



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**FINDIK KURDU (*Curculio nucum* L. COL.:
CURCULIONIDAE)'NUN DÜZCE VE SAKARYA'DAKİ MEVCUT
DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

ERCAN ÇÖPOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. SALİH KARABÖRKLÜ**

DÜZCE, 2022

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FINDIK KURDU (*Curculio nucum* L. Col.: Curculionidae)’NUN
DÜZCE VE SAKARYA’DAKİ MEVCUT DURUMUNUN
BELİRLENMESİ

Ercan ÇÖPOĞLU tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Semih YILMAZ

Erciyes Üniversitesi

Doç. Dr. Nedim ALTIN

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 30/05/2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

31 Mayıs 2022

Ercan ÇÖPOĞLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ'ye en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışma süresince yardımlarını ve desteklerini eksik etmeyen çok değerli aileme ve dostlarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

31 Mayıs 2022

Ercan ÇÖPOĞLU



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii
SİMGELER	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. FINDIK BİTKİSİNİN SİSTEMATİKTEKİ YERİ	4
1.2. FINDIĞIN İKLİM İSTEKLERİ	5
1.3. FINDIĞIN TOPRAK İSTEKLERİ.....	5
1.4. DÜNYA GENELİNDE BULUNAN FINDIK TÜRLERİ	5
1.5. FINDIK ÇEŞİTLERİ	7
1.6. FINDIK TÜRLERİNİN YAYILIŞ GÖSTERDİĞİ ALANLAR.....	7
1.7. CURCULIONİDAE FAMILYASININ GENEL ÖZELLİKLERİ.....	8
1.8. FINDIK KURDUNUN TANIMI.....	9
1.9. FINDIK KURDUNUN YAŞAYIŞI.....	9
1.10. FINDIK KURDUNUN ZARAR ŞEKLİ.....	10
2. MATERYAL VE YÖNTEM	13
2.1. ÇALIŞMANIN YÜRÜTÜLDÜĞÜ BAHÇELER	13
2.2. YAYGINLIK DURUMUNUN BELİRLENMESİ	15
2.3. ZARARLI YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ	16
2.4. MEYVEDELERDE ZARAR ORANININ TESPİT EDİLMESİ.....	18
2.5. İSTATİKSEL HESAPLAMA.....	18
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	19
3.1. YAYGINLIK DURUMU	19
3.2. POPÜLASYON YOĞUNLUĞU.....	20
3.3. HASAT SONRASI MEYVEDEKİ ZARAR ORANI.....	22
3.4. TARTIŞMA.....	23
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	27
5. KAYNAKLAR.....	28
ÖZGEÇMİŞ	31

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Fındık kurdu ergini.	9
Şekil 1.2. Ergin çıkışlarının görülmeye başladığı dönem.	10
Şekil 1.3. Fındık kurdu zararına uğramış fındık meyveleri	12
Şekil 2.1. Fındık üretim alanlarının 2021 yılında Düzce ilinde ilçeler seviyesinde yüzdelik yayılımı.	13
Şekil 2.2. Düzce ilinde çalışma yürütülen ilçeler.	14
Şekil 2.3. Fındık üretim alanlarının 2021 yılında Sakarya’da ilçeler seviyesinde yüzdelik yayılımı.	14
Şekil 2.4. Sakarya ilinde çalışma yürütülen ilçeler.	15
Şekil 2.5. Zararlı kontrolünde rastlanılan fındık kurdu ergini.	15
Şekil 2.6. Beyaz çarşaf üzerinde silkeleme yöntemi ile zararlı sayımı.	18
Şekil 3.1. Fındık kurdunun Düzce ilindeki yaygınlık durumu	19
Şekil 3.2. Fındık kurdunun Sakarya ilindeki yaygınlık durumu.	20

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye’deki son 10 yıllık fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı	2
Çizelge 1.2. Rakım değerlerine göre fındık yetiştiricilik alanları.....	2
Çizelge 1.3. Sakarya’daki son 10 yıllık fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı	3
Çizelge 1.4. Düzce’deki son 10 yıllık fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı.....	4
Çizelge 1.5. Fındık bitkisinin sistematikteki konumu	5
Çizelge 1.6. Dünyada yayılış gösteren fındık türleri	6
Çizelge 2.1. <i>Curculio nucum</i> türünün Düzce ilindeki popülasyon araştırılmasının gerçekleştirildiği bahçeler ve özellikleri	16
Çizelge 2.2. <i>Curculio nucum</i> türünün Sakarya ilindeki popülasyon araştırılmasının gerçekleştirildiği bahçeler ve özellikleri	17
Çizelge 3.1. Fındık kurdunun Düzce ilindeki popülasyon yoğunluğu	21
Çizelge 3.2. Fındık kurdunun Sakarya ilindeki popülasyon yoğunluğu.....	21



KISALTMALAR

C.nucum

Col.

