

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SAKARYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN FINDIKLARDA FINDIK
KURDU (*CURCULIO NUCUM* L.) (COL.: CURCULIONIDAE)
VE FINDIK KOKARCASI (*PALOMENA PRASINA* L.) (HEM.:
PENTATOMIDAE) POPÜLASYONLARININ GELİŞİMİ VE
ZARARLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEMRA BOZKURT

BOLU, TEMMUZ - 2019

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



SAKARYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN FINDIKLARDA FINDIK
KURDU (*CURCULIO NUCUM* L.) (COL.: CURCULIONIDAE)
VE FINDIK KOKARCASI (*PALOMENA PRASINA* L.) (HEM.:
PENTATOMIDAE) POPÜLASYONLARININ GELİŞİMİ VE
ZARARLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEMRA BOZKURT

BOLU, TEMMUZ - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

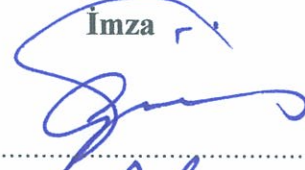
Semra BOZKURT tarafından hazırlanan “SAKARYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN FINDIKLARDA FINDIK KURDU (*Curculio nucum* L.) (COL.: CURCULIONIDAE) VE FINDIK KOKARCASI (*Palomena prasina* L.) (HEM.: PENTATOMIDAE) POPÜLASYONLARININ GELİŞİMİ VE ZARARLARININ BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda 24/07/2019 tarihinde BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman
Doç. Dr. Gülay KAÇAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Üye
Prof Dr. İzzet AKÇA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza



Mezuniyet Tarihi ;

Prof. Dr. Ömer ÖZYURT

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Aileme ve sevdiklerime,

ETİK BEYAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

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

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

Semra BOZKURT

ÖZET

**SAKARYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN FINDIKLARDA FINDIK KURDU
(*Curculio nucum* L.) (Col.: Curculionidae) VE FINDIK KOKARCASI
(*Palomena prasina* L.) (Hem.: Pentatomidae) POPÜLASYONLARININ
GELİŞİMİ VE ZARARLARININ BELİRLENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SEMRA BOZKURT
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. GÜLAY KAÇAR)
BOLU, TEMMUZ - 2019**

Fındık (*Corylus avellana* L.) gıda, tarım, sağlık ve sanayi alanlarında kullanılan önemli bir bitkidir. Fındık üretimi ve ağaç sayısı bakımından Türkiye dünyada ilk sırada yer almaktadır. Batı Karadeniz bölgesinde Sakarya, fındık üretiminde en önemli ildir. Fındık meyvelerinde ciddi kayıplara neden olan Fındık kurdu *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae) ve Fındık kokarcası *Palomena prasina* L. (Hemiptera: Pentatomidae) Sakarya ilinde ana zararlı konumundadır. Bu çalışmada 2017 ve 2018 yılları arasında Sakarya ilinde dört fındık bahçelerinde *C. nucum* ve *P. prasina*'nın popülasyon takibi ve zararı belirlenmiştir.

Sakarya ilinde, fındık bahçelerinde Fındık kurdu erginleri 2017 yılında ilk kez 16 Nisan tarihinde tespit edilmiştir. Bu bahçelerde sekiz hafta (16 Nisan-11 Haziran) boyunca Fındık kurdu erginleri belirlenmiştir. Fındık kokarcası erginleri ilk kez 30 Nisan tarihinde belirlenirken, ilk nimfler de aynı tarihte gözlemlenmiştir. En yüksek Fındık kokarcası nimf sayısı 4 Haziran'da (44 adet / 10 ocak) belirlenmiştir. Fındık kokarcası ergin sayısı 3 Eylül tarihinde en yüksek sayıya (33 adet/10 ocak) ulaşmış ve 24 Eylül tarihinden sonra tespit edilmemiştir. Fındık kokarcası'nın nimfleri 2017 yılında Nisan ayı sonundan Eylül ayı ortasına kadar belirlenmiştir. 2018 yılına ilk *P. prasina* nimfleri ilk kez 6 Mayıs tarihinde belirlenirken, ilk erginler 22 Nisan tarihinde tespit edilmiştir. 2018 yılında bahçelerde *C. nucum* tespit edilememiştir.

Fındık kokarcası nimfleri Sinir otu, Şkerci boyası, Isırgan, Çoban çantası, Sütleşen, Ebegümece, Efelek, Kazayağı, Yabani hardal, Böğürtlen ve Tarla sarmaşığı yabancı otlarında beslenirken bulunmuştur.

Fındık kurdu'nun zararı nedeniyle oluşan delikli meyve ve 2017 yılında %0.77-1.77, 2018 yılında %0.00-0.23, boş iç 2017 yılında %8.15-11.00 ve 2018 yılında %7.36-10.00 aralığında bulunurken, Fındık kokarcası zararı olan şekilsiz iç 2017 yılında %0.69-1.38 arasında, 2018 yılında %1.23-1.92 arasında, lekeli iç zararı ise 2017 yılında %0.54-1.08, 2018 yılında %0.69-1.31 arasında belirlenmiş ve iki türün ortak zararı olan sarıkaramuk ve karakaramuk zararı sırasıyla %1.85-3.15, %13.46-21.92 olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Fındık, *Curculio nucum*, *Palomena prasina*, Sakarya, Popülasyon Takibi, Zarar oranı

ABSTRACT

**DETERMINATION OF POPULATION DEVELOPMENT AND DAMAGE
STATUS OF THE NUT WEEVIL (*Curculio nucum* L.) (Col .:
Curculionidae) AND THE GREEN SHIELD BUG (*Palomena prasina* L.)
(Hemiptera: Pentatomidae) IN SAKARYA PROVINCE**

MSC THESIS

SEMRA BOZKURT

**BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. GÜLAY KAÇAR

BOLU, JULY 2019

Hazelnut (*Corylus avellana* L.) is an important plant as utilized in food, agriculture, health and industrial fields. Turkey ranks of the first in the world in base on hazelnut production and number of trees. In the western Black Sea region, Sakarya is the most important province of hazelnut production. Nut weevil *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae) and Green shield bug *Palomena prasina* L. (Hemiptera: Pentatomidae), which causes serious loss in hazelnut fruits, are the main pests in Sakarya province. In this study, population developments and damage rages of *C. nucum* and *P. prasina* were determined in four hazelnut orchards in Sakarya province in 2017-2018.

In 2017 in Sakarya province, Nut weevil adults in the hazelnut orchards were first time determined on 16 April. Nut weevil adults were determined in these orchards for eight weeks (16 April-11 June). Green shield bug adults were first time determined in April 30, while the first nymphs were observed in the same date. The highest number of nymphs reached on June 4 (44 / 10 units). The number of adults of Green shield bug reached the highest number (33/10 units) on 3 September and was not determined after 24 September. In this study, the nymphs of Green shield bugs were seen from late April to mid-September. In 2018 *P. prasina* nymphs were determined for the first time on 6 May, while the first adults were observed on 22 April. *C. nucum* was not detected in the orchards in 2018. Nymphs of Green shield bugs were found feeding on weed species of Nerve grass, sugar dye, nettle, shepherd's bag, euphorbia, hibiscus, efelek, crowbar, wild mustard, blackberry and field ivy. Temperature was found to be an important factor in two pest species.

Perforated fruit damage ratio caused by Nut weevil was 0.77-1.77% in 2017 and was 0.00-0.23% in 2018, empty interior in 2017 was 8.15-11.00% and in 2018 in the range of 7.36-10.00%, while the Green shield bugs damaged in 2017, amorphous interior was between 0.69-1.38%, and was 1.23-1.92% in 2018, stained internal damage was determined between 0.54-1.08% in 2017, and 0.69-1.31% in 2018, and the common damage of the two species, yellowpecker and blackcurrant damage was 1.85-3.15%, 13.46-21.92 respectively.

KEYWORDS: Key words: Hazelnut, *Curculio nucum*, *Palomena prasina*, Sakarya, population dynamics, damage rate

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR.....	xi
1. GİRİŞ.....	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1 Materyal.....	20
3.2 Yöntem	21
3.2.1 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi	21
3.2.2 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Zarar Oranının Belirlenmesi	22
4. BULGULAR	24
4.1 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi	24
4.1.1 Fındık kurdu'nun Popülasyon Takibi	24
4.1.2 Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi	26
4.2 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Zarar Oranları	31
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ	38
7. KAYNAKLAR.....	39
8. ÖZGEÇMİŞ	42
9. EKLER.....	43

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Örneklemede çarşaf kullanımı..... 10
Şekil 3.2.	Fındık bitkisinde fenolojik dönemler..... 11
Şekil 3.3.	Sarı karamuk ve kara karamuk zararının meyve ve çötanaklardaki görüntüsü..... 12
Şekil 4.1.	Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kurdu ergin sayıları. 14
Şekil 4.2.	Çarşaf üzerinde ergin ve nimf sayımı..... 14
Şekil 4.3.	Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kokarcası nimf sayıları..... 16
Şekil 4.4.	Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kokarcası ergin sayıları..... 16
Şekil 4.5.	Fındık kokarcası'nın değişik gelişim dönemlerinin tespit edildiği yabancı otlar..... 17
Şekil 4.6.	Meyvede ve yaprakta Fındık kokarcası nimfi (a) ve yumurta paketleri (b)..... 18
Şekil 4.7.	Bahçelerde 2018 yılında tespit edilen Fındık kokarcası nimf sayıları..... 19
Şekil 4.8.	Bahçelerde 2018 yılında tespit edilen Fındık kokarcası ergin sayıları..... 19
Şekil 4.9.	Sakarya ili 2017 yılı iklim verileri..... 23
Şekil 4.10.	Sakarya ili 2018 yılı iklim verileri..... 23

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	Sakarya İli 2018 yılı fındık üretim değerleri (TÜİK, 2019)..... 1
Çizelge 3.1.	Fındık bitkisinin fenolojik dönemleri (Anonim, 2011)..... 11
Çizelge 4.1.	Fındık kurdu'nun 2017 yılında bahçelerdeki zararı..... 20
Çizelge 4.2.	Fındık kokarcası'nın 2017 yılında bahçelerdeki zararı..... 21
Çizelge 4.3.	Fındık kurdu'nun 2018 yılında bahçelerdeki zararı..... 22
Çizelge 4.4.	Fındık kokarcası'nın 2018 yılında bahçelerdeki zararı..... 22
Çizelge 9.1.	Fındık kurdu 2017 yılı popülasyon yoğunluğu (adet/10 ocak). 32
Çizelge 9.2.	Fındık kokarcası'nın 2017 yılındaki yoğunluğu (adet /10 ocak)..... 32
Çizelge 9.3.	Fındık kokarcası'nın 2018 yılı yoğunluğu (adet /10 ocak)..... 33
Çizelge 9.4.	Sakarya ili 2018 yılı nispi nem miktarları 33
Çizelge 9.5.	Sakarya ili 2017 yılı günlük ortalama sıcaklık pentat değerleri.. 34
Çizelge 9.6.	Sakarya ili 2018 yılı günlük ortalama sıcaklık pentat değerleri. 34

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

°C	: Santigrat Derece
α	: Alfa
%	: Yüzde
Ark.	: Arkadaşları
cm	: Santimetre
da	: Dekar
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
kg	: Kilogram
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca benden desteğini ve yardımını esirgemeyen öncelikle sevgili aileme, danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gülay KAÇAR'a, tez çalıőmam esnasında yardımcı olan arkadaőım Arő. Gör. Emrah GÜLER ve Arő. Gör. Sami KOCA'ya teşekkür ederim.

Tezim süresince bana destek olan ve yükümü hafifleten sevgili iç arkadaşlarım ve sayın patronlarım Selami Albeni ve Bahtiyar Albeni'ye sonsuz teőekkürler.



1. GİRİŞ

Fındığın (*Corylus avellana* L.) anavatanı Orta Asya, Kafkas ve Anadolu olduğu kaydedilmiştir (Özkurt, 1950). Fındık bitkisi, kendine özgü iklim isteklerinden dolayı dünya üzerinde sınırlı alanlarda yetiştirilmektedir. Fındık nemli ve ılıman iklim bölgelerinde iyi bir gelişme göstermekte ve bol ürün vermektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın 13-16 °C olduğu yörelerde fındık en uygun yetiştirme şartlarını bulmaktadır. Ayrıca bu yörelerde en düşük sıcaklığın -8 ile-10 °C'yi, en yüksek sıcaklığın 36-37 °C'yi geçmemesi, yıllık yağış toplamının 700 mm'nin üstünde olması ve Haziran-Temmuz aylarındaki oransal nemin % 60'ın altına düşmemesi gerektiği kaydedilmiştir (Karadeniz ve ark., 2009). Türkiye ekolojik koşulların uygun olması nedeniyle, fındık binlerce yıldır geniş bir alanda yayılma gösterdiği bildirilmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Yılmaz, 2009). Dünya fındık üretimi 2016 yılında 661 bin ton olup, 420 bin ton ürünle Türkiye, dünya üretiminin %63.5'ini karşıladığı kaydedilmiştir (FAO, 2018). En güncel verilere göre 2018 yılında ülkemiz fındık üretimi 515 bin ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019). Türkiye genelinde 34 ilde yayılmış olan fındık dikim alanlarının yaklaşık % 60'ına tekabül eden 421 bin hektarlık alan 1. Standart bölgede (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin) yer almaktadır. Fındık üretim alanlarında Ordu ili başı çekerken, bunu Giresun, Samsun, Sakarya, Trabzon, Düzce ve Zonguldak illeri takip etmiştir. Sakarya ilinde Çizelge 1.1'de görüldüğü üzere 734 bin dekar alanda yaklaşık 78 bin ton fındık üretim yapılmaktadır (TÜİK, 2019).

Çizelge 1.1. Sakarya İli 2018 yılı fındık üretim değerleri (TÜİK, 2019)

İlçe	Üretim alanı (da)	Üretim (ton)
Kocaali	174.484	21.629
Karasu	200.000	19.188
Hendek	123.954	11.503
Akyazı	73.640	7.550
Ferizli	45.000	5.167
Kaynarca	37.015	4.784
Karapürçek	26.254	2.890
Serdivan	8.352	1.344
Erenler	12.975	1.124
Söğütlü	10.500	1.017
Geyve	10.000	762
Sapanca	3.000	479
Arifiye	2.400	415
Adapazarı	5.250	336
Pamukova	640	59
Taraklı	960	53
Toplam	734424	78300

Fındık sadece gıda olarak değil, aynı zamanda sanayi ve sağlık alanında da kullanılmaktadır. Fındık çekirdeğinden yağ elde edilmesi ve arta kalan fındık küspesi ise hayvan yemi olarak yem sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca, fındık kabuğu yakacak olarak tüketilmekte ve yaprakları da, tarım alanlarında tabii gübre olarak kullanıldığı kaydedilmiştir (Karadeniz ve ark., 2009). Fındıkta zararlı olan böcekler ve akarlar, meydana getirdikleri zarar sonucu ürünün kalite ve kantitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Türkiye fındık bahçelerinde 150'den fazla tür tespit edilmiş ve bunlardan 120 böcek ve 2 akar türünün fındık faunasına ait olduğu, 44 böcek ve 2 akar türünün fındıklarda zararlı ve 13 böcek türünün yararlı olduğu kaydedilmiştir. Yine aynı çalışmada bu türlerden 30'dan fazla tür zararlı, 40 böcek ve 1 akar türünün de yararlı olduğu ve bunlardan 10-15 tanesinin yere ve yıllara bağlı olarak ekonomik zarar yaptığı ve 8 türün ana zararlı konumunda olduğu bildirilmiştir (Işık ve ark., 1987). Bunlardan Fındık kurdu *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae) ve Fındık kokarcası veya Fındık yeşil kokarcası adı verilen *Palomena prasina* L. (Hemiptera: Pentatomidae) en önemli ana zararlılar arasındadır. Bu iki zararlı tür fındık meyvelerinde sarı karamuk ve kara karamuk adı verilen kayıpların yanı sıra meyve kalitesinin bozulmasına neden olduklarından ciddi oranda ürün kaybına neden olduğu bildirilmiştir (Ural, 1957; Kurt, 1975; Tuncer ve ark., 2002a; Akça, 2003; Tuncer et al., 2005; Akça and Tuncer 2009; Saruhan ve Tuncer, 2009 Saruhan ve Şen, 2012). Fındık kurdu erginleri 6-7 mm boyunda, kül renginde, ince uzun yapıda olan hortumları dişide vücudundan uzun, erkekte ise vücudu kısa; larvaları bacaksız beyaz, tombul ve kıvrık; baş kahverengi ve pupa serbest pupa tipinde olduğu kaydedilmiştir. Yine aynı çalışmalarda, zararlının bir dişisinin ömrü boyunca ortalama 42 adet yumurtayı meyve kabuğunun hemen altında hazırladığı bir yuvaya bıraktığı, yumurta bırakılan meyvelerin kabuğu üzerinde 4-5 mm uzunlukta kahve renkli bir çizgi oluştuğu, yumurtadan çıkan larvanın iç fındık üzerinde bir ay kadar beslenip ve kabuk üzerinde 1.5-2.0 mm çapında bir çıkış deliği açarak, toprakta pupa olarak 1-3 yıl kaldıktan sonra ergin hale geldiği kaydedilmiştir (Anonim, 2011). Fındık kokarcası ise polifag bir zararlı olmakla birlikte, fındıkta beslenen önemli bir tür olarak bildirilmektedir (Kurt, 1975). Fındık kokarcası erginleri 11-14 mm boyunda, üstten görünüşü yeşil, kahve renkli ve antenlerin uç halkaları ve bacakları koyu kırmızı renkte olup, dişiler yumurtalarını genellikle 14-18'lik kümeler halinde fındık yapraklarının alt yüzlerine bırakmakta, kışı dökülmüş yapraklar altında ya da benzeri korunmuş yerlerde geçiren erginler, sıcaklığın 18-20°C'yi bulmasıyla kışlaklarından çıkmaya

başladığı kaydedilmiştir (Anonim, 2011). Fındık kokarcası'nın fındık bahçelerinde ortalama %1.9-5 zarar yaptığını bazı yerlerde zararın yaklaşık %22 ulaştığını bildirmişlerdir (Tuncer ve ark., 2005). Depolanmış i fındıklarda Fındık kokarcası zararının devam ettiği ve zararının %4.1-5.1 arasında olduğu kaydedilmiştir (Kiper ve Yüctin, 1971).

Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde fındık zararlılarıyla ilgili çok az sayıda çalışma yapılmıştır. Yürütölen bu çalışmada fındık bahçelerinde meyvelerle beslenerek ürün ve kalitede zarara neden olan Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Sakarya ilinde popölasyon gelişimlerinin ve zararlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, fındık hasatından sonra Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın yapmış olduğu zararlar belirlenmiştir. Böylelikle zararlıların yıl boyunca fındık bahçelerinde ne zaman görölmeye başlandığı, en yüksek sayıya ne zaman ulaştığı, kaç döl verdiği, ne zaman kışlamaya başladığı ve hasat sonrası zarar oranları tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu zararlılarla mücadeleye esas kriterler ortaya konulmuştur. Çalışma bu şekliyle bölgede yapılan ilk çalışma olma niteliğini taşımaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Boselli (1932) Sicilya'da Fındık kokarcası (*P. prasina*) erginlerinin ekim-nisan aylarında fındık bahçeleri dışındaki çalılık ve otlarda kışladığını belirtmiştir. *P. prasina*'nın yılda 1 döl verdiğini, temmuz ayında zararlının yeni dönem erginlerinin görülmeye başladığını, erginlerin ve nimflerin bu tarihten itibaren fındıklarda önemli zarar yaptığını saptamıştır.

Kiper ve Yüctin (1971) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Trabzon, Giresun, Ordu illeri fındık bahçelerinde görülen Fındık kokarcası (*P. prasina*)'nın depolanmış iç fındıktaki zarar oranının ortalama %4-4.5 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Erken dönemde zararlıyla yapılan mücadelede başarılı olunacağını ifade etmişlerdir.

Ural ve ark. (1973) Ordu, Giresun ve Trabzon illeri fındık bahçelerinde 159 tür böcek ve 2 akar tespit etmiştir. Fındıkta zararlı önemli türlerin *P. prasina*, *Gonocerus acuteangulatus* Goeze (Heteroptera: Coreidae) ve *Mikomyia coryli* (Kieffer) (Diptera: Cecidomyiidae) olduğunu tespit etmişlerdir.

Leska (1973) Polonya'da Fındık kurdu erginlerinin haziran başlarında görüldüğünü, temmuz başlarında yumurta bırakmaya başladığını ve bir dişinin ortalama 12 adet yumurta bıraktığını belirlemiştir. Ayrıca yumurtadan çıkan larvaların 33-38 gün beslendikten sonra meyveyi delerek toprağa geçtiklerini, ilkbaharda topraktaki larvaların pupa olduklarını ve pupa süresinin 8-10 gün olduğunu tespit etmiştir.

Kurt (1975) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaptığı çalışmada Fındık kokarcası'nın fındıklarda beslenmek suretiyle karamuk ve şekilsiz iç zararına neden olduğunu, yılda bir döl verdiğini saptamıştır. Dişilerin yumurtalarını fındık yapraklarının alt yüzüne bıraktıklarını, yumurtadan çıkan nimf beş gömlek değiştirerek ergin olduklarını, temmuz ve ağustos aylarında nimf yoğunluğunun arttığını ve esas zararın bu aylarda daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Vrabl ve ark. (1979) Slovenya'da fındık bahçelerinde Fındık kurdu erginlerinin mayıs başlarında görülmeye başladığını, yaprak ve meyveler ile beslendiklerini, sonrasında meyvelerin kuruyarak yere döküldüğünü bildirmişlerdir. Dişilerin

yumurtalarını meyve içine bıraktıklarını, yumurtadan çıkan larvaların meyve içi ile beslendiklerini ve burada dört larva dönemi geçirdikten sonra meyveyi delerek, temmuz ortalarından itibaren toprağa indiklerini bildirmişlerdir.

Kurt (1982) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde fındıklarda zararlı türlerin doğrudan bitki üzerinde beslenerek zararlı olabileceğini ve bunlar arasında Heteroptera takımının Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae familyalarına ait bazı türlerin bulunduğunu belirtmiştir. Bu türlerin meyveleri sokup emerek verimin düşmesine neden olduğunu tespit etmiştir.

Işık ve ark. (1987) Karadeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada fındık bahçelerinde 123 yeni böcek türü tespit etmişlerdir. Bu türlerden Fındık kurdu'nun (*C. nucum*) yaşamı boyunca yaklaşık 100 meyvede zarara neden olduğunu ve mücadele eşiğinin 3 ergin/10 ocak olduğunu bildirmişlerdir.

Piskornik (1989) Fındık kurdu'nun zarar durumunu 24 farklı fındık çeşidinde araştırmıştır. Beş yıl süren çalışmada fındık çeşitlerinin fenolojilerinin ve verimlerinin yıllar içerisindeki hava şartlarına bağlı olarak değiştiğini, aynı şekilde Fındık kurdu fenolojisi ve zararının yıllar içerisindeki iklim değişiminden etkilendiğini bildirmiştir.

Pucci (1992) İtalya'da fındık bahçelerinde Fındık kurdu erginlerinin ilk yıl mayıs sonlarında görülmeye başlandığını, en yüksek ergin sayısına haziran ortalarında ulaştığını ve temmuz ayının ortalarından itibaren görülmediğini bildirmiştir. İkinci yılda zararlının erginlerinin mayıs sonlarında en yüksek seviyede olduğunu ve temmuz ayının ikinci yarısından sonra ise görülmediğini, her iki yılda da ağaç başına ergin sayısının 5 adet olduğunu tespit etmiştir.

Ecevit ve ark. (1996) Karadeniz Bölgesi'nde Fındık kurdu'nun beslenmek amacıyla Çakıldak ve Tombul (Yağlı) fındık çeşitlerini, yumurta koymak için ise Palaz çeşidini seçtiğini tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar Fındık kurdu zararının popülasyon yoğunluklarına paralel olarak oluştuğunu, zararlının beslenme ve yumurta koymak için geç ve erkenci çeşitleri tercih ettiği, zararında meyve kabuğu sertlik

derecesinin, bahçenin konumunun ve ekolojik koşulların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tuncer ve ark. (2002b) fındık üretim alanlarında bulunan zararlıların bazılarının meyve üzerinde beslenerek önemli kayıplara neden olduğunu, diğerlerinin ise bitkinin gövde ve sürgünlerinde beslenerek bitkiye zarar verdiğini saptamışlardır. Fındık bahçelerinde sıkça karşılaşılan Fındık kurdu, Kozalak akarı, Fındık kokarcası, Dalkıran ve Uç kurutan'ın mücadeleleri hakkında bilgi vermişlerdir.

Akça (2003) Samsun, Ordu ve Giresun illerinde Fındık kurdu'nun erginlerinin nisan ortasında ortaya çıktığını ve sıcaklığa bağlı olarak mayıs ortalarında en yüksek seviyeye ulaştığını kaydetmiş ve yılda bir döl verdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada Fındık kurdu'nun ekonomik zarar eşiğinin çeşitli değişkenlere bağlı olarak 2.1-4.3 böcek/10 ocak olduğunu saptamıştır.

Tuncer ve ark. (2005) Fındık kurdunun hem ergin hem de larva döneminde önemli derecede zarar yaptığını ve bir çift fındık kurdunun ortalama 189 meyvede zarar oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Fındık kurdu'nun en önemli zararının karanfillerin dökülmesi olduğunu fakat bu zararın erken dönemde olduğundan çiftçiler tarafından fark edilmediğini bildirmişlerdir.

Akça ve Tuncer (2005) Fındık kurdu erginlerinin yapraklardaki beslenme zararının önemli olmadığını, ancak çiçeklerde ve olgunlaşmamış meyvelerde beslenmesi sonucu önemli derecede zarar meydana getirdiklerini bildirmişlerdir.

Guidone ve ark. (2007) İtalya'da iki farklı fındık çeşidinin (Tonda Gentile delle Langhe ve Ennis) gelişim safhalarını ve kabuk kalınlığı, kabuk sertliği gibi faktörleri ölçerek, Fındık kurdu'nun biyolojisi ile larvaları arasındaki korelasyonu araştırmışlardır. Zararlının olgun yumurtalarının hava sıcaklığının 18 °C'yi geçtiği Haziran ayında belirlemişlerdir. Hasat zamanı böceğin sebep olduğu zarar %2,57 (Tonda Gentile delle Langhe) ile %51.84 (101 nolu seleksiyon) arasında olduğu kaydedilmiştir. Bu çeşitlerinden kabuğunu çabuk sertleşen çeşitlerin diğerlerine nazaran *C. nucum* zararına daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Saruhan ve Tuncer (2007) Samsun ili fındık bahçelerinde *P. prasina*'nın; 2002 yılında sarı karamuk zararını %9.18, lekeli iç %8.07, boş %6.16 olarak ve 2003 yılında

ise sarı karamuk zararını %8.34, lekeli iç %8.07, boş fındık %3.59 ve şekilsiz iç %2.38 olarak belirlemişlerdir.

Saruhan ve Şen (2012) Giresun, Samsun, Ordu, Trabzon, Düzce ve Sakarya illerinde fındık hasat zamanı alınan meyvelerde Fındık kurdu'nun zararı olarak bilinen sarı karamuk, kara karamuk ve delikli meyveler sayılmıştır. Bu çalışmada Çakıldak (Delisava, Gökfındık), Foşa (Yomra, Boyhane), Karafındık (Karayağlı), Palaz, Sivri, Mincane (Sarıfındık, Sarıyağlı, Sırafındık) ve Tombul (Mehmet Arif, Yağlı fındık, Giresun yağlısı) çeşitleri arasında Fındık kurdu'nun zarar oranı bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Bulam Köse ve ark (2014) Giresun ili fındık bahçelerinde farklı yabancı ot mücadele yöntemleriyle Fındık kokarcası'nın popülasyon ve zarar durumunu belirlemek amacıyla dört farklı uygulama yapmışlar (herbisit, iki defa yabancı ot biçimi, üç defa yabancı ot biçimi, yabancı otluk kontrol parseli ve yabancı otsuz kontrol parseli) şeklinde ürettikleri çalışmada; ilk yılda (2010) uygulamalar arasında istatistiki farklılık bulunmazken, ikinci yılda en yüksek *P. prasina* popülasyonunun 4. uygulamada (otluk kontrol) gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, her iki yılın uygulamaları ve sayım zamanları birlikte değerlendirildiğinde zararlı popülasyonu en yüksek 4. uygulamada (otluk kontrol) tespit edilmiştir. 2011 yılında; sarı karamuk Mayıs ve Temmuz ayları ilk ortasında iki kez yabancı ot biçimi yapıldığı uygulamada, kara karamuk ise kontrol parselinde en yüksek oranda olduğunu tespit etmişlerdir.

Tuncer ve ark. (2014) Ordu, Giresun, Düzce, Sakarya, Trabzon ve Samsun illeri fındık bahçelerinde yaptıkları çalışmada Heteroptera: Pentatomidae familyasından 13 tür belirlemiş ve Coreidae ve Acanthosomatidae'den *P. prasina* ve *G. acuteangulatus* türlerinin en yaygın türler olduğunu bildirmişlerdir. Zararlıların mücadele eşiği 1 adet kışlanmış ergin/10 ocak olarak belirlemişlerdir. Zararlıların erken meyve dökümüne ve lekeli iç oluşumuna sebep olduğunu ve zararlı birey sayısının Ağustos ayında en yüksek sayıda olduğunu belirlemişlerdir.

Valentini ve ark. (2015) Fındık kurdu'nun 18 fındık çeşidinde ilk çotanakların görülmesinden olgunluk ve meyve dökümüne kadar meyve ve iç gelişimini incelemiş ve kabuk kalınlığı ile zararlıların penetrasyon gücünü belirleyip aralarındaki ilişkiye bakmışlardır. Zararlıların penetrasyon gücü, meyveler %80-90 büyüklüğe ulaştığında

artmaya başlayıp iç tam oluşana kadar artmaya devam ettiğini, tam olgunlukta penetrasyon 46.7 – 185.7 Newton arasında değiştiğini ve zararın %0.6 ile %24.4 arasında olduğunu bulmuşlardır. Hasatta, penetrasyon gücü kabuk kalınlığıyla pozitif korelasyon gösterirken ($r= 0.945$), Fındık kurdu zararı negatif korelasyon göstermiştir ($r= -0.564$). Tane gelişimine geç başlayan çeşitler, yüksek Fındık kurdu zararı yüzdesi göstermişlerdir ($r=0.638$).

Şen ve Saruhan (2016) *P. prasina* ve diğer emici zararlı böceklerin, yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan (Karafındık, Çakıldak, Foşa, Mincane, Sivri, Palaz ve Tombul) fındık çeşitlerinde oluşturduğu zarar oranlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada; Giresun, Ordu, Düzce, Samsun, Sakarya ve Trabzon illerinde, toplamda 19 ilçeden 76 farklı bahçeden meyvede; lekeli iç oranı ilk yıl en yüksek Foşa çeşidinde (%9.24) belirlenmiş ve bunu Sivri (%8.38), Mincane (%7.64), Tombul (%5.82), Palaz (%5.26), Karafındık (%5.24) ve Çakıldak (%5.01) çeşidleri izlemiştir. İkinci yılda yine en yüksek lekeli iç oranı Foşa çeşidinde (%11.68) belirlenmiş ve Mincane (%8.24), Tombul (%6.67), Çakıldak (%6.49), Sivri (%5.60), Palaz (%5.56), Karafındık (%5.20) çeşidleri takip etmiştir. Çalışmada fındık çeşidinin lekeli iç zararı oranı açısından istatistiki öneme sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Karabörklü ve Altın (2018) Düzce ili fındık depolarında görülen zararlıları ve yoğunluklarını tanımladıkları çalışmalarında, depo zararlıları arasında en yüksek zararı Fındık kurdu'nun verdiğini, zararlı böceklerin en az %0.67 ile Çilimli lokasyonunda görülürken, en yüksek zararlı oranın %5.33 ile Kaynaşlı'da olduğunu bildirmişlerdir. Zararlı yoğunluğu bakımından lokasyonlar arasında farklılıklar olmasına karşın bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında Fındık kurdu (*Curculio nucum*) ve Fındık kokarcası (*Palomena prasina*)'nın popülasyon gelişimi, yayılış alanları ve zararının belirlenmesi amacıyla Sakarya ilinin Serdivan ilçesi, Beşevler Köyü'nde dört farklı fındık bahçesinde yürütülmüştür.

3.1 Materyal

Bu çalışmanın materyalini Sakarya ilinin Serdivan ilçesi, Beşevler Köyü'nde bulunan dört farklı fındık bahçesi (Köyaltı, Nalbant Köprüsü-1, Nalbant Köprüsü-2, ve Nalbant Köprüsü-3) oluşturmuştur. Bahçelerin özellikleri ve yapılan uygulamalar ayrı ayrı kaydedilmiştir. Köyaltı mevkiinde bulunan bahçe 54 da olup güney doğu yönünde; Sarı yağlı fındık çeşidi ağırlıkta; toplam 3240 ocak da dikim mesafesi 4x4; fındık ağaçları 25 yaşındadır. Nalbant Köprüsü-1 de bulunan fındık bahçesi 6 da olup Güney yönünde, Sivri fındık çeşidi ağırlıkta; toplam 360 adet ocak da 4x4 dikim mesafesi bulunmakta, ağaçlar 20 yaşındadır. Nalbant Köprüsü-2 fındık bahçesi 10 da olup Güney yönünde, Sarı yağlı fındık çeşidi ağırlıkta, toplam 600 adet ocakta dikim mesafesi 4x4; ağaçlar 20 yaşındadır. Nalbant Köprüsü-3 fındık bahçesi 14 da olup Güney yönünde, Sarı yağlı fındık çeşidi ağırlıkta, toplam 840 adet ocakta dikim mesafesi 4x4, 15 yaşında fındık ağaçlarından oluşmaktadır.

Bahçelere ilk yıl (2017) ocak ayı ortalarında '18-16-15+3CaO+2MgO+B+Zn' içerikli gübre (Süper Çotanak) ve 15 Mayıs'ta Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN %26) uygulanmıştır. Bahçelere 11 Haziran tarihinde Fındık kurdu için % 50 Methiocarb (Mesurol ® WP 50) etkili insektisit ve 200 g/l Fluopyram + 200 g/l Tebuconazole (Luna Experience ® SC 400) etkili fungusit ile ilaçlama yapılmıştır. İkinci yıl (2018) bahçeye Ocak ayında '18-16-15+3CaO+2MgO+B+Zn' içerikli gübre (Süper Çotanak) ve 20 Mayıs'ta Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN %26) uygulanmıştır. Bahçelere 25 Haziran tarihinde % 50 Methiocarb (Mesurol ® WP 50) etkili insektisit ve 200 g/l Fluopyram + 200 g/l Tebuconazole (Luna Experience ® SC 400) etkili fungusit ile ilaçlama yapılmıştır.

3.2 Yöntem

Arazi çıkışları fındık vejetasyon süresi boyunca, nisan ayı başından ekim ayı sonuna kadar düzenli olarak haftada bir yapılmıştır. Bu işlemler yapılırken, fındığın fenolojik dönemleri gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir. Ayrıca meteorolojik veriler (sıcaklık, nem, yağış) en yakın istasyondan alınmıştır. Zararlı ile fındık fenolojik dönemleri ile iklimsel verilerle ilişkisi ortaya çıkarılmıştır.

3.2.1 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi

Her bahçeden rastgele seçilen 10 fındık ocağında örnekleme yapılmıştır. Örnekleme her ocak altına 2x2 m'lik beyaz renkli çarşaf serilerek, ocaktaki bütün dallar silkelenmiştir (Şekil 3.1.). Çarşafa düşen Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın ergin ve nimf dönemleri sayılarak kaydedilmiştir (Şekil 4.1.). Bu işlem sabah erken, akşam üzeri veya bulutlu, sakin rüzgarsız ve yağışsız günlerde yapılmıştır (Akça, 2003; Anonim, 2011).



Şekil 3.1. Örneklemede çarşaf kullanımı.

Ayrıca, arazi çıkışı başından sonuna kadar olan süre boyunca bahçe içindeki ve etrafındaki yabancı otlar kontrol edilerek Fındık kokarcası'nın yumurta, nimf ve ergin dönemleri sayılmıştır (Şekil 4.3). Yabancı ot kontrolü; bahçeyi temsil edecek şekilde tesadüfî olarak on noktada durulup 0.5 m²'de tüm yabancı otlar kontrol edilmiş, Fındık kokarcası'nın dönemleri kaydedilmiştir. Dört fındık bahçesinde her gidildiğinde fındık bitkisinin fenolojik dönemleri aşağıdaki tabloya göre belirlenerek, kaydedilmiştir (Şekil 3.2, Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Fındık bitkisinin fenolojik dönemleri (Anonim, 2011)

Fenolojik dönemler	No
Dişi çiçeklerin açılması, erkek çiçeklerin uzamaya başlaması	1
Erkek çiçeklerin fenerlenmesi ve polen salımı	2
Tomurcukların kabarması	3
Tomurcukların patlaması	4
Yaprakların açılması	5
Tam yaprak açımı, sürgün uzaması ve çotanakların belirginleşmesi	6
Meyve mercimek büyüklüğünde	7
Meyve nohut büyüklüğünde	8
Meyve normal büyüklükte	9



Şekil 3.2. Fındık bitkisinde fenolojik dönemler (Fotoğraflar yazar tarafından çekilmiştir).

3.2.2 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Zarar Oranının Belirlenmesi

Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın meyvelerde meydana getirdiği emgi sonucu, meyve normal iriliğe kadar olan sürede etli kısmın sarı renk alması ve kabukta

çöküntü olduğu zarar şekline “sarı karamuk” denmekte, meyve normal iriliğe ulaştıktan sonra zarara uğraması durumunda meyve içi kararması ve kabukta çatlaklardan siyah bir sıvı sızması sonucu oluşan zarara ise “kara karamuk” olarak isimlendirmişlerdir (Şekil 3.3. ve Tuncer ve ark., 2002) Ayrıca Fındık kurdu larvaları tarafından meyvelerin yenmesi ve sonrasında terk etmeleri sonucu “delikli meyve” zararı meydana gelmektedir. Fındık kokarcası tarafından ise lekeli iç ve şekilsiz meyve zararı meydana gelmektedir. Popülasyon takibi yapılan bahçelerde hasatta 2 kg zuruflu meyve alınmış, Fındık kurdu ve Fındık kokarcası tarafından zararı belirlemek amacıyla, fındık taneleri sarı karamuk, kara karamuk, delikli meyve, lekeli iç, şekilsiz meyve ve sağlam meyve olarak kontrolleri yapılmış, zarar şekli ve oranları belirlenmiştir (Şekil 3.2). Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın meyvelerdeki zarar oranını belirlemek amacıyla hasat döneminde her bahçeden rastgele 2 kg zuruflu meyve toplanarak içleri açılmış ve kontrol yapılarak zarar oranı belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Sarı karamuk ve Karakaramuk zararının meyve ve çotanaklardaki görüntüsü (Ak, 2009).

4. BULGULAR

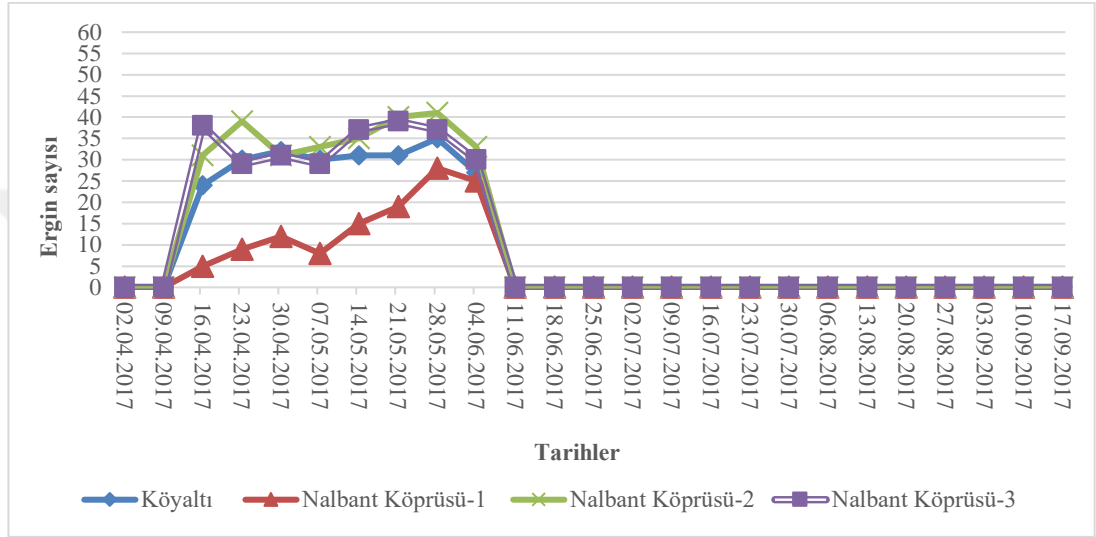
4.1 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi

Çalışmanın ilk yılı bahçelerde erkek çiçekler kasım ayı ortasında başlayıp Ocak ayı sonuna kadar devam ettiği belirlenmiştir. Erkek çiçeklerin fenerlenmesi ve polen salımı ocak ayı sonunda başlayıp mart ayı ortasına kadar devam etmiştir. Bitkilerde ilk tomurcukların kabarması şubat ayı başında başlamış mart ayı sonuna kadar devam etmiştir. Tomurcukların patlaması tomurcukların kabarmasını takip eden dönemde şubat-mart ayları arasında gerçekleşmiştir. Tomurcuk patlaması dönemini yaprakların açılması takip etmiş ve bu dönem şubat sonu ile mart ortaları arasında görülmüştür. Yaprakların tamamen açılması mart ayının son haftasında gerçekleşmiştir. Çotanaklar nisan ortasında belirginleşmeye başlamıştır. Meyveler nisan-mayıs aylarında mercimek büyüklüğüne ulaşırken temmuz sonu ağustos başı dönem de normal büyüklüklerine ulaşmışlardır. Serdivan ilçesinde 2017-2018 yılları arasında 25 hafta boyunca arazi çıkışları gerçekleştirilmiştir.

4.1.1 Fındık kurdu'nun Popülasyon Takibi

Serdivan ilçesinde Köyaltı'nda en düşük Fındık kurdu sayısı 24 adet/10 ocak ile 16 Nisan tarihinde tespit edilmiştir. En yüksek Fındık kurdu sayısı 28 Mayıs tarihinde 35 adet/10 ocak olarak tespit edilmiştir. Bu bahçede 11 Haziran tarihinde ilaçlama yapılmış ve bu tarihten sonraki sayımlarda Fındık kurdu'na rastlanmamıştır (Şekil 4.1). Köyaltı'ya ait Fındık kurdu sayım değerleri Çizelge 9.1'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-1'de bulunan bahçede en düşük Fındık kurdu sayısı 16 Nisan tarihinde 5 adet/10 ocak olarak belirlenirken, en yüksek 28 adet/10 ocak olarak 28 Mayıs tarihinde belirlenmiştir. Bu bahçede ilaçlamaya kadar geçen süre içerisinde toplamda 121 adet/10 ocak Fındık kurdu tespit edilmiştir. Bu bahçede 11 Haziran tarihinde ilaçlama yapılmış ve bu tarihten sonra Fındık kurdu tespit edilmemiştir (Şekil 4.1). Nalbant Köprüsü-1'e ait Fındık kurdu sayım değerleri Çizelge 9.1.'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-2'de bulunan bahçede en düşük Fındık kurdu sayısı 16 Nisan tarihinde 31 adet/10 ocak olarak tespit edilirken, en yüksek 41 adet/10 ocak ile 28

Mayıs tarihinde tespit edilmiştir. İlaçlamanın yapıldığı 11 Haziran sonrası bahçede Fındık kurdu belirlenmemiştir (Şekil 4.1). Nalbant Köprüsü-2'ye ait Fındık kurdu sayım değerleri Çizelge 9.1'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-3 bulunan bahçede 23 Nisan ve 7 Mayıs tarihlerinde Fındık kurdu'nun en düşük yoğunluğa 29 adet/10 ocak olarak belirlenmiş, 21 Mayıs tarihinde ise en yüksek yoğunluğa (39 adet/ocak) sahip olduğu bulunmuştur (Şekil 4.1). Nalbant Köprüsü-3'e ait Fındık kurdu sayım değerleri Çizelge 9.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kurdu ergin sayıları.

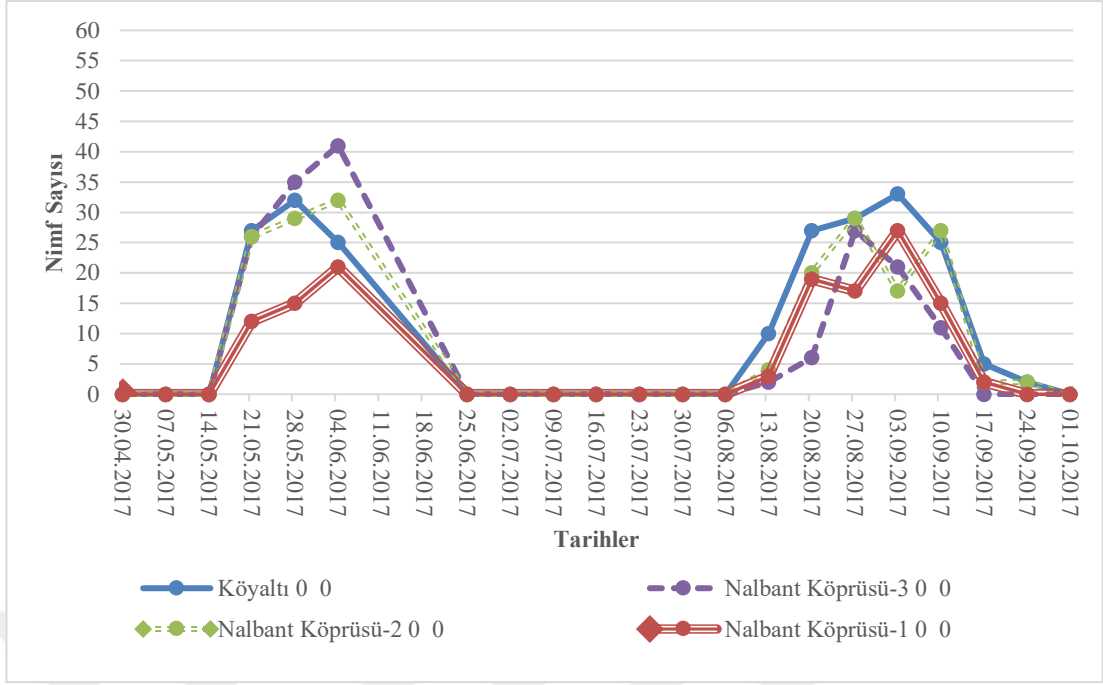
Çalışmanın ikinci yılında dört bahçede de Fındık kurdu tespit edilmemiştir.



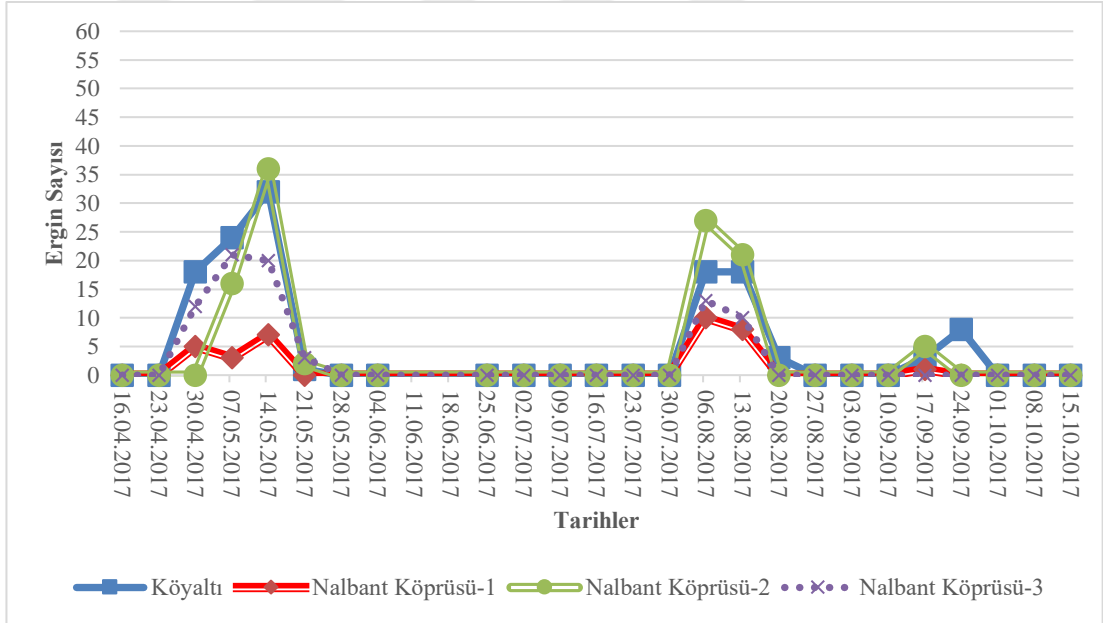
Şekil 4.2. Çarşaf üzerinde ergin ve nimf sayımı.

4.1.2 Fındık kokarcası'nın Popülasyon Takibi

Çalışmanın ilk yılı Köyaltı'ya yapılan arazi çıkışlarında Fındık kokarcası nimflerine ilk olarak 21 Mayıs tarihinde 21 adet /10 ocak olarak rastlanırken en yüksek nimf sayısı 3 Eylül tarihinde 33 nimf/10 ocak olarak belirlenmiştir. Bu bahçede Fındık kokarcası erginine ise ilk olarak 30 Nisan tarihinde 17 adet/ 10 ocak rastlanmış olup en yüksek ergin sayısı 14 Mayıs tarihinde 32 adet/10 ocak olarak tespit edilmiş ve ergin değerleri Ek Çizelge 9.2'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-1'de Fındık kokarcası nimflerine ilk kez 21 Mayıs tarihinde 27 adet/10 ocak rastlanırken, ilk ergin görülme zamanı 30 Nisan'da 5 adet/10 ocak olarak bulunmuştur. Bu bahçede nimf yoğunluğu en fazla 3 Eylül tarihinde 27 adet/10 ocak belirlenirken, en yüksek ergin yoğunluğu 6 Ağustos tarihinde 10 adet/10 ocak tespit edilmiştir (Şekil 4.3, Şekil 4.4). Nalbant Köprüsü-1'e ait Fındık kokarcası nimf ve ergin değerleri Ek Çizelge 9.2'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-2 de bulunan bahçede Fındık kokarcası'nın ilk nimfleri 21 Mayıs tarihinde 26 adet/10 ocak, ilk ergin 7 Mayıs tarihinde 16 adet/10 ocak olarak saptanmıştır. Bahçede en yüksek nimf sayısı 32 nimf/ 10 ocak ile 4 Haziran tarihinde belirlenirken, en yüksek ergin sayısı 14 Mayıs tarihinde tespit edilmiştir (Şekil 4.3, Şekil 4.4). Nalbant Köprüsü-2'ye ait Fındık kokarcası nimf ve ergin değerleri Çizelge 9.2'de verilmiştir. Nalbant Köprüsü-3'te bulunan bahçede Fındık kokarcası ilk nimflerine 21 Mayıs tarihinde 26 adet/10 ocak, en yüksek nimf sayısı 4 Haziran tarihinde 41 nimf/10 ocak olarak tespit edilmiştir. Yine bu bahçede ilk ergine 30 Nisan tarihinde 12 adet/10 ocak bulunmuş, en yüksek ergin yoğunluğu 07 Mayıs tarihinde 21 adet/10 ocak olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3, Şekil 4.4). Popülasyon takibi yapılan dört bahçede Fındık kokarcası'nın nimf ve erginleri genel olarak eylül ayı sonundan itibaren tespit edilmemiştir. Nalbant Köprüsü-3'e ait Fındık kokarcası nimf ve ergin değerleri Ek Çizelge 9.2'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kokarcası nimf sayıları.



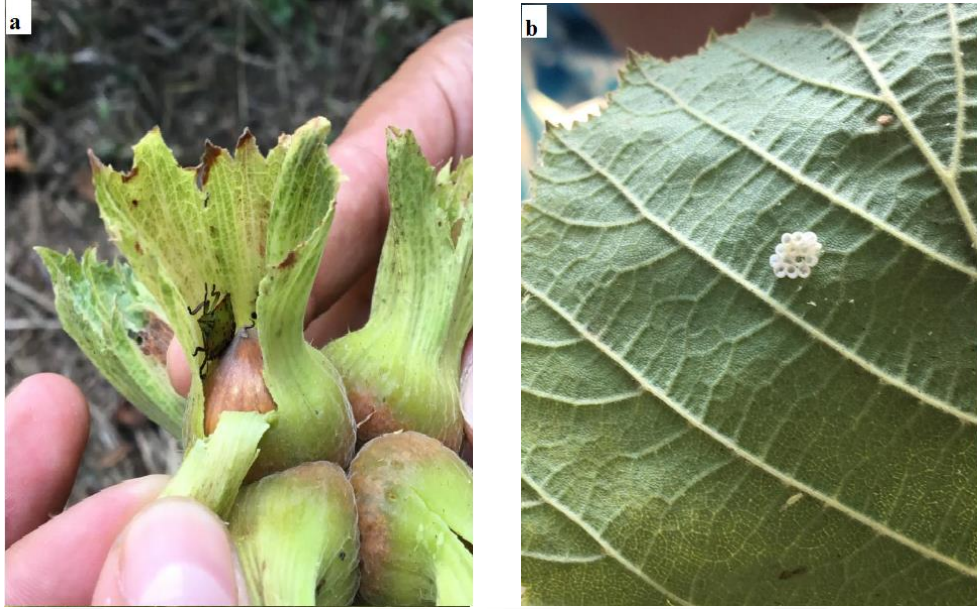
Şekil 4.4. Bahçelerde 2017 yılında tespit edilen Fındık kokarcası ergin sayıları.

Fındık bahçelerinde bulunan yabancı otlar kayıt altına alınmıştır. Söz konusu otlar içerisinde Sinir Otu, Şekerci Boyası, Isırgan, Çoban Çantası, Sütleşen, Ebegümeçi, Efelek, Kazayağı, Yabani Hardal, Böğürtlen, Tarla Sarmaşığı gibi türler bulunmaktadır (Şekil 4.5). Yabancı otlar üzerinde yapılan kontrollerde Fındık kokarcası'nın; böğürtlende 1. nimf, Kazayağı'nda 2. nimf, Şekerci Boyası'nda 1. nimf, Tarla sarmaşığı'nda 1. nimf, Sinir otu'nda 4. nimf, Ebegümeçi'nde ergin, Çoban

çantası'nda ergin, Isırgan'da 1. nimf, Efelek'te ergin ve Yabani hardal'da ergin dönemleri belirlenmiştir (Şekil 4.5.).



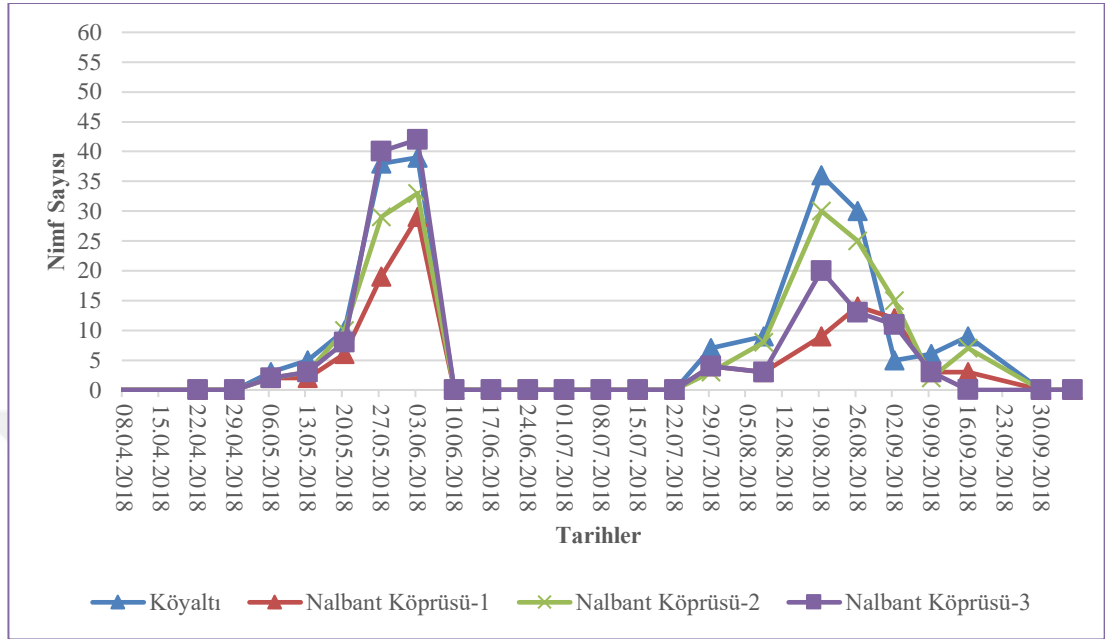
Şekil 4.5. Fındık kokarcası'nın değişik gelişim dönemlerinin tespit edildiği yabancı otlar (Fotograflar yazar tarafından çekilmiştir).



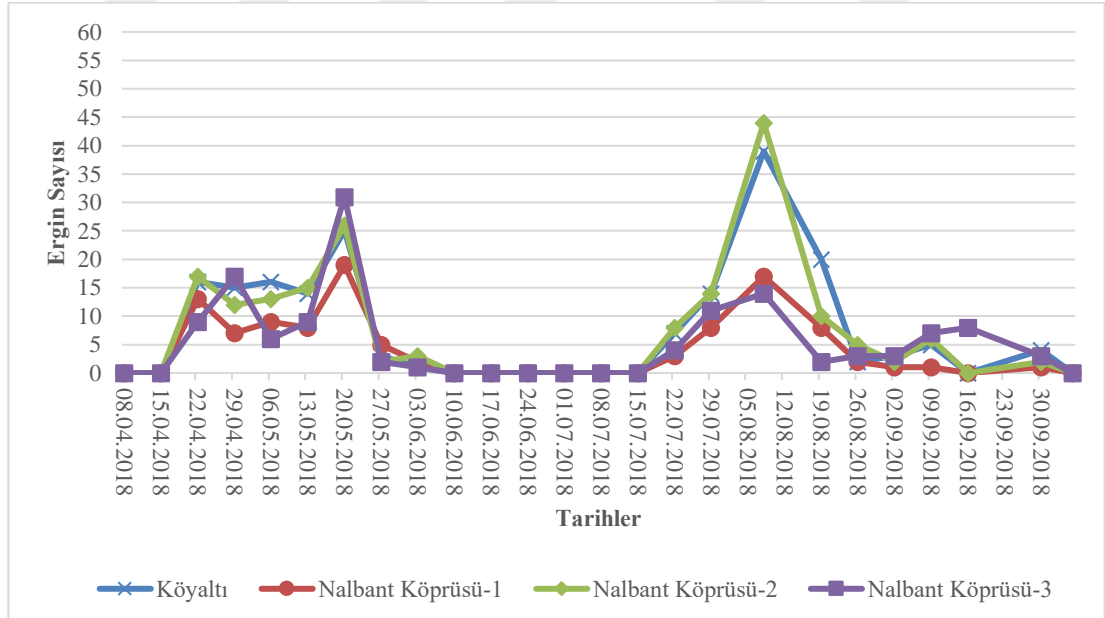
Şekil 4.6. Meyvede ve yaprakta Fındık kokarcası nimfi (a) ve yumurta paketleri (b) (Fotograflar yazar tarafından çekilmiştir).

Çalışmanın ikinci yılında Köyaltı'nda Fındık kokarcası ilk nimflere 6 Mayıs tarihinde bulunmuş, nimf yoğunluğu en fazla 3 Haziran tarihinde 39 nimf / 10 ocak olarak belirlenmiştir. Bu bahçede Fındık kokarcası erginine ilk olarak 22 Nisan tarihinde belirlenmiş ve en yoğun ergin 8 Ağustos'ta 39 adet/10 ocak olarak saptanmıştır (Şekil 4.7, Şekil 4.8). Köyaltı'ya ait Fındık kokarcası sayım değerleri Ek Çizelge 9.3'te verilmiştir. Nalbant Köprüsü-1'de Fındık kokarcası nimflerine ilk olarak 6 Mayıs tarihinde bulunmuş, en yüksek nimf yoğunluğu 3 Haziran tarihinde 29 nimf/10 ocak olarak tespit edilmiştir. Aynı bahçede Fındık kokarcası erginlerine ise ilk olarak 22 Nisan tarihinde tespit edilirken, ergin yoğunluğunun en fazla olduğu dönem 20 Mayıs tarihinde 19 ergin/ 10 ocak olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7, Şekil 4.8). Nalbant Köprüsü-1'e ait 2018 yılı Fındık kokarcası sayım değerleri Ek Çizelge 9.3'te verilmiştir. Nalbant Köprüsü-2'de Fındık kokarcası nimfleri ilk kez 6 Mayıs tarihinde tespit edilirken en yoğun nimf sayısı 3 Haziran tarihinde (33 nimf /10 ocak) tespit edilmiştir. Bu bahçede erginler ilk kez 22 Nisan tarihinde bulunmuş olup en yoğun erginin olduğu dönem 8 Ağustos da 44 ergin/10 ocak olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7, Şekil 4.8). Nalbant Köprüsü-2'ye ait 2018 yılı Fındık kokarcası sayım değerleri Çizelge 9.3'te verilmiştir. Nalbant Köprüsü-3'te de Fındık kokarcası ilk nimflerine 6 Mayıs tarihinde belirlenirken, en yüksek nimf sayısı 3 Haziran'da tespit edilmiştir. Bahçede Fındık kokarcası erginine ilk olarak 22 Nisan tarihinde belirlenirken en yüksek Fındık kokarcası ergini sayısı 31 adet /10 ocak ile 20 Mayıs tarihinde tespit edilmiştir. Popülasyon takibi yapılan dört bahçede Fındık kokarcası'nın nimf ve

erginleri genel olarak eylül ayı sonundan itibaren tespit edilmemiştir (Şekil 4.7, Şekil 4.8). Nalbant Köprüsü-3'e ait 2018 yılı Fındık kokarcası sayım değerleri Ek Çizelge 9.3'te verilmiştir.



Şekil 4.7. Bahçelerde 2018 yılında tespit edilen Fındık kokarcası nimf sayıları.



Şekil 4.8. Bahçelerde 2018 yılında tespit edilen Fındık kokarcası ergin sayıları.

4.2 Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın Zarar Oranları

Çalışma süresince hasat döneminde her bir bahçeden 1300'er adet fındık alınarak laboratuvara getirilmiştir. Bu meyveler Fındık kurdu ve Fındık kokarcası zararı bakımından incelenmiştir. İki zararlı için sağlam iç oranı, sarı karamuk ve kara karamuk zararları ortak özellikler olduğundan zarar oranlarını değerlendirmede aynı oranlar baz almıştır.

Çalışmanın ilk yılı Fındık kurdu için Köyaltı'nda 1300 fındıktan 820 adet sağlam olarak tespit edilmiş olup sağlam fındık oranı %63.08 olarak belirlenmiştir. Bu bahçede delikli fındık sayısı 10 olarak belirlenirken 150 adet fındık boş içli olarak bulunmuştur. Sarı karamuk zararı 35 adet fındıkta %2.69 oranında ve kara karamuk zararı 285 adet fındıkta zarar %21.92 oranında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Nalbant Köprüsü-1'de sağlam fındık sayısı 905 adet olarak belirlenirken zarar görmüş fındık oranı toplam %30.38 olarak belirlenmiştir. Bu bahçeden toplanan fındıklardan 23 adet delikli olup %1.7, 106 adet fındığın boş içli olduğu %8.15 zarar belirlenmiştir. Sarı karamuk zararı 24 adet fındıkta %1.85, kara karamuk zararına 242 adet %18.62 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Nalbant Köprüsü-2'de sağlam fındık sayısı 870 adet olarak belirlenirken sağlam fındık oranı %66.92 olmuştur. Bahçeden alınan 1300 fındıkta yapılan sayımda 15 adet fındığın delikli %1.1 olarak, 143 adet fındıkta %11 oranında boş içli olduğu bulunmuştur. Sarı karamuk zararı 41 adet fındıkta %3.15 olarak, kara karamuk zararı ise 231 adet fındıkta %17.77 olarak belirlenmiştir Nalbant Köprüsü-3'te sağlam fındık sayısı 950 adet olarak belirlenirken sağlam fındık oranı %73.08 olarak belirlenmiştir. Bu bahçeden alınan örneklerde 11 adet fındığın delikli %0.8, 131 adet fındığın ise %10'u boş içli olduğu tespit edilmiştir. Fındık örneklerinde sarı karamuk zararı 33 adet %2.54 olarak belirlenirken, kara karamuk zararı 175 adet %13.46 olarak belirlenmiştir ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Fındık kurdu'nun 2017 yılında bahçelerdeki zararı

Bahçeler	Sağlam Meyve		Delikli Meyve		Boş Meyve		Sarı Karamuk*		Kara Karamuk*	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Köyaltı	820	63.08	10	0.77	150	11.54	35	2.69	285	21.92
Nalbant Köprüsü-1	905	69.62	23	1.77	106	8.15	24	1.85	242	18.62
Nalbant Köprüsü-2	870	66.92	15	1.15	143	11.00	41	3.15	231	17.77
Nalbant Köprüsü-3	950	73.08	11	0.85	131	10.08	33	2.54	175	13.46

*Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın ortak zararidir.

Fındık kokarcası'na has zararlar olan şekilsiz iç ve lekeli iç zararları ayrıca verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında Fındık kokarcası için Köyaltı'dan alınan fındık örneklerinde yapılan gözlemler sonucu lekeli içli fındık sayısı 11 adet olarak belirlenmiş olup zarar oranı %0.85 olarak tespit edilmiştir. Şekilsiz iç bakımından bu bahçenin fındıklarında 17 adet fındık şekilsiz içe sahip olup %1.31 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). Nalbant Köprüsü-1'de şekilsiz içli fındık sayısı 9, şekilsiz iç oranı %0.69 olurken, lekeli iç sayısı 8, lekeli iç oranı %0.62 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2). Nalbant Köprüsü-2'de 14 adet fındık şekilsiz iç bulunurken, 14 adet fındıkta da lekeli iç belirlenmiştir. Şekilsiz iç ve lekeli iç oranları %1.08 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Nalbant Köprüsü-3'te de Fındık kokarcası zarar oranları belirlenmiş ve şekilsiz içli fındık sayısı 18 adet olarak tespit edilmiştir. Bu bahçeden alınan örneklerde lekeli içli fındık sayısı ise 7 adet olarak belirlenmiştir. Şekilsiz iç ve lekeli iç zarar oranları sırasıyla %1.38 ve %0.54 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Fındık kokarcası'nın 2017 yılında bahçelerdeki zararı

Bahçeler	Sağlam		Şekilsiz İç		Lekeli İç		Sarı Karamuk*		Kara Karamuk*	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Köyaltı	820	63.08	17	1.31	11	0.85	35	2.69	285	21.92
Nalbant Köprüsü-1	905	69.62	9	0.69	8	0.62	24	1.85	242	18.62
Nalbant Köprüsü-2	870	66.92	14	1.08	14	1.08	41	3.15	231	17.77
Nalbant Köprüsü-3	950	73.08	18	1.38	7	0.54	33	2.54	175	13.46

*Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın ortak zararidir.

Çalışmanın ikinci yılında Fındık kurdu için yapılan örneklemelerde Köyaltı'ya ait örneklerin 1300 adet fındık örneğinin 970 adet meyvenin sağlam olduğu tespit edilmiştir. Bu bahçeden alınan örneklerde delik fındık sayısı 3 boş fındık sayısı ise 99 olarak belirlenmiştir Sarı karamuk zararı. 25 adet fındıkta bulunurken 203 adet fındıkta kara karamuk zararı belirlenmiştir. Bahçede toplam zarar oranı %25.38 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Nalbant Köprüsü-1'den alınan fındık örneklerinde yapılan incelemeler sonucu 295 adet fındıkta Fındık kurdu zararı belirlenmiştir. Bu fındıkların 1 adeti delikli, 96 adetinin boş, 23 adetinde sarı karamuk ve 175 adetinde ise kara karamuk zararı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Nalbant Köprüsü-2'ün fındık örneklerinden delikli fındık belirlenmemiş, 130 adet fındığın boş olduğu, 40 adet fındıkta sarı karamuk, 110 adet fındıkta kara karamuk zararı ve 1020 adet fındığın

zarar görmemiş olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Nalbant Köprüsü-3'ten alınan fındık örneklerinde yapılan incelemelerde 1018 adet fındığın sağlam olduğu belirlenirken sağlam fındık oranı %78.31 olarak bulunmuştur. Delikli fındık sayısının 2, boş fındık sayısının 99 adet bulunurken, 39 adet fındıkta sarı karamuk ve 142 adet fındıkta kara karamuk zararı belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Fındık kurdu'nun 2018 yılında bahçelerdeki zararı

Bahçeler	Sağlam Meyve		Delikli Meyve		Boş Meyve		Sarı Karamuk*		Kara Karamuk*	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Köyaltı	970	74.62	3	0.23	99	7.62	25	1.92	203	15.62
Nalbant Köprüsü-1	1005	77.31	1	0.08	96	7.38	23	1.77	175	13.46
Nalbant Köprüsü-2	900	69.23	0	0.00	130	10.00	40	3.08	110	8.46
Nalbant Köprüsü-3	1018	78.31	2	0.15	99	7.62	39	3.00	142	10.92

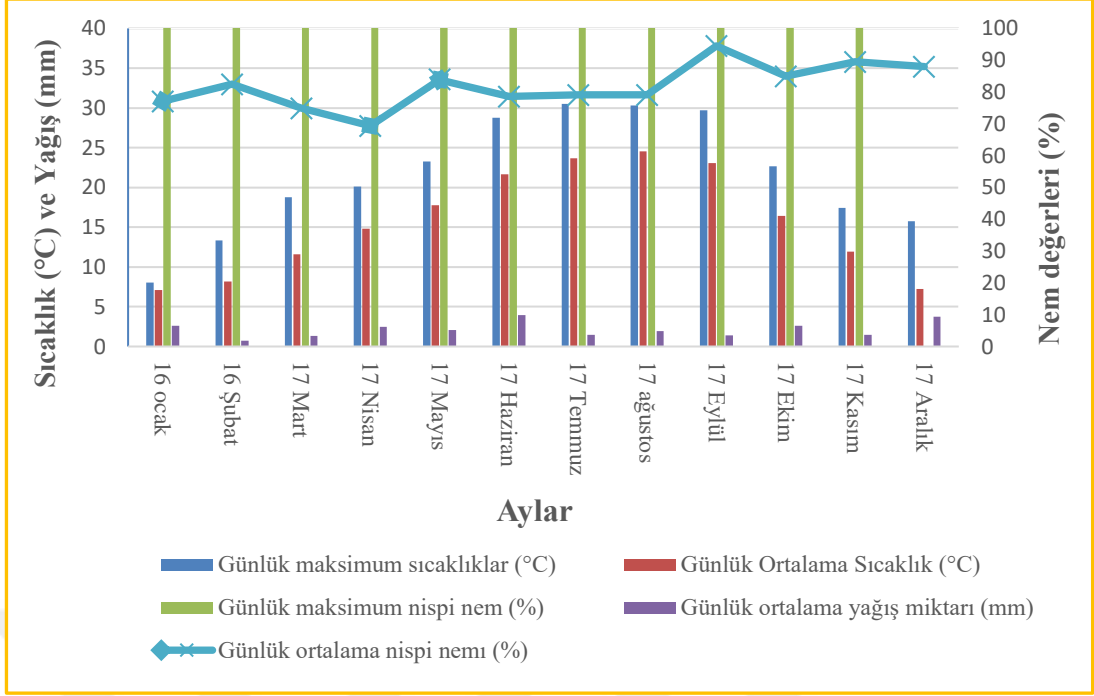
*Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın ortak zararidir.

Fındık kokarcası için 2018 yılında yapılan örneklemlerde Köyaltı'ndan alınan fındık örneklerinden 21 adet şekilsiz iç, 15 adetinde lekeli iç belirlenmiştir. Nalbant Köprüsü-1'de şekilsiz içli fındık sayısı 17 iken, lekeli içli fındık sayısı 9 olarak tespit edilmiştir. Nalbant Köprüsü-2'de 25 adet fındıkta şekilsiz iç belirlenirken, 17 adet fındıkta lekeli iç tespit edilmiştir. Nalbant Köprüsü-3'te şekilsiz iç sayısı 16 adet olarak belirlenmiş ve lekeli iç sayısı 11 adet olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

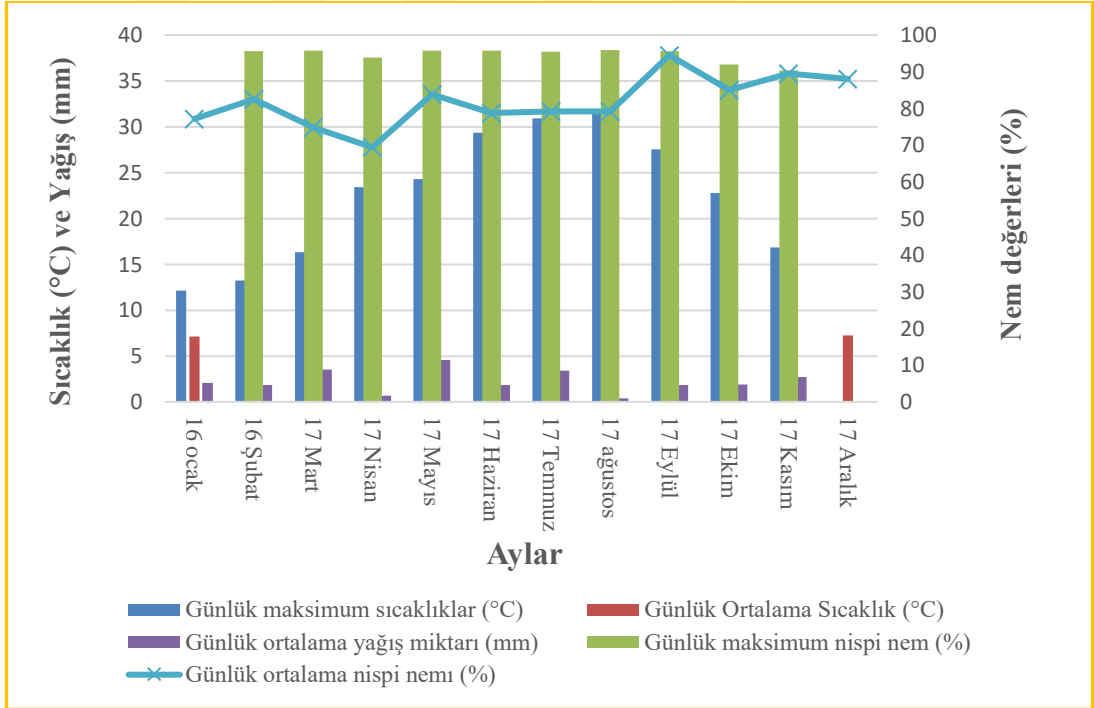
Çizelge 4.4. Fındık kokarcası'nın 2018 yılında bahçelerdeki zararı

Bahçeler	Sağlam		Şekilsiz İç		Lekeli İç		Sarı Karamuk*		Kara Karamuk*	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Köyaltı	970	74.62	21	1.62	15	1.15	25	1.92	203	15.62
Nalbant Köprüsü-1	1005	77.31	17	1.31	9	0.69	23	1.77	175	13.46
Nalbant Köprüsü-2	900	69.23	25	1.92	17	1.31	40	3.08	110	8.46
Nalbant Köprüsü-3	1018	78.31	16	1.23	11	0.85	39	3.00	142	10.92

*Fındık kurdu ve Fındık kokarcası'nın ortak zararidir.



Şekil 4.9. Sakarya ili 2017 yılı iklim verileri.



Şekil 4.10. Sakarya ili 2018 yılı iklim verileri.

5. TARTIŞMA

Fındık kurdu, fındıkta meyve kalitesi ve verimini etkileyerek düşüren en önemli zararlı konumundadır (Tuncer ve ark., 2001; Saruhan ve Şen, 2012). Fındık kurdu erginlerinin sarı karamuk, kara karamuk zararları, boş meyve ve kurtlu meyve oluşumuna neden olduğu kaydedilmiştir (Akça, 2003; Saruhan ve Şen, 2012). Bu çalışmanın ilk yılında Sakarya’da fındık bahçelerinde Fındık kurdu erginleri ilk kez 16 Nisan tarihinde tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bahçelerde Nisan ayı ortası itibariyle Fındık kurdu popülasyonunun mücadele eşiğinin (2 ergin/10 ocak) çok üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde bölgede günlük ortalama sıcaklık yaklaşık 15 °C iken, ortalama yağış 2.46 mm, günlük ortalama maksimum sıcaklık 22 °C, günlük ortalama nispi nem %68 ve günlük maksimum nispi nem %93 olarak ölçülmüştür. Fındık kurdu erginlerinin ilk görülmeye başladığı zaman, fındıklarda çotanakların belirginleşmeye başladığı döneme denk gelmektedir. Bu bahçelerde sekiz hafta boyunca zararlının erginleri tespit edilmiştir. Erginlerin nisan başlarında çıkmaya başladığını ve çıkan böceklerin karanfillerle beslendiğini önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Tuncer ve ark., 2004). Bahçelerde zararlıya karşı 17 Haziran tarihinde ilaç uygulaması yapılmıştır. Bu tarihten sonra yapılan örneklemelerde bahçelerde Fındık kurdu’na rastlanmamıştır. Tuncer ve ark. (2004), böceğin ilk çıkışından itibaren takip edilmesi gerektiğini ve popülasyonun mücadele eşiği olan 2 ergin/10 ocak sınırına ulaştığında mutlaka ilaçlama yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Fındık bahçelerinde hasatta Fındık kurdu zararı 2017 yılında Köyaltı’da %36.92, Nalbant Köprüsü-1’de %30.38, Nalbant Köprüsü-2’de %33.08 ve Nalbant Köprüsü-3’te %26.92 olarak tespit edilmiştir. Saruhan ve Şen (2012), yedi farklı fındık çeşidinde Fındık kurdu zararını en fazla Foşa fındık çeşidinde %5.09 olarak belirlemişlerdir. Zararlı Mincane’de %4.57, Sivri’de %3.81, Palaz’da %2.80, Çakıldak’ta %2.80, Tombul’da %2.77 ve Karafındık’da %2.48 zarar yaptığını belirlemişlerdir. Benzer olarak Akça (2003), Fındık kurdu’nun vermiş olduğu toplam zararı (Sarı karamuk, kara karamuk, delikli ve larva) belirlemeye çalışmış ve zarar oranlarını sırasıyla Çakıldak çeşidinde %21.0, Palaz çeşidinde %10.4 ve Yağlı çeşidinde %6.7 olarak tespit etmiştir.

Tuncer ve ark., (2014) Türkiye’nin altı farklı ilinde (Giresun, Trabzon, Ordu, Sakarya, Samsun ve Düzce) Heteroptera türlerinin yoğunluğunu belirlemek amacıyla

yürüttükleri çalışmada iki ayda bir arazileri ziyaret ederek sörvey çalışması gerçekleştirmiş ve Çakıldak, Tombul ve Palaz fındık çeşitleriyle kurulu bahçelerden toplamda 1500'ün üzerinde bu gruba ait böcek toplamışlardır. Araştırmacılar toplanan böceklerin yaklaşık %78'inin Fındık kokarcası olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada Fındık kokarcası'nın sebep olduğu zarar 2017 yılında en düşük Nalbant Köprüsü-3'te %17.92 olarak belirlenirken, en yüksek %26.77 oran ile Köyaltı'da tespit edilmiştir. Fındık kokarcası'nın neden olduğu şekilsiz iç zararı oranı %0.69 ile %1.31 arasında değişiklik gösterirken, lekeli iç oranı %0.54 ile %1.08 arasında belirlenmiştir. Fındık kokarcası ve Fındık kurdu'nun ortak zararı olan sarı karamuk ve kara karamuk zararları ise sırasıyla %1.85-%3.15 ve %13.46-%21.92 arasında değişmiştir. Fındık kokarcası'nın sebep olduğu zarar oranı 2018 yılında en yüksek Köyaltı'da %20.31 iken en düşük zarar Nalbant Köprüsü-2'de %14.77 olarak belirlenmiştir. Şekilsiz iç oluşum oranları %1.23 ile %1.92 arasında değişirken, lekeli iç oranı değerleri %0.69 ile %1.31 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Sarı karamuk zararı en yüksek Nalbant Köprüsü-2'de %3.08 olarak belirlenirken, en yüksek kara karamuk zararı Köyaltı'da %15.61 olarak tespit edilmiştir. Tuncer ve ark. (2004), ülkemiz fındık üretimi bölgelerinde fındık meyvelerinin iç kalitesi üzerine etki yapabilecek 15 farklı böcek olduğu ve bu böcek türleri içerisinde Fındık kokarcası ve *Gonocerus acuteargulus* (Goeze) (Heteroptera: Coreidae) popülasyonunun ekonomik zarar eşiğini aştığını ve *P. prasina*'nın fındıkta %4 karamuk, %1.6 şekilsiz iç ve %8.4 lekeli iç oluşumuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, söz konusu böceklerin zarar oranlarının çeşitlere ve bölgelere göre değişmekle birlikte %10 civarında olduğunu belirtmişlerdir. Kiper ve Yüctin (1971), fındık fabrikasında ayıklanmış fındıklarda *P. prasina* zararının %4, ayıklanmamış fındıklarda %4.5 olduğunu bildirmişlerdir. Saruhan ve Tuncer (2010), *P. prasina*'nın beş farklı dönemde (zararı %38.84 ile kışlık erginlerin ve zararın %30.14'ünün sarı karamuk, %4.93'ünün kara karamuk ve %1.16'sının ise gelişmemiş iç zararı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar kışlık erginlerin %33.18 oranında boş iç ve %0.95 oranında şekilsiz içe sebep olduğunu belirtirken lekeli iç oluşumunu tespit etmemişlerdir. Lekeli iç oluşumuna yeni nesil erginlerin en yüksek oranda (%21.32) Temmuz sonunda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Şener ve Akça (2016), Samsun ve Ordu'da toplanan 1007 fındık örneğinde heteropterlerin sebep olduğu lekeli iç sırasıyla 2013 yılında %3.45 ve %2.11, 2014 yılında ise %2.55 ve %4.06 ve 2015 yılında %1.01 ve %0.65 olarak belirlemişlerdir. Kurt (1975), *P. prasina*'nın sadece kışlık erginlerinin %17.5

sarı karamuk zararına ve %33.75 kara karamuk zararına neden olduğunu bildirmiştir. Saruhan ve Tuncer (2010), yaptıkları çalışmada *P. prasina*'nın 2003 yılında findıklarda sarı karamuk zararına %8.43, kara karamuk zararına %2.52, lekeli iç zararına %9.58, boş findık oluşumuna %6.98 ve şekilsiz iç %3.01 zararına sebep olduğu tespit edilmiştir. Kurt (1975)'un bildirmiş olduğu sarı karamuk ve kara karamuk zararı değerleri hem diğer çalıştırıcıların hem de bizim bu çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerin çok üzerinde görülmektedir. Ancak bu araştırmacının elde ettiği değerlerin bizim çalışmamızla örtüşen kısmı, araştırmacının bildirmiş olduğu kara karamuk zararı oranının sarı karamuk zararından fazla olması ve bizim çalışmamızda da tüm bahçelerde sarı karamuk zararının kara karamuk zararından fazla görülmüş olmasıdır. Saruhan ve Tuncer (2010) ve Tuncer ve ark. (2004)'in bildirdikleri lekeli iç oranı değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden nispeten fazla iken şekilsiz iç oranları bu araştırmacıların bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermektedir.

6. SONUÇ

Sakarya ili Marmara bölgesinde en fazla fındık üretimi yapılan ilidir. Bu bölgede Fındık alanlarında ana zararlı konumundaki Fındık kurdu ve Fındık kokarcası ile ilgili çok az sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmada bu iki türün ekolojik ve bazı biyolojik özellikleri belirlenmiş, mücadelesine yönelik bulgular ortaya konmuştur. Çalışmada elde edilen bulgulara göre Fındık kurdu ve Fındık kokarcasının bahçelerde toplamda %30'lara varan zarar meydana getirmektedir. İki türün nisan ayından itibaren bahçe kontrolleri yapılarak, ekonomik zarar eşiğine ulaştığında mücadele yapılması gerektiği kanısına varılmıştır. Çalışma sonucunda bölgede Fındık kurdu'nun nisan ayı ortasında çıkmaya başladığı, mayıs ayı ortasında pik yaptığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, bölgede bu zararlıyla mücadeleye nisan ayı ortası itibariyle başlanması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Çalışmaya konu olan 4 fındık bahçesinden üçü Sarı yağlı çeşidi ile kuruluyken, bahçelerden biri (Nalbant Köprüsü-1) Sivri fındık çeşidiyle kurulu bahçede diğer bahçelere nazaran üç kat daha az Fındık kurdu popülasyonu görülmüştür. Bu sonuç Fındık kurdu erginlerinin fındık çeşitleri arasında seçici davrandığı, bazı fındık çeşitlerinin Fındık kurdu tarafından öncelikli tercih olduğu ve bizim çalışmamıza konu olan çeşitlerden Sarı yağlı çeşidini Sivri çeşidine nazaran daha çok tercih ettiği kanısı oluşturmuştur. Bu tez çalışması sonucunda Sakarya ili Serdivan ilçesi Beşevler mevkiinde Fındık kokarcası erginlerinin Nisan ayı ikinci yarısında görülmeye başladığı, dolayısıyla bu zararlıyla ilk mücadelenin bu dönemde yapılması gerektiği, zararlının Ağustos ayı başında tekrar çoğaldığı ve bu dönemde ikinci mücadelenin yapılması gerektiği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda Fındık kokarcası nimf ve erginleri birçok farklı yabancı otlarda belirlenmiş ve söz konusu yabancı otlar tez içerisinde belirtilmiştir. Dolayısıyla fındık bahçelerinde Fındık kokarcası zararının azaltılması açısından yabancı ot mücadelesinin yapılması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Bu çalışmanın bölgede yapılacak sonraki bilimsel çalışmalara ışık tutacağı ve iyi bir alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Ak K (2009) Fındık Entegre Mücadele Eğitim Semineri, Samsun
- Akça İ (2003) Orta Karadeniz Bölgesinde Fındık Kurdu, *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae) Populasyonlarının Biyolojisi Ve Zararı Üzerine Araştırmalar-Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Samsun.
- Akca İ ve Tuncer C (2005) Biological and Morphological Studies on Nut Weevil (*Curculio nucum* L., Col., Curculionidae). Acta Horticulturae, Cilt:686, sayfa 413-419.
- Akça İ ve Tuncer C (2009) The Relations Between Hazelnut Weevil (*Curculio nucum* Col., Curculionidae) Population Dynamics And Climate Condition İn Northern Part of Anotolia. The International Environment Conference, UCS 2009. Bishkek, 20-23 May 2009.
- Anonim (2011) Fındık Entenre Mücadele Teknik Talimatı. Ankara-2011
- Ayfer M, Uzun A ve Baş F (1986) Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık ve Mamülleri İhracatçıları Birliği Yayınları, Ankara s. 95.
- Boselli FB (1932) Studio Biologico Delgi Emitteri Che Attaccano Le Nocciuole In Sicillia. R. Laboratori Di Entomologia Agraria Portici. 168s.
- Bulam Köse Ç, Sezer A, Ak K ve Işık D (2014) Farklı Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Fındık Kokarcası [(*Palomena prasina* L.) (Hemiptera: Pentatomidae)] Popülasyonu ve Zarar Durumuna Etkisinin Belirlenmesi.
- Ecevit O, Özman S, Hatat G, Okay AA, Kaya A ve Mennan S (1996) Karadeniz Bölgesi'nde Önemli Fındık Çeşitlerinin Zararlı Ve Hastalıklara Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, OMÜ. Ziraat Fak., 77-93.
- Guidone L, Valentini N, Rolle L, Me G ve Tavella L (2007) Early Nut Development As A Resistance Factor To The Attacks of *Curculio nucum* (Coleoptera: Curculionidae)
- Işık M, Ecevit O, Kurt MA ve Yüctin T (1987) Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. OMÜ. Yay., No: 20,95s.

- Karabörklü S ve Altın N (2018) Düzce İli Fındık Depola-Rında Görülen Zararlı Böcekler ve Patojen Fungusların Tanımlanması. Düzce Bilim ve Teknoloji Dergisi 6(2):
- Karadeniz T, Bostan SZ, Tuncer C ve Tarakçıoğlu C (2009) Fındık Yetiştiriciliği. Zir. Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi Yayın No: 1, 6 s.
- Kiper G ve Yüçetin T (1971) Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Görülen Fındık Yeşil Kokarcası (*Palomena prasina* L.) Zararının Depolanmış İç Fındıklarda İntikal Oranı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 11 (4): 218-224.
- Kurt MA (1975) Doğu Karadeniz Fındıklarında Zarar Yapan *Palomena prasina* (Heteroptera: Pentatomidae)' nın Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. Samsun Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Yay., No: 25. 57 s.
- Kurt MA (1982) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Fındık Zararlıları, Tanınmaları, Yayılış ve Zararları, Yaşayışları ve Savaşım Yöntemleri. TOB. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. Mesleki Kitaplar Serisi, No: 26, Ankara, 75s.
- Leska W (1973) Studies On The Biology and Control Of The Nut Weevil *Curculio nucum* L. Polskie Pismo Entomologiczne. 1973, Cab Abst. 43: 4, 861-873s.
- Piskornik Z (1989) The Resistance Of Hazel (*Corylus avellana* L.) To Hazelnut Weevil (*Curculio nucum* L., Coleoptera, Curculionidae). Part I. Evaluation Of The Resistance Of Several Cultivars.
- Pucci C (1992) Studies on Population Dynamics of *Balaninus nucum* L. (Col.: Curculionidae) Noxious To The Hazel (*Corylus avellana* L.) in Northern Latium (Central Italy). J.of Appl. Ent. 1992, 114:1, 5-16s.
- Saruhan İ ve Tuncer C (2007) Fındık kokarcası (*Palomena prasina* L. (Hemiptera: Pentatomidae))'nın Fındık Bahçelerindeki Zarar Şekli ve Oranı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi. 85s.
- Saruhan I ve Tuncer C (2009) Population Density and Fluctuations of Green Shield Bug (*Palomena prasina* L. (Heteroptera: Pentatomidae)) in Hazelnut Orchards of Turkey. Acta Hort. No:845:549-554.
- Saruhan I ve Şen M (2012) Emici Böcekler (Hemiptera: Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae)'in Farklı Fındık (*Corylus avellana* L.) Çeşitlerindeki Lekeli İç Zararının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt 31, Sayı 3.

- Şen M ve Saruhan İ (2016) Emici Böcekler (Hemiptera: Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae)'in Farklı Fındık (*Corylus avellana* L.) Çeşitlerindeki Lekeli İç Zararının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 31: 1308-8769
- Tuncer C, Akça İ ve Saruhan İ (2002a). Fındıkta Zararlı Olan Bazı Emici Böceklerin (Heteroptera: Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae) Kimyasal Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, cilt 17. Sayı: 3. 17-26s.
- Tuncer C, Akça İ ve Saruhan İ (2002b) Karadeniz Bölgesi Fındık Üretim Alanlarındaki Önemli Zararlılar. Samsun Ticaret Borsası Dergisi. Sayı:2. 43-54s.
- Tuncer C, Saruhan İ ve Akça İ (2005) The Insect Pest Problem Affecting Hazelnut Kernel Quality in Turkey. Acta Hort., 668: 367-376
- Tuncer C, Saruhan İ ve Akça İ (2014) Seasonal Occurrence and Species Composition of True Bugs in Hazelnut Orchards. VIIIth International Congress on Hazelnut. Acta Hort. P. 1052.
- Ural İ (1957) Doğu Karadeniz Fındıklarında Zarar Yapan *Balaninus (Curculio) nucum* L. Böceğin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 130, Çalışmalar 80, Ankara, 96s.
- Ural İ, Işık M ve Kurt A (1973) Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Tespit Edilen Böcekler Üzerine Bazı İncelemeler. Bitki Koruma Bülteni. Cilt:13, No:2, 55-66s.
- Valentini N, Moraglio ST, Rolle L, Tavella L ve Botta R (2015) Nut and Kernel Growth And Shell Hardening In Eighteen Hazelnut Cultivars (*Corylus avellana* L.)
- Vrabl S, Beber K ve Matis G (1979) A Contribution to the Knowledge of the Biology and Noxiousness of the Nut Weevil (*Curculio nucum*). Zastita Bilja. 1979, cab Abst. 30: 4, 357-364s.
- Yılmaz M (2009) Bazı Fındık Çeşit Ve Genotiplerinin Pomolojik, Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu. ÇÜ Fen bilimleri Ent. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Semra BOZKURT
Doğum Yeri ve Tarihi : Ağrı, 30/05/1990
Lisans Üniversite : Mustafa Kemal Üniversitesi
Elektronik posta : semra_bozkurt2012@hotmail.com
İletişim Adresi : Kocaeli, Türkiye



9. EKLER

Çizelge 9.1. Fındık kurdu 2017 yılı popülasyon yoğunluğu (adet/10 ocak)

Tarih	Köyaltı	Nalbant Köprüsü-1	Nalbant Köprüsü-2	Nalbant Köprüsü-3
02.04.2017	0	0	0	0
09.04.2017	0	0	0	0
16.04.2017	0	0	0	0
23.04.2017	0	0	0	0
30.04.2017	24	5	31	38
07.05.2017	30	9	39	29
14.05.2017	32	12	31	31
21.05.2017	30	8	33	29
28.05.2017	31	15	35	37
04.06.2017	31	19	40	39
11.06.2017	35	28	41	37
18.06.2017	27	25	33	30
25.06.2017	0	0	0	0
02.07.2017	0	0	0	0
09.07.2017	0	0	0	0
16.07.2017	0	0	0	0
23.07.2017	0	0	0	0
30.07.2017	0	0	0	0
06.08.2017	0	0	0	0
13.08.2017	0	0	0	0
20.08.2017	0	0	0	0
27.08.2017	0	0	0	0
03.09.2017	0	0	0	0
10.09.2017	0	0	0	0
17.09.2017	0	0	0	0

Çizelge 9.2. Fındık kokarcası'nın 2017 yılındaki yoğunluğu (adet /10 ocak)

Tarih	Köyaltı		Nalbant Köprüsü-1		Nalbant Köprüsü-2		Nalbant Köprüsü-3	
	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin
16.04.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
23.04.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
30.04.2017	0	18	0	5	0	0	0	12
07.05.2017	0	24	0	3	0	16	0	21
14.05.2017	0	32	0	7	0	36	0	20
21.05.2017	27	1	12	0	26	2	26	3
28.05.2017	32	0	15	0	29	0	35	0
04.06.2017	25	0	21	0	32	0	41	0
25.06.2017								
02.07.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
16.07.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
23.07.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
30.07.2017	0	0	0	0	0	0	0	0
06.08.2017	0	18	0	10	0	27	0	13
13.08.2017	10	18	3	8	4	21	2	10
20.08.2017	27	3	19	0	20	0	6	0
27.08.2017	29	0	17	0	29	0	27	0
03.09.2017	33	0	27	0	17	0	21	0
10.09.2017	25	0	15	0	27	0	11	0
17.09.2017	5	3	2	1	2	5	0	0
24.09.2017	2	8	0	0	2	0	0	0
01.10.2017	0	0	0	0	0	0	0	0

Çizelge 9.3. Fındık kokarcası'nın 2018 yılı yoğunluğu (adet /10 ocak)

Tarih	Köyaltı		Nalbant Köprüsü-		Nalbant Köprüsü-		Nalbant Köprüsü-	
	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin
08.04.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
15.04.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
22.04.2018	0	16	0	13	0	17	0	9
29.04.2018	0	15	0	7	0	12	0	17
06.05.2018	3	16	2	9	2	13	2	6
13.05.2018	5	14	2	8	3	15	3	9
20.05.2018	10	25	6	19	10	26	8	31
27.05.2018	38	3	19	5	29	2	40	2
03.06.2018	39	1	29	2	33	3	42	1
17.06.2018	İLAÇLAMA							
24.06.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
01.07.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
08.07.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
15.07.2018	0	0	0	0	0	0	0	0
22.07.2018	0	7	0	3	0	8	0	4
29.07.2018	7	14	4	8	3	14	4	11
08.08.2018	9	39	3	17	8	44	3	14
19.08.2018	36	20	9	8	30	10	20	2
26.08.2018	30	2	14	2	25	5	13	3
02.09.2018	5	3	12	1	15	2	11	3
09.09.2018	6	5	3	1	2	6	3	7
16.09.2018	9	0	3	0	7	0	0	8
30.09.2018	0	4	0	1	0	2	0	3

Çizelge 9.4. Sakarya ili 2018 yılı günlük ortalama nispi nem miktarları

Gün/ Ay	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Ocak	79.1	69.1	85.4	63.9	85.6	80.1
Şubat	58.8	79.7	79.9	93.3	95.5	54.9
Mart	77.2	78.6	63.2	66.2	84.0	78.2
Nisan	51.4	80.2	81.7	78.2	56.1	68.4
Mayıs	89.4	95.6	71.5	62.6	91.2	92.1
Haziran	72.1	75.4	75.8	80.8	85.9	81.9
Temmuz	67.8	78.0	86.2	77.5	79.9	83.5
Ağustos	81.7	83.1	66.4	81.8	77.0	83.9
Eylül	18.9	0*	0	0	0	0
Ekim	0	33.8	95.4	96.9	94.0	58.8
Kasım	84.5	93.4	91.9	91.4	93.1	82.7
Aralık	96.1	78.1	19.2	0	0	0

*Sıfır görünen değerler, meteorolojide bu günlere dair veri bulunmadığı içindir.

Çizelge 9.5. Sakarya ili 2017 yılı günlük ortalama sıcaklık pentat değerleri (⁰C)

Gün/Ay	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Ocak	1.5	4.4	6.9	8.3	9.4	14.9
Şubat	4.4	6.0	6.6	8.1	10.8	15.9
Mart	5.3	8.9	10.7	12.4	14.0	14.8
Nisan	10.7	12.0	13.1	15.0	17.5	15.7
Mayıs	13.8	15.1	16.8	17.9	19.3	16.2
Haziran	18.9	20.2	21.5	22.1	22.7	16.9
Temmuz	22.4	22.8	23.2	24.0	24.3	0
Ağustos	22.94	24.0	24.3	24.7	25.1	0
Eylül	21.72	19.7	0*	0	0	0
Ekim	0	4.0	15.2	16.7	17.6	0
Kasım	7.38	8.9	11.3	13.2	14.3	0
Aralık	5.32	8.5	2.1	0	0	0

*Sıfır görünen değerler, meteorolojide bu günlere dair veri bulunmadığı içindir.

Çizelge 9.6. Sakarya ili 2018 yılı günlük ortalama sıcaklık pentat değerleri (⁰C)

Gün/Ay	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Ocak	13.6	15.1	10.4	13.3	9.6	9.9
Şubat	18.4	14.9	12.8	11.0	11.6	9.3
Mart	17.7	19.5	21.1	23.7	15.3	17.9
Nisan	23.5	21.0	21.7	20.9	26.8	26.4
Mayıs	22.3	20.5	23.7	31.1	23.7	24.1
Haziran	26.9	31.3	29.7	29.8	27.8	28.8
Temmuz	31.4	30.7	30.2	30.5	30.9	31.2
Ağustos	32.0	32.0	30.0	32.5	31.5	32.0
Eylül	32.2	30.6	26.8	26.8	27.4	24.9
Ekim	26.3	23.5	22.2	22.3	21.1	19.6
Kasım	26.0	20.1	19.2	13.0	15.7	13.1
Aralık	0*	0	0	0	0	0

*Sıfır görünen değerler, meteorolojide bu günlere dair veri bulunmadığı içindir.