarda en fazla %26 ve açık alanda ise %8 olarak saptamıştır. Ergin popülasyonunu feromon tuzakları ve gözle kontrol yöntemleri ile izlemiş ve tuzaklarda yakalanan ergin sayısı seralarda en fazla 483 adet/hafta, arazide 351 adet/hafta olarak belirlemiştir.

Topuz ve ark. (2016), Antalya'da *T. absoluta*'nın mücadelesinde; örtüaltı domates seralarında feromon+su tuzakları ve feromon+ışık+su tuzaklarının, tarlada ise sadece feromon+su tuzakları etkinliği ayrı ayrı araştırmışlardır. Örtüaltında kontrollü üretim yapılan seralarda tek ürün domates yetiştiriciliğinde feromon+su tuzaklarının 4 adet/da feromon+ışık+su tuzaklarının ise 2 adet/da olacak şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Tarlada ise kimyasal kullanımı en aza indirgenmiş ve zararlı yoğunluğunun az olduğu alanlarda ise biyolojik mücadele ve alternatif olarak biyolojik preparatlar ile kombine edilerek 6 adet tuzak/da önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Aksoy ve Kovanci (2016), *Tuta absoluta*'nın delta tuzaklar kullanılarak toplu yakalanması, insektisit uygulanan kontrollerle karşılaştırdıklarında; feromon tuzak kullanılan alanlarda, zarar görmüş olan yaprak ve meyvelerin yüzdesinin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Gürsu (2017), Antalya ilinin Kepez, Muratpaşa ve Aksu ilçelerindeki örtü altı domates yetiştiriciliği yapılan seralarda Domates güvesi için feromon tuzakları ile en fazla ergin ekim ayında %39,31 ile yakalamış olup, bunu mart %19,86 ile, şubat %12,27 ile, kasım %11,89 ile, aralık %9,71 ile ve ocak ayı ise %6,96 takip ettiğini bildirmişlerdir.

Aslan ve ark. (2017), Kahramanmaraş'ta seralarda *T. absoluta* bir dölünü ortalama 22 °C sıcaklıkta yaklaşık bir ayda tamamladığını ve tuzaklarda en fazla ergin haziran ayında yakalandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca seralarda dikim tarihinden itibaren feromon tuzakların kullanılması gerektiği ve zaman zaman sayılarının artırılması gerektiğini, seralarda nisan ayı itibariyle çok sayıda insektisit uygulanmasına rağmen zararlıyla mücadelede yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Özkan ve ark. (2017), Konya ilinin Çumra ilçesindeki seralarda 1 adet ferolite denilen hem ışık hem de eşey feromon tuzağı kombinasyonunu ve delta tipi eşey feromon tuzakları kıyaslamışlardır. Feromon tuzaklarına göre Ferolite tuzaklarındaki ergin birey sayısının iki kat fazla olması hem erkek hem de dişi bireyleri çekmesi nedeniyle kitle halinde yakalamada kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Bayram ve ark. (2017), Diyarbakır ilinde *T. absoluta*'nın su+delta tuzak+feromon uygulamasında tuzaklarda çok sayıda ergin yakalandığını fakat buna rağmen, zararlıyı tek başına kontrol etmede yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Alaca ve ark. (2018), Çanakkale'de Domates güvesi'nin yılda 5 döl verdiğini ve üreticiler tarafından kullanılan su+feromon tuzak uygulamasının zararlı popülasyon yoğunluğunu azaltmada oldukça etkili olduğunu, zararlı ile mücadele kimyasal mücedelenin tek başına yeterli olmadığını ve mutlaka kültürel önlemler alınması, biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çetiner (2019), Çanakkale iline bağlı Ezine ilçesindeki domates tarlasında *T. absoluta*'nın Zeplin ve Chible domates çeşitlerinde zararlının yaprak ve meyvedeki zarar oranının ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması için kitlesel tuzaklamanın yalnız başına yeterli olmadığını bu nedenle kültürel ve kimyasal mücadelenin birlikte kullanılmasının gerektiğini bildirmişlerdir.

İlbay (2019), *Tuta absoluta*'nın Nevşehir ilinde tuzaklarda yakalanan birey sayısının haziran ve eylül aylarında artış gösterdiğini ve en yüksek popülasyon

yoğunluğuna ortalama 100.5 ± 14.4 adet bireyle Kozaklı ilçesinde ulaştığını tespit etmiştir.

Satishchandra ve ark. (2019), Azerbaycan'ın Abşeron bölgesindeki seralarda *T. absoluta*'nın, patates ve patlıcana göre domateste gelişme süresinin daha kısa olduğunu, gözlemlenen üç bitkide de zarar verdiğini ancak tercihinin domates bitkisinden yana olduğunu bildirmişlerdir.

Türkmen (2019), Milas (Muğla)'ta *T. absoluta* erginlerinin pembe domates çeşidini diğerlerine oranla daha az tercih ettiğini, yıl boyunca doğada aktif olduğu, delta feromon tuzaklarında ergin birey sayısının 2015 yılında en fazla sarı renkli, 2014 yılında en fazla kırmızı renkli tuzaklarda olduğunu belirlemiştir. Ayrıca chlorantraniliprole+abamectin aktif maddelerinin uygulandığı bitkilerde zarar oranının en düşük olduğunu bildirmiştir.

Çaylak (2021), Tire ve Ödemiş (İzmir) ilçelerinde birinci ve ikinci ürün patates ile domates alanlarında, feromon tuzaklarda tüm yıl boyunca ergin *T. absoluta* bireylerinin izlemiş ve domateste önemli kayıplara yol açtığını ve mücadelesinde doğal düşmanların göz önünde tutulmasının ve onların etkinliklerinin artırılmasının önemli olduğunu bildirmiştir.

Kılıçoğlu (2022), Çivril (Denizli) ilçesinde tarla koşullarında Domates güvesi'nin popülasyon takibini ve bulaşıklık oranını belirlemiştir. Ergin popülasyonunun her iki yılda da haziran, temmuz ve ağustos aylarında tepe noktasına ulaştığını tespit etmiştir. Zararlının yapraktaki zararının meyvedeki zararına göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Çayıcı (2023), Bayındır (İzmir) ilçesi domates tarlalarında, *T. absoluta*'nın popülasyon değişimini ve bulaşıklık oranını belirlemiştir. Feromon tuzaklarda ilk erginlerin nisan ayı ortalarından itibaren çıkış yaptığını bildirmiştir. Zararlının Merkez, Tokatbaşı ve Furunlu lokasyonlarında 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla 3 ile 4 döl verdiğini tespit edilmiş olup ortalama bulaşıklık oranı sırasıyla Merkez'de %23,21 ve %18,26, Tokatbaşı'nda %21,68 ve %20,36 ve Furunlu'da %17,26 ve %19,42 olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2021 ve 2022 yıllarında Eskişehir ili Tepebaşı ilçesi Fevziçakmak mahallesinde belirlenen iki ayrı domates serasında, *T. absoluta*'nın popülasyon takibi yapılmış ve alternatif mücadele olanakları belirlenmiştir. Çalışmanın ana materyalini, çalışmanın ilk yılı 2 adet; ikinci yılı 1 adet olmak üzere toplam 3 adet domates serası, Domates güvesi'nin yumurta, larva, pupa ve erginleri, popülasyon takibi çalışmasında kullanılan *Tuta absoluta* feromonu, delta tipi tuzaklar, yapışkan tabla ile alternatif mücadele çalışması için kullanılan siyah ve beyaz renkli kaplar (10 cm derinlik, 7 cm genişlik), feromon kapsülleri, sera ipi, ergin sayımı için ince uçlu fırça, lup, şerit metre, asetatlı kalem ve ölçü kabı oluşturmuştur.

3.1 Çalışma Alanının Özellikleri

Çalışma 2021 yılında nisan – ağustos ayları arasında deneme ve kontrol olmak üzere 2 adet serada; 2022 yılında ise nisan – eylül ayları arasında 1 adet serada yürütülmüştür. Eskişehir ili Tepebaşı ilçesine bağlı Fevziçakmak mahallesinde toplam 3 adet serada gerçekleştirilmiştir. Seralara 2021 yılında 20 nisan tarihinde Sihirbaz F1 pembe domates, 2022 yılında ise 3 nisan tarihinde Suffle F1 sırik kırmızı domates çeşidi ekilmiştir. Seralarda 2021 yılı kış sezonunda marul, maydonoz ve roka üretimi yapılmıştır.



Şekil 3.1. Eskişehir ilinde çalışmanın yürütüldüğü deneme seralarının uydu görüntüsü (Google Maps, erişim tarihi: 14.01.2023)

Fevziçakmak mahallesinde denemenin yürütüldüğü seraların kordinatları 2021 yılında 39°48'31"N 30°35'00"E ve alanı 1,75 dekar ve 2022 yılında 39°47'58"N 30°35'22"E' ve alanı 1,50 dekardır. Seralara fideler ilk yıl 6 Nisan, ikinci yıl 3 Nisan tarihinde dikimi yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında hasat 28 Ağustos ikinci yılında ise 25 Eylül'de gerçekleştirilmiştir. Bu seralarda 2022 yılında bir önceki üretim sezonunda da domates üretimi yapılmış olup komşu seralarda ise salatalık, biber, patlıcan, ve fasülye üretimi yapılmıştır. Sera tipi naylon olup, damla sulama sistemi tercih edilmiştir. Gölgeleme ve havalandırma amaçlı seranın yan kenarlarında tül örtüler kullanılmış ve herhangi bir ısıtma sistemi kullanılmamıştır. Toprak yapısı %30 kumlu olup ekim öncesinde toprağa yanmış hayvan gübresi karıştırılmış ve fidelerin dipleri siyah naylonlarla kaplanmıştır. Kontrol serası (39°48'32"N 30°35'00"E) ise 1,75 da alana sahip olup diğer tüm özellikleri deneme serasıyla aynıdır. Çalışmanın ikinci yılında çevrede başka bir serada domates üretimi olmadığı için ayrıca kontrol serası seçilememiştir. Kontrol olarak da deneme serasındaki parseller kullanılmıştır. Çalışma yapılan seraların 2021 ve 2022 yılındaki uydu görüntüler Şekil 3.2 ve 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Çalışmanın ilk yılı kontrol ve deneme seralarının uydu görüntüsü (Google Maps, erişim tarihi: 14.01.2023)



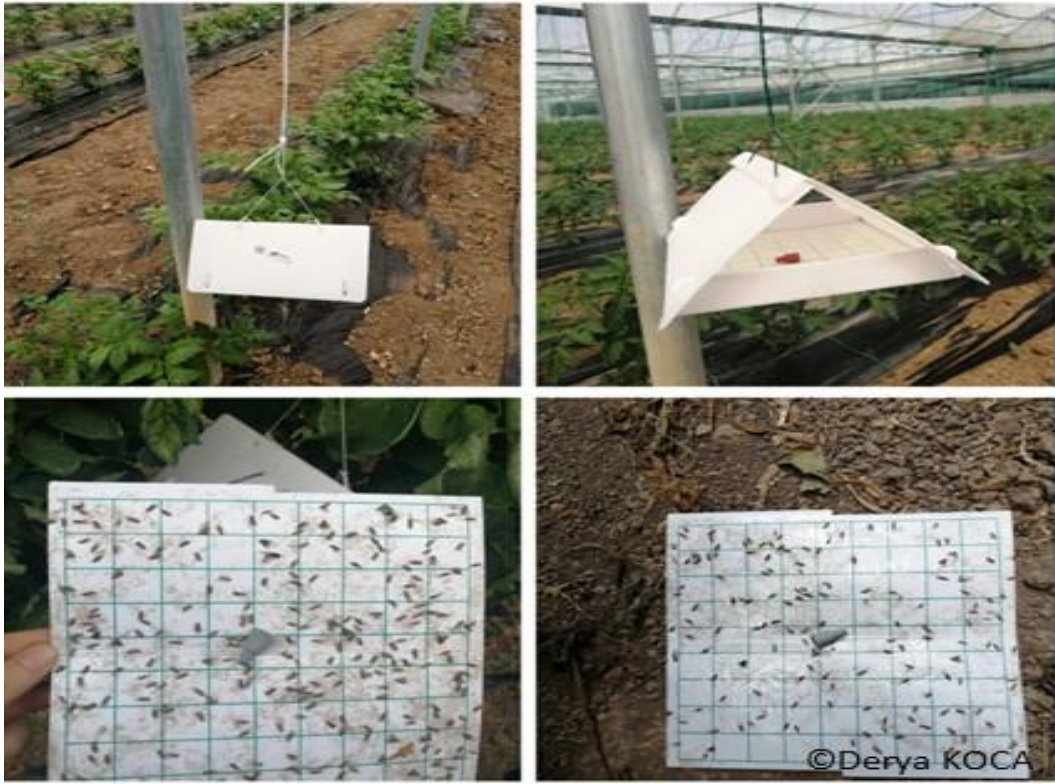
Şekil 3.3. Çalışmanın ikinci yılı kontrol ve deneme serasının uydu görüntüsü (Google Maps, erişim tarihi: 14.01.2023)

Çalışmanın ilk yılında 05.06.2021 tarihinde bitkilere çiftçi tarafından Maxim (fungusit) (500 ml/da) (25 g/L Fludioxonil + 10 g/L Metalaxyl-M) uygulaması; 05.07.2021 ve 05.08.2021 tarihlerinde ise Circaden (insektisit) (35 ml/da) (200g/l Cyantraniliprole) uygulaması yapılmıştır. İkinci yılında ise bitkilere iki haftada bir olarak Hekplan (acetamiprid) ve Decis (deltametrin) insektisit uygulaması yapılmış olup 28.05.2022 tarihinde bitkilere damlamadan Durivo (Chlorantraniliprole+Thiamethoxam) ve Equation Pro (Cymoxanil+Famoxadone) uygulanmıştır. Sonrasında ise düzenli olarak Durivo, Puzzle (pyridaben), Voliam targo (Chlorantraniliprole+Abamectin), Quadris maxx (Fludioxonil) uygulamaları haftalık olarak yapılmıştır.

3.2 Domates güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

Domates güvesi'nin popülasyon takibi çalışmaları, 2021 ve 2022 yıllarında domatesin vejetasyon süresi boyunca (nisan ayının ortası-eylül ayının sonu) delta tipi feromon tuzaklar kullanılarak haftalık arazi çıkışlarıyla yapılmıştır. Denemede kullanılan feromon kapsül ve delta tipi tuzaklar Kapar Organik Tarım firmasından temin edilmiştir. Feromonun içeriği; 0,5 mg (%95 E-Z-Z,3-8-11 Tetradecatrienlyl acetate + %5 E-Z,3-8 Tetradecadienlyl acetate)/dispenserdır. 2021 yılında kontrol serasına 1 adet, deneme serasına ise 4 adet delta tuzak yerleştirilerek

toplam 5 tekerrür oluşturulmuştur. Tuzaklar yerden 60 cm yüksekliğe ve serayı temsilen tesadüf parselleri deneme desenine göre Şekil 3.4'deki gibi yerleştirilmiştir. Her örnekleme tarihinde delta tuzaklarda yakalanan ergin bireylerin sayısı not edilmiştir. Tuzağın bulunduğu yerden kontrol serasında 20 adet, deneme serasında 5 adet bitki rastgele seçilmiş ve haftalık kontrol edilerek yumurta, larva, pupa ve galeri sayıları kaydedilmiştir. Delta tipi tuzaklarda kirlenen yapışkan tablalar bir-iki hafta aralıklarla ve feromon kapsüller ise iki ayda bir yenileriyle değiştirilmiştir (Fotoğraf 3.1).

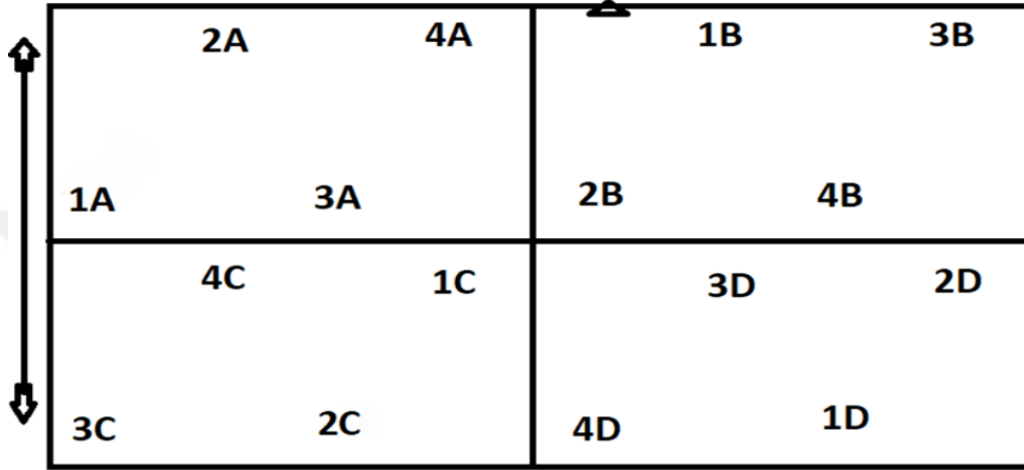


Fotoğraf 3.1. Popülasyon takibi amacıyla seralara kurulan delta tipi tuzaklar

3.3 Domates güvesi'nin Alternatif Mücadele Olanaklarının Belirlenmesi

Domates güvesi'nin alternatif mücadele olanaklarının belirlenmesi amacıyla, her iki yılda aynı serada deneme kurulmuştur. Denemelerde iki renk ve içerikleri farklı üç sıvı tuzak ve feromon kapsül birlikte kullanılmıştır. Tuzakların içeriği Şekil 3.4' de verilmiştir. Karışımlar hazırlanarak siyah ve beyaz renkli kaplar (10 cm derinlik 7 cm genişlik) içerisine konulmuştur. Kontrol olarak 4 tekerrür

şeklinde feromon kapsül içeren delta tipi tuzaklar kullanılmıştır. Deneme serası dört ayrı alana ayrılmış, tesadüfi olarak ve aynı karışımlar birbirinden yaklaşık 3-4 metre uzaklıkta olacak şekilde, her bir karışımdan 4 tekerrür olacak şekilde toplam 12 tekerrür, 60 cm yüksekliğe yerleştirilmiştir. (Şekil 3.4). Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır.



Şekil 3.4. 1.tuzak; 150 ml su + 25 ml melas + 1 adet feromon kapsül 2. tuzak; 100 ml su + 1 adet esmer küp şeker + 10 gr kuru maya + 1 adet feromon kapsül 3. tuzak; 0.5 ml spinosad etken maddeli insektisit (LASER (dupont)) + 200 ml su + 1 adet feromon kapsül 4. tuzak; delta tipi tuzak + yapışkan tabla + 1 adet feromon kapsül (A, B, C ve D harfleri tekerrürleri temsil etmektedir)

Kapların üst kenarına file içerisine feromon kapsüller Fotoğraf 3.2'deki konulmuştur. Tuzaklardaki sıvı karışımlar haftalık olarak yenileriyle değiştirilmiştir. Tuzaklarda yakalanan ergin bireyler haftalık olarak sayılmış ve tuzakların etrafından 5 adet bitki seçilerek zararlının yumurta, larva, pupa ve galeri sayımları yapılmıştır. Toplanan veriler kayıt altına alınmıştır.



Fotoğraf 3.2. Alternatif mücadele olanaklarının saptanması amacıyla kurulan sıvı karışım+feromon tuzaklar

3.4 Sonuçların Değerlendirilmesi

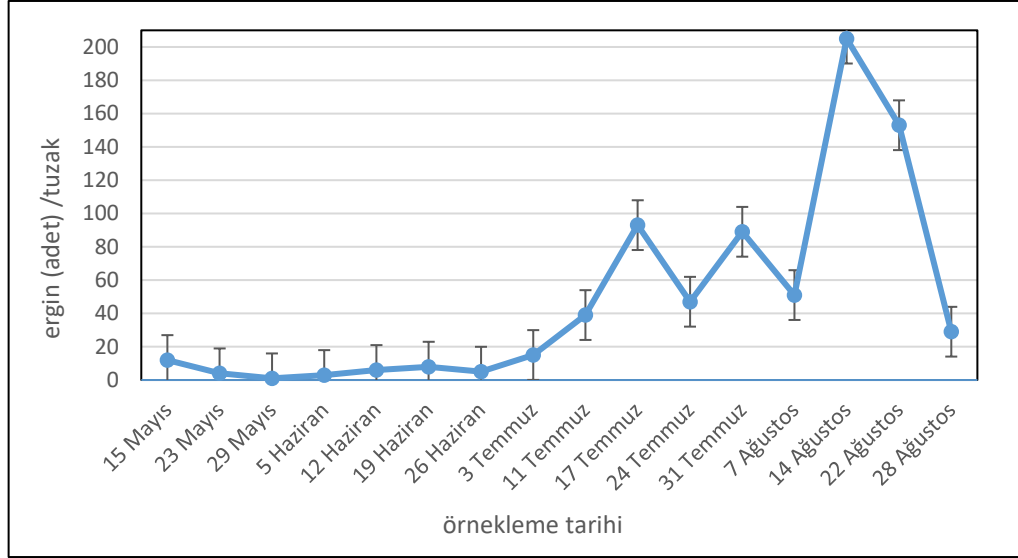
Tuta absoluta 'nın erginlerinin tuzak rengi ve çeşidinin tercihini belirlemek için yapılan denemelerden elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS programı ile yapılmıştır. Erginlerin renk ve tuzak tercihini belirlemek amacıyla yapılan denemelerden elde edilen veriler normallik testine tabi tutulmuştur. Renk tercihi denemelerinden elde edilen veriler normal dağılım sergilemediğinden Mann-Whitney testine tabi tutulmuştur. Erginlerin tuzak çeşitlerindeki tercihini belirlemek için ise Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Domates güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

4.1.1 Popülasyon Takibi Çalışması (2021 Yılı)

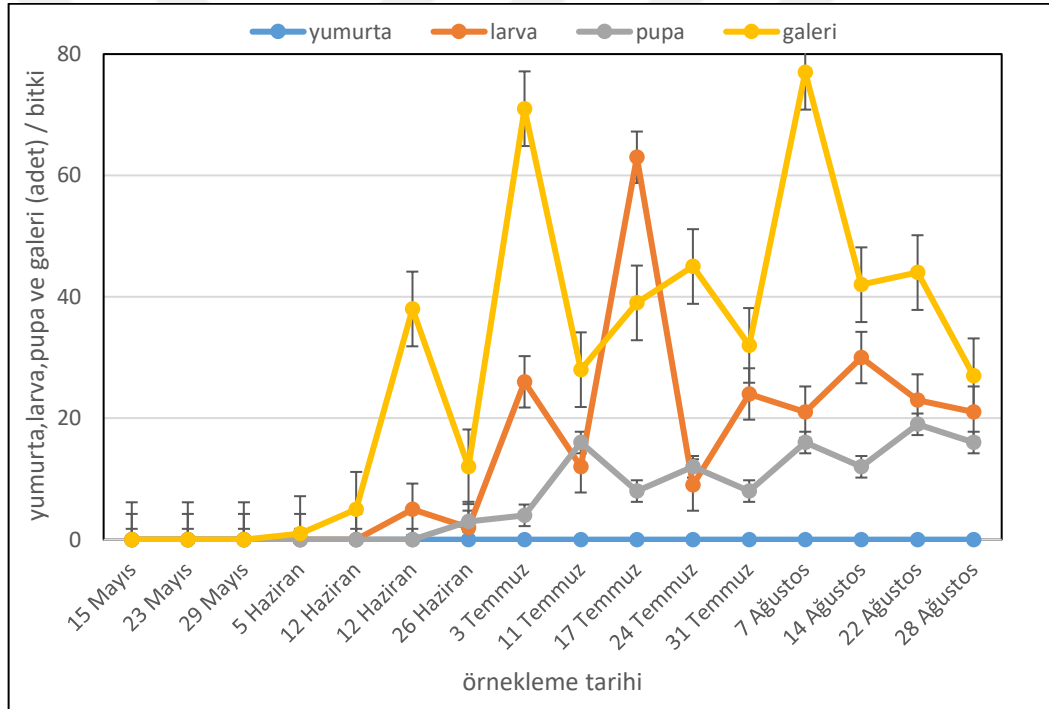
Çalışmanın ilk yılı, Eskişehir ili Tepebaşı ilçesine bağlı Fevziçakmak 1 nolu lokasyonundaki deneme serasında kurulan delta tuzakta *Tuta absoluta*'nın erginleri ilk olarak Mayıs ayının ikinci haftasında (15 Mayıs) tespit edilmiştir. Zararlının ergin popülasyonu 26 Haziran'dan 17 Temmuz tarihine kadar yükseliş göstermiştir. Sonraki haftalarda zararlı popülasyonunda dalgalanmalar olmuş ve 7 Ağustos tarihine kadar devam etmiştir. Ağustos ayının ikinci haftasında (14 Ağustos) zararlının ergin popülasyonu en yüksek yoğunluğa tuzak başına 205 adet ergin/tuzak olarak ulaşmıştır. Daha sonraki iki haftalık süreçte ise popülasyonda düşüşler görülmüş, hasat sonu olan 28 Ağustos tarihine kadar devam etmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Fevziçakmak'ta delta tuzakta yakalanan Domates güvesi'nin ergin popülasyon değişimi (2021 yılı)

Fevziçakmak 1 nolu lokasyonundaki deneme serasında kurulan delta tuzağın etrafında kontrol edilen 20 bitkide, *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin popülasyon yoğunluğu tespit edilmiştir. Yapılan kontrollerde zararlının yumurtası belirlenememiştir. Zararlının larvaları ilk olarak 19 Haziran tarihinde belirlenmiş olup, en yüksek yoğunluğa 17 Temmuz tarihinde ortalama

3,15 adet larva/bitki ile ulaşmıştır. Larvalar son olarak 28 Ağustos tarihinde görülmüştür. Zararlının pupaları ilk olarak haziranın son haftasında (26 Haziran) tespit edilmiştir. Pupalar en yüksek yoğunluğa ortalama 0,95 adet pupa/bitki ile 21 Ağustos tarihinde ulaşmıştır. Domates güvesi'nin meydana getirdiği galeri sayısını belirlemek amacıyla yapılan kontrollerde ilk olarak haziran ayının ilk haftasında (5 Haziran) belirlenmiştir. Daha sonra 19 Haziran'dan itibaren galerilerde artış başlamış olup 3 Temmuz'da ortalama 3,55 adet galeri/bitki ile hızlı bir yükseliş görülmüştür. Domates güvesi'nin larvalarının meydana getirdiği en fazla galeri sayısı 7 Ağustos tarihinde ortalama 3,85 adet galeri/bitki olarak tespit edilmiştir. Daha sonraki üç haftalık süreçte ise popülasyonda düşüşler görülmüş olup hasat sonu olan 28 Ağustos'a kadar devam etmiştir (Şekil 4.2).

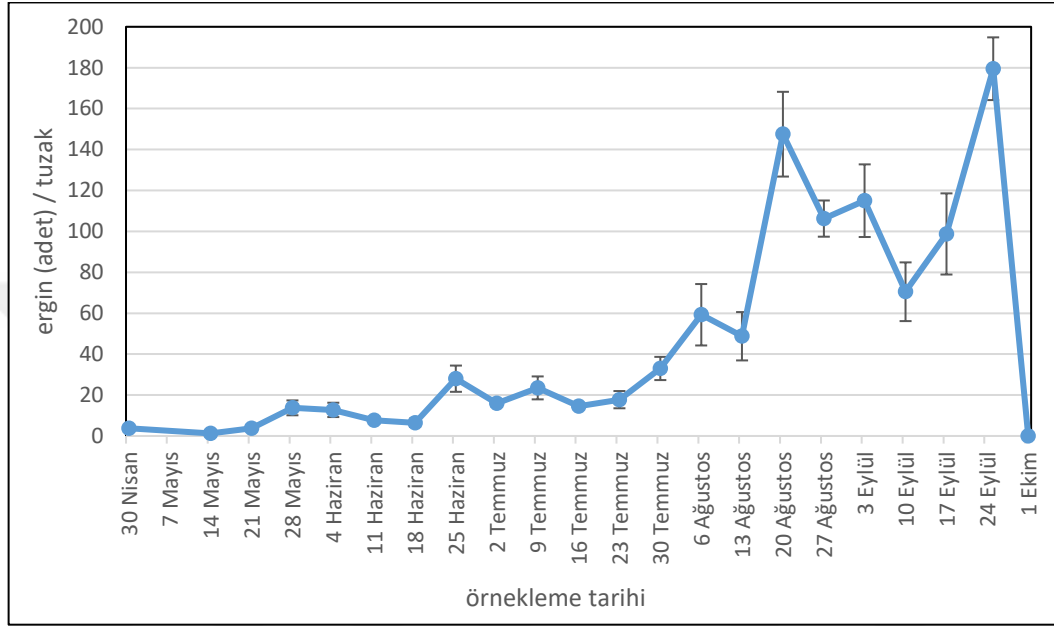


Şekil 4.2. Fevziçakmak'ta Domates güvesi'nin yumurta, larva, pupa ve galeri sayıları (2021 yılı)

4.1.2 Popülasyon Takibi Çalışması (2022 Yılı)

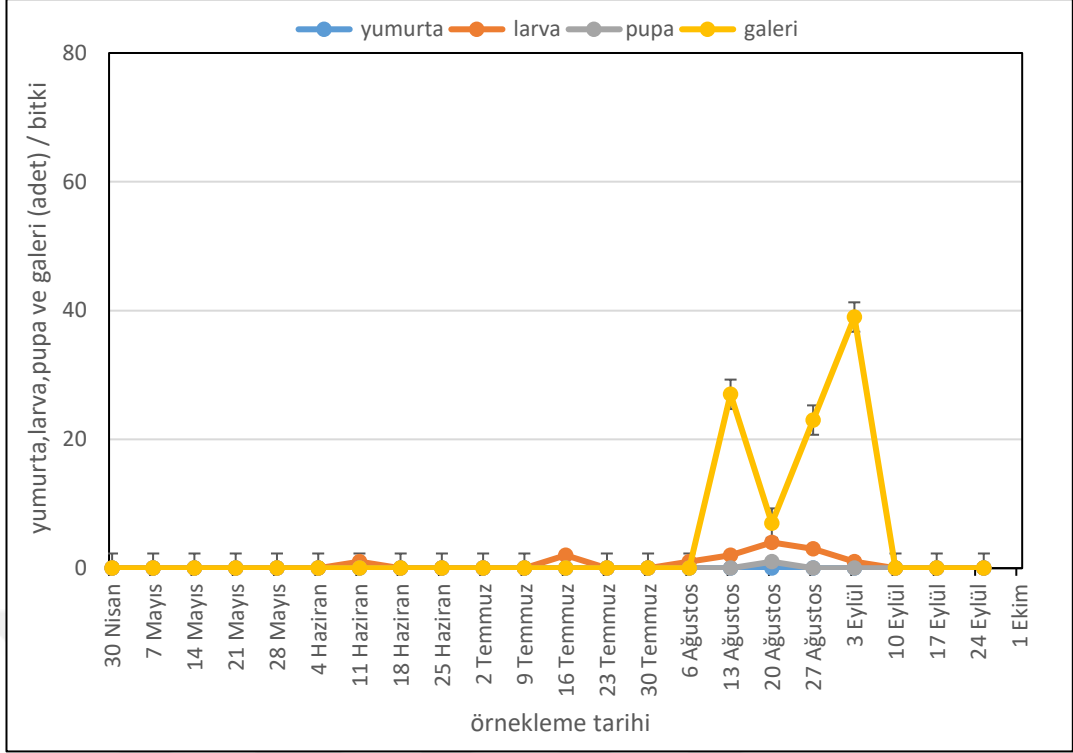
Çalışmanın ikinci yılı yürütüldüğü Eskişehir ili Tepebaşı ilçesine bağlı Fevziçakmak 2 nolu lokasyonundaki domates serasında kurulan 4 adet delta tuzakta yakalanan *T. absoluta*'nın erginlerinin ortalaması alınmıştır. Domates güvesi erginleri ilk olarak nisan ayının son haftasında (30 Nisan) tespit edilmiştir.

Zararlıının ergin popülasyonunda iki tepe noktası oluşmuş olup ilk tepe noktası 20 Ağustos'ta ortalama 147,5 adet ergin/tuzak ve ikinci tepe noktası ise ortalama 179,5 adet ergin/tuzak olarak 25 Eylül'de meydana gelmiştir. Domates güvesi'nin erginleri, nisan ayının sonundan itibaren domates hasadının yapıldığı eylül ayının sonuna kadar yapılan kontrollerde her hafta boyunca tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Fevziçakmak'ta Domates güvesi erginlerinin popülasyonu değişimi (2022 yılı)

Çalışmanın yürütüldüğü domates serasında kurulan 4 adet delta tuzağın etrafında kontrol edilen 20 adet bitkide *T. absoluta*'nın yumurta, larva, pupa ve galeri yoğunlukları tespit edilmiştir. Domates güvesi'nin larva popülasyonu ilk olarak haziranın ikinci haftasında (11 Haziran) tespit edilmiştir. Genel olarak zararlıının larva popülasyonu oldukça düşük seviyelerde kalmış olup en yüksek larva yoğunluğu 20 Ağustos tarihinde ortalama 0,2 adet larva/bitki olarak tespit edilmiştir. Zararlıının pupaları yalnızca ağustosun üçüncü haftasında (20 Ağustos) ortalama 0,05 adet pupa/bitki olarak tespit edilmiştir. Zararlıının meydana getirdiği galeriler için yapılan kontrollerde ise ilk olarak ağustosun ikinci haftasında (13 Ağustos) ortalama 1,35 adet galeri/bitki sayılmıştır. En yüksek galeri sayısı ise eylülün ilk haftasında (3 Eylül) ortalama 1,95 adet galeri/bitki olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



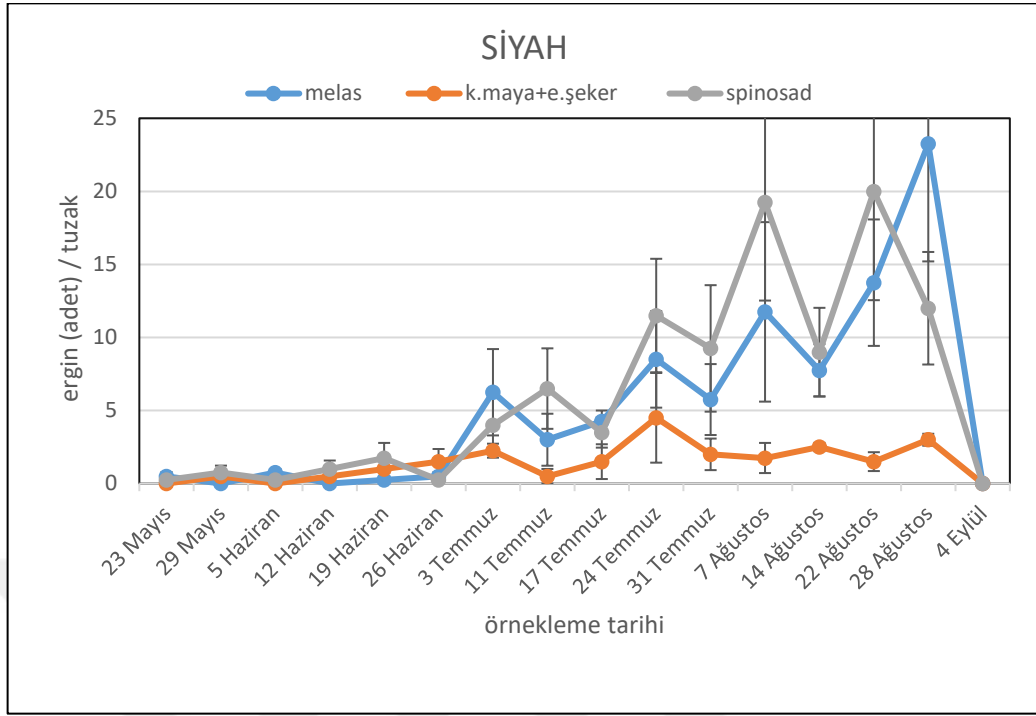
Şekil 4.4. Fevziçakmak'ta Domates güvesi'nin yumurta, larva, pupa ve galeri sayıları (2022 yılı)

4.2 Domates güvesi'nin Tuzak Renk Tercihi Çalışması

4.2.1 Domates güvesi' nin Tuzak Renk Tercihi (2021 Yılı)

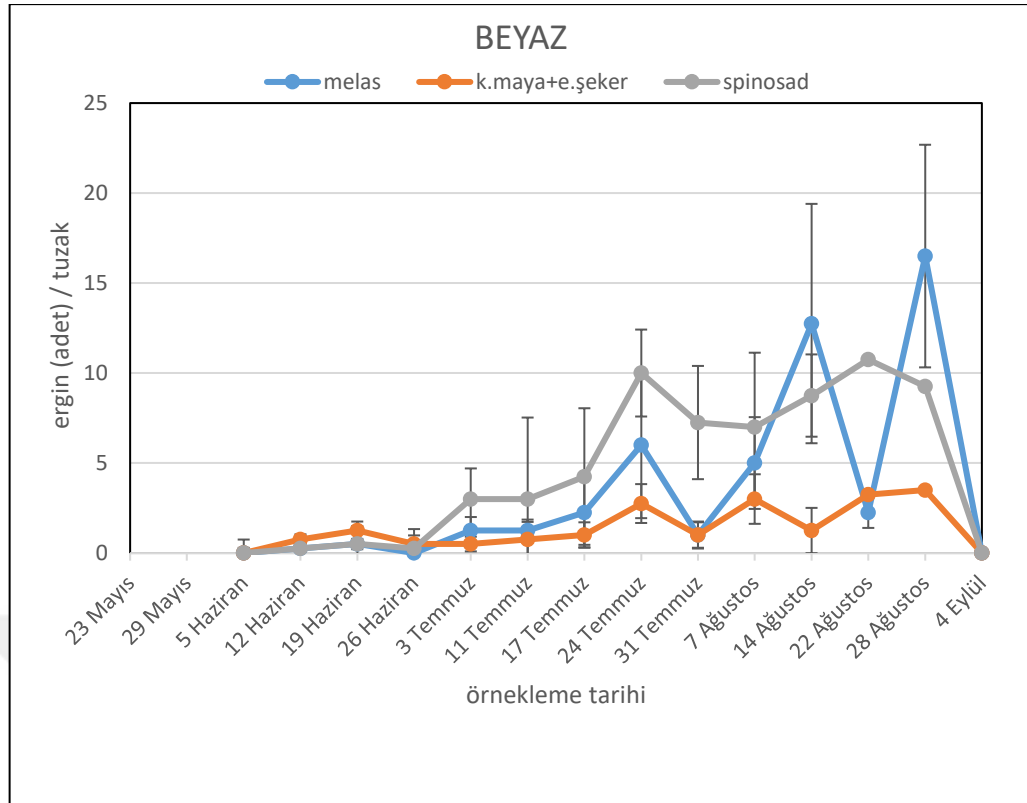
Çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl Fevziçakmak 1 nolu lokasyonundaki domates serasında kurulan denemede üç farklı karışım+feromon içeren sıvı tuzaklar siyah ve beyaz olmak üzere iki farklı renkte kaplar konulmuştur. *Tuta absoluta*'nın erginleri ilk olarak deneme serasındaki melaslı ve spinosadlı tuzaklarda Mayıs ayının son haftasında (23 Mayıs) tespit edilmiştir.

Siyah renkli tuzaklarda ilk bir ay boyunca üç karışım da yaklaşık aynı oranlarda veriler elde edilmiştir. Temmuz ayının ilk haftasında (4 Temmuz) ortalama 6,25 adet ergin/tuzak ile melas içeren tuzaklarda erginlerin yakalanma oranı spinosad içeren tuzaklara göre, ortalama 4 adet ergin/tuzak ile spinosad içeren tuzaklar ise maya (ortalama 2,25 adet ergin/tuzak) içeren tuzaklara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bir sonraki haftanın kontrollerinde ise bu oran Feromon + Spinosad içeren tuzağın lehine değişim göstermiştir. Denemenin son haftasında (29 Ağustos) ise en fazla ergin sırasıyla melas (ortalama 23,25 adet ergin/tuzak), spinosad (ortalama 12 adet ergin/tuzak) ve maya (ortalama 3 adet ergin/tuzak) şeklinde belirlenmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Fevziçakmak'ta siyah renkli tuzaklarda Domates güvesi'nin ergin popülasyon değişimi (2021 yılı)

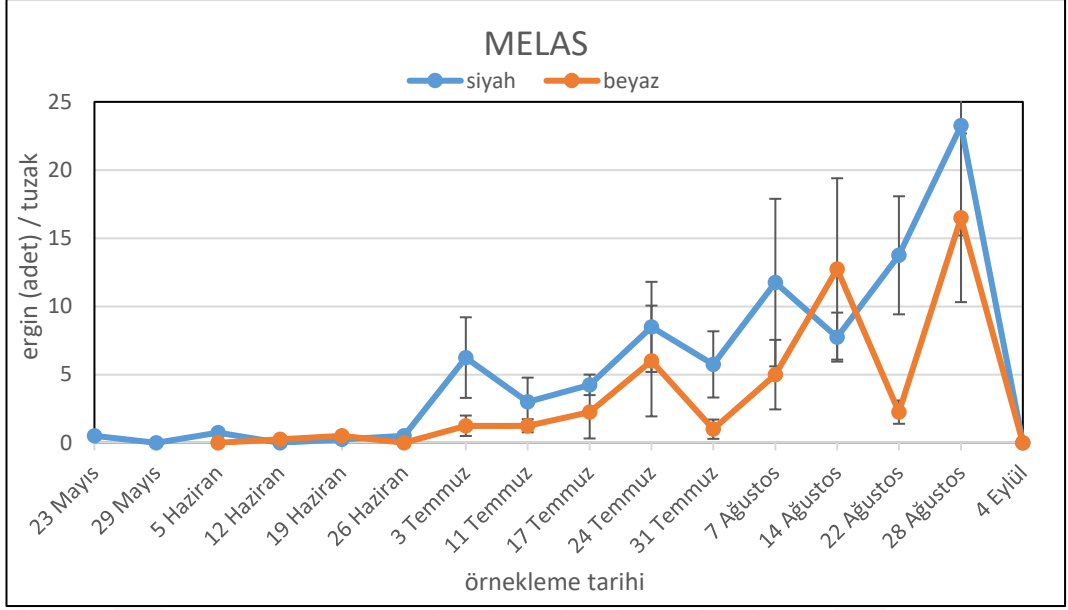
Beyaz renkli tuzaklarda haziran ayının ikinci haftasında (13 Haziran) ilk ergin bireyler tespit edilmiştir. Sonraki haftada (19 Haziran) ortalama 1,25 adet ergin/tuzak olarak kuru maya+esmer şeker içeren tuzak, diğer iki karışıma oranla daha etkili olup temmuzun ilk haftasında ise ortalama 3 adet ergin/tuzak Spinosad içeren tuzağın etkili olduğu tespit edilmiştir. Ağustos'un ikinci haftasında (14 Ağustos) ortalama 12,75 adet ergin/tuzak ve son haftasında (28 Ağustos) ortalama 16,5 adet ergin/tuzak ile melas içeren tuzağın etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Fevziçakmak'ta beyaz renkli tuzaklarda *Domates güvesi*'nin ergin popülasyon değişimi (2021 yılı)

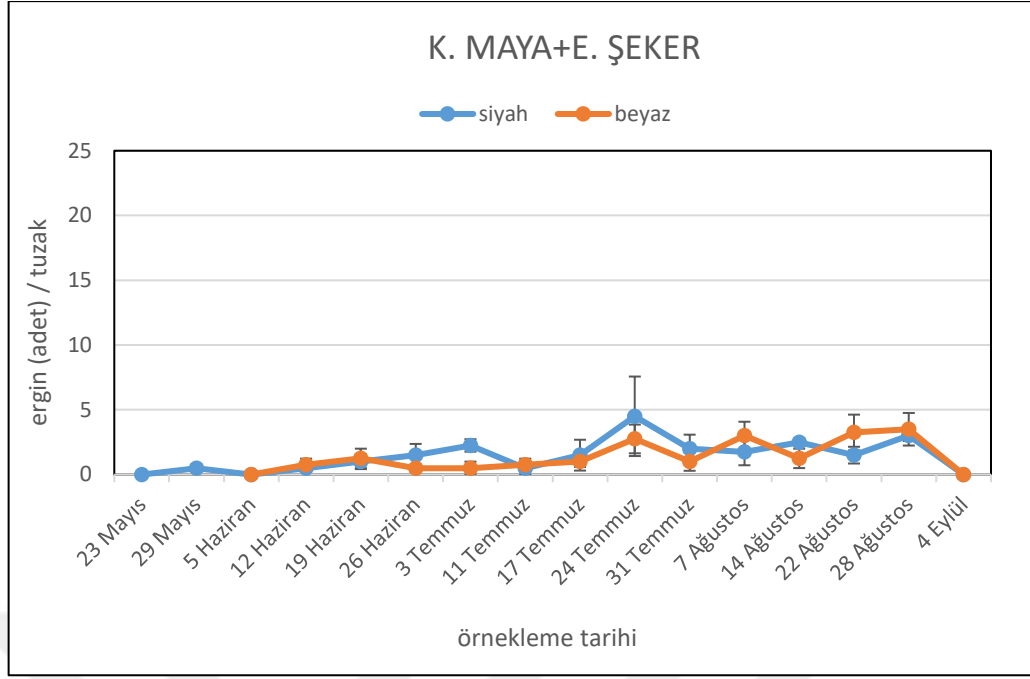
Sonuç olarak erginlerin renk tercihini belirlemek amacıyla veriler Mann-Whitney testine tabi tutulmuştur. Analiz sonucuna göre iki renk arasında anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır ($P=0,012<0,05$).

Melas içeren tuzaklarda ilk erginler mayısın üçüncü haftasında (23 Mayıs) siyah renkli kaplarda; beyaz renkli kaplarda ise haziranın ikinci haftasında (12 Haziran) saptanmıştır. Temmuz ayının ilk haftasında (3 Temmuz) ortalama 6,25 adet ergin/tuzak ile siyah renkli kapların tercih oranının beyaz renge göre yüksek olduğu belirlenmiş ve ağustos ayının ikinci haftasına kadar dengenin bu şekilde devam ettiği tespit edilmiştir. Bu tarihten sonra 14 Ağustos tarihinde ortalama 12,75 adet ergin/tuzak ile beyaz renkli kaplarda yükseliş saptanmış olup 28 Ağustos tarihinde ise ortalama 23,25 adet ergin/tuzak ile melaslı siyah renkli kaplardaki ergin yakalanma oranları en yüksek seviyeye ulaştığı olduğu saptanmıştır (Şekil 4.7.).



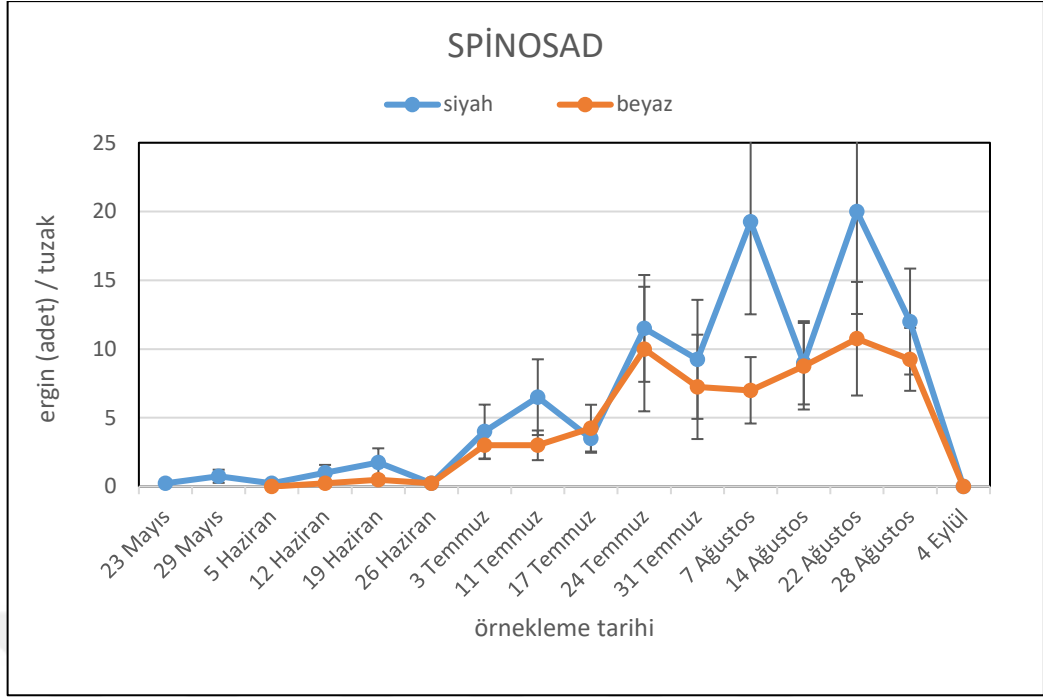
Şekil 4.7. Fevziçakmak'ta melaslı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı)

Kuru maya ve esmer şeker içeren, siyah renkli tuzaklarda ilk erginler Mayıs ayı sonununda (29 Mayıs) ortalama 0,5 adet ergin/tuzak, haziranın ikinci haftasında (12 Haziran) ortalama 0,75 adet ergin/tuzak ise beyaz renkli kaplarda ilk erginler tespit edilmiştir. Daha sonra 24 Temmuz tarihinde ortalama 4,5 adet ergin/tuzak ile siyah renkli kaplarda en yüksek ergin sayısı tespit edilmiştir. Ağustos sonunda (28 Ağustos) ise ortalama 3,5 adet ergin/tuzak ile beyaz kaplardaki ergin sayısının siyahlara oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Fevziçakmak'ta maya+şekerli siyah ve beyaz renkli tuzaklarda Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı)

Spinosad içeren siyah renkli tuzaklarda ilk erginler ortalama 0,25 adet ergin/tuzak mayıs sonunda (23 Mayıs); beyaz renklilerde ise ortalama 0,25 adet ergin/tuzak ile haziranın ikinci haftasında (12 Haziran) saptanmıştır. Daha sonraki tarihlerde siyah renkli kaplarda yakalanma oranının beyaz renklilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ağustosun üçüncü haftasında (22 Ağustos) ise ortalama 20 adet ergin/tuzak ile siyah kaplarda en yüksek sayıya ulaşılmıştır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Fevziçakmak'ta spinosadlı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2021 yılı)

Erginlerin tuzak çeşitlerindeki tercihini belirlemek için Kruskal-Wallis testi sonucuna göre tuzaklar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($X^2=54,157$, $Df=3$, $P=0,000$).

Tuzakları kendi arasında karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ergin bireyler melas+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmerşeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir ($P=0,026<0,05$). Benzer şekilde diğer karşılaştırmalarda ise ergin bireylerin delta+feromon içeren tuzağı; melas+su+feromon tuzaktan daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir ($P=0,000<0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği saptanmıştır ($P=0,000<0,05$). Delta+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir ($P=0,000<0,05$). Delta+feromon içeren tuzağı; spinosad+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir ($P=0,001<0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzak ile melas+su+feromon içeren tuzak arasında ise anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($P=0,247>0,05$). Sonuç olarak *T. absoluta*'nın erginleri, sera koşullarında test edilen dört tuzaktan sırasıyla delta+feromon,

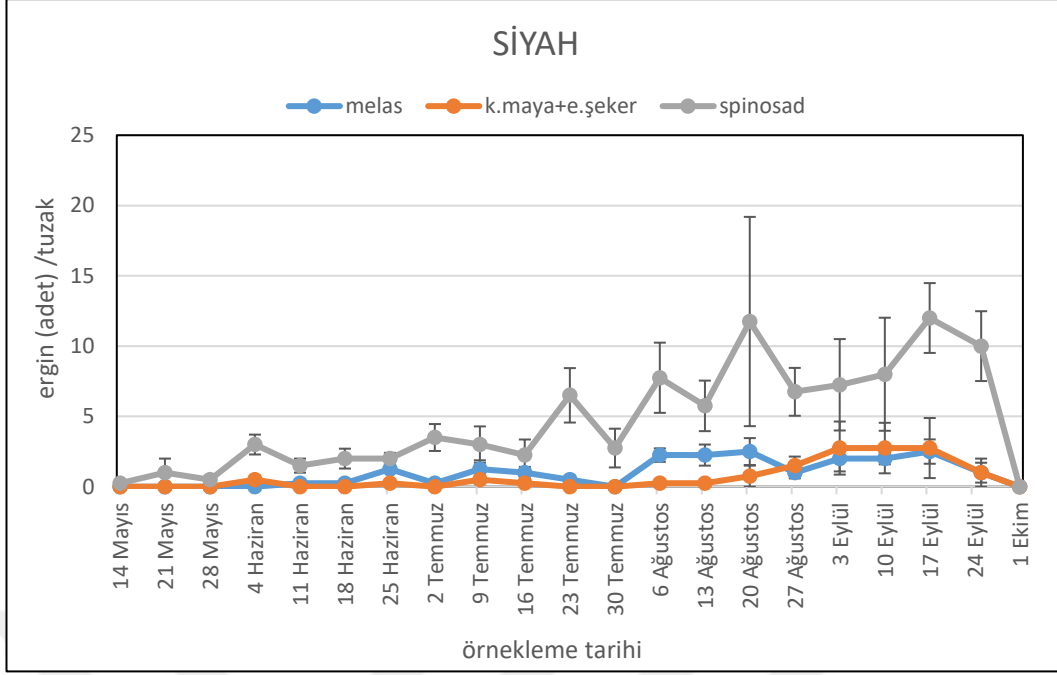
spinosad+su+feromon, melas+su+feromon ve kuru maya+esmer şeker+su+feromon içerenleri tercih ettiği belirlenmiştir.

Tuzakların bulunduğu alanlarda yapılan sayımlarda larvaların yoğunluğu bakımından Kruskal-Wallis testi sonucuna göre aralarında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($X^2=54,157$, $Df=3$, $P=0,665$).

Pupa ve galeri sayılarının normallik testi sonucuna göre Kurtosis ve Skewness değerleri -1,5 ile +1,5 arasında olduğu belirlenmiş ve Tukey testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre ise tuzak çeşidine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P=0,090>0,05$ ve $P=0,236>0,05$).

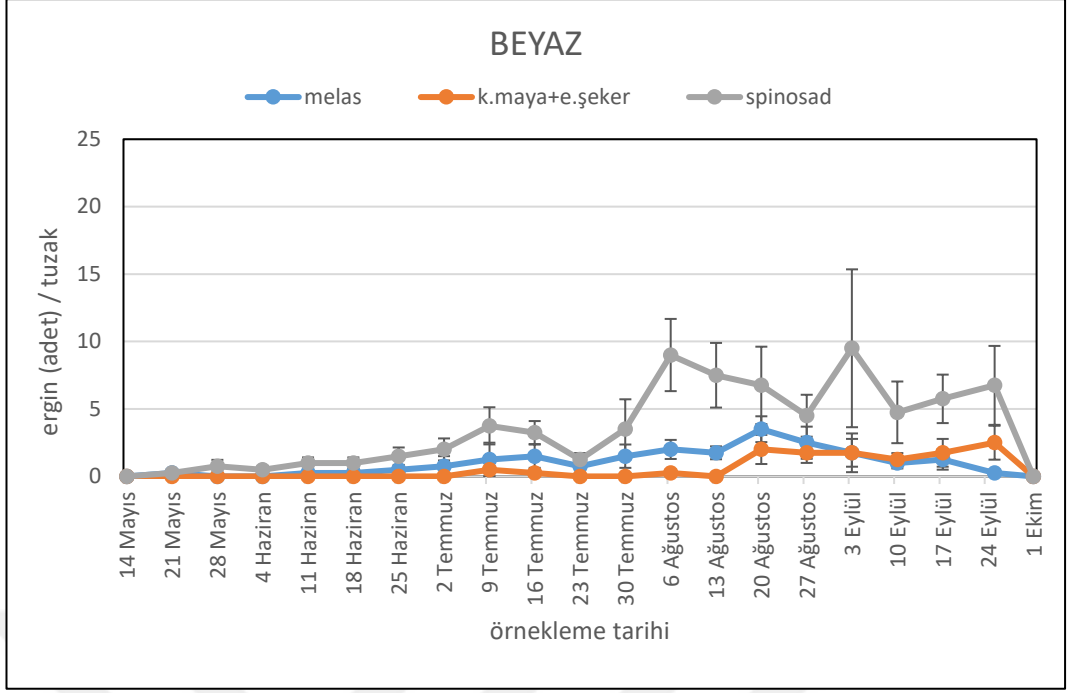
4.2.2 Domates güvesi' nin Tuzak Renk Tercihi (2022 Yılı)

Çalışmanın ikinci yılı Fevziçakmak 2 nolu lokasyonundaki deneme serasında *Tuta absoluta*'nın erginleri ilk olarak mayıs ayının ikinci haftasında (14 Mayıs) tespit edilmiştir. Siyah renkli kaplarda ilk erginler mayısın ikinci haftasında (14 Mayıs) Spinosad içeren tuzaklarda ortalama 0,25 adet ergin/tuzak saptanmıştır. Kuru maya ve esmer şeker içeren tuzaklarda 04 Haziran tarihinde; melas içeren tuzaklarda ise 11 Haziran tarihinde ilk erginler tespit edilmiştir. En yüksek yakalanma oranı melaslı tuzaklarda ağustosun üçüncü haftasında ortalama 2,5 adet ergin/tuzak; mayalı tuzaklarda eylülün ilk haftasında ortalama 2,75 adet ergin/tuzak; Spinosad içeren tuzaklarda ise eylülün üçüncü haftasında ortalama 12 adet ergin/tuzak olarak belirlenmiştir. Sezon boyunca siyah renkli Spinosad içeren tuzaklar diğer iki içeriğe göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Fevziçakmak'ta da her bir karışım için siyah renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı)

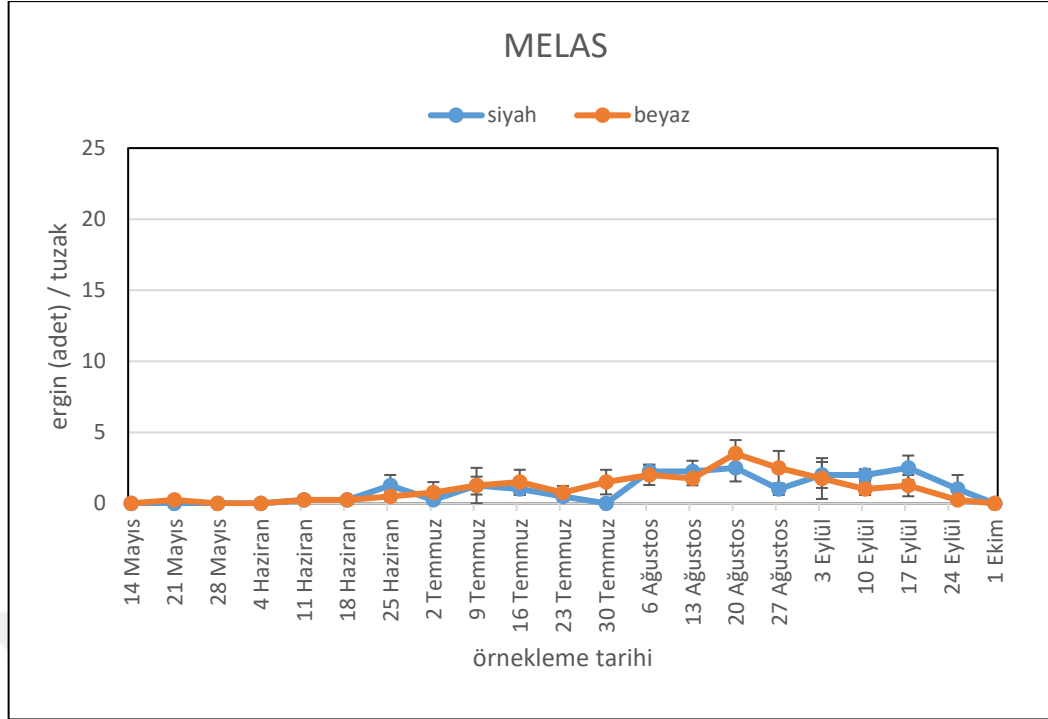
Beyaz renkli tuzaklarda ilk erginler melas ve spinosad içeren tuzaklarda ortalama 0,25 adet ergin/tuzak ile mayısın üçüncü haftasında (21 Mayıs) tespit edilmiştir. Spinosad içeren tuzaklarda eylülün ilk haftasında (3 Eylül) ortalama 9,5 adet ergin/tuzak ile en yüksek sayıya ulaşılmıştır. Diğer haftalarda da Spinosad içeren tuzağı melas ve ardından mayalı tuzak takip etmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Fevziçakmak'ta her bir karışım için beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı)

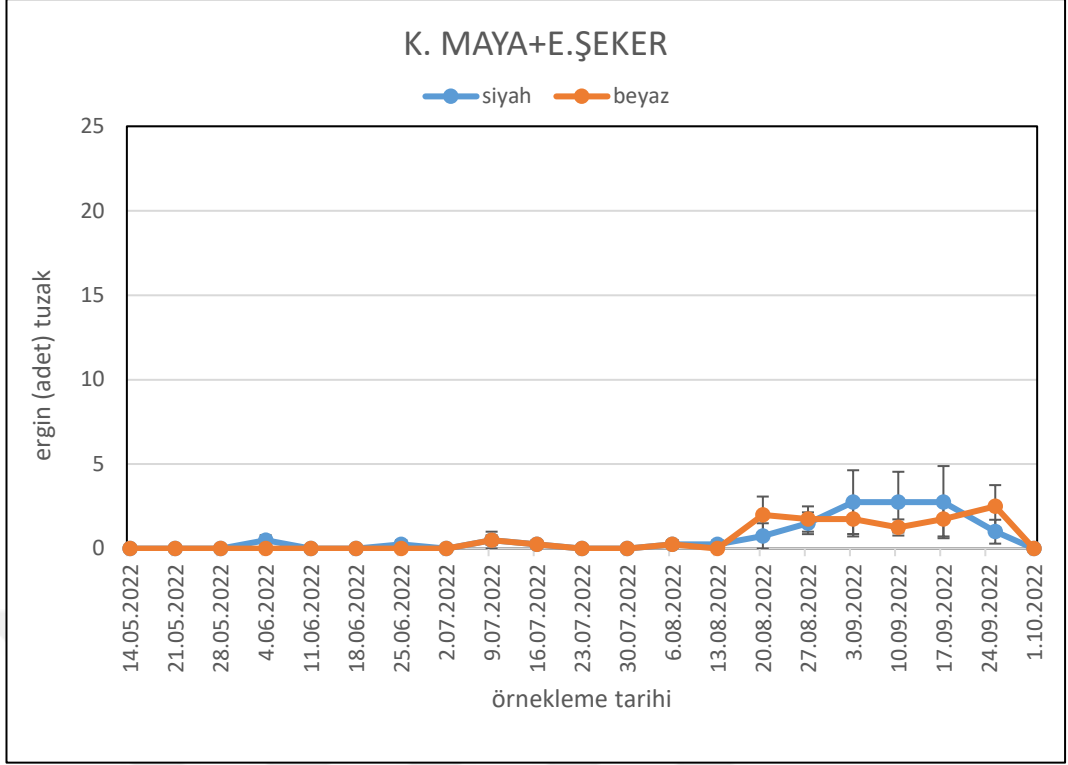
Sonuç olarak erginlerin renk tercihini belirlemek amacıyla Mann-Whitney testine tabi tutulmuştur. Analiz sonucuna göre iki renk arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($P=0,452>0,05$).

Melas içeren tuzaklarda ortalama 0,25 adet ergin/tuzak ile ilk erginler mayısın üçüncü haftasında (21 Mayıs) beyaz renkli tuzaklarda tespit edilmiştir. Siyah renkli tuzaklarda ise ilk erginler haziranın ikinci haftasında saptanmıştır. Beyaz renkli tuzaklarda ağustosun üçüncü haftasında (20 Ağustos) ortalama 3,5 adet ergin/tuzak ile en yüksek sayıya ulaştığı belirlenmiştir. Aynı tarihte ortalama 2,5 adet ergin/tuzak ile siyah renkli tuzaklar da yakalama oranı en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Şekil 4.12.).



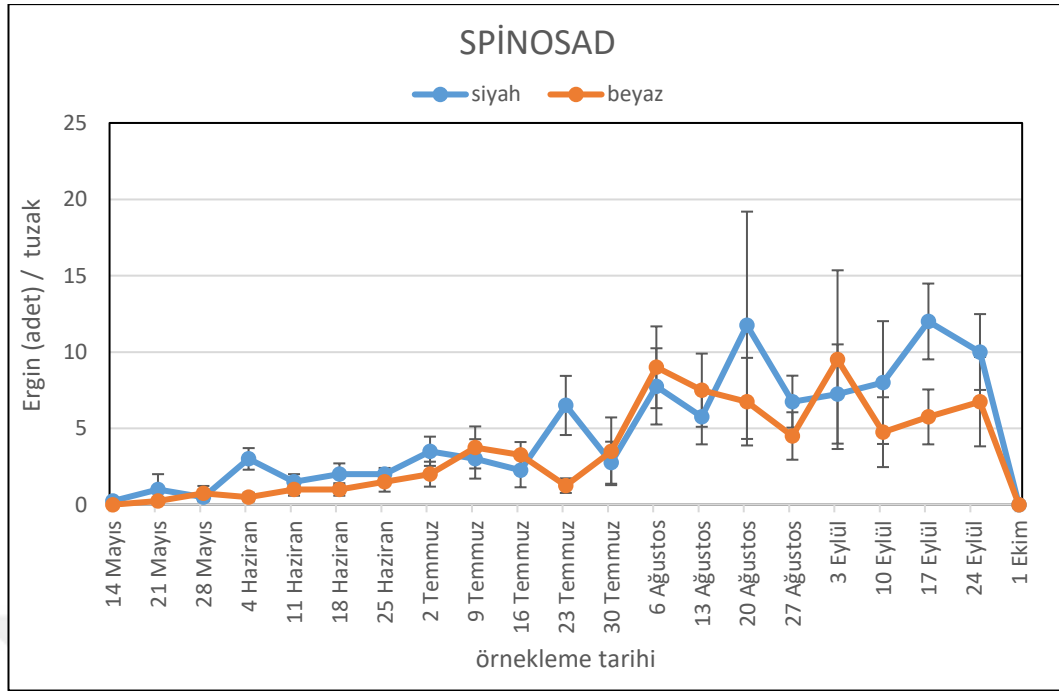
Şekil 4.12. Fevziçakmak’ ta, melaslı, siyah ve beyaz renkli tuzaklarda Domates güvesi’nin ergin sayıları (2022 yılı)

Kuru maya ve esmer şeker içeren tuzaklarda ilk erginler ortalama 0,5 adet/tuzak ile haziranın ilk haftasında (04 Haziran) saptanmıştır. Beyaz renkli tuzaklarda ise haziranın üçüncü haftasında (25 Haziran) ilk erginler tespit edilmiştir. Siyah renkli tuzaklarda en yüksek yakalama oranı ortalama 2,75 adet ergin/tuzak ile eylülün ilk haftasında; beyazlarda ise ortalama 2,5 adet ergin/tuzak ile eylülün dördüncü haftasında ulaşmıştır (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Fevziçakmak'ta maya+ şekerli siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı)

Spinosad içeren tuzaklarda 14 Mayıs tarihinde ilk erginler siyah renkli tuzaklarda tespit edilmiştir. Eylülün üçüncü haftasında siyah renkli tuzaklarda ortalama 12 adet ergin/tuzak; beyaz renklilerde ise ortalama 9,5 adet ergin/tuzak ile eylülün ilk haftasında en yüksek sayıya ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Fevziçakmak'ta spinosadlı siyah ve beyaz renkli tuzaklardaki Domates güvesi'nin ergin sayıları (2022 yılı)

Erginlerin tuzak çeşitlerindeki tercihi belirlemek için ise Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda ise tuzaklar arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($X^2 = 283,000$, $Df=3$, $P=0,000$).

Tuzakları kendi arasında karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ergin bireyler melas+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir. ($P=0,000 < 0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzağı; melas+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir ($P=0,000 < 0,05$). Benzer şekilde diğer karşılaştırmalarda ise ergin bireylerin delta+feromon içeren tuzağı; melas+su+feromon tuzaktan daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir ($P=0,000 < 0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği saptanmıştır ($P=0,000 < 0,05$). Delta+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir. ($P=0,000 < 0,05$). Delta+feromon içeren tuzağı; spinosad+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir. ($P=0,000 < 0,05$). Sonuç olarak ilk deneme yılında da olduğu gibi *T. absoluta*'nın erginleri sera koşullarında test edilen

4 tuzaktan sırasıyla delta+feromon, spinosad+su+feromon, melas+su+feromon ve kuru maya+esmer şeker+su+feromon içerenleri tercih ettiği bulunmuştur.

Tuzakların bulunduğu alanda larva, pupa ve galerileri sayılarına normallik testi yapılmıştır. Kurtosis ve Skewness değerlerine bakıldığında sonuçlar -1,5 ve +1,5 arasında olmadığı için verilerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Bu sebeple de Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre ise pupa ve oluşan galerilerin tuzak tercihi bakımından aralarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($X^2= 2,013-5,068$, $Df=3$, $P=0,570$).

Larvaların analiz sonucuna göre tuzak tercihi bakımından anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($X^2= 8,228$, $Df=3$, $P=0,042$). Tuzakları kendi arasında karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre larvalar melas+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir ($P=0,005<0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzak ile melas+su+feromon içeren tuzak arasında ise anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($P=0,686>0,05$). Delta+feromon içeren tuzak ile melas+su+feromon içeren tuzak arasında ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($P=0,454<0,05$). Spinosad+su+feromon içeren tuzağı; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzaktan daha fazla tercih ettiği saptanmıştır ($P= 0,019<0,05$). Delta+feromon içeren tuzak ile; kuru maya+esmer şeker+su+feromon içeren tuzak arasında ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($P=0,096>0,05$). Delta+feromon içeren tuzak ile; spinosad+su+feromon içeren tuzak arasında ise anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($P=0,682>0,05$).

5. TARTIŞMA

5.1 Domates Güvesi'nin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

Eskişehir ili Tepebaşı ilçesi Fevziçakmak mahallesinde bulunan kontrol domates serasındaki yapılan çalışmada *T. absoluta*'nın 2021 yılı denemesinde ilk olarak görülme tarihi 15.05.2021 (12 adet ergin/delta tuzak) olarak tespit edilmiştir. Fevziçakmak mahallesinde bulunan ilk yılda ki çalışma serasına yaklaşık 500 metre uzaklıkta bulunan ve farklı bir çiftçiye ait olan domates serasında 2022 yılında çalışma yürütülmüştür. Domates güvesinin 2022 yılı denemesinde ilk görülme tarihi 30.04.2022 (3,75 adet ergin/delta tuzak) olarak tespit edilmiştir. Erler ve ark. (2010), *T. absoluta*'nın erginlerini Antalya'da ilk olarak 24 Ocak tarihinde tespit etmişlerdir. Ünlü (2011), Konya'da seralarda Domates güvesi'nin ilk ergin çıkışının 29 Aralık tarihinde gerçekleştiğini ve ocak ayının ilk iki haftasında 38 ve 51 adet/tuzak popülasyon olduğunu bildirmiştir. Portakaldalı ve ark. (2013) Adana'da *T. absoluta*'nın ilk erginlerini domates tarlalarında nisan ayında tespit etmişler ve popülasyon yoğunluğunun en yüksek noktaya haziran ayında ulaştığını kaydetmiştir. Erdoğan ve ark. (2014), zararlının ilk erginlerinin haziran ayının başında Orta Anadolu'da belirlendiğini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda ilk ergin çıkışları ile bu çalışmadaki tarihlerden benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Benzeri olmayan sonuçların ise bölgesel farklılıklara bağlı iklimsel faktörlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Domates güvesi erginleri 14.08.2021 (205 adet ergin/tuzak) tarihinde, larvaları 17.07.2021 (3,15 adet larva/bitki), pupaları 22.08.2021 (0,95 adet pupa/bitki) ve galerileri 07.08.2021 (3,85 adet galeri/bitki) tarihinde en yüksek popülasyonlarına ulaştıkları belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında erginler en yüksek popülasyonuna 25.09.2022 (179,5 adet ergin/tuzak), larvalar (0,2 adet larva/bitki) ve pupalar (0,05 adet pupa/bitki) 20.08.2022, galeriler (1,95 adet galeri/bitki) ise 03.09.2022 tarihinde ulaştığı tespit edilmiştir. Domates güvesi'nin popülasyon takibi amacıyla yürütülen bu çalışmada, 2021 ve 2022 yılları örtüaltı domates üretim sezonunda *T. absoluta* popülasyonunun temmuz-eylül aylarında en üst düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Kılıç (2010), Türkiye'de ilk kez 2009 yılı ağustos ayında İzmir-Urla'da domates tarlasında, feromon tuzağı ve bitkide Domates güvesi saptamıştır. Çalışmada 9 Eylül (390 adet ergin/tuzak) ve 17 Eylül (32 adet larva+30 adet yumurta/bitki) tarihlerinde *T. absoluta* popülasyon

yoğunluğunun en yüksek seviyeye ulaştığı bildirilmiştir. Balzan ve Moonen (2011), İtalya’da tuzaklarda yakalanan ergin sayısının ortalama 105 adet/hafta olduğunu ve en yüksek yoğunluğun hasada yakın tarihe denk geldiğini bildirmişlerdir. Canbay ve ark. (2014), Erzincan ve Iğdır illerinde mayıs ayı sonu ile haziran ayı başında *T. absoluta*’nın ilk erginlerini tespit etmişlerdir. Haziran ayında düşük bir seviyede seyreden zararlı popülasyonların temmuz ve ağustos aylarında yüksek, eylül-ekim aylarında ise en yüksek seviyeye ulaştığının bildirmişlerdir. İlbay (2019), *T. absoluta*’nın Nevşehir ilinde tuzaklarda yakalanan birey sayısının haziran ve eylül aylarında artış gösterdiğini ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna ortalama 100.5 ± 14.4 adet/ tuzak Kozaklı İlçesinde olduğu bildirilmiştir. Daha önceki çalışmalarda ve bu çalışmada, zararlının popülasyonunun en üst seviyesine ulaştığı dönemler benzerlik göstermiştir.

5.2 Domates güvesi’nin Alternatif Mücadele Olanaklarının Saptanması

Fevziçakmak mahallesinde bulunan deneme seralarında 2021 ve 2022 yıllarında üç farklı sıvı karışım ve feromonlu tuzaklar kurulmuştur. Melas içeren tuzaklarda Domates güvesi ilk erginleri 2021 yılında 23 mayısta; 2022 yılında ise 14 mayısta belirlenmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu ise 28.08.2021 (ortalama 153 adet ergin/tuzak) ve 20.08.2022 (ortalama 179,5 adet ergin/tuzak) tarihlerinde tespit edilmiştir. Kuru maya+esmer şeker içeren tuzaklarda ilk erginler 29.05.2021 ve 04.06.2022 tarihlerinde belirlenmiş olup; en yüksek popülasyona 24.07.2021 ve 03.09.2022 tarihlerinde ulaşmıştır. Spinosad içeren tuzaklarda ise ilk erginler 23.05.2021 ve 14.05.2022 tarihlerinde belirlenmiş olup; 22.08.2021 ve 17.09.2022 tarihlerinde en yüksek sayıya ulaşmıştır. Tuzakların erginleri çekme oranı tarihlere göre değişmekle birlikte sırasıyla spinosad, melas ve maya içeren sıvı tuzaklar feromon kapsüllerle beraber kullanıldığında başarılı bulunmuştur.

Uchoa ve Vilela (1994), Şili’de zararlılara karşı kullanılan feromon tuzakların, ışık tuzaklara oranla daha ekonomik ve kullanışlı olduğunu bildirirken, örtü altı domates yetiştiriciliğinde feromon tuzakları ve ışık tuzakları birlikte kullanıldığında *T. absoluta*’ya karşı daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar 20 metrekareye 1 adet tuzak ve hektara 30 adet feromon+su tuzağı kombinasyonu kullanıldığında, zararlıya karşı başarılı sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Attygalle ve ark. (1996), doğa koşullarında Domates güvesi erginlerinin kitlesel yakalanmasında en etkili tuzak şeklinin feromonlu su tuzağı

(12.166 birey/gece) olduğunu bildirmişlerdir. Meabed ve ark. (2015) Mısır'da, Domates güvesi için mücadelede en etkin yöntemin yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve etken maddesi 200 g/l Chlorantraniliprole olan insektisit Coragen'in kombinasyonu ile elde edildiğini belirtmişlerdir. Feromon + Coragen'li tuzak ikinci sıradayken, ışık tuzağı + Coragen üçüncü sırada yer aldığını rapor etmişlerdir. *Trichogramma evanescens* + Emamectin kombinasyonunun ise 2013'te en iyi sonucu verdiğini ve onu *Trichogramma* + Coragen ve feromon tuzağı + Coragen takip ettiğini bildirmişlerdir. Topuz ve ark. (2016), domates yetiştiriciliğinde *T. absoluta*'nın biyoteknik mücadelesinde; örtüaltında feromon+su tuzakları ve feromon+ışık+su tuzaklarının, tarlada ise sadece feromon+su tuzakları etkinliği ayrı ayrı araştırmışlardır. Örtüaltında kontrollü üretim koşullarındaki seralarda tek ürün domates yetiştiriciliğinde feromon+su tuzaklarının 4 adet/da feromon+ışık+su tuzaklarının ise 2 adet/da olacak şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bayram ve ark. (2017), Diyarbakır ilinde *T. absoluta*'nın su+delta tuzak+feromon uygulamasında tuzaklarda çok sayıda ergin yakalandığını fakat buna rağmen, zararlıyı tek başına kontrol etmede yeterli olmadığını bildirmişlerdir. Alaca ve ark. (2018), Çanakkale'de Domates güvesi'nin yılda 5 döl verdiğini ve üreticiler tarafından kullanılan su+feromon tuzak uygulamasının zararlı popülasyon yoğunluğunu azaltmada oldukça etkin olduğunu, zararlı ile mücadele kimyasal mücedelenin tek başına yeterli olmadığını ve mutlaka kültürel önlemler alınması, biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerin kullanılması gerektiğini önermişlerdir. Çetiner (2019), Çanakkale iline bağlı Ezine ilçesindeki domates tarlasında *Tuta absoluta*'nın Zeplin ve Chible domates çeşitlerinde zararlının yaprak ve meyvedeki zarar oranının ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması açısından, zararlıya karşı mücadelede kitlesel tuzaklamanın yalnız başına yeterli olmadığından dolayı kültürel ve kimyasal mücadelenin birlikte kullanılması önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Daha önceki yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da Domates güvesi ile mücadelede kimyasal mücadelenin yetersiz olduğunu, bu nedenle çekici su tuzakları ve feromon kapsüllerin bir arada kullanımı kimyasal mücadeleye alternatif olarak kullanılması gerektiği tespit edilmiştir. Bunun yanısıra kültürel, biyoteknik ve biyolojik önlemlerin bir arada kullanılması gerektiği öngörülmektedir.

Bu çalışmada ise *T. absoluta* erginlerinin renk tercihini belirlemek amacıyla konulan sıvı karışımların bulunduğu siyah renkli tuzakların beyaz renkli tuzaklara oranla daha çok ergin çektiği belirlenmiştir. Türkmen (2019), Milas (Muğla)'ta *T. absoluta* erginlerinin, delta feromon tuzaklarında birey sayısının 2015 yılında en fazla sarı renk, 2014 yılında en fazla kırmızı renk tuzaklarda olduğunu bildirmişlerdir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Domates üretim alanlarında zarar meydana getiren *T. absoluta*'nın, Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde 2021 ve 2022 yıllarında, domates serasında popülasyon takibi yapılmış ve alternatif mücadele olanakları ortaya konulmuştur.

1. Domates güvesi erginleri 2021 yılında ilk olarak 15 Mayıs'ta, 2022 yılında ise 30 Nisan'da belirlenmiş, zararlı domates bitkilerinin sökümüne kadar seralarda ilk yıl ağustos sonu ikinci yılda ise eylül sonuna kadar sürekli olarak tespit edilmiştir.
2. Zararlıının ergin, larva, pupa ve galeri sayılarının en yüksek seviyeye ulaştığı dönem, temmuz-eylül ayları arasına olduğu tespit edilmiştir.
3. Domates güvesi'nin alternatif mücadele olanaklarının saptamak amacıyla Fevziçakmak mahallesinde bulunan deneme seralarında 2021 ve 2022 yıllarında üç farklı sıvı karışım ve feromonlar ile tuzaklar kurulmuştur. Melas içeren tuzaklarda Domates güvesi ilk erginleri 2021 yılında 23 mayısta; 2022 yılında ise 14 mayısta tespit edilmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu ise 28.08.2021 ve 20.08.2022 tarihlerinde belirlenmiştir. Kuru maya+esmer şeker içeren tuzaklarda ilk erginler 29.05.2021 ve 04.06.2022 tarihlerinde görülmüş olup; en yüksek popülasyona 24.07.2021 ve 03.09.2022 tarihlerinde ulaştığı saptanmıştır. Spinosad içeren tuzaklarda ise ilk erginler 23.05.2021 ve 14.05.2022 tarihlerinde belirlenmiş olup; 22.08.2021 ve 17.09.2022 tarihlerinde en yüksek ergin popülasyonuna ulaşmıştır. Tuzakların erginleri çekme oranı tarihlere göre değişmekle birlikte sırasıyla spinosad, melas ve maya içeren tuzaklar feromon kapsüllerle beraber kullanıldığında başarılı bulunmuştur.
4. Seralarda domates çeşitlerinin farklı olması ve ikinci yıldaki serada daha fazla kimyasal uygulanması; sonuçların iki yıl arasında farklılıklar göstermesine sebep olmuştur.
5. *Tuta absoluta* erginlerinin renk tercihini belirlemek amacıyla konulan sıvı karışımların bulunduğu siyah renkli tuzakların beyaz renkli tuzaklara oranla daha çok ergin çektiği saptanmıştır.

Sonuç olarak ülkemizde gerek katma değerin yüksek olması, gerekse gıda endüstrisinde önem arz eden domatesin ana zararlısı olan *Tuta absoluta* 'nın yoğun ve yanlış şekilde kullanılan insektisitlere karşı direnç geliştirdiği göz önüne alındığında; kimyasal savaşıma alternatif olarak cezbedici tuzakların ve eşeysel çekici feromonların beraber kullanılması mücadeleye karar verme dönemini ve popülasyonu azaltmada oldukça önemli bir fark yaratacağı düşüldüğünden bu yöntemin benimsenmesi tavsiye edilmelidir. Ayrıca, bundan sonra doz ve kitlesel mücadeleye yönelik çalışmaların yürütülmesi öngörülmektedir.



7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Agrios G. N. (2005). Plant pathology. Fifth Edition, *Elsevier Academic Press*, Burlington, Madison, USA. 922.
- Aksoy A., (2015). Uşak ili yoğun domates üretimi yapılan alanlarda (Koyunbeyli ve Hatipler Köyü) Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin açık ve sera koşullarında popülasyon gelişimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 20-30.
- Aksoy, E. ve Kovanci, O.B., (2016). Mass trapping low-density populations of *Tuta absoluta* with various types of traps in field-grown tomatoes. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 123(2): 51-57.
- Alaca, B., Egesel, B., Efil, F., Dönmez, T. ve Ergin, F., (2018). Çanakkale’de Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’ ne Karşı Biyoteknik Mücadele Çalışması. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6:97-107.
- Anonim., (2008). Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bitki Zararlıları Ziraat Mücadele Teknik Talimatları, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı*, 1-6.
- Anonymous, 2014. *Tuta absoluta* Ziraat Mücadele Teknik Talimatı, http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler.
- Aslan, M.M., Gençdoğan, S., Aygel, G. (2017). Kahramanmaraş İlinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Domates güvesi)’ nin Yayılışı ve Popülasyon Yoğunluğu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(4), 229-343.
- Attygalle, A.B., Jham, G.N., Svatoš, A., Frighetto, R.T.S., Ferrara, F.A., Vilela, E. F., Fernandes, M.A.V., Meinwald, J., (1996). (3E, 8Z, 11Z)-3,8,11- Tetradecatrienyl Acetate, majör sex Pheromone Component of the Tomato Pest *Scrobipalpus absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bioorganic&Medicinal Chemistry*, 4 (3), 305-314.
- Barrientos, R., Apablaza, J., Norero, A., Estay, P. (1998). Temperatura Base y Constante Termica de Desarrollo de la Polilla del Tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria*, 25 (3), 133-137.
- Balzan, M.V., ve Moonen, A.C. (2011). Management strategies for the control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and their effectiveness. *EPPO/IOBC/FAO/NEPPO.16-18 November 2011, Agadir/Morocco*. 25.
- Bayram, Y., Duman, M., Büyük, M. ve Mutlu, Ç. (2017). Efficiency of Pheromone Water Traps and Life Cycle of *Tuta Absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Diyarbakır Province, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (12 A), 531- 538.
- Benvenga, S. R., Fernandes, O.A., Gravena, S. (2007). Decision making for integrated pest management of the South American tomato pinworm based on sexual pheromone traps. *Horticultura Brasileira*. 25, 164-169.
- Canbay, A., Alaserhat, İ., Tohma, Ö., (2014). Erzincan ve Iğdır İlleri Domates Alanlarında Zararlı *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) ve Predatörlerinin Popülasyon Takibi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (1), 79 – 97.
- Chermiti, B., Abbes, K., Aoun, M., Othmane, S.B., Ouhibi, M., Gamoon, W., Kacem, S., (2011). Comparison of two Marks and Sex Pheromone Dispensers Commercialized in Tunisia for their Efficiency two Monitor and to Control by Mass-Trapping *Tuta absoluta* under Greenhouses *Tunisian Journal of Plant Protection* 133, 6.
- Cifuentes D, Chynoweth R, Bielz P (2011) Genetic study of Mediterranean and South American

- populations of tomato leafminer *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) (Lepidoptera: Gelechiidae) using ribosomal and mitochondrial markers. *Pest Management Science* 67(9): 1155-1162.
- Çayıcı (2023) Bayındır (İzmir) ilçesi domates tarlalarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çaylak B., (2021). Tire ve Ödemiş ilçelerinde domates, birinci ve ikinci ürün patates alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin popülasyon değişimi, zararı ve doğal düşmanlarının belirlenmesi. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, s. 20-45.
- Çetiner K., (2019). Çanakkale ilinde Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin kitlesel tuzaklama ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 35 -45.
- Erdoğan, P., Barış, A. ve Alpkent, Y. N., (2014). Orta Anadolu bölgesinde domateslerde zararlı olan Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin sürveyi ile popülasyon takibi. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (3), 255-265.
- Erdoğan, P., Babaroğlu, N.E., (2014). Life Table of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31 (2), 80-89.
- Erdoğan, P., (2016). Orta Anadolu Bölgesinde Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(2), 199-208.
- Erlor, F., Can, M., Erdoğan, M., Ates, A.O., ve Pradier, T. (2010). New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse-grown tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *Journal of Entomological Science*. 45(4), 392-393.
- EPPO, (2005). *Tuta absoluta*. Bulletin OPPE/EPPO, Bulletin 35. Data sheets on Quarantine pests. 434-435.
- EPPO, (2010). First Record of *Tuta absoluta* in Turkey (2010/208). EPPO Reporting Services 11(208). <http://www.eppo.org>, (Erişim tarihi: 27.03. 2022).
- FAO, (2022). Food and Agriculture Organization, (<https://www.fao.org/faostat/en/#data>).
- Ferrara, F.A.A., Vilela, E.F., Jham, G.N., Eiras, A.E., Picanço, M.C., Attygalle, A.B., Stavos, A., Frighetto R.T.S., Meinwald, J., (2001). Evaluation of synthetic major component of the sex pheromone of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Chemical Ecology*, 27, 907-917.
- Filho, M.M., Vilela, E.F., Attygalle, A.B., Meinwald, J., Stavoš, A. and Jham, G.N., (2000). Field Trapping of Tomato Moth, *Tuta absoluta* With Pheromone Traps. *Journal of Chemical Ecology*, 26 (4), 875-881.
- Filho, M. M., Vilela, E.F., Jham, G., Nattygalle, A., Svatos A. and Meinwald, J., (2000). Initial Studies of Mating Disruption of the Tomato Moth, *Tuta absoluta* Lepidoptera: Gelechiidae) Using Synthetic Sex Pheromone. *Journal of Brasil Cemical Society*, 11,621-628.
- Gürsu, G. (2017). Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde Domates yaprak galeri güvesi, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi*. 68.
- Google Maps, Erişim Tarihi: 14.01.2023
- İlbay K., (2019). Domates güvesi (*Tuta absoluta* (Meyrick), Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Nevşehir

ilinde yayılışı, yoğunluğu ve popülasyon değişiminin belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 25-35.

- Karut, K., C. Kazak, C., Döker, İ., Ulusoy, M. R., (2011). Mersin ili domates seralarında Domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın yaygınlığı ve zarar durumu. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35(2), 339-347.
- Kılıç, T., (2010). First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*. 38(3): 243-244.
- Krechemer, F.S., Foerster, L.A., 2017. Development, Reproduction, Survival, and Demographic Patterns of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Different Commercial Tomato Cultivars. *Neotropical Entomology*. 1-7.
- Kılıç, T., (2009). First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38(3), 243- 244.
- Kılıç T., (2010). Domates Güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bornova Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*. İzmir, 2-3.
- Kılıç, T., Güven, B., Mıhçı, B., Şahin, Ç. & Uysal, D. (2017). Ege Bölgesinde *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın biyolojik mücadele olanaklarının araştırılması. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8 (1), 59-70.
- Kılıçoğlu (2022) Denizli ili Çivril ilçesi tarla koşullarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Lobos E., Occhionero M., Werenitzky D., (2013) Optimization of a Trap for *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) and Trials to Determine the Effectiveness of Mass Trapping, *National Library of Medicine* 42(5), 448-57.
- Mamay, M., Yanık, E. (2012). Şanlıurfa'da domates alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2(3), 189-198.
- Meabed, HAA., Rizk, AM., El Hefnawy, NN., Agamy, EA., (2015). Effects and Economics of Different Treatments against the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) at Harvesting Time. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 25, 167-170.
- Michereff, M., Vilela, EF., Jham, GN., Attygalle, A., Svatos, A., Meinwald, J. (2000). Initial studies of mating disruption of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) using synthetic sex pheromone. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. 11, 621-628.
- Özkan, Z., (2012). Çumra (Konya)'da domates seralarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae)'nın popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi ile mücadelesinde kitle yakalama tekniği'nin kullanılması. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya, Yüksek Lisans Tezi*. 36.
- Özkan, Z., Ünlü, L., Ögür, E. (2017). Örtü altı domates yetiştiriciliğinde Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick)'ne karşı kullanılan feromon ve ferolite tuzaklarının etkinliğinin karşılaştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(4), 394-403.
- Öztemiz, S., (2012). Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve Biyolojik Mücadelesi. Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu. KSÜ Doğa Bil. Derg., 15(4), 2012.
- Pandey K., Kumar A., (2003), The hunt for beneficial fungi for tomato crop improvement – Advantages and perspectives, *Plant Streets Volume* 6, 40-50.
- Portakaldalı M., Öztemiz S., Kütük H., (2013). Adana'da Açık Alan Domates Yetiştiriciliğinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Takibi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 45-54.

- Portakaldalı, M., Öztemiz, S., Kütük, H., Büyüköztürk H.D., Ateş A.Ç., (2013). Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın yayılış durumu. *Türk Entomoloji. Bülteni*. 3 (3), 133- 139.
- Roda, AL., Brambila, J., Barria, J., Euceda, X., Korytkowski, C., (2015). Efficiency of Trapping Systems for Detecting *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Economic Entomology*. 108, 2648-2654.
- Salas, J., (2007). Presencia De Phthorimaea operculella y *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), Capturados en Trampas Con Feromonas, en Cultivos de Tomato an Cuibor Venezuela, *Biagro* 19(3), 143-147.2007.
- Satishchandra, N. K., Chakravarthy, A. K., Özgökçe, M. S. Atlihan, R. (2019). Population growth potential of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato, potato and eggplant. *Journal of Applied Entomology*, 143(5), 518-526.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., (2008). Özel Sebzeçilik. *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü*, Tekirdağ, 488.
- TAGEM, (2018), *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları*, Ankara, 98-103.
- Tatlı, E., (2011). Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) 'nın Batı Akdeniz Bölgesi domates üretim alanlarında yayılışının ve popülasyon dalgalanmasının saptanması. *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Antalya, Yüksek Lisans Tezi*, 39.
- Torres, J.B., Faria, C.A., Evangelista, W.S., Pratissoli, D. (2001). Within Plant Distribution of Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) Immatures in Processing Tomatoes, with Notes on Plant Phenology. *Int. J. Pest Manag.*, 47 (3),173-178.
- Topuz, E., Tekşam, İ. ve Karataş, A., (2016). Batı Akdeniz Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Biyoteknik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(3), 239-258.
- Türkmen, Y. M. (2019). Domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Milas (Muğla) tarla koşullarında biyo-ekolojik özellikleri. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- TÜİK, (2022). Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://www.tuik.gov.tr>).
- Uchoa-Fernandes, M. A. and Vilela, E.F., (1994). Parasitoids of larvea and pupae of the tomato worm *Scrobipalpus absoluta* Meyrick, 1917 Lepidoptera: Gelechiidae *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23(2), 271-276.
- Ünlü, L. (2011). Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick)'nın Konya ilinde örtüaltında yetiştirilen domateslerdeki varlığı ve popülasyon değişimi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 25 (4), 27-29.
- Ünlü, L. (2012). Patato: a new host plant of *Tuta absoluta* povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. *Pakistan Journal Zoology*, 44(4), 1183-1184.
- Ünlü, L., Ögür, E., Özkan, Z., (2014). Yarı Kurak Alanlarda Yetiştirilen Domates Bitkisinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi. *Selçuk Tar Bil Der*, 1(1), 21-26.
- Vacas, S., Alfaro, C., Primo, J., Llopis, V.N., (2011). Studies on the development of a mating disruption system to control the tomato leafminer, *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae), *Pest Management Science*, 67(11), 1473–1480.
- Vargas H. C. (1970). Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Idesia*, 1, 75-110.