FAOSTAT

TÜİK

Curculio nucum

Coleoptera

Food and Agriculture Organization

Corporate Statistical Database

Türkiye İstatistik Kurumu



SİMGELER

°C	Santigrat derece
da	Dekar
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	Metre
pH	Potansiyel hidrojen



ÖZET

FINDIK KURDU (*Curculio nucum* L. COL.: CURCULIONIDAE)'NUN DÜZCE ve SAKARYA'DAKİ MEVCUT DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Ercan ÇÖPOĞLU

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ

Mayıs 2022, 30 sayfa

Fındık kurdu, *Curculio nucum* fındıkta zarar yapan böcek türleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, Düzce ve Sakarya illerinde *C. nucum*'un yaygınlık oranı, ergin popülasyon yoğunluğu ve larvalarının neden olduğu delikli fındık oranı araştırılmıştır. Araştırmalar 2020 ve 2021 yılında toplam 29 fındık bahçesinde yürütülmüştür. Zararlıya ait en yüksek ortalama yaygınlık oranları Düzce ve Sakarya illeri için sırasıyla %40 ve %50 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, bazı yerlerde yaygınlık oranları %100'e kadar ulaşmıştır. Düzce için 2020 ve 2021 yıllarında on fındık ocağı başına düşen ortalama ergin sayısı 0.57 ve 0.63 iken, bu oranlar Sakarya için sırasıyla 0.25 ve 0.64 olarak belirlenmiştir. Lokasyon bazında en yüksek ortalama ergin sayısı Düzce için 1 ve Sakarya için 2 adet olarak tespit edilmiştir. En yüksek ortalama ergin sayısı belirlenirken bahçeler düzeyine inildiğinde ise Düzce'de 10 ocak için ergin sayısı 4 adete, Sakarya'da ise 2 adete kadar çıkmıştır. Hasat sonrası yapılan incelemelerde larvaların önemli ölçüde meyve hasarına neden olduğu tespit edilmiştir. 2020 sezonunda delikli fındık meyvesi Düzce'de ortalama %2.93 ve Sakarya'da ortalama %3.07 iken, 2021 sezonunda bu oranlar Düzce için %5.63 ve Sakarya için %4.36'ya çıkmıştır. Sonraki üretim sezonlarda ekonomik kayıpların önüne geçebilmek için zararlı popülasyonunun takip edilmesi ve zararlının kontrol altında tutulması önemlidir.

Anahtar sözcükler: *Curculio nucum*, Fındık kurdu, Meyve zararı, Popülasyon yoğunluğu, Yaygınlık.

ABSTRACT

CURRENT STATUS OF HAZELNUT WEEVIL *Curculio nucum* L. (COL.: CURCULIONIDAE) IN DUZCE AND SAKARYA PROVINCES OF TURKEY

Ercan ÇÖPOĞLU

Düzce University

Institute of Graduate Studies, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ

May 2022, 30 pages

Hazelnut weevil, *Curculio nucum* are among the insect species that damage hazelnuts. In this study, prevalence rate, adult population density and rate of perforated hazelnut caused by weevil's larvae were investigated in Duzce and Sakarya provinces. The studies were carried out in 29 hazelnut orchards at 2020 and 2021 growing seasons. The highest average prevalence rates of the pest were determined as 40% and 50% for Duzce and Sakarya provinces, respectively. On the other hand, prevalence rates reached up to 100% in some places. While the average number of adults per ten hazelnut clusters were 0.57 and 0.63 for Duzce, but these rates were determined as 0.25 and 0.64 for Sakarya at 2020 and 2021, respectively. On the basis of location, the highest average numbers of adults were determined as 1 and 2 for Duzce and Sakarya, respectively. Depending on the locations of hazelnut gardens, the highest average numbers of adults were determined as 4 and 2 for ten hazelnut clusters in Duzce and Sakarya, respectively. In the post-harvest examinations, significant fruit damage caused by the larvae was detected. While average perforated hazelnut fruit were 2.93 and 3.07% in Duzce and Sakarya in 2020, these rates increased to 5.63 and 4.36% in 2021. In order to prevent economic losses caused by the pest, in next production seasons, it is important to monitor the pest population and to keep them under control.

Keywords: *Curculio nucum*, Hazelnut weevil, Nut damage, Population density, , Prevalence.

1. GİRİŞ

En eski tarım ürünleri arasında yer alan Fındık, başta Türkiye olmak üzere Amerika, Kafkaslar, Kuzey Afrika, Batı Asya, ve Avrupa 'da yer alan birçok ülkede yaygın olarak yetiştirilmektedir. (AliNiazee, 1998). Fındığın birçok türü bulunmasına rağmen yetiştiricilikte en sık karşılaşılan fındık türü *Corylus avellana* L. (Fagales: Betulaceae)'dir. İnsan sağlığı ve beslenmesinde oldukça önemli bir paya sahip olan fındık oldukça kıymetli bir tarım ürünüdür (Şen ve Karabörklü, 2020). Önemli besin elementlerini içeriğinde bulunduran fındık %64 gibi yüksek oranda yağ, %16,5 gibi ciddi oranda protein, %14 karbonhidrat, mineral ve vitamin barındırmaktadır. (Anıl, Kurt, Akar ve Bulam Köse, 2018).

Sert kabuklu meyveler arasında en büyük yetiştiricilik payına sahip meyvelerden biri olan fındığın dünyadaki üretim alanı yaklaşık olarak 1 milyon ha olarak kaydedilmektedir. (FAOSTAT, 2022). Birçok ülkede yetiştiriliyor olmasına karşın fındık üretiminde dünyada en önemli üretici ülkemiz Türkiye'dir (Çizelge 1.1). Nitekim 2020 verilerine göre Türkiye 734.538 ha ile yetiştiricilik alanında yaklaşık %73,5'lik bir oranı elde etmektedir (FAOSTAT, 2022). Üretim tonajları göz önünde bulundurulduğunda ise Türkiye 2020 yılında 665.000 ton ile dünya fındık üretiminin (1.114.600 ton) yaklaşık %60'ını tek başına karşılamıştır (TÜİK, 2022).

Ülkemiz ekonomisine büyük döviz girdisi sağlayan fındık hemen hemen her yıl yaklaşık 100'den fazla ülkeye ihraç edilmektedir (Aktaş, Öztürk ve Hatırlı, 2011). Üretim miktarı ve üretim alanı olarak ilk sırada yer alan ülkemiz fındık veriminde ise istenilen seviyelere erişememiş ve diğer önemli fındık üreticisi ülkelerin arkasında yer almıştır (Aydınlı, Karabörklü ve Aydınlı, 2018). 2020 yılında Slovenya 300 kg/da verim miktarı ile Dünya fındık veriminde ilk sıraya adını yazdırmıştır. Slovenya'yı takip eden ülke ise 265 kg/da verim miktarı ile ABD olmuştur. Ülkemizdeki verim miktarı ise bu ülkelerin oldukça gerisinde olup 2020 yılında 91 kg/da olarak kaydedilmiştir. (FAOSTAT, 2021).

Türkiye'de fındık yetiştiriciliği İstanbul'un doğusundan Gürcistan sınırlarına kadar bir alanda gerçekleştirilmektedir. Ancak bu geniş şerit içerisinde 16 ilimizde ticari olarak

findık yetiştirildiği yapılmaktadır.

Çizelge 1.1. Türkiye’deki son 10 yıllık findık üretim alanı ve findık üretim miktarı.

Yıllar	Üretim Alanı	Üretim Miktarı
2011	6.969.643 da	430.000 ton
2012	7.014.067 da	660.000 ton
2013	7.021.437 da	549.000 ton
2014	7.011.413 da	450.000 ton
2015	7.026.279 da	646.000 ton
2016	7.054.451 da	420.000 ton
2017	7.066.670 da	675.000 ton
2018	7.283.808 da	515.000 ton
2019	7.344.087 da	776.046 ton
2020	7.345.377 da	665.000 ton
2021	7.389.201 da	684.000 ton

Findık yetiştiricilik alanları içerisinde ticari yetiştirme alanı olarak baz alınan iller 1. Standart bölge ve 2. Standart bölge olarak iki gruba ayrılmaktadır. Trabzon, Rize, Artvin, Ordu, Giresun illeri 1. Standart bölgeyi; Bolu, Düzce, Bartın, Sakarya, Zonguldak, Kocaeli, Samsun, Sinop, Kastamonu, Gümüşhane, Tokat, illeri ise 2. Standart bölgeyi ifade etmektedir. Bunun dışında findık yetiştiricilik alanları ülkemizde 3 ayrı gruba daha ayrılmaktadır. Sahil kesim (0-250 m), orta kesim (250-500 m) ve yüksek kesim (500-750 m) olarak da 3 gruba ayrılmaktadır.

Çizelge 1.2. Rakım değerlerine göre findık yetiştiricilik alanları.

Grup	Rakım
Sahil kesim	0 – 250 metre
Orta kesim	250 – 500 metre
Yüksek kesim	500 – 750 metre

Ülkemiz findık üretiminde önemli bir paya sahip olan iller arasında Sakarya ve Düzce illerimiz yer almaktadır. 2020 yılı verilerine göre Sakarya ülkemiz findık üretiminde

91.000 ton ile 3. sırada yer almıştır (Çizelge 1.2). Aynı yıl Düzce ise 57.000 ton ile adını 5. sıraya yazdırmıştır (Çizelge 1.3). Sakarya ili ülkemiz fındık üretiminde %13.7'lik bir pay edinmişken Düzce ili ise %8.6'lık bir paya sahiptir. Sakarya ve Düzce illerimiz toplamda ülkemiz geneli ele alındığında %22.3'lük bir fındık üretim payını üstlenmektedir (TÜİK, 2022).

Çizelge 1.3. Sakarya'daki son 10 yıllık fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı.

Yıllar	Üretim Alanı	Üretim Miktarı
2011	690.846 da	74.537 ton
2012	690.820 da	118.057 ton
2013	721.747 da	64.540 ton
2014	721.734 da	94.895 ton
2015	725.981 da	82.708 ton
2016	727.976 da	77.279 ton
2017	730.838 da	88.840 ton
2018	734.424 da	78.300 ton
2019	743.486 da	102.123 ton
2020	750.992 da	91.397 ton
2021	794.552 da	96.173 ton

Diğer birçok yetiştiricilikte olduğu gibi fındıkta da zararlı böcek ve akar verim ve kalitede önemli derece kayıplara neden olan en önemli etmenler arasında bulunmaktadır.

Fındıkta zarara neden olan, verim ve kalite düşüklüğüne yol açan birçok böcek türü bilinmektedir. Bazı türlerin ülkelere, bölgelere ve yıllara göre değişmekle birlikte fındıkta önemli derecede ekonomik zarara neden olduğu bilinmektedir (Işık, Ecevit, Kurt ve Yüce, 1987; Tuncer, 2009; Guidone, Valentini, Rolle, Me ve Tavella, 2007; Miller, Dalton, Xue, Stacconi ve Walton, 2019).

Çizelge 1.4. Düzce’deki son 10 yıllık fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı.

Yıllar	Üretim Alanı	Üretim Miktarı
2011	626.750 da	45.098 ton
2012	627.063 da	81.278 ton
2013	627.063 da	48.295 ton
2014	626.850 da	69.503 ton
2015	626.850 da	69.344 ton
2016	626.850 da	54.493 ton
2017	631.440 da	74.350 ton
2018	631.640 da	52.686 ton
2019	631.650 da	85.688 ton
2020	632.200 da	57.330 ton
2021	632.030 da	75.688 ton

Gerçekleştirilen birçok araştırma neticesinde, fındık kurdu, *Curculio nucum* L. (Col.: Curculionidae) türünün Türkiye’de fındıkta en büyük zarara neden olan zararlılardan biri olduğu kayıt altına alınmıştır (Tuncer ve Ecevit, 1997; Saruhan ve Tuncer, 2001; Akça ve Tuncer, 2005). Ayrıca, fındık kurdu zararlısının fındık yetiştiriciliği yapılan birçok ülkede mevcudiyet gösterdiği ve fındığın ana zararlılarından biri olduğu da tespit edilmiştir (Pucci, 1992; Ioachim ve Bobarnac, 1997; AliNiazee, 1998; Milenkovic ve Mitrovic, 2001, Guidone vd. 2007; Cheng vd. 2016).

1.1. FINDIK BİTKİSİNİN SİSTEMATİKTEKİ YERİ

Fındık, Fageles takımının, Betulacea familyasının ait *Corylus* cinsine ait bir bitkidir (Karabörklü ve Altın, 2018). Fındık bitkisinin sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir. Farklı türleri olan fındık, zuruf yapısına ve şekline göre türlere ayrılmaktadır. Kışın yaprağını döken fındık rüzgârla tozlanan ve monoecious (monoik: bir evcikli) çiçek yapısına sahiptir.

Çizelge 1.5. Fındık bitkisinin sistematikteki konumu.

FINDIĞIN TAKSONOMİDEKİ YERİ	
Alem	Plantae
Bölüm	Tracheophyta
Sınıf	Magnoliopsida (Dicotyledoneae, İki Çenekliler)
Takım	Fagales (Kayıngiller)
Familya	Betulaceae (Corylaceae, Huşgiller)
Cins	Corylus

1.2. FINDIĞIN İKLİM İSTEKLERİ

Ilıman iklim meyve türlerinden olan fındığın ülkemizde en uygun yetiştiricilik alanı Karadeniz Bölgesidir. Ancak fındık için genel olarak en uygun yetiştiricilik alanları yıllık ortalama sıcaklıkların 13°C- 16°C arasında seyrettiği, kış dönemlerinde sıcaklığın -10°C'den aşağı inmediği, yazın ise hava sıcaklıklarının 37°C'yi aşmadığı yerlerdir. Bu alanlarda yıllık yağış miktarının dengeli ve 750 mm'nin üzerinde olması önemli bir unsurdur.

1.3. FINDIĞIN TOPRAK İSTEKLERİ

Fındık köklerinin büyük bölümü toprağın 60 cm kadar altında bulunmaktadır. Fındık için kayalık alanlar, killi ve ağır yapılı topraklar uygun görülmemektedir. Fındığın en iyi yetiştirme ortamı besin maddesi bakımından zengin, humuslu, tınlı ve geçirgen yapılı topraklardır. Fındık için en ideal pH aralığı ise hafif asidik olarak adlandırılan 6-6.5 pH aralığıdır.

1.4. DÜNYA GENELİNDE BULUNAN FINDIK TÜRLERİ

Dünyada yayılış gösteren ve farklı isimlerle adlandırılan çok sayıda fındık türü bulunmaktadır. Corylus cinsi dünyada 22 türle temsil edilmektedir (Polat, 2019). Bu cinse ait bazı türler aşağıda listelenmiştir.

Çizelge 1.6. Dünyada yayılış gösteren fındık türleri

Türkçe İsim	Bilimsel İsim
Amerika fındığı	<i>Corylus americana</i>
Adi fındık	<i>Corylus avellana</i>
California fındığı	<i>Corylus californica</i>
Çin fındığı	<i>Corylus chinensis</i>
Kafkas fındığı	<i>Corylus colchica</i>
Ağaç fındığı	<i>Corylus colurna</i>
Gagalı fındık	<i>Corylus cornuta</i>
Farges fındığı	<i>Corylus fargesii</i>
Himalaya fındığı	<i>Corylus ferox</i> <i>Corylus ferox</i> var. <i>ferox</i> <i>Corylus ferox</i> var. <i>tibetica</i>
Asya fındığı	<i>Corylus heterophylla</i> <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>heterophylla</i> <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>sutchuenensis</i> <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>
Lambert fındığı	<i>Corylus maxima</i>
Yunnan fındığı	<i>Corylus yunnanensis</i>
Jacquemont fındığı	<i>Corylus jacquemontii</i>
Japon fındığı	<i>Corylus sieboldiana</i> <i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>brevirostris</i> <i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i> <i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>sieboldiana</i>
Wang fındığı	<i>Corylus wangii</i>
<i>C. avellana</i> × <i>C. colurna</i> 'nın melezi	<i>Corylus</i> × <i>colurnoides</i>
<i>C. avellana</i> × <i>C. chinensi</i> 'nin melezi	<i>Corylus</i> × <i>vilmorinii</i>

Farklı şekillere sahip olsalar da tüm fındık türlerinin meyvesi yenmektedir ancak ticari olarak en çok yetiştiriciliği yapılan fındık türü *Corylus avellana*'dır (Çöpoğlu ve Karabörklü, 2022). Fındık türleri çalı tipinde ya da ağaç formunda yetişmektedir. Yüksek çalı formunda yetişen türler; Avellana grubunda *Corylus avellana*, *Corylus maxima*, *Corylus americana*, *Corylus cornuta*, ve *Corylus heterophylla* türleri, Colurna grubunda ise *Corylus colurna*, *Corylus jacquemontii*, *Corylus ferox*, *Corylus chinensis* ve *Corylus fargesii* türleridir (İslam, 2019). Bu türler içerisinde yer alan özellikle *Corylus colurna* gibi bazı türler Avrupa ülkelerinde bahçe ve parklarda süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır.

1.5. FINDIK ÇEŞİTLERİ

Hem ülkemizde hem de dünya genelinde fındığın pomolojik sınıflandırmaya dahil birçok farklı çeşidi bulunmaktadır. Fındık şekline göre yuvarlak, sivri ve uzun olmak üzere 3 temel gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar ise farklı kültür çeşitlerini barındırmaktadır.

Yuvarlak fındık; Acı, Cavcava, Foşa, Çakıldak, Kan, Kalınkara, Kargalak, Karafındık, Palaz, Tombul, Mincane ve Uzunmusa çeşitlerini bünyesinde barındırmaktadır.

Sivri fındık; İncekara, Kuş ve Sivri çeşitlerini ihtiva etmektedir.

Uzun Fındık ise Yuvarlak Badem ve Yassı Badem çeşitlerini bünyesinde barındırmaktadır.

1.6. FINDIK TÜRLERİNİN YAYILIŞ GÖSTERDİĞİ ALANLAR

Fındık türleri kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde daha çok yayılış göstermekle birlikte geniş bir yayılış alanına sahiptir. Ülkemiz *Corylus avellana* türünün anavatanları arasında gösterilmektedir (Gülsoy, Şimşek ve Çevik, 2019). Fındık, iklim istekleri açısından özel gereksinimler olan bir bitkidir. Buna bağlı olarak üretim alanları ağırlıklı olarak Karadeniz, Akdeniz ve Pasifik Okyanusu gibi büyük sular yakınlarındadır.

1.7. CURCULIONIDAE FAMILYASININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Curculionidae familyası dünya çapında barındırdığı 6.800 cins ve 83.000 tür ile tanımlanan en büyük hayvan familyalarından biridir. Ayırt edici özellikleri olarak uzun burun yapıları ve antenleri ile tanınmaktadırlar. Ev ve bahçelerde oldukça yaygın olarak rastlanılan bir familyadır.

Hortumlu kınkanatlılar olarak da bilinen bu familyaya ait üyelerde başın ileri doğru uzamasıyla oluşan bir hortum bulunmaktadır. Curculionidae familyasına dahil olan birçok canlı polyfag canlılardır (Borror, Triplehorn ve Johnson, 1989).

Curculionidae familyası, dirsekli anten yapısı ve diğer spesifik özellikleriyle Curculionoidea üstfamilyasının diğer familyalarından ayrılmaktadır. (Sert, 1995).

Curculionidae familyasına dahil olan böceklerin vücut yapıları oval, silindirik veya dikdörtgen şeklinde olmaktadır. 1 ila 35 mm arasında değişen boylara sahip böceklerin vücudunda dorsal ve ventral farklı renklerde ve farklı sıklıkta tüyler, kıllar ya da pullar ile örtülüdür. Baş pronotum genişliğinde veya pronotumdan daha dar olabilmektedir. Curculionidae familyasına ait bireylerde gözler yuvarlak, oval veya konik, yassı, kabarık veya basık vb. şekillerde görülmektedir (Sert, 1995; Marvaldi ve Lanteri, 2005).

Çiğneