

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Lasioptera* sp. (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE)'NİN
MEKANİKSEL MÜCADELESİNE FARKLI YÖNTEMLERİN
ETKİSİ**

Şenay ALKAN

**Danışman
Prof. Dr. Bülent YAŞAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018**



© 2018 [Şenay ALKAN]

TEZ ONAYI

Şenay ALKAN tarafından hazırlanan "*Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Mekaniksel Mücadelesine Farklı Yöntemlerin Etkisi " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Prof. Dr. Bülent YAŞAR**
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi **Prof. Dr. Fedai ERLER**
Akdeniz Üniversitesi



Jüri Üyesi **Doç. Dr. Gökhan AYDIN**
Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü **Prof. Dr. Yasin TUNCER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Şenay ALKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Lasioptera</i> sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Tanımı.....	2
1.2. <i>Lasioptera</i> sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Biyolojisi ve zararı.....	4
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. Yöntem.....	8
3.2.1. Bitki üretimi.....	8
3.2.2. Denemenin kurulması.....	8
3.2.3. Denemenin değerlendirilmesi.....	12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	14
4.1. Bırakılan Sürgünlerdeki Zarar Oranları.....	14
4.2. Zarar Gören Sürgünlerdeki Pupa Oranı.....	18
5. SONUÇ.....	23
6. KAYNAKLAR.....	25
ÖZGEÇMİŞ.....	29

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Lasioptera sp. (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE)'NİN MEKANİKSEL MÜCADELESİNE FARKLI YÖNTEMLERİN ETKİSİ

Şenay ALKAN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bülent YAŞAR

Lasioptera sp. (Diptera: Cecidomyiidae) ülkemizde son yıllarda ortaya çıkmıştır. Bu türün larvaları domates bitkisinin gövde ve meyvesinde önemli zarar yapmaktadır. Erginler yumurtalarını özellikle domates bitkisinin sürgün alınan yerlerindeki yaralara bırakır. Bu yumurtalardan çıkan larvalar gövde içine girerek beslenmekte ve bitkinin kurummasına neden olmaktadır. Zararlı türün larvalarının gövdede toplu halde galeri içerisinde beslenmesinden dolayı bu zararlılarla mücadele oldukça zordur. Bu çalışmada koltuk sürgünlerinin farklı yöntem ve uzunluklarda kesilmesinin zararlıların yumurta bırakma tercihlerinin nasıl etkilendiği saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmalar Antalya ilindeki bir domates serasında yürütülmüştür. Deneme makasla 5 ve 8 cm uzunluğunda kesilen; elle 5 ve 8 cm uzunluğunda kırılan gruplarla, hiç koltuk alma yapılmamış kontrol grubu olmak üzere 5 karakterden oluşmuştur. Tüm karakterler 100 tekerrürlü olarak denenmiştir. Sonuçta makasla kesilen sürgünlere, elle kırılan sürgünlerden daha fazla pupa sayılmış ve aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Makasla 5 cm uzunlukta kesilen bitkilerde toplam 418 adet pupa olmasına karşılık 8 cm uzunluğunda kesilenlerde 184 adet pupa sayılmıştır. Elle kesilenlerde ise bu sayı 53-56 adet olarak bulunmuştur. Kontrol olarak kullanılan sürgünleri alınmamış olanlara ise hiç pupa sayılmamıştır. Bunun nedeninin elle ile kırılan sürgünlerin daha fazla alanının zarar görmesinden dolayı bitkilerden salgılanan yara hormonlarının, makasla düz olarak kesilen yüzeye göre etkisinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak daha önce yapılan çalışmalarda da bildirildiği gibi domates bitkisinden salgılanan semiokimyasallardan olan terpen maddesinin elle kırılan sürgünlerde daha fazla olması ve böceklere repellent etki yapmasından dolayı bu sürgünleri daha az tercih ettiğini düşündürmektedir. Bu çalışmanın sonucunda bu zararlı türün yumurta bırakmasının azaltılması için sürgünlerin 5-8 cm uzunluğunda elle kırmanın böceğin zararını yaklaşık olarak %87 oranında azalttığı ve bu yöntemin bu zararlıyı kontrol altına almada etkili olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Domates, *Lasioptera*, semiyokimyasal, mekaniksel mücadele, budama

2018, 29 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECT OF DIFFERENT MECHANICS CONTROL METHODS AGAINST *Lasioptera* sp. (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE)

Şenay ALKAN

Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Bülent YAŞAR

Lasioptera sp. (Diptera: Cecidomyiidae) has appeared in our country in recent years. Their larvae make significant damage to the body and fruit of the tomato plant. Adults lay their eggs particularly vulnerable to the shoots of tomato plants. The larvae emerged from these eggs feed into the body and cause the plant to dry. It is very difficult to fight against that harmful insect because its larvae feed inner part of the body. In this study, it was tried to determine how the preference of laying of the seedling shoots in different ways and lengths affected the harmfulness of the egg laying preferences. The studies were conducted in a tomato glasshouse in Antalya province. The experiment consisted of 5 characters (cutting 5 and 8 cm long by scissors, breaking 5 and 8 cm long by hand groups and untreated control). All characters have been tried with 100 repetitions. As a result, more eggs were laid in the scissors cutting groups than in the hand-broken shoots and the difference between them was statistically significant ($p < 0.05$). In plants cut with 5 cm length with scissors, 418 pupae were count and 8 cm length cuts were made with 184 pupae. In hand-broken plants 53-56 pupae were found. No pupae were count to those which were not taken control of the exiles. The reason for this is thought to be that the wound hormones secreted from plants due to the damage of more areas of the hand-broken shoots are caused by the effect of the plants relative to the surface interrupted by the scissors. As a result, as reported in previous studies, it is suggested that terpen which is one of the semiochemicals secreted from the tomato plant is more in hand-broken shoots and less preferred these shoots due to repellent effect on insects. As a result of this work, breaking the shoots by hand 5-8 cm in length reduces the damage of the insect by approximately 87%, and this method is thought to be effective in controlling this harmful species to reduce for laying egg.

Keywords: *Lasioptera*, tomato, semiochemical, mechanical control, prouning

2018, 29 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlemdiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrbesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Bülent YAŞAR'a teőekkrlerimi sunarım. Literatür araştırmalarımnda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Fedai ERLER'e, Ziraat Mühendisi Dilan GÜLTEKİN'e ve Ziraat Mühendisi Hasan Deda BÜYÜKÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesinde maddi ve manevi yardımlarını gördüğüm, tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Şenay ALKAN
ISPARTA, 2018



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. <i>Lasioptera</i> sp.'nin ergini.....	3
Şekil 1.2. <i>Lasioptera</i> sp.'nin pupası.....	3
Şekil 1.3. <i>Lasioptera</i> sp.'nin larvası.....	4
Şekil 1.4. <i>Lasioptera</i> sp.'nin zararı	5
Şekil 3.1. Koltuk filizi kesim uzunlukları	9
Şekil 3.2. Bırakılan koltuk filizlerinde ölçüm.....	9
Şekil 3.3. Bırakılan koltuk filizlerinde ölçüm	10
Şekil 3.4. Deneme alanından görüntüler	11
Şekil 3.5. Bırakılan koltuk filizlerinde zarar belirtisi.....	13
Şekil 4.1. Farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde bırakılan koltuklarda zarar gören sürgünler.....	14
Şekil 4.2. Farklı kesim ve uzunluklardaki zarar gören sürgün sayıları.....	17
Şekil 4.3. <i>Lasioptera</i> sp.'nin yumurta bıraktığı sürgünler.....	18
Şekil 4.4. Farklı kesim ve uzunluklardaki zarar gören sürgünlerde pupa sayıları..	19
Şekil 4.5. Uygulamalarda göre zarar görmüş sürgün başına düşen ortalama pupa sayıları.....	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan yöntemler ve kısaltmaları.....	8
Çizelge 4.1. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünlerinin sayıları.....	15
Çizelge 4.2. Karekök transformasyon sonuçları.....	15
Çizelge 4.3. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünleri (Ort. \pm SH).....	16
Çizelge 4.4. Zarar gören ve kontrolde bulunan koltuk sürgünlerindeki pupa sayıları	18
Çizelge 4.5. Karekök transformasyon sonuçları.....	19
Çizelge 4.6. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünlerindeki pupa oranı (Ort. \pm SH).....	20



1. GİRİŞ

Domates anavatanı Orta ve Güney Amerika olan, Solanaceae familyasında yer alan çok yıllık bir sebze türüdür (Anonim, 2015).

Domates dünya yaş sebze üretimi içerisinde 4.8 milyon hektar alanda 162 milyon tonluk üretimi ile en fazla üretilen tarımsal ürün olarak belirlenmiştir (FAO, 2014). Bu üretim miktarı içerisinde Çin 50 milyon tonluk üretim ile en fazla paya sahip olurken, 17.5 milyon ton ile Hindistan ikinci, 13.2 milyon ton ile ABD üçüncü, 11.8 milyon ton ile Türkiye dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2014). Ülkemizde açık ve örtü altında yetiştirilen domates 3.7 milyon ton üretim değeriyle Akdeniz Bölgesi'nde ilk sırada yer alırken, 1.3 milyon ton üretim değeriyle Ege Bölgesi'nde ikinci, 984 bin ton üretim değeriyle Karadeniz Bölgesi'nde üçüncü ve 912 bin ton üretim değeriyle Marmara Bölgesi'nde dördüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2014).

Ülkemiz genelinde domates yetiştiriciliğini ve üretimini olumsuz yönde etkileyebilecek olan 77'den fazla zararlı tespit edilmiştir (Uygun vd., 1998). Bu zararlılara son yıllarda ülkemizde önemli bir zarar oluşumuna sebep olan *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) eklenmiştir. *Lasioptera* sp. larvaları özellikle Solanaceae, Cucurbitaceae, Apiaceae, Rosaceae ve Poaceae familyalarına bağlı bitkiler üzerinde beslenmektedir (Skuhrava ve Skuhravy, 2009).

Zararlı Türkiye'de domateste saptanmıştır. Yunanistan'da hıyarda da görüldüğü bildirilmiştir (Anonim 2013).

Geçtiğimiz 35 yıl boyunca, bitkilerdeki türlerin sistemik yara tepkileri ile sistemik yara sinyallerinin tanımlanması ve bunların üretilmesi, taşınması ve algılanması mekanizmaları üzerinde çok çalışma yapılmıştır (Ryan, 2000). Birçok yapısal olarak farklı molekül, hasarlı hücre duvarından salınan oligosakaridler (Bishop vd., 1981) ve jasmonik asit (Farmer ve Ryan, 1990), etilen (O'Donnell vd., 1996) ve absisik asit (Peña-Cortés vd., 1989) gibi hormonal aktiviteye sahip moleküller de dahil olmak üzere yara sinyalizasyonunda düzenleyici rol oynadığı bildirilmiştir.

Birçok çalışmada, jasmonik asitin (JA) domateste savunma hormonu olarak önemi ortaya konulmuştur (Farmer ve Ryan, 1990; Gundlach vd., 1992). Zarar görmüş veya enfekte edilmiş konukçu dokuda JA sentezini aktive ederek patojenlere ve bitkilerle beslenen hayvanlara karşı direnci arttırmada JA'nın vazgeçilmez olduğu saptanmıştır

(Kessler vd., 2004; Howe ve Jander, 2008). Genlerin uyarılmasında üçüncü bir sinyal molekül olan etilene ihtiyaç duyulduğu ve translokasyon akışına sistemin ilavesinden sonra 30-120 dakika arasında değişen bir sürede etilen birikimi gerçekleştiği bildirilmiştir (Ellis ve Turner, 2001).

Yaralanma sonucunda sinyal yolunda etilen birikimi gerçekleşmeksizin, bitkilerde böceklere karşı direncin kurulamayacağı ortaya konmuştur (Ryan, 2000). Etilenin, domatesdeki oktadekanoid yoluyla aktive edilmiş sistemin yara sinyalizasyonunu güçlendirdiği bildirilmiştir (O'Donnell vd., 1996).

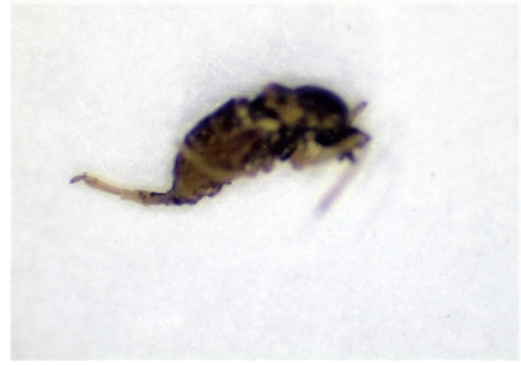
Lasioptera sp. coğrafi dağılımı itibariyle yayılma potansiyeline sahip bir zararlıdır. Zararlılar ile mücadelede üreticilerin insektisit kullanımı çevre ve insan sağlığı açısından çeşitli olumsuzluklara neden olmaktadır. *Lasioptera* sp.'nin ülkemizdeki artan yayılışı ve ana bitki konumundaki domates bitkisindeki mevcut koşullarda kontrolü zor olan zarar durumuna karşı tatmin edici, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri az olan mücadele yöntemleri uygulanmalıdır. Koltuk filizi bırakma yöntemi çevreye dost, ekonomik ve sürdürülebilir mücadele stratejileri ile örtüşüyor olması nedeniyle ileride bu zararlıya karşı yapılacak olan çalışmalara bir temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, bu çalışmada, Antalya ilinde örtü altında en fazla üretimi yapılan domates çeşitleri arasında olan Torry çeşidi domates bitkileri üzerinde farklı uzunluklarda ve farklı yöntemlerle bırakılan koltuk filizlerine *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin yönelimi bulunmaya çalışılmıştır.

1.1. *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Tanımı

Erginleri, oldukça küçük ve siyah renklidir. Kanat açıklığı 1-2 mm olup üzeri siyah pullarla kaplıdır. Tür teşhisinde önemli bir yeri olan kanat kılları belirgin görünümündedir. Antenler kısa ve belirgindir. Ovipozitör gelişmiştir (Anonim, 2013) (Şekil 1.1).



a



b



c



d

Şekil 1.1. *Lasioptera* sp.'nin ergini; a) Erginin yandan görüntüsü, b) Ergin dişide ovipositor, c) Ergin ölçüleri, d) Erginin üstten görüntüsü (Orijinal).

Pupa önce turuncu renkli olup daha sonra koyulaşarak siyah renk almaktadır (Anonim, 2013) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. *Lasioptera* sp.'nin pupası (Orijinal).

Larvalar; bacaksız, sarı renkte ve 3 mm uzunluğundadır. Son dönem larvalar turuncu renklidir (Anonim, 2013)(Şekil 1.3).



Şekil 1.3. *Lasioptera* sp.'nin larvası (Orijinal).

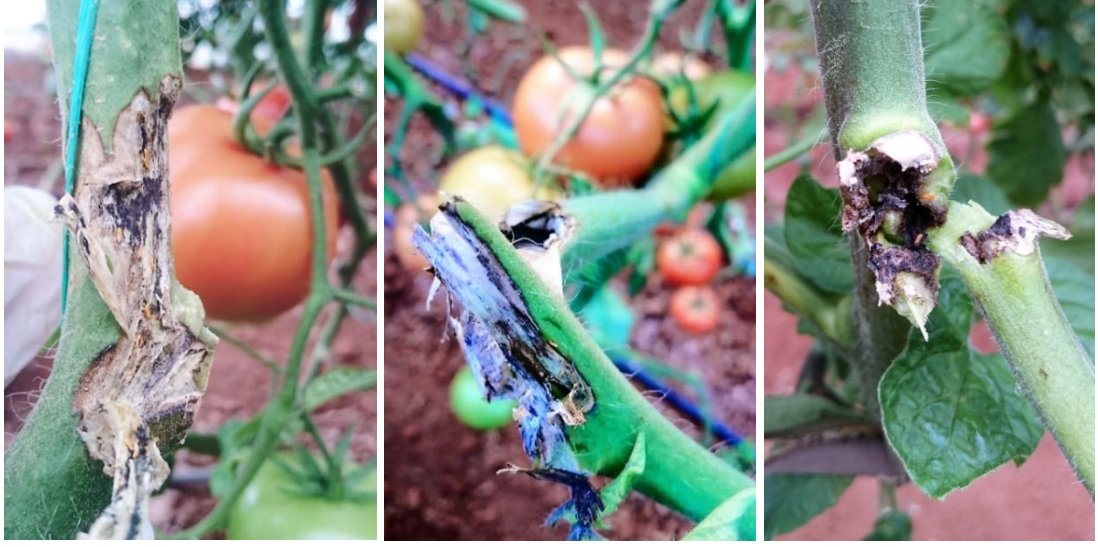
Lasioptera sp.'nin yumurtaları şeffaf beyaz renkte, elips şeklinde ve 0.5 mm boyundadır.

1.2. *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Biyolojisi ve Zararı

Lasioptera sp. genelde yılda 1 döl vermektedir (Anonim, 2013). Pupa dönemini bitki dokusu içerisinde açtıkları galeride geçirirler. Erginler ilkbahar ve yaz başında pupadan çıkarlar. (Anonim, 2013).

Larvaların domates bitkisinin gövde ve meyvesinde zarar yaptığı saptanmış, gövdedeki zarar daha çok seralarda gözlenmiştir (Anonim, 2013).

Erginler, gövdede koltuk alınan yerlerde açılan yaralara yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar iletim demetlerinde galeriler açarak beslenir ve bitkinin zayıflamasına neden olurlar. Galeriler sadece koltuk alınan yerlerde oluşmaktadır. Bu galeriler dışarıdan grimsi-kahve-siyahımsı renklerde, hafifçe içe çökük, düzensiz 2-5 cm uzunluğunda lekeler şeklinde görülmektedir. Galerinin içinde beslenen turuncu renkli larvalar görülmektedir. Bir galeride 6-20 larva bulunabilir. Galeri içinde larva ile ortak yaşayan simbiyotik fungus misellerini görmek mümkündür (Anonim, 2013). Zararlı ile bulaşık bitkilerin iletim demetlerinde su ve besin maddesi iletimi engellenmekte dolayısı ile bitki gelişimi yavaşlamaktadır. Kontrol edilmediği zaman bitkiler (Şekil 1.4) zararın oluştuğu noktadan kırılarak ölmektedir (Büyüköztürk, 2016b).



a

b

c

Şekil 1.4. *Lasioptera* sp.'nin zararı; a) Bitki gövdesindeki zararı, b) Zararın ilerleyen dönemde bitki gövdesinde kırılmaya neden olması, c) Sürgünün koparılmasıyla zararlının gövdede oluşturduğu galeri ve beslenen larvaları (Orijinal).

Zararlı, meyvede çanak yaprağın altında meyve sapının meyveyle birleştiği noktada beslenmektedir. Olgunlaşmamış yeşil meyvenin sapında beslendiğinde besin alımını kestiği veya zorlaştırdığı için meyvenin zamanından önce kızarmasına neden olmaktadır (Anonim, 2013).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Skuhrava vd. (2005), Türkiye’de 7 *Lasioptera* türünün bulunduğunu bildirmiştir.

Rohfritsc (2008), sinek larvalarının bitki hücrelerine zarar vererek besleyici dokuda farklılaşmalara neden olduğunu ifade etmiştir. Gallerin iç yüzeyini döşeyen mantar miselleri içeren 'ambrosia galler' bulunmaktadır. Bu mantarlar sadece Lasiopterini’ye besin sağlamaz aynı zamanda gövdeye nüfuz ederek konukçu hücrenin orta lamellerine zarar verir. *Lasioptera arundinis* (Schiner) larvaları *Phragmites australis* (Cav.) Trin. (Poaceae)’nin gövde hücrelerinde yer alan miseller üzerinde beslenmektedir.

Skuhrava ve Skuhravy (2009), *Lasioptera* sp. larvaları özellikle Solanaceae, Cucurbitaceae, Poaceae ve Apiaceae familyalarına bağlı bitkiler üstünde beslenmekte olduğunu bildirmiştir.

Perdikis vd. (2011), *Lasioptera* sp.’nin Yunanistan’da domates ve hıyar bitkisinde zararlı olduğunu bildirmişlerdir.

Büyüköztürk (2014), zararlı Türkiye’de 2012 yılında Mersin’in Erdemli İlçesi domates üretim alanlarında tespit etmiş ve henüz tür düzeyinde tespiti yapılamamış olduğunu bildirmiştir.

Büyüköztürk (2016a), 2014-2015 yıllarında yaptığı çalışmalarında zararlının ayrıca Mersin’in Silifke ilçesi ve Antalya’nın Kepez, Kaş, Demre ve Aksu ilçelerinde de bulunduğunu bildirmiştir.

Gültekin ve Eler (2016) *Lasioptera* sp.’ye karşı farklı domates çeşitlerinin hassasiyet durumlarını araştırmıştır. Çalışma, Antalya-Merkez Gaziler Köyü’nde 2015 bahar ve 2016 güz olmak üzere, iki üretim döneminde yapılan sörveyler şeklinde yürütülmüş ve çalışma süresince ziyaret edilen toplam 34 seradan 26’sının zararlı ile az ya da çok bulaşık olduğu bildirilmiştir.

Büyüköztürk (2016b), zararlının bitkide koltuk alınan dal kısımlarından ve yaralanmış diğer bitki kısımlarından giriş yapması nedeniyle, koltuk alma işleminin, dalın kopartılması yerine makas veya bıçakla ve 4-5 cm’lik dal kısmı gövdede kalacak şekilde yapılmasının zararlının gövdeye girişini zorlaştırdığını denemeler sonucunda tespit ettiğini bildirmiştir. Üreticinin yaptığı şekilde budama ile sürgün bırakma şeklinde yapılan budama yöntemi karşılaştırılmış ve sürgün bırakmanın zararlının bulaşmasını %77.75 kadar engellediğini bildirmiştir.

Önder (2016), Muğla'nın Ortaca ilçesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, *Lasioptera* sp. zarar oranının mayıs ayının ilk haftasından itibaren başladığını, haziran ayının sonlarına doğru bulaşıklık oranlarının arttığını, ağustos ayının ilk haftasında da yine ergin ve larva popülasyonlarına paralel bir grafik sergilediğini bildirmişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Antalya'nın Aksu ilçesine bağlı Topallı köyündeki bir serada gerçekleştirilen bu çalışmanın ana materyalini Solanaceae familyasından olan Torry çeşidi dikilmiş domateslerin koltuk filizleri ile domateslerde yeni bir zararlı olan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki üretimi

Nisan ayında seraya viyollerde getirilen domates fideleri tesviyesi yapılmış toprağa damla sulama borularına 50 cm aralıklarla şaşırtılmıştır. Günlük bakımları yapılmıştır ve iki günde bir kez sulanmıştır. Deneme süresince herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamıştır.

3.2.2. Denemenin kurulması

Yetiştirilen bitkilerde denemeler 100 bitki üzerinden kurulmuştur. Bu bitkilerin herbirinde 5 karakter uygulanmıştır. Bunlar; steril makasla 5 ve 8 cm uzunluğunda kesilen gruplar, elle 5 ve 8 cm uzunluğunda kırılan gruplar ve hiç koltuk alma işlemi yapılmamış kontrol grubudur ve bir kısmı Şekil 3.1'de verilmiştir. Denemeler aynı sıra üzerinde seçilen 100 bitki üzerinde bulunan 5 adet sürgün rastgele seçilerek belirlenmiş ve etiketlenmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler ve kısaltmaları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan yöntemler ve kısaltmaları

Kullanılan yöntemler (Karakterler)	Bırakılan sürgün uzunluğu (cm)	Kısaltmaları
Makasla kesim	5	M ₅ -1, M ₅ -2, M ₅ -3...M ₅ -100
	8	M ₈ -1, M ₈ -2, M ₈ -3...M ₈ -100
Elle kırma	5	E ₅ -1, E ₅ -2, E ₅ -3.....E ₅ -100
	8	E ₈ -1, E ₈ -2, E ₈ -3.....E ₈ -100
Kontrol	Tamamı	K ₋₁ , K ₋₂ , K ₋₃K-100



a

b

c

Şekil 3.1. Koltuk filizi kesim uzunlukları; a) Elle 5 cm uzunluğunda kırılan, b) Makasla 5cm uzunluğunda kesilen, c) Makasla 5 cm uzunluğunda kesilen sürgünün üstten görünümü (Orijinal).

Domateslerde yeni bir zararlı olan *Lasioptera* sp. bitkide koltuk alınan dal kısımlarından ve yaralanmış diğer bitki kısımlarından giriş yapması nedeniyle zararlının mücadelesinde domates filizlerinin farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde kırılması ve kesilmesi sonucu oluşturduğu zararın belirlenmesi sağlanmıştır. Ölçümler Şekil 3.2'deki gibi yapılmıştır.



a

b

Şekil 3.2. Bırakılan koltuk filizlerinde ölçüm; a) 5 cm uzunluğunda bırakılan koltuk filizi, b) 8 cm uzunluğunda bırakılan koltuk filizi.

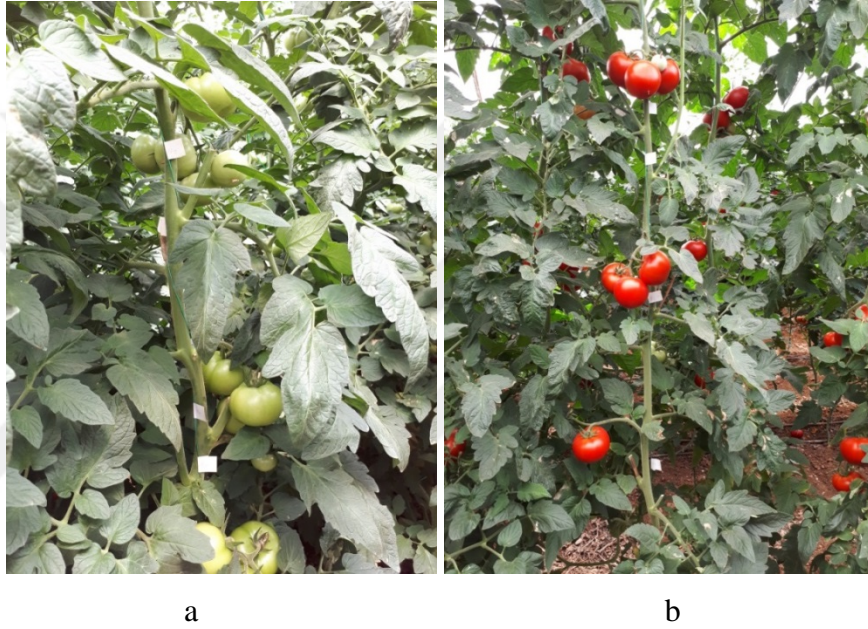
Deneme örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma *Lasioptera* sp. erginlerinin ilkbahar ve yaz başında ortaya çıkmaları nedeni ile 2017 yılının Mayıs-Temmuz ayları arasında yapılmıştır.



Şekil 3.3. Bırakılan koltuk filizlerinde ölçüm; a) Makasla 5 cm uzunluğunda bırakılan koltuk, b) Elle 5 cm uzunluğunda bırakılan koltuk, c) Makasla 5 cm uzunluğunda kesilen koltuk, d) Makasla 8 cm uzunluğunda kesilen koltuk (Oriijinal).

Bu çalışmada her biri 100'er adet olan 5 karakter deneme grubu oluşturulmuştur. Steril makasla 5 ve 8 cm uzunluğunda kesilen, elle 5 ve 8 cm uzunluğunda kırılan gruplarla, hiç koltuk alma yapılmamış kontrol grubu şeklindedir. Ölçümler Şekil 3.3'deki gibi yapılmıştır.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre rastgele alınarak her bir sürgüne farklı harfler üzerlerine ıslanınca silinmeyecek plastik etiketler kullanılarak Şekil 3.4'de olduğu gibi belirtilmiştir. Her bir karakter için 100 adet sürgün (Tekerrür) işaretlenerek gözlemler yapılmıştır.



Şekil 3.4. Deneme alanından görüntüler; a) Başlangıç zamanları, b) Bitiş zamanları (Orijinal).

Zararlı ergininin yumurta bıraktığı zamanlarda sera içinde hiçbir ilaçlama yapılmamıştır. Daha sonra tüm deneme grupları kontrol edilerek erginlerin yumurta bıraktığı sürgünler not edilmiştir. Steril makasla 5 cm ve 8 cm uzunluğunda kesilen, elle 5 cm ve 8 cm uzunluğunda kırılan gruplarla kontrol grupları filizlerin bırakılmasından itibaren takip edilerek zararlının hangi gruba daha çok yöneldiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yüz adet domates bitkisinin 500 adet koltuk filizi üzerinde kurulan denememizde cetvel, steril makas, her bir karakteri temsil eden ıslanınca silinmez plastik etiketler ve sayımların kayıt edildiği bir not defteri kullanılmıştır.

Bunların yanı sıra zararlının ergin, pupa ve larva dönemlerinin fotoğrafları için Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde bulunan mikroskop kullanılmıştır.

3.2.3. Denemenin değerlendirilmesi

Her bir karakter için işaretlenen 100 adet bitki üzerindeki koltuk sürgünleri haftada 3 defa kontrol edilerek erginlerin yumurta bırakıp-bırakmadığı gözlenmiştir. Zararlının yumurtaları çok küçük olduğu ve ilk anda bu yumurtaları görülemediği için yumurta bırakma zamanları tam olarak saptanamamıştır. Ancak, yumurtadan çıkan larvaların beslenerek olgun hale gelmesine paralel olarak sürgünlerde sararma belirtileri görülmüştür. Bu belirtiler görüldüğünde sürgünler bulaşık olarak kabul edilmiştir. Zarar gören ve sarı renkli olan sürgünlerde zararlının larva döneminde olduğunun, ardından sürgünlerin sarı-kahverengiye dönüşmesi zararlının pupa dönemine geçtiğinin belirtisi olarak gözlenmiştir. Sürgünlerdeki renk değişimi Şekil 3.5'de verilmiştir. Daha sonra zarar gören sürgünlerin tamamen kahverengi olup (larva döneminde beslendiği 3-4 cm'lik uzunluğundaki) sürgün ucu kısmı kurumaya başladığı zaman erginlerin pupadan çıktıkları saptanmıştır. Ancak çalışmamızda ergin döneme geçmeden önce sarı-kahverengi sürgünler görüldükten yaklaşık 3-4 gün sonra sürgünler dikkatlice yarılarak içindeki pupalar sayılmış ve böylece herbir sürgünde ne kadar bireyin zarar yaptığı dolaylı olarak saptanmaya çalışılmıştır. Böceklerin larva ve pupa dönemlerine geçmelerindeki belirtilerin saptanmasında sera içinde deneme dışında bulunan diğer bitkilerin sürgünleri yarıp kontrol edilerek bilgi sahibi olmaya çalışılmıştır.

Denemeden elde edilen verilere öncelikle karekök transformasyonu ($\sqrt{x+3/8}$) uygulanmış, daha sonra Varyans Analizi (ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi ($p=0.05$) kullanılmıştır. Çalışmada SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2014).



Şekil 3.5. Bırakılan koltuk filizlerinde zarar belirtisi; a) Makasla 5 cm uzunluğunda kesilen zarar görmüş sürgündeki sararma başlangıcı, b) Sürgün içerisindeki *Lasioptera* sp. larvaları, c) Zarar görmüş sürgündeki sararma başlangıcı, d) Zarar gören sürgünün sarı- kahverengiye dönüşmesi, e) Zarar gören sürgünün ilerleyen dönemde kurumasiyla tamamen kahverengiye dönüşmesi (Orijinal).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bırakılan Sürgünlerdeki Zarar Oranları

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede aynı gün bıraktılan 5 karakter toplamda 500 adet sürgünde sayımlar haftada en az üç kez, tüm karakterler kontrol edilerek yapılmıştır.

Zarar belirtisi gözlenen sürgünlerden bazıları Şekil 4.1’de verilmiş olup bu sürgünler not edilerek yalnızca bir kez sayıma dahil olması sağlanmıştır.



a

b



c



d

Şekil 4.1. Farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde bırakılan koltuklarda zarar gören sürgünler; a) M₅-17 (Makasla kesilerek bırakılan sürgün), b) M₈-51 (Makasla kesilerek bırakılan sürgün), c) M₅-15 (Makasla kesilerek bırakılan sürgün), d) Sürgündeki galeri ve içerisindeki *Lasioptera* sp. larvaları (Orijinal).

Yapılan tüm sayım sonuçlarında farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde bırakılan sürgünlerde *Lasioptera* sp. zarar verme oranında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu sayım sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünlerinin sayıları

Karakterler Tarihler	M5	M8	E5	E8	K
27.05.2017	0	0	0	0	0
31.05.2017	0	0	0	0	0
04.06.2017	0	0	0	0	0
08.06.2017	1	1	0	0	0
11.06.2017	4	1	0	1	0
14.06.2017	5	3	1	1	0
17.06.2017	7	1	1	1	0
21.06.2017	5	2	0	0	0
25.06.2017	2	2	1	1	0
29.06.2017	3	2	0	1	0
02.07.2017	3	1	0	0	0
06.07.2017	0	2	0	0	0
Toplam	30	16	4	5	0

Elde edilen verilere öncelikle karekök transformasyonu ($\sqrt{(x+3/8)}$) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Karekök transformasyon sonuçları

	Karakterler				
	M5	M8	E5	E8	K
	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237
	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237
	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237
	1,1726	1,1726	0,61237	0,61237	0,61237
	2,09165	1,1726	0,61237	1,1726	0,61237
	2,3184	1,83712	1,1726	1,1726	0,61237
	2,7157	1,1726	1,1726	1,1726	0,61237
	2,3184	1,5411	0,61237	0,61237	0,61237
	1,5411	1,5411	1,1726	1,1726	0,61237
	1,83712	1,5411	0,61237	1,1726	0,61237
	1,83712	1,1726	0,61237	0,61237	0,61237
	0,61237	1,5411	0,61237	0,61237	0,61237
Toplam	1,52347	1,21076	0,75243	0,8458	0,61237

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'deki veriler kullanılarak tüm tarihler bir arada değerlendirilmiş ve karakterler arasındaki farklar Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünleri (Ort. \pm SH)

Karakterler	Zarar gören sürgün sayıları
Makasla 5 cm'den kesilen (M5)	1.52 \pm 0.69 a*
Makasla 8 cm'den kesilen (M8)	1.21 \pm 0.28 ab
Elle 5 cm'den kırılan (E5)	0.75 \pm 0.15 bc
Elle 8 cm'den kırılan (E8)	0.84 \pm 0.13 bc
Kontrol	0.61 \pm 0.00 c

* Aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey, $p \geq 0.05$).

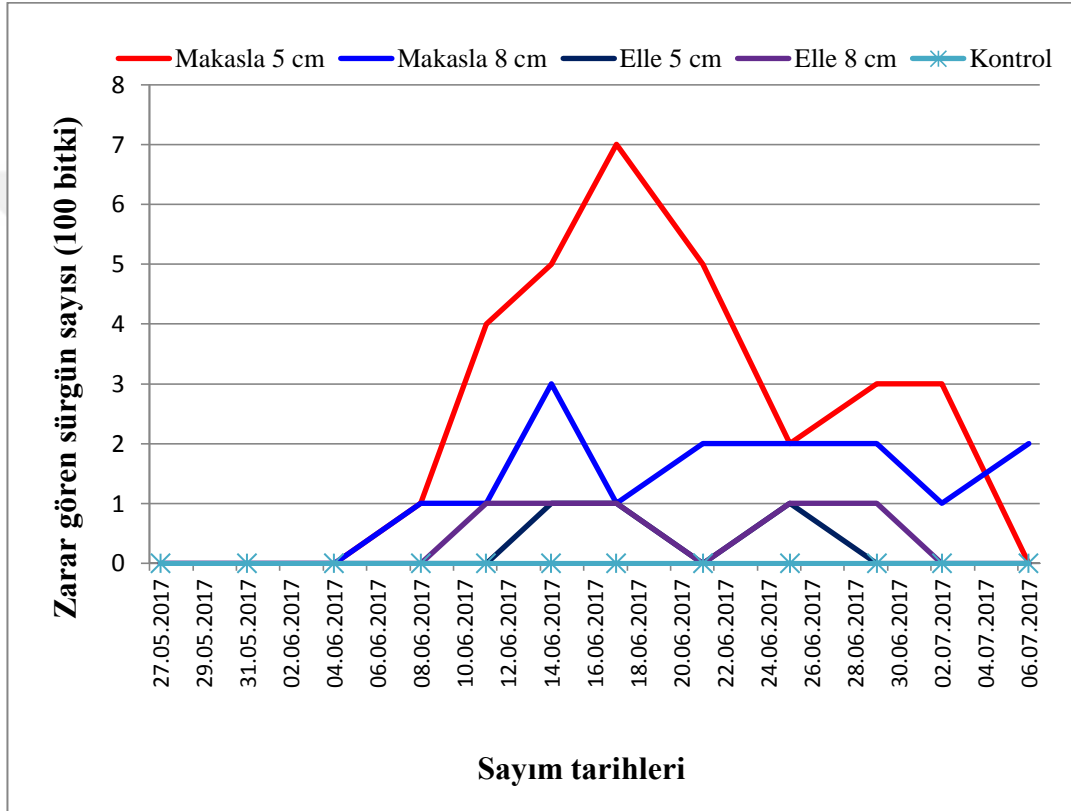
Lasiopera sp.'nin farklı uzunluklarda ve uygulamalarda koltuk filizlerine verdiği zararı belirlemek için elde edilen veriler ile yapılan istatistiksel analizler sonucunda; makasla 5 cm uzunluğunda kesilen sürgünlerle, makasla 8 cm kesilenler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunurken, makasla 5 cm uzunluğunda kesilenlerle diğerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Makasla 8 cm uzunluğunda kesilerek bırakılan sürgünlerle; elle 5 ve 8 cm uzunluğunda bırakılan sürgünler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunurken, kontrol sürgünleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Elle 5 ve 8 cm uzunluğunda kırılarak bırakılan sürgünler ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$).

Büyüköztürk (2016b), zararının bitkide koltuk alınan dal kısımlarından ve yaralanmış diğer bitki kısımlarından giriş yapması nedeniyle, koltuk alma işleminin, dalın kopartılması yerine makasla veya bıçakla ve 4-5 cm'lik dal kısmı gövdede kalacak şekilde yapılmasının zararının gövdeye girişini zorlaştırdığını bildirmiştir. Bu çalışmadaki makasla 5 ve 8 cm uzunluğunda kesilen, elle 5 ve 8 cm uzunluğunda kırılan gruplarla, hiç koltuk alma yapılmamış kontrol deneme gruplarından elde edilen sonuçlarda zararının makasla kesilerek bırakılan sürgünleri elle kırılarak bırakılanlara göre daha çok tercih ettiği saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada zararının makasla kesilen gruplar içerisinde 5 cm uzunluğunda kesilen koltuk filizlerine 1.52 ortalamayla daha çok yumurta bıraktığı

daha sonra makasla 8 cm uzunlunda kesilen filizleri 1.21 ortalamayla ikinci sırada yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada gerek zararlının larvalarının sürgün içerisine beslenirken gövdeye ulaşmasını engellemek için gerekse *Botrytis cinerea* hastalığının bulaşmasını önlediği için koltuk filizlerinin 8 cm uzunluğunda bırakılması önerilmektedir.

Bu çalışmada zarar oranı en çok haziran ayı içerisinde olmuştur. İstatiksel analizler sonucunda Şekil 4.2’deki grafikte verilmiştir.

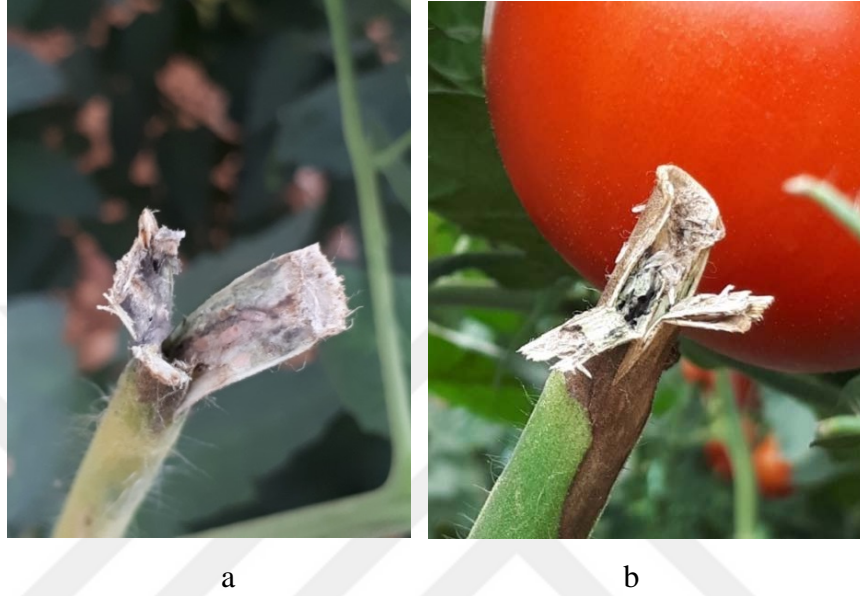


Şekil 4.2. Farklı kesim ve uzunluklardaki zarar gören sürgün sayıları.

Önder (2016), Muğla'nın Ortaca ilçesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, *Lasioptera* sp. zarar oranının mayıs ayının ilk haftasından itibaren başladığını, haziran ayının sonlarına doğru bulaşıklık oranlarının arttığını, ağustos ayının ilk haftasında da yine ergin ve larva popülasyonlarına paralel bir grafik sergilediğini yaptıkları çalışma ile bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da *Lasioptera* sp. larvalarının zararının mayıs ayından itibaren yoğun bir şekilde arttığı, haziran ayı içerisinde en çok olduğu ve temmuz ayında azaldığı görülmektedir.

4.2. Zarar Gören Sürgünlerdeki Pupa Oranı

Sayımları yapılan sürgünlerdeki zarar görmüş sürgünlerin takibine devam edilerek galeri içerisinde larvaların pupa olması beklenmiş ve daha sonra dikkatlice yarılarak sayılmıştır. Tüm karakterler için galeriler içindeki pupa sayıları hesaplanmıştır.

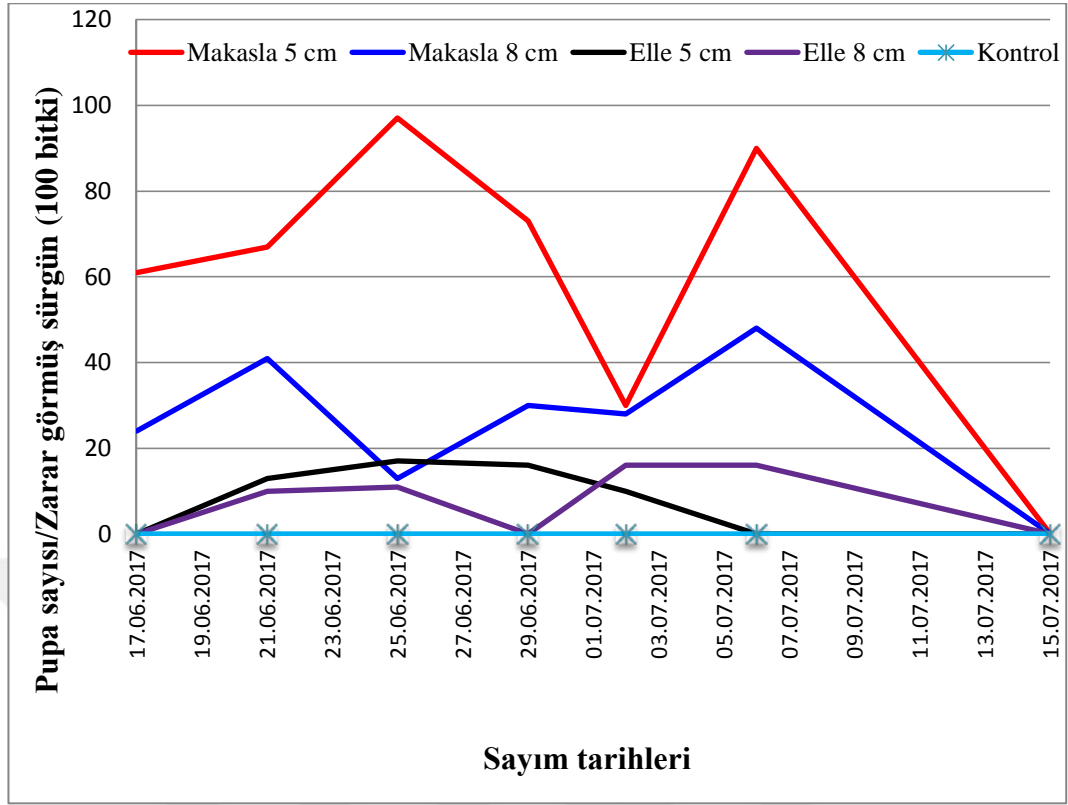


Şekil 4.3. *Lasioptera* sp.'nin yumurta bıraktığı sürgünler; a) Galeri içerisinde pupa dönemine giren zararlı, b) Ergin dönemine geçen zararlıdan kalan pupa gömlekleri (Orijinal).

Yapılan tüm sayım sonuçlarında farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde bırakılan sürgünlerde *Lasioptera* sp. larvalarının zarar verme oranında ve zarar gören sürgünlerdeki pupa sayılarında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sayım sonuçları Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Zarar gören ve kontrolde bulunan koltuk sürgünlerindeki pupa sayıları

Tarihler	Sürgünlerdeki pupa sayıları				
	M5	M8	E5	E8	K
17.06.2017	61	24	0	0	0
21.06.2017	67	41	13	10	0
25.06.2017	97	13	17	11	0
29.06.2017	73	30	16	0	0
02.07.2017	30	28	10	16	0
06.07.2017	90	48	0	16	0
15.07.2017	0	0	0	0	0
Toplam	418	184	56	53	0



Şekil 4.4. Farklı kesim ve uzunluklardaki zarar gören sürgünlerde pupa sayıları.

Elde edilen verilere öncelikle karekök transformasyonu ($\sqrt{x+3/8}$) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Karekök transformasyon sonuçları

Karakterler	M5	M8	E5	E8	K
	7,83422	4,9371	0,61237	0,61237	0,61237
	8,20823	6,43234	3,65718	3,22102	0,61237
	9,86788	3,65718	4,16833	3,37268	0,61237
	8,56592	5,51135	4,0466	0,61237	0,61237
	5,51135	5,32682	3,22102	4,0466	0,61237
	9,50658	6,95521	0,61237	4,0466	0,61237
	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237	0,61237
Ortalama	7,15808	4,77606	2,41861	2,36058	0,61237

Çizelge 4.4 ve 4.5’deki veriler kullanılarak elde edilen bu sonuçlar üzerinden yapılan sürgünlerindeki pupa oranı istatistiki analizleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Karakterlere göre zarar gören koltuk sürgünlerindeki pupa oranı
(Ort. \pm SH)

Karakterler	Pupa sayısı	
Makasla 5 cm'den kesilen (M5)	7.15 \pm 12.9	a*
Makasla 8 cm'den kesilen (M8)	4.77 \pm 6.13	b
Elle 5 cm'den kırılan (E5)	2.41 \pm 2.95	bc
Elle 8 cm'den kırılan (E8)	2.36 \pm 2.81	bc
Kontrol	0.61 \pm 0.00	c

* Aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey, $p \geq 0.05$).

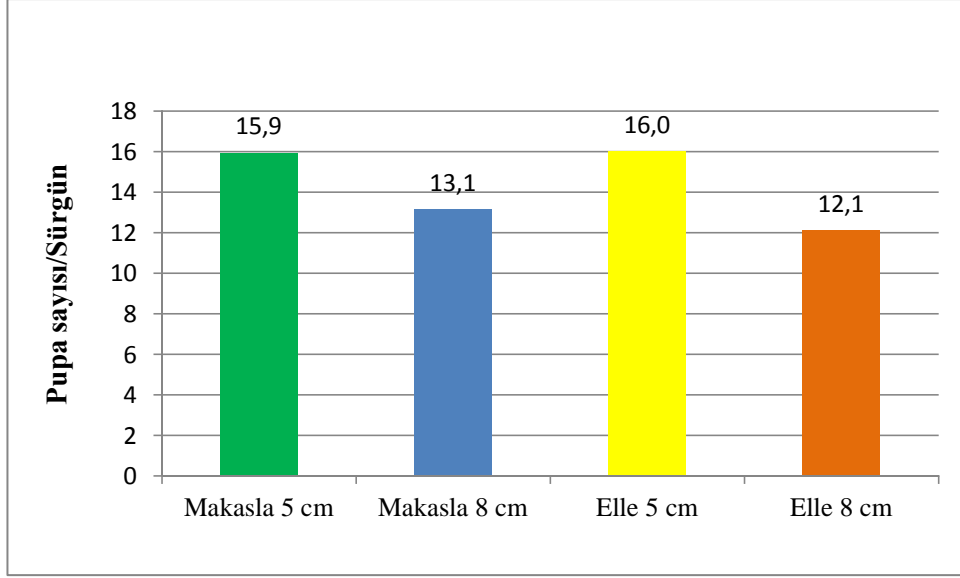
Lasioptera sp.'nin mücadelesinde farklı uzunluklarda bırakılan koltuk filizleriyle kurulan denemede zarar görmüş sürgünlerdeki pupa sayısı için yapılan istatistiksel analiz sonucunda makasla 5 cm uzunluğunda kesilerek bırakılan sürgünlerdeki pupa oranı ile diğer tüm karakterler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Makasla 8 cm, elle 5 ve 8 cm uzunluğunda bırakılan sürgünlerindeki pupa sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). Hiç koltuk alma yapılmamış kontrol sürgünleri ile diğer tüm karakterlerdeki pupa sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Lasioptera sp.'nin sürgünlere zarar verme sayısı ile sürgünlerdeki pupa sayısı doğru orantılıdır. Haziran ayının sonlarında en fazla olan pupa sayısı temmuz ayının ilk haftalarında da yoğun olarak görülmektedir.

Büyüköztürk (2016b), üreticinin yaptığı şekilde budama ile sürgün bırakma şeklinde yapılan yöntemi karşılaştırmış ve sürgün bırakmanın zararlıya karşı bitkiyi %77.75 oranında koruduğu bildirilmiştir. Bu veriler çalışmamızdaki sonuçlarla paralellik göstermesine karşılık, bırakılan sürgün uzunluğu ve sürgünlerin el veya makasla kesilmesinin etkileri açısından karşılaştırılamamaktadır.

Çalışmamızda yapılan uygulamalara göre zarar görmüş sürgünlerdeki bulunan ortalama pupa sayıları yaklaşık olarak birbirlerine yakın bulunmuştur. Ancak en fazla pupa ortalaması 5 cm makasla kesilmiş veya elle koparılmış koltuk sürgünlerinde bulunmuştur. Bu verilere göre dişiler yumurta bırakmak için 5 cm boyunda olan sürgünleri 8 cm olanlara göre daha fazla tercih ettiği söylenebilir. Elde edilen verilerle çizilmiş grafik Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı uygulamalarda zarar görmüş sürgün başına düşen ortalama pupa sayısı.

Bu sonuçların bitkilerin yaralanmalara karşı verdikleri savunma mekanizmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda bitkiler yaralandığı zaman, iletim demetlerindeki hücre farklılaşmasına ve yenilenmesine yardımcı oldukları bildirilmiştir (Jacobs, 1952). Karasal bitkiler, yer üstü ve yeraltı dokularına zarar verecek veya yok edebilecek çok sayıda çevresel koşullarla karşılaşır. Eklembacaklı herbivorlar ve patojenler, bitkiler için ciddi tehditler oluşturur. Biyotik stresin dayattığı güçlü seçme baskısı, bitkilerin doku hasarlarını algıladıkları ve buna tepki verdikleri yenilikçi mekanizmaların evrimini tetiklediği bildirilmiştir (Howe ve Jander, 2008). Bitki hormonlarının bu son derece dinamik ve uyarlanabilir yanıtların düzenlenmesinde merkezi bir rol oynadığı bildirilmiştir (Pieterse vd., 2009; Santner vd., 2009).

Bitkiler tarafından yanıtlanan tepkilerin çoğu, yaradan birkaç dakika ile birkaç saat arasında gerçekleşir ve yaraya bağlı savunma genlerinin aktivasyonu için spesifik sinyallerin üretimi, algılanması ve iletilmesini içerir (Leon vd., 2001). Ayrıca, yaralanmaların ortak bir etkisi bazen zarar gören bitkilerin yapraklarının lezzetini azalttığı ve bu etkinin domatestede görüldüğü bildirilmiştir (Edwards vd., 1985). Yaralar üzerindeki proteinaz inhibitörlerinin artışının bir sonucu olarak düşünülen yara iletimindeki lezzet değişikliklerini göstermek için domates zararlısı olarak da bilinen *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) türü kullanılarak domatesler üzerinde yürütüldüğü bildirilmiştir (Green ve Ryan, 1972).

Bitkiler tarafından salınan uçucu organik bileşikler, yarı kimyasallar gibi davranabilir. Böceklerin uzaktaki ana bitkileri tanımlarına veya otçul üzerine avcı ve parazitoid çekmeye yönelik önemli bir rol oynadıkları bildirilmiştir (Van Poecke ve Dicke, 2002; Bruce vd., 2005; Kappers vd., 2005). Çalışmamızdaki domateslerdeki koltuk alma işleminde de bitkilerden salgılanan semiokimyasallar tarafından böcekler için çekici bir etken olduğu düşünülmektedir. Benzer bir çalışmada *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin domates çeşitlerine yönelmede domateste bulunan sesquiterpenes zingiberene, curcumene, monoterpene p-cymene, α -terpinene ve α -phellandrene bileşiklerinin etkili olduğu bulunmuştur (Bleeker vd., 2009).

Bitki uçucularının en büyük sınıfı izoprenoit veya terpenoid yolla olmaktadır. Domates gibi Solanaceae familyasına ait bitkiler, genellikle herbivorlara karşı savunmada bu terpenlerden faydalandığı bildirilmiştir (Kennedy, 2003). Repellentler, böceklerin uygun bir konukçu bulmasını, beslenmesini veya yumurta bırakmasını engelleyen maddeler olarak tanımlanır (El-Shafie ve Faleiro, 2017). Bazı terpenlerin böceklere karşı repellent özellik gösterdiği bildirilmiştir (Peterson vd., 2002; Terry vd., 2007).

Çalışmamızda, sürgünlerin bırakılmasının olumlu sonuçları öngörülmesine karşılık, bu sürgünlerin kaç cm bırakılacağı ve uygulamanın nasıl yapılacağı verilerine ulaşmak amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar makasla 90° açı ile düz olarak kesilen dokuların, elle koparılanlara oranla bitki tarafından daha az yara hormonları salgılayarak bu alanları tamir ettiği düşünülmektedir. El ile kırılarak kopartılan alanlarda kırıkların yüzeyinin daha fazla olması yara hormonlarının daha fazla salgılanmasına yol açtığı, bunda böcekleri uzaklaştırmada daha etkili olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Koltuk filizi bırakma yöntemi çevreye dost, ekonomik ve sürdürülebilir mücadele stratejileri ile örtüşüyor olması nedeniyle ileride bu zararıya karşı yapılacak olan çalışmalara bir temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada zararlıya karşı henüz hiçbir kimyasal veya biyoteknik yöntemin bulunamamasından dolayı *Lasioptera* sp.'nin mücadelesinde domates filizlerinin farklı uzunluklarda ve farklı şekillerde kırılması sonucu oluşturduğu zararın belirlenmesi sağlanmıştır.

Buradan elde edilen sonuçların üreticilere aktarılmasıyla zararlının kontrol altına alınmasında fayda sağlanacağı umulmaktadır.

Çalışma sonucunda zararlının en çok makasla 5 cm kesilen koltuk filizlerini tercih ettiği ve yumurta bıraktığı saptanmıştır. En az tercih edilen uygulama ise elle 8 cm'den kırılan koltuk sürgünlerinde olmuştur. Bunun nedeninin bitkiler tarafından salgılanan semiyokimyasallardan olan yara hormonlarının rol oynadığı düşünülebilir. Yaraları iyileştirmek için salgılanan hormonal aktiviteye sahip moleküllerin elle kırılan sürgünlerdeki yüzey alanının daha fazla olması nedeniyle yaranın kapatılması için daha fazla salgı yapılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu hormonal salgıların aynı zamanda böceklere karşı repellent etki yapması nedeniyle, salgı fazlalığının bu etkiyi de arttırması sonucu böcekler tarafından elle kırılan koltuk sürgünlerinin daha az tercih edilmesine neden olabilir.

Ayrıca, ister elle kırılarak isterse makasla kesilerek budanan sürgünlerde 5 cm'den kesilen bölgenin 8 cm'de kesilen bölgeye oranla daha fazla tercih edildiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte zararlının larvalarının gövdeye ulaşmasını engellemesi ve *Botrytis cinerea* hastalığının bulaşmasını önlenmesi için koltuk filizlerinin 8 cm uzunluğunda bırakılması önerilmektedir. Bu sonuçlar koltuk sürgünlerinin elle 8 cm uzunluğunda koparılmasının, böcek tarafından çalışmada kullanılan diğer uygulamalara göre daha az tercih edildiğini göstermektedir. Zararlıyla mücadelede kontrol grubunda hiçbir zarar oluşumu olmamasına rağmen sürgünlerin koparılmadan bırakılmasının üretimi olumsuz etkilemesinden dolayı önerilmemektedir.

Sonuç olarak sürgünlerin 8 cm uzunluğunda kesilme veya kırılması yönteminin üreticiler tarafından uygulanmasının tavsiye edilmesi, sürgünlerin dip kısımlarından elle kırılması sonucu böceğin bu açılan yaraya yumurta bırakmasını engelleyeceği

için ve dolayısıyla domates bitkisinde başka bir yaralanma olmaması durumunda bu böceğe karşı etkili bir mücadele yöntemi olacaktır. Ancak zarar gören ve kuruyan sürgünlerin kesilmemesine özen gösterilmelidir. Bunun nedeni kesilen sürgünlerde tekrar yeni bulaşmaların olması kaçınılmazdır.

Ayrıca bitki tarafından üretilen semiyokimyasalların potansiyel olarak doğal kaynaklı böcek kovucu olarak kullanılabilirdiği bilgisi ışığında böcek ilaçlarının kullanımına bir alternatif sağlanabileceği bildirilmiştir (Peterson ve Coats, 2001). Bitkileri herbivorlara daha cazip hale getirmek için terpen emisyon uygulamalarının yapılabilir olduğu gösterilmiştir (Degenhardt vd., 2003; Kappers vd., 2005; Schnee vd., 2006). Böceği kaçıran bu bileşiklerin içinde bulunan repellent etkili olan maddelerin belirlenerek bu böceğin uzaklaştırılması çalışmalarında denenebileceği de düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2013. *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Liflet. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2015. Domates. (Web sayfası: <http://tr.wikipedia.org/wiki/Domates>) (Erişim tarihi: 25.01 2015).
- Bishop, P.D., Makus, D.J., Pearce, G. and Ryan C.A., 1981. Proteinase inhibitor-inducing factor, activity in tomato leaves resides in oligosaccharides enzymically released from cell walls. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 78, 3536-3540.
- Bleeker, P. M., Diergaarde, P. J., Ament, K., Guerra, J., Weidner, M., Schutz, S., De Both, M.T.J., Haring, M. A. and Schuurink, R. C., 2009. The role of specific tomato volatiles in tomato-whitefly interaction. Plant Physiology, 151, 925-935.
- Bruce, T.J.A., Wadhams L.J. and Woodcock C.M., 2005. Insect host location: a volatile situation. Trends Plant Sci., 10, 269-274.
- Büyüköztürk, H.D., 2014. Türkiye’de yeni bir domates zararlısı *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Türktob Dergisi, 11, 45-46.
- Büyüköztürk, H.D., 2016a. Türkiye’de yeni bir domates zararlısı *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) ve Akdeniz Bölgesindeki yayılışı. Derim Yayınları, 33 (2), 211-220.
- Büyüköztürk, H.D., 2016b. Domateste Türkiye’de yeni bir zararlı *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) ve kültürel mücadelesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye.
- Degenhardt, J., Gershenzon J., Baldwin I.T. and Kessler A., 2003. Attracting friends to feast on foes: engineering terpene emission to make crop plants more attractive to herbivore enemies. Curr Opin Biotechnol, 14, 169-176.
- Edwards, P.J., Wratten, S.D. and Cox, H., 1985. Wound-induced changes in the acceptability of tomato to larvae of *Spodoptera littoralis*: a laboratory bioassay. Ecol Entomol, 10, 155-158.
- Ellis, C. and Turner, J.G., 2001. The *Arabidopsis* Mutant *cev1* has Constitutively Active Jasmonate and Ethylene Signal Pathways and Enhanced Resistance to Pathogens. Plant Cell, 13, 1025-1033.
- El-Shafie, H.A.F. and Faleiro J.R., 2017. Semiochemicals and Their Potential Use in Pest Management, Biological Control of Pest and Vector Insects, Dr Vonnice Shields (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/66463.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim Tarihi: 20.12.2014, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.

- Farmer, E.E. and Ryan, C.A., 1990. Interplant communication: airborne methyl jasmonate induces synthesis of proteinase inhibitors in plant leaves. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 87, 7713-7716.
- Green, T.R. and Ryan, C.A., 1972. Wound-induced proteinase inhibitor in plant leaves: a possible defence mechanism against insects. *Science* 175,776-777.
- Gundlach, H., Muller, M.J., Kutchan, T.M. and Zenk, M.H., 1992. Jasmonic acid is a signal transducer in elicitor-induced plant cell cultures. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 9, 2389-2393.
- Gültekin, D. ve Erler F., 2016. Antalya’da örtü altı domates yetiştiriciliğinde yeni bir zararlı olan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)’ye karşı farklı domates çeşitlerinin hassasiyetinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye.
- Howe, G. and Jander, G., 2008. Plant immunity to insect herbivores. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 41-66.
- Jacobs, W.P., 1952. The Role of Auxin in Differentiation of Xylem Around a Wound. *American Journal of Botany*, 39, No. 5.
- Kappers, I.F., Aharoni A., Van Herpen T.W., Luckerhoff L.L., Dicke M. and Bouwmeester H.J., 2005. Genetic engineering of terpenoid metabolism attracts bodyguards to *Arabidopsis*. *Science*, 309, 2070-2072.
- Kennedy, G.G., 2003. Tomato, pests, parasitoids, and predators: tritrophic interactions involving the genus *Lycopersicon*. *Annu Rev Entomol*,48, 51-72.
- Kessler, A. Halitschke, R. and Baldwin, I.T., 2004. Silencing the jasmonate cascade: induced plant defenses and insect populations. *Science*, 305, 665-668.
- Leon, J., Rojo E. and Sanchez-Serrano, J.J., 2001. Wound signaling in plants. *Journal of Experimental Botany*, 52(354), 1-9.
- O'Donnell, P.J., Calvert, C., Atzorn, R., Wasternack, C., Leyser, H.M.O., Boirles and D.J., 1996. Ethylene as a signal mediating the sound response of tomato plants. *Science*, 274, 1914-1917.
- Önder, G.E., 2016. Ülkemiz için yeni bir zararlı: *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) Muğla ili Ortaca ilçesi seralarındaki varlığı, popülasyon yoğunluğu, zarar şiddeti ve parazitoit kompleksinin saptanması. Kasım 2016 Muğla, Türkiye.
- Peña-Cortés, H., Sanchez-Serrano, J.J., Mertens, R., Willmitzer, L., 1989. Abscisic acid is involved in the wound-induced expression of the proteinase inhibitor II gene in potato and tomato. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 86, 9851-9855.

- Perdikis, D., Lykouressis, D., Paraskevopoulos, A. & Harris, K.M., 2011. A new insect pest, *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), on tomato and cucumber crops in glasshouses in Greece. OEPP/EPPO Bulletin, 41, 442-44.
- Peterson, C.J. and Coats J.R., 2001. Insect repellents - past, present and future. Pestic Outlook 12, 154-158
- Peterson, C.J., Nemetz L.T., Jones L.M., Coats J.R., 2002. Behavioral activity of Catnip (Lamiaceae) essential oil components to the German Cockroach (Blattodea: Blattellidae). J Econ Entomol, 95, 377-380.
- Pieterse, C.M., Leon-Reyes, A., Van der Ent, S. and Van Wees, S.C., 2009. Networking by small-molecule hormones in plant immunity. Nat. Chem. Biol., 5, 308-316.
- Rohfritsc, O., 2008. Plants, gall midges, and fungi: a three-component System. Entomologia Experimentalis et Applicata, 128(1), 208-216.
- Ryan, C.A., 2000. The Systemin Signalling Pathway: Differential Activation of Plant Defensive Genes. Biochimica et Biophysica Acta, 1477, 112-121.
- Santner, A., Calderon-Villalobos L.I. and Estelle M. 2009. Plant hormones are versatile chemical regulators of plant growth. Nat. Chem. Biol., 5, 301-307.
- Schnee, C., Kollner T.G., Held M., Turlings T.C., Gershenzon J. and Degenhardt J., 2006. The products of a single maize sesquiterpene synthase form a volatile defense signal that attracts natural enemies of maize herbivores. Proc Natl Acad Sci USA, 103, 1129-1134
- Skuhravá, M., Bayram, Ş., Çam, H., Tezcan, S. and Can, P., 2005. Gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(1),17-34.
- Skuhrava, M. and Skuhravy, V., 2009. Species richness of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) in Europe (West Palaearctic): biogeography and coevolution with host plants. Acta Soc. Zool. Bohem. 73, 87-156.
- SPSS, 2014. Statistical Program Social Sciences 22.0. <http://www.spss.co.in/spssstatistics.aspx#>.
- Terry, I., Walter G. H., Moore C., Roemer R. and Hull C., 2007. Odor-mediated push-pull pollination in cycads. Science 318, 70.
- TÜİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 24.12.2014, <http://www.tuik.gov.tr>.
- Uygun, N., Ulusoy, M.R.V. Başpınar, H. 1998. Sebze Zararlıları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 213. Ders Kitapları No: A- 68, Adana, I. Baskı, 168 s.

Van Poecke, R.M. and Dicke M., 2002. Induced parasitoid attraction by *Arabidopsis thaliana*: involvement of the octadecanoid and the salicylic acid pathway. *J Exp Bot*, 53, 1793-1799.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şenay ALKAN
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1993
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : yl1530125023@sdu.edu.tr



Eğitim Durumu

Lise : Aksu Lisesi, 2010
Lisans : NKÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü 2014

Mesleki Deneyim

Takvim Tarım 2015-2016
Antalya Alkan Tarım Marketi 2016-.....