



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ KAPYA BİBER TARLALARINDA YEŞİLKURT
(*Helicoverpa armigera* HBN., LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)'UN
POPULASYON GELİŞMESİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUĞRULHAN ŞAHİN

**Tez Danışmanı
PROF. DR. LEVENT EFİL**

ÇANAKKALE – 2021



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ KAPYA BİBER TARLALARINDA YEŞİLKURT
(*Helicoverpa armigera* HBN., LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)’UN
POPULASYON GELİŞMESİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUĞRULHAN ŞAHİN

Tez Danışmanı
PROF. DR. LEVENT EFİL

ÇANAKKALE – 2021



ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na 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 taahhüt ve beyan ederim.

Tuğrulhan ŞAHİN

12/08/2021

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmalarımı adım adım takip eden, karşılaştığım tüm zorluklarda tecrübeleriyle bana yol gösteren, desteğini bir an olsun benden esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Levent EFİL'e, çalışmam boyunca maddi ve manevi desteklerini bir an olsun eksik etmeyen aileme, survey çalışmalarını birlikte yürüttüğümüz Enes MORBEL ve Batuhan ORAL'e destekleri için sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirilmesi için bana tarlalarını açan emektar çiftçilerimize ve yeşilkurt teşhisini yapan Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GÜLLÜ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tuğrulhan ŞAHİN
Çanakkale, Ağustos2021

ÖZET

ÇANAKKALE İLİ KAPYA BİBER TARLALARINDA YEŞİLKURT (*Helicoverpa armigera* HBN., LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)'UN POPULASYON GELİŞMESİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Tuğrulhan ŞAHİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Levent EFİL

12/08/2021, 60

Çanakkale ilinde 2018-2019 yılları arasında Çınarcık (Yenice) ve Akçapınar (Merkez) köylerinden seçilen, 9 kalya biber tarlasında yürütölen çalışmalarda *Helicoverpa armigera*'nın bölgedeki bulaşıklığı, meydana getirdiğı zarar ve zarar oranı, larva popölasyonu, delta tuzaklarla ergin popölasyonu, yere dökölen meyve sayıları belirlenmiştir.

Ergin uçuşları, çalışmanın yürütöldüğü her iki yılda da Ağustos ayında başlamış, eylöl ayında tepe noktaları oluşturarak ekim ayına kadar devam etmiştir. İlk larvalar temmuz ayının son haftalarında tespit edilmiş, ağustos ayının sonu, eylöl ayının başlarında yoğun olarak görölmüş ve ekim ayına kadar zarar meydana getirmişlerdir. Zarar gören meyve sayısı ortalama, 2018 yılında %8,29, 2019 yılında %13,27 ve en yüksek zarar oranı 2019 yılı Eylöl ayında %33,33 olarak tespit edilmiştir. Yere dökölen meyve yoğunluğu her iki yılda da eylöl ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, dökölen meyvelerin tamamında larva giriş delikleri tespit edilmiştir. Biber meyvelerinde meydana gelen zararlanmanın yeşil dönemde başladığı, zarar gören meyvelerin tamamının çürüyerek yere dököldüğü belirlenmiştir. Yenice bölgesinde, 13 tarlada yürütölen surveyde incelenen tüm tarlalarda *H. armigera* bulaşıklığı ve ortalama %20 zarar meydana getirdiğı tespit edilerek uygun mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapyra biberi, Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera*, Popülasyon Gelişmesi, Biber zararlıları



ABSTRACT

POPULATION DEVELOPMENT AND DETERMINATION OF DAMAGE STATUS OF BOLLWORM (*Helicoverpa armigera* HBN., LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN CAPIA PEPPER FIELDS IN ÇANAKKALE

Tuğrulhan ŞAHİN

Canakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Levent EFİL

12/082020, 60

In this study, it is examined that 9 capia pepper fields selected in Çınarcık (Yenice) and Akçapınar (Center) Villages in Çanakkale province in 2018-2019, the presence of *Helicoverpa armigera* in the region, the damage and damage rate, larva population, and adult population with delta traps were determined.

Adult insects started in August in both years which the study was conducted and continued until October with peaks in September. The first larvae were detected in the last weeks of July, these were seen intensively in late August and early September and caused damage until October. The average number of damaged fruits was 8.29% in 2018, 13.27% in 2019, and the highest damage rate was 33.33% in September 2019. The density of fruit falling to the ground reached the highest level in September, in both years and larva entrance holes were detected in all of the fallen fruits. It was observed that the damage on pepper fruits started in the green period and all the damaged fruits rotted. In the survey study carried out in 13 fields in Yenice region, the presence of *H. armigera* was detected in all fields examined and it was determined that it caused an average of 20% damage. All of the fruits damaged by *H. armigera* rotted and fell, causing great economic losses. The presence of *H. armigera* was detected in all of the regions where the study was carried out, and it was determined that it caused high levels of damage, and there was a need to develop appropriate control methods.

Keywords: Cacia pepper, Bollworm, *Helicoverpa armigera*, Population Development, Pepper pesticides



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Biberde <i>Helicoverpa armigera</i> Üzerine Araştırmalar.....	7
2.2. Kapy Biberi Üzerine Araştırmalar.....	8
2.3. <i>H. armigera</i> 'nın Diğer Bitkilerdeki Zararı Üzerine Çalışmalar.....	9

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Kapy Biberi.....	11
3.1.2. <i>Helicoverpa armigera</i> Biyolojisi ve Yaşam Döngüsü.....	13
3.1.3. Araştırma Yapılan Kapy Biber Tarlaları.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Feromon Tuzaklarıyla Ergin Popülasyon Takibi.....	14
3.2.2. Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranlarının Belirlenmesi.....	15

3.2.3.Larva Popülasyonunun Belirlenmesi	16
3.2.4. Yere Dökülen Meyvelerin İncelenerek Zarar Durumlarının Belirlenmesi..	17
3.2.5. Atrap ile Zararlı Böcek Türlerinin Belirlenmesi.....	18
3.2.6. Survey Metoduyla Bölgedeki Yayılımın Belirlenmesi.....	18

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ergin Popülasyonu.....	20
4.1.1. Çınarcık Köyü Ergin Popülasyonu (2018).....	20
4.1.2. Çınarcık Köyü Ergin Popülasyonu (2019).....	22
4.1.3. Akçapınar Köyü Ergin Popülasyonu (2019).....	26
4.2. Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları.....	29
4.2.1. Çınarcık Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2018).....	29
4.2.2. Çınarcık Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2019).....	34
4.2.3. Akçapınar Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2019).....	39
4.3. Larva Popülasyonu.....	42
4.3.1. Çınarcık Köyü Larva Popülasyonu (2018).....	42
4.3.2. Çınarcık Köyü Larva Popülasyonu (2019).....	44
4.3.3. Akçapınar Köyü Larva Popülasyonu (2019).....	48
4.4. Yere Dökülen Meyveler.....	50
4.4.1. Çınarcık Köyü Yere Dökülen Meyveler (2018).....	50
4.4.2. Çınarcık Köyü Yere Dökülen Meyveler (2019).....	52
4.4.3. Akçapınar Köyü Yere Dökülen Meyveler (2019).....	52
4.5. Yenice Bölgesi Survey Çalışması	53

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

KAYNAKÇA	56
ÖZGEÇMİŞ	I



SİMGELER VE KISALTMALAR

g	Gram
m	Metre
cm	Santimetre
%	Yüzde Oranı
kg	Kilogram
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
°C	Santigrat Derece



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Dünyada biber üretimi (FAO, 2019)	2
Tablo 2	Türkiye' de 2018 yılında kapa biber üretimi (Dünyanınverisi, 2018)	4
Tablo 3	2018 Yılı Çanakkale biber üretimi (TÜİK, 2019)	5
Tablo 4	Araştırma yapılan tarla parselleri	14
Tablo 5	Çınarcık köyünde yere dökülen meyveler (2018)	51
Tablo 6	Çınarcık köyünde yere dökülen meyveler (2019)	52
Tablo 7	Akçapınar köyünde yere dökülen meyveler (2019)	53
Tablo 8	Yenice bölgesi survey	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Türkiye’de 2014-2019 yılları arası biber üretimi (TÜİK, 2019)	3
Şekil 2	Yenice biberi olarak adlandırılan kapy biberi	12
Şekil 3	Çınarcık köyü Tarla2 kapy biber ekimi (2019)	12
Şekil 4	<i>H. armigera</i> yaşam döngüsü (Dunse., 2013).	13
Şekil 5	Tarla2’ye yerleştirilen feromon tuzağı ve tuzağa yakalanan <i>H. Armigera</i> erginleri	15
Şekil 6	<i>H. armigera</i> tarafından zarar görmüş meyveler.	16
Şekil 7	<i>H. armigera</i> larvası meyveye girişi ve oluşturduğu zarar	17
Şekil 8	<i>H. armigera</i> zararı sonrası yere dökülen meyveler	18
Şekil 9	Kalkım ilçesi survey çalışması	19
Şekil 10	Çalışmaların yürütüldüğü Tarla2’den bir görünüm.	20
Şekil 11	Çınarcık köyü Tarla1 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2018)	21
Şekil 12	Çınarcık köyü Tarla3 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2018)	22
Şekil 13	Çınarcık köyü Tarla1 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	23
Şekil 14	Çınarcık köyü Tarla2 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	24
Şekil 15	Çınarcık köyü Tarla3 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	25
Şekil 16	Çınarcık köyü Tarla4 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	26
Şekil 17	Akçapınar köyü Tarla1 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	27
Şekil 18	Akçapınar köyü Tarla2 <i>H. armigera</i> ergin popülasyonu (2019)	28
Şekil 19	Çınarcık köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)	30
Şekil 20	Çınarcık köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2018)	30

Şekil 21	Çınarcık köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)	31
Şekil 22	Çınarcık köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2018)	32
Şekil 23	Çınarcık köyü Tarla3 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)	33
Şekil 24	Çınarcık köyü Tarla3 yüzde zarar oranı (2018)	33
Şekil 25	Çınarcık köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	34
Şekil 26	Çınarcık köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2019)	35
Şekil 27	Çınarcık köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	36
Şekil 28	Çınarcık köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2019)	36
Şekil 29	Çınarcık köyü Tarla3 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	37
Şekil 30	Çınarcık köyü Tarla3 yüzde zarar oranı (2019)	37
Şekil 31	Çınarcık köyü Tarla4 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	38
Şekil 32	Çınarcık köyü Tarla4 yüzde zarar oranı (2019)	39
Şekil 33	Akçapınar köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	40
Şekil 34	Akçapınar köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2019)	40
Şekil 35	Akçapınar köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)	41
Şekil 36	Akçapınar köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2019)	41
Şekil 37	Çınarcık köyü Tarla1 larva popülasyonu (2018)	43
Şekil 38	Çınarcık köyü Tarla2 larva popülasyonu (2018)	43
Şekil 39	Çınarcık köyü Tarla3 larva popülasyonu (2018)	44
Şekil 40	Çınarcık köyü Tarla1 larva popülasyonu (2019)	45
Şekil 41	Çınarcık köyü Tarla2 larva popülasyonu (2019)	46
Şekil 42	Çınarcık köyü Tarla3 larva popülasyonu (2019)	47

Şekil 43	Çınarcık köyü Tarla4 larva popülasyonu (2019)	47
Şekil 44	Akçapınar köyü Tarla1 larva popülasyonu (2019)	48
Şekil 45	Akçapınar köyü Tarla2 larva popülasyonu (2019)	49
Şekil 46	Yere dökülmüş meyvedeki <i>H. armigera</i> giriş deliği	50



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Biber, ülkemizde ve dünyada yüksek oranlarda üretimi gerçekleştirilen önemli bir besin kaynağıdır. Üretimi yaklaşık 5000 yıl öncesine dayanan bu ürünün Peru'da M.Ö 2000'lerde *Capsicum baccatum* türünün üretildiği tespit edilmiştir. Biber kökeninin türlere göre farklılık göstererek, acı biberlerin kökeninin Güney Brezilya ve Bolivya olduğu bildirilmiştir (McLeod vd., 1983). 1493'te Amerika kıtasının keşfiyle birlikte Portekiz'den Avrasya ve Afrika'ya girmiştir. İspanyol ve Portekizli satıcılar, *C. annuum* L. Ve *C. frutescens* L. türlerinin farklı kıtalara yayılmasında etkin rol oynamışlardır. Fakat diğer türler G. Amerika kıtası dışında çok fazla yayılım gösteremediği bildirilmektedir (Arpacı, 2009). Artan önemi ile orantılı olarak yayılma hızı da oldukça yükselmiştir.

Biber, içinde bulunduğumuz dönemde yetiştiriciliğinin yanı sıra, gıda sanayisinde de önemli ölçüde boy gösteren bir bitki haline gelmiştir. Besin içeriği, C vitamini ve protein miktarının fazla olması, ihtiyaçlar doğrultusunda talebinde artışı beraberinde getirmektedir. Taze tüketimine ek olarak, salça, közleme, baharat, turşu, sos, konserve ve yemeklerin içerisinde oldukça değişik şekillerde kullanılmaktadır. Yeşilbiberde daha yüksek oranlarda rastlanan Capsaicin miktarı (çeşide bağlı olarak değişebilmektedir) ilaç sanayisindeki önemi oldukça yüksektir. Bunun yanında Capsaicin de bulunan kırmızı karotenoid maddesinin, kanser önleyici etkisinin olduğu ortaya konulmuştur (Akgül, 1993; Yıldız, 2008). Gıdalara renk veren karoten, likopen ve karotenoidlerin; ticari sentetik beta karoten üretiminde kullanılması sonucu, bu maddelerin üretimi yüksek oranda artış göstermiştir. Yapılan araştırmalara göre içerdiği karotenoid miktarı fazla olan besinlerin tüketiminin artmasıyla, kanser ve yaşlılıkla gelen birçok hastalığa yakalanma riskinin azaldığı ortaya konulmuştur (Baysal ve Ersus, 1999).

Yıllara göre artan üretim grafiğine bakıldığında, FAO verilerine göre, 2019'da, dünya genelinde 1.990.926 hektarlık alanda üretilen biberler, 38.027.160 ton olarak kayda geçmiştir. Bu doğrultuda, ortalama verim m²'de 1,91 kg'dır. Çin, 18.978.030 ton ile üretimde

başı çekmektedir. Çin'i takip eden Meksika 3.238.240 ton, Türkiye 2.625.670 ton, Endonezya 2.588.630 ton, İspanya 1.402.380 ton ile beşinci sırada yer alarak üretimin ilk beş paydaşını oluşturmaktadır (FAO, 2019).

Verim olarak incelendiğinde, Hollanda açık ara fark ile m²'de ortalama 25 kg ile ilk sırada yer almaktadır. Takip eden İspanya 6,54 kg, Fas 4,87 kg, 3,18 kg Amerika 3,10 kg Cezayir ve 2,85 kg ortalama ile Türkiye takip etmektedir.

Dünyadaki üretime bakıldığında %75,82'lik dilim beş ülke tarafından sağlanmaktadır. Bunun %49,9'u Çin, %8,51'i Meksika, %6,9'u Türkiye, %6,8'i Endonezya ve %3,69'u İspanya tarafından üretilmektedir (Tablo 1), (FAO, 2019).

Tablo 1

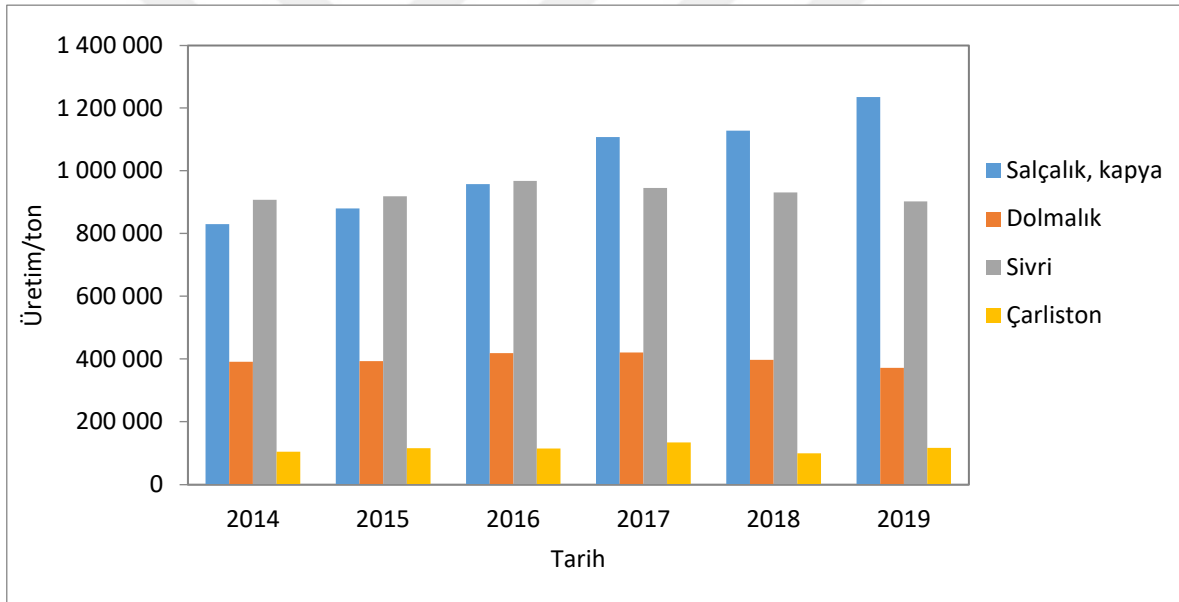
Dünyada biber üretimi (FAO, 2019)

Ülkeler	Üretim (Ton)	Üretim (%)
1-Çin	18.978.030	49,9
2-Meksika	3.238.240	8,51
3-Türkiye	2.625.670	6,9
4-Endonezya	2.588.630	6,8
5-İspanya	1.402.380	3,69

Ülkemizde yoğun olarak üretilen biberler; çarliston biber, sivri biber, dolmalık biber, süs biberleri, sofralık biberler ve kapyalı biber türleridir. Son yıllarda üretimi artan biberler ise Kalifornia biberi, Şili biberi, Yunan çarlisto, ve Macar dolma biberleri örtüaltı üretimi yapılan türler olarak gelişim göstermektedir (Özalp vd., 2014).

Kırmızıbiber baharat olarak tüketiminin yanında biber salçası olarak kullanımı da, hayli yüksektir. Kappa biber tipinin artan farklı tüketim alanları, ekilen alan ve üretim alanlarının artışında önemli rol oynamaktadır. Gelişen sanayi teknolojisiyle birlikte, dünyada kappa biberine olan talebin artışı kappa biber ihracatını da aynı oranda artırmaktadır.

Kappa biberi, kalın etli, tombul, uzun ve tatlı bir türdür. Türkiye’de salçalık ve yağlık olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, işlenmiş gıda sanayisinde, konserve, közleme, sos olarak üretimi yapılmaktadır (Özdikmenli ve Zorba, 2015). Kappa biberi, üretim miktarına bakıldığında 2009 yılından itibaren sürekli artan bir grafik eğimi oluşturmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de 2014-2019 yılları arası biber üretimi (TÜİK, 2019)

Türkiye’de yoğun olarak kappa biber yetiştiriciliği yapılan 6 ilimiz; Çanakkale, Manisa, Adana, Şanlıurfa, Antalya ve Bursa’dır (Tablo 2). Türkiye’de 2018 yılında toplam 1.218.060 ton biber üretimi yapılmıştır (Dünyanınverisi, 2018).

Tablo 2

Türkiye' de 2018 yılında kapy a biber üretimi (Dünyanınverisi, 2018).

İller	Çanakkale	Manisa	Adana	Şanlıurfa	Antalya	Bursa
Üretim(ton)	218.589	128.515	106.372	102.776	94.192	83.793

Kapy a biberi ülkemize Bulgaristan üzerinden giriş yapmıştır. İlk geldiğinde ‘Kapija’ şeklinde adlandırılmaktayken zamanla kapy a biberi olarak literatürlerde yer almıştır. Yeşil ve koyu yeşil olarak iki biyolojik olgunluk dönemiyle, kırmızı renge bürünmektedir (Aybak, 2002). Ekonomik getirisi yüksek olan bu türün, Çanakkale’nin Yenice bölgesinde bütün üretimine getirilen sınırlama ile birlikte, bölgede kapy a biber üretimine yönelimi giderek artmıştır, ve işleme tesis sayısında giderek artmaktadır. Bölgede bu tür Yenice biberi olarak bilinmektedir. Çanakkale Türkiye’de biber üretiminde ilk sırada yer almaktadır.

Kapy a biberi ihracat ve iç pazarlarda yerini almış, önemli bir tür haline gelmiştir. Başta Yenice, Merkez ilçe, Biga, Bayramiç, ve Çan bölgelerinde yüksek oranda üretimi yapılarak, Çanakkale genelinde toplaö 65 bin da alandan yaklaşık 220 bin ton ürün elde edilmektedir (Tablo 3), (TÜİK, 2019).

Tablo 3

2018 Yılı Çanakkale biber üretimi (TÜİK, 2019)

İLÇELER	BİBER (DOLMALIK)			BİBER(SİVRİ)			BİBER (SALÇALIK)		
	Ekilen Alan (da)	Kaldırılan Ürün Mik. (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen Alan (da)	Kaldırılan Ürün Mik. (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen Alan (da)	Kaldırılan Ürün Mik. (Ton)	Verim (kg/da)
MERKEZ	215	516	2.400	318	725	2.280	2.400	8.400	3.500
AYVACIK	55	99	1.800	120	228	1.900	500	2.100	4.200
BAYRAMİÇ	190	475	2.500	160	288	1.800	5.100	17.850	3.500
BİGA	850	1.785	2.100	2.270	3.859	1.700	8.800	31.680	3.600
B.ADA	1	2	1.500	3	3	1.000	2	5	2.500
ÇAN	65	111	1.708	900	1.575	1.750	850	2.975	3.500
ECEABAT	45	50	1.100	223	290	1.300	255	893	3.500
EZİNE	360	756	2.100	140	308	2.200	4.600	15.180	3.300
GELİBOLU	75	150	2.000	225	450	2.000	375	1.313	3.501
G.ADA	20	30	1.500	65	98	1.500	75	225	3.000
LAPSEKİ	200	340	1.700	1.230	1.978	1.608	1.620	5.670	3.500
YENİCE	20	30	1.500	300	630	2.100	37.800	132.300	3.500
İL TOPLAMI	2.096	4.343	2.072	5.954	10.432	1.752	62.377	218.591	3.504

Ekonomik kaygılarla yetiştiriciliği yapılan kapa biber üretiminde de ürün kaybını artıran ve kalitesini düşüren birçok etken mevcuttur. Bunlar, hastalık, yabancıotlar, iklim koşulları, toprak koşulları ve zararlılardır.

Yabancıotlar, biber yetiştiriciliğinde önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Üretimi yapılan bitkilerde yabancıotların meydana getirdiği zararın %5-40 arasında olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, mücadelesi yapılması zorunluluğu doğmuş ve yapılmadığı sürece, meydana getirdiği kayıpların daha çok artacağı kanıtlanmıştır (Bükün, 2012).

Helicoverpa armigera, dünya genelinde tarım alanlarında yoğun tahribata neden olan önemli bir zararlıdır. Polifag larvalar yapılan çalışmalarda, 68 farklı konukçuda zarar meydana getirdiği belirlenmiştir. Bunların başında mısır, pamuk, domates, sorgum, biber gibi ürünlerin yanı sıra, birçok süs bitkisinde de zarar oluşturmaktadır (Cunningham ve Zalucki, 2014). Ergin bir dişi, 700 civarında yumurta bırakır (Liu vd., 2004); yumurta sayısının bu kadar yüksek olması, popülasyon yayılımını artırmasıyla beraber, bunun yanında olumsuz çevre koşullarından (sıcaklık, kuraklık vs.) korunmak amacıyla diyapoza girebiliyor olması, popülasyon yoğunluğunun yüksek olma nedenlerindendir (Hackett ve Gatehouse 1982). Bunlara ilave olarak, ergin bireyler bir günde 40 km'den fazla, hayatları boyunca ise 1.000 km civarında (Zhou vd., 2000), yolculuk yapabiliyor olmaları sayesinde, olumsuz hava koşullarından uzaklaşabilirler. Bu kabiliyetleri, dünyanın tamamına yayılmasında önemli rol oynadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Çanakkale'de, önemli bir gelir kaynağı sunan kapa biber tarlalarında geçmişte zararlı böceklerle yönelik bir çalışma bulunmaması nedeniyle, 2018-2019 yıllarında *H. armigera*'nın bölgedeki bulaşıklığı, meydana getirdiği zarar ve zarar oranı, larva popülasyonu, delta tuzaklarla ergin popülasyonu ve yere dökülen meyve sayıları belirlenmeye çalışılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Biberde *Helicoverpa armigera* Üzerine Araştırmalar

Asena (1974), biber yetiştiriciliği yapılan alanlarda yürüttüğü çalışmada, bitkinin çeşitli dönemlerinde meydana gelen zararlar hakkında veriler toplamıştır. *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.), *Agrotis sp.* *Agriotes sp.* ve *Helicoverpa sp.* zararlılarının erken dönemde, *Aphis gossypii* Glov., *Myzus persicae* zararlılarının ise ileri dönemlerde zarar meydana getirdiğini belirterek, rapor etmiştir.

Hardas ve Dewande (1977), Hindistan'da bulunan Parsodi köyünde yetiştirilen “Bhiwapuri” isimli biberde, *H.armigera* ilk kez 1977 yılı Ekim ayında görülmüştür. Zarar gören meyvelerin, kısa süre içerisinde döküldüğü belirtilmiştir.

Khan vd. (1978), Karnataka–Gouribidanur (Hindistan) bölgesinde 1973 yılı Ekim ayı ile 1974 yılı Mart ayı tarihleri arasında biber yetiştiriciliği yapılan alanlarda, 20 köyden rastgele seçilen 100 çiftçiyle yapılan anketlerde, en önemli zararlıların, *Spodoptera exigua*, *S. dorsalis* ve *H. armigera* olduklarını ortaya koymuşlardır.

Sannino vd. (2006), Güney İtalya'da yapılan araştırmada, 2004 yılında meydana gelen *H. armigera* istilasında biber bitkisinin toprak üstü bütün aksamlarının zarar gördüğü tespit edilmiştir. Zarar oranları incelendiğinde %70-80 oranında zarar gören bitkilerin meyvelerinde de %30 civarında zarar olduğu belirlenmiştir. Larvaların meyvenin iç kısmına yerleşerek beslenmeleri, mücadelesini zorlaştırdığı için larvalar meyve içine girmeden mücadeleye başlanması gerektiği belirtilmiştir.

Luther vd. (2007), Endonezya’da acı biber yetiştirilen alanlarda *H. armigera*’nın en önemli zararlılardan biri olmasıyla beraber, çok yüksek oranlarda zarar meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Radonjić ve Hrnčić (2012), Karadağ’da örtüaltı biber ve domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda, *H. armigera*’nın %10-22 arasında zarar meydana getirdiği belirtilmiştir.

Kereši ve Petrak (2013), *H. armigera* Sırbistan’da son 20 senedir sebzelerde büyük zararlar meydana getirmektedir. Subotica bölgesinde yetiştirilen domates ve biber ekim alanlarında 6 Haziran 2012 ile 12 Eylül 2012 tarihleri arasında *H. armigera* varlığı tespit edilmiştir. Yetiştirilen tatlı biberlerde, ağustosun ilk 10 günü ve eylül ayının ilk haftası iki kez pik yapmıştır. Fakat bunun yanında yapılan çalışmada domates bitkisinde neredeyse yedi kat daha fazla zararlı olduğu belirtilmiştir. Temmuz, ağustos ve eylül ayının son dönemlerinde üç kez tepe noktası olduğu, meyvelerde %25-40 zarar meydana getirdiği tespit edilmiştir.

2.2. Kapa Biberi üzerine Araştırmalar

Kılıç (2012), Samsun ilinde kapa biberde yapılan çalışmada, kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığının %56,4 seviyesinde ve yaygın olduğu, hastalığın şiddetinin ise %39 olduğunu belirtmiştir.

Yıldız (2019), Çanakkale’de 2014-2015 yıllarında kapa biber tarlalarında yabancıotlar önemli bir mesele olup, yapılan çalışmada 22 yabancıot türünün tespiti yapılmıştır.

2.4. *H. armigera*'nın Diğer Bitkilerdeki Zararı Üzerine Çalışmalar

Anonim (1980 ve 1993), Bursa'da *H. armiger*'ya karşı mücadele yöntemleri uygulanmadığı takdirde, domateste %40, tütünde ise %100 düzeylerine kadar ulaşan zarar meydana getirebilen önemli zararlılardan biridir. Zararlıya karşı yapılan mücadelenin 1980 yılında 36.250 da alandan 63.600 da alana yükselmesi zararlıının ne kadar önem arz ettiğini ortaya koymuştur.

Kaya ve Kovancı (2000), *H. armigera* incelendiğinde ana zararı larvalar meydana getirerek, larvaların konukçu bitkinin önce yapraklarında sonra bitkinin meyvelerinde zarar oluşturduklarını ortaya koymuşlardır.

Sorensen (2005), biberde zarar meydana getiren 35'den fazla zararlı türün bulunduğunu, bunların içinde thripsler, afidler, lepidopterler ve akarlar gibi türlerin olduğunu belirtmiştir.

Yabaş (1979), *H. armigera* 1954 yılında, Çukurova bölgesinde istila yaparak dikkati üzerine toplamış ve zarar öneminden dolayı 1974 yılında "Pamuk Zararlıları ile Entegre Savaşım" projesine dahil edilmiştir. Bunun yanında ilk ergin uçuşlarının nisan ve mayıs aylarında başlayıp, ekim ayında son bulduğunu belirtmiştir.

Kaya (2008), Hatay'da yapılan sebze üretim alanlarında yapılan araştırmada *H. armigera*'nın en yoğun görülen zararlılardan biri olduğunu ve %40 oranlarında bulaşıklık tespit edilirken, zararlıının en fazla domates bitkisinde zarar meydana getirdiği ve zarar görmüş meyve oranının %4,6 olduğunu bildirmiştir.

Kumar ve Ramkishore (2013), Dünyada domates üretiminde ikinci sırada yer alan Hindistan'da, domateste zararlı olan lepidopterler arasındaki en önemli türün *H. armigera* olduğu ve meyvede oluşturduğu kaybın %40-60 seviyelerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Akyıldız ve Bayhan (2018), Diyarbakır'da pamuk üretim alanlarında yaptıkları çalışmada, pamuğun en önemli zararlılarından birinin *H. armigera* olduğunu ve özellikle meyvelerde zarar meydana getirdiğini belirlemişlerdir. Çalışma, Diyarbakır'da bulunan 3 ilçede yürütülmüştür. Elde ettikleri ergin popülasyon verilerine göre, 2014 yılında Bismil (Kazancı) ve Çınar (Karalar)'da Mayıs sonunda en yüksek seviyeye, Sur (Tanoğlu)'da Haziran ayı başında en yüksek seviyeye ulaştığını tespit etmişlerdir. Çalışmanın sürdüğü 2015 yılında, Sur'da en yüksek seviyeye Temmuz ayı başında, Bismil ve Çınar'da, Temmuz ayı ortalarında en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Koçlu ve Karsavuran (2000), Manisa ilinde, domates ve pamuk tarlalarında yaptıkları çalışmada ergin uçuşları, 1995 yılında, 26 Nisan tarihinde başlayıp, 18 Kasım tarihine kadar, 1996 yılında ise 11 Nisan tarihinde başlayıp, 19 Ekim tarihine kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. Ergin uçuşlarının, günlük ortalama sıcaklığın 15-17°C düzeylerinde başladığı, ortalama sıcaklık derecesinin bu seviyelerin altına düşmesiyle birlikte son bulduğu belirtilmiştir. Bunun yanında, larvalar 1995 yılında 15 Haziran'da görülmeye başlamış 17 Ekim'e kadar sürmüş, 1996 yılında ise 26 Haziran tarihinde başlayıp 8 Ekim tarihine kadar görülmeye devam ettiklerini bildirmişlerdir. Sıcaklığın ise günlük ortalama 30°C'nin üzerine çıktığı belirtilmiştir.

Öngören vd. (1977), İzmir ilinde domates alanlarındaki yaptıkları çalışmada *H. armigera* ergin uçuşlarının Mayıs ayı içerisinde başladığını bildirmektedirler.

Bues vd. (1970), Fransa'da yaptıkları çalışmada, *H. armigera* ergin uçuşlarının Mayıs ayı sonu ve Haziran ayı ortalarında başladığını ve günlük ortalama sıcaklığın 18-20° seviyesine ulaşmasıyla başladığını bildirmektedirler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyallerini; *H. armigera* ergin ve larvaları, kapy biberi, eşeysel çekici feromon tuzakları, kapy biber tarlaları (Tablo 3) oluşturmaktadır.

3.1.1. Kapy Biberi

Biber bitkisi, otsu bir gövdeye sahip olup, dallar, boğum ve boğum aralarından meydana gelmektedir. Kazık kök yapısına sahip, erselik çiçek yapısı görülmektedir. Çiçek açmadan döllenme olgunluğuna ulaşır ve çiçekler açtıktan sonra 2-3 saat içerisinde döllenme son bulur. Her bir çiçekte 5 adet yeşil renkli çanak yaprak, 5 taç yaprak, 5 stamen (erkek organ) ve bir tane 3-5 carpelden oluşan dişi organ bulunur. Meyveleri kırmızı renkli, 20-25 cm uzunluğunda, konik bir görünüme sahip etli yapıdadır. (Günay,1981; Baytop, 1978; Aybak, 2002; Şalk vd., 2008 ve Eşiyok, 2012). Bölgede bu biber Yenice Biberi olarak bilinmektedir (Şekil 2). Biber ekimine Çanakkale’de mayıs ayının ikinci evresinden itibaren başlayarak, haziran ayının ortasına kadar ekim yapılabilir (Şekil 3).



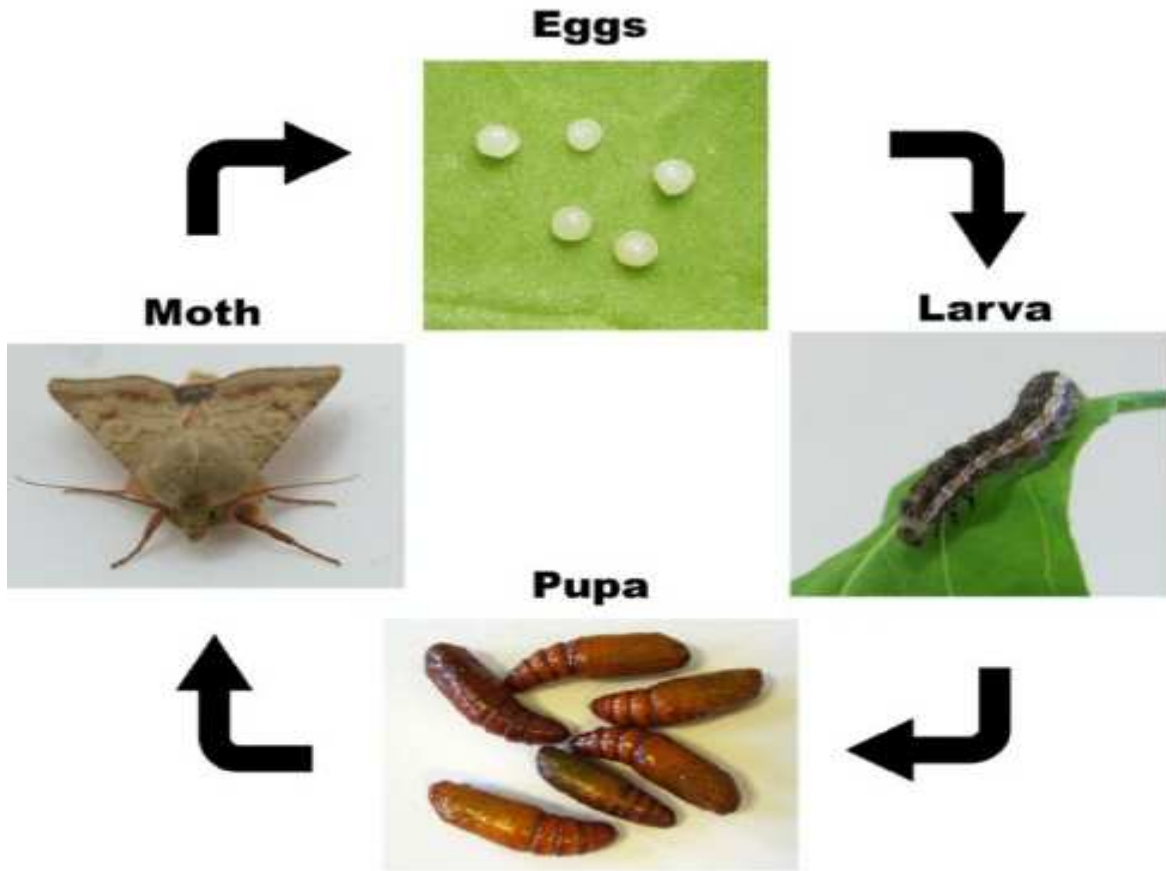
Şekil 2. Yenice biberi olarak adlandırılan kapy'a biberi



Şekil 3. Çınarcık köyü Tarla2 kapy'a biber ekimi (2019)

3.1.1. *Helicoverpa armigera* Biyolojisi ve Yaşam Döngüsü

H. armigera ergin boyutları 14-16 mm, açık konumdaki kanat ölçüleri 30-40 mm uzunluğundadır. Renkleri genel olarak kahve tonlarındadır. Kanatların yan kısmında bir şerit bulunur. Abdomenin gerisinde bulunan açık renkli kanatları dışa bakan kısımlarında ince başlayıp ortaya doğru genişleyen bir şerit daha bulunur. Yumurtaları ise tepe kısmından çökük üst yüzeyinde dilime benzer minik kanallar bulunur. Larvalar kahve ve yeşil tonlarında bulunabilir. Pupa olmadan hemen önceki dönemdeki larvalar, 30-40 mm boylarındadır. Dış yüzeylerinde uzun kıllar ve boydan boya bir siyah şerit gözlenir. Pupalar 12-18 mm uzunluktadırlar. Kışı, pupa döneminde, toprakta 3-8 cm derinlikte geçirir. Çukurovada yılda 4-5 döl verir. Bir dişi 3000 adet kadar yumurta bırakabilir. *H. armigera*'nın hayat döngüsü, yaklaşık 30-35 günde tamamlanır (Ulusoy vd., 2016), (Şekil 4).



Şekil 4. *H. armigera* yaşam döngüsü (Dunse., 2013).

3.1.2. Araştırma Yapılan Kapyra Biber Tarlaları

Çalışmanın sürdüğü iki yıl boyunca, Yenice ilçesi Çınarcık köyünde, Merkez ilçe Akçapınar köyünde, çiftçilere ait toplam 9 tarlada araştırmalar yapılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3

Araştırma yapılan tarla parselleri

	Mahalle / köy	Ada / Parsel
2018 Tarla1	Çınarcık	0/1001
2018 Tarla2	Aşağıkaraaşıık	101/5
2018 Tarla3	Aşağıkaraaşıık	101/27
2019 Tarla1	Aşağıkaraaşıık	101/12
2019 Tarla2	Aşağıkaraaşıık	101/331
2019 Tarla3	Aşağıkaraaşıık	101/17
2019 Tarla4	Aşağıkaraaşıık	101/29
2019 Tarla1	Akçapınar	159/17
2019 Tarla2	Akçapınar	159/23-24

3.2. Yöntem

3.2.1. Feromon Tuzaklarıyla Ergin Popülasyon Takibi

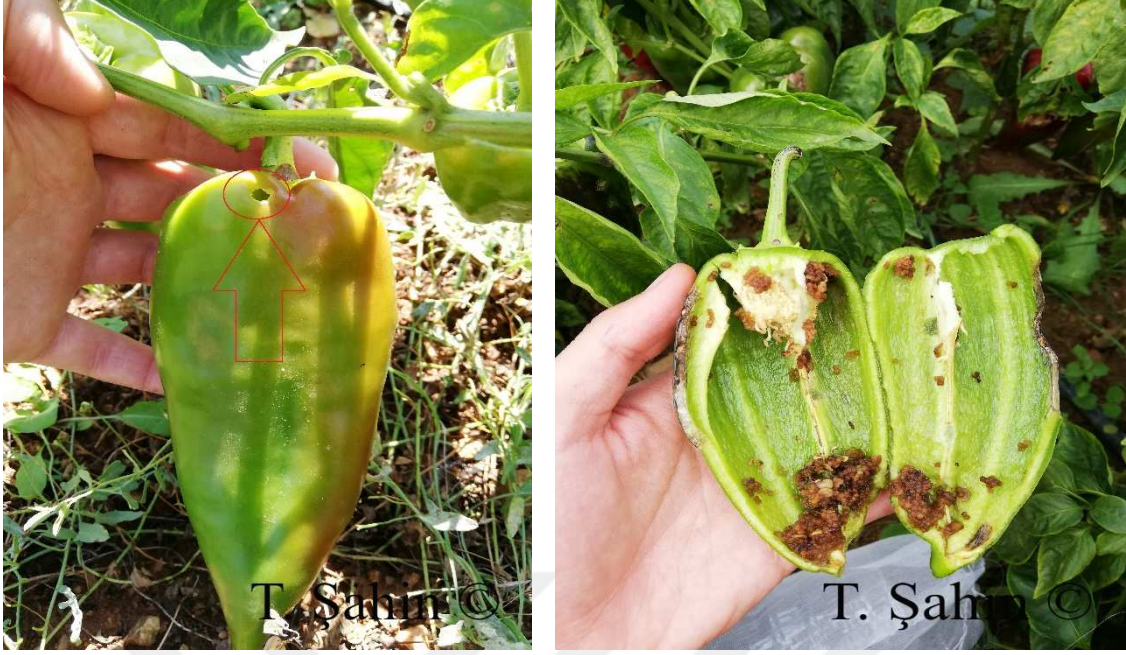
Kapyra biber ekimi tamamlandıktan sonraki haftada, çalışmanın yürütüldüğü 2018 yılında, üç tarla incelenmiş, iki tarlaya, feromon tuzakları yerden 1 m yüksekliğe asılmış, çalışmanın sürdüğü 2019 yılında ise belirlenen toplam 6 tarlanın tamamına feromon tuzakları asılmıştır. Ağustos ayının başlarında, tuzaklarda erginler görülmeye başlayınca dek, haftada iki kez, ilk ergin görüldükten sonra haftada bir kez düzenli aralıklarla kontrol edilmiş ve yakalanan erginlerin sayısı kaydedilmiştir. Tuzak yapışkanları işlevini yitirdikçe değiştirilmiştir. Tuzaklarda *H. armigera*'nın 2 mg Z-11 Hexadecenal+0,08 mg Z-9 Hexadecenal formundaki feromon kapsülleri kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Tarla2'ye yerleştirilen feromon tuzağı ve tuzağa yakalanan *H. Armigera* erginleri

3.2.2. Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranlarının Belirlenmesi

Belirlenen bütün tarlalarda her hafta düzenli olarak tarlayı temsilen seçilen 5 farklı noktada, sırada bulunan 10 adet bitki olmak üzere toplam 50 bitki incelenmiştir. Meyvelerin oluşmaya başlamasıyla birlikte her bitkide meyvelerin sayımı yapılmış, zarar görmüş meyveler incelenmiş ve kayıtları tutulmuştur. Ortaya çıkan veriler ile bitkideki yüzde zarar oranları tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. *H. armigera* tarafından zarar görmüş meyveler.

3.2.3. Larva Popülasyonunun Belirlenmesi

Belirlenen bütün tarlalarda her hafta düzenli olarak tarlayı temsilen seçilen 5 farklı noktada, sırada bulunan 10 adet bitki olmak üzere toplam 50 bitki incelenmiştir. İnceleme, meyveler görülünceye kadar yapraklarda yapılmıştır. Bitkiyi temsilen alt kısmından üç yaprak, tepe kısmından iki yaprak rastgele seçilerek alt ve üst yüzeyleri incelenmiştir. Rastlanan yumurta ve larvalar bulundukları yaprak ile birlikte makas yardımıyla sap kısmından kesilerek kültüre alınmıştır. Kültüre alma işlemi 100 cc'lik steril kaplarla sağlanmış, sıcaklıktan zarar görmemesi için buz kasetleri ile ısı yalıtımlı çantalara konularak laboratuvara götürülmüştür. Larva, pupa ve ergin dönemleri incelenmiş, ergin olgunluğuna erişen bireylerin tür tespiti yaptırılmıştır.



Şekil 7. *H. armigera* larvası meyveye girişi ve oluşturduğu zarar

3.2.4. Yere Dökülen Meyvelerin İncelenerek Zarar Durumlarının Belirlenmesi

Her tarlada ağustos ayının başından itibaren tarlayı temsilen belirlenen üç farklı noktada 50 m, yani toplamda 150 m bitki sırası incelenmiş, *H. Armigera*'nın meydana getirdiği zarar sonrasında yere dökülen meyvelerin sayımı yapılmış ve kaydı tutulmuştur (Şekil 8).



Şekil 8. *H. armigera* zararı sonrası yere dökülen meyveler

3.2.5. Atrap İle Zararlı Böcek Türlerinin Belirlenmesi

Çalışmanın başından itibaren her tarlada iki farklı 50 m’lik sıra kesiti belirlenmiş, atrap sallanmıştır. Atrapa yakalanan böcekler tespit için şeffaf naylon poşetlere alınarak laboratuvara götürülmüş ve incelenmiştir.

3.2.6. Survey Metoduyla Bölgedeki Yayılımın Belirlenmesi

Yenice bölgesinin tamamındaki genel zararlı durumunu ortaya koymak için 05.10.2019 tarihinde Çınarcık köyünden başlayarak iç kesimlere, Kalkım’a kadar gidilerek güzergahta bulunan 13 tarla incelenmiştir. İnceleme, her tarlanın rastgele seçilen beş farklı noktasındaki, sıra üzerinde bulunan 10 bitki incelenerek yapılmıştır. Bitkideki meyve sayısı, zarar görmüş meyve sayısı, varsa larva sayısı kayıtları tutulmuştur. Orta kısımlarından üç, tepe kısmından iki yaprak incelenmiş, gözlemler kayıt edilmiştir. Ayrıca tarlada üç farklı noktada 50 m’lik sıra belirlenmiş, bu kesitteki *H. armigera* zararı sonrasında yere dökülen meyve sayıları da kayıt edilmiştir. Rastlanılan larvalar kültüre alınmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Kalkım ilçesi survey çalışması

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

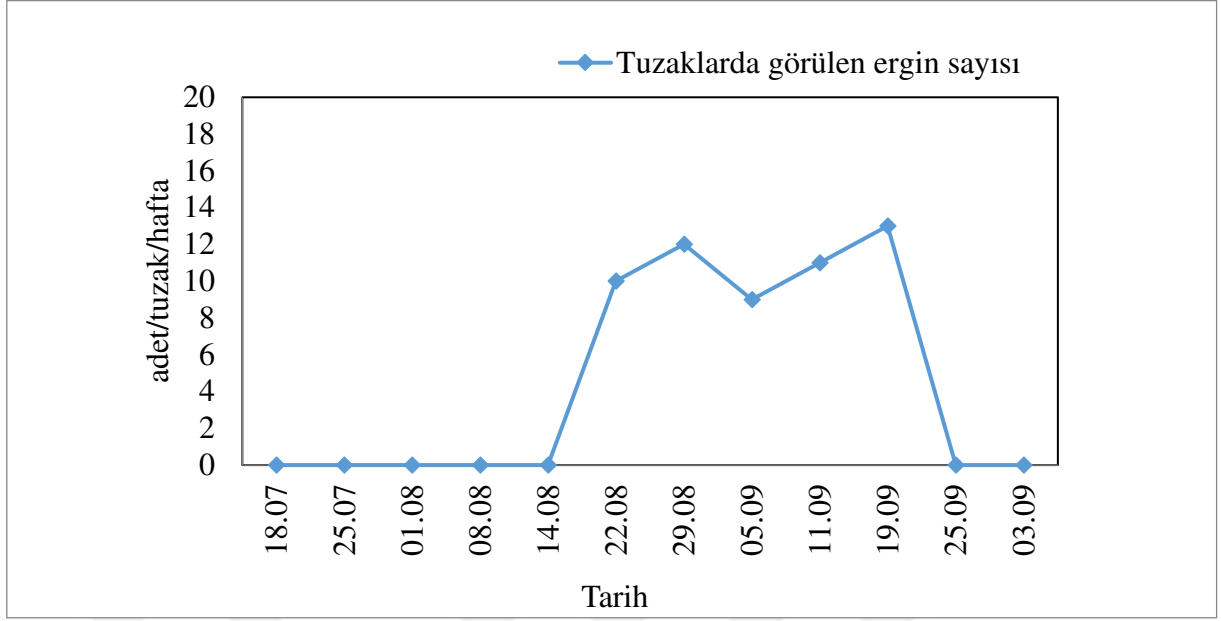


Şekil 10. Çalışmaların yürütüldüğü Tarla2'den bir görünüm.

4.1. Ergin Popülasyonu

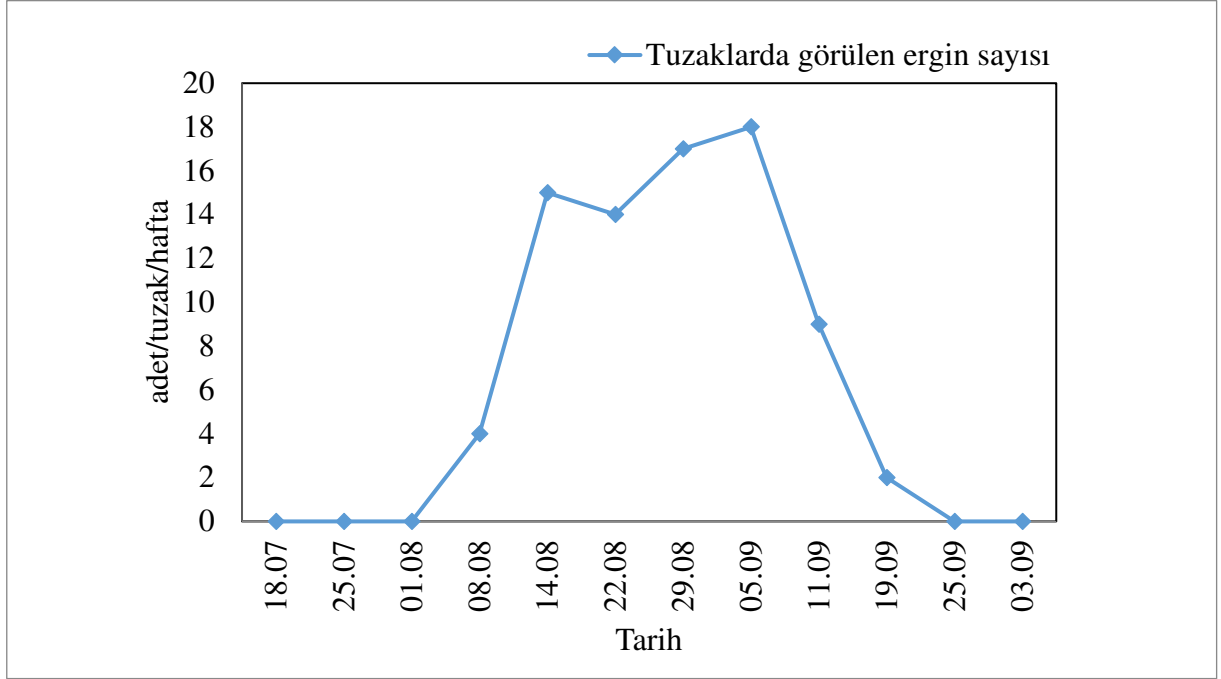
4.1.1. Çınarcık Köyü Ergin Popülasyonu (2018)

Çınarcık köyü Tarla1'de 2018 yılında yürütülen çalışmada erginler, ilk olarak 22 Ağustos tarihinde görülmeye başlamıştır. Ergin uçuşları iki ay boyunca sürmüştür. Ağustos ayının sonu ve eylül ayının ortasında iki kez tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Tarlada sırasıyla en yüksek görülen ergin sayıları 29 Ağustos'ta 12 adet/tuzak, 19 Eylül tarihinde 13 adet/tuzak olarak belirlenmiş ve eylül ayının sonunda ise ergin uçuşları son bulmuştur (Şekil 11).



Şekil 11. Çınarcık köyü Tarla1 *H. armigera* ergin popülasyonu (2018)

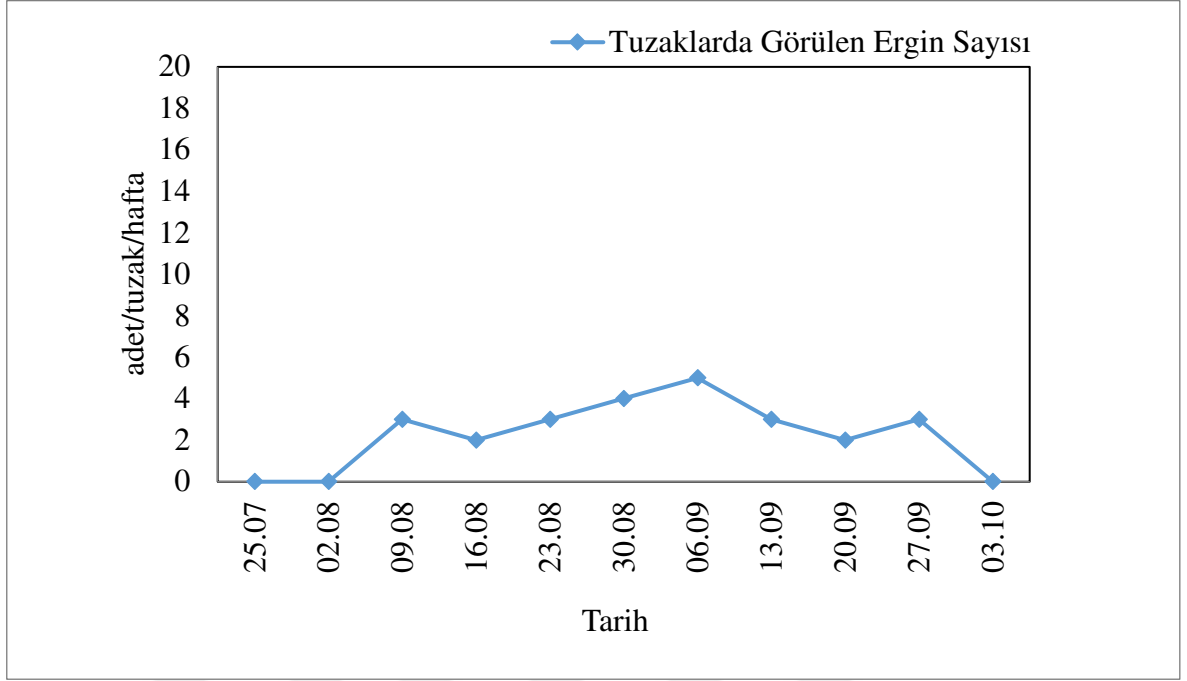
Çınarcık köyünde yapılan çalışmada Tarla3’de ilk erginler 8 Ağustos tarihinde görülmeye başlamış ve uçuşları yaklaşık iki ay sürmüştür. Yapılan araştırmada iki kez tepe noktası oluşturduğu tespit edilmiştir. İlk tepe noktasında 14 Ağustos tarihinde 15 adet/tuzak, ikinci tepe noktasında 5 Eylül tarihinde 18 adet/tuzak ergin bireye rastlanılmıştır. Ergin sayıları 5 Eylül tarihinden itibaren düşüşe geçmiştir. Bu yılda her iki tarlada tuzaklara yakalanan toplam ergin sayısı 119 adet/tuzak olarak belirlenmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Çınarcık köyü Tarla3 *H. armigera* ergin popülasyonu (2018)

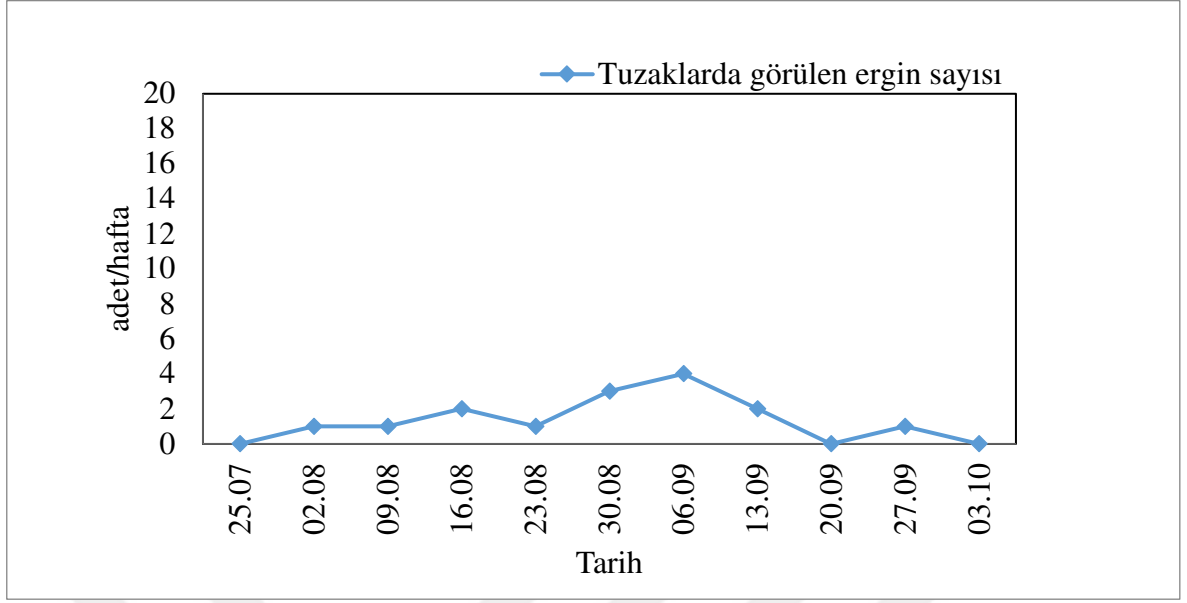
4.1.2. Çınarcık Köyü Ergin Popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde, 2019 yılında yapılan Tarla1'deki araştırmada, 9 Ağustos tarihinde ilk erginler görülmeye başlamış, eylül ayının sonlarına kadar uçuşlarını sürdürmüşlerdir. Yapılan çalışmada iki kez tepe noktası olduğu belirlenmiştir. İlk tepe noktası 6 Ağustos tarihinde 5 adet/tuzak, ikinci tepe noktası 27 Eylül tarihinde 3 adet/tuzak olarak tespit edilmiştir. Bu tarlada toplam 25 adet/tuzak ergin birey tuzağa yakalanmıştır (Şekil 13).



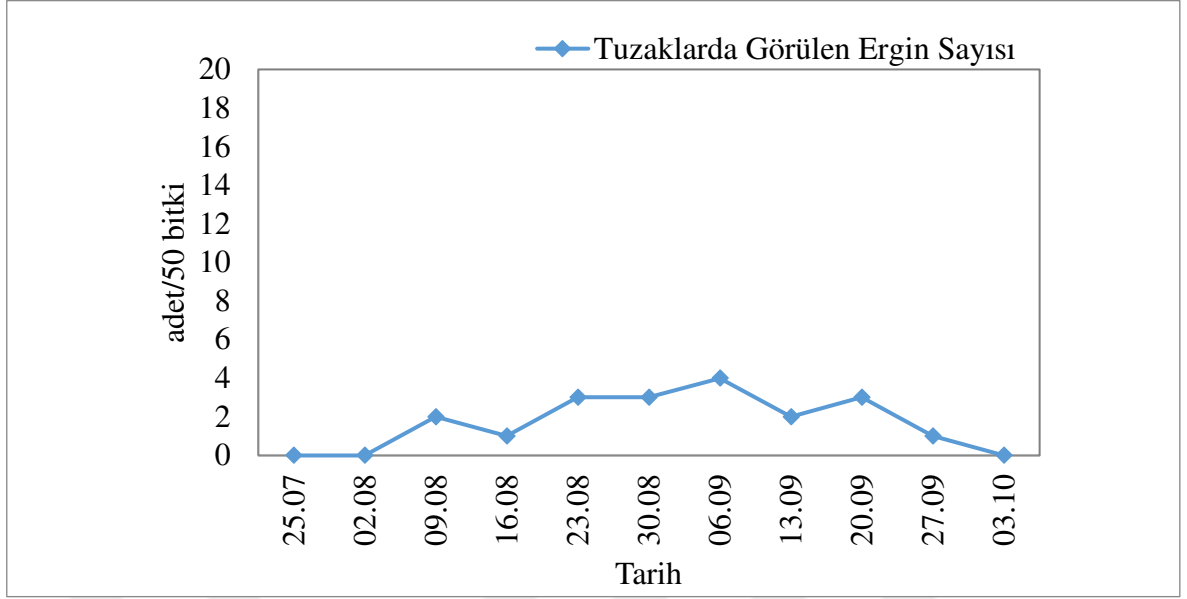
Şekil 13. Çınarcık köyü Tarla1 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında yapılan araştırmada Tarla2’de zararlı ergin bireyler, ağustos başından itibaren görülmeye başlamış, eylül sonuna kadar uçuş devam etmiştir. İki kez tepe noktası oluşturan erginler ilk tepe noktasında 16 Ağustos tarihinde 2 adet/tuzak ve 6 Eylül tarihinde 4 adet/tuzak ergin tespit edilmiştir. Bu tarlada yakalanan ergin sayısı toplamda 15 adet/tuzak olarak belirlenmiştir. Uçuşlar ortalama iki ay boyunca sürmüştür (Şekil 14).



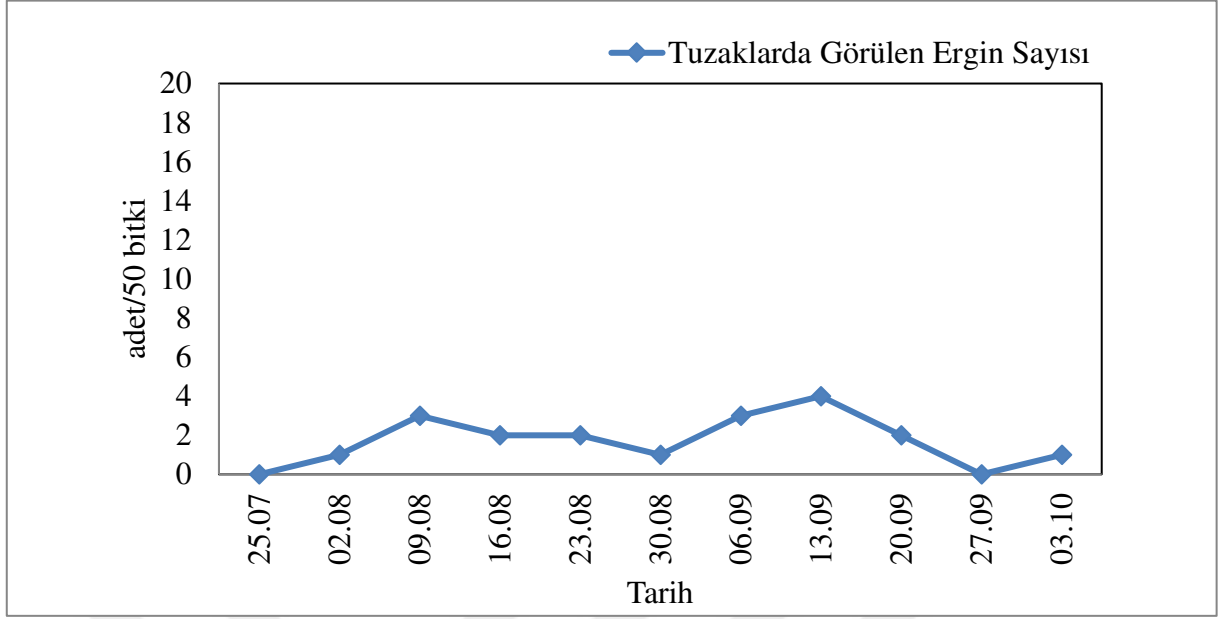
Şekil 14. Çınarcık köyü Tarla2 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında Tarla3’de yapılan çalışmalarda ilk erginlerin 9 Ağustos tarihinde görülmeye başladığı ve eylül sonuna kadar uçuşların devam ettiği belirlenmiştir. Tuzaklara yakalanan en yüksek ergin sayısı, 4 adet/tuzak olarak belirlenmiş ve iki kez tepe noktası oluşturmuştur. İlk tepe noktasında, 6 Eylül tarihinde 4 adet/tuzak, 20 Eylül tarihinde oluşan tepe noktasında 3 adet/tuzak ergin böceğe rastlanılmıştır. Tarla3’de toplam 19 adet/tuzak ergin tuzağa yakalandığı belirlenmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Çınarcık köyü Tarla3 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde Tarla4’de ergin uçuşları 2019 yılında Ağustos ayının başında başlayıp ekim ayının ilk günlerine kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Zararlılar 9 Ağustos ve 13 Eylül tarihlerinde iki kez tepe noktası oluşturmuşlardır. Bu tarihlerde tuzaklarda yakalanan ergin sayıları sırasıyla 3 adet/tuzak ve 4 adet/tuzak olarak belirlenmiş, yıl boyu toplamda 19 adet/tuzak ergin tuzaklara yakalandığı belirlenmiştir (Şekil 16).

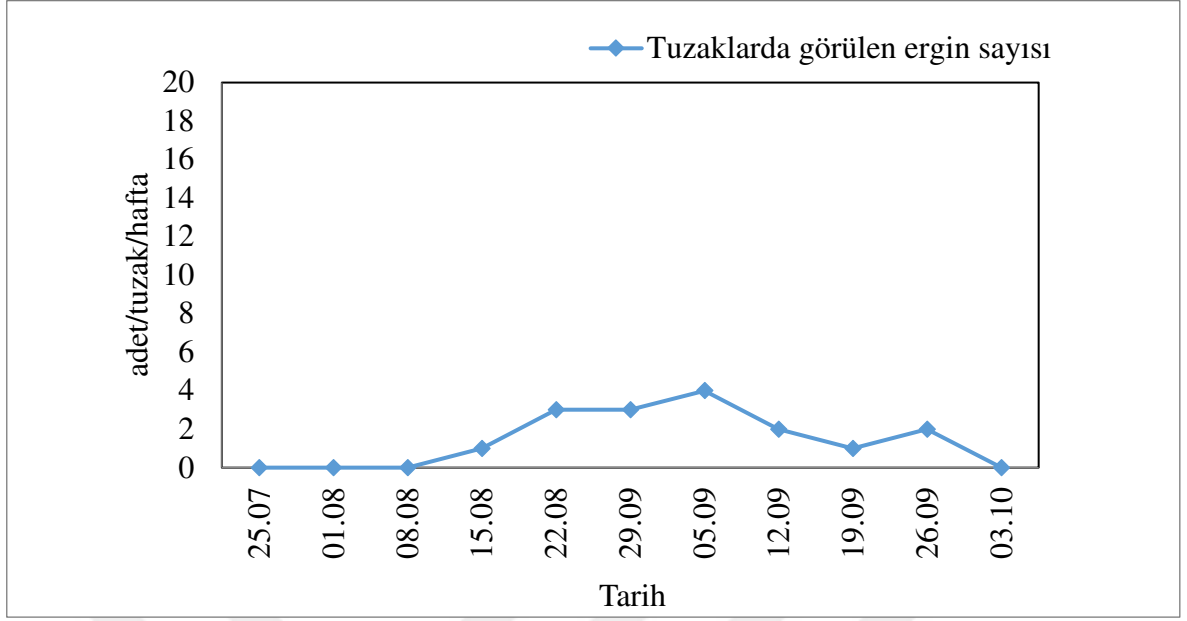


Şekil 16. Çınarcık köyü Tarla4 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında inceleme yapılan 4 tarlada toplam 78 adet/tuzak ergin bireyin tuzaklara yakalandığı belirlenmiştir.

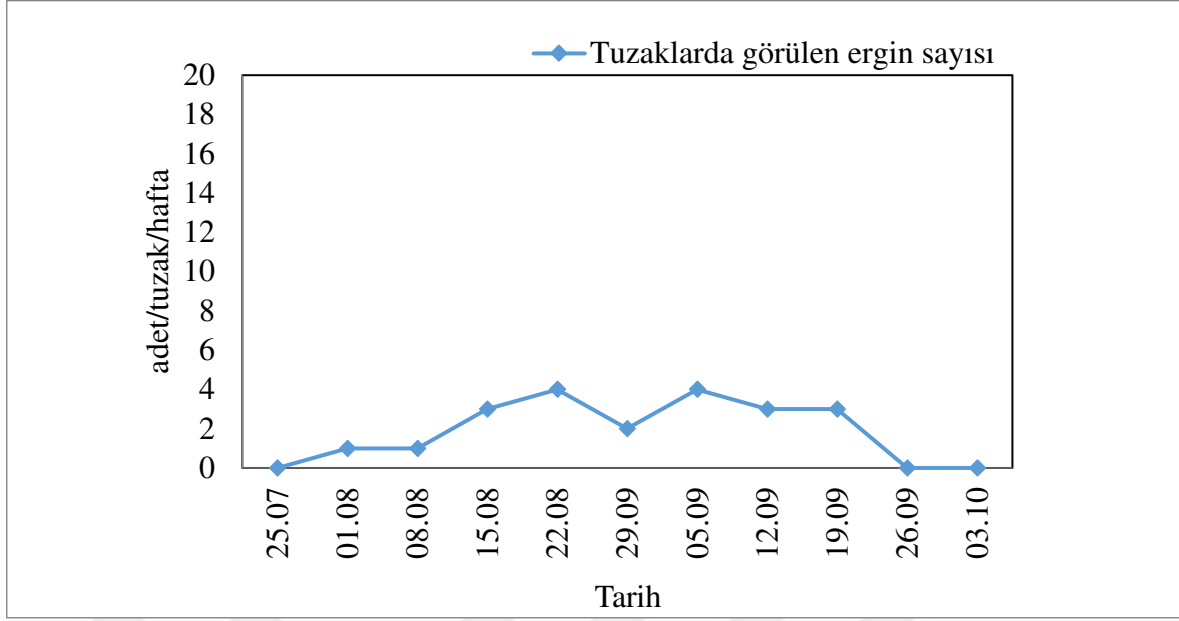
4.1.3. Akçapınar Köyü Ergin Popülasyonu (2019)

İncelemenin yapıldığı Akçapınar köyündeki Tarla1’de erginler 8 Ağustos tarihinde görülmeye başlamış, 26 Eylül tarihine kadar uçuşların sürdüğü belirlenmiştir. Çalışma boyunca bir kez tepe noktası oluşturduğu tespit edilen tarlada yakalanan maksimum ergin sayısı, 5 adet/tuzak olarak belirlenmiştir. İnceleme dönemi boyunca tarlada 16 adet/tuzak ergin yakalanmıştır (Şekil 17).



Şekil 17. Akçapınar köyü Tarla1 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Akçapınar köyünde 2019 yılında yapılan çalışmada, Tarla2’de 1 Ağustos tarihi itibariyle erginler görülmeye başlamış, 19 Eylül tarihinde uçuşların son bulduğu belirlenmiştir. İki kez tepe noktası oluşturmuş, 22 Ağustos tarihinde 4 adet/tuzak , 5 Eylül tarihinde 4 adet/tuzak zararlı ergin yakalanmıştır. İnceleme süresi boyunca tarlada 21 adet ergin yakalanmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. Akçapınar köyü Tarla2 *H. armigera* ergin popülasyonu (2019)

Yapılan çalışmalar neticesinde, ergin uçuşları ağustos ayının başından itibaren başlayıp, yaklaşık olarak iki ay sürmüş, ekim ayıyla birlikte son bulmuştur. Genel olarak iki-üç kez tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Ağustos ayının sonu ve eylül ayının başında yoğun olarak gözlemlendiği tespit edilmiştir. Kereşi ve Petrak (2013), Subotica bölgesinde yetiştirilen domates ve biber ekim alanlarında 2013 yılında yürüttükleri çalışmada 6 Haziran ve 12 Eylül 2013 tarihleri arasında *H. armigera* varlığını tespit etmişlerdir. Yetiştirilen tatlı biberlerde ağustosun ilk 10 günü ve eylül ayının ilk haftası iki kez tepe noktası oluşturduğunu ve temmuz, ağustos ve eylül ayının son dönemlerinde 3 kez tepe noktası olduğu belirlenerek, sonuçların benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Diğer çalışmalara baktığımızda Çukurova’da ışık tuzakları kullanılarak yapılan araştırmada ergin uçuşlarının 1978 yılında mayıs ayının sonlarında ve 1979 yılında nisan ayının sonunda görüldüğü (Yabaş ve Özer, 1980), Hindistan’da 1983 ve 1984 yıllarında yapılan çalışmada mart ayının ortalarında (Garg, 1988), İran’da yapılan çalışmada ise 1982 yılında mart ayının sonunda (Farid, 1989) ergin uçuşlarının tespit edildiği belirtilmiştir. Bursa’da domates bitkisi üzerinde yapılan çalışmada ergin uçuşlarının mayıs başında başladığını belirlemişlerdir (Kaya ve Kovancı, 2000).

Koçlu ve Karsavuran (2000), Manisa ilinde domates ve pamuk tarlalarında yaptıkları çalışmada ergin uçuşları 1995 yılında 26 Nisan tarihinde başlayıp 18 Kasım tarihine kadar, 1996 yılında 11 Nisan tarihinde başlayıp 19 Ekim tarihine kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. Ergin uçuşlarının günlük ortalama sıcaklığın 15-17°C düzeylerinde başladığı ve günlük ortalama sıcaklık derecesinin bu seviyelerin altına düşmesiyle birlikte son bulunduğu belirtilmiştir. Öngören vd. (1977) İzmir ilinde domates alanlarındaki yaptıkları çalışmada *H. armigera* ergin uçuşlarının mayıs ayı içerisinde başladığını bildirmektedirler. Bues vd. (1970), Fransa’da yaptıkları çalışmada *H. armigera* ergin uçuşlarının mayıs ayı sonu ve haziran ayı ortalarında olduğunu ve günlük ortalama sıcaklığın 18-20° seviyesine ulaşmasıyla başladığını bildirmektedirler.

Öngören vd. (1977), ilk ergin çıkışının, Bornova’da 1969 yılında 17 Mayıs, 1970 yılında 15 Mayıs ve 1971 yılında ise 22 Mayıs’ta başladığını, Yabaş ve Özer (1980), Çukurova bölgesinde ışık tuzaklarında ilk erginlerin 1978 yılında Mayıs sonunda, 1979 yılında ise nisan sonunda tuzaklara yakalandığını, Garg (1988), Hindistan’da 1983 ve 1984 yıllarında mart ortasında, Farid (1989), İran’da 1982 yılında Mart sonunda erginlerin görüldüğünü bildirmektedir.

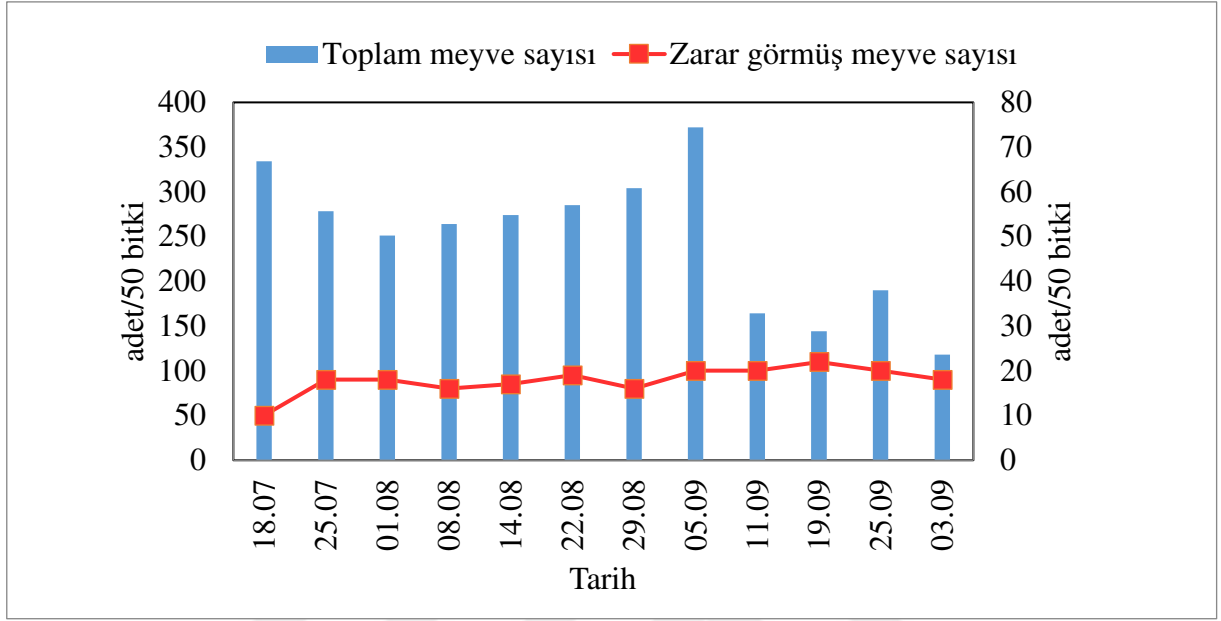
4.2. Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları

Çalışmanın yürütüldüğü iki yıl boyunca meydana gelen zarar görmüş meyve sayıları ve yüzde zarar oranlarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır.

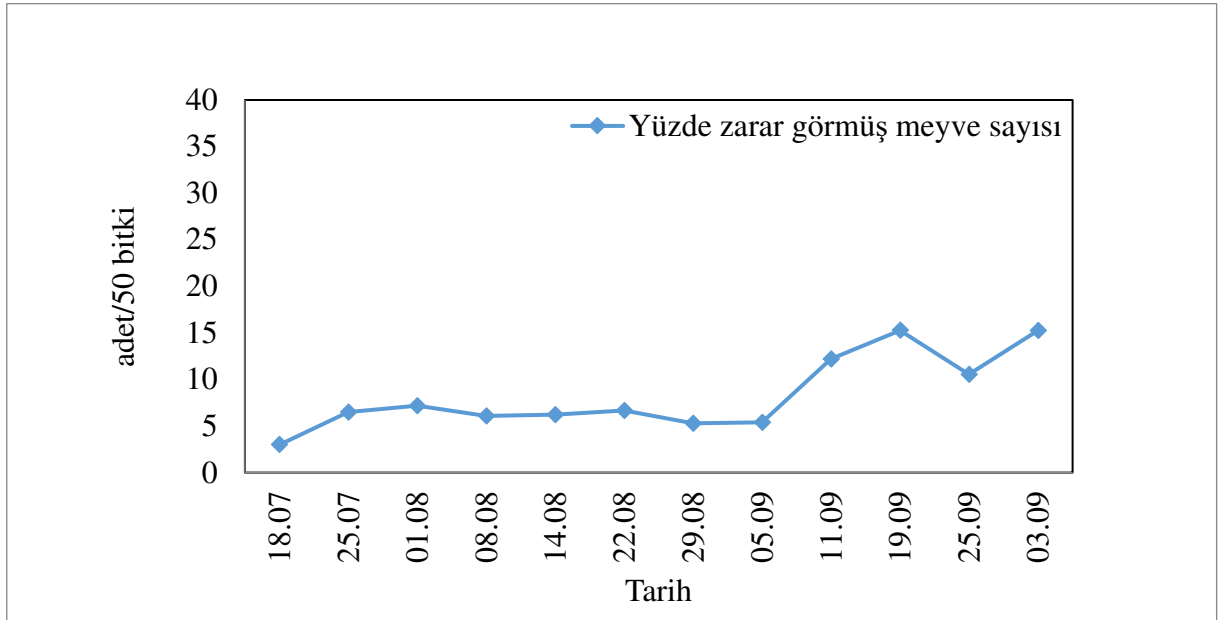
4.2.1. Çınarcık Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2018)

Çalışmanın yapıldığı Tarla1’de, 6 Eylül tarihine kadar sürekli artan toplam meyve grafiği, hasatın başlamasıyla düşüşe geçmiştir. En fazla görülen meyve sayısı, hasattan hemen önceki haftada 372 adet/50bitki olarak belirlenmiştir. Zarar görmüş meyve sayısı, 16 Eylül tarihinde, 22 adet/50bitki’dir. En düşük zarar ise araştırmanın başladığı ilk hafta 10

adet/50bitki olarak tespit edilmiştir. En yüksek zarar oranının 19 Eylül tarihinde %15,28 oranında meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 19 ve Şekil 20).

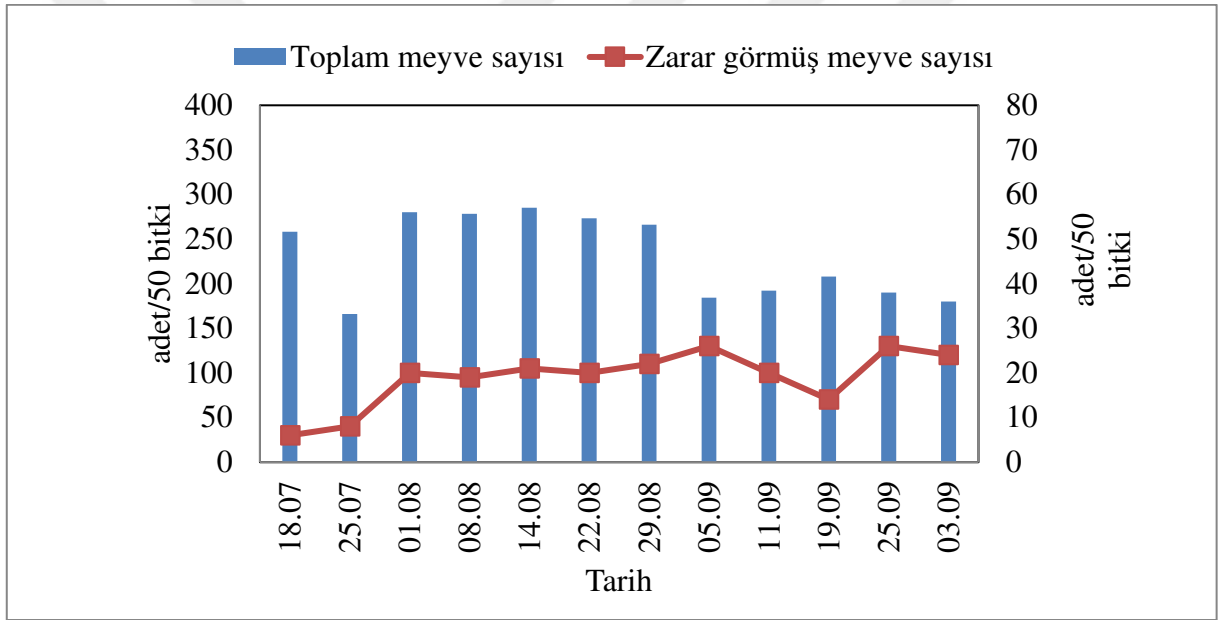


Şekil 19. Çınarcık köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)

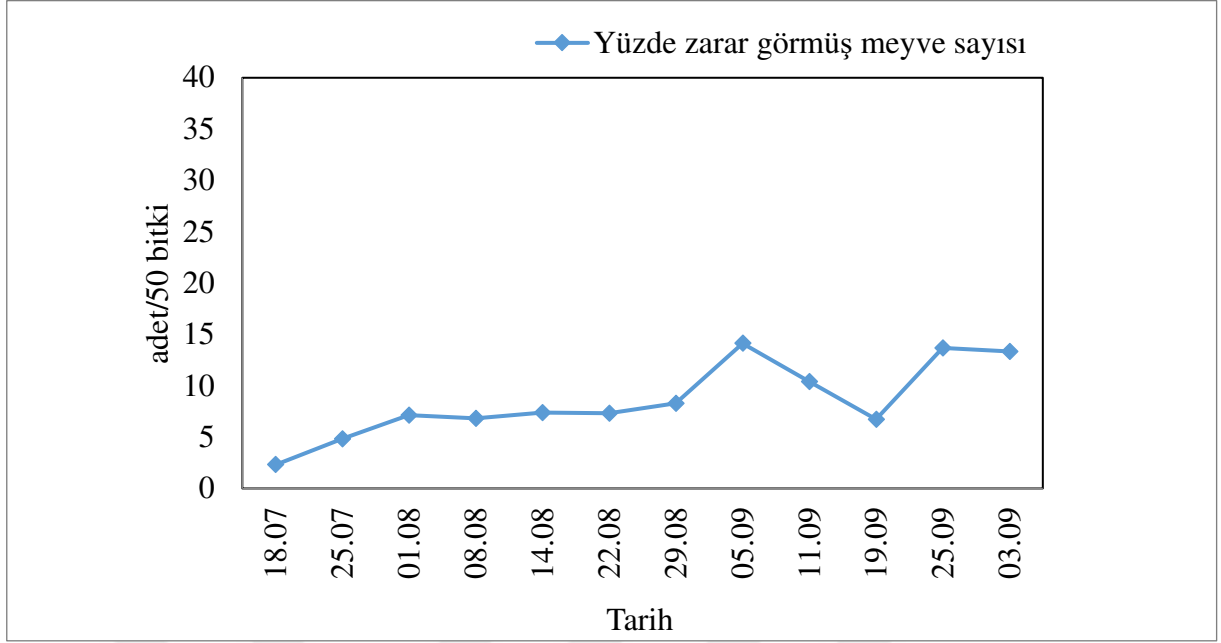


Şekil 20. Çınarcık köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2018)

İncelemenin yapıldığı Tarla2’de zarar oranı temmuz ayının ortasından itibaren hemen hemen aynı seyirde ilerlemiş, eylül ayının başında pik yaptıktan sonra hasatın başlamasıyla düşüşe geçmiştir. Zarar görmüş meyve sayısı ise incelemenin başından 11 Ağustos tarihine kadar yükselen bir grafik seyrederken, 11 Ağustos itibariyle düşüşe geçmiş, 25 Ağustos’tan itibaren ise tekrar yükselerek iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Bu tepe noktalarındaki zarar görmüş meyve sayıları sırasıyla 26-26 adet/50bitki olarak kayda geçmiştir. Zarar oranı grafiğine bakıldığında yine aynı şekilde bu noktalarda en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu noktalardaki değerler ise sırasıyla %14,13–13,68 olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 21 ve Şekil 22).

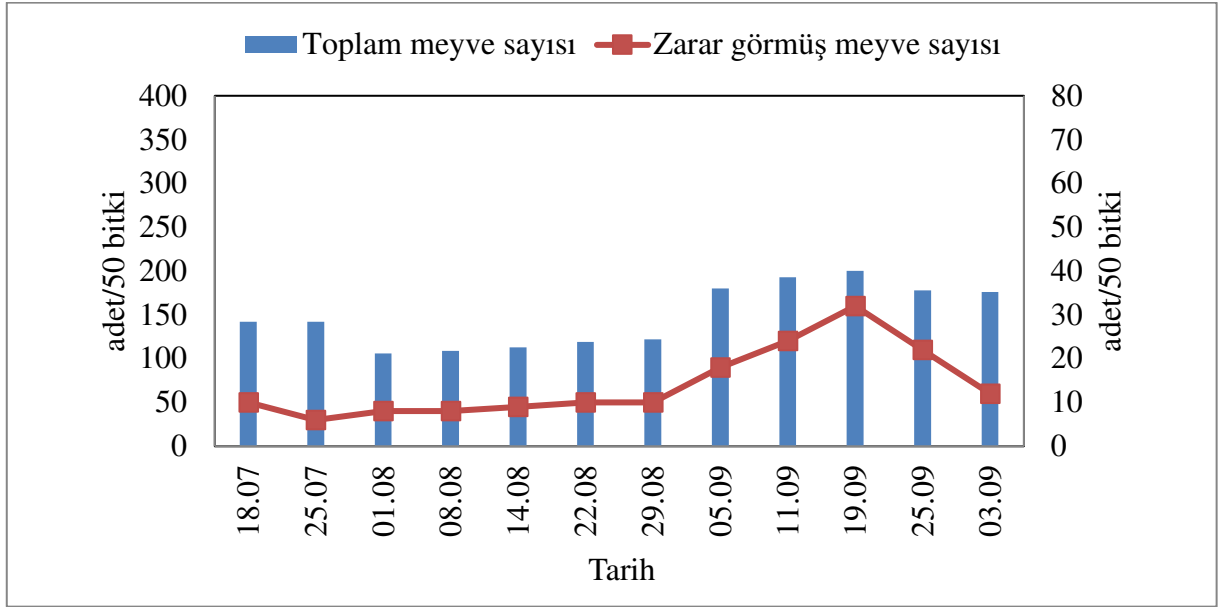


Şekil 21. Çınarcık köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)

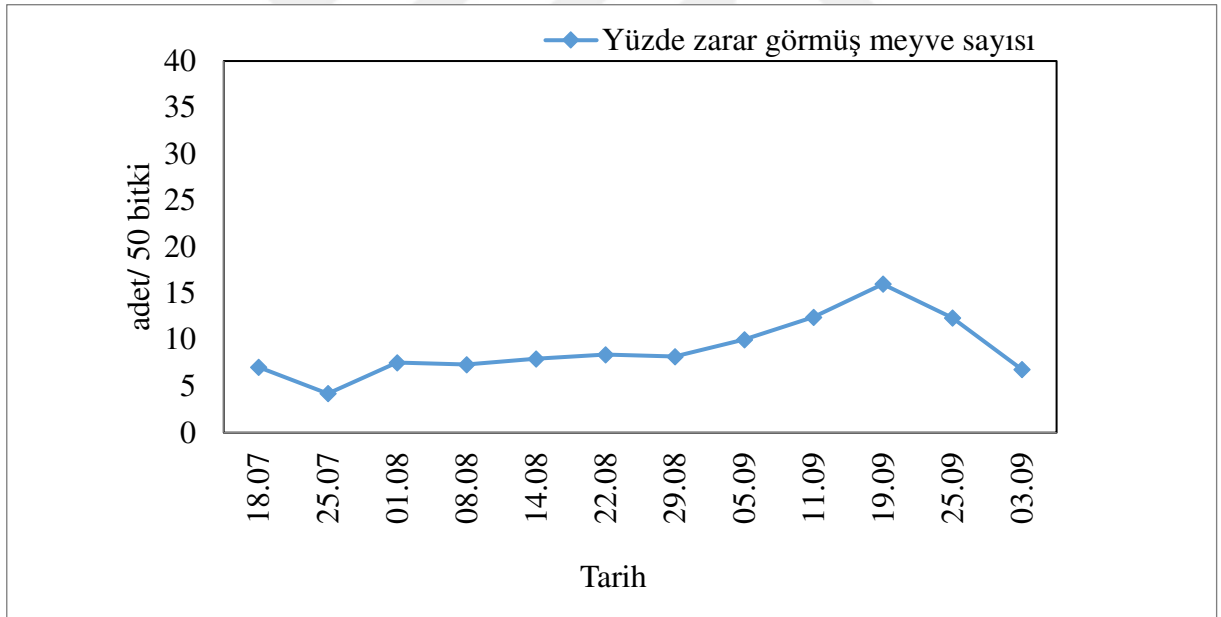


Şekil 22. Çınarcık köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2018)

Çınarcık köyünde Tarla3’de yapılan çalışmada, haftalık inceleme yapılan meyve sayılarında dalgalanmalar görülmektedir, fakat bunun yanında zarar görmüş meyve sayısı 29 Ağustos tarihine kadar aynı seviyelerde seyrederken, eylül ayı itibariyle artışa geçtiği belirlenmiştir. Bu noktada toplam meyve sayısı 200 adet/50bitki olarak en yüksek rakama ulaşmış, zarar görmüş meyve sayısı ise 32 adet/50bitki olarak belirlenmiştir (Şekil 23). Zarar oranı ise %16 olarak saptanmıştır (Şekil 24).



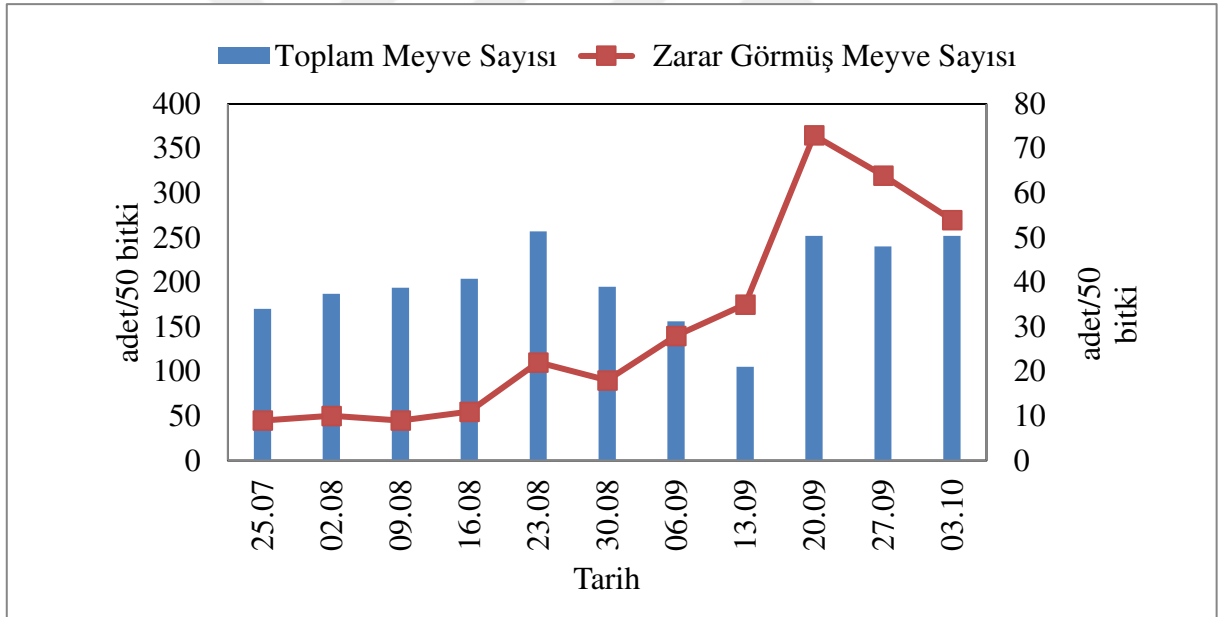
Şekil 23. Çınarcık köyü Tarla3 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2018)



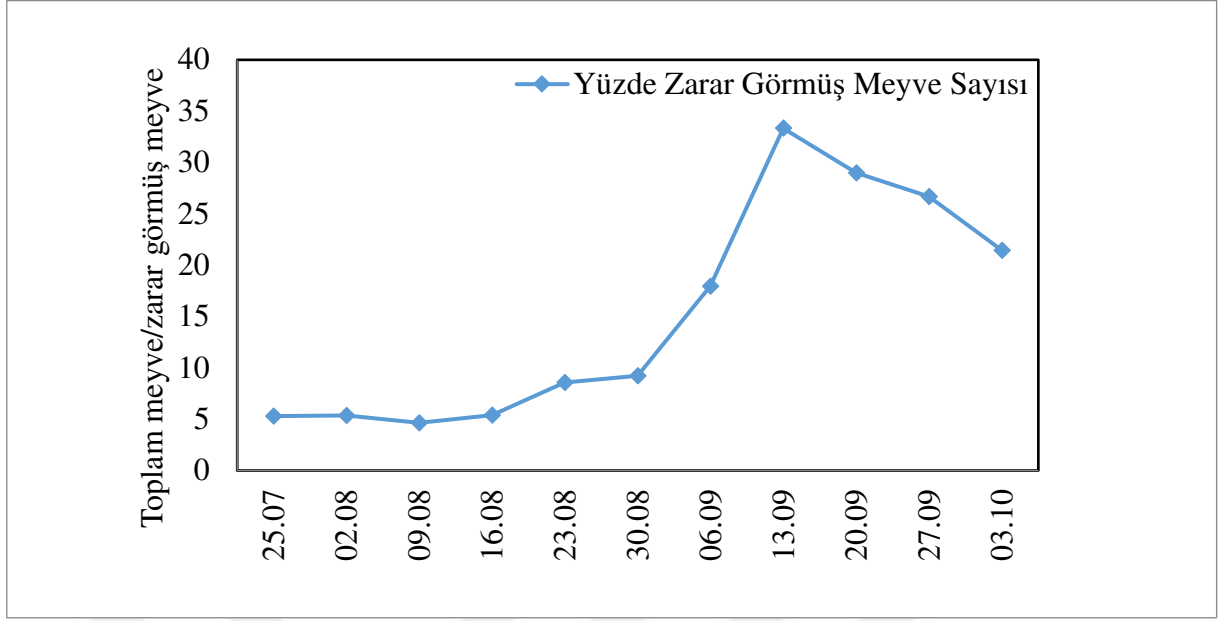
Şekil 24. Çınarcık köyü Tarla3 yüzde zarar oranı (2018)

4.2.2. Çınarcık Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2019)

Çınarcık köyünde, 2019 yılında Tarla1’de, toplam incelenen meyve sayısı 2212 adettir. En yüksek meyve sayısına 23 Ağustos tarihinde rastlanmıştır ve bu tarihteki meyve sayısı 257 adet/50bitki olduğu saptanmıştır. Aynı tarihteki zarar gören meyve sayısı ise 22 adet/50bitki olarak belirlenmiştir. En yüksek zarar görmüş meyve sayısı 20 Eylül tarihinde 73 adet/50bitki olarak belirlenmiştir. Zarar görmüş meyve sayısı toplamda 333 adet/hafta’dır. Yani ortalama zarar oranı ise %15 civarında seyretmektedir. Zarar oranı en yüksek 13 Eylül tarihinde %33,33 olarak belirlenmiş, 25 Temmuz’dan itibaren sürekli artan bir grafik oluşturarak, 13 Ağustosda pik yaptıktan sonra düşüşe geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 25 ve 26).

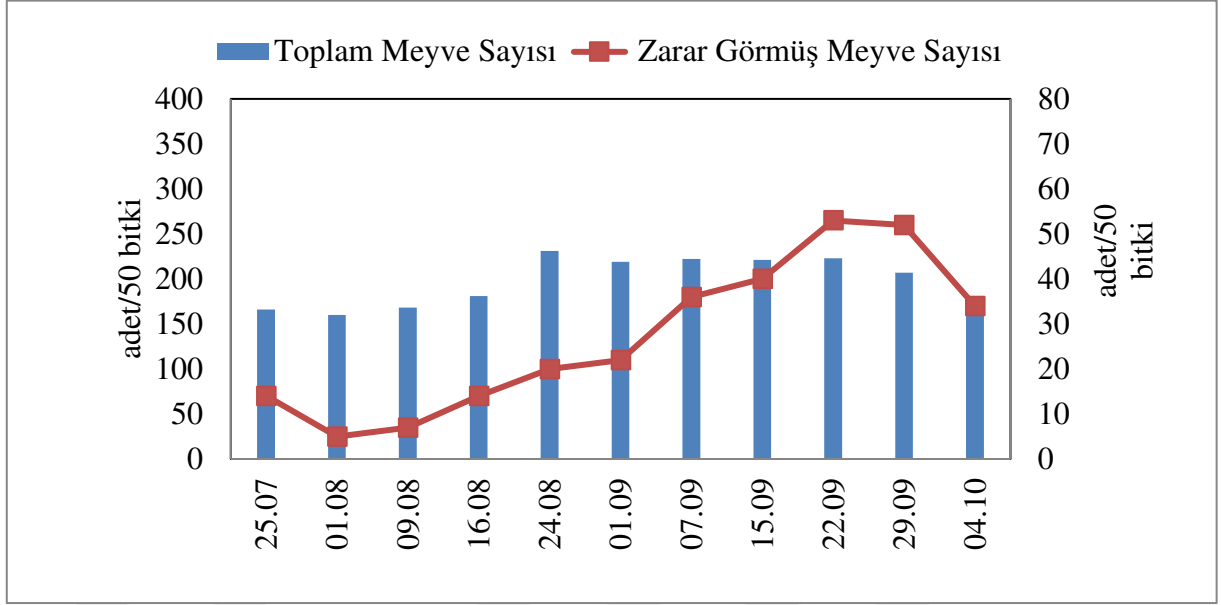


Şekil 25. Çınarcık köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)

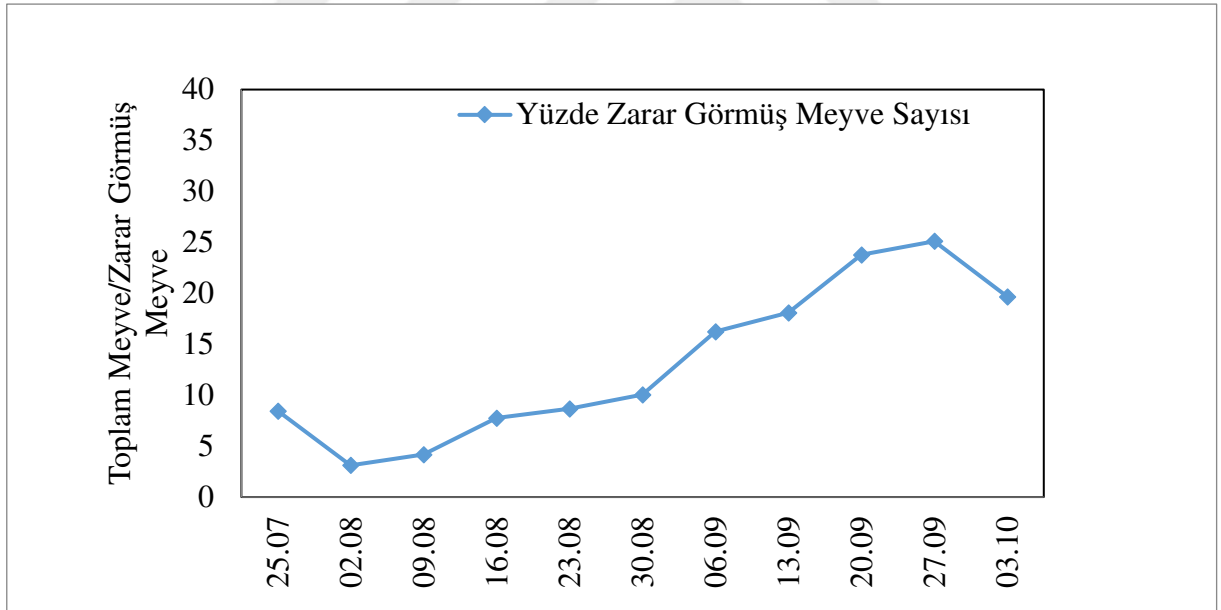


Şekil 26. Çınarcık köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında Tarla2’de yapılan çalışmada toplamda 2171 adet/hafta meyve meydana gelmiş, 297 adet/hafta meyve zarar görmüştür. Zarar oranı ele alındığında ortalama zararın %13,68 olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve sayısı 24 Ağustos tarihinde 231 adet/hafta’dır. En fazla zarar görmüş meyve sayısı ise 22 Eylül tarihinde 53 adet/50bitki olarak kaydedilmiştir. En yüksek zarar oranı hasatın başlamasından sonraki etapta 27 Eylül tarihinde %25,12 olarak saptanmıştır (Şekil 27 ve 28).



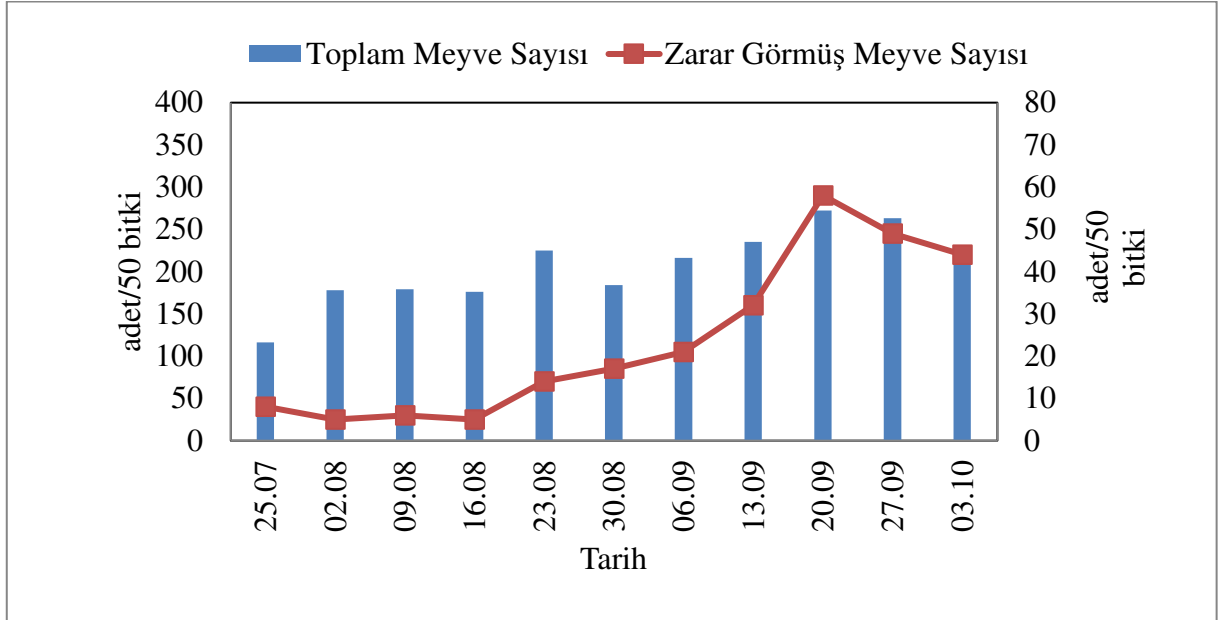
Şekil 27. Çınarcık köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)



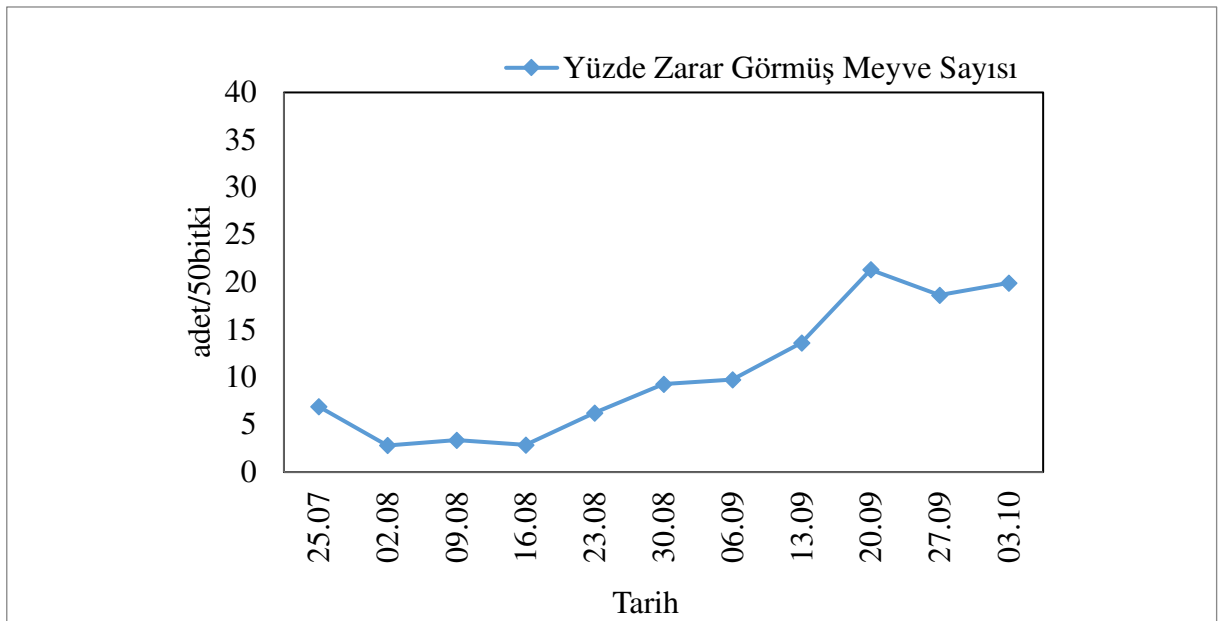
Şekil 28. Çınarcık köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında Tarla3’de yapılan araştırmada toplam 2265 adet/hafta meyve, 259 adet/hafta zarar görmüş meyve tespit edilmiştir. Ortalama zarar oranı ise %11,43 olarak belirlenmiştir. En yüksek meyve sayısı 20 Eylül tarihinde 272 adet/50bitki olarak tespit edilmiş, yine aynı tarihte en yüksek zarar görmüş meyve sayısına ulaştığı

noktada 58 adet/50bitki belirlenmiştir. Zarar oranı ise % 21,32'dir. Grafik eğimi 25 Temmuz tarihinden itibaren sürekli artarak devam etmiş 20 Eylül'den sonra düşüşe geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 29 ve 30).

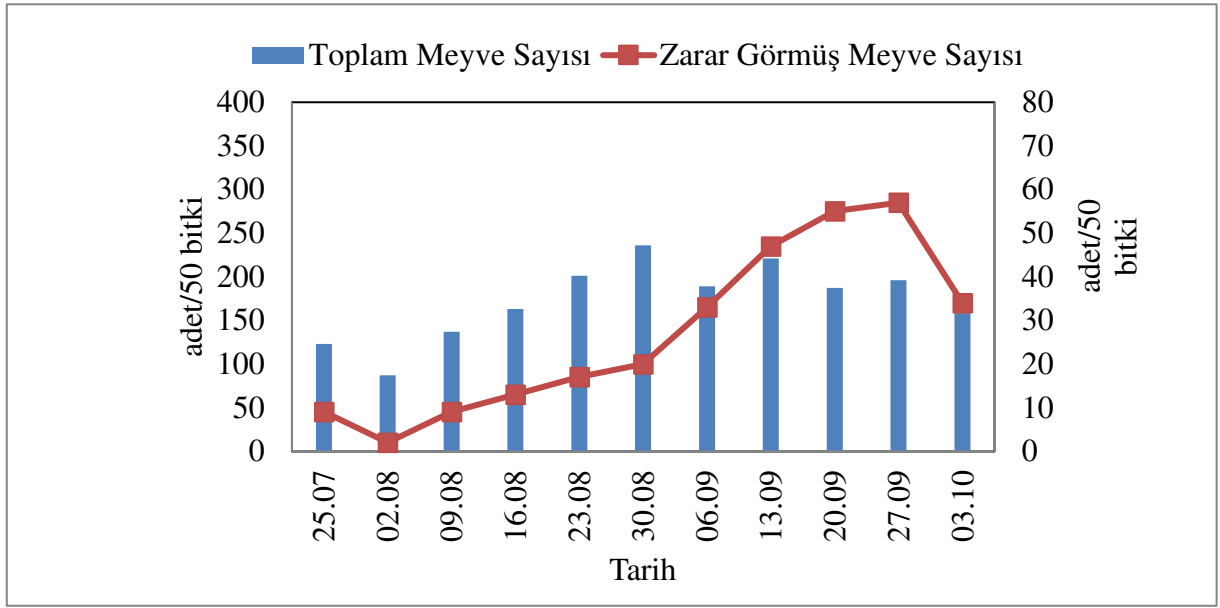


Şekil 29. Çınarcık köyü Tarla3 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)

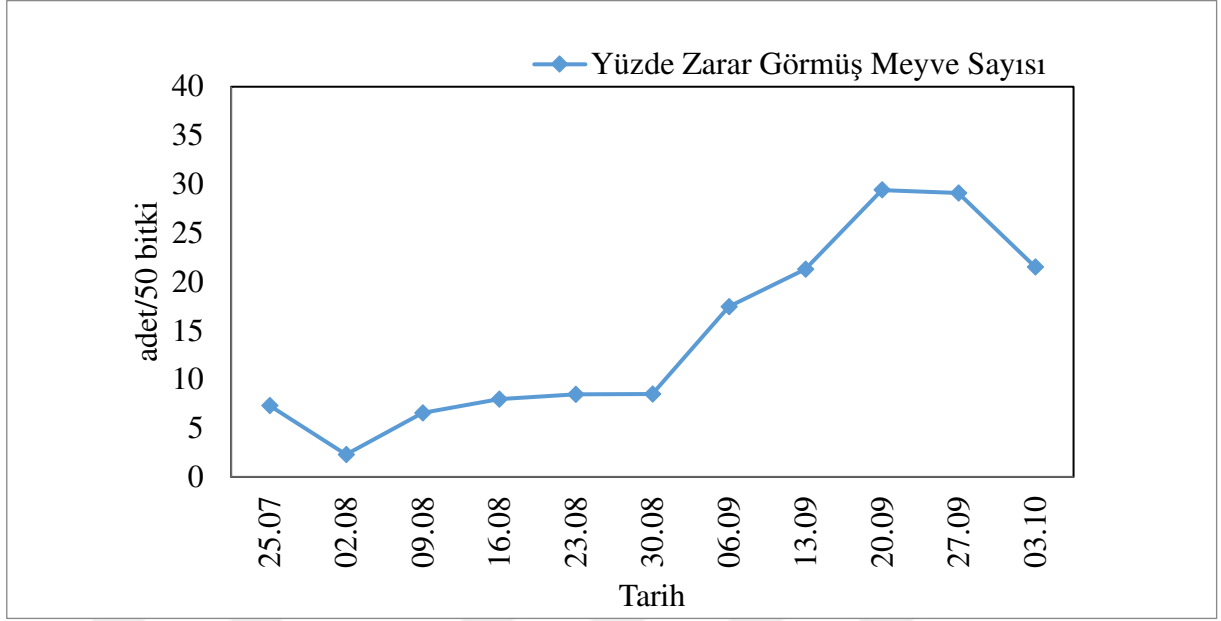


Şekil 30. Çınarcık köyü Tarla3 yüzde zarar oranı (2019)

Çınarcık köyünde 2019 yılında Tarla4’de yapılan araştırmada toplam 1898 adet/hafta meyve, 296 adet/hafta zarar görmüş meyve tespit edilmiştir. Ortalama zarar oranı %15,60’dır. En yüksek meyve sayısı, 30 Ağustos tarihinde 236 adet/50bitki olarak, zarar gören meyve sayısı, 27 Eylül tarihinde 57 adet/50bitki olarak saptanmıştır. Zarar oranı giderek artan bir grafik eğimi oluştururken 22 Eylül tarihinde en yüksek noktaya ulaşmış, buradaki oran ise %29,41 olarak belirlenmiştir (Şekil 31 ve 32).



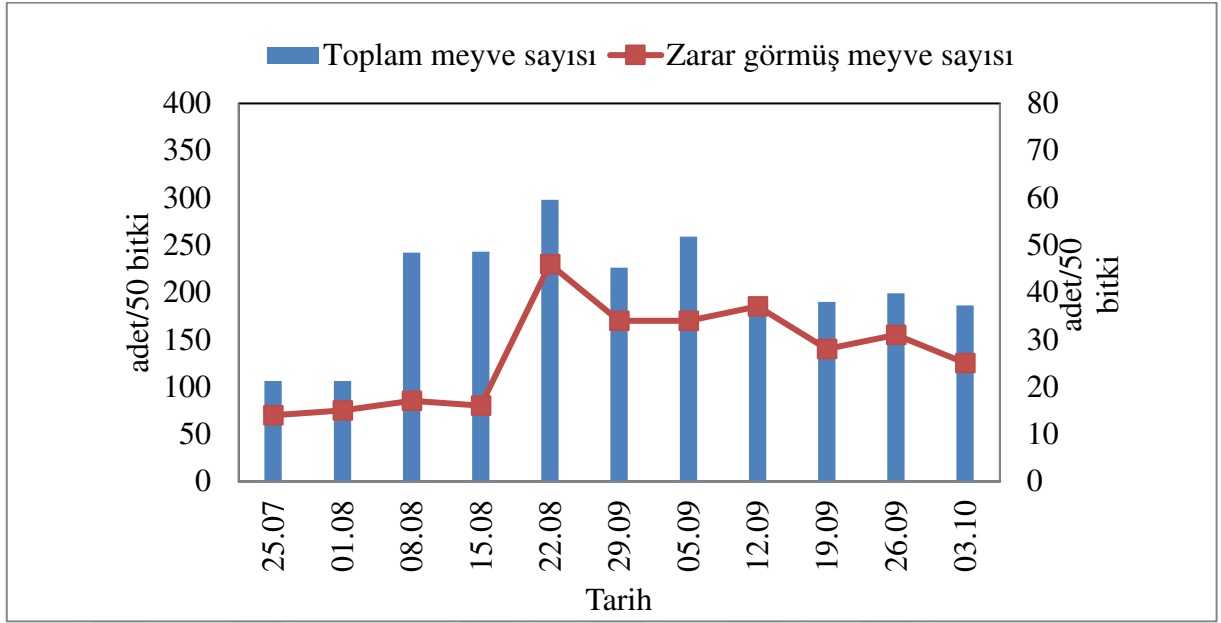
Şekil31. Çınarcık köyü Tarla4 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)



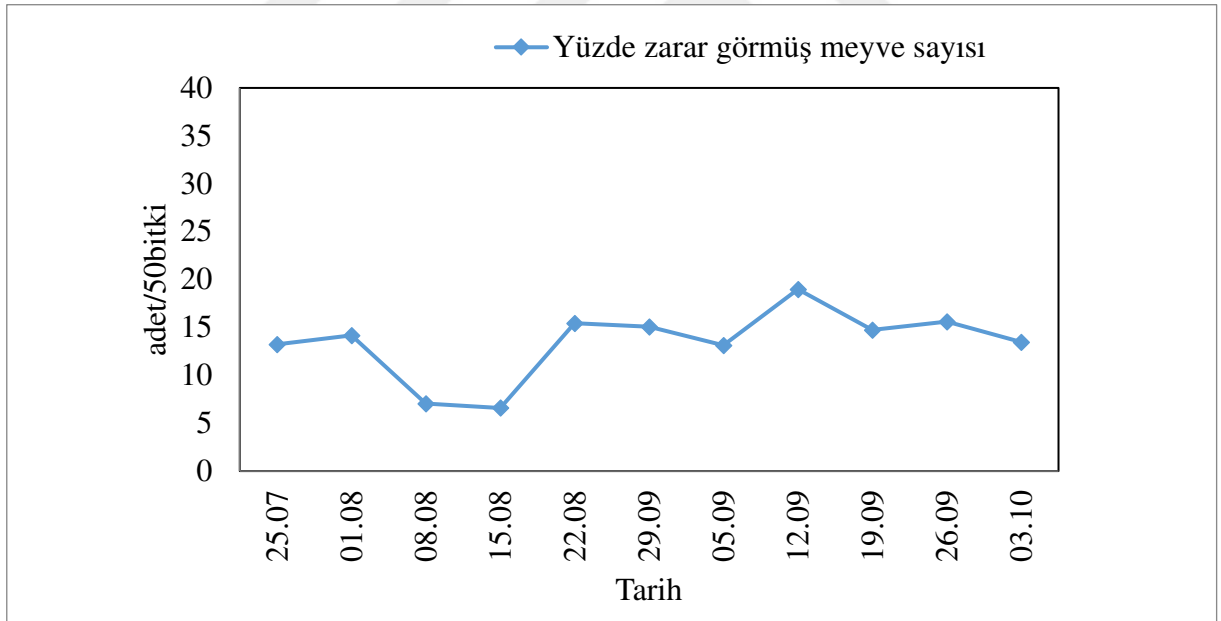
Şekil 32. Çınarcık köyü Tarla4 yüzde zarar oranı (2019)

4.2.3. Akçapınar Köyü Zarar Görmüş Meyve Sayısı ve Zarar Oranları (2019)

Akçapınar köyünde, 2019 yılında yapılan araştırmada Tarla1’de toplam 2250 adet/hafta meyve incelenmiştir. En çok meyve 22 Ağustos tarihinde 298 adet/hafta olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde zarar görmüş meyve sayısı da bu tarihte en yüksek, 46 adet/50 bitki olarak belirlenmiştir. Zarar oranına bakıldığında, 12 Eylül 2019 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşarak %18,97 olarak belirlenmiştir. Tarladaki genel zarar oranı ortalama olarak % 13 civarlarında olduğu saptanmıştır (Şekil 33 ve34).



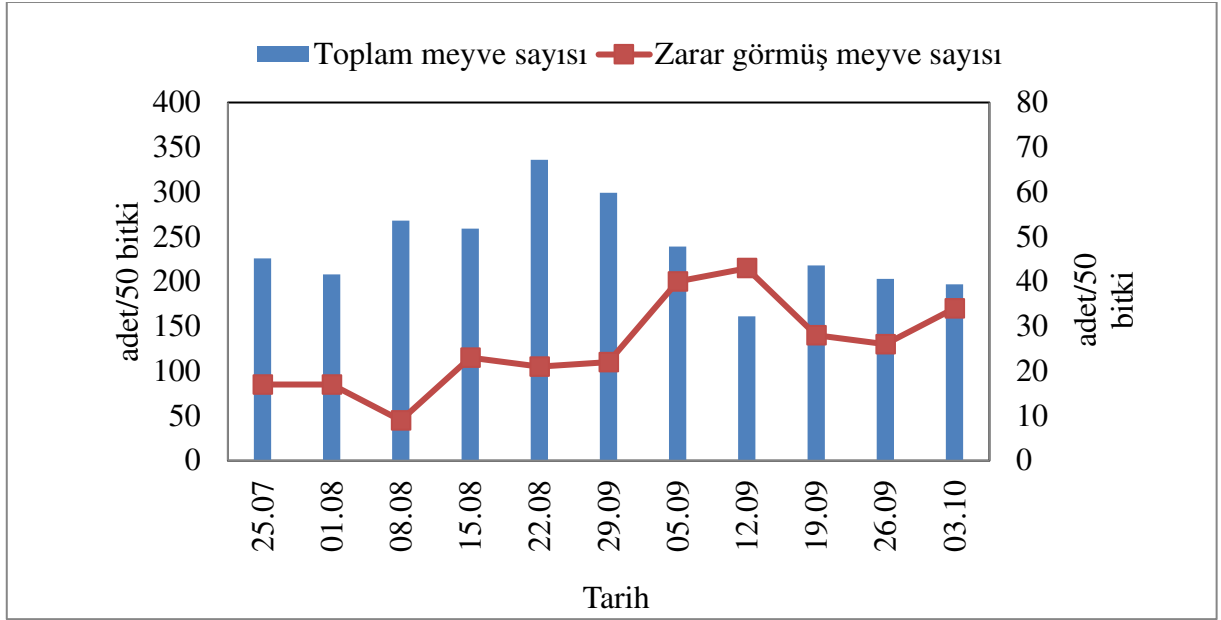
Şekil 33. Akçapınar köyü Tarla1 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)



Şekil 34. Akçapınar köyü Tarla1 yüzde zarar oranı (2019)

Akçapınar köyünde Tarla2’de toplam 2614 adet/hafta meyve incelenmiştir. En yüksek meyve sayısına 22 Ağustos tarihinde ulaşılmış, 336 adet/hafta olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında en yüksek zarar görmüş meyve sayısına ise en az meyvenin

görüldüğü 12 Eylül 2019 tarihinde rastlanmıştır. Zarara uğramış meyve sayısı 43 adet/50bitki iken zarar oranı ise % 27'lere çıkmaktadır (Şekil 35 ve 36).



Şekil 35. Akçapınar köyü Tarla2 toplam meyve sayısı ve zarar görmüş meyve sayısı (2019)



Şekil 36. Akçapınar köyü Tarla2 yüzde zarar oranı (2019)

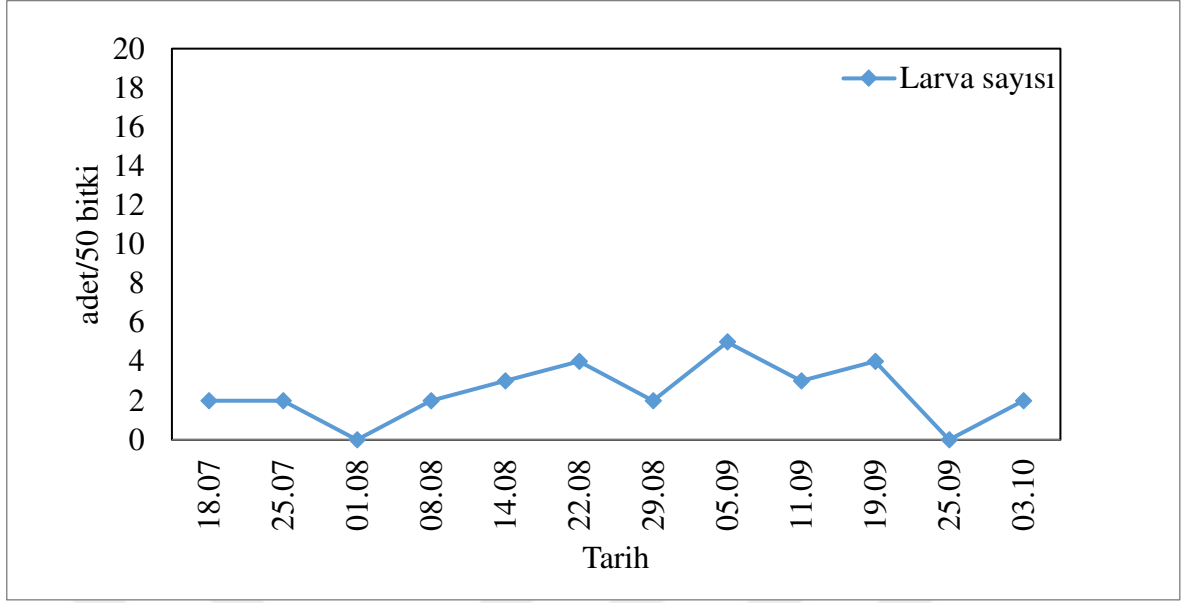
Yürütülen çalışmada, en yüksek zarar görmüş meyve sayısı ve zarar oranının eylül ayı içerisinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. İnceleme yapılan sürede zarar oranı %5'in üzerinde seyrettiği görülerek pik yaptığı dönemlerde %30'lara çıktığı belirlenmiş, zarar oranının 2019 yılında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ortalama zarar %10-15 olarak belirlenmiştir. Yücel ve Genç (2018), Çanakkale'de domates alanlarındaki yaptıkları çalışmada zarar oranının %33,57 olduğunu bildirmişlerdir. Öngören vd. (1977), yaptıkları çalışmada domates bitkisinde Manisa-Akhisar'da zarar oranlarının %20,6-36,4 oranında olduğunu tespit etmişlerdir. Kereşi ve Petrak (2013), Sırbistan'da yaptıkları çalışmada tatlı biberlerde *H. armigera* ağustosun ilk 10 günü ve eylül ayının ilk haftası iki kez pik yapmıştır. Temmuz, ağustos ve eylül ayının son dönemlerinde üç kez tepe noktası oluştuğu, *H. Armigera*'nın meyvelerde %25-40 oranında zarar meydana getirdiği belirtilmiştir. Radonjić ve Hrnčić (2012), Karadağ'da örtüaltı biber ve domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda *H.armigera*'nın %10-22 arasında zarar meydana getirdiği belirtilmiştir

4.3. Larva Popülasyonu

Yapılan araştırmada çiftçilere ait tarlalarda, *H. armigera* larvalarının popülasyonunu belirlemeye yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

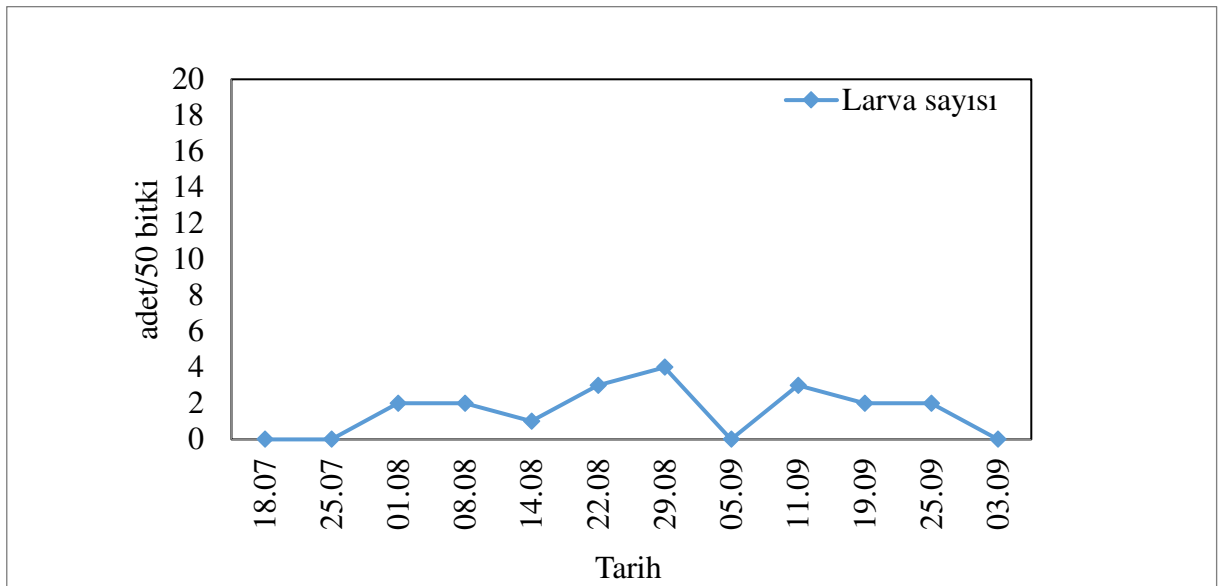
4.3.1.Çınarcık Köyü Larva Popülasyonu (2018)

Çalışmanın yürütüldüğü 2018 yılında Tarla1'de incelemenin sürdüğü zaman zarfında larva varlığı tarlada sürekli gözlemlenmiş ekim ayı itibariyle son bulmuş ve üç defa tepe noktası oluşturmuştur. Bu noktalar 22 Ağustos tarihinde 4 adet/50bitki, 5 Eylül tarihinde 5 adet/50bitki ve 19 Eylül tarihinde 4 adet/50bitki şeklindedir. Tarlada toplam araştırma boyunca 29 adet larva tespit edilmiştir (Şekil 37).



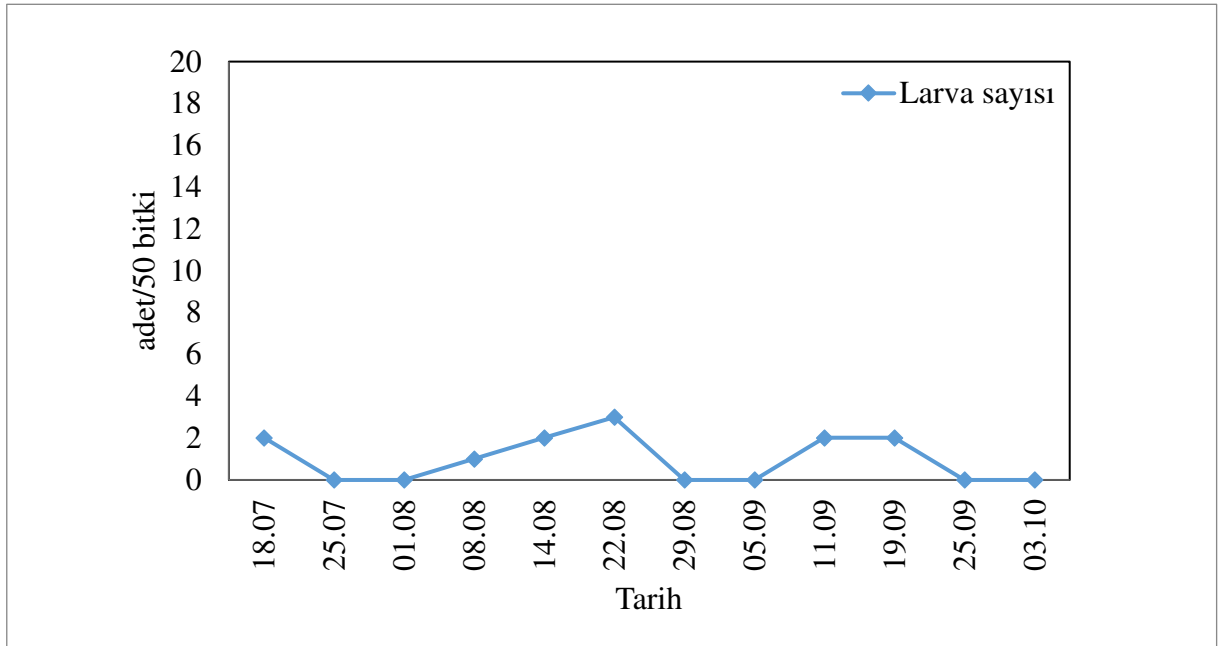
Şekil 37. Çınarcık köyü Tarla1 larva popülasyonu (2018)

Çınarcık köyünde 2018 yılında yürütülen çalışmada Tarla2’de larvalar ağustos ayının başından itibaren başlayıp ekim ayına kadar faaliyetlerini sürdürmüş, iki kez tepe noktası oluşturmuşlardır. Tepe noktalarındaki larva sayıları 29 Ağustos ve 11 Eylül tarihlerinde sırasıyla 4–3 adet/50bitki olarak belirlenmiştir. Tarlada toplam 19 adet larva tespit edilmiştir (Şekil 38).



Şekil 38. Çınarcık köyü Tarla2 larva popülasyonu (2018)

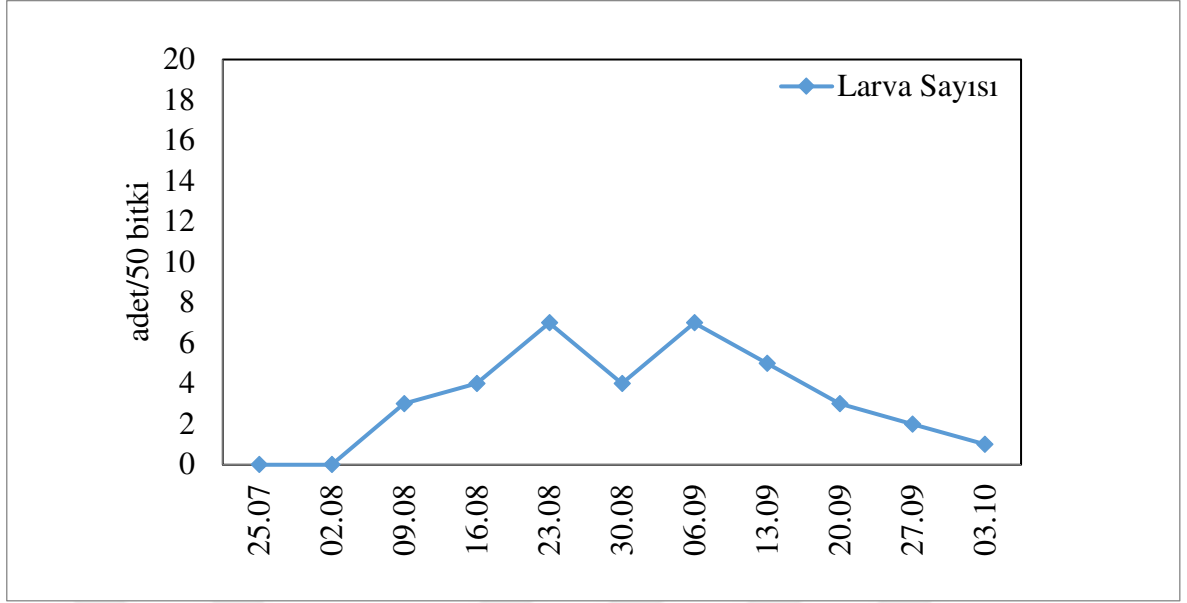
Çalışmanın yürütüldüğü Tarla3’de 18 Temmuz 2019 tarihinde larvalar görülmeye başlanmış, 19 Eylül tarihinde son bulmuştur. En yüksek larva sayısı 22 Ağustos tarihinde 3 adet/50bitki olarak tespit edilmiş, iki kez tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. İlk tepe noktası olan 22 Ağustos tarihinde 3 adet/50bitki larva, ikinci tepe noktası olan 11 Eylül tarihinde 2 adet/50bitki larva tespit edilmiştir. Çalışma süresi boyunca toplam 12 adet larvaya rastlanılmıştır (Şekil 39).



Şekil 39. Çınarcık köyü Tarla3 larva popülasyonu (2018)

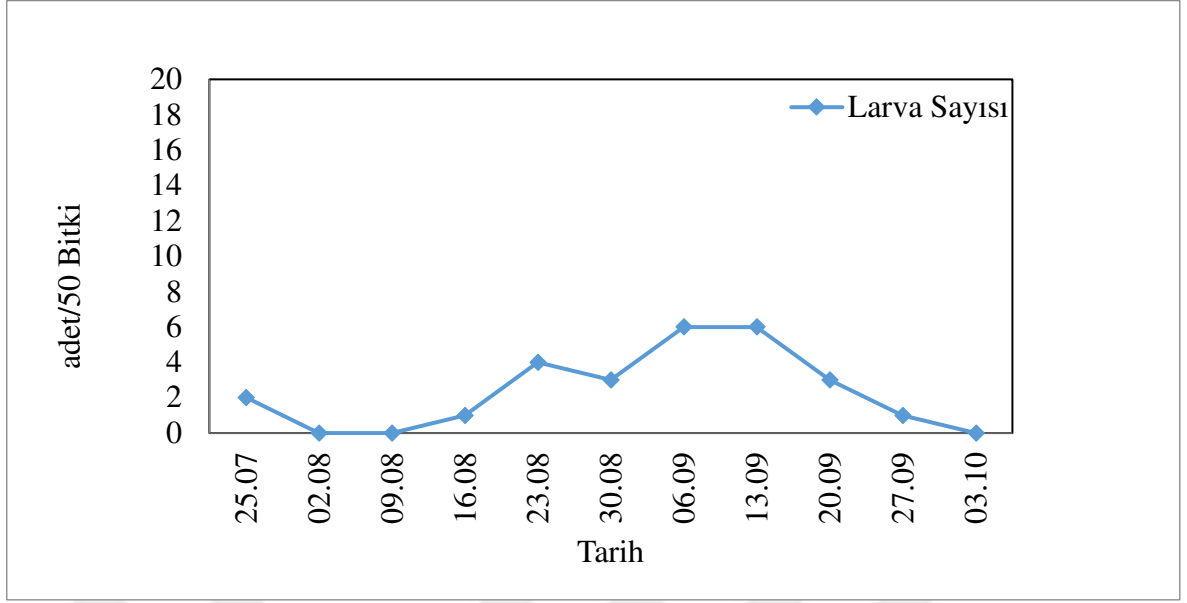
4.3.2. Çınarcık Köyü Larva Popülasyonu (2019)

Yürütülen çalışmada Tarla1’de larvalar 9 Ağustos tarihinde görülmeye başlamış 23 Ağustos ve 6 Eylül tarihinde iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Bu noktalardaki larva sayısı 7-7 adet/50bitki şeklinde olduğu belirlenmiştir. Tarlada toplam 36 adet larva tespit edilmiştir. Larvalar faaliyetlerini ekim ayının başına kadar sürdürmüş, ikinci tepe noktasından itibaren sayıları azalmaya başlamıştır (Şekil 40).



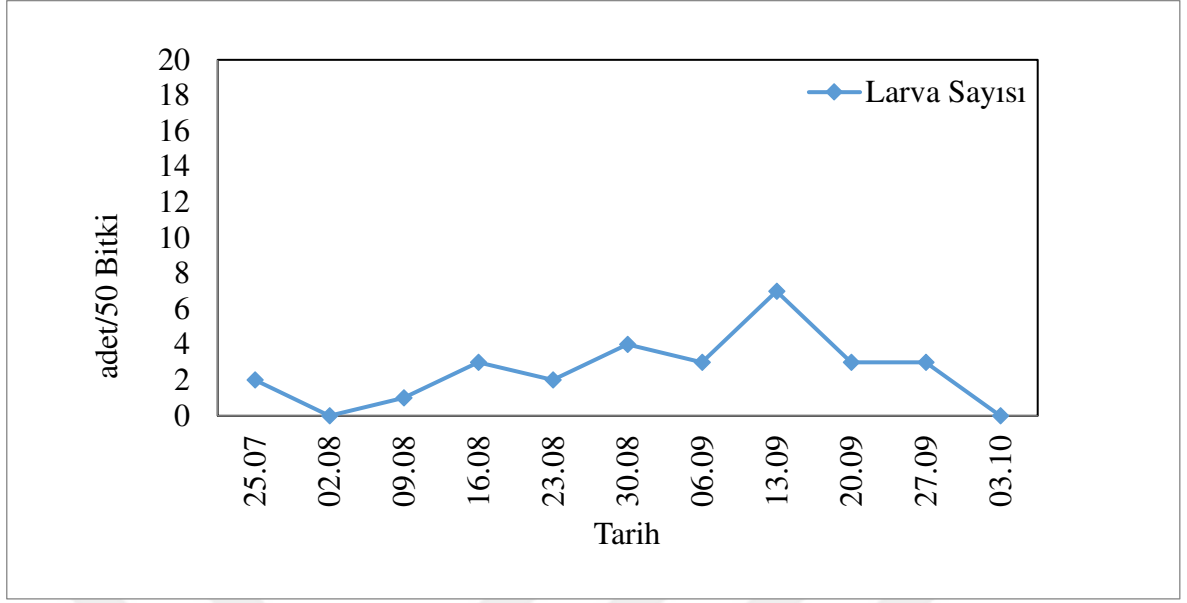
Şekil 40. Çınarcık köyü Tarla1 larva popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde araştırma yapılan Tarla2’de inişli çıkışlı bir grafik oluşturan larvalar, temmuz ayının son dönemlerinde zarar oluşturmaya başlamıştır. Larvalar, 23 Ağustos tarihinde 4 adet/50bitki, 6 Eylül tarihinde 6 adet/50bitki olmak üzere iki defa tepe noktası oluşturmuşlardır. Larva faaliyetleri 13 Eylül tarihinden itibaren ivmesini kaybetmiş ve düşüşe geçerek eylül ayının son dönemlerinde faaliyetleri son bulmuştur. Tarlada toplamda 26 adet larva tespit edilmiştir (Şekil 41).



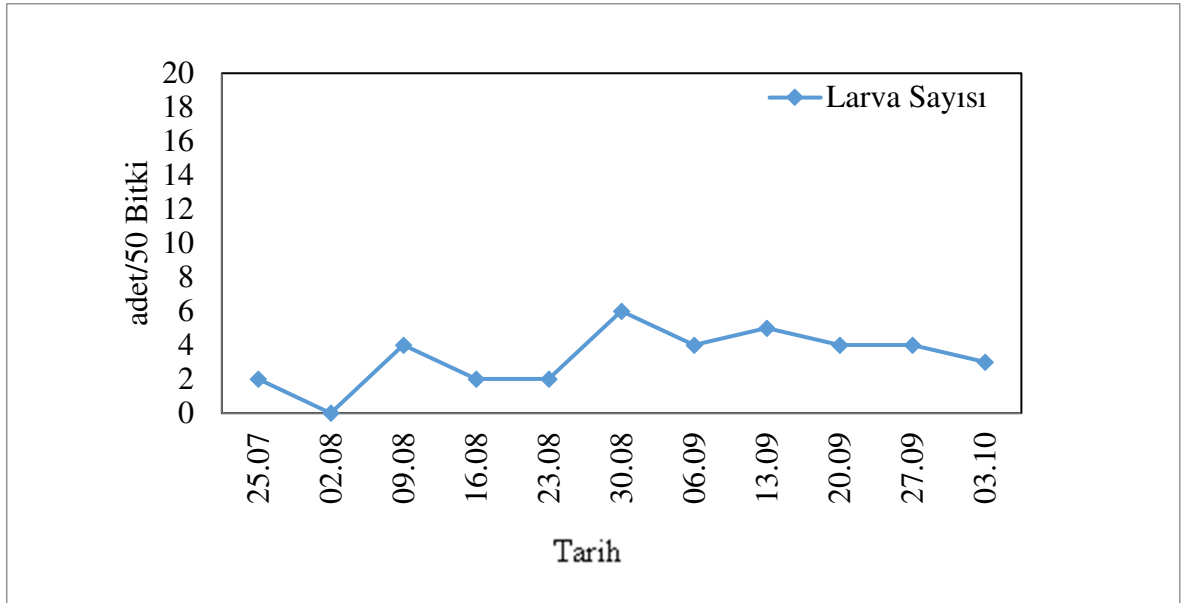
Şekil 41. Çınarcık köyü Tarla2 larva popülasyonu (2019)

Çınarcık köyünde araştırma yapılan Tarla3’de, temmuz ayı sonlarına doğru görülmeye başlayan larvalar, ekim ayı itibariyle faaliyetlerini sonlandırmışlardır. En yüksek larva sayısı 13 Eylül tarihinde 7 adet/50bitki olarak kayda geçmiştir. İlk larvalar 25 Temmuz tarihinde görülmüş ekim ayına kadar görülmeye devam etmiştir. Pik yaptığı tarihten itibaren de düşüşe geçmiş ve inceleme boyunca toplam 28 adet larva tespit edilmiştir (Şekil 42).



Şekil 42. Çınarcık köyü Tarla3 larva popülasyonu (2019)

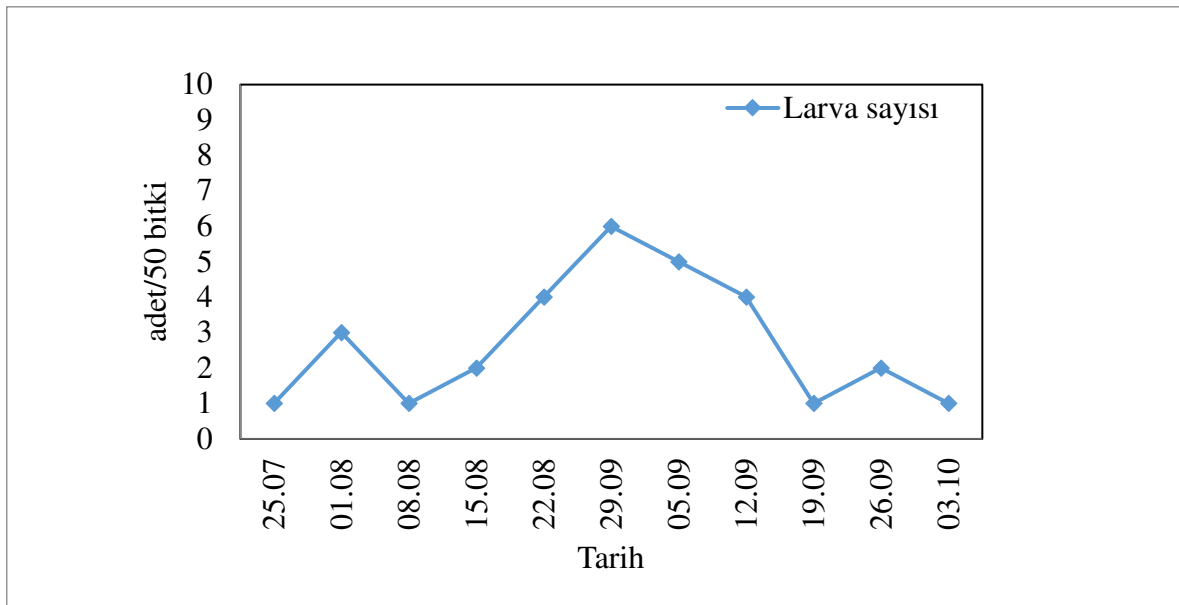
Çınarcık köyünde inceleme yapılan Tarla4’de larvalar temmuz ayının sonundan ekim ayının başına kadar yaşamlarını sürdürmüştür. En yüksek larva sayısı 30 Ağustos tarihinde 6 adet/50bitki olarak kayıtlara geçmiştir. Larvalar, 9 Ağustos tarihinde 4 adet/50bitki, 30 Ağustos tarihinde 6 adet/50bitki olmak üzere iki defa tepe noktası oluşturmuştur. Çalışma yapılan süre boyunca toplam 36 adet larvaya rastlanılmıştır (Şekil 43).



Şekil 43. Çınarcık köyü Tarla4 larva popülasyonu (2019)

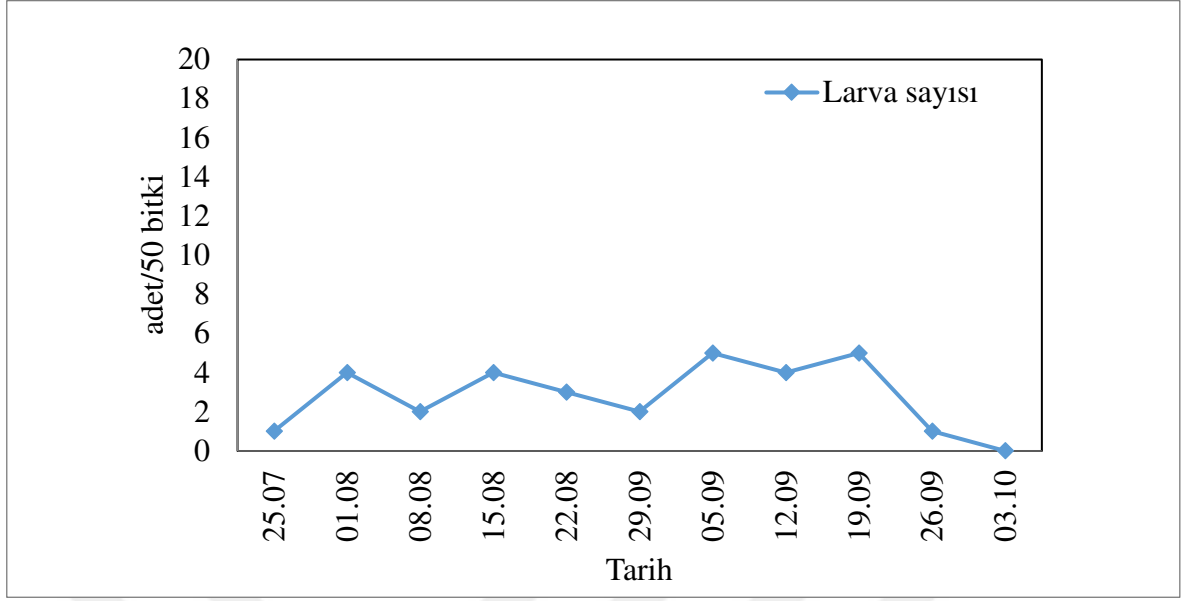
4.3.3. Akçapınar Köyü Larva Popülasyonu (2019)

Larvalar Tarla1’de 25 Temmuz tarihinde görülmeye başlamış ve iki kez tepe noktası oluşturmuştur. En yüksek rastlanılan larva sayısı 29 Eylül tarihinde 6 adet/50bitki olarak belirlenmiştir. Diğer tepe noktası ise 1 Ağustos tarihinde 3 adet/50bitki olarak tespit edilmiştir. Larvalar 29 Eylül itibariyle ivmelerini kaybetmiş, ekim ayı başında etkinlikleri sonlanmış, çalışma boyunca toplamda 30 adet larva tespit edilmiştir (Şekil 44).



Şekil 44. Akçapınar köyü Tarla1 larva popülasyonu (2019)

Çalışma yapılan Tarla2’de inişli çıkışlı bir grafik oluşturan larvalar, sırasıyla 4-5-5 adet/50bitki olmak üzere üç kez tepe noktaları oluşmuştur. Larvalar 25 Temmuz tarihinde görülmeye başlamış, son olarak 26 Eylül tarihinde görülerek, toplamda 31 adet larva kaydedilmiştir (Şekil 45).



Şekil 45. Akçapınar köyü Tarla2 larva popülasyonu (2019)

Yapılan çalışmalar neticesinde, *H. armigera* 'nın larva popülasyonu incelendiğinde ilk larvalar temmuz ayının ortasından itibaren görülmeye başlamıştır. Faaliyetlerini sürdürdükleri dönem boyunca iki-üç kez tepe noktası oluşturmuşlardır. Larva yoğunluğu en çok ağustos ayının sonu ve eylül ayının başında arttığı belirlenmiştir. Ekim ayı itibariyle larva tespit edilememiştir. Becan (2002), Çanakkale'de yaptıkları araştırmada domates ekim alanlarındaki, 2000-2002 seneleri arasında, *H. Armigera* larvalarının temmuz ayının ortasından itibaren görülmeye başladığını ve ağustos ayının sonlarına doğru sayılarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Karsavuran ve Durmuşoğlu (2004), yürüttükleri araştırmada domates alanlarındaki 2004 yılında, *H. armigera* zararlısının temmuz ayının sonu ile ağustos ayının sonuna kadar görüldüğünü tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Farklı bir çalışmada ise Öncüler vd. (1992), Çanakkale'de domates alanlarındaki 1992 yılındaki yaptıkları araştırmada temmuz ve ağustos aylarında zararın en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmiştir. Larva sayısının en yüksek olduğu dönemin ise ağustos ayının sonu olduğunu bildirmiştir. Yabaş (1979), Bursa'da domates tarlalarında larvalar ilk olarak 20 Mayıs tarihinde tespit edildiğini belirtmiştir.

4.4. Yere Dökülen Meyveler

Yere dökülen meyvelerin üzerinde bulunan *H. armigera* giriş delikleri tespit edilerek, dökülen meyvelerin tamamının *H. armigera* zararı sonucunda yere döküldüğü belirlenmiştir (Şekil 46).



Şekil 46. Yere dökülmüş meyvedeki *H. armigera* giriş deliği

4.4.1. Çınarcık Köyü Yere Dökülen Meyveler (2018)

Sıra aralarında üç farklı noktada toplam 150 metrelik alanda yapılan incelemeler kayıt edilmiştir. Çınarcık köyünde 2018 yılında yapılan çalışmada yere dökülen toplam meyve sayısının 2984 adet olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Çınarcık köyünde yere dökülen meyveler (2018)

(adet/150metre)

	1. tarla	2.tarla	3.tarla
01.08	120	111	44
08.08	132	104	78
14.08	116	107	123
22.08	128	101	125
29.08	123	105	129
05.09	115	79	87
11.09	110	107	114
19.09	117	119	124
25.09	125	143	138
Toplam	1086	959	939

4.4.2. Çınarcık Köyü Yere Dökülen Meyveler (2019)

H.armigera zararı nedeniyle yere dökülen biber meyvelerinin yoğunluğu oldukça fazladır. Çınarcık köyünde 2019 yılında toplam 4052 adet meyve yere dökülmüştür (Tablo 5). Zarar gören meyveler, ortalama bir hafta süre içerisinde çürümeye başlayarak yere döküldüğü belirlenmiştir. Çalışmada en fazla dökülen biber, Tarla1’de 6 Eylül tarihinde 168 adet meyve yere dökülmüştür. Yere dökülen en fazla biber sayısı 1085 adet olmak üzere, Tarla4’de tespit edilmiştir.

Çınarcık köyünde yere dökülen meyveler (2019)
(adet/150 bitki)

	1. Tarla	2. Tarla	3. Tarla	4. Tarla
09.08	98	123	125	119
16.08	105	112	116	147
23.08	132	105	137	132
30.08	142	134	122	129
06.09	168	142	141	138
13.09	126	127	122	140
20.09	132	145	103	133
27.09	111	103	96	147
Toplam	1014	991	962	1085

4.4.3. Akçapınar Köyü Yere Dökülen Meyveler (2019)

H. armigera zararı nedeniyle yere dökülen biber meyvelerinin yoğunluğu oldukça fazladır (Tablo 6). Zarar gören meyveler, ortalama bir hafta süre içerisinde çürümeye başlayarak yere döküldüğü belirlenmiştir. Çalışmada en fazla dökülen biber, Tarla1’de 19 Eylül tarihinde 140 adet/150bitki olarak belirlenmiştir. Toplamda en fazla biber ise 873 adet olarak Tarla1’de döküldüğü tespit edilmiştir.

Tablo 6

Akçapınar köyünde yere dökülen meyveler (2019)

(adet/150 bitki)

	1.Tarla	2. Tarla
08.08	75	81
15.08	76	71
22.08	95	89
29.09	116	121
05.09	110	105
12.09	138	86
19.09	140	125
26.09	123	110
Toplam	873	788

Hardas ve Dewande (1977), Hindistan’da bulunan Parsodi köyünde yetiştirilen “Bhiwapuri” isimli biberde *H.armigera*’nın zarar oluşturduğu meyvelerin kısa süre içerisinde yere döküldüğü belirtilmişlerdir.

4.4. Yenice Bölgesi Survey

Yenice bölgesinde 04.10.2019 tarihinde yapılan surveyde bölgenin tamamında *H. armigera* bulaşıklığı tespit edilmiş, zarar görmüş meyve oranının %25’lere kadar ulaştığı belirlenmiştir. En fazla zarar oranına Davutköy yakınlarında bulunan Tarla4’de rastlanmıştır, ekonomik kaybın çok yüksek olduğu belirlenmiştir. En az zarar gören tarla ise Yenice’nin iç kesimlerinde bulunan Hamdibey köyü yakınında bulunan Tarla12’de tespit edilmiştir. Yere dökülen en fazla biber sayısına, Sameteli köyü yakınındaki Tarla8’de, 142 adet/150bitki olarak tespit edilmiştir. Bölgede yapılan surveyde toplam 2721 meyve incelenmiş 675 adet zarar görmüş meyveye rastlanılmıştır. Toplam larva sayısı 14 iken *H. armigera* zararıyla yere dökülen meyvelerin toplam sayısı da 1330 adet olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

Yenice bölgesi survey çalışması

Tarla	Toplam	Zarar	% Zarar	Larva	Yere
Numarası	Meyve	Görmüş	Görmüş	Sayısı	Dökülmüş
	Sayısı	Meyve	Meyve		Meyve Sayısı
		Sayısı	Sayısı		
	<i>adet/50</i>	<i>adet/50</i>	<i>adet/50</i>	<i>adet/50</i>	<i>adet/150 metre</i>
	<i>bitki</i>	<i>bitki</i>	<i>bitki</i>	<i>bitki</i>	
1	134	44	32,84	2	82
2	251	50	19,92	0	93
3	181	67	37,02	0	95
4	239	52	21,76	1	126
5	153	48	31,37	1	26
6	202	54	26,73	2	142
7	227	57	25,11	1	133
8	259	75	28,96	0	87
9	196	43	21,94	1	125
10	186	37	19,89	0	109
11	227	51	22,47	1	88
12	218	51	23,39	3	116
13	248	46	18,55	2	108
	2721	675	25,38	14	1330

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonucunda *H. armigera*'nın Çanakkale ilinde üretimi yapılan kapy biber alanlarında önemli oranda zarar meydana getirdiği ve zarar gören meyvelerin tamamının çürüyerek ekonomik önemini kaybettikleri belirlenmiştir. Çalışmanın sürdüğü iki yıl boyunca haftalık olarak kontrolü yapılan toplam 9 tarlada ve Yenice bölgesinde yapılan surveyde bütün tarlalarda *H. armigera* bulaşıklılığı belirlenmiştir. *H. armigera* larvalarının ağustos ayının son haftası ve eylül ayının ilk haftasında yoğun olarak zarar meydana getirdikleri belirlenmiştir. Yumurtadan çıkan larvaların önce yapraklarda bir süre beslendiği, daha sonra meyvelerde zarar oluşturmaya başladığı gözlenmiştir. Bir larvanın birden fazla meyvede zarar meydana getirebildiği, genellikle meyvelerin yeşil döneminde daha yoğun zarar oluşturduğu tespit edilmiştir. Zarar gören meyveler de önce sararma, sonrada kızarma meydana gelerek sağlıklı meyvelerden kolaylıkla ayırt edilebildiği belirlenmiştir. Bu şekilde zarar gören meyvelerin tamamı daha sonra çürüyerek yere dökülmüştür. Yere dökülen meyveler incelenmiş ve dökülen meyvelerin tamamının *H. armigera* zararı sonucunda döküldüğü belirlenmiştir.

Çınarcık köyünde 2018 yılında; yılboyu toplam 7518 adet meyve, 609 adet zarar görmüş meyve, 2025 adet yere dökülmüş meyve, 60 larva, 119 ergin, ortalama %8,29 zarar oranı tespit edilmiştir. Çınarcık köyünde 2019 yılında; yılboyu toplam 8546 adet meyve, 1185 adet zarar görmüş meyve, 3229 adet yere dökülmüş meyve, 120 larva, 87 ergin, ortalama %13,86 zarar oranı tespit edilmiştir. Akçapınar köyünde 2019 yılında; yılboyu toplam 4864 adet meyve, 577 adet zarar görmüş meyve, 1428 adet yere dökülmüş meyve, 52 larva, 21 ergin, ortalama %11,86 zarar oranı tespit edilmiştir.

Ekonomik önemi oldukça yüksek olan kapy biberinde, yetiştiricilerin bu zarardan en az etkilenmesi için kapy biber alanlarındaki çalışmaların artırılması, zararlının yoğun görüldüğü tarihler baz alınarak uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesi ve erken uyarı sistemlerinin oluşturulması gerektiği kanısına varılmıştır. Çiftçilerimizin bu konuda bilinçlendirilmesi de aynı şekilde önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, M. ve Bayhan, E. (2018). “Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında bulunan yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)’un popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi”. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22 (2), 186-195.
- Akgül, A. (1993). “Baharat Bilimi ve Teknoloji”. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 5.
- Anonim, (1980). *1980 Yılı Zirai Mücadele Programı*. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Bursa Bölge Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, (1993). *1993 Yılı Zirai Mücadele Programı*. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Bursa Bölge Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Başkanlığı, Bursa.
- Arpacı, B. B. (2009). *Phytophthora Capsici*’ye Dayanıklı Biber Hatlarının Ve Melezlerinin Kahramanmaraş Koşullarındaki Arazi Dayanıklılıkları İle Verim Ve Kaliteleri. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Asena, N. (1974). “Investigations on vegetable pests in West and South-West Anatolia”. *Review of Applied Entomology Dergisi*, 62 (10), 195-198.
- Aybak, H.Ç. (2002). *Biber Yetiştiriciliği*. Hasad Yayıncılık: İstanbul.
- Baysal, T., Ersus, S. (1999). “Karotenoidler ve İnsan Sağlığı”. *Gıda Dergisi*, 24 (3), 177-185.
- Baytop, A. (1978). “*Capsicum L*”. *Flora of Turkey Dergisi*, 6, 437-458.
- Becan, S. A. (2002). Çanakkale İli Domates Alanlarında Yeşilkurt (*Helicoverpa Armigera* Hübner)'un Popülasyon Gelişmesi ve Önemli Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bues, R., Toubon, J. F., Poitout, S. ve Villevielle, M. (1990). “Les emergences printanieres de *Heliothis armigera* Hb. Dans le sud de la France en relation avec les differents etats de diapause nymphale et la migraiton”. *Oilb Srop Wprs Bulletin*, 13 (3), 6-11.
- Bükün B. (2012). “Enerji Bitkilerinde Yabancı Ot Sorunları ve Neden Oldukları Kayıplar”. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8 (3), 279-285.

- Cunningham, J. P. ve Zalucki, M. P. (2014). “Understanding Heliothine (Lepidoptera: Heliothinae) Pests: What Is A Host Plant?”. *Journal of Economic Entomology*, 107 (3), 881-896.
- Dunse, K. (2013). *H. armigera* Yaşam Döngüsü. Erişim: 28 Haziran 2021. [www.researchgate.net/figure/Helicoverpa-armigera-life cycle_fig1_255704043](http://www.researchgate.net/figure/Helicoverpa-armigera-life-cycle_fig1_255704043)
- Dünyanın verisi (2018). 2018 Yılı Türkiye’de İller Bazında Salçalık Kapa Biber Üretimi (ton). Erişim: 14 Mayıs 2021, <https://www.drdatastats.com/2018-yili-turkiyede-iller-bazinda-salcalik-kapa-biber-uretimi-ton/>
- Eşiyok, D. (2012). *Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği*. Ege Üniversitesi Basımevi: İzmir.
- FAO (2019). Dünyada Biber Üretimi. Erişim: 25 Mayıs 2021, <http://faostat.fao.org>.
- Farid , A. (1989). “Some bio-ecological features of *Heliothis armigera* Hb. on tomatoes in Djirafi”. *Entomologie et Phytopathologie Appliquées*, 54 (1), 2.
- Garg, D.K. (1989). “Seasonal Abundance and Host Range of *Heliothis armigera* (Hübner) in the Kumaon Hills India”. *Review of Agricultural Entomology*, 77 (9), 790.
- Göksu, M. E. ve Keyder, S.(1972). “Marmara Bölgesi İhraç Edilen Kırmızı Biberlerde Görülen Zararlılar Üzerinde Araştırmalar”. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 6, 8-8.
- Günay, A. (1981). *Özel Sebze Yetiştiriciliği*. Çağ Matbaası: Ankara.
- Hackett, D. S. ve Gatehouse, A. G. (1982). “Diapause in *Heliothis armigera* (Hübner) and *H. fletcheri* (Hardwick) (Lepidoptera: Noctuidae) in the Sudan Gezira”. *Bulletin of Entomological research*, 72 (3), 409-422.
- Hardas, M. G. ve Dawande, V. B. (1977). “Appearance of Gram Pod Borer on Chilli”. *Entomological News dergisi*, 7 (11/12), 45-48.
- Kaya, M. ve Kovancı, B. (2000). “Bursa İlinde Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae)'nın Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar “. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1), 37-43.
- Kaya K. (2008). Hatay İlinde Önemli Yazlık ve Kışlık Sebze Alanlarında Bulunan Zararlı Lepidopter Türleri, Populasyon Yoğunlukları ve Parazitoitleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Kereşi, T. ve Petrak, A. M. (2013). "Occurrence of Cotton Bollworm on Organic Produced Sweet Pepper and Tomato in Subotica Surroundings During 2012". *Biljni Lekar (Plant Doctor)*, 41 (4), 425-436.
- Khan, M. M., Rajagopal, D. ve Hanumappa, P. (1978). "Plant Protection Practices And Problems Of Chilli Growers Of Kolar District". *Mysore Journal Of Agricultural Sciences*, 12 (1), 159- 162.
- Kılıç, G. (2012). Samsun İli Kapya Biber Yetiştirilen Alanlarda Bulunan Fungal Etmenlerin Tespiti Ve Patojeniteleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karsavuran, Y. ve Durmuşoğlu, E. (2004). "Mustafakemalpařa (Bursa)'da Sanayi Domateslerinde *Helicoverpa armigera* (Hübner)(Lepidoptera: Noctuidae)'ya Karşı İlaçlama Zamanının Saptanmasında Feromon Tuzaklarından Yararlanma Olanakları". *Turkish Journal of Entomology*, 28 (4).
- Koçlu, T. ve Karsavuran, Y. (2000). "*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Manisa İlinde Biyolojisi ve Popölasyon Düzeyi". *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24 (3), 179-194.
- Kumar, M., Sharma, P. K. ve Sharma, A. K. (2013)." Studies on Pheromone Catches of *Helicoverpa armigera* Hubner And Relation of Moth Activity with Larval İnfestation on Tomato in Baghpat Uttar Pradesh". *International Journal of Microbial Resource Technology*, 2 (1).
- Liu, Z., Li, D., Gong, P. ve Wu, K. (2004). "Life table studies of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae), on different host plants". *Env. Entomol.* 33 (6), 1570-1576.
- Luther, G., Palada M., Wang, T.C. , Dibyantoro, A., Maryono, J., Ameriana, M., Sutoyo ve Bimantoro, D. (2007). "Anthracnose, Phytophthora blight, and Whitefly Transmitted Geminiviruses in Chilli Pepper in Indonesia". Chilli Integrated Disease Management Rapid Rural Appraisal In Central Java, 5-15 Mart 2007, The World Vegetable Center, Indonesia. 16-19.
- Mcleod, M. J., Guttman, S. I., Eshbaugh, W. H. ve Rayle, R. E., (1983). "An Electrophoretic Study of the Evolution in *Capsicum* (Solanaceae)". *Evolution*, 37, 562-574.

- Öncüer, C., Karsavuran, Y., Yoldaş, Z., & Durmuşoğlu, E. (1992). “Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılım ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar”. *Türkiye Entomoloji Kongresi, Entomoloji Derneği Yayınları*, 5, 705-713.
- Öngören, K., Kaya, N. ve Türkmen, Ş. (1977). “Ege bölgesinde domateslerde zarar yapan yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hb.)’un morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar”. *Bitki Koruma Bülteni*, 17 (1), 3-28.
- Özalp, R., Çelik, İ., Eren, A. (2014). “Ülkemizde sebze tohumculuğunda yaşanan gelişmeler (2002-2013)”, 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır. 261-267.
- Özdikmenli S. ve Demirel Zorba N. N. (2015). “Közlenmiş Kırmızı Biber (Kıyap) Konservesi Üretiminde Gıda Güvenliği”. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1).
- Radonjić, S. ve Hrnčić, S. (2012). “The cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) – is it becoming a serious pest on pepper and tomato in Montenegro?”. *Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate IOBC-WPRS Bulletin*, 80, 35-38.
- Sannino, L., Scafati, S., Espinosa, B. ve Caponero, A. (2006). “*Helicoverpa armigera* (Huebner) harmful to pepper crops in Italy [*Capsicum annuum* L.; Apulia; Basilicata; Campania]”. *Informatore Fitopatologico Dergisi*, 54 (1), 23-25.
- Sorensen, K. A., 2005, Vegetable insect pest management, Erişim: 19 Ekim 2018 www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/vegetables/veg37.html-11k.
- Şalk, A., Arın, I., Deveci, M. ve Polat, S. (2008). *Özel Sebzeçilik Ders Kitabı*. Namık Kemal Üniversitesi Basımevi: Tekirdağ.
- TÜİK (2019). Türkiye’de Biber Üretimi. Erişim: 25 Aralık 2020, <https://www.tuik.gov.tr/>.
- Ulusoy, R. M., Uygun, N., Başpınar, H. ve Çalışkan-Keçe, F. (2016). *Sebze Zararlıları*. Karahan Kitabevi: Adana.
- Yabaş, M. N. (1979). Çukurova Bölgesi’nde *Helicoverpa* cinsine giren *armigera* ve *zea* gruplarının biyoekojileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara.

- Yabaş, M. N. ve Özer, M. (1980). Çukurova bölgesinde *Helicoverpa armigera* Hbn. ve *Heliothis peltigera* Schiff'nın ışık tuzakları ile ergin populasyon eğrilerinin elde edilmesi ve ay fazları ile ilişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 30, 1-2.
- Yaldız, G. (2008). Farklı süs biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve hatlarında verim ve kalite özellikleri ile optimal kurutma yöntem ve parametrelerinin saptanması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yavuzer, M. ve Ay, R. (2020). "Sera koşullarında biber üzerinde *Tetranychus urticae* koch mücadelesinde avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot ve bifenazate'in kullanımı". *Ziraat fakültesi dergisi*, 15 (1), 1-11.
- Yıldız, F. A. (2019). Çanakkale'de Kapyra Biberi (*Capsicum Annuum* Cv. Kapija) Yetiştiriciliğinde Yabancıot Meselesinin Tespiti: Yenice Örneği. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yücel, S. ve Hanife, G. (2018). "Çanakkale İli Domates Ekim Alanlarındaki Yeşil Kurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Yayılışı ve Bulaşıklık Durumunun Belirlenmesi". *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6, 115-122.
- Zhou, X., Applebaum, S. W. ve Coll, M. (2000). "Overwintering and spring migration in the bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Israel". *Environmental Entomology*, 29 (6), 1289-1294.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM : Tuğrulhan ŞAHİN

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

1)

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :