



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE ALANLARINDA LAHANA YAPRAK
GÜVESİ (*Plutella xylostella* L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLİDAE)' NİN
POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BATUHAN ORAL

Tez Danışmanı

Prof. Dr. LEVENT EFİL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE ALANLARINDA LAHANA YAPRAK
GÜVESİ (*Plutella xylostella* L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLİDAE)' NİN
POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BATUHAN ORAL

Tez Danışmanı

Prof. Dr. LEVENT EFİL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Batuhan ORAL tarafından Prof. Dr. Levent EFİL yönetiminde hazırlanan ve/20.. tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Çanakkale İli Kışlık Sebze Alanlarında Lahana Yaprak Güvesi (*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera: Plutellidae)’ nin Popülasyon Gelişimi ve Zarar Durumunun Belirlenmesi” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Levent EFİL

(Danışman)

Doç. Dr. Çetin MUTLU

Dr. Öğr. Canan ÖZTOKAT

İmza

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 28/06/2022

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

..../20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Batuhan ORAL

(Tarih) .././2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin yürütülmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen, her aşamada bana yol gösteren saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Levent EFİL' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans jüri üyeleri sayın Doç. Dr. Çetin MUTLU ve Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT 'a fikirleri ile katkıda buldukları için teşekkür ederim. Ayrıca çalışma süresince desteğini esirgemeyen Aleyna Eda Eroğlu'na ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Batuhan ORAL

Çanakkale, Haziran 2022

ÖZET

ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE ALANLARINDA LAHANA YAPRAK GÜVESİ (*Plutella xylostella* L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)' NİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Batuhan ORAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Levent EFİL

28/06/2022, 91

Kışlık sebzeler insan sağlığı açısından önemli bir besin kaynağıdır. Kışlık sebze çeşitlerinin büyük bir kısmını ise lahanagiller (Brassicaceae) oluşturmaktadır. Çanakkale ilinde geniş bir alanda üretimi gerçekleştirilen bu ürünlerin bir kısmı il bazında piyasaya sunulurken bir kısmı da il dışında pazarlanmaktadır. Bu ürünlerdeki kalite ve görünüm pazar değeri olarak önem taşımaktadır. Çanakkale ilinde 2019-2021 yılları arasında yapılan bu çalışmada kışlık sebze alanlarında Brassicaceae (lahanagiller) familyasında zararlı olan en önemli türlerden biri *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) (Lahana Yaprak Güvesi) 'nin zarar durumu ve ergin popülasyon gelişimi incelenmiştir. Çalışma Çanakkale ili ve merkezi yerleşim bölgesinde *Brassica oleracea* var. *alba* (beyaz baş lahana) ve *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra* (karalahana)' nın bulunduğu toplam 8 tarımsal işletmede iki sezon boyunca yürütülmüştür. Fidelerin tarlaya şaşırtılmasından hasat edilinceye kadar olan sürede ergin popülasyon takibi gerçekleştirilmiş ve yapraklardaki zarar oranı, larva ve pupa sayıları kaydedilmiştir. Çalışma sonucu olarak erginler bu bölgedeki işletmelerde yıllara göre değişiklik göstererek 2-4 arasında pik noktası oluşturmuş, ilk erginler Eylül ayının başlarında ve en yüksek ergin sayısı da çalışmanın ilk yılında Ekim ayının ilk haftası tuzakta 38 ergin olarak belirlenmiştir. Zararlının yumurtalarını bitkilerin dış kısmına bıraktığı ve bu yumurtadan çıkan larvaların yapraklarla yoğun bir şekilde beslenerek, zarar yaptıkları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada lahana ve karalahana bitkilerindeki durumu karşılaştırıldığında ergin, larva ve pupa popülasyon yoğunluğu en yüksek lahana bitkisinde kaydedilmiştir. Yapraklardaki zarar durumunun da karalahanaya

göre lahanada bitkisinde daha fazla olduğu saptanmıştır. Larvaların oluşturduğu yapraklardaki zarar oranının dış yapraklardan i yapraklara doğru azaldığı fakat larva ve pupa sayılarının dıştan içe doğru arttığı negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Bitkinin fenolojik dönemlerindeki zarar duruma bakıldığında en etkili ve yüksek zararın rozetleşme ve baş bağlama döneminde olduğu belirlenmiş ve bu sebepten dolayı bu bölge için kritik dönemin rozetleşme dönemi olduğu saptanmıştır. anakkale bölgesinde böyle bir saha çalışması bulunmadığından dolayı çalışma gelecek çalışmalar için kaynak niteliği oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Plutella xylostella*, Lahana Yaprak Güvesi, Kışlık sebze, Zarar şekli, Lahanagiller (Brassicaceae), Çanakkale.

ABSTRACT

DETERMINATION OF POPULATION DEVELOPMENT AND DAMAGE STATUS OF DIAMONDBACK MOTH (*Plutella xylostella* L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) IN WINTER VEGETABLE AREAS OF ÇANAKKALE PROVINCE

Batuhan ORAL

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Levent EFİL

28/06/ 2022, 91

Winter vegetables are an important source of nutrients for human health. Most of the winter vegetable varieties are cabbage (Brassicaceae). Some of these products, which are produced in a wide area in Çanakkale, are offered to the market on a provincial basis, while some are marketed outside the province. The quality and appearance of these products are important as market value. In this study, which was carried out between 2019-2021 in Çanakkale province, the damage status and adult population development of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) (Cabbage Leaf Moth / Diamondback Moth), one of the most important pests of the Brassicaceae (cabbage family) family, were investigated in winter vegetable fields. The study was carried out for two seasons in 8 agricultural holdings where *Brassica oleracea* var. *alba* (white head cabbage) and *Brassica oleracea* var. *capitata f rubra* (red cabbage) was found. Adult population follow-up was carried out from the transplanting of the seedlings to the harvest, and the damage rate on the leaves, the number of larvae and pupae were recorded. As a result of the study, the adults in this region changed according to the years and formed a peak between 2-4, the first adults were determined at the beginning of September and the highest number of adults was determined as 38 adults in the first week of October in the first year of the study. It has been determined that the pest leaves its eggs on the outside of the plants and the larvae that emerge from this egg are fed heavily on the leaves and cause damage. In the study, when the situation in cabbage and kale plants was compared, the highest adult, larva and pupa population density was recorded in

the cabbage plant. It was determined that the damage to the leaves was higher in cabbage plant than in black cabbage. A negative correlation was determined that the damage rate on the leaves formed by the larvae decreased from the outer leaves to the inner leaves, but the number of larvae and pupae increased from the outside to the inside. Considering the damage situation in the phenological periods of the plant, it was determined that the most effective and highest damage was in the rosette and head binding period, and for this reason, it was determined that the critical period for this region was the rosette period. Since there is no such field study in the Çanakkale region, the study constitutes a source for future studies.

Keywords: *Plutella xylostella*, Winter vegetable, Type of damage, Crucifers (Brassicaceae), Çanakkale.

İÇİNDEKİLER

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

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Dünyada Lahana Yaprak Güvesi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	9
2.2. Ülkemizde Lahana Yaprak Güvesi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	15

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM

3.1. Materyal	16
3.1.1. <i>P. xylostella</i> için çekici feromonlar	16
3.1.2. Delta tipi yapışkan tuzak	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. 2019-2020 ve 2020-2021 Yıllarında Yürütülen Arazi Çalışmaları	17
3.2.2. Biyolojik dönem sayımları	18
3.2.3. Zarar durumunun belirlenmesi	20
3.2.3.1. Fide dönemi	20

3.2.3.2. Rozetleşme dönemi.....	21
3.2.3.3. Baş bağlama dönemi	23
3.2.3.4. Olgunlaşma dönemi	24

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. 2019-2020 Yılları Arazi Çalışma Bulguları	25
4.1.1. <i>P. xylostella</i> Popülasyon Yoğunluğu	25
4.1.2. Biyolojik Dönem Sayımları	29
4.1.2.1. Larva Sayımları	29
4.1.2.2. Pupa Sayımları	37
4.2. 2020-2021 Yılları Arazi Çalışma Bulguları	45
4.2.1. <i>P. xylostella</i> Popülasyon Yoğunluğu	45
4.2.2. Biyolojik Dönem Sayımları	49
4.2.2.1 Larva sayımları	49
4.2.2.2. Pupa sayımları	58
4.3. Zarar Durumunun Belirlenmesi	66
4.3.1. 2019-2020 Yıllarındaki Zarar Durumu	66
4.3.2. 2020-2021 Yıllarındaki Zarar Durumu	75

BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ ve ÖNERİLER

KAYNAKÇA	87
ÖZGEÇMİŞ	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
FAO	Food and Agriculture Organization (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Kg	Kilogram
ha	Hektar
cm	Santimetre
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
sp.	Tür

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Dünya’da yaş meyve ve sebze üretim verileri	1
Tablo 2	Ülkelere göre lahana üretim verileri	2
Tablo 3	Saraycık lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	30
Tablo 4	Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	32
Tablo 5	Kepez lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	34
Tablo 6	Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	36
Tablo 7	Saraycık lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	38
Tablo 8	Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	40
Tablo 9	Kepez lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	42
Tablo 10	Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	44
Tablo 11	Saraycık lahana işletmesi 1 ‘de lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	51
Tablo 12	Saraycık lahana işletmesi 2 ‘de lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	53
Tablo 13	Kepez lahana işletmesindeki lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının 2020-2021 yılları arasında ortalaması	55

Tablo 14	Kepez karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının 2020-2021 yıllarındaki ortalaması	57
Tablo 15	Saraycık lahana işletmesi 1 'de lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	59
Tablo 16	Saraycık lahana işletmesi 2 'de lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	61
Tablo 17	Kepez lahana işletmesindeki lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	63
Tablo 18	Kepez karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının 2020-2021 yıllarındaki ortalaması	65
Tablo 19	Saraycık lahana işletmesindeki lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	68
Tablo 20	Saraycık karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	70
Tablo 21	Kepez lahana işletmesinde lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yılları arasındaki ortalaması	72
Tablo 22	Kepez karalahana işletmesinde karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması	74
Tablo 23	Saraycık lahana işletmesi 1 'de lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	76
Tablo 24	Saraycık lahana işletmesi 2 'de lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	78
Tablo 25	Kepez lahana işletmesinde lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması	80
Tablo 26	Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Ergin erkek <i>Plutella xylostella</i> ' nın kanatlarının açık hali	4
Şekil 2	Erkek ergin <i>P. xylostella</i> ' nın dinlenme durumundaki hali	4
Şekil 3	Dişi ergin <i>P. xylostella</i> ' nın dinlenme durumundaki hali	5
Şekil 4	<i>P. xylostella</i> yumurtaları	6
Şekil 5	<i>P. xylostella</i> 'nın alt ve üst yapraklarda ki beslenirken ki hali	7
Şekil 6	<i>P. xylostella</i> larvalarının beslenirken oluşturdukları şeffaf pencerecikler	7
Şekil 7	<i>P. xylostella</i> ' nın karakteristik sarımsı beyaz kokon içindeki pupası	8
Şekil 8	Yaprağın damarına ve alt yüzeyine bırakılmış <i>P. xylostella</i> pupası	8
Şekil 9	Delta tipi tuzakların için feromon	15
Şekil 10	Delta tipi yapışkan tuzak	15
Şekil 11	İşletmelere yerleştirilen delta tipi yapışkan tuzak ve feromon	16
Şekil 12	Tuzağa yakalanan <i>P. xylostella</i> erginleri	17
Şekil 13	<i>P. xylostella</i> ' nın lahanada bitkisindeki larva ve pupası	18
Şekil 14	<i>P. xylostella</i> 'nın karalahana bitkisindeki zararı ve larvaları	19
Şekil 15	Karalahana'daki <i>P. xylostella</i> pupası	19
Şekil 16	Fide dönemindeki lahanada bitkisi	20
Şekil 17	Fide dönemindeki karalahana bitkisi	21
Şekil 18	Rozetleşme dönemindeki lahanada bitkisi	22
Şekil 19	Rozetleşme dönemindeki karalahana bitkisi	22
Şekil 20	Baş bağlama dönemindeki lahanada bitkisi	23
Şekil 21	Baş bağlama dönemindeki karalahana bitkisi	23
Şekil 22	Olgunlaşma dönemindeki lahanada bitkisi	24

Şekil 23	Olgunlaşma dönemindeki karalahana bitkisi	24
Şekil 24	Saraycık 'taki lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu	26
Şekil 25	Saraycık 'taki karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	27
Şekil 26	Kepez lahana işletmesinde 2019 yılındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	28
Şekil 27	Kepez karalahana işletmesinde 2019-2020 tarihlerindeki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	29
Şekil 28	Saraycık lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	31
Şekil 29	Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	33
Şekil 30	Kepez lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	35
Şekil 31	Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	37
Şekil 32	Saraycık lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	39
Şekil 33	Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	41
Şekil 34	Kepez lahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	43
Şekil 35	Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan <i>P. xylostella</i> pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.	45
Şekil 36	Saraycık lahana işletmesi 1' de 2020-2021 yılları arasındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	46
Şekil 37	Saraycık lahana işletmesi 2' de 2020-2021 yılları arasındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	47
Şekil 38	Kepez lahana işletmesinde 2020-2021 yılları arasındaki görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	48

Şekil 39	Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada görülen <i>P. xylostella</i> popülasyonu.	49
Şekil 40	Saraycık lahana işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının ortalaması.	52
Şekil 41	Saraycık lahana işletmesi 2 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının ortalaması.	54
Şekil 42	Kepez lahana işletmesindeki 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının ortalaması.	56
Şekil 43	Kepez karalahana işletmesindeki 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> larvalarının ortalaması.	58
Şekil 44	Saraycık lahana işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının ortalaması.	60
Şekil 45	Saraycık lahana işletmesi 2 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının ortalaması.	62
Şekil 46	Kepez lahana işletmesindeki 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının ortalaması.	64
Şekil 47	Kepez karalahana işletmesindeki 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarında görülen <i>P. xylostella</i> pupalarının ortalaması.	66
Şekil 48	Saraycık lahana işletmesindeki 2019-2020 yıllarındaki lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	69
Şekil 49	Saraycık karalahana işletmesindeki 2019-2020 yıllarındaki karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	71
Şekil 50	Kepez lahana işletmesinde 2019-2020 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	73
Şekil 51	Kepez karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	75
Şekil 52	Saraycık lahana işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	77

Şekil 53	Saraycık lahanası işletmesi 2’de 2020-2021 yılları arasında lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	79
Şekil 54	Kepez lahanası işletmesinde 2020-2021 yılları arasında lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	81
Şekil 55	Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.	83



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Dünyada bitkisel üretimde birçok çeşitlilik bulunmaktadır. Bitkisel üretimin içinde bulunan yaş meyve ve sebze sektörü ise önemli bir kısmı oluşturmaktadır. Dünyadaki yaş meyve sebzelerin 2016 yılındaki kayıtlarına bakıldığında dünyada 65,2 milyon hektarda 865,8 milyon yaş meyve, 57 milyon hektarda 1 milyon ton yaş sebze üretimi yapılmıştır. Toplamda 122,2 milyon hektarlık alanda yaklaşık 1,9 milyon ton yaş meyve ve sebze üretimi yapılmıştır (Tablo 1)(FAO, 2016).

Tablo 1

Dünya'da yaş meyve ve sebze üretim verileri (2016)

	Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (Ton)
Yaş Meyve	65.235.907	865.876.405
Yaş Sebze	57.003.435	1.075.203.877
Toplam	122.239.342	1.941.080.282

Yaş meyve ve sebze sektörünün büyük bir kısmı sebzelere aittir. Dünyada 2019 yılındaki verilerde 59.689.174 ha 1.130.203.758 ton sebze üretimi kaydedilmiştir. Türkiye'de ise 747.417 ha' da 25.338.974 ton sebze üretilmiştir. Dünyadaki sebze üretiminde 2000-2019 yılları arasına bakıldığında en yüksek üretim miktarı ile Çin 1. sırada yer alırken, Hindistan 2. ve ABD ise 3. sırada yer almaktadır. Ülkemiz ise sebze üretimi sıralamasında 4. sırayı almaktadır. Dünyada 2017 yılında toplam sebze üretim miktarı 1.094.343.707 ton olmakla birlikte bu üretim miktarının %84,9'unu en fazla sebze üretimi yapan ilk 20 ülke oluşturmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde 2017 yılında Türkiye'nin dünyadaki payı ise %2,82'dir (FAO, 2019). Türkiye' deki sebze yetiştiriciliği gün geçtikçe artmaktadır. Sebze ürünlerinin üretim miktarları 2018'den 2019'a %3,5 oranında,2019'dan 2020 yılına ise %0,3 oranında artarak 31,2 milyon ton olarak kaydedilmiştir (TÜİK, 2021).

Türkiye'de ve dünyada son yıllarda gıda, kalite ve değeri bakımından tüketici taleplerinin artması nedeniyle özellikle kışlık sebze türleri olarak adlandırılan sebzelerin üretimi artmıştır. Türkiye'de sebze üretiminin %54'ünü kışlık sebzeler karşılamaktadır

(Omrak, 2020). Kışlık sebzelerde en önemli familyalarından biri de Brassicaceae (lahanagiller) familyasıdır. Dünyada Brassicaceae familyası üretimi 2019 yılında 2.446.294 hektar alanda 70.150.406 ton olarak kaydedilmiştir. Türkiye’de ise 2019 yılında 27.010 hektar alanda 819.667 ton olarak kaydedilmiştir. Dünyada en fazla 2017 yılında lahana üretimine sahip ilk 20 ülke sıralanmış, üretim olarak en yüksek bölgeler Çin, Hindistan ve Rusya olarak belirlenmiştir. Türkiye ise 2016 yılında 27.177 hektar alanda 785.971 ton ile 13. Sırada yer almaktadır (Tablo 2)(FAO, 2019).

Tablo 2

Ülkelere göre lahana üretim verileri (2017)

Ülkeler	Üretim (Ton)	Kişi başı üretim (Kg)	Yüz ölçümü (Hektar)	Verim (Kg/Hektar)
Çin	33.881.515	24,308	994.056	34.084,1
Hindistan	8.755.000	6,551	388.000	22.564,4
Rusya	3.618.771	24,638	112.688	32.113,2
Güney Kore	2.501.953	48,454	34.267	73.014,1
Ukrayna	1.656.440	39,193	66.400	24.946,4
Endonezya	1.513.326	5,71	71.934	21.037,7
Japonya	1.446.000	11,432	33.657	42.962,8
Polonya	1.091.653	28,404	24.091	45.313,7
Özbekistan	1.030.107	31,546	13.677	75.318,5
ABD	1.027.740	3,136	23.190	44.318,2
Romanya	994.596	50,942	46.395	21.437,6
Vietnam	898.283	9,49	34.632	25.938
Türkiye	785.971	9,726	27.177	28.920,4
Kenya	775.994	15,23	26.931	28.814,2
Almanya	715.609	8,649	13.339	53.647,9
Kuzey Kore	671.973	26,238	29.401	22.855,4
Mısır	631.294	6,475	20.524	30.758,6
Tayvan	557.849	23,661	14.958	37.293,5
Kazakistan	548.111	29,997	20.778	26.379,4
Beyaz Rusya	429.020	45,264	11.386	37.679,6

Çanakkale ilinde kışlık sebzeler gurubunda olan Brassicaceae (lahanagiller) familyası yetiştiriciliği önemli bir ölçüde yapılmakta ve gün geçtikçe artmaktadır. 2020 yılı verilerine göre Çanakkale ilinde 4.635 dekar alanda 11.424 ton Brassicaceae familyasından ürün yetiştirilmiştir (TÜİK, 2021). Kışlık sebzelerde verime ve kaliteye etki gösteren birden fazla neden vardır, bunların başında hastalıklar ve zararlılar gelmektedir. Bu zararlılardan yoğun popülasyonlara ulaştığında etkili olan en önemli türlerden biri de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) (Lahana Yaprak Güvesi) 'dır. Lahana Yaprak Güvesi' nin kökeni kesin olarak bilinmemekle birlikte kayıtlarda Avrupa olarak geçmektedir. Kayıtlara göre ilk olarak 1854'te Illinois' de Kuzey Amerika'da gözlenmiştir (Capinera, 2018). Ayrıca tüm Lepidopteralar arasında en geniş evrensel bir dağılım gösteren bu zararlı dünya çapında turpgillerin (Cruciferous) ana zararlısı olarak kabul edilmektedir (Shelton, 2009).

Lahana Yaprak Güvesi' nin erginleri 12-13 mm boyutlarında olup 25-30 mm kanat genişliğindedir. Ergin erkeğin kanat renkleri kahverengi ve saçaklı bir görünüme sahiptir (Şekil 1). Ön tarafında bulunan kanatların arka kısmına doğru uzanan beyaz birer bant bulunur. Erginler dinlenme durumundayken bu iki kanat birleşerek beyaz bantlar elmasa benzeyen baklava şeklini alır (Şekil 2). Bu yüzden bazı kaynaklarda ismi "Elmas Sırtlı Güve" (Diamondback moth) olarak da geçmektedir. Arka kanatlarının rengi ise koyu gridir. Dişi güve ise ten rengindedir ve erkek güveye oranla elmas desenleri daha az belirgindir (Şekil 3). Yılda 2-6 döl vermektedir. Kısa bir yaşam döngüsü bulunan bu zararlının yaklaşık yaşam döngüsü 18 günlüktür ve popülasyonu 60 kata kadar artarak ulaşabilir. Birkaç gün boyunca sürekli uçuş gösterebilir ve hayatı boyunca yaklaşık 1000 km'ye kadar mesafe kat edebilir (Avcı ve Özbek, 1995).

(Şekil 1)(J. Tyllinen, 2022)



Şekil 1. Ergin erkek *Plutella xylostella* ' nın kanatlarının açık hali.

(Şekil 2) (Cabellos, 2016)



Şekil 2. Erkek ergin *P. xylostella* ' nın dinlenme durumundaki hali.

(Şekil 3) (Lewis, 2011).



Şekil 3. Dişi ergin *P. xylostella* 'nın dinlenme durumundaki hali.

Yumurtaları oval şeklinde olmakla birlikte sarımsı yeşil bir renge sahiptir. Yumurtalarının boyutları 0.5x0.25 mm büyüklüğündedir. Dişiler yumurtalarını tek tek ya da grup halinde genellikle damarlar boyunca yaprakların alt yüzeylerine bırakır (Şekil 4). Dişiler hayatı boyunca ortalama olarak 160 yumurta bırakır. Yumurtaların sıcaklığa bağlı olarak inkübasyon süresi 2 ile 10 gün arasında değişmektedir (Avcı ve Özbek, 1995).



Şekil 4. *P. xylostella* yumurtaları.

Yapılan çalışmalarda *P. xylostella* larvalarının 4 dönemi olduğu ortaya konulmuştur. İlk dönemde yaprak parankimasının içene girerek yaprakların alt ve üst kısımları arasında beslenir ve beslendiği bu kısımlarda küçük göçükler oluşturur (Şekil 5). İkinci dönemde bu göçükleri terk ederek üçüncü döneme kadar böyle beslenmeye devam eder. Üçüncü dönemde ise üst epidermise kadar tahrip ederek beslenir ve bunun sonucunda yapraklara üstten bakıldığında yenik olan kısımlar farklı büyüklüklerde olmak üzere gümüşümsü beyaz bir renkte şeffaf pencereleciler şeklinde bir görüntü alır (Şekil 6). Dördüncü dönemde ise yaprağın her iki tarafı ile beslenerek zarar oluşturmaktadır. Larvalar ile temas edildiğinde larva kıvrımlı bir hal alır, kendini hızlıca geriye atar ve bir iplikçik salgılayarak larva kendini yere bırakır (Talekar ve Shelton, 1993).



Şekil 5. *P. xylostella* 'nın alt ve üst yapraklarda ki beslenirkenki hali.



Şekil 6. *P. xylostella* larvalarının beslenirken oluşturdukları şeffaf pencereleciler.

P. xylostella genellikle pupa olarak kışlar. Pupa kışı bir kokon içinde geçirir. Bu kokon beyaz-sarımtırak bir renktedir ve karakteristik olarak dantel veya baklava desenine benzeyen bir yapıya sahiptir (Şekil 7). Pupa dönemi 3-8 gündür. Pupa 6-8 mm uzunluğa sahiptir. Gelişimini tamamlayan larva genellikle yaprakların alt yüzeyinde pupa olur. Pupalar yaprak damarlarının hemen yanında ve yaprakların alt yüzeyine yapışık bir şekilde görülür (Şekil 8).



Şekil 7. *P. xylostella* 'nın karakteristik sarımsı beyaz kokon içindeki pupası.



Şekil 8. Yaprığın damarına ve alt yüzeyine bırakılmış *P. xylostella* pupası.

Çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yılları arasında Çanakkale iline bağlı olan Kepez ve Saraycık bölgelerinde, belirlemiş olduğumuz sorun teşkil eden lahana ve karalahana işletmelerinde, lahana bitkisinin ana zararlısı olan *P. xylostella* 'nın bulunduğu alanlarda yapılmıştır. Çalışmada popülasyon yoğunluğu, zarar durumu, çıkış zamanları ve zarar yaptığı dönemler, konukçu durumuna göre oluşturduğu zarar ve yoğunluğu incelenmiştir. Yapılan çalışma Çanakkale bölgesinde geçmişte böyle bir çalışma bulunmadığı için ileriki yapılacak olan çalışmalar için kaynak niteliği oluşturması amaçlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İlk olarak 1854 yılında Kuzey Amerika’ da bulunan Illinois bölgesinde gözlenen bu zararlı günümüzde dünya çapında bulunmaktadır (Shelton, 2009). *P. xylostella* Brassicaceae familyasının dünyadaki en önemli zararlısı ve kanola bitkisinde de giderek artan bir sorundur. Dünya çapında bir dağılım göstermiş bu zararlı hakkında birçok çalışma yürütülmüştür. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

2.1. Dünyada Lahana Yaprak Güvesi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Butts ve McEwen (1981), Cambridge Ontario’ da bürüksel lahanası üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Çalışma 1977 ve 1978 yıllarında gerçekleşmiştir. Yaptıkları çalışmada *P. xylostella* erginlerini Bristol tahtasından yapılmış yapışkan tuzaklarla incelemekle birlikte yumurta, larva ve pupaları örnek bitkilerde incelemiştir. Yaptığı çalışmada iki yılda da ilkbaharda ilk yumurtaların bir kısmının erginler tuzaklarda yakalanmadan önce olduğunu saptamıştır. Tuzaklarda her yıl dört yetişkin uçuş dönemi gösterildi. 1977 yılındaki ergin uçuşlarının son döneminde yumurtalar temizlenmiştir. *P. xylostella* popülasyonunun gün-derece analizlerine bakıldığında; bir nesli tamamlamak için bir eşik sıcaklığının (7.3°C) üstünde 293 günlük derecenin gerekli olduğunu saptamıştır. Bu yaptığı çalışmada zararlının baskın olduğu dönemleri doğru bir şekilde saptamak mümkün olmuştur.

Reddy ve Urs (1996), Hindistan’ da cinsiyet feromonu üzerine yaptıkları çalışmada *P. xylostella*’ nın erkek erginlerini işaretleyip üzerinde sentetik feromon bulunan yapışkan delta tuzağı olan bir ortama 12 m’ ye kadar salınımını gerçekleştirmiştir. Tuzaklardan hem rüzgâr yönü hem de tersi yönde salınımı gerçekleşen işaretli erginlerden yüksek miktarda yakalama oranı saptanmıştır. Maksimum yakalamayı mahsul seviyesinden 30 cm üste kurulduğunda kaydetmişlerdir. Alandaki bölümde sürekli yakalanmaya maruz kaldığı için yakalamalar kademeli olarak azaldığı ve 28 gün ardından yakalamaların önemli ölçüde azaldığını saptamışlardır. Döllenmemiş genç dişi erginler döllenmemiş yaşlı dişi erginlere oranla daha fazla erkek ergin çektiğini ve ayrıca 5 günlük döllenmemiş dişi erginlerin erkek erginleri çekmediğini tespit etmişlerdir. Döllenmemiş dişi erginler işletmede yem olarak

kullanıldığında, erkek erginlerin avlanma süreleri 1600 ile 1800 saat arasında olduğunu gözlemlemişlerdir. İki ayrı saha lokasyonunda gerçekleşen çalışmada test edilen cinsiyet feromonunun, delta tuzaklarındaki 10 döllenenmiş dişi erginin çektiği sayıya benzer sayıda güveyi ve ayrıca önemli ölçüde 8' den fazla veya daha az döllenenmiş dişiyi çektiğini tespit etmişlerdir.

Uematsu vd., (1998), yapmış oldukları çalışmada Mart, Ağustos ve Aralık 1988' de ayrıca Mayıs ve Temmuz 1990' da Güney Japonya' nın Miyazaki' de bulunan işletmelerden *P. xylostella* pupaları toplanmıştır. Yapılan çalışmada *P. xylostella*' nin yumurtlama kabiliyetlerini sabit sıcaklıklarda besinli ve besinsiz olarak incelemiştir. Dişileri çiftleşme tarihlerine ve her bir gurubu da yumurtlama eğrisine göre gruplandırmışlardır. Dişi başına bırakılan yumurta sayısı uygun odacıklarda ve meteorolojik tarama kutularında ölçüm yapılmıştır. Çalışmada en yüksek dişi başına günlük yumurta bırakma sayısı çiftleşme günü veya ertesi gün olarak gözlenmiştir. Mart gurubundaki *P. xylostella* sayısı ortalama 93,4 ile 125 arasında olmuştur. Pupalardan çıkış yapan ve başarılı bir şekilde çiftleşen dişilerin doğurganlıkları 480,6 (Mart), 374,4 (Mayıs), 277,3 (Temmuz), 263,2 (Ağustos) ve 478,8 (Aralık) olarak saptanmıştır. Besinli ve besinsiz olarak yapılan çalışmada ise dişilere %2 şeker çözeltisi verilirken besinsiz olarak sadece su verildiğinde dişilerdeki doğurganlık oranı % 70' e varan oranda azaldığı saptanmıştır. Mayıs ve Temmuz aylarındaki sıcaklık dalgalanmalarının doğurganlığa bir etkisi olmadığı saptanırken kışın Aralık ayında yapılan yumurtlama 1 ay sürmüştür ancak düşük sıcaklık tarafından sıklıkla bastırılmıştır. Kışın normal koşullarda sabit 20 °C' lik meteorolojik oda sıcaklığından düşük olduğundan dalgalanan kış sıcaklığının doğurganlığı azalttığını saptamışlardır.

Liu vd., (2000), Çin'in Hangzhou kentinde Brassica sebze ürünlerinde 1989 ile 1997 yılları arası *P. xylostella*' nin böcek parazitöitleri üzerine 5 dönemden oluşan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmada sekiz adet birincil parazitöit türü saptanmıştır. Bunlar *Trichogramma chilonis* Ishii, *Cotesia plutellae* Kurdjumov, *Oomyzus sokolowskii* Kurdjumov, *Diadromus collaris* (Gravenhorst), *Microplitis* sp., *Itopectis naranyae* (Ashmead), *Exochus* sp. ve *Brachymeria excarinata* Gahan şeklindedir. Ayrıca yedi hiperparazitöit türü de toplanmıştır. Yapılan çalışmada *P. xylostella* yumurtalarının parazitlik oranlarının önemli ölçüde düşük olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra pupa ve larva parazitlenmelerinin oldukça yüksek olduğunu ayrıca her yıl sırasıyla Haziran-Temmuz

ve Eylül-Kasım aylarında iki zirve (pik) yaptığı gözlemlenmiştir. Zirve sıralarında %80 parazitlenme de üzerine çıktığı görülse de genel olarak parazitlenme %10 ile %60 arasında olduğu kaydedilmiştir. Başlıca *Cotesia plutellae* larva, *O. Sokolowskii* larva-pupa ve *D. collaris* pupa parazitleri olarak kaydedilmiştir. Sahada *C. plutellae*'nin yıl boyunca, *O. Sokolowskii* 'nin Mayıs ayından Ekim ayına ve *D. collaris*'in ise Nisan- Temmuz ve Ekim ayları arasında aktif olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda hardal ve turp işletmelerinde parazitlenme oranları aynı bölgedeki lahana ve Çin lahanası işletmelerindeki parazitlenme oranlarından daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca *C. plutellae* ve *O. Sokolowskii* arasındaki parazitlik oranlarının negatif korelasyona sahip olması nedeniyle bu iki larva paraziti arasında konukçu larvalar için rekabetçi bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Shirai (2000), *P. xylostella*'yi dokuz popülasyonda Asya'nın tropikal ve ılıman bölgelerinde zararlının sıcaklığa karşı toleransı hakkında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yaptığı çalışmada 15°C ile 35°C arasındaki yetiştirme sıcaklıklarında, tropikal ve ılıman popülasyonlar arasında yumurta üretimi ve larva gelişiminde önemli bir farkın olmadığını saptamıştır. Bu sebeple sıcaklığa olan toleransı tropik bölgelerde daha fazla beklenirken böyle bir sonuca ulaşamadı. Popülasyonlardaki net üreme oranı bırakılan yumurta sayısında dişi başına doğan dişi sayısı kapsamında gözlemlenmiş ve artan sıcaklıkla yumurta üretimi önemli bir oranda azaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum larvalarda ise tam tersini yanıttmış olup yükselen sıcaklıkla larva gelişim hızının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmasında yumurtadan çıkma yüzdesine ve larvaların hayatta kalma oranlarını incelediğinde sıcaklıkla önemli bir sonuç görülmemiştir. Çalışmada *P. xylostella*'nin yıl boyunca yüksek bir nüfus yoğunluğunu koruyabileceği sonucuna varmıştır.

Uematsu ve Yoshikawa (2002), yaptıkları çalışmalarda mevsimsel değişikliklere göre çiftleşme ve yumurtlama zamanındaki değişiklikleri incelemiştir. Çalışma Haziran 1998 ile Ocak 1999 arasında açık havada Japonya'nın Miyazaki kentinde yapılmıştır. Çiftleşmelerin genellikle gün batımından 1-2 saat sonra gerçekleşmiştir fakat kışın gündüz saatlerinde meydana gelmiştir. Yumurtlama esas olarak Haziran - Ekim aylarında geceleri gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmadan çıkarılan sonuçlar ise kışın çiftleşme ve yumurtlama sayısı yaza göre daha düşük ve uzun sürede olduğu saptanmıştır.

Kobori ve Amano (2003), yağmurun *P. xylostella* popülasyonu üzerine etkisini incelemiştir. Yapılan çalışma lahanada yapay yağış koşullarında yapılmıştır. Üst yaprak yüzeyine serilen *P. xylostella* yumurtaları 2,5 mm damla çaplarıyla 1 saatte 17,3mm yağış ile yıkansa da alt yüzeydeki birkaç yumurtada bu yağış ile yıkanmıştır. Aynı koşullarda larvalarda incelenmiş ve düşme oranı 1. dönem hariç azaldığı saptanmıştır. Sert yağmura maruz kalma süresi arttığında düşme oranının da arttığı saptanmıştır. Toplam yağış miktarı sabit kalıp damlacık çapı arttırıldığında düşen larva ve yumurta sayısında artış olduğu saptanmıştır.

Lu J. vd., (2004), yaptıkları çalışmada *P. xylostella* için “Çıkmaz Tuzak Ürünü” olarak adlandırılan *Barbarea vulgaris* R. Br. ile zararlının arasındaki ilişkiyi laboratuvar ortamında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yaptıkları çalışmada *P. xylostella* erginlerinin *B. vulgaris* ve Çin lahanası *Brassica campestris* (L.) bitkilerinin bulunduğu bir alana salınımı gerçekleştirdiğinde Çin lahanasına oranla *B. vulgaris*’ e 2,5 - 6,8 daha fazla yumurta bıraktığını saptamışlardır. Erginlerin sıradan lahanada *Brassica oleracea* L. ile *B. vulgaris*’ in bulunduğu bir alana salınımı gerçekleştirdiğinde erginlerin neredeyse tüm yumurtalarını *B. vulgaris* üzerine bıraktığı sıradan lahanayı görmezden geldiğini saptamıştır. *P. xylostella* yumurtaları üç bitki üzerine bırakıldığında ise tüm yumurtaların başarılı bir şekilde çıktığı fakat *B. vulgaris* üzerindeki bireylerin yeni doğan ya da erken dönem larva olarak öldüğü tespit edilmiştir. Aynı çalışma pupa evresi içinde yapıldığında yine erginlerin *B. vulgaris* bitkisini tercih ettiği gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma sonucu *B. vulgaris* bitkisinin işletmede tuzak bitki olarak önerilmiştir.

Shelton ve Nault (2004), New York’ ta ki yaptıkları çalışmada çıkmaz tuzak bitki araştırması yapmışlardır. İlk olarak bunu parlak karalahana denemişler ve larvalarda bir azalma olmadığı için başarısız olmuşlardır. Daha sonra lahanada ve brokoli ile yabancı bir ot olan *Barbarea vulgaris* (Nıcar Otu) üzerindeki yaptıkları çalışmalarda yumurta bırakma tercihinin *B. vulgaris* üzerinde 24 ile 66 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Yumurta bırakma tercihi diğerlerine oranla daha yüksek olmasına rağmen bu bitkide hiçbir larvanın gelişemediği saptanmıştır. Bu sebeple yumurta bırakma oranı yüksek fakat larva gelişimi için uygun olmayan *B. vulgaris* bitkisinin ‘çıkılmaz’ tuzak mahsulü olarak kullanılabileceği ve diğer tuzak mahsullerinden daha etkili ve başarı sağlayacağını bildirmişlerdir.

Mitsunaga vd., (2004), laboratuvar koşullarında *P. xylostella*' nin larva parazitoiti olan *Cotesia plutellae* 'nin hayatta kalma ve yumurtlama yeteneği üzerine etkisini incelemiştir. *C. plutellae*' nin ömrü besin eksikliğinde altında büyük ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Konukçu yoğunluğundaki değerlendirilen yumurtlama kabiliyeti ve fonksiyonel tepkisi, gıda arzı eksikliğiyle oldukça bastırılmıştır. Bu sebepten dolayı, seker mevcudiyeti, *P. xylostella*' nin biyolojik bir kontrol ürünü olarak *C. plutellae*' nin seralarda kullanılabileceğini saptamıştır.

Jankowska ve Wiech (2006), 1993 ile 1997 yılları arasında 990 adet *P. xylostella* pupası Krakow yakınlarında deneysel bir çiftlikte yetiştirilen 9 farklı *Brassica oleracea* L. çeşidinden toplanarak yapılmıştır. Pupa kozalarından sadece 234 (%23,6) kurtarılmıştır. Parazitlenme %65,1 oranla popülasyonu azaltan en önemli faktör olarak kayıt edilmiştir. Gözlem yapılan yıllarda değişkenlik görülmüş ve % 60' dan % 90' a salınmıştır. Parazitleyen familyalardan 11 türe ait 644 parazit eşekarısı örneği yetiştirmişlerdir. Bunlar *Chneumonidae* (5 tür), *Braconidae* (3 tür), *Pteromalidae* (2 tür) ve *Eulophidae* (1 tür) olacak şekilde yetiştirilmiştir. Yapılan gözlemlerde her yıl en fazla parazitoit olarak yaban arılarının %71,4 oranında *Diadegma fenestralis* Holmgr. olduğu belirtilmiştir. *P. xylostella* 'nın popülasyonunun düşük olduğu 1994 ve 1996 yıllarında sırasıyla % 66,7 ve % 89,5' ini parazitleyen tek tür *D. fenestralis* olarak kayıt edilmiştir.

Bhagat vd., (2018), Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidyalaya, Raipur (C.G.) araştırma çiftliğinde lahana ürününde *P. xylostella*' nin mevsimsel insidansını ve hava parametrelerinin popülasyon dinamikleri üzerindeki olan etkisini incelemek için 2015-2016 ve 2016-2017 yıllarındaki rabi mevsimlerinde saha çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada *P. xylostella* istilasını 2015-2016 yılında Aralık ayı sonunda (0.075/ 20 bitki) ve 2016-2017 yılında Ocak ayının ilk haftasında (0.125/ 20 bitki) başladığını saptamış ve her iki yılda da (6.85/ 20 bitki) ve (5.25 / 20 bitki) olacak şekilde Mart ayında zirveye ulaştığını kaydetmişlerdir. Yapılan korelasyon çalışması sonucunda maksimum sıcaklığın larva popülasyonu ile anlamsız negatif korelasyona ($r = -0.005$) sahip olduğunu, ancak 2016-17 yılında pozitif korelasyona ($r = 0.19$) sahip olduğunu saptamışlardır. Minimum sıcaklıkta ise her iki yılda da sırasıyla ($r = 0.24$ ve $r = 0.21$) pozitif bir korelasyona sahip olduğunu, bağıl nemin ise her iki yılda da sırasıyla ($r = -0.26$ ve $r = 0.11$) *P. xylostella* larva popülasyonu ile negatif ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Güneşli saatlerde 2015-16'da

negatif fakat anlamlı olmayan ($r=-0.31$) bir etkisi olduğunu, 2016-2017'de pozitif bir ilişki ($r=0.38$) olduğunu saptamışlardır. Çalışmada yağışlar her iki yılda da (sırasıyla $r=-0.05$ ve $r=-0.08$) pozitif anlamlı olmayan bir ilişkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca varılamadığını bildirmişlerdir.

Farias vd., (2020), *P. xylostella*'nın mevsimsel dinamiklerinde konukçu bitki ve iklimin etkisini, Güneydoğu Brezilya'da en çok yetiştirilen brokoli, lahanası ve karnabahar bitkilerinde bitki içi dağılımı üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek popülasyona brokolide ulaşırken en düşük popülasyonun karnabaharda olduğunu saptamışlardır. Çalışmada sıcaklık ve bağıl nem, haşere oluşumu ile negatif ilişkili olduğunu ve bu yüzden bölgesinde bu haşere için yüksek sıcaklık ve nemin sınırlayıcı olduğunu saptamışlardır. Zararlının popülasyonunu en yüksek Haziran-Aralık ayları arasında saptamış bu sebepten dolayı bölgelerinde bu aylar arasında kontrollerin artırılması ve güçlendirilmesi kanısına varmışlardır. Yaptıkları çalışmada konukçular arasında ve bitkilerin fenolojik fazları arasında değişiklik gösterdiğini saptamış ve Güneydoğu Brezilya için popülasyon zirvelerinin zamanlarını bildirmişlerdir.

Ahmed vd., (2022), uygun maliyetli bir kontrol programı geliştirmek için Çin'in üç ana sebzesi olan Çin lahanası (*Brassica pekinensis* and *B. chinensis*), turp (*Raphanus sativus*) ve lahanası (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) ürünlerinde yetişkin yumurta bırakma tercihi ve *P. xylostella*'nin yaşam tablosu parametrelerini karşılaştırmışlardır. Seçimsiz ve seçimli yumurta bırakma testlerinde, *P. xylostella* dişileri Çin lahanasına turp ve lahanadan daha fazla yumurta bıraktığını saptamışlardır. *P. xylostella* larvaları diğer bitkilere kıyasla Çin lahanası ile beslenirken daha fazla yaprak tükettiğini, ayrıca yaşam parametresinin de en yüksek Çin lahanasında olduğunu saptamışlardır. Yumurta bırakma en yüksek Çin lahanasında iken, Çin lahanasında yumurtadan ergine kadar olan gelişim süresi önemli ölçüde daha kısa olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucu Çin lahanasının *P. xylostella* için en çekici ve uygun bitki olduğunu saptamış ve Çin lahanasının sebze üretiminde *P. xylostella* için bir nöbetçi bitki veya tuzak bitki olabileceğini belirtmişlerdir.

2.2. Ülkemizde Lahana Yaprak Güvesi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Özyardımcı (1994), yaptığı çalışmada *P. xylostella* zararlısını standart yetiştirme kaplarında farklı yoğunluklarda yetiştirmiş; larva yoğunluğunun larva ve pupa gelişim sürelerine, ölüm oranlarına, pupaların büyüklüğü araştırılmıştır. Ayrıca bırakılan yumurta sayılarına oranla *P. xylostella*'nin bazı biyolojik özelliklerinin etkilerine, larva süresinin pupa ağırlıkları ile ilişkisine ve bırakılan yumurta sayısı ile dişi pupa ağırlığı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Deneme optimum laboratuvar koşullarında gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmada larva dönemi ve pupa döneminde en kısa yüksek yoğunluklarda, en uzun ise düşük yoğunluklarda olduğu saptanmıştır. Pupaların boyu ve ağırlığı en fazla düşük yoğunluklarda çıkarken; yüksek larva yoğunluklarında ciddi oranda azalmıştır. Ölüm oranını en fazla yüksek larva yoğunluklarında çıkarmıştır. Larva yoğunlukları arttıkça bırakılan yumurta sayısı ciddi oranda azaldığı, dişi pupa ağırlığı ile yumurta bırakma sayısı arasında pozitif bir etki olduğu saptanmıştır. Pupa ağırlığı ile larva süresi arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Ertürk vd., (2004), yaptığı çalışmada bazı bitki özlerinin *P. xylostella*'nin gelişmesi üzerindeki toksik etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışmada *Tamarix smyrnensis* Bunge, *Scorzonera mollis* Bieb, *Artemisia santonicum* L., *Scorzonera tomentosa* L., *Linum bienne* Miller, *Reseda alba* L., *Laurus nobilis* L. ve *Prunus laurocerasus* L. bitkilerinden elde edilen alkol özütlerinin *P. xylostella* üzerine toksisite ve beslenmesini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucu en yüksek toksisite *A. santonicum* L. bitkisinde % 85' lik bir oranla 7 günde belirlemiştir. Diğer bitkilerin toksisite oranları sırasıyla (*T. smyrnensis*, *S. mollis*, *S. tomentosa*, *R. alba*, *L. bienne*, *P. laurocerasus* ve *L. nobilis*) % 55, % 45, % 50, % 60, % 60, % 50 ve % 55 şeklinde belirlemiştir. İki kontrol grubunda da toksite sonucu ölü larva tespit edememiştir. Besin tüketimini en yüksek 10,67 mg olarak *S. tomentosa* alkol özütünde, en düşük ise 6,85 mg *T. smyrnensis* olarak bitkinin alkol özütünde saptamıştır. Diğer testi sağlanan bitki alkol özütlerinde benzer tüketim olduğunu gözlemlemiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalleri; *P. xylostella* için çekici feromonlar (Şekil 9), delta tipi yapışkan tuzak (Şekil 10), (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) baş lahana ve (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) kırmızı lahana ya da halk arasındaki adı ile karalahana işletmelerindeki bitkisel ürünler oluşturmaktadır.

3.1.1. *P. xylostella* için çekici feromonlar



Şekil 9. Delta tipi tuzakların için çekici feromonlar (Batch: 67/9500 RSSL-PX)

3.1.2. Delta tipi yapışkan tuzak



Şekil 10. Delta tipi yapışkan tuzak

3.2. Yöntem

3.2.1 2019-2020 ve 2020-2021 Yıllarında Yürütülen Arazi Çalışmaları

Çalışmanın yürütüldüğü Çanakkale ilindeki işletmelerde her bir işletme için bir adet olacak şekilde delta tipi tuzaklar ve *P. xylostella* için çekici feromonlar (Batch No: 67/9500-TSSL-PX) kullanılmıştır. Kullanılan feromon tuzakları her işletmeye birer adet olacak şekilde hakim rüzgar yönüne ve yerden 1-1,5 m yüksekliğe asılmıştır. Feromon tuzakları işletmelere 2019-2020 yıllarında 15.09.2019 tarihinde asılmış olup 16.01.2020 tarihine kadar, 2020-2021 yıllarında ise 01.09.2020 tarihinde asılmış olup 15.01.2021 tarihine kadar takibi yapılmıştır. Veriler haftalık olarak kaydedilmiştir. Ayrıca tuzaklardaki yapışkanlar haftalık olarak feromon tuzakları ise 4 haftada bir düzenli bir şekilde değiştirilmiştir. Bu şekilde lahanaya yaprak güvesi erginlerinin ilk çıkış tarihi ve popülasyon yoğunluğu ve döl sayısı belirlenmiştir (Şekil 11,12).



Şekil 11. İşletmelere yerleştirilen delta tipi yapışkan tuzak ve feromon tuzakları



Şekil 12. Tuzağa yakalanan *P. xylostella* erginleri

3.2.2. Biyolojik dönem sayımları

Çanakkale iline bağlı olan Saraycık ve Kepez bölgelerinde, 2019-2020 ve 2020- 2021 yıllarında bulunan ve zararlı ile bulaşık olarak belirlenmiş feromon tuzaklarla ergin popülasyonların takip edildiği lahana ve karalahana işletmelerinde fidelerin tarlaya şaşırtılmasından hasat edilinceye kadar haftalık aralıklarla 4 farklı yerden yan yana 3 adet olacak şekilde bitkiler incelenmiştir. Dıştan içe doğru başı oluşturan 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda *P. xylostella* larva ve pupa sayıları kaydedilmiştir (Şekil 13,14,15).



Şekil 13. *P. xylostella*' nın lahana bitkisindeki larva ve pupası



Şekil 14. *P. xylostella*' nın karalahana bitkisindeki zararı ve larvaları



Şekil 15. Karalahanadaki *P. xylostella* pupası

3.2.3. Zarar durumunun belirlenmesi

Çalışmaların yürütüldüğü işletmelerde bitkinin gelişimine göre kritik dönemler belirlenmiştir. Bu dönemler fide dönemi, rozetleşme dönemi, baş bağlama ve olgunlaşma dönemi olarak seçilmiştir.

3.2.3.1. Fide dönemi

Fide döneminde oluşan ve bitkinin baş bağlamasında kullanılmayan sadece bitkinin gelişmesinde etkili olan yapraklardaki zararın bitki gelişmesine olası etkileri gözlenmiştir (Şekil 16,17).



Şekil 16. Fide dönemindeki lahana bitkisi



Şekil 17. Fide dönemindeki karalahana bitkisi

3.2.3.2. Rozetleşme dönemi

Bitkilerin baş bağlamaya başladıkları ilk dönemdir. Bu dönemde iç kısımdan dışa doğru oluşan yapraklar baş bağlamasında kullanır. Bu yaprakların zarar görmesinin bitki gelişimine olası etkileri gözlenmiştir (Şekil 18,19).



Şekil 18. Rozetleşme dönemindeki lahana bitkisi



Şekil 19. Rozetleşme dönemindeki karalahana bitkisi

3.2.3.3. Baş bağlama dönemi

Bu dönemde bitkiler rozetleşme döneminde geçmiş ve yoğun olarak içten dışa doğru yaprak oluşturarak baş bağlamaya geçtiği dönemdir. Bu dönemde oluşan zararın bitki gelişimine olası etkileri gözlemlenmiştir (şekil 20,21).



şekil 20. Baş bağlama dönemindeki lahana bitkisi



şekil 21. Baş bağlama dönemindeki karalahana bitkisi

3.2.3.4. Olgunlaşma dönemi

Bu dönemdeki bitkilerde oluşan zararın bitkinin gelişimine etkisinden ziyade kalite ve görüntüye bir olumsuz etkisinin olabileceği gözlemlenmiştir (Şekil 22,23).



Şekil 22. Olgunlaşma dönemindeki lahana bitkisi



Şekil 23. Olgunlaşma dönemindeki karalahana bitkisi

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

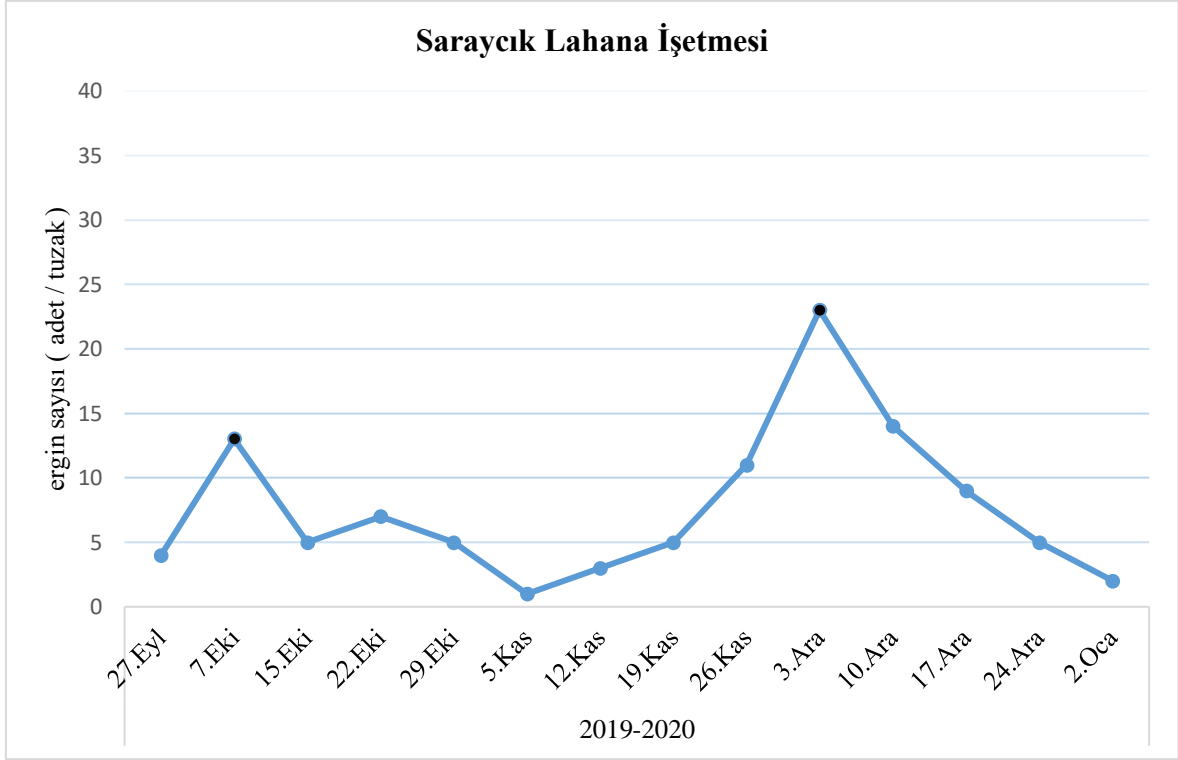
ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yılları arasında Çanakkale iline bağlı olan Kepez ve Saraycık bölgelerinde, belirlemiş olduğumuz sorun teşkil eden lahana ve karalahana işletmelerinde, lahana bitkisinin ana zararlısı olan *P. xylostella* 'nın bulunduğu alanlarda yapılmıştır. Çalışmada popülasyon yoğunluğu, zarar durumu, çıkış zamanları ve zarar yaptığı dönemler, konukçu durumuna göre oluşturduğu zarar ve yoğunluğu incelenmiştir. Yapılan çalışma Çanakkale bölgesinde geçmişte böyle bir çalışma bulunmadığı için ileriki yapılacak olan çalışmalar için kaynak niteliği oluşturmaktadır.

4.1. 2019-2020 Yılları Arazi Çalışma Bulguları

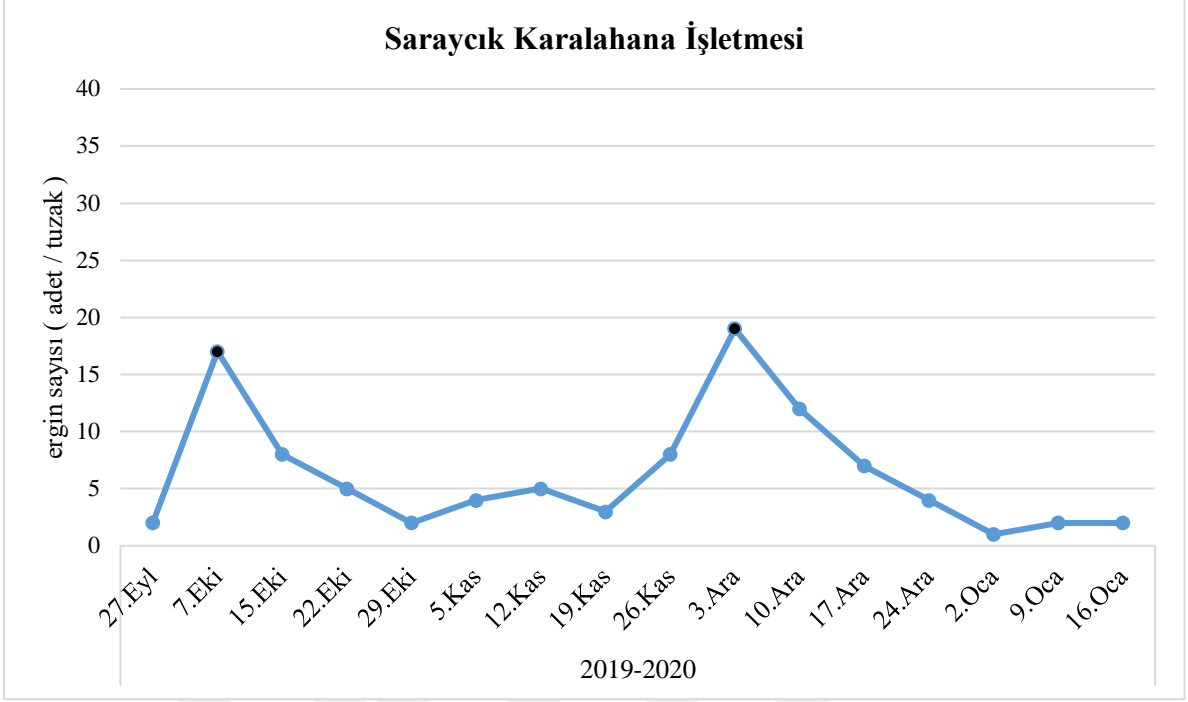
4.1.1. *P. xylostella* Popülasyon Yoğunluğu

Saraycık'ta bulunan lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella* 'nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 15.09.2019 tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 02.01.2020 tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde ilk erginler 4 adet olarak 27.09.2019 tarihinde kaydedilmiştir. Tuzakta 07.10.2019 tarihinde 13 ergin belirlenmiş ve ilk pik noktasını oluşturmuştur. İlk pik noktasının ardından 05.11.2019 tarihine kadar ergin sayılarında düşüş meydana gelmiştir. Tuzaklardaki en düşük ergin sayısı 05.09.2019 tarihinde gözlenmiştir. Bu tarihten itibaren ergin sayıları her geçen hafta artmış ve 03.12.2019 tarihinde 23 adet ergin ile 2. pik noktasını oluşturmuştur. İlk pik noktasında olduğu gibi 2. pik noktasından itibaren de *P. xylostella* erginlerinde düşüş gözlemlenmiştir. En son olarak 02.01.2020 tarihinde tuzakta 2 adet ergin görülmüş olup bu tarihten itibaren ergine rastlanmamıştır (Şekil 24).



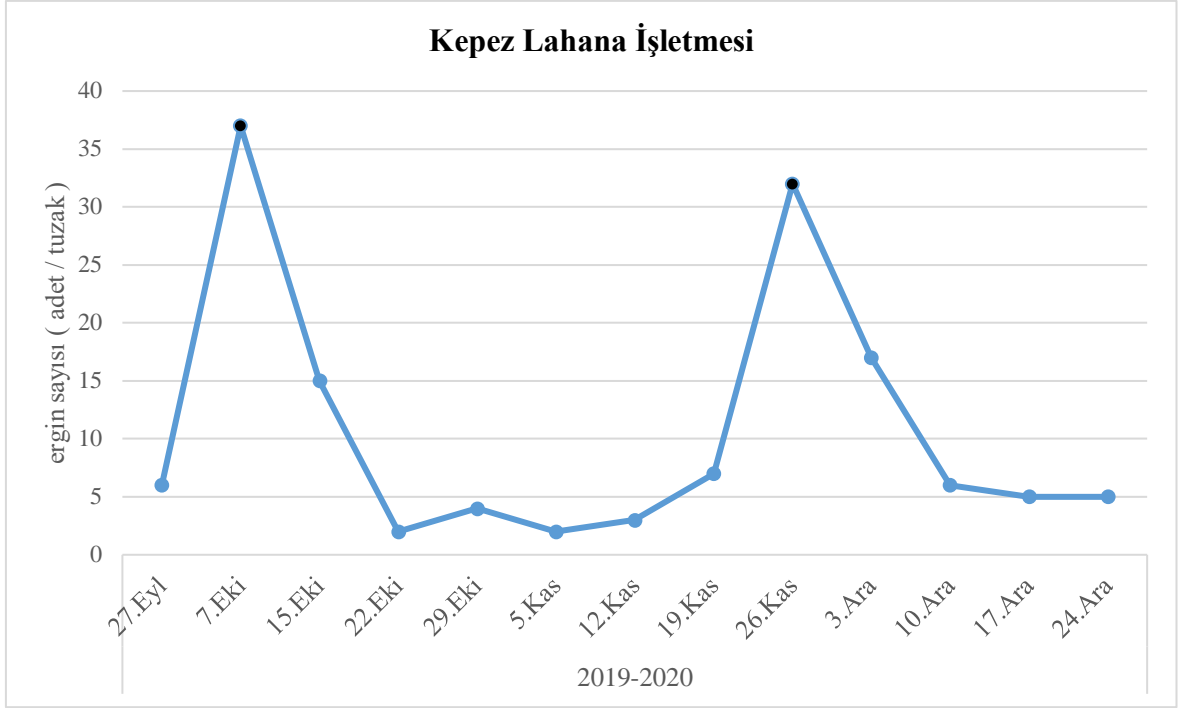
Şekil 24. Saraycık 'taki lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Saraycık'ta bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella* popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmanın 15.09.2019 tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 16.01.2020 tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde ilk olarak 27.09.2019 tarihinde 2 adet olarak ilk kayıt gerçekleştirilmiştir. İlk pik noktası tuzakta 17 ergin olarak belirlenen 07.10.2019 tarihinde kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren 29.10.2019 tarihine kadar ergin sayılarında düşüş saptanmıştır ve 29.10.2019 tarihinden 26.11.2019 tarihine kadar ergin sayıları 2-8 arasında görülmüştür. Gözlemlenen 03.12.2019 tarihinde ani bir yükselme ile bir önceki hafta 8 olan ergin sayısı 19'a yükselerek 2. pik noktasını oluşturmuştur. İlk pikte de görüldüğü gibi pik yaptığı tarihten itibaren ergin sayılarında düşüş meydana gelmiştir. Tuzakta bulunan en düşük ergin sayısı 02.01.2020 tarihinde 1 adet ergin olarak belirlenmiştir. Bu tarihten 16.01.2020 tarihine kadar tuzaklarda 2'şer ergin belirlenmiş ve bu tarihten itibaren tuzaklarda *P. xylostella* erginine rastlanmamıştır (Şekil 25).



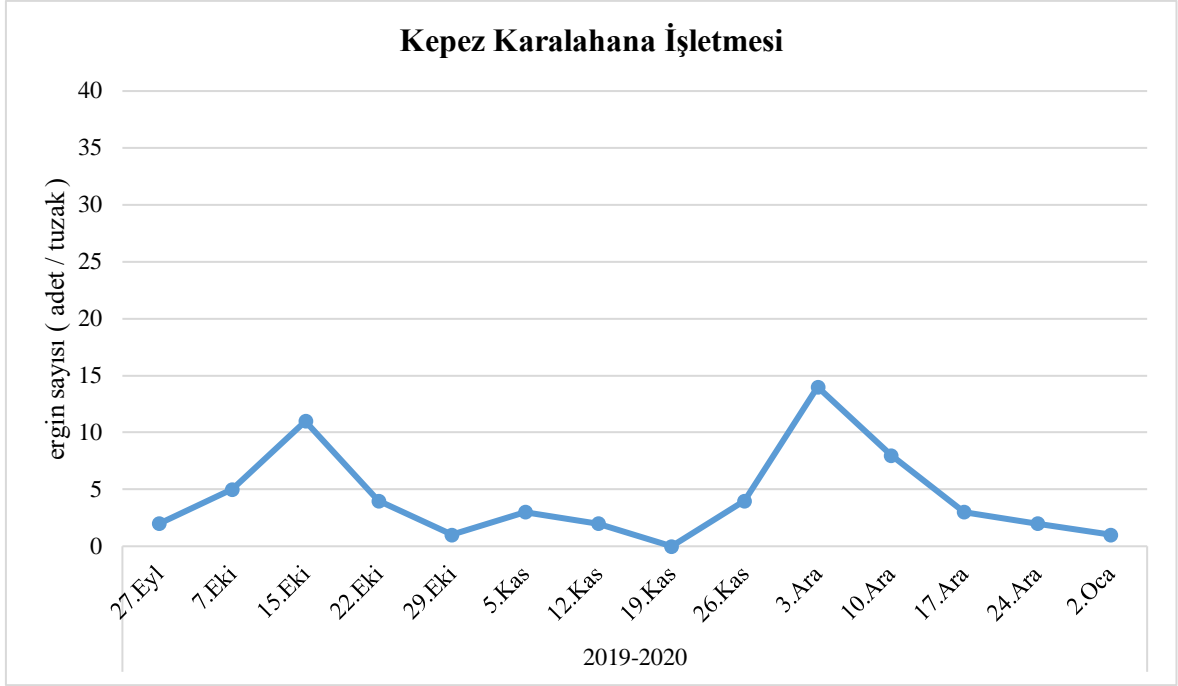
Şekil 25. Saraycık 'taki karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Kepez' de bulunan lahana işletmesinde 2019 yılında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 15 Eylül tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzakları 24 Aralık tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde ilk erginler 27 Eylül tarihinde 6 adet olarak belirlenmiştir. Yapılan gözlemlerde 27 Eylül tarihinden sonra ani bir yükseliş gerçekleşmiş ve 7 Ekim tarihinde tuzakta görülen 37 ergin sayısı ile ilk pik noktasını oluşturmuştur. Bu tarihten itibaren 15 Ekim tarihinde 15 adet ergin, 22 Ekim tarihinde 2 adet ergin olacak şekilde ergin sayılarında ani bir düşüş gözlemlenmiştir. Tuzaklarda görülen ergin sayıları 22 Ekim-19 Kasım tarihleri arasında 2-7 arasında görülmüştür ve 19 Kasım tarihinde görülen 7 adet ergin sayısından bir sonraki hafta 32'ye yükselerek 26 Kasım tarihinde 2. pik noktasını oluşturmuştur. İlk pikte olduğu gibi 2. pik noktasından sonra da 3 Aralık tarihinde 17, 10 Aralık tarihinde 6 adet olarak ergin sayılarında ani bir düşüş görülmüştür. 3 Aralık tarihinden itibaren 24 Aralık tarihine kadar tuzaklarda 5' er ergin görülmüş olup bu tarihten itibaren ise tuzaklarda *P. xylostella* erginine rastlanmamıştır (Şekil 26).



Şekil 26. Kepez lahana işletmesinde 2019 yılındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Kepez’ de bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’ nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışma 15.09.2019 tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklarla 02.01.2020 tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde ilk olarak 27.09.2019 tarihinde tuzakta 2 ergin olarak belirlenmiştir. Ayrıca 15.10.2019 tarihine kadar erginlerde bir artış gözlemlenmiştir ve bu tarihte ani bir yükseliş yaparak tuzakta bulunan 11 ergin ile ilk pik noktasını oluşturmuştur. İlk pik noktasından sonra tuzaklarda bulunan ergin sayılarında düşüş görülmüştür. Ergin uçuş sayıları 22.10.2019-19.11.2019 tarihleri aralığında 1-4 arasında seyretmiş fakat 19.11.2019 tarihinde tuzakta ergine rastlanamamıştır. Bu tarihten itibaren tuzaklardaki ergin sayılarında artış görülmüştür. Tuzaklarda 26.11.2019 tarihinde 4 ergin görülürken ani bir çıkış yaparak 03.12.2019 tarihinde tuzaklarda bulunan 14 ergin ile bu tarihte 2. pik noktasını oluşturmuştur. İlk pik noktasından sonra görüldüğü gibi 2. pik noktasından sonra da tuzaklardaki ergin sayılarında 10.12.2019 tarihinde 8, 17.12.2019 tarihinde 3 adet ergin bulunarak ani bir düşüş görülmüştür ve bu düşüş devam etmiştir. En son olarak 02.01.2020 tarihinde tuzaklardaki ergin sayısı 1 olarak saptanmış ve bu tarihten itibaren tuzaklarda *P. xylostella* erginine rastlanmamıştır (Şekil 27).



Şekil 27. Kepez karalahana işletmesinde 2019-2020 tarihlerindeki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

4.1.2 Biyolojik Dönem Sayımları

Çanakkale iline bağlı olan Saraycık ve Kepez bölgelerinde bulunan 2019-2020 yıllarındaki yürütülen çalışmada zararlı ile bulaşık olarak belirlenen feromon tuzaklarla ergin popülasyonların takip edildiği lahana ve karalahana işletmelerinde fidelerin tarlaya şaşırtılmasından hasat edilinceye kadar haftalık aralıklarla 4 farklı yerde yan yana 3 adet bitkiler incelenmiştir. İncelenen bitkiler dıştan içe doğru başı oluşturan 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda *P. xylostella* larva ve pupa sayıları kaydedilmiştir.

4.1.2.1. Larva Sayımları

Saraycık' ta bulunan lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın lahana bitkisinin 1. 2. 3.ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 1. ve 3. yaprakta 0,25, 2. yapakta 0,50 ve 4. yaprakta 0,33 ortalama ile ilk larvalar görülmüştür. Bu tarihten bir hafta sonra 2. yaprak dışında tüm yapraklarda larva sayılarında bir artış gerçekleşirken 2. yapraktaki oranında bir düşüş görülmüştür ve bir sonraki hafta diğer yapraklarda olduğu

gibi 2. yaprakta da bir artış meydana gelmiştir. İncelenen 3. yaprak 07.10.2019 tarihinde yaptığı artış ile tüm dönem boyunca larva ortalamasında 0,75 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmış ve bunu 22.10.2019 tarihine kadar sürdürmüştür. Bu tarihten itibaren 3. yapraktaki ortalamalar giderek düşmüş ve 12.11.2019 tarihinden sonra da bu yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 1. yaprak 22.10.2019 tarihine kadar bir artış göstererek bu tarihte 0,58 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmış ve bu tarihten itibaren ortalamalar giderek düşmüş ve 05.11.2019 tarihinden sonra 1. yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 2. yaprakta 22.10.2019 tarihine kadar bir artış görülmüş ve bu tarihte bu yaprakta 1,00 ortalama ile yapraktaki en yüksek ortalama görülmüştür. Bu tarihten itibaren ise ortalamalarda zaman geçtikçe bir düşüş görülmüş ve 12.11.2019 tarihinden sonra bu yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 4. yaprak 15.10.2019 tarihinde 1,00 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmış ve diğer yapraklarda olduğu gibi bu yükselişten sonra bir düşüş görülmüş ve bu 12.11.2019 tarihine kadar sürmüştür. Diğer yapraklarda olduğu gibi 4. yaprakta da bu tarihten sonra larvaya rastlanmamıştır (Tablo 3, Şekil 28).

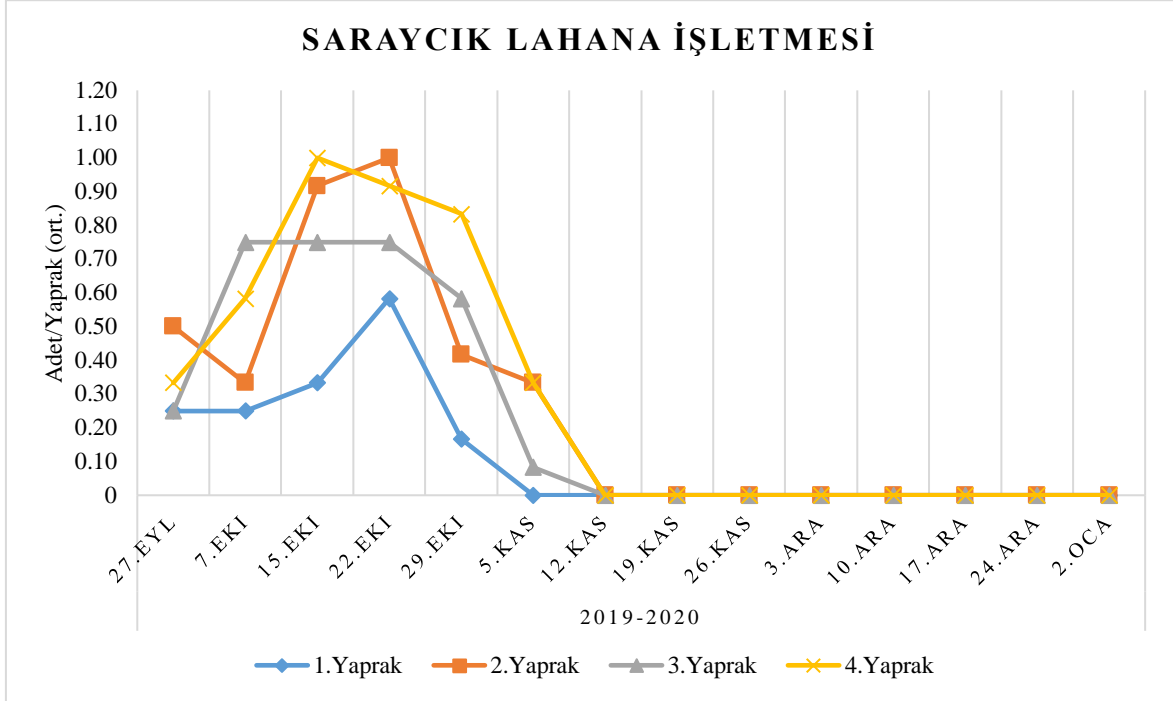
Tablo 3

Saraycık lahanası işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,25	0,50	0,25	0,33
7.Eki	0,25	0,33	0,75	0,58
15.Eki	0,33	0,92	0,75	1,00
22.Eki	0,58	1,00	0,75	0,92
29.Eki	0,17	0,42	0,58	0,83
5.Kas	0	0,33	0,08	0,33
12.Kas	0	0	0	0
19.Kas	0	0	0	0
26.Kas	0	0	0	0
3.Ara	0	0	0	0
10.Ara	0	0	0	0
17.Ara	0	0	0	0
24.Ara	0	0	0	0

“Tablo 3’ün devamı”

2.Oca	0	0	0	0
--------------	---	---	---	---



Şekil 28. Saraycık lahanada bulunan bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

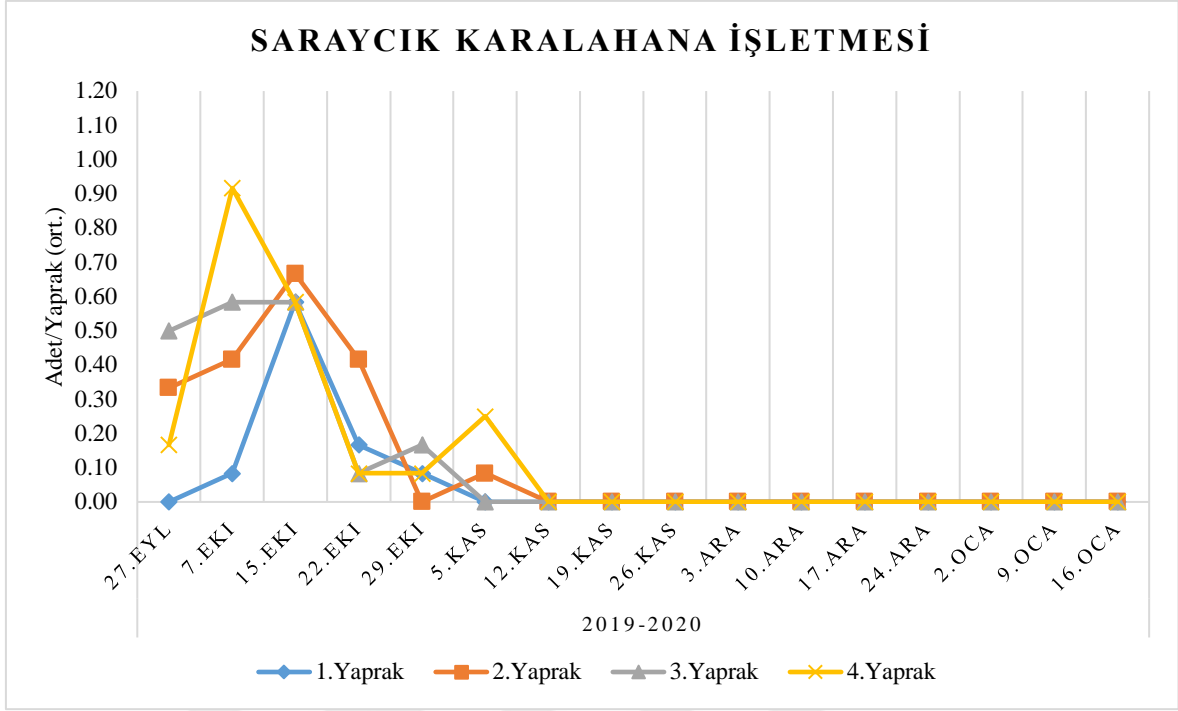
Saraycık’ ta bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’nın karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 2. yaprakta 0,92, 3. yaprakta 0,50, 4. yaprakta ise 0,17 ortalama ile ilk larvalar görülmüştür. İncelenen 1. yaprakta bu tarihte larva belirlenemezken bu yaprakta ilk olarak larvalar 07.10.2019 tarihinde 0,08 ortalama ile görülmüştür. Bu tarihten itibaren tüm yapraklarda bir artış meydana gelmiştir. İncelenen 4. yaprak 07.10.2019 tarihinde hem tüm yapraklar arasında hem de tüm tarihlerdeki en yüksek değere 0,92 ortalama ile ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren 4. yapraktaki larva ortalamasında düşüş meydana gelerek bu düşüş 29.10.2019 tarihine kadar sürmüştür. Bu düşüşten sonra 4. yaprakta 05.11.2019 tarihinde bir yükseliş gözlenmiş fakat bu tarihten sonrada düşüş gözlenerek 12.11.2019 tarihinden sonra 4. yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İlk larvaların görülmesinden sonra 1. ve 3. yaprakların ortalamaları giderek artmış ve en yüksek değer 0,58 olarak 15.10.2019 tarihinde gözlenmiştir. Bu tarihten sonra her iki yapraktaki larva ortalamasında düşüş gözlenmiş olup

sadece 29.10.2019 tarihinde 3. yaprakta bir artış meydana gelmiş ve ardından yine düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüş her iki yaprakta da 05.11.2019 tarihine kadar sürmüştür ve bu tarihten itibaren bu yapraklarda larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 2. yaprakta 1. ve 3. yaprakta olduğu gibi 15.10.2019 tarihine kadar bir yükseliş göstermiş ve bu tarihte en yüksek değerine 0,67 ortalama ile ulaşmıştır. Bu tarihten sonra diğer yapraklardaki gibi bir düşüş meydana gelmiştir fakat diğer yapraklardan farklı olarak 29.10.2019 tarihinde bu yaprakta larvaya rastlanmamasına karşın bir sonraki hafta 0,08 değere çıkarak bir haftalık artış gözlenmiş ve sonra tekrardan düşüş gözlemlenmiştir. Diğer tüm yapraklarda olduğu gibi 12.11.2019 tarihinden sonra bu yaprakta da *P. xylostella* larvasına rastlanmamıştır (Tablo 4, Şekil 29).

Tablo 4

Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0	0,33	0,5	0,17
7.Eki	0,08	0,42	0,58	0,92
15.Eki	0,58	0,67	0,58	0,58
22.Eki	0,17	0,42	0,08	0,08
29.Eki	0,08	0	0,17	0,08
5.Kas	0	0,08	0	0,25
12.Kas	0	0	0	0
19.Kas	0	0	0	0
26.Kas	0	0	0	0
3.Ara	0	0	0	0
10.Ara	0	0	0	0
17.Ara	0	0	0	0
24.Ara	0	0	0	0
2.Oca	0	0	0	0
9.Oca	0	0	0	0
16.Oca	0	0	0	0



Şekil 29. Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

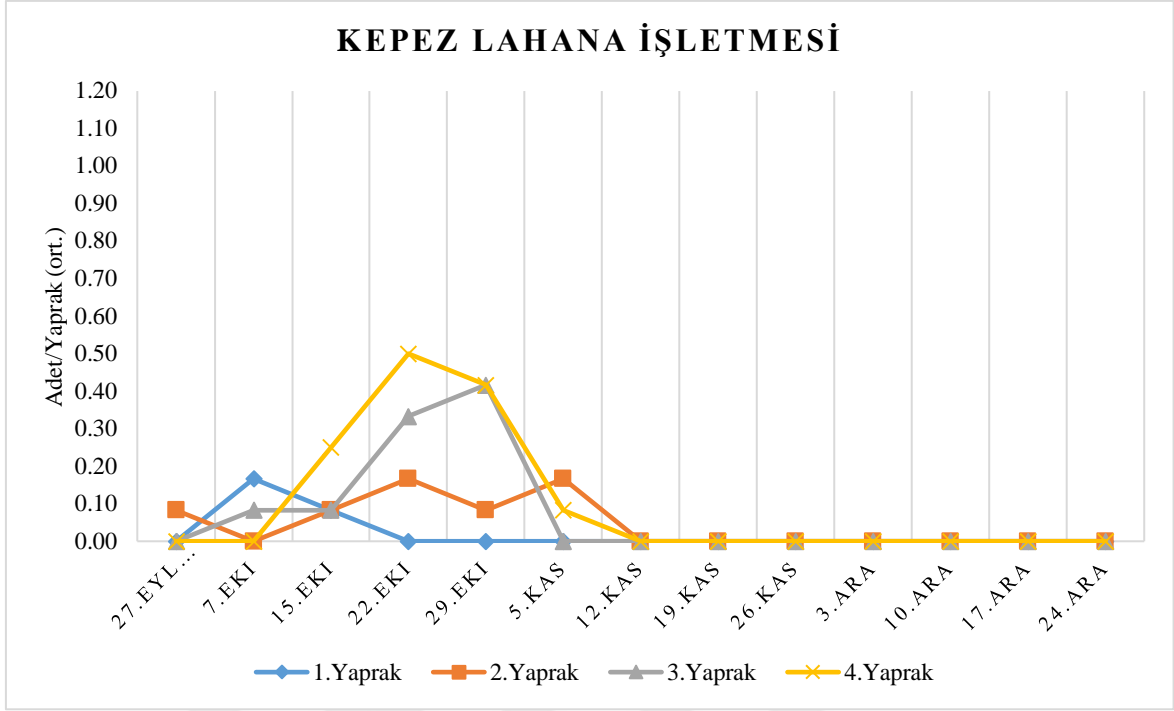
Kepez' de bulunan lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 2. yaprakta 0,08 ortalama ile ilk larvalar görülmüştür. İncelenen 3. ve 1. yaprakta görülen ilk larvalar ise 07.10.2019 tarihinde görülmüştür fakat 2. ve 4. yaprakta bu tarihte larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 1. yapraktaki 07.10.2019 tarihinde görülen ilk larvalar 0,17 ortalama ile bu yaprakta görülen en yüksek larva ortalaması olmuş, bu tarihten sonra giderek düşerek 22.10.2019 tarihinden sonra bu yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 2. yaprakta 07.10.2019 tarihinden sonra bir yükseliş meydana gelmiş, 22.10.2019 ve 05.11.2019 tarihlerinde 0,17 ortalama ile en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu yükselişlerden sonra düşüşler meydana gelmiştir ve 12.11.2019 tarihinden sonra bu yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 3. yaprakta ilk görüldüğü tarihten itibaren bir artış gözlenmiş ve 29.10.2019 tarihinde 0,42 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. 05.11.2019 tarihinden sonra ise 3. yaprakta larvaya rastlanmamıştır. İncelenen 4. yaprakta ilk larvalar 15.10.2019 tarihinde görülen ilk larvalar bir sonraki hafta yani 22.10.2019 tarihinde 0,50 ortalama ile hem tüm yapraklara hem de tüm tarihlere oranla en yüksek değerini bu tarihte almıştır. Bu

tarihten itibaren ortalamalar düşmüş ve 12.11.2019 tarihinden sonra diğer yapraklarda olduğu gibi *P. xylostella* larvalarına rastlanmamıştır (Tablo 5, Şekil 30).

Tablo 5

Kepez lahanada işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0	0,08	0	0
7.Eki	0,17	0	0,08	0
15.Eki	0,08	0,08	0,08	0,25
22.Eki	0	0,17	0,33	0,50
29.Eki	0	0,08	0,42	0,42
5.Kas	0	0,17	0	0,08
12.Kas	0	0	0	0
19.Kas	0	0	0	0
26.Kas	0	0	0	0
3.Ara	0	0	0	0
10.Ara	0	0	0	0
17.Ara	0	0	0	0
24.Ara	0	0	0	0



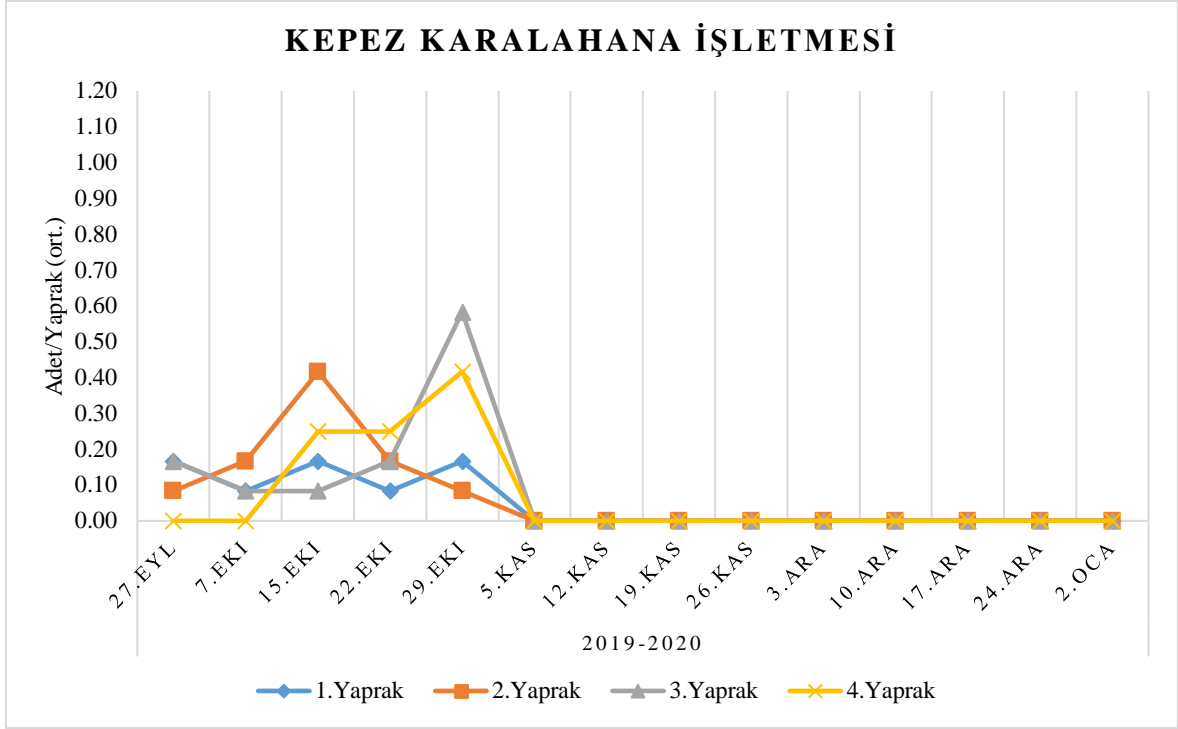
Şekil 30. Kepez lahanası işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Kepez’ de bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’nın karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 1. ve 3. yapraklarda 0,17, 2. yaprakta ise 0,08 ortalama ile ilk larvalar görülmüştür. İncelenen 4. yaprakta ise ilk larvalar 0,25 ortalama ile 15.10.2019 tarihinde görülmüştür. İncelenen 1. yaprakta bir hafta düşüp bir hafta yükselerek 29.09.2019 tarihine kadar en düşük 0,08, en yüksek 0,17 ortalama olacak şekilde devam etmiştir. İncelenen 2. yaprakta 15.10.2019 tarihine kadar ortalamalarda bir artış gözlenmiş ve bu tarihte 0,42 ortalama ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren ise 2. yaprakta ortalamalar giderek düşmüştür. İncelenen 3. yaprakta ilk görülen larva tarihinden 15.10.2019 tarihine kadar düşüş, bu tarihten 29.10.2019 tarihine kadar yükseliş göstermiştir. İncelemelerde 0,58 ortalama ile hem tarih bazında hem de tüm yapraklara oranla en yüksek ortalama değerini 29.10.2019 tarihinde oluşturmuştur. İncelenen 4. yapraktaki larva ortalaması ise bu yaprakta görülen ilk larva tarihinden 29.10.2019 tarihine kadar bir artış gözlemlenerek bu tarihte 0,42 ortalama ile en yüksek değere ulaşmıştır. Tüm yapraklarda 05.11.2019 tarihinden itibaren *P. xylostella* larvasına rastlanamamıştır (Tablo 6, Şekil 31).

Tablo 6

Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,17	0,08	0,17	0
7.Eki	0,08	0,17	0,08	0
15.Eki	0,17	0,42	0,08	0,25
22.Eki	0,08	0,17	0,17	0,25
29.Eki	0,17	0,08	0,58	0,42
5.Kas	0	0	0	0
12.Kas	0	0	0	0
19.Kas	0	0	0	0
26.Kas	0	0	0	0
3.Ara	0	0	0	0
10.Ara	0	0	0	0
17.Ara	0	0	0	0
24.Ara	0	0	0	0
2.Oca	0	0	0	0



Şekil 31. Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* larvalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

4.1.2.2. Pupa Sayımları

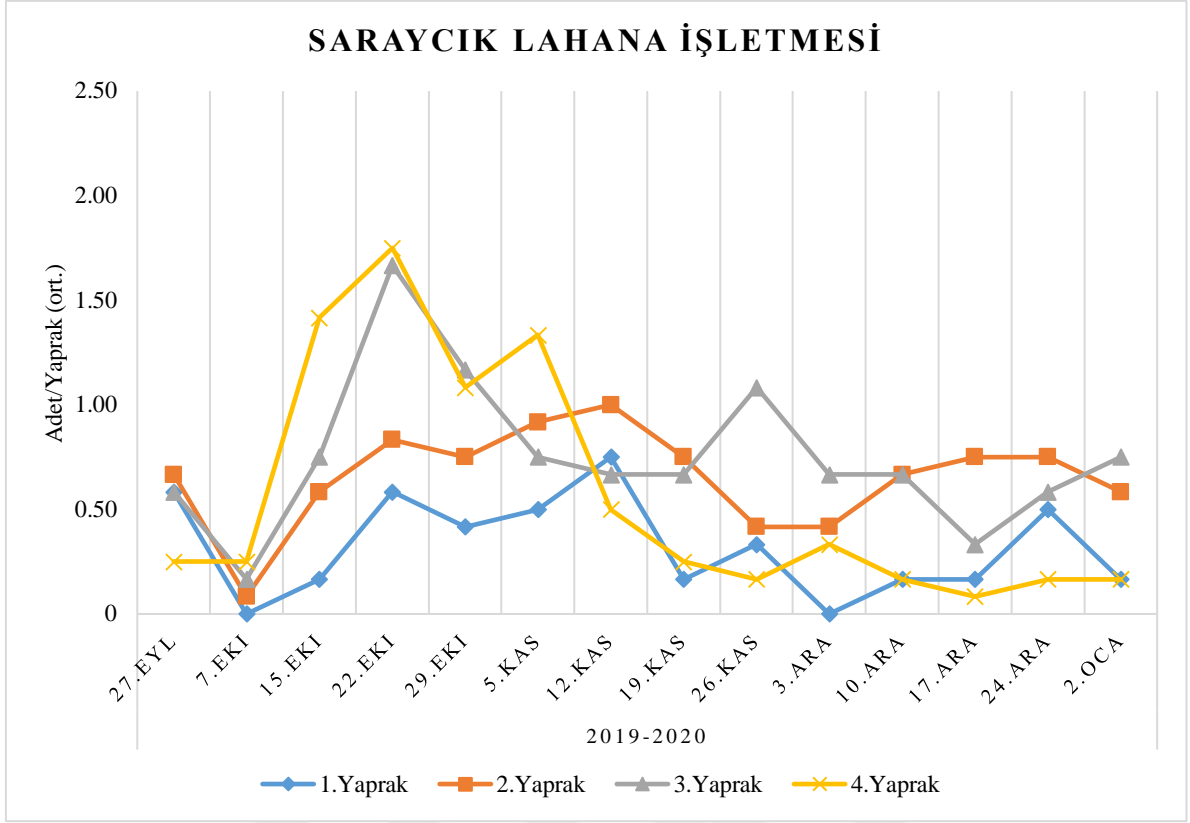
Saraycık' ta bulunan lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nin lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 1. ve 3. yaprakta 0,58, 2. yaprakta 0,67 ve 4. yaprakta 0,25 ortalama ile ilk pupalar görülmüştür. Bir sonraki hafta 4. yaprak aynı değerde kalırken tüm yapraklarda düşüş görülmüş olup, 1. yaprakta pupaya rastlanamamıştır. Çalışmada 07.10.2019 tarihinden itibaren tüm yapraklardaki pupa ortalamalarında artış görülmüştür. İncelenen 1. yaprak ilk olarak 22.10.2019 tarihinde 0,58, ikinci olarak 12.11.2019 tarihinde 0,67 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu yaprakta 03.12.2019 tarihinde pupaya rastlanamamış fakat bu tarih dışında sezon sonuna kadar 0,17-0,58 aralığında pupa ortalaması görülmüştür. İncelenen 2. yaprak 12.11.2019 tarihinde 1,00 ortalama ile bu yapraktaki en yüksek ortalama görülmüştür. Bu tarih dışında 2. yaprakta 0,42-0,92 aralığındaki ortalamalar düşüş ve yükselişlerle sezon sonuna kadar sürmüştür. İncelenen 3. yaprakta 07.10.2019 tarihinden sonra 22.10.2019 tarihine kadar giderek ani bir yükseliş yapmış olup bu tarihte 1,67 ortalama ile bu yapraktaki en yüksek ortalama görülmüştür. Bu tarihten itibaren ani düşüşler görülmüş 26.11.2019 tarihinde yine

bir yükseliş yapıp 1,08 ortalama ulaşmış ve ardından yine düşüş görülmüştür. Bu düşüş ardından 0,33-0,75 ortalama ile sezon sonuna kadar bu yaprakta pupa görülmüştür. İncelenen 4. yaprakta 07.10.2019 tarihinden sonra 3. yaprakta olduğu gibi ani bir yükseliş göstererek yine 3. yaprakta olduğu gibi 22.10.2019 tarihinde en yüksek değerine 1,75 ortalama ile ulaşmıştır. Bu ortalama ile hem tüm yapraklar hem sezon boyunca aldığı en yüksek ortalama almış ve bir hafta sonra ani bir düşüş yapıp 1,08 ortalama düşüm sonraki hafta 1,33 ortalama çıkmış ve bu artıştan sonra yine ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüş ardından 0,50-0,08 ortalama aralığında sezon sonuna kadar *P. xylostella* pupaları görülmüştür (Tablo 7, Şekil 32).

Tablo 7

Saraycık lahanada işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,58	0,67	0,58	0,25
7.Eki	0	0,08	0,17	0,25
15.Eki	0,17	0,58	0,75	1,42
22.Eki	0,58	0,83	1,67	1,75
29.Eki	0,42	0,75	1,17	1,08
5.Kas	0,50	0,92	0,75	1,33
12.Kas	0,75	1,00	0,67	0,50
19.Kas	0,17	0,75	0,67	0,25
26.Kas	0,33	0,42	1,08	0,17
3.Ara	0	0,42	0,67	0,33
10.Ara	0,17	0,67	0,67	0,17
17.Ara	0,17	0,75	0,33	0,08
24.Ara	0,50	0,75	0,58	0,17
2.Oca	0,17	0,58	0,75	0,17



Şekil 32. Saraycık lahanada bulunan bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

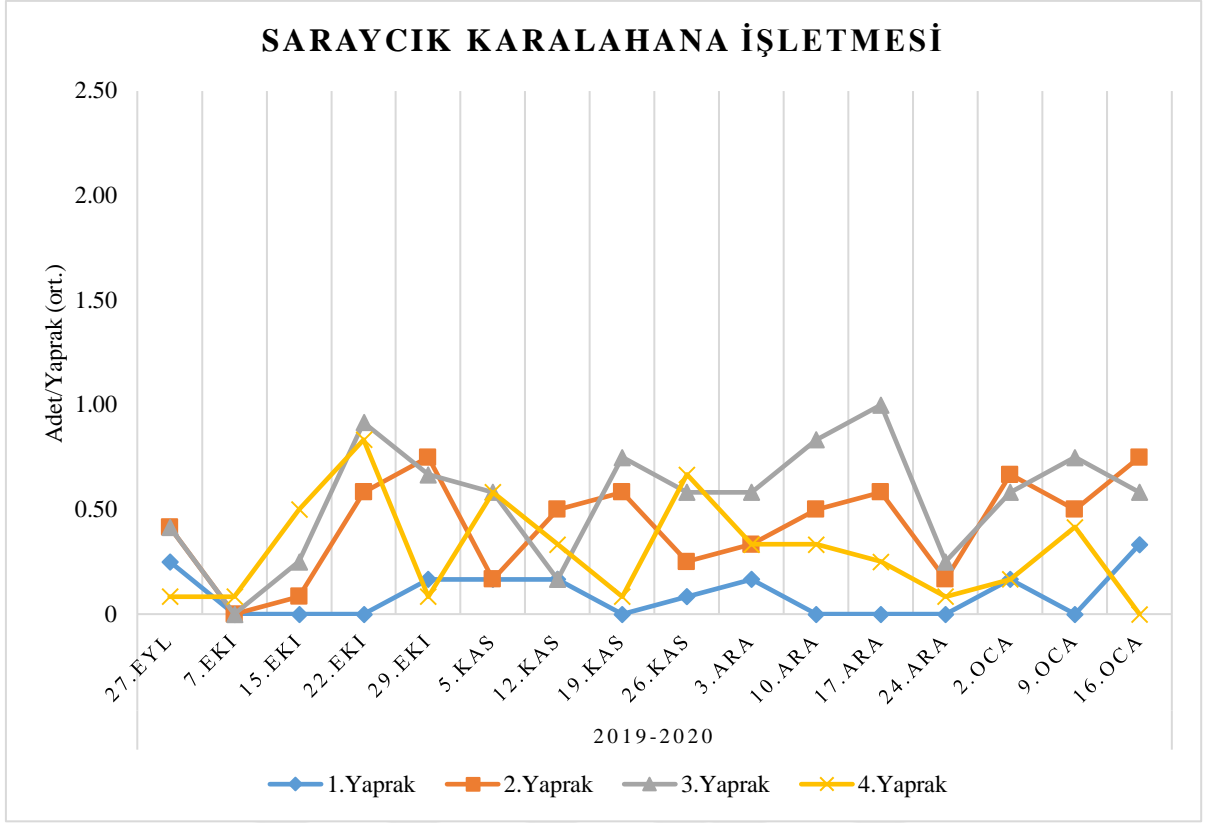
Saraycık' ta bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nin karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 2. ve 3. yapraklarda 0,42, 1. yaprakta 0,25, 4. yaprakta ise 0,08 ortalama ile ilk pupalar görülmüştür. Bir sonraki hafta 4. yaprak aynı değerinde kalırken diğer tüm yapraklarda düşüş gözlemlenmiş ve 1. 2. ve 3. yapraklarda pupaya rastlanamamıştır. Çalışmada 15.10.2019 tarihinden itibaren 1. yaprak dışında tüm yapraklardaki pupa ortalamalarında artış gözlemlenmiştir. İncelenen 1. yaprakta ilk larvaların görülmesinin ardından ilk olarak 4 hafta sonra 0,17 ortalama ile görülmüş ve bu ortalama değeri 3 hafta görülmüştür. Sezon sonuna kadar 1. Yaprakta 0-0,17 ortalama aralığında görülüp sezon sonunda 16.01.2020 tarihinde 0,33 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. İncelenen 2. yaprakta 0,75 ortalama ile ilk olarak 29.10.2019, ikinci olarak 16.01.2020 tarihinde bu ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihler dışında 2. yaprakta 0,17-0,67 aralığındaki ortalamalarla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 3. yaprakta ise 17.12.2019 tarihinde 1,00 ortalama ile hem kendi hem de tüm yapraklar

arasındaki en yüksek değere ulaşmış ve bir sonraki hafta ani bir düşüş görülmüştür. Bu tarih dışında 3. yaprakta düşüş ve yükselişlerle 0,17-0,92 ortalama aralığında sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 4. yaprakta 22.10.2019 tarihinde 0,83 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren 09.01.2020 tarihine kadar 0,08-0,67 aralığındaki ortalamalarda seyretmiş olup 16.01.2020 tarihinde *P. xylostella* pupasına rastlanamamıştır (Tablo 8, Şekil 33).

Tablo 8

Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,25	0,42	0,42	0,08
7.Eki	0	0	0	0,08
15.Eki	0	0,08	0,25	0,50
22.Eki	0	0,58	0,92	0,83
29.Eki	0,17	0,75	0,67	0,08
5.Kas	0,17	0,17	0,58	0,58
12.Kas	0,17	0,50	0,17	0,33
19.Kas	0	0,58	0,75	0,08
26.Kas	0,08	0,25	0,58	0,67
3.Ara	0,17	0,33	0,58	0,33
10.Ara	0	0,50	0,83	0,33
17.Ara	0	0,58	1,00	0,25
24.Ara	0	0,17	0,25	0,08
2.Oca	0,17	0,67	0,58	0,17
9.Oca	0	0,50	0,75	0,42
16.Oca	0,33	0,75	0,58	0



Şekil 33. Saraycık karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

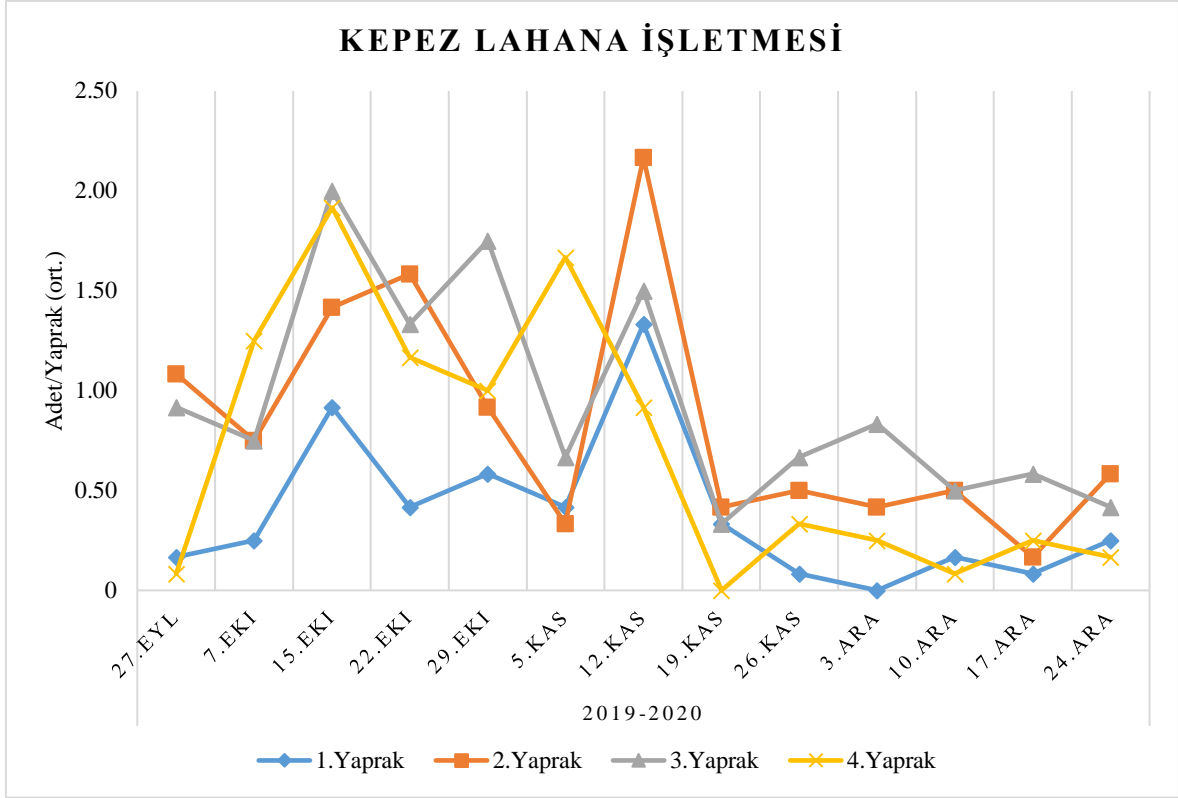
Kepez’ de bulunan lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella* ’nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda sırasıyla 0,17, 0,25, 0,92 ve 1,08 ortalamalar ile ilk pupalar görülmüştür. Bir sonraki hafta 2. ve 3. yapraklarda düşüş görülürken 1. ve 4. yapraklarda bir artış görülmüştür. 15.10.2019 tarihinde 3. ve 4. yapraklarda bir önceki haftaya nazaran ani artışlar görülerek 3. yaprakta 2,00 ortalama ve 4. yapraktaki 1,92’ lik ortalama ile bu iki yaprak en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bir sonraki hafta 3. ve 4. yaprakların ortalamasında ani düşüş görülmüştür. İncelenen 4. yapraktaki ortalama 29.10.2019 tarihinde tekrar düşerken, 3. Yapraktaki pupa ortalaması artmış olup bir sonraki hafta 3. yapraktaki pupa ortalaması düşerken, 4. yapraktaki pupa ortalamasında bir artış gözlemlenmiştir. 12.11.2019 tarihinden sonra bu iki yaprakta pupa ortalamaları düşmüştür. 3. yaprak 0,33-0,83 aralığında, 4. yaprak ise 19.11.2019 tarihi dışında 0,08-0,33 aralığında sezon sonuna kadar pupa ortalamalarıyla kaydedilmiştir. İncelenen 4. yaprakta 19.11.2019 tarihinde pupaya rastlanamamış, 1. ve 2. yapraklardaki pupa ortalamalarında benzer düşüşler ve yükselişler görülmüştür. Çalışmada

12.11.2019 tarihinde 1. yaprakta 1,33 ortalama, 2. yaprakta 2,17 ortalama ile bu yapraklar en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Ayrıca 2. yapraktaki 2,17 pupa ortalaması diğer yapraklarda dahil olmak üzere sezon boyunca görülen en yüksek ortalamadır. 12.11.2019 tarihinden sonra her iki yaprakta ani düşüşler görülmüştür. İncelenen 1. yaprakta 03.12.2019 tarihinde pupaya rastlanmamış olup bu tarih dışında 0,08-0,17 aralığındaki pupa ortalaması ile sezon sonuna kadar görülmüştür. 2. yaprakta ise 0,25-0,58 aralığında pupa ortalaması sezon sonuna kadar görülmüştür (Tablo 9, Şekil 34).

Tablo 9

Kepez lahanada işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,17	1,08	0,92	0,08
7.Eki	0,25	0,75	0,75	1,25
15.Eki	0,92	1,42	2,00	1,92
22.Eki	0,42	1,58	1,33	1,17
29.Eki	0,58	0,92	1,75	1,00
5.Kas	0,42	0,33	0,67	1,67
12.Kas	1,33	2,17	1,50	0,92
19.Kas	0,33	0,42	0,33	0
26.Kas	0,08	0,50	0,67	0,33
3.Ara	0	0,42	0,83	0,25
10.Ara	0,17	0,50	0,50	0,08
17.Ara	0,08	0,17	0,58	0,25
24.Ara	0,25	0,58	0,42	0,17



Şekil 34. Kepez lahanası işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

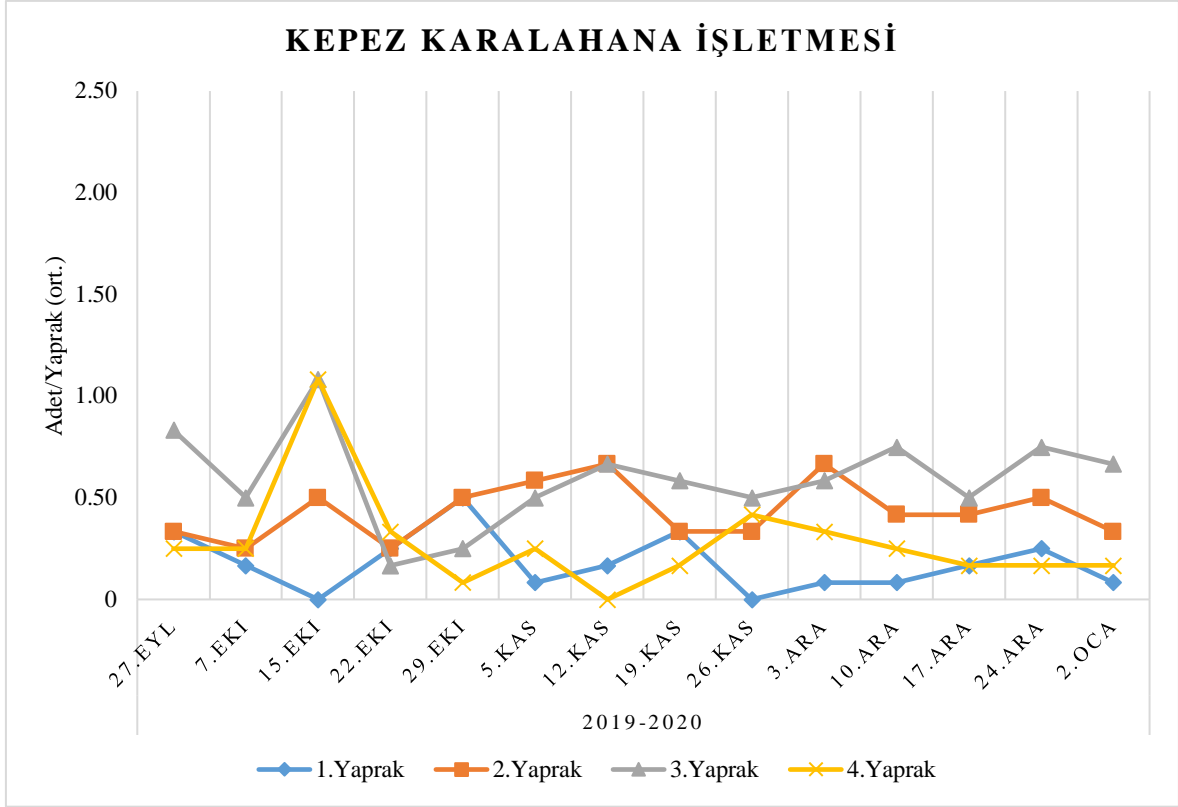
Kepez’ de bulunan karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella* ’nın karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 27.09.2019 tarihinde 1. ve 2. yapraklarda 0,33, 3. yaprakta 0,83 ve 4. yaprakta 0,25 pupa ortalaması ile ilk pupalar görülmüştür. Bir hafta sonra 4. yapraktaki pupa ortalaması aynı kalırken diğer tüm yapraklardaki pupa ortalamalarında düşüş görülmüştür. Çalışmanın 15.10.2019 tarihinde bir önceki haftaya göre 1. yaprakta düşüş görülürken diğer tüm yapraklardaki pupa ortalamalarında artış gözlemlenmiştir. Bu tarihte 1,08 pupa ortalama ile 3. ve 4. yapraklarda hem kendilerinin hem de diğer yapraklara göre en yüksek pupa ortalamalarına ulaşmışlardır. Bu yükselişten bir hafta sonra iki yaprakta da düşüş görülmüştür. Bu tarihten itibaren 3. Yaprakta 0,17-0,75 aralığında, 4. yaprakta ise 12.11.2019 tarihi hariç sezon boyunca 0,08-0,42 aralığında pupa ortalaması görülmüştür. Çalışmada 12.11.2019 tarihinde 4. yaprakta pupaya rastlanmamıştır. İncelenen 1. yaprakta 15.10.2019 tarihinden sonra bir artış görülmüş ve 29.10.2019 tarihinde 0,50 ulaşarak yapraktaki en yüksek pupa ortalamasına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 26.11.2019 tarihi dışında 0,08-0,33 aralığında sezon sonuna

kadar pupa ortalaması görülmüştür. Çalışmada 26.11.2019 tarihinde 1. yaprakta pupaya rastlanamamıştır. İncelenen 2. yaprakta 0,67 pupa ortalaması ile 12.11.2019 ve 03.12.2019 tarihlerinde bu yapraktaki en yüksek pupa ortalamasına ulaşmıştır. Bu tarihler dışında 2. yapraktaki pupa ortalamaları 0,25-0,58 aralığında sezon sonuna kadar görülmüştür (Tablo 10, Şekil 35).

Tablo 10

Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	0,33	0,33	0,83	0,25
7.Eki	0,17	0,25	0,50	0,25
15.Eki	0	0,50	1,08	1,08
22.Eki	0,25	0,25	0,17	0,33
29.Eki	0,50	0,50	0,25	0,08
5.Kas	0,08	0,58	0,50	0,25
12.Kas	0,17	0,67	0,67	0
19.Kas	0,33	0,33	0,58	0,17
26.Kas	0	0,33	0,50	0,42
3.Ara	0,08	0,67	0,58	0,33
10.Ara	0,08	0,42	0,75	0,25
17.Ara	0,17	0,42	0,50	0,17
24.Ara	0,25	0,50	0,75	0,17
2.Oca	0,08	0,33	0,67	0,17

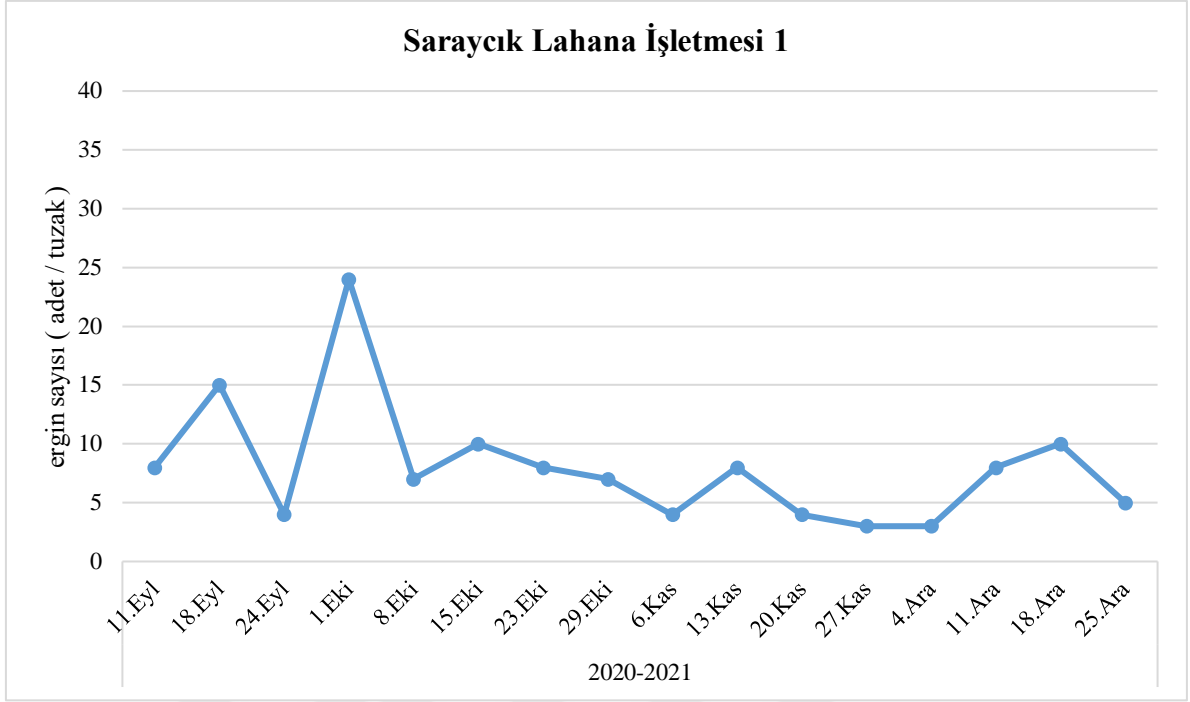


Şekil 35. Kepez karalahana işletmesindeki bitkilerin yapraklarında bulunan *P. xylostella* pupalarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

4.2. 2020-2021 Yılları Arazi Çalışma Bulguları

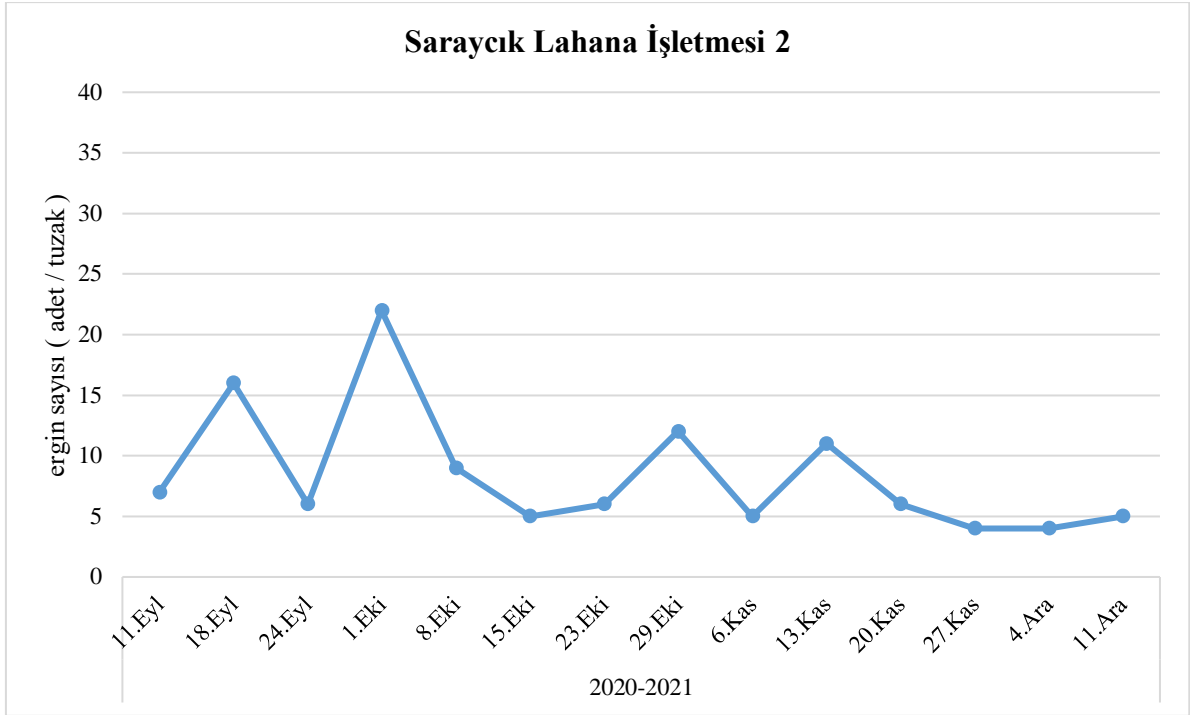
4.2.1. *P. xylostella* Popülasyon Yoğunluğu

Saraycık' ta bulunan lahana işletmesi 1'de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nin popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 1 Eylül tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 25 Aralık tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde 11 Eylül tarihinde 8 adet olarak ilk erginler kaydedilmiştir. İlk görülen erginlerden bir hafta sonra ani bir artış ile 18 Eylül tarihinde 15 adet ergin ile ilk pik noktasını oluşturmuştur. Bu tarihten bir hafta sonra tuzaktaki ergin sayısında ani bir düşüş görülmüştür. Tuzakta 24 Eylül tarihinde yakalanan 24 ergin ile sezonun en çok ergin sayısına ulaşırken 2. pik noktasını bu tarihte oluşturmuştur. İncelemede 2. pik noktasından sonra 1. pik noktasında olduğu gibi ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüş yaşanan 8 Ekim tarihinde tuzakta 7 ergin belirlenmiştir. Bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğunda ani artış veya düşüşler görülmemiş 25 aralık yani sezon sonuna kadar tuzaklarda 3-10 arasında *P. xylostella* ergini görülmüştür (Şekil 36).



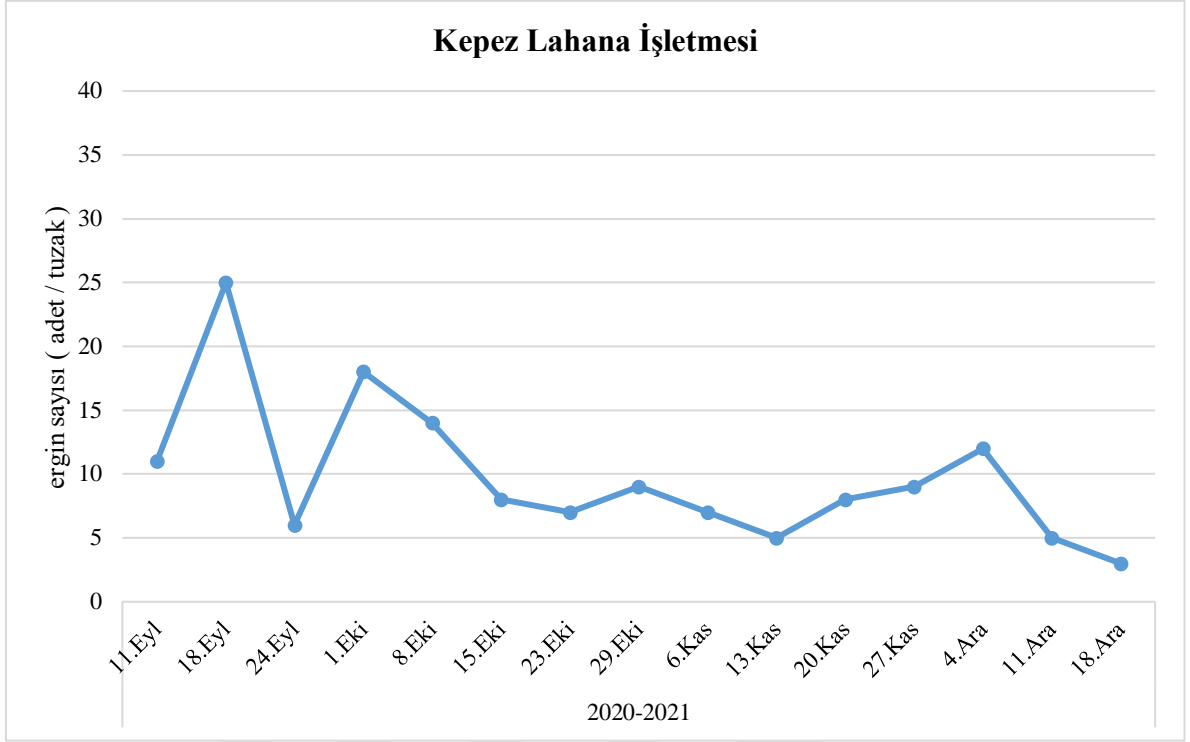
Şekil 36. Saraycık lahana işletmesi 1’ de 2020-2021 yılları arasındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Saraycık’ ta bulunan lahana işletmesi 2’ de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’ nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 1 Eylül tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 11 Aralık tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde 7 adet olarak 11 Eylül tarihinde ilk erginler görülmüştür. Erginler 11 Eylül tarihinden sonra ani bir yükseliş yaparak 18 Eylül tarihinde 16’ ya ulaşmış ve ilk pik noktasını oluşturmuştur. İlk pikten sonra tuzaklardaki ergin sayılarında ani bir düşüş görülmüş ve 24 Eylül tarihinde tuzakta 6 ergin görülmüştür. Bu tarihten sonra yine ani bir yükseliş görülmüş ve 1 Ekim tarihinde tuzakta yakalanan 22 ergin ile 2. pik noktasını oluşturmuştur. Ayrıca bu tarihte sezon boyunca tuzakta görülen en çok ergin sayısına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 1. pik noktasından sonra olduğu gibi tuzaklardaki ergin sayılarında 8 Ekim’ de 9, 15 Ekimde ise 5 ergin olacak şekilde ani bir düşüş meydana gelmiştir. Erginler 23 Ekim tarihinden sonra ani bir yükseliş daha göstererek 29 Ekim tarihinde tuzaktaki ergin sayısı iki katına çıkıp 12’ ye ulaşmıştır ve 3. pik noktasını oluşturmuştur. Bu tarihten bir hafta sonra ani bir düşüş görülmüş ve tuzaktaki ergin sayısı 5’ e düşmüştür. Erginlerde 13 Kasım tarihinde yine ani bir artış görülmüş ve tuzaktaki 11 ergin sayısı ile 4. pik noktasını oluşturmuştur. Bu tarihten sonra tuzaklardaki ergin sayısı her geçen gün azalmış ve sezon sonuna kadar tuzaklardaki ergin sayısı 4-6 aralığında görülmüştür (Şekil 37).



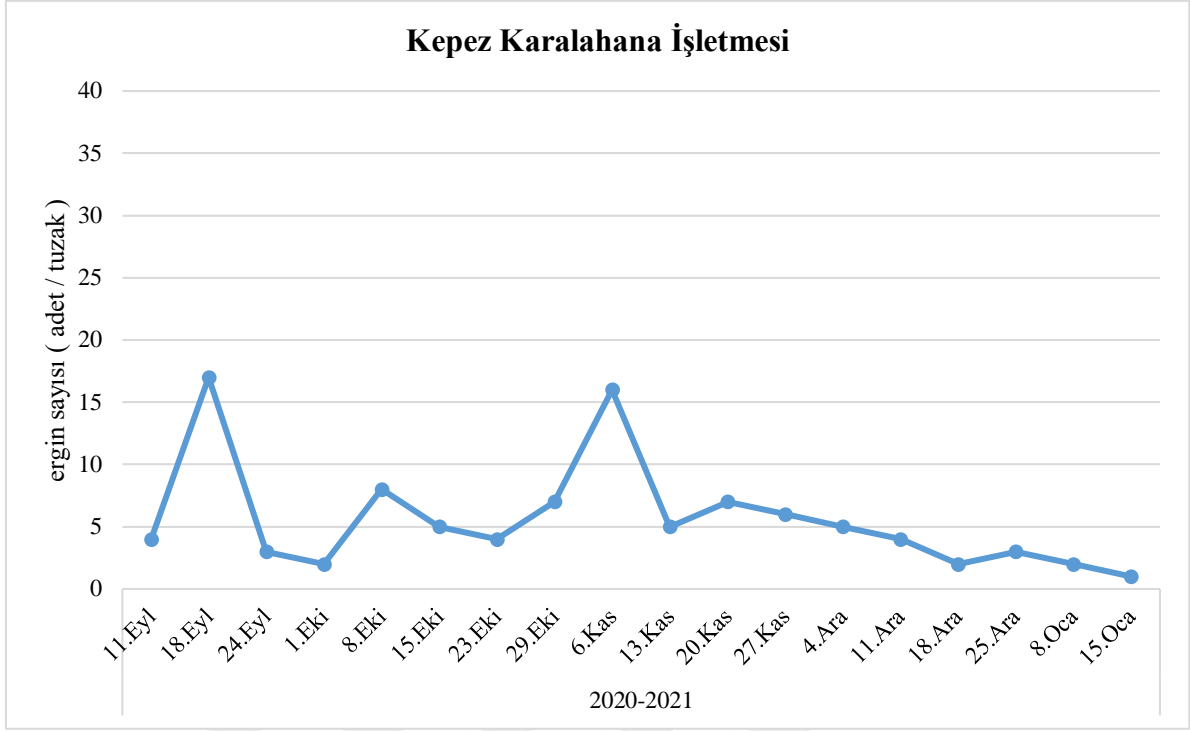
Şekil 37. Saraycık lahana işletmesi 2’ de 2020-2021 yılları arasındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Kepez’ de bulunan lahana işletmesinde 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella* ‘nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 1 Eylül tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 18 Aralık tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde 11 Eylül tarihinde tuzaktaki 11 ergin ile ilk *P. xylostella* erginleri görülmüştür. İlk erginlerinin görülmesinin ardından 18 Eylül tarihinde ani bir yükseliş yaparak tuzaktaki ergin sayısı 25’ e ulaşmıştır. Bu tarihte tuzakta görülen erginle sezon boyunca en yüksek değere ulaşmış ve ilk pik noktasını oluşturmuştur. Bir hafta sonra tuzakta görülen 6 ergin sayısı ile ani bir düşüş gerçekleştirmiştir. Erginlerde 24 Eylül tarihinde 18 Eylül tarihindeki düşüşten sonra ani bir artış gözlenmiş ve tuzaktaki ergin sayısı 18’ e yükselerek 2. pik noktasını oluşturmuştur. İncelemelerde 1. pikte olduğu gibi 2. pik noktasından sonra da düşüş görülmüştür. Bu tarihten sonra ani artış veya düşüşler görülmemiş ve sezon sonuna kadar tuzaklardaki ergin sayıları 14-3 aralığında değişmiştir. Son olarak 18 Aralık tarihinde tuzakta 3 adet *P. xylostella* ergini belirlenmiştir (Şekil 38).



Şekil 38. Kepez lahana işletmesinde 2020-2021 yılları arasındaki görülen *P. xylostella* popülasyonu.

Kepez’ de bulunan karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella* ‘nın popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır. Çalışmada 01.09.2020 tarihinde asılmış olan delta tipi feromon tuzaklar 15.01.2021 tarihine kadar haftalık aralıklarla düzenli olarak takip edilmiştir. Bu veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde 11.09.2020 tarihinde tuzakta 4 adet olarak ilk erginler belirlenmiştir. İlk erginlerin görülmesinden sonra 18.09.2020 tarihinde ani bir yükseliş göstermiş ve tuzakta görülen 17 ergin ile hem sezon boyunca en yüksek değerine ulaşmış hem de ilk pik noktasını oluşturmuştur. Bu tarihten sonra ani bir düşüş görülmüştür, 24.09.2020 tarihinden 29.10.2020 tarihine kadar tuzaktaki ergin sayısı 2-8 aralığında değişmiştir. Çalışmada 06.11.2020 tarihinde ergin sayısında ani bir artış gözlenmiş, tuzakta görülen ergin sayısı 16’ ya ulaşmış ve 2. pik noktasını oluşturmuştur. Daha önce 1. pik noktasında olduğu gibi 2. pik noktasından sonra da ani bir düşüş gözlenmiştir. Çalışmada 2. pikten sonra gerçekleşen düşüşten sonra bir hafta az bir artış gözlenmiş fakat sonra sezon sonuna kadar 1-7 aralığında değişen sayılarda gün geçtikçe azalarak devam etmiştir. En son olarak 15.01.2021 tarihinde tuzakta bulunan 1 adet *P. xylostella* ergini görülmüştür (Şekil 39).



Şekil 39. Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada görülen *P. xylostella* popülasyonu.

4.2.2 Biyolojik Dönem Sayımları

Yürütülen çalışmada 2020-2021 yıllarındaki Çanakkale iline bağlı olan Saraycık ve Kepez bölgelerinde bulunan, zararlı ile bulaşık olarak belirlenmiş feromon tuzaklarla ergin popülasyonların takip edildiği lahana ve karalahana işletmelerinde fidelerin tarlaya şaşırtılmasından hasat edilinceye kadar haftalık aralıklarla 4 farklı yerde yan yana 3 adet bitkiler incelenmiştir. İncelenen bitkiler dıştan içe doğru başı oluşturan 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda *P. xylostella* larva ve pupa sayıları kaydedilmiştir.

4.2.2.1 Larva sayımları

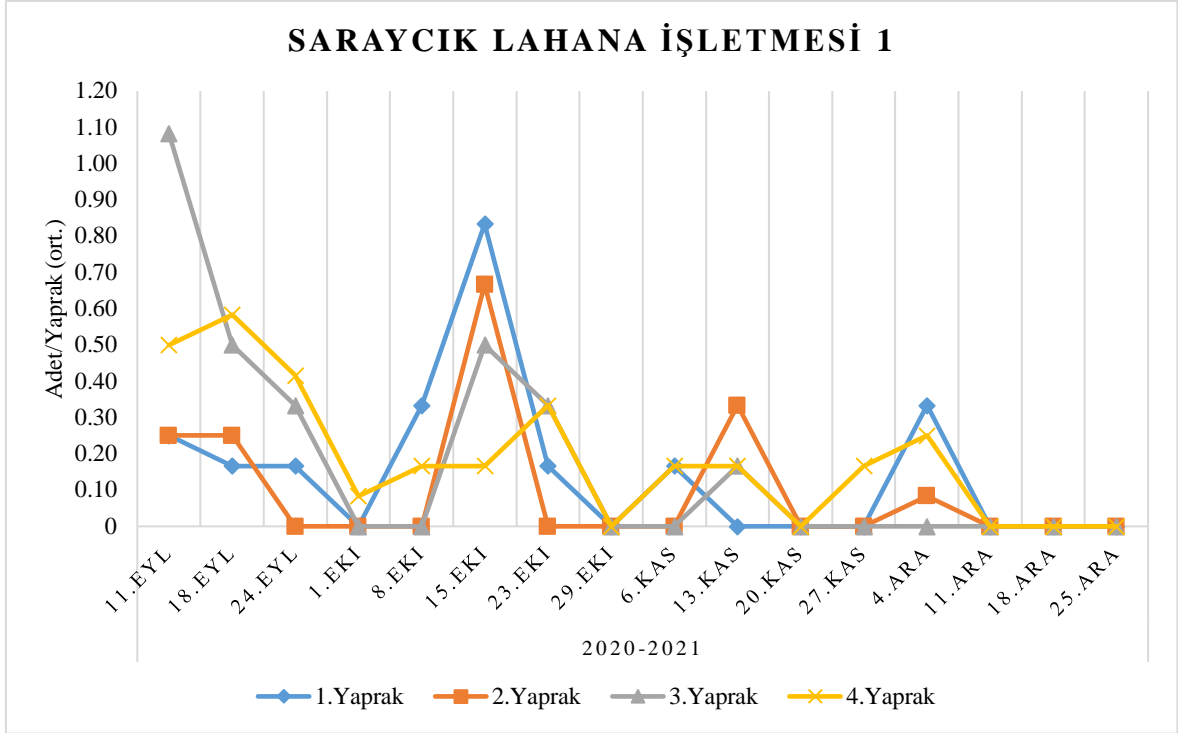
Saraycık lahana işletmesi 1' de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 11 Eylül tarihinde 1. ve 2. yaprakta 0,25, 3. yaprakta 1,08 ve 4. yaprakta 0,50 ortalama ile ilk larvalar görülmüştür. İncelemede 3. yaprakta bu tarihte görülen 1.08 ortalama hem tarih bazında hem de tüm yapraklar arasındaki en yüksek ortalama değerine ulaşmıştır. Bu yapraktaki larva ortalaması 11 Eylül tarihinden

sonra 1 Ekim tarihine kadar azalarak devam etmiş ve 1 Ekim ve 8 Ekim tarihlerinde 3. yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Bu tarihlerden sonra ani bir yükseliş yapıp 15 Ekim tarihinde 0,50 larva ortalamasına ulaşmıştır. İncelemede 11 Eylül tarihinden sonra olduğu gibi larva ortalamalarında düşüş görülerek 29 Ekim ve 6 Kasım tarihlerinde 2 hafta boyunca 3. yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Larva ortalaması 0,17 ile 13 Kasım tarihinde 3. yaprakta son olarak larva tespit edilmiş ve bu tarihten sonra bu yaprakta sezon sonuna kadar larvaya rastlanamamıştır. İncelenen 1. yaprak ilk görüldüğü tarihten itibaren azalarak devam etmiş 1 Ekim tarihinde larvaya rastlanamamıştır. Çalışmada 1 Ekim tarihinden sonra ani bir artış yaparak devam etmiş ve 15 Ekim tarihinde 0,83 ortalama ile 1. yaprağın en yüksek ortalamasına ulaşmıştır. Çalışmadaki 3. yaprakta olduğu gibi bu artış ardından sonra düşüş başlamış 29 Ekim tarihinde bu yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Bu tarihten sonra 1. yaprakta 6 Kasım 0,17 ve 4 Aralık 0,33 larva ortalaması görülmüş, bu tarihler dışında 1. yaprakta larvaya rastlanamamıştır. İncelenen 2. yaprakta ilk görülen larva ortalamaları bir hafta daha devam etmiş ve sonra 15 Ekim tarihine kadar bu yaprakta larva görülmemiştir. En yüksek değerine 15 Ekim tarihinde ani bir artış yapıp 0,67 ortalama ile ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 13 Kasım 0,33, 4 Aralık tarihinde 0,08 olacak şekilde azalarak devam etmiş ve bu tarihler dışında bu yaprakta larvaya rastlanamamıştır. İncelenen 4. yaprak ilk görüldüğü tarihten bir hafta sonra 18 Eylül tarihinde 0,58 ortalama ile en yüksek değerine ulaşmış ve sonra 1 Ekim tarihine kadar düşüş gerçekleştirmiştir. Daha sonrasında 1 Ekim tarihinden 23 Ekim tarihine kadar yükseliş göstermiş, 23 Ekim tarihinde 0,33 larva ortalaması ile 2. yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten bir hafta sonra 4. yaprakta larvaya rastlanamamış, 6 ve 13 Kasım 0,17 ortalama ile görülmüştür. Bir sonraki haftalarda benzer bir izlenim görülmüş ve diğer yapraklarda da olduğu gibi 11 Aralık tarihinden sonra larvaya rastlanamamıştır (Tablo 11, Şekil 40).

Tablo 11

Saraycık lahanası işletmesi 1 'de lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,25	0,25	1,08	0,50
18.Eyl	0,17	0,25	0,50	0,58
24.Eyl	0,17	0	0,33	0,42
1.Eki	0	0	0	0,08
8.Eki	0,33	0	0	0,17
15.Eki	0,83	0,67	0,50	0,17
23.Eki	0,17	0	0,33	0,33
29.Eki	0	0	0	0
6.Kas	0,17	0	0	0,17
13.Kas	0	0,33	0,17	0,17
20.Kas	0	0	0	0
27.Kas	0	0	0	0,17
4.Ara	0,33	0,08	0	0,25
11.Ara	0	0	0	0
18.Ara	0	0	0	0
25.Ara	0	0	0	0



Şekil 40. Saraycık lahanada işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında lahanada bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının ortalaması.

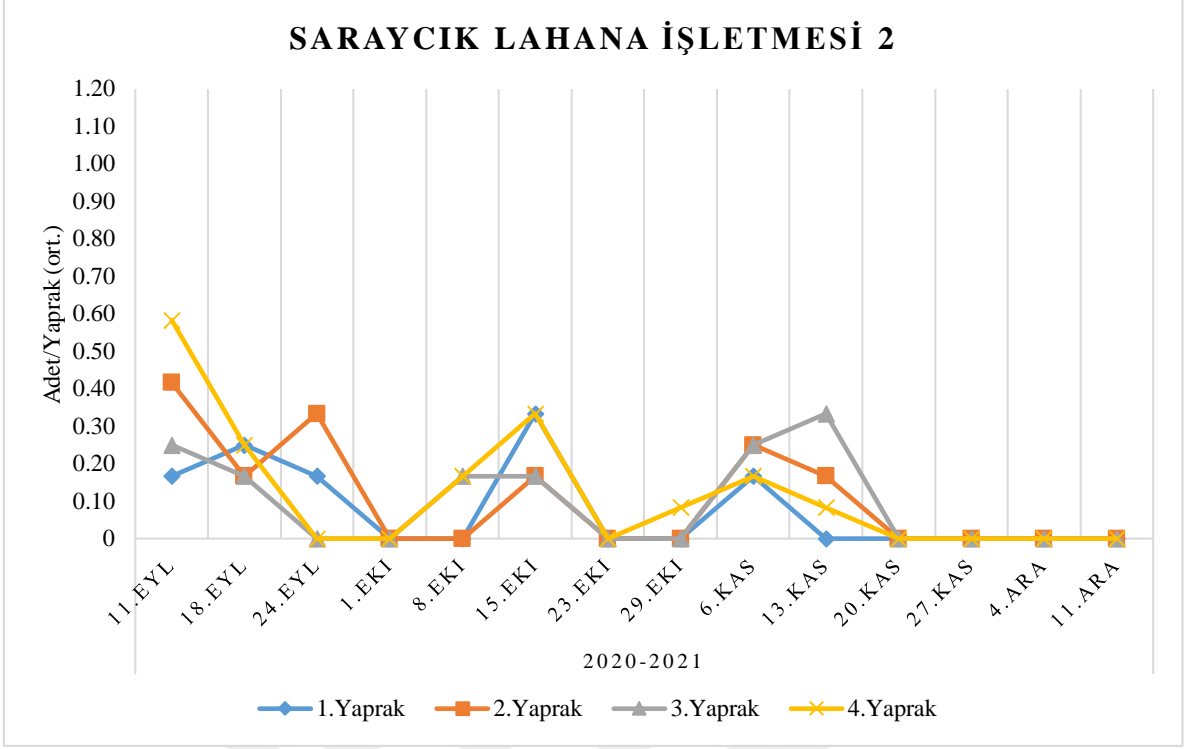
Saraycık lahanada işletmesi 2' de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nin lahanada bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 11 Eylül tarihinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda sırasıyla “0,17 / 0,42 / 0,25 / 0,58 ” ortalamalarıyla ilk olarak larvalar görülmüştür. Bu tarihte görülen 4. yapraktaki 0,58 ortalama hem 4. yaprakta hem de sezon boyunca görülen en yüksek ortalama değerdir. Aynı tarihte 2. yaprakta 0,42 larva ortalaması ile kendinin en yüksek değerine ulaşmıştır. Çalışmada 11 Eylül tarihinden sonra 1. yaprak dışında tüm yapraklardaki larva ortalamasında bir düşüş meydana gelirken, 24 Eylül tarihinde ise 2. yaprak dışındaki tüm yapraklarda düşüş görülmüştür. Yaprakların hiçbirinde 1 Ekim tarihinde larvaya rastlanamamıştır. İncelenen 1. yaprak 15 Ekim tarihinde 0,33 larva ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihte bir önceki haftaya göre tüm yapraklarda artış görülmüştür ve bir sonraki hafta tüm yapraklarda düşüş görülüp 23 Ekim tarihinde hiçbir yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Yapılan çalışmada 29 Ekim tarihinde 4. yaprak dışında yine hiçbir larvaya rastlanmamış olup bir hafta sonra 4. yaprakla beraber bir artış görülmüştür. Çalışmadaki 13 Kasım tarihinde, bir önceki haftaya göre 3. yaprak dışında tüm yapraklarda düşüş görülmüş, 3. yaprak ise bu tarihte 0,33 larva ortalama ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihte 1. yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Çalışmada 20

Kasım tarihinde ve sonrasında 1. yaprakta da olduğu gibi tüm yapraklarda sezon sonuna kadar *P. xylostella* larvalarına rastlanamamıştır (Tablo 12, Şekil 41).

Tablo 12

Saraycık lahanası işletmesi 2 'de lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,17	0,42	0,25	0,58
18.Eyl	0,25	0,17	0,17	0,25
24.Eyl	0,17	0,33	0	0
1.Eki	0	0	0	0
8.Eki	0	0	0,17	0,17
15.Eki	0,33	0,17	0,17	0,33
23.Eki	0	0	0	0
29.Eki	0	0	0	0,08
6.Kas	0,17	0,25	0,25	0,17
13.Kas	0	0,17	0,33	0,08
20.Kas	0	0	0	0
27.Kas	0	0	0	0
4.Ara	0	0	0	0
11.Ara	0	0	0	0



Şekil 41. Saraycık lahanada işletmesi 2 ‘de 2020-2021 yılları arasında lahanada bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının ortalaması.

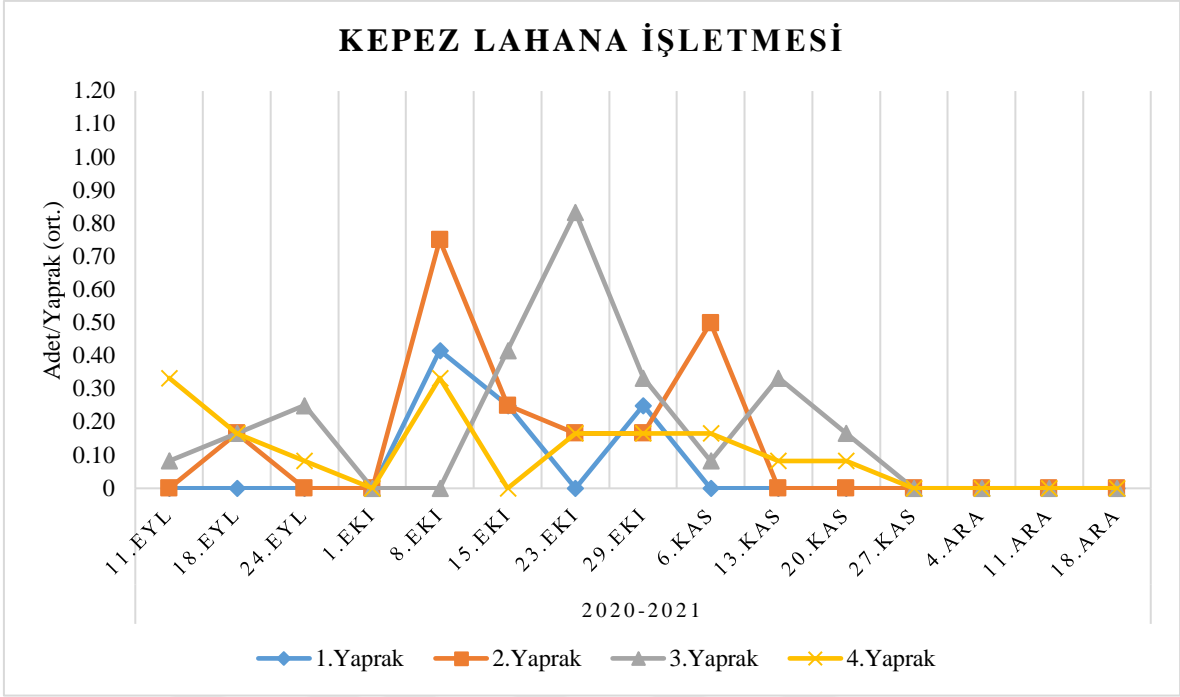
Kepez lahanada işletmesinde 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’nın lahanada bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 11 Eylül tarihinde 3. yaprakta 0,08, 4. yaprakta 0,33 larva ortalaması ile ilk larvalar görülmüştür. Ayrıca 4. yaprakta görülen bu ortalama en yükseğe ulaştığı ilk değerdir. Çalışmada 18 Eylül tarihinde 1. yaprak dışında tüm yapraklarda 0,17’ lik bir larva ortalaması bulunmaktadır ve bu 2. yaprakta görülen ilk larvalardır. Bu tarihte 1. yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Çalışmada 8 Ekim tarihinde 3. yaprak dışında tüm yapraklarda ani bir artış görülmüştür. Bu tarihte 1. yaprak 0,42 ve 2. yaprak 0,75 larva ortalaması ile en yüksek değerlerine ulaşmış, 4. yaprakta tekrar bu tarihte en yüksek değerine 0,33 larva ortalamasıyla ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 3. yaprak dışındaki tüm yapraklarda ani bir düşüş görülmüştür. İncelenen 3. yaprak 0,83 değeri ile 23 Ekim tarihinde hem kendisinin hem de sezon boyunca görülen en yüksek larva ortalamasına ulaşmıştır. İncelenen 2. yaprak 0,50 değeri ile 6 Kasım tarihinde ikinci en yüksek değeri ulaşırken 1. yaprakta bu tarihten itibaren larvaya rastlanamamıştır. Bu tarihten bir hafta sonra 13 Kasım’da ve sonrasında 2. yaprakta da larvaya rastlanamamıştır. Çalışmada 27 Kasım

tarihinde 3. ve 4. yaprakta da larvaya rastlanmamış ve bu tarihten sonra hiçbir yaprakta *P. xylostella* larvasına rastlanamamıştır (Tablo 13, Şekil 42).

Tablo 13

Kepez lahanası işletmesindeki lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının 2020-2021 yılları arasında ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0	0	0,08	0,33
18.Eyl	0	0,17	0,17	0,17
24.Eyl	0	0	0,25	0,08
1.Eki	0	0	0	0
8.Eki	0,42	0,75	0	0,33
15.Eki	0,25	0,25	0,42	0
23.Eki	0	0,17	0,83	0,17
29.Eki	0,25	0,17	0,33	0,17
6.Kas	0	0,50	0,08	0,17
13.Kas	0	0	0,33	0,08
20.Kas	0	0	0,17	0,08
27.Kas	0	0	0	0
4.Ara	0	0	0	0
11.Ara	0	0	0	0
18.Ara	0	0	0	0



Şekil 42. Kepez lahanada işletmesindeki 2020-2021 yılları arasında lahanada bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının ortalaması.

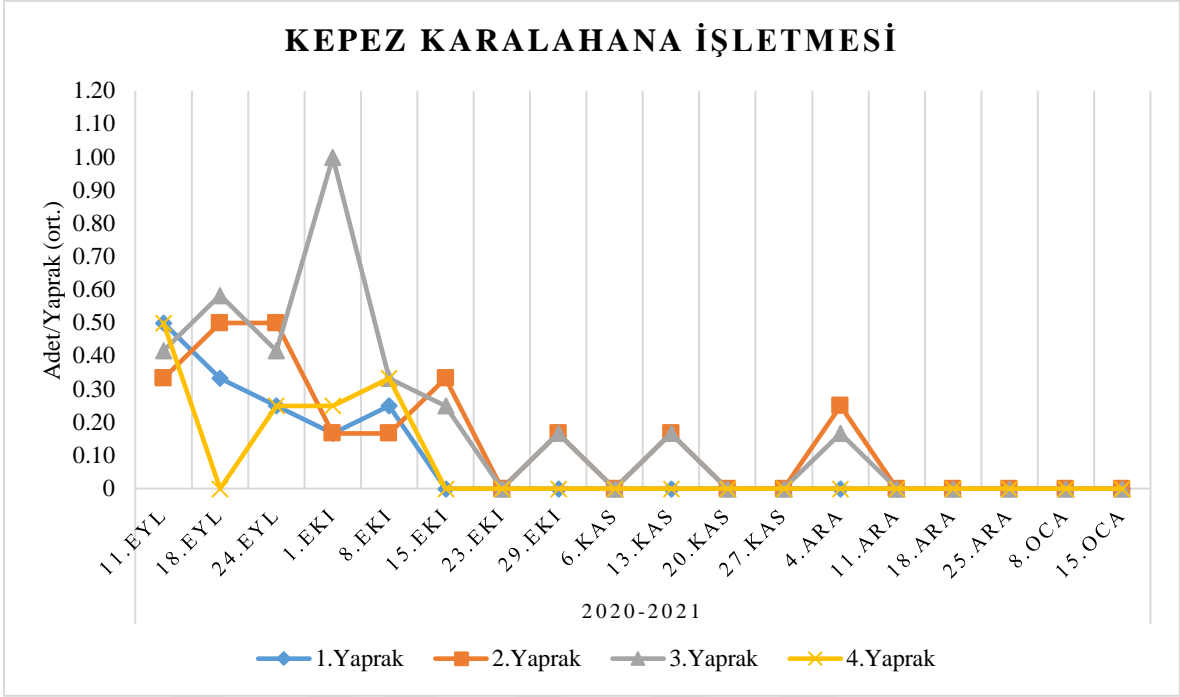
Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*'nin karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki larva sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 11.09.2020 tarihinde 1. ve 4. yapraklarda 0,50, 2. yaprakta 0,33 ve 3. yaprakta 0,42 larva ortalaması ile ilk larvalar görülmüştür. Bu tarihte 1. ve 4. yapraktaki 0,50 larva ortalaması bu iki yaprağın sezon boyunca ulaştığı en yüksek larva ortalamasıdır. İncelenen 1. yaprakta 08.10.2020 tarihindeki 0,25 larva ortalamasına kadar bir düşüş görülmüş ve 08.10.2020 tarihinde bir artış görülmüştür. İncelenen 4. yaprakta ise görülen en yüksek değerden bir hafta sonra larvaya rastlanamamış ve sonrasında 08.10.2020 tarihine kadar bir artış görülmüştür. Çalışmada 1. ve 4. yapraklarda 15.10.2020 tarihi dahil olmak üzere sezon sonuna kadar her iki yaprakta da larvaya rastlanamamıştır. İncelenen 2. yaprakta görülen ilk larvalardan bir hafta sonra 0,50 larva ortalaması ile en yüksek değerine ulaşmış ve bunu 2 hafta boyunca korumuştur. Larva ortalaması 0,17 ile 01.10.2020 tarihinde bir düşüş görülmüş ve bu değeri de 2 hafta boyunca sürmüştür. 3. yaprak ise ilk haftadan sonra bir hafta artış bir hafta düşüş gerçekleştirmiştir. Larva ortalaması 1,00 ile 3. yaprak 01.10.2020 tarihinde hem diğer yapraklara göre hem de kendisinin sezon boyunca en yüksek değerine ulaşmıştır. İncelenen 3. yaprakta 1. ve 4. yapraklarda olduğu gibi en yüksek değerine ulaştıktan bir hafta sonra

ani bir düşüş görülmüştür. Çalışmada 23.10.2020 tarihinde hiçbir yaprakta larvaya rastlanamamıştır. Bu tarihten sonra 2. ve 3. yapraklar 04.12.2020 tarihi hariç tüm sezon boyunca aynı ortalamalara sahip olmuşlardır. Çalışmada 04.12.2020 tarihinde ise 2. ve 3. yapraklar arasındaki tek fark 2. yaprağın larva ortalamasınının 3. Yapraktan 0,08 ortalama fazla olmasıdır. Çalışmada 11.12.2020 tarihinden sezon sonuna kadar yani 15.01.2021 tarihi dahil olmak üzere hiçbir yaprakta zararlının larvasına rastlanamamıştır (Tablo 14, Şekil 43).

Tablo 14

Kepez karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının 2020-2021 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,50	0,33	0,42	0,50
18.Eyl	0,33	0,50	0,58	0
24.Eyl	0,25	0,50	0,42	0,25
1.Eki	0,17	0,17	1,00	0,25
8.Eki	0,25	0,17	0,33	0,33
15.Eki	0	0,33	0,25	0
23.Eki	0	0	0	0
29.Eki	0	0,17	0,17	0
6.Kas	0	0	0	0
13.Kas	0	0,17	0,17	0
20.Kas	0	0	0	0
27.Kas	0	0	0	0
4.Ara	0	0,25	0,17	0
11.Ara	0	0	0	0
18.Ara	0	0	0	0
25.Ara	0	0	0	0
8.Oca	0	0	0	0
15.Oca	0	0	0	0



Şekil 43. Kepez karalahana işletmesindeki 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* larvalarının ortalaması.

4.2.2.2 Pupa sayımları

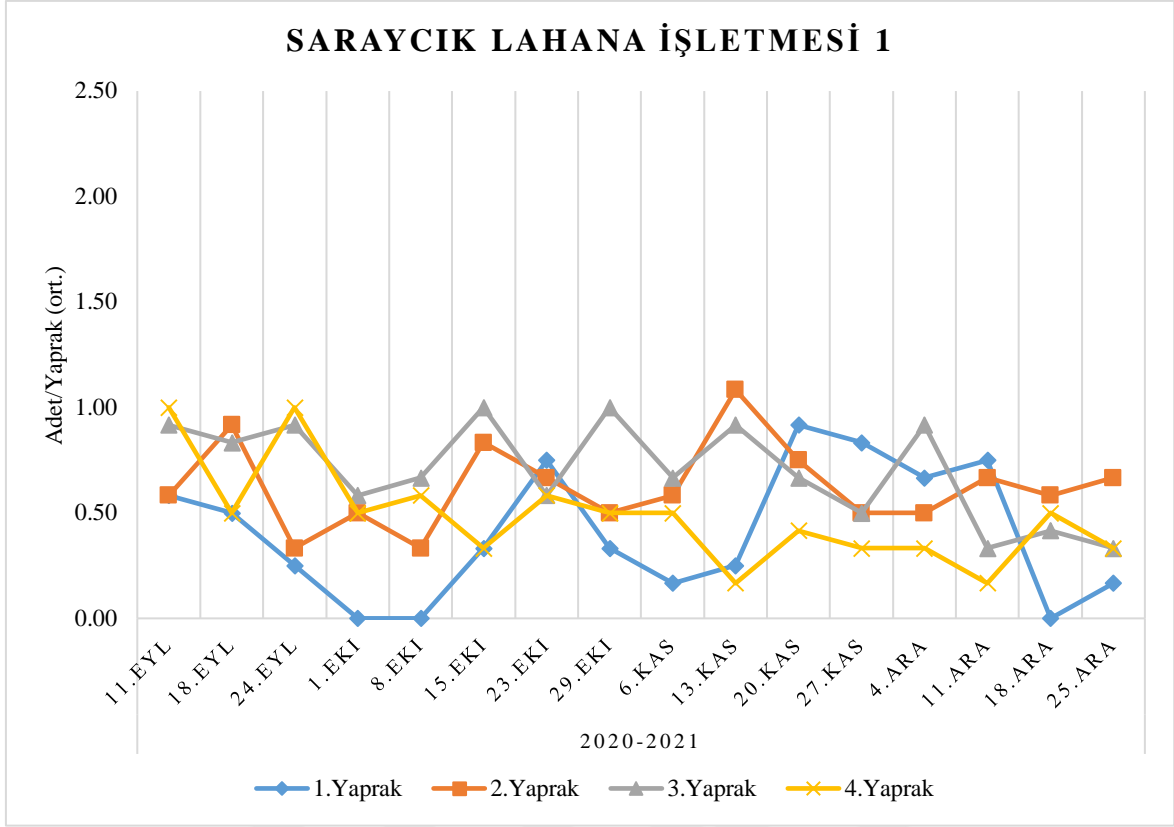
Saraycık lahana işletmesi 1' de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 11 Eylül tarihinde 1. ve 2. yaprakta 0,58, 3. yaprakta 0,92 ve 4. yaprakta 1,00 pupa ortalaması ile ilk pupalar görülmüştür. Ayrıca ilk görülen pupaların tarihi olan 11 Eylül ve 24 Eylül tarihlerinde 4. yapraktaki 1,00 pupa ortalaması 4. yaprağın sezon boyunca ulaştığı en yüksek değerdir. Bunun dışında 4. yaprakta pupalar 0,17-0,58 aralığındaki pupa ortalamaları ile sezon sonuna kadar görülmüştür. Pupalardan görüldüğü ilk tarihten bir hafta sonra 2. yaprak dışında tüm yapraklarda düşüş görülmüştür. İncelenen 1. yapraktaki ilk görülen pupalardan sonra düşüş 1 Ekim tarihine kadar devam etmiş, 1 Ekim ve 8 Ekim tarihlerinde pupaya bu yaprakta rastlanamamıştır. İncelemelerde 8 Ekim tarihinden sonra 1. yaprakta görülen artış 23 Ekim tarihinde 0,75 pupa ortalamasına ulaşmış sonra kademeli düşüş yapıp ardından kademeli bir artış yaparak 20 Kasım tarihinde 0,92 pupa ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 1. yapraktaki ortalamalar düşmüş ve 18 Aralık tarihinde bu yaprakta pupaya tekrardan rastlanamamış fakat sezonun sonu 25 Aralık tarihinde 0,17 pupa ortalaması ile son olarak

görülmüştür. 2. yaprak ise sezon sonuna kadar 0,33-0,92 aralığındaki pupa ortalamalarıyla görülmüş, 13 Kasım tarihinde 1,08 pupa ortalamasıyla hem kendisinin hem de tüm yapraklar arasındaki en yüksek değere ulaşmıştır. İncelenen 3. yaprak sezon boyunca neredeyse bir hafta düşüş bir hafta artış olacak şekilde 0,33-0,92 aralığındaki pupa ortalamalarıyla sezon sonuna kadar görülmüştür. En yüksek değeri bakımından 3. yaprak 1,00 pupa ortalamasıyla 15 Ekim ve 29 Ekim tarihlerinde görülmüştür (Tablo 15, Şekil 44).

Tablo 15

Saraycık lahanası işletmesi 1 'de lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,58	0,58	0,92	1,00
18.Eyl	0,50	0,92	0,83	0,50
24.Eyl	0,25	0,33	0,92	1,00
1.Eki	0	0,50	0,58	0,50
8.Eki	0	0,33	0,67	0,58
15.Eki	0,33	0,83	1,00	0,33
23.Eki	0,75	0,67	0,58	0,58
29.Eki	0,33	0,50	1,00	0,50
6.Kas	0,17	0,58	0,67	0,50
13.Kas	0,25	1,08	0,92	0,17
20.Kas	0,92	0,75	0,67	0,42
27.Kas	0,83	0,50	0,50	0,33
4.Ara	0,67	0,50	0,92	0,33
11.Ara	0,75	0,67	0,33	0,17
18.Ara	0	0,58	0,42	0,50
25.Ara	0,17	0,67	0,33	0,33



Şekil 44. Saraycık lahana işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının ortalaması.

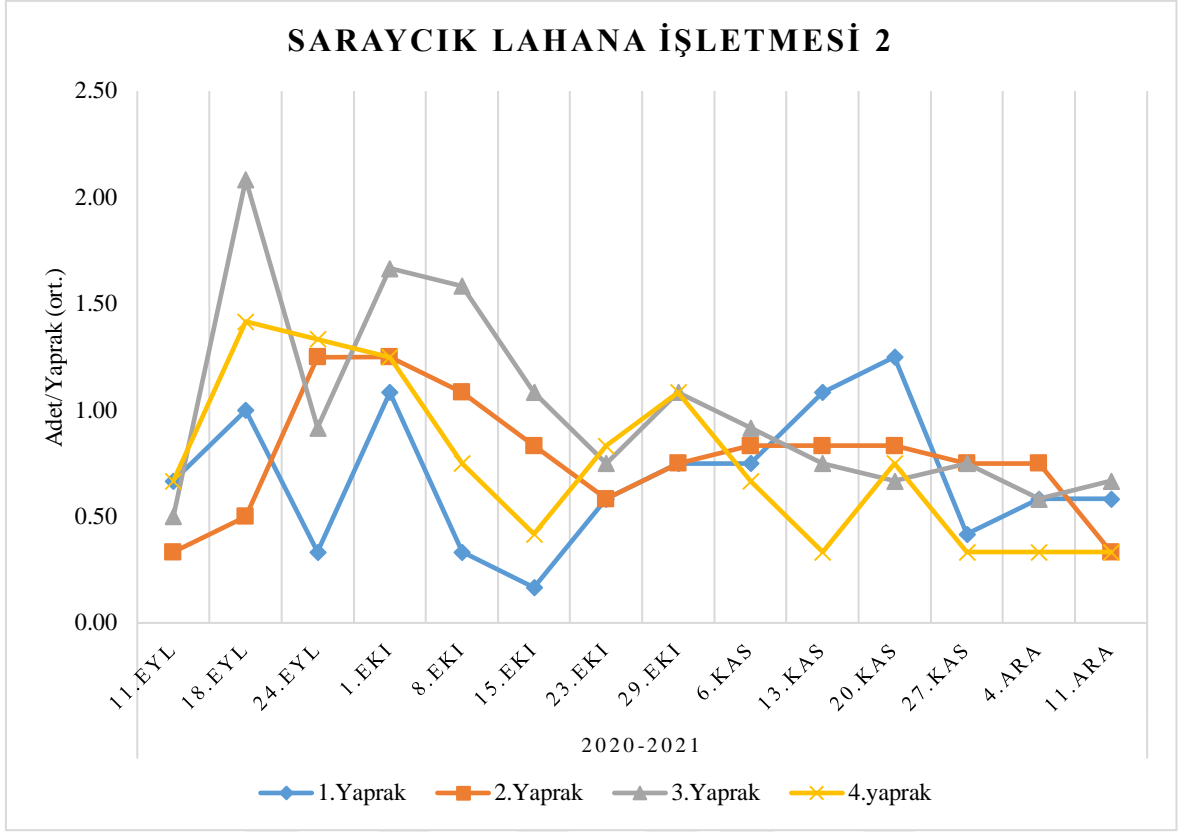
Saraycık lahana işletmesi 2' de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*' nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 1. ve 4. yaprak 0,67, 2. yaprakta 0,33 ve 3. yaprakta 0,50 pupa ortalamasıyla 11 Eylül tarihinde ilk pupalar görülmüştür. Bu tarihten bir hafta sonra yani 18 Eylül tarihinde tüm yapraklardaki pupa ortalamalarında bir artış görülmüştür. Bu tarihte 3. ve 4. yaprakta görülen ani artışlar 3. ve 4. yaprakların sezon boyunca ulaştıkları en yüksek pupa ortalamaları olmuştur. İncelenen 4. yaprak 1,42 pupa ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. İncelenen 3. yaprak ise 2,08 pupa ortalamasıyla hem tüm yapraklar arasında hem de kendisinin en yüksek pupa ortalamasına ulaşmıştır. İncelemede 3. yaprakta en yüksek değer görüldüğü tarihten bir hafta sonra ani bir düşüş görülmüş ve 1 Ekim tarihinde tekrardan ani bir artış yapıp 1,67 pupa ortalamasına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra sadece 29 Ekim tarihinde bir artış göstermiş, bu tarih dışında düşerek sezon sonuna kadar 0,58-1,58 aralığında sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 4. yaprakta ise yaptığı yükselişten sonra 15 Ekim tarihine kadar düşüş ve sonrada 29 Ekim tarihine kadar birde 20 Kasım tarihinde bir artış görülmüştür. Sezon sonu 20 Kasım tarihine kadar

4. yaprakta 0,33-1,33 aralığında pupa görülmüş ve son 3 hafta ise 0,33 pupa ortalamasıyla kaydedilmiştir. İncelenen 1. yaprakta ilk pupaların görülmesinden sonra ani bir artış ani bir düşüş olacak şekilde 8 Ekim tarihine kadar devam etmiş, 15 Ekim tarihinde pupa ortalamalarında biraz daha düşüş görülmüş ve bu tarihten sonra 20 Kasım tarihine kadar kademeli olarak bir artış görülmüştür. En yüksek değerine 20 Kasım tarihinde 1. yaprak 1,25 pupa ortalamasıyla ulaşmış, 0,17-1,08 aralığındaki pupa ortalamalarıyla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 2. yaprak ilk görülmesinin ardından 24 Eylül tarihine kadar artmış ve bu tarihte 1,25 pupa ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu ortalamayı 1 Ekim tarihinde de korurken, 1 Ekim tarihinden sonra kademeli bir düşüş görülmüş ve bu tarihten sonra 0,58-1,58 pupa ortalamasıyla sezon sonuna kadar görülmüştür (Tablo 16, Şekil 45).

Tablo 16

Saraycık lahanası işletmesi 2 'de lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,67	0,33	0,50	0,67
18.Eyl	1,00	0,50	2,08	1,42
24.Eyl	0,33	1,25	0,92	1,33
1.Eki	1,08	1,25	1,67	1,25
8.Eki	0,33	1,08	1,58	0,75
15.Eki	0,17	0,83	1,08	0,42
23.Eki	0,58	0,58	0,75	0,83
29.Eki	0,75	0,75	1,08	1,08
6.Kas	0,75	0,83	0,92	0,67
13.Kas	1,08	0,83	0,75	0,33
20.Kas	1,25	0,83	0,67	0,75
27.Kas	0,42	0,75	0,75	0,33
4.Ara	0,58	0,75	0,58	0,33
11.Ara	0,58	0,33	0,67	0,33



Şekil 45. Saraycık lahana işletmesi 2 ‘de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının ortalaması.

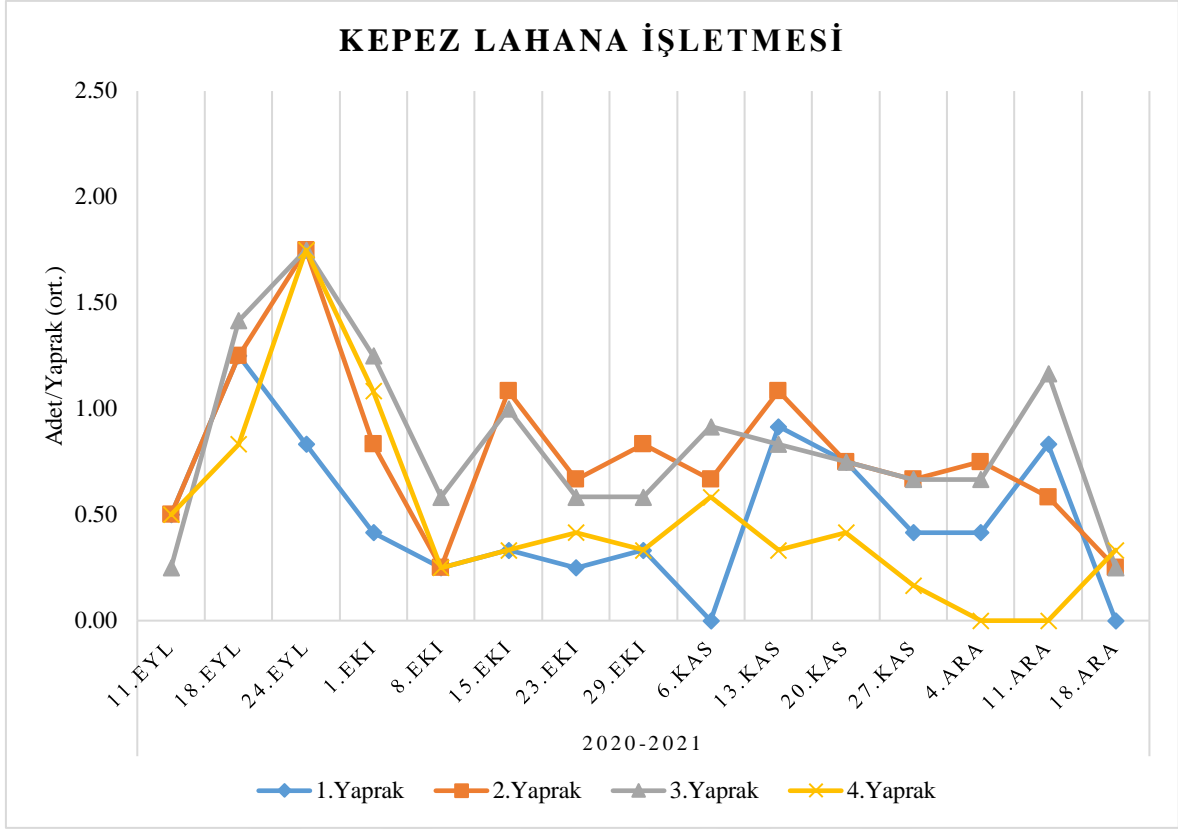
Kepez lahana işletmesinde 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada *P. xylostella*’nın lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 1. 2. ve 4. yapraklarda 0,50 ve 3. yaprakta 0,25 pupa ortalamasıyla 11 Eylül tarihinde ilk pupalar görülmüştür. Bu tarihten sonra tüm yapraklarda ani bir artış görülmüştür ve 1. yaprak 18 Eylül tarihine 1,25 pupa ortalamasıyla en yüksek değerine bu tarihte ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 1. Yaprakta 6 Kasım tarihine kadar düşüş görülmüş ve 6 Kasım tarihinde 1. yaprakta pupaya rastlanamamıştır. İncelemelerde 6 Kasım tarihinden sonra ikinci olarak ani bir artış yapan 1. yapraktaki pupa ortalamaları 0,83’ e ulaşmış ve ardından yine düşüş görülmüştür. Çalışmada 1. yaprakta son olarak 11 Aralık tarihinde ani bir artış görülmüş ve 18 Aralık tarihinde pupaya rastlanamamıştır. Çalışmada 2. 3. ve 4. yapraklar ilk görülmelerinden 2 hafta sonra 24 Eylül tarihinde 3 yaprakta en yüksek değeri olan 1,75 pupa ortalamasına ulaşmışlardır. Bu yapraklarda görülen 1,75 ortalama ayrıca sezon boyunca görülen en yüksek pupa ortalaması olmuştur. Bu tarihten sonra 8 Ekim tarihine kadar bu üç yaprakta da ani bir düşüş görülmüştür. Çalışmada 8 Ekim tarihinden sonra da yine benzer izlenim gösterip 2. ve 3.

yapraklarda 15 Ekim tarihinde bir artış görülmüştür. Bu tarihten sonra 2. yaprak 0,25-1,08 aralığında sezon sonuna kadar görülmüş, 3. yaprak ise benzer tarihlerde artış ve düşüş yapmıştır. Farklı olarak 11 Aralık tarihinde 1,17 pupa ortalamasıyla bir artış yapıp sezonu 18 Aralık tarihinde 2. yaprakla aynı değerde 0,25 pupa ortalamasıyla bitirmiştir. İncelenen 4. yaprak 8 Ekim tarihinden sonra kademeli olarak 6 Kasım tarihine kadar yükselmiş 0,58 değerine ulaşmış ve bu tarihten sonra kademeli olarak düşerek 4 Aralık tarihine kadar görülmüştür. Bu yaprakta 4 Aralık ve 11 Aralık tarihinde pupaya rastlanamamış, sezon sonu 18 Aralık tarihinde 0,33 pupa ortalamasıyla son olarak görülmüştür (Tablo 17, Şekil 46).

Tablo 17

Kepez lahanası işletmesindeki lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,50	0,50	0,25	0,50
18.Eyl	1,25	1,25	1,42	0,83
24.Eyl	0,83	1,75	1,75	1,75
1.Eki	0,42	0,83	1,25	1,08
8.Eki	0,25	0,25	0,58	0,25
15.Eki	0,33	1,08	1,00	0,33
23.Eki	0,25	0,67	0,58	0,42
29.Eki	0,33	0,83	0,58	0,33
6.Kas	0	0,67	0,92	0,58
13.Kas	0,92	1,08	0,83	0,33
20.Kas	0,75	0,75	0,75	0,42
27.Kas	0,42	0,67	0,67	0,17
4.Ara	0,42	0,75	0,67	0
11.Ara	0,83	0,58	1,17	0
18.Ara	0	0,25	0,25	0,33



Şekil 46. Kepez lahanası işletmesindeki 2020-2021 yılları arasında lahanası bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının ortalaması.

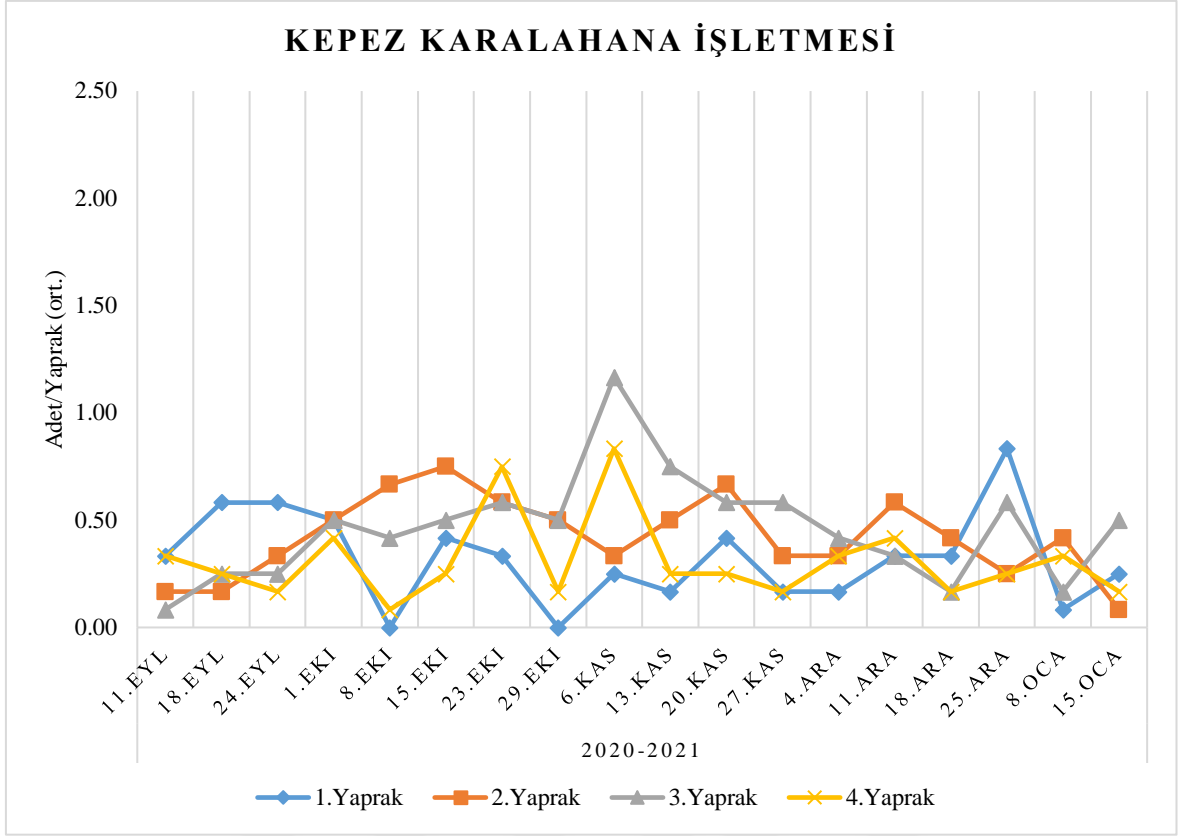
Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada *P. xylostella*'nin karalahana bitkisinin 1. 2. 3.ve 4. yapraklarındaki pupa sayıları incelenmiştir. Yapılan çalışmayı ayrıntılı olarak incelediğimizde 1. ve 4. yapraklarda 0,33, 2. yaprakta 0,17 ve 3. yaprakta 0,08 pupa ortalamasıyla ilk pupalar 11.08.2020 tarihinde görülmüştür. İncelenen 1. yaprakta 08.10.2020 ve 29.10.2020 tarihlerinde pupaya rastlanamamış ve sezon sonuna kadar 25.12.2020 tarihi dışında 0,08-0,58 aralığındaki pupa ortalamasıyla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 1. yaprak 25.12.2020 tarihinde ani bir yükseliş yapmış ve 0,83 pupa ortalaması ile en yüksek değerine ulaşmıştır. İncelenen 2. yaprak ilk pupaların görüldüğü tarihten 15.10.2020 tarihine kadar artış göstermiş ve bu tarihte 0,75 pupa ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarih dışında ise 2. yaprak 0,17-0,67 aralığındaki pupa ortalamasıyla sezon sonuna kadar görülmüştür. Çalışmada 3. ve 4. yapraklar benzer tarihlerde artış ve düşüş gerçekleştirmiş ve iki yaprakta 06.11.2020 tarihinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu tarihte 3. yaprak 1,17 pupa ortalamasıyla hem tüm yapraklar arasında hem de kendisinin en yüksek değerine ulaşmış ve sonrasında 0,08-0,75 aralığındaki pupa ortalamasıyla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 4. yaprak

ise aynı tarihte 0,83 pupa ortalamasıyla kendisinin en yüksek değerine ulaşmış ve oda 3. yaprak gibi 0,08-0,75 aralığındaki *P. xylostella* pupa ortalamasıyla sezon sonuna kadar görülmüştür (Tablo 18, Şekil 47).

Tablo 18

Kepez karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının 2020-2021 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	0,33	0,17	0,08	0,33
18.Eyl	0,58	0,17	0,25	0,25
24.Eyl	0,58	0,33	0,25	0,17
1.Eki	0,50	0,50	0,50	0,42
8.Eki	0	0,67	0,42	0,08
15.Eki	0,42	0,75	0,50	0,25
23.Eki	0,33	0,58	0,58	0,75
29.Eki	0	0,50	0,50	0,17
6.Kas	0,25	0,33	1,17	0,83
13.Kas	0,17	0,50	0,75	0,25
20.Kas	0,42	0,67	0,58	0,25
27.Kas	0,17	0,33	0,58	0,17
4.Ara	0,17	0,33	0,42	0,33
11.Ara	0,33	0,58	0,33	0,42
18.Ara	0,33	0,42	0,17	0,17
25.Ara	0,83	0,25	0,58	0,25
8.Oca	0,08	0,42	0,17	0,33
15.Oca	0,25	0,08	0,50	0,17



Şekil 47. Kepez karalahana işletmesindeki 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarında görülen *P. xylostella* pupalarının ortalaması.

4.3. Zarar Durumunun Belirlenmesi

Çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yıllarında Çanakkale iline bağlı olan Saraycık ve Kepez bölgelerinde feromon tuzaklarla takip edilen alanlardaki lahana ve karalahana işletmelerinde yapılmıştır. Bu işletmelerde bulunan lahana ve karalahana bitkilerinin fidelerinin tarlaya şaşırtılmasından hasat edilinceye kadar haftalık aralıklarla 4 farklı yerden yan yana 3 adet olacak şekilde bitkiler incelenmiştir. Dıştan içe doğru başı oluşturan 1. 2. 3. ve 4. yapraklardaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu delik sayıları kaydedilmiştir.

4.3.1. 2019-2020 Yıllarındaki Zarar Durumu

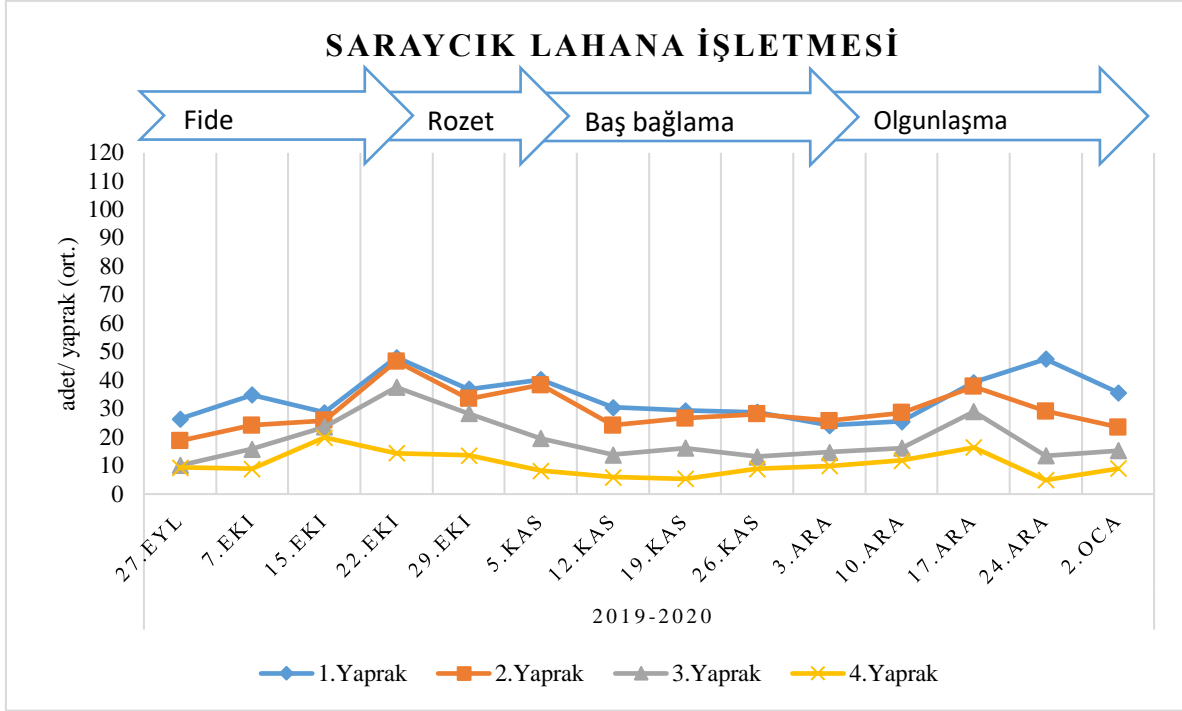
Saraycık lahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda ilk olarak sırasıyla 26,44/ 18,75/ 10,08/ 9,33 delik ortalamaları ile 27.09.2019

tarihinde fide döneminde görülmüşlerdir. Bu tarihten bir hafta sonra 4. yaprak dışında tüm yapraklardaki ortalamalarda bir artış görülmüş, 4. yapraktaki ortalama ise bir düşüş görülmüştür. Bu düşüş ardından 15.10.2019 tarihinde 19,92' lik ortalama değeri ile 4. yaprak en yüksek değerine ulaşmıştır. Fide döneminin sonlarına doğru diğer tüm yapraklarda artış görülürken 1. yapraktaki delik ortalamasında düşüş görülmüştür. Fide döneminden rozetleşme dönemine geçiş yaptığı dönemlerde 4. yapraktaki ortalama az bir miktarda bir düşüş görülürken diğer yapraklarda ani bir artış görülmüştür. Çalışmada 22.10.2019 tarihinde görülen 1. yapraktaki 48,11, 2. yapraktaki 46,75 ve 3. yapraktaki 37,58 delik ortalamaları ile kendilerinin en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Bu tarihte 1. yaprakta görülen 48,11'lik delik ortalaması sezonun en yüksek ortalaması olmuştur. Bu artıştan sonra rozetleşme dönemi boyunca tüm yapraklarda düşüş görülmüştür. Rozetleşme döneminden baş bağlama dönemine geçiş yaptığı dönemlerde 1. ve 2. yapraktaki delik ortalamaları artış gösterirken 3. ve 4. yapraktaki delik ortalamaları ise azalmaya devam etmiştir. Baş bağlama dönemi boyunca 1. 3. ve 4. yapraklar kendi ortalama düzeylerini korurken 2. yapraktaki delik ortalamasında bir artış görülmüştür. Baş bağlama döneminden olgunlaşma dönemine geçiş yaptığı dönemde 2. yapraktaki ortalama 1. yaprak ortalamasının üzerine çıkmış ve bu 17.12.2019 tarihine kadar sürmüştür. Bu tarihten sonra tüm yapraklarda düşüş görülürken 1. yaprakta bir önceki haftadaki artış devam etmiş yine 2. yapraktaki delik ortalamasının üzerine çıkıp sezonu bu şekilde tamamlamıştır. Sezon boyunca en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüş ve bu düzeyde devam etmiş, sadece 26.11.2019 – 17.12.2019 tarihleri arasında 2. yapraktaki ortalamanın 1. yapraktaki ortalamanın üzerine çıktığı görülmüştür (Tablo 19, Şekil 48).

Tablo 19

Saraycık lahanası işletmesindeki lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	26,44	18,75	10,08	9,33
7.Eki	34,89	24,17	15,83	8,83
15.Eki	28,67	25,83	23,67	19,92
22.Eki	48,11	46,75	37,58	14,42
29.Eki	36,89	33,58	28,42	13,58
5.Kas	40,33	38,42	19,58	8,25
12.Kas	30,56	24,25	13,83	6,00
19.Kas	29,33	26,67	16,17	5,42
26.Kas	28,78	28,17	13,17	8,92
3.Ara	24,22	25,75	14,75	9,92
10.Ara	25,56	28,58	16,25	11,83
17.Ara	39,33	37,83	29,00	16,42
24.Ara	47,56	29,17	13,50	4,92
2.Oca	35,67	23,50	15,33	9,00



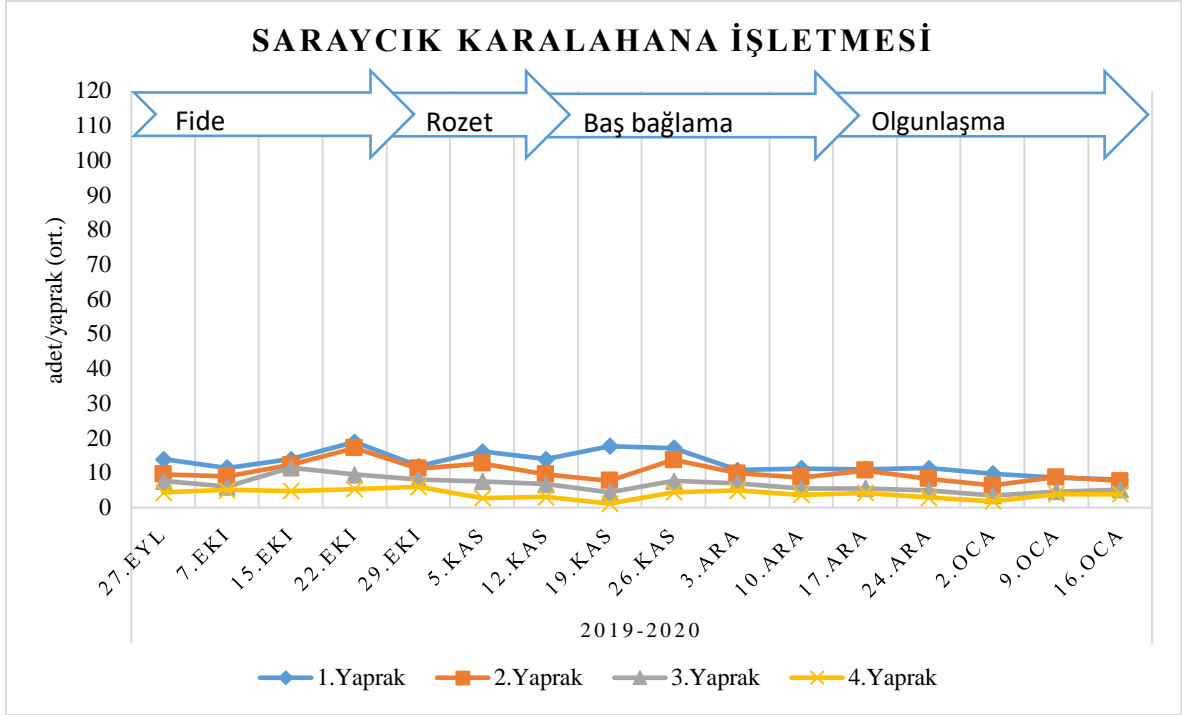
Şekil 48. Saraycık lahanada işletmesindeki 2019-2020 yıllarındaki lahanada bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

Saraycık karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde ilk olarak 27.09.2019 tarihinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda sırasıyla 14/ 9,67/ 7,67/ 4,33 delik ortalamaları ile görülmüştür. Sezon boyunca yapraklar arasında en yüksek ortalamalar sırayla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülürken sadece 09.01.2020 tarihinde 2. yaprak 1. yaprak ortalamasının üzerine çıkmış ve bir sonraki hafta yine 1. yaprak ortalamasının altına düşmüştür. 1. ve 2. yapraklarda diğer yapraklardan farklı olarak fide döneminden rozetleşme dönemine geçiş zamanlarında bir artış görülmüştür. Çalışmada 22.10.2019 tarihinde bu iki yaprak 1. yaprak 18,92'lik ve 2. yaprak 17,17'lik delik ortalamaları ile en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Ayrıca bu tarihte 1. yapraktaki 18,92'lik delik ortalaması tüm yapraklar bazında da sezonun en yüksek ortalamasıdır. İncelenen 3. yaprak sezon boyunca en yüksek değerine fide döneminde 15.10.2019 tarihinde 11,50'lik ortalamayla, 4. yaprak ise en yüksek ortalamasına rozetleşme döneminde 29.10.2019 tarihinde 6 delik ortalaması ile ulaşmıştır. Sezon boyunca yapraklardaki delik ortalamalarında ani artış ve düşüşler görülmemiştir (Tablo 20, Şekil 49).

Tablo 20

Saraycık karalahana işletmesindeki karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	14,00	9,67	7,67	4,33
7.Eki	11,50	9,08	6,00	5,08
15.Eki	14,00	12,33	11,50	4,83
22.Eki	18,92	17,17	9,50	5,42
29.Eki	11,92	11,25	8,17	6,00
5.Kas	16,17	12,75	7,58	2,83
12.Kas	13,92	9,67	6,75	3,08
19.Kas	17,75	7,75	4,50	1,17
26.Kas	17,17	13,75	7,67	4,50
3.Ara	10,83	9,92	7,00	4,92
10.Ara	11,25	8,67	5,58	3,75
17.Ara	11,08	10,75	5,58	4,25
24.Ara	11,33	8,33	5,00	2,92
2.Oca	9,83	6,42	3,50	1,92
9.Oca	8,67	8,83	4,67	3,92
16.Oca	8,08	7,67	5,17	3,92



Şekil 49. Saraycık karalahana işletmesindeki 2019-2020 yıllarındaki karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

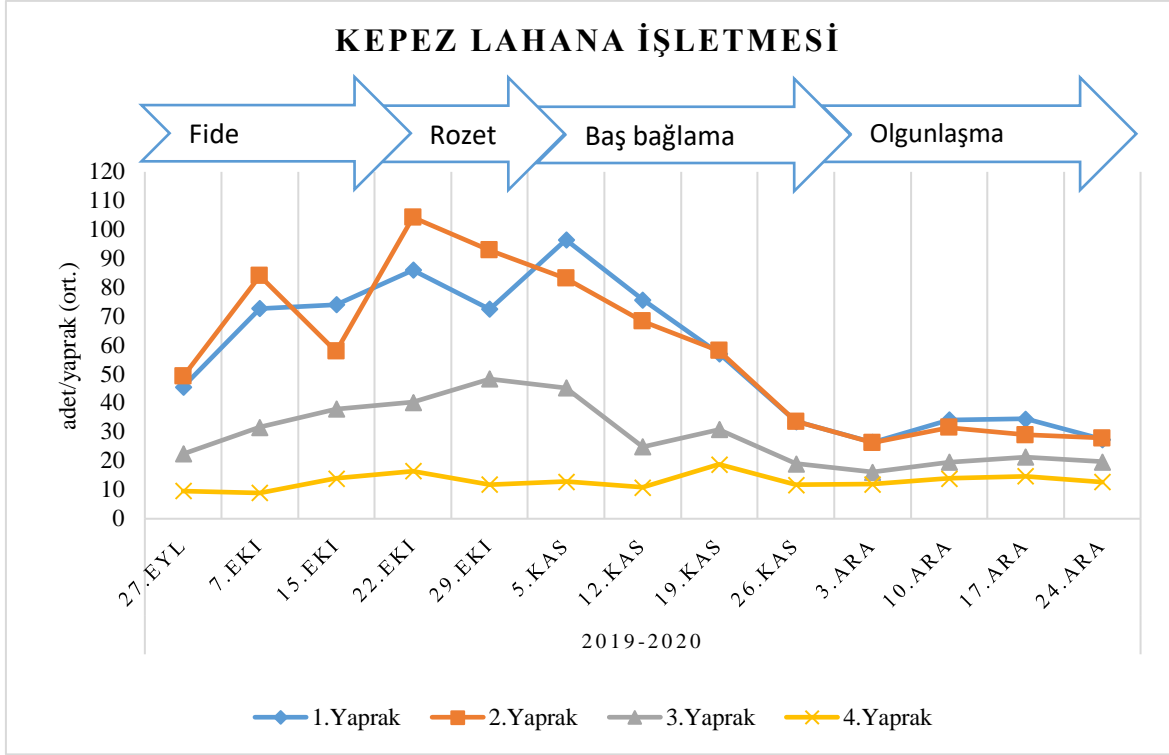
Kepez lahanası işletmesinde 2019-2020 yılları arasında yürütülen çalışmada lahanası bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde ilk olarak 27 Ekim tarihinde 1. yaprakta 45,67, 2. yaprakta 49,25, 3. yaprakta 22,50 ve 4. yaprakta 9,58 delik ortalamaları ile görülmüştür. Bu tarihten bir hafta sonra fide döneminde 4. yaprak dışında tüm yapraklarda bir artış görülmüştür. Fide döneminden rozetleşme dönemine geçildiği dönemde tüm yapraklarda artış, 2. yaprakta ise ani bir artış görülmüştür. Çalışmada 22.10.2019 tarihinde 2. yaprak 104,25'lik delik ortalaması ile hem tüm yapraklar arasında hem de sezon boyunca kendisinin en yüksek ortalamasına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra 2. yapraktaki ortalamalar kademeli olarak sezon sonuna kadar düşmüştür. İncelenen 1. yaprak fide döneminden rozetleşme dönemine kadar kademeli olarak artmış rozetleşme döneminde ise biraz düşüş görülmüştür. Bu düşüşten sonra baş bağlama dönemine geçtiği dönemde ise ani bir artış yapmış ve 5 Kasım tarihinde 96,50'lik delik ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Çalışmada 5 Kasım tarihinden sonra da aynı 2. yaprakta görüldüğü gibi sezon sonuna kadar kademeli bir düşüş gerçekleştirmiştir. İncelenen 3. yaprak fide döneminden baş bağlama dönemine kadar artış göstermiş rozetleşme döneminden baş bağlama dönemine geçiş yaptığı dönemde 29 Ekim tarihinde 48,33'lük delik ortalamasıyla en yüksek değerine

ulaşmıştır. Bu tarihten sonra baş bağlama döneminde bir düşüş görülmüş ve sezon sonuna kadar benzer ortalamalarda görülmüştür. İncelenen 4. yaprak fide döneminden sezon sonuna kadar benzer ortalamalarda görülmüş, en yüksek ortalamasına ise 19 Kasım tarihinde 18,83'lük ortalama ile ulaşmıştır. Sezon boyunca 1.ve 2. yapraklar bir birleri arasında değişiklik gösterse de sezon sonuna kadar 1. ve 2. yapraklardaki delik ortalamaları 3. yapraktaki delik ortalamasının, 3. yapraktaki delik ortalaması da 4. yapraktaki delik ortalamasının üzerinde olmuştur (Tablo 21, Şekil 50).

Tablo 21

Kepez lahanası işletmesinde lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	45,67	49,25	22,50	9,58
7.Eki	72,75	84,00	31,67	8,92
15.Eki	74,08	57,92	38,00	14,00
22.Eki	86,08	104,25	40,33	16,50
29.Eki	72,50	92,92	48,33	11,83
5.Kas	96,50	83,17	45,25	12,83
12.Kas	75,75	68,33	24,92	10,83
19.Kas	57,17	58,17	30,92	18,83
26.Kas	33,67	33,67	19,08	11,75
3.Ara	26,42	26,33	16,17	11,92
10.Ara	34,25	31,50	19,58	13,92
17.Ara	34,50	29,00	21,42	14,75
24.Ara	27,42	27,92	19,75	12,75



Şekil 50. Kepez lahana işletmesinde 2019-2020 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

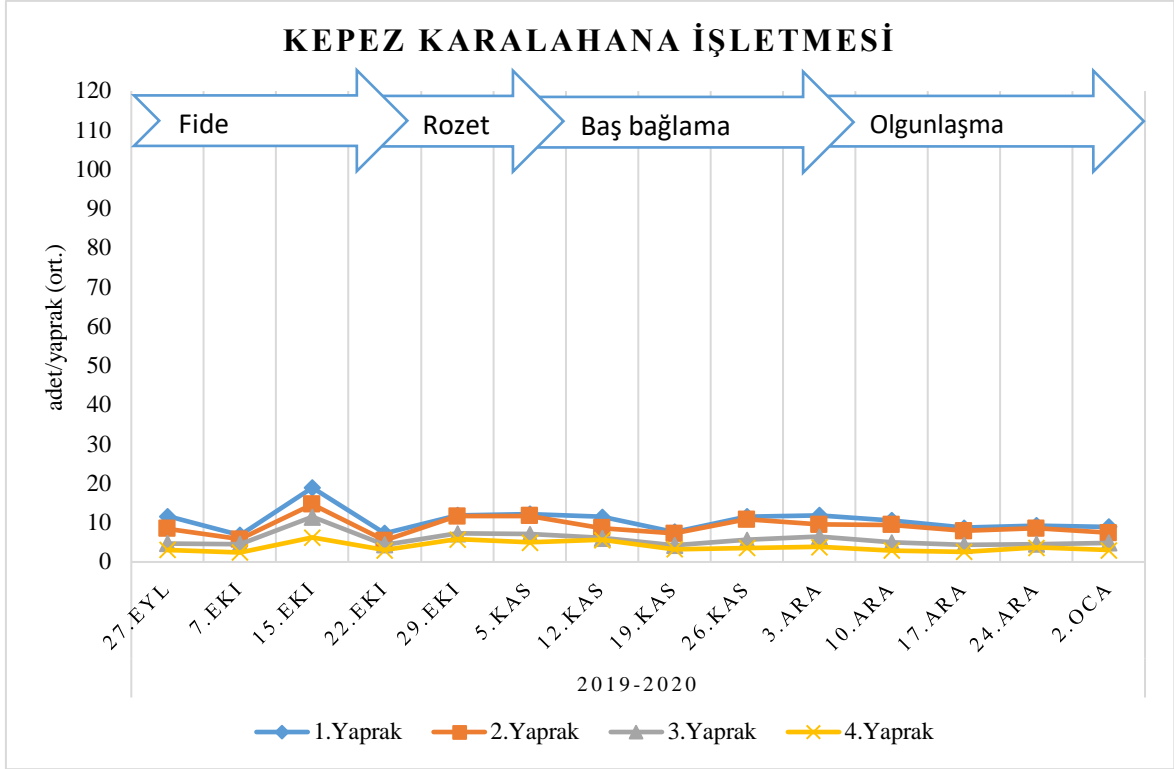
Kepez karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen çalışmada karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 27.09.2019 tarihinde ilk olarak 1. yaprakta 11,67, 2. yaprakta 8,50, 3. yaprakta 4,75 ve 4. yaprakta 3,08 delik ortalamaları ile fide döneminde görülmüşlerdir. Bu tarihten bir hafta sonra tüm yapraklardaki delik ortalamalarında bir düşüş görülmüştür. Fide döneminden rozetleşme dönemine geçiş yaptığı dönemlerde tüm yaprak ortalamalarında bir artış görülmüştür. Çalışmada 15.10.2019 tarihinde tüm yapraklardaki delik ortalamaları kendilerinin en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. İncelenen 1. yaprak 18,92 delik ortalamasıyla hem kendisinin hem de tüm yapraklar arasındaki en yüksek ortalamaya bu tarihte ulaşmıştır. Aynı tarihte 2. yaprak en yüksek değerine 14,67 delik ortalamasıyla, 3. yaprak 4,58 ve 4. yaprak 2,42 delik ortalamasıyla en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Fide döneminden rozetleşme dönemine geçtiklerinde ise tüm yapraklardaki delik ortalamalarında bir düşüş görülmüştür. Çalışmada 29.10.2019 tarihinden sezon sonu yani 02.01.2020 tarihine kadar benzer düzeyde delik ortalamaları görülmüş bu tarihler arasındaki dönemlerde belirgin farklar görülememiştir.

Yapılan çalışma boyunca yapraklar arasında en yüksek delik ortalamaları sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yaprak olacak şekilde görülmüştür (Tablo 22, Şekil 51).

Tablo 22

Kepez karalahana işletmesinde karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2019-2020 yıllarındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
27.Eyl	11,67	8,50	4,75	3,08
7.Eki	6,83	5,75	4,58	2,42
15.Eki	18,92	14,67	11,50	6,25
22.Eki	7,33	5,50	4,42	3,00
29.Eki	11,92	11,67	7,25	5,75
5.Kas	12,25	11,75	7,08	5,00
12.Kas	11,50	8,67	6,08	5,58
19.Kas	7,67	7,25	4,25	3,25
26.Kas	11,58	10,83	5,58	3,58
3.Ara	11,92	9,50	6,42	3,83
10.Ara	10,58	9,42	5,00	2,92
17.Ara	8,75	7,92	4,33	2,58
24.Ara	9,33	8,58	4,58	3,67
2.Oca	9,00	7,42	4,92	3,00



Şekil 51. Kepez karalahana işletmesinde 2019-2020 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

4.3.2. 2020-2021 Yıllarındaki Zarar Durumu

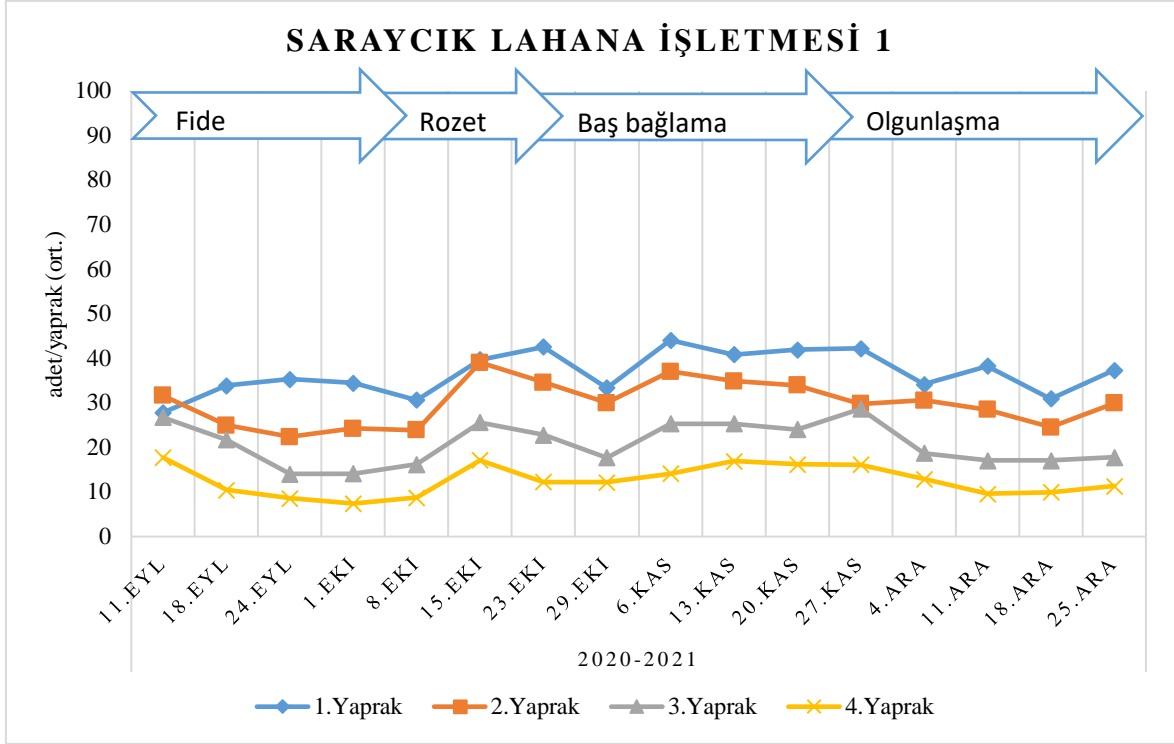
Saraycık lahana işletmesi 1 'de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda ilk olarak sırasıyla 27,83/ 31,67/ 26,75/ 17,75 delik ortalamaları ile 11 Eylül tarihinde görülmüştür. Bu tarihte 2. yapraktaki delik ortalaması 1. yaprağın üzerine çıksa da 18 Eylül tarihinden sezonuna kadar yani 25 Aralık tarihine kadar 1. yapraktaki ortalamalar 2. yaprağın üzerinde olmuştur. Bunun dışında sezon boyunca en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. Ve 4. yapraklarda görülmüştür. Fide dönemin ortalarına kadar kademeli bir artış görülen 1. yaprak, sonrasında rozetleşme dönemine kadar bir düşüş ve rozetleşme döneminde yine bir artış göstermiştir. Rozetleşme döneminden baş bağlama dönemine geçiş yaptığı dönemde düşüş görülmüştür. Bu düşüş sonrası baş bağlama dönemi 6 Kasım tarihinde 44,08'lik delik ortalaması ile hem kendisinin hem de tüm yapraklar arasındaki en yüksek ortalamaya ulaşmıştır. Bu tarihten sonra küçük düşüş ve artışlarla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 2. yaprak fide döneminde ilk görüldüğü tarihten sonra rozetleşme

dönemine kadar bir düşüş göstermiştir. Rozetleşme döneminde ani bir artış yaparak 15 Ekim tarihinde 39,08'lik delik ortalaması ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten sonra küçük düşüş ve artışlarla sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 3. yaprakta fide döneminden rozetleşme dönemine kadar düşüş görülüp, rozetleşme döneminde bir artış gösteren 3. yapraktaki delik ortalamaları baş bağlama dönemine geçiş dönemlerinde düşüş görülmüştür. Baş bağlama dönemindeki 29 Ekim'den 27 Kasım'a kadar bir artış görülmüş ve bu tarihte 28,67'lik delik ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten sonra azalarak sezon sonuna kadar görülmüştür. İncelenen 4. yaprak en yüksek değerini ilk deliklerin görüldüğü 11 Eylül tarihinde 17,75'lik bir delik ortalamasıyla almış, rozetleşme dönemindeki 15 Ekim tarihinde tekrar bir artış yaparak 17,17'lik bir ortalamaya ulaşmıştır. Düşüşler göstererek benzer ortalamalarda sezonu tamamlamıştır (Tablo 23, Şekil 52).

Tablo 23

Saraycık lahanası işletmesi 1'de lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	27,83	31,67	26,75	17,75
18.Eyl	33,92	25,00	21,75	10,50
24.Eyl	35,33	22,42	14,08	8,58
1.Eki	34,50	24,25	14,17	7,42
8.Eki	30,67	23,92	16,25	8,75
15.Eki	39,75	39,08	25,67	17,17
23.Eki	42,58	34,58	22,83	12,25
29.Eki	33,42	30,00	17,75	12,17
6.Kas	44,08	37,08	25,33	14,17
13.Kas	40,83	34,92	25,33	16,92
20.Kas	41,92	34,00	24,08	16,25
27.Kas	42,25	29,83	28,67	16,17
4.Ara	34,17	30,58	18,75	12,92
11.Ara	38,25	28,50	17,08	9,58
18.Ara	30,92	24,58	17,08	10,00
25.Ara	37,33	29,92	17,83	11,33



Şekil 52. Saraycık lahana işletmesi 1’de 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

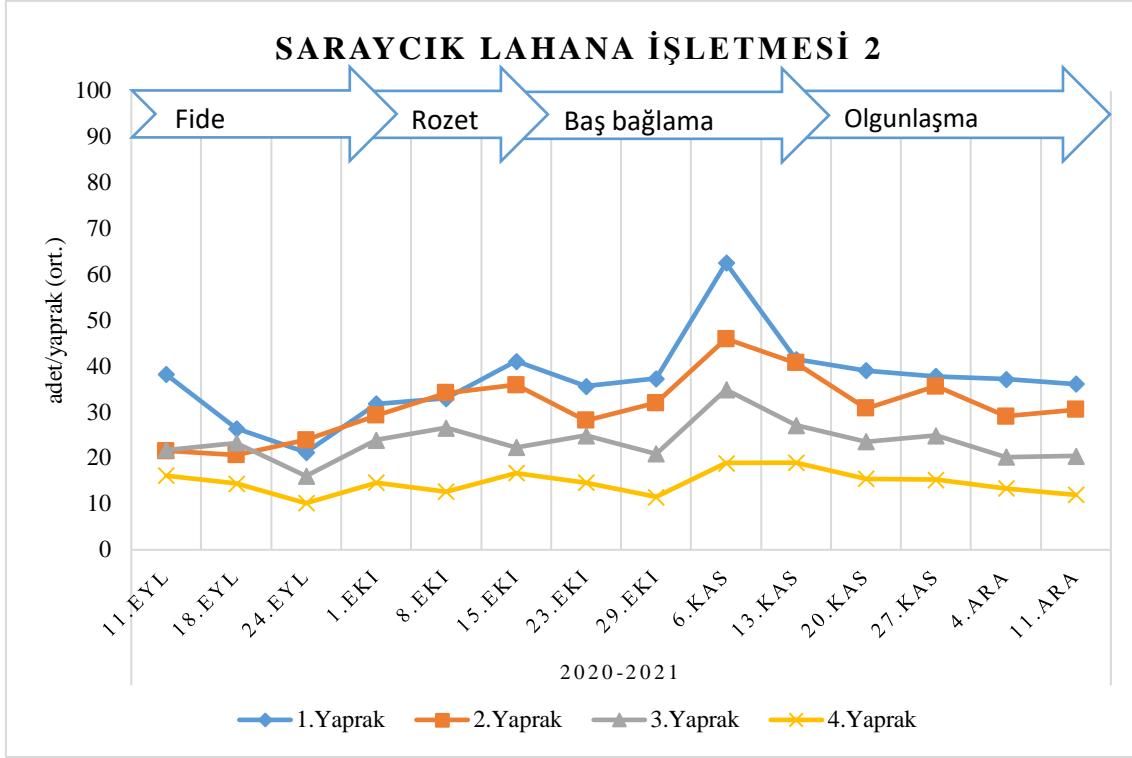
Saraycık lahana işletmesi 2’ de 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada lahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda ilk olarak sırasıyla 38,25/ 21,58/ 21,75/ 16,17 ortalamalar ile 11 Eylül tarihinde görülmüştür. Bu tarihten bir hafta sonra tüm yapraklarda düşüş görülürken 3. yaprakta artış görülmüştür. Çalışmadaki 24 Eylül tarihinden bir önceki hafta ortalamalardaki düşüş devam ederken farklı olarak bu tarihte 3. yaprakta düşüş görülürken 2. yapraktaki ortalama artış görülmüş ve 3. yaprak ortalamasının bu tarihte üzerine çıkmış, sezon sonuna kadar bu şekilde devam etmiştir. Fidelerin rozetleşme dönemine geçiş yaptığı dönemlerden baş bağlama dönemine kadar ve rozetleşme dönemi boyunca tüm yapraklarda artış görülmüştür. Baş bağlama döneminde biraz düşüş görülürken 6 Kasım tarihinde tüm yapraklarda ani bir artış görülmüş ve 4. yaprak dışında bu yapraklar en yüksek değerlerine bu tarihte ulaşmıştır. İncelenen 1. yaprak 62,50’lik delik ortalaması ile hem kendisinin hem de tüm yapraklar arasındaki en yüksek değere bu tarihte ulaşmıştır. Aynı tarihte en yüksek ortalama 2. yaprak 46 ile ulaşırken, 3. yaprak ise 34,92’lik ortalama ile ulaşmıştır. İncelenen 4. yaprak en yüksek ortalama diğer yapraklardan bir hafta sonra 13 Kasım

tarihinde 19 delik ortalamasıyla ulaşmıştır. Bu tarihlerden sonra sezon sonuna kadar yapraklardaki ortalamaların azaldığı görülmüştür. Sezon boyunca yapraklar arasındaki ortalamalarda, 2. yapraktaki ortalamaların 1. yapraktaki ortalamaların 24 Eylül ve 8 Ekim tarihlerinde, 3. yapraktaki ortalamaların 2. yapraktaki ortalamaların ise 11 ve 18 Eylül tarihlerinde üzerine çıktığı görülmüştür. Bu tarihler dışında sezon boyunca en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüştür (Tablo 24, Şekil 53).

Tablo 24

Saraycık lahanası işletmesi 2’de lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	38,25	21,58	21,75	16,17
18.Eyl	26,42	20,67	23,33	14,42
24.Eyl	21,25	23,92	16,08	10,17
1.Eki	31,83	29,33	23,92	14,67
8.Eki	33,00	34,17	26,58	12,67
15.Eki	41,08	35,92	22,33	16,75
23.Eki	35,67	28,17	24,92	14,67
29.Eki	37,33	32,00	20,92	11,50
6.Kas	62,50	46,00	34,92	18,92
13.Kas	41,50	40,75	27,17	19,00
20.Kas	39,08	30,83	23,58	15,50
27.Kas	37,83	35,67	24,92	15,25
4.Ara	37,17	29,08	20,25	13,42
11.Ara	36,17	30,58	20,42	12,00



Şekil 53. Saraycık lahanası işletmesi 2’de 2020-2021 yılları arasında lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

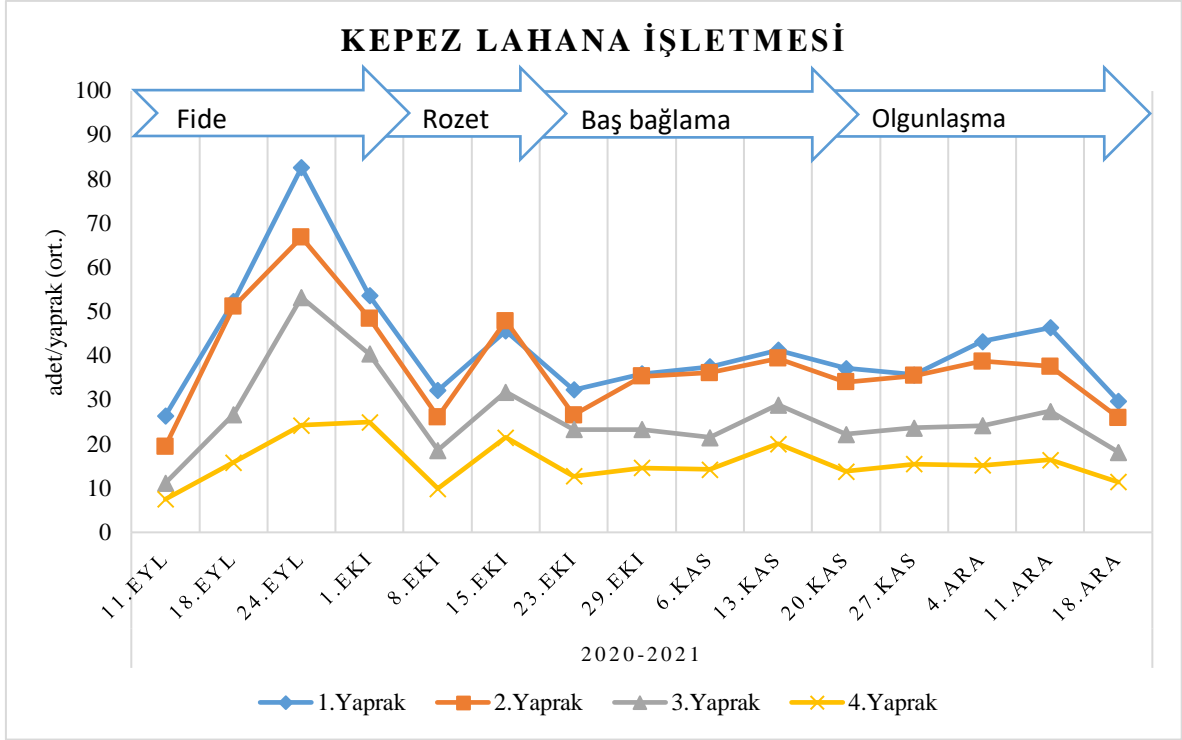
Kepez lahanası işletmesinde 2020-2021 yılları arasında yürütülen çalışmada lahanası bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda ilk olarak sırasıyla 26,42/ 19,50/ 11,17/ 7,50 delik ortalamalarıyla görülmüştür. Fide dönemi boyunca tüm yaprakların delik ortalamalarında ani bir artış görülmüştür rozetleşme dönemine geçiş yaptığı dönemlerde ise ani bir düşüş görülmüştür. Çalışmada 24 Eylül tarihinde 1. 2. ve 3. yapraklar en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. İncelenen 1. yaprak 82,67’lik delik ortalamasıyla hem kendisinin hem tüm yapraklar arasındaki en yüksek değerine bu tarihte ulaşmıştır. Aynı tarihte 2. yaprak 66,83 ve 3. yaprak 53,25 delik ortalamalarıyla en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. İncelenen 4. yaprak ise diğer yapraklardan bir hafta sonra 1 Ekim tarihinde 25 delik ortalamasıyla en yüksek değerine ulaşmıştır. Fide döneminde görülen artıştan sonra rozetleşme döneminde düşüş görülmüştür. Rozetleşme döneminden baş bağlama dönemine geçiş yaptığı dönemde bir artış görülmüş ve baş bağlama dönemine geçtiklerinde tüm yapraklarda düşüş görülmüştür. Bu düşüşten sonra tüm yapraklardaki ortalamalar kademeli olarak olgunlaşma dönemine kadar artış göstermiştir. Olgunlaşma dönemine geçiş yaptığı dönemde tüm yapraklarda bir düşüş

görülmüş ve hasattan bir hafta önce 11 Aralık tarihine kadar kademeli olarak artmıştır. Bu kademeli artışın ardından sezon sonu yani 18 Aralık tarihinde tüm yaprak ortalamalarında ani bir düşüş görülmüştür. Sezon boyunca yapraklar arasındaki en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüştür (Tablo 25, Şekil 54).

Tablo 25

Kepez lahanası işletmesinde lahanası bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının 2020-2021 yılları arasındaki ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	26,42	19,50	11,17	7,50
18.Eyl	52,33	51,17	26,75	15,83
24.Eyl	82,67	66,83	53,25	24,25
1.Eki	53,67	48,50	40,42	25,00
8.Eki	32,17	26,17	18,58	9,92
15.Eki	45,67	47,92	31,83	21,50
23.Eki	32,33	26,58	23,33	12,75
29.Eki	35,92	35,33	23,33	14,58
6.Kas	37,50	36,17	21,50	14,25
13.Kas	41,33	39,42	28,92	20,08
20.Kas	37,17	34,08	22,25	13,83
27.Kas	35,75	35,50	23,67	15,50
4.Ara	43,25	38,75	24,17	15,17
11.Ara	46,42	37,58	27,42	16,42
18.Ara	29,75	26,00	18,17	11,42



Şekil 54. Kepez lahana işletmesinde 2020-2021 yılları arasında lahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

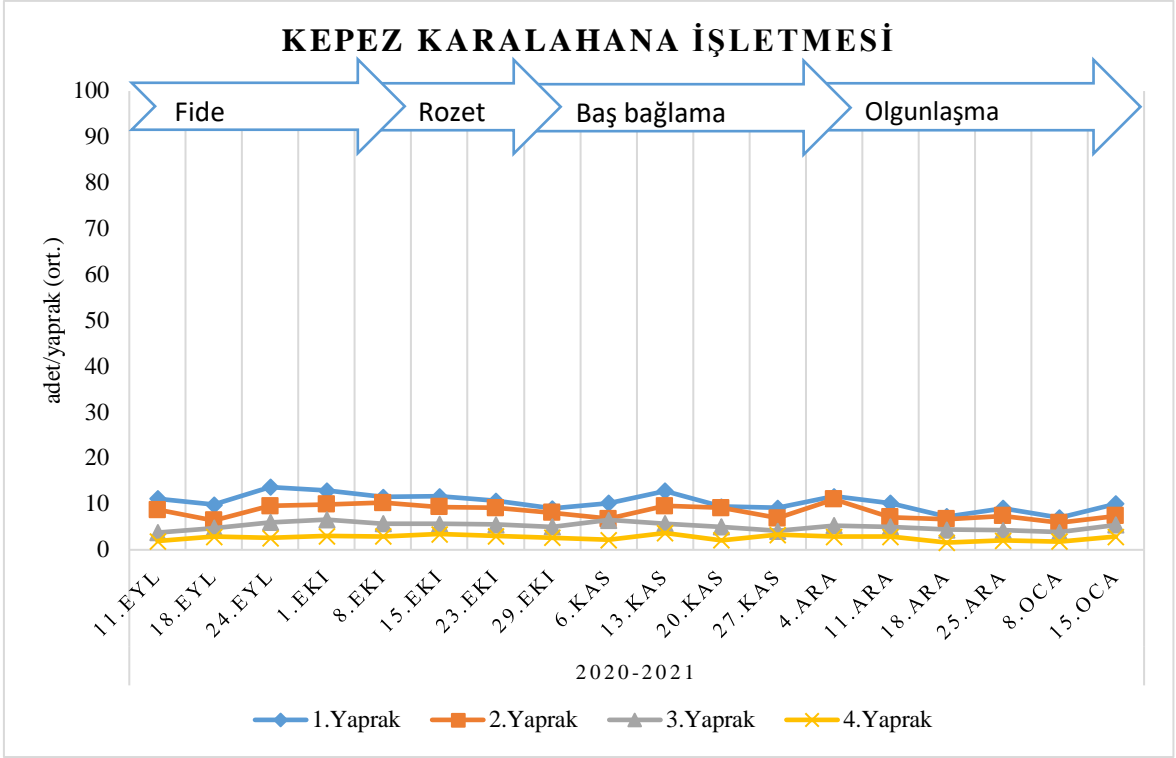
Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında yürütülen çalışmada karalahana bitkisinin 1. 2. 3. ve 4. yapraklarındaki *P. xylostella* larvalarının oluşturduğu deliklerin sayımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda ilk olarak sırasıyla 11,70/ 8,75/ 3,75/ 1,92 delik ortalamaları ile 11.09.2020 tarihinde görülmüştür. İncelenen 1. yaprak en yüksek değerine 13,67 delik ortalaması ile 24.09.2020 tarihinde fide döneminde ulaşmıştır. Çalışmada 1. yaprağın 13,67'lik delik ortalaması hem tüm yapraklar arasında hem de kendisinin en yüksek değeri olmuştur. İncelenen 2. yaprak en yüksek değerine baş bağlamadan olgunlaşma dönemine geçiş yaptığı dönemlerde 11 delik ortalaması ile 04.12.2020 tarihinde ulaşmıştır. İncelenen 3. yaprak fideden rozetleşme dönemine geçiş yaptığı dönemlerde 6,58' lik delik ortalaması ile en yüksek değerine 01.10.2020 tarihinde ulaşmıştır. İncelenen 4. yaprak ise en yüksek değerine baş bağlama dönemindeki 13.11.2020 tarihinde 3,67'lik delik ortalamasıyla ulaşmıştır. Sezon boyunca tüm yapraklarda ani bir artış veya düşüş görülmemiştir. Ayrıca sezon boyunca yapraklardaki delik sayıları ortalama düzeylerini koruyarak sezon sonu yani 15.01.2021 tarihine kadar sürdürmüşlerdir. Yapraklar arasındaki ilişkiye bakıldığında, sezon

boyunca yapraklar arasındaki en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüştür (Tablo 26, Şekil 55).

Tablo 26

Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

Tarih	1. Yaprak	2.Yaprak	3.Yaprak	4.Yaprak
11.Eyl	11,17	8,75	3,75	1,92
18.Eyl	9,83	6,42	4,75	2,83
24.Eyl	13,67	9,58	6,00	2,58
1.Eki	12,92	9,92	6,58	3,00
8.Eki	11,50	10,25	5,75	2,92
15.Eki	11,67	9,33	5,67	3,42
23.Eki	10,67	9,17	5,50	3,00
29.Eki	9,00	8,08	5,00	2,67
6.Kas	10,17	6,75	6,50	2,17
13.Kas	12,83	9,58	5,75	3,67
20.Kas	9,42	9,17	5,00	2,08
27.Kas	9,17	6,92	4,08	3,25
4.Ara	11,67	11,00	5,33	2,83
11.Ara	10,17	7,08	5,00	2,83
18.Ara	7,25	6,67	4,42	1,58
25.Ara	9,08	7,42	4,25	2,00
8.Oca	7,00	5,92	3,83	1,83
15.Oca	10,08	7,42	5,42	2,83



Şekil 55. Kepez karalahana işletmesinde 2020-2021 yıllarında karalahana bitkisinin yapraklarındaki delik sayılarının ortalaması.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çanakkale ilindeki Saraycık ve Kepez bölgelerinde lahana ve karalahana işletmelerinde 2019-2020 ve 2020-2021 yıllarında yapılan çalışma *P. xylostella*'nın popülasyon yoğunluğunu, biyolojik dönem sayımlarını, lahana (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) ve karalahana (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) bitkilerindeki zarar durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Yapılan çalışmada *P. xylostella* erginleri 2019-2020 yılları arasında ilk olarak Eylül ayının son haftası görülmüş olup, son olarak Ocak ayının 3. haftasında Saraycık'taki lahana işletmesinde görüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmanın 2019-2020 yıllarında yaklaşık olarak 4 ay aktif olan *P. xylostella*, çalışmanın yürütüldüğü tüm işletmelerde 2 kere pik noktası oluşturmuş ve tüm işletmelerde yaptıkları pik noktalarının tarihleri yakın tarihler olmuştur. İlk pik noktasını Ekim ayının 2. haftası, 2. pik noktasını ise Aralık ayının ilk haftası oluşturmuştur. Bu yıllardaki çalışmanın biyolojik dönem sayımlarında ise larvalar ve pupalar ilk olarak Eylül ayının son haftasında görülmüştür. Tüm işletmelerde yapraklar arasındaki larva ortalamaları en yüksek 4. yaprakta, en düşük 1. yaprakta olacak şekilde genellikle iç yapraklarda daha fazla görülmüştür. Lahana ve karalahana arasında ise larva ortalamalarının karalahanaya göre lahanada daha fazla olduğu görülmüştür. *P. xylostella* larvaları en son olarak tüm işletmelerde Kasım ayının 2. haftasında görülmüş ve bu tarihten sonra 2019-2020 yıllarındaki çalışma boyunca görülmemiştir. *P. xylostella* pupaları ise görüldüğü ilk tarihten çalışmanın bittiği Ocak ayının 3. haftasına kadar tüm işletmelerde görülmüştür. Yapraklar arasındaki pupa ortalamaları en yüksek 3. yaprakta, en düşük 1. yaprakta görülmüştür. Lahana ve karalahana işletmeleri arasında ise larvalarda olduğu gibi pupaların ortalamalarında da lahana işletmelerindeki ortalamalar karalahana işletmelerindeki ortalamalardan fazladır. Zarar durumu ise yapraklardaki *P. xylostella* larvalarının yeniklerinden oluşan deliklerin ortalamaları en yüksek Kepez lahana işletmesinde rozetleşme döneminde 2. yaprakta 104,25' lik ortalama ile görülmüştür. En yüksek delik ortalamaları tüm işletmelerde rozetleşme dönemine geçiş ve rozetleşme döneminde görülmüştür. Lahana ve karalahana işletmelerindeki delik ortalamaları karalahanaya göre lahana işletmelerinde daha fazla görülmüştür. Tüm işletmelerde yapraklar arasında en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüştür.

Yapılan 2020-2021 yıllarındaki çalışmada *P. xylostella* erginleri ilk olarak 2020 yılının Eylül ayının 2. haftası, en son görülen erginler ise 2021 yılı Ocak ayının 3. haftası Kepez karalahana işletmesinde görülmüştür. Yaklaşık olarak 4 ay aktif uçuşu görülen *P. xylostella*'nın Saraycık lahanası işletmesi 1 ve 2' de 4 defa pik noktası oluşturduğu görülürken Kepez lahanası ve karalahana işletmelerinde 3 defa pik noktası oluşturduğu görülmüştür. Tüm işletmelerde ilk iki pik noktaları benzer tarihlerde görülürken diğer pik noktası oluşturdukları tarihler ilk iki pik noktasına göre daha farklı tarihlerde görülmüştür. Yapılan çalışmanın biyolojik dönem sayımlarına bakıldığında zararlının larva ve pupaları ilk olarak Eylül ayının 2. haftasında görülmüştür. Tüm işletmelerdeki yaprakların larva ortalamaları en yüksek Saraycık bölgesindeki işletmelerin 4. Yapraklarında görülürken, Kepez bölgesindeki işletmelerin ise 3. yapraklarında görülmüştür. Lahanası ve karalahana arasında ise en yüksek lahanası işletmelerinde görülmüştür. *P. xylostella* larvaları en son olarak Aralık ayının ilk haftası Kepez karalahana işletmesi ve Saraycık lahanası işletmesi 1'de görülmüştür. Pupalara ise ilk görüldüğü tarihten hasat tarihi ne kadar tüm işletmelerde görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü işletmeler arasında en yüksek ortalamaya Saraycık lahanası işletmesi 2' de 3. yapraktaki 2,08' lik ortalama ile ulaştığı görülmüştür. Tüm işletmelerde yapraklar arasındaki en yüksek ortalama değeri 3. yapraklarda görülüp en düşük ise Saraycık bölgesindeki işletmelerde 1. yapraklarda, Kepez bölgesindeki işletmelerde ise 4. yapraklarda görülmüştür. Larvalarda olduğu gibi pupalarda da karalahanaya göre lahanadaki ortalamalar daha yüksek görülmüştür. Zarar durumu ise yapraklardaki *P. xylostella* larvalarının yeniklerinden oluşan deliklerin ortalamaları en yüksek Kepez bölgesindeki lahanası işletmesinde fide döneminde 1. yapraktaki 82,67' lik ortalama ile görülmüştür. Lahanası ve karalahana işletmeleri kıyaslandığında lahanası işletmelerindeki zararın karalahanaya göre daha fazla olduğu görülmüştür. Tüm işletmelerde yapraklar arasındaki farka bakıldığında ise en yüksek ortalamalar sırasıyla 1. 2. 3. ve 4. yapraklarda görülmüştür.

Yapılan çalışmanın sonunda sonuç olarak Çanakkale ili ve çevresindeki bölgelerdeki işletmelerde karalahanaya göre lahanada zararlının ve zararının daha fazla etkili olduğu saptanmıştır. Das ve Mandal (2018), yaptıkları çalışmada karalahananın da içinde bulunduğu birçok lahanası çeşidini *P. xylostella* tercihi bakımından karşılaştırmış ve lahanası bitkisini diğer bitkilere göre daha çok tercih ettiğini ortaya koymuştur. Jafary-Jahed vd., (2018), yaptıkları çalışmada *P. xylostella*'nın yumurta bırakma tercihi, beslenme tercihi ve ömür

uzunluklarının karalahana ya göre lahanada daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Farklı olarak Colares F. vd., (2013) yaptıkları çalışmada lahananın rengine göre zararlının karalahanada lahanaya göre daha iyi geliştiğini fakat yumurta bırakmada lahananın önemli bir ölçüde fazla olduğunu ortaya koymuştur. Jankowska (2005), yaptığı çalışmada birçok Crucifer bitkisi arasında *P. xylostella*'nin larva ve pupa oranlarını karşılaştırmış ve karalahanaya göre lahanada daha fazla larva ve pupa olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kökleri zarar görmüş lahana ve karalahana bitkilerinde zararlının larvalarına rastlanamamıştır. Silva ve Furlong (2012), yaptıkları çalışmada kök dokusu zarar görmüş bitkilerden sağlan bitkileri tercih ettiği sonucuna varmaları bu bulguyu doğrular niteliktedir. Popülasyonun yoğunluğunda mücadele edilmesi gereken bir zararlı kanısına varıldı. Lingappa S. vd., (2004), yaptıkları çalışma sonucu Hindistan' da Eylül ve Şubat ayları arasında popülasyonun diğer aylara nazaran arttığını ve 4 veya daha fazla larva popülasyonunun bir fideyi taşınamaz hale getirebileceğini bildirmişlerdir. Verkerk ve Wright (1996), yaptıkları çalışmalarda da *P. xylostella* zararlısının yoğun popülasyonlara ulaştığında %90' dan fazla ürün kaybının yaşanabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca Gowri ve Manimegalai (2016) yaptıkları çalışmada ilk dönem larvalarının yoğunluğu halinde fideden hasat dönemine kadar bitkilerin kalitesini ve miktarını azalttığını bildirmiştir. Yapılan çalışmada erken dönemde *P. xylostella* zararının daha etkili olduğuna varılmış ve destekler nitelikte olan Ayalew (2006), lahanadaki *P. xylostella*'nin oluşturduğu verim kaybı ile ilgili yaptığı çalışmada da büyüme aşamasında olan bitkinin *P. xylostella* istilasası için kritik dönem oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca Farias vd., (2021), lahanagiller grubundan olan brokoli verimi üzerine *P. xylostella*'nin etikleri ve istila zamanlaması hakkında yaptığı çalışmada da bitkinin kritik dönemi olarak rozet dönemi ve baş bağlamaya başladığı dönemi kritik dönem olarak belirlemiştir. Çalışmamızda bitkinin fenolojik dönemlerindeki zarar duruma bakıldığında en etkili ve yüksek zararın rozetleşme ve baş bağlama döneminde olduğu belirlenmiş ve bu sebepten dolayı bu bölge için kritik dönemin rozetleşme dönemi olduğu saptanmıştır. *P. xylostella* ergin uçuşları her iki dönemde de yaklaşık 4 ay boyunca hasada kadar görülmüştür. Biyolojik dönem sayımlarında en yüksek ortalamalara sahip olan larvalar ve pupalar iç yapraklarda görülürken yapraklardaki zarar sonucu oluşan delikler en yüksek dış yapraklarda görülmüştür. Çanakkale bölgesinde böyle bir saha çalışması bulunmadığından dolayı çalışma gelecek çalışmalar için kaynak niteliği oluşturmaktadır.

KAYNAKÇA

- Ahmed, M. A., Cao, H. H., Jaleel, W., Amir, M. B., Ali, M. Y., Smagghe, G., and Liu, T. X. (2022). Oviposition preference and two-sex life table of *Plutella xylostella* and its association with defensive enzymes in three Brassicaceae crops. *Crop Protection*, 151, 105816. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105816>
- Avcı Ü, Özbek H. (1995). Erzurum'da yaprak güvesi *Plutella xylostella* (L.) (Lep: Yponomeutidae)'nın biyolojisi, zararı ve mücadelesi üzerine bazı gözlemler. *Atatürk Üni Zir Fak Der* 26: 363-374.
- Ayalew, G. (2006). Comparison of yield loss on cabbage from Diamondback moth, *Plutella xylostella* L.(Lepidoptera: Plutellidae) using two insecticides. *Crop Protection*, 25(9), 915-919. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.12.001>
- Bacci L, Rosado JF, Picanço MC, Gonring AHR, Galdino TVS Martins JC (2018). *Failure control of Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae) and selectivity of their natural enemies to different insecticides*. *J of Plant Protec Res* 58: 161-167.
- Bhagat, P., Yadu, Y. K., and Sharma, G. L. (2018). Seasonal incidence and effect of abiotic factors on population dynamics of diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) on cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) crop. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2), 2001-2003. <https://www.entomoljournal.com/archives/2018/vol6issue2/PartU/6-1-307-673.pdf>
- Butts, R., and McEwen, F. (1981). *Seasonal populations of the diamondback moth, plutella xylostella (lepidoptera: plutellidae) in relation to day-degree accumulation*. *The Canadian Entomologist*, 113(2), 127-131. doi:10.4039/Ent113127-2
- Capinera J. (2018, December). *Diamondback moth*. *Featured Creatures*. https://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/diamondback_moth.htm
- Colares, F., Silva-Torres, C.S.A., Torres, J.B., Barros, E.M. and Pallini, A. (2013), Influence of cabbage resistance and colour upon the diamondback moth and its parasitoid *Oomyzus sokolowskii*. *Entomol Exp Appl*, 148: 84-93. <https://doi.org/10.1111/eea.12078>

- Das, S., and Mandal, S. (2018). *Seasonal incidence of diamondback moth for some cruciferous vegetables*. *Innovative Farming*, 3(3), 119–126. <http://innovativefarming.in/index.php/IF/article/view/52>
- Ertürk Ö., Kara Ö., Sezer E., Şan G. (2004). Lahana Yaprak Güvesi (*Plutella xylostella* L.)'nın (Lepidoptera; Plutellidae) gelişmesi üzerine bazı bitki özütlerinin toksik etkileri. *Ekoloji*, 13(50), 18 - 22.
- FAO (2016). Dünyada Yaş Meyve ve Sebze Üretimi. Erişim: 28 Mayıs 2021, <http://faostat.fao.org>.
- FAO (2019). Dünyada Sebze Üretimi. Erişim: 17 Haziran 2021, <http://faostat.fao.org>.
- Farias, E. D. S., Sant'ana, L. C. D. S., Melo, J. B., Santana, P. A., and Picanço, M. C. (2021). Impact of Diamondback Moth Density and Infestation Timing on Broccoli Yield. *Neotropical Entomology*, 50(2), 298-302. <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00849-3>
- Farias, E. S., Santos, A. A., Ribeiro, A. V., Carmo, D. G., Paes, J. S., and Picanço, M. C. (2020). Climate and host plants mediating seasonal dynamics and within-plant distribution of the diamondback moth (*Plutella xylostella*). *Crop protection*, 134, 105172. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105172>
- Gowri, G. and Manimegalai, K., (2016). Biology of Diamond Back Moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) of cauliflower under laboratory condition. *International Journal of Fauna and Biological studies*, 3(5): 29-31.
- Jafary-Jahed, M., Razmjou, J., Nouri-Ganbalani, G., Naseri, B., Hassanpour, M., and Leppla, N. C. (2019). Life table parameters and oviposition preference of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on six brassicaceous crop plants. *Journal of Economic Entomology*, 112(2), 932-938. <https://doi.org/10.1093/jee/toy384>
- Jankowska B. and Wiech K. (2006 September 21). *The composition and role of parasitoids in reducing population densities of diamondback moth plutella xylostella l. on different cabbage vegetables*. *Journal of Plant Protection Research*; 2006; vol. 46; No 3; 275-284

- Jankowska, B. (2005). The comparison of the occurrence of the diamondback moth *Plutella xylostella* L.(Lepidoptera, Plutellidae) on the different cabbage vegetables. *Veg. Crops Res. Bull*, 62, 153-163. <https://edepot.wur.nl/27701#page=153>
- Kobori Y. ve Amano H.(2003, August 25) , *Effect of rainfall on a population of the diamondback moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae)*. J-STAGE. *Applied Entomology and Zoology* 2003, Volume 38, Issue 2, Pages 249-253. <https://doi.org/10.1303/aez.2003.249>,
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aez/38/2/38_2_249/article/-char/en
- Lingappa, S., Basavanagoud, K., Kulkarni, K. A., Patil, R. S., and Kambrekar, D. N. (2004). Threat to vegetable production by diamondback moth and its management strategies. In *Fruit and vegetable diseases* (pp. 357-396). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-48575-3_10
- Liu, S., Wang, X., Guo, S., He, J., and Shi, Z. (2000). *Seasonal abundance of the paraDassitoid complex associated with the diamondback moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae) in Hangzhou, China*. *Bulletin of Entomological Research*, 90(3), 221-231. doi:10.1017/S0007485300000341
- Lu, J., Liu, S., and Shelton, A. (2004). *Laboratory evaluations of a wild crucifer *Barbarea vulgaris* as a management tool for the diamondback moth *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)*. *Bulletin of Entomological Research*, 94(6), 509-516. doi:10.1079/BER2004328
- Mitsunaga T., Shimoda T. and Yano E. (2004, November 25). *Influence of food supply on longevity and parasitization ability of a larval endoparasitoid, Cotesia plutellae (Hymenoptera : Braconidae)*. *Applied entomology and zoology* 39(4), 691-697 <https://doi.org/10.1303/aez.2004.691>
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aez/39/4/39_4_691/article/-char/en
- Miyata, T., Insung, L., Sarnthoy, O. and Keimmeessuke, P., (2001). Effects of several insecticides on the larval parasitoid, *Cotesia plutellae* Kurdjumov, of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). <http://www.regional.org.au/au/esa/2001/09/0904miyata.htm>

Omrak, H. (2020, Kasım 23). *Kışlık sebze üretiminde ne, nasıl yapılmalı ?*. Türk Tarım Orman. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/538/kislik-sebze-uretiminde-ne-nasil-yapilmali#:~:text=T%C3%9CRK%C4%B0YE'DE%20YET%C4%B0%C5%9EEN%20SEBZELER%C4%B0N%20Y%C3%9CZDE%2054'%C3%9C%20KI%C5%9ELIK%20SEBZE&text=%C3%9Cİkımızde%20yeti%C5%9Ftirilmekte%20olan%20sebze%20t%C3%BCrlerinin,marul%2C%20salata%20grubu%20ve%20%C4%B1spanakt%C4%B1r.>

Özyardimci, B. (1994). *Plutella xylostella' nın bazı biyolojik özelliklerine larva yoğunluğunun etkisi üzerine araştırmalar* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü) <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/513288>

Reddy, G., and Urs, K. (1996). *Studies on the Sex pheromone of the diamondback moth Plutella xylostella (Lepidoptera: Yponomeutidae) in India*. Bulletin of Entomological Research, 86(5), 585-590. doi:10.1017/S0007485300039389

Shelton A.M. & Nault B.A. (2004, June). Dead-end trap cropping: a technique to improve management of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), Crop Protection, Volume 23, Issue 6, Pages 497-503, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2003.10.005>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219403002606>)

Shelton, A.M. (2009). *Management of the diamondback moth : déjà vu all over again ?*. Cornell CALS. <http://web.entomology.cornell.edu/shelton/diamondback-moth/pdf/2001papers/2001DBM01.pdf>

Shirai, Y. (2000). *Temperature tolerance of the diamondback moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Yponomeutidae) in tropical and temperate regions of Asia*. Bulletin of Entomological Research, 90(4), 357-364. doi:10.1017/S0007485300000481

Silva, R. and Furlong, M.J., (2012). Diamondback Moth Oviposition: Effects of Host Plant and Herbivory. *Entomologia Experimentalis et Applicata.*, 143.3: 218-230. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2012.01255.x>

Talekar, N.S. and Shelton, A.M., 1993. Biology, ecology, and management of the diamondback moth. *Annual Review of Entomology*, 38: 275-301. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.38.010193.001423>

- TÜİK (2021). Türkiye’de Sebze Üretimi. Erişim: 27 Aralık 2021, <https://www.tuik.gov.tr/>.
- Uematsu H, Nomyama A, Hashizume M. (1998, November 25). *Factors Affecting Fecundity of Diamondback Moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Yponomeutidae)*. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 42(4), 201-208, 1998-11-25 <https://ci.nii.ac.jp/naid/110001113671>
- Uematsu H. and Yoshikawa K. (2002, May 25). *Seasonal Changes in Copulation and Oviposition Time of the Diamondback Moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae)*. Japanese Society of Applied Entomology and Zoology 46 (2), 81-87 doi:10.1303 / jjaz.2002.81
- Verkerk, R.H.J. and Wright, D.J., (1996). Multitrophic Interactions and Management of the Diamondback Moth: a Review. *Bulletin of Entomological Research.*, 86: 205-216. <https://doi.org/10.1017/S0007485300052482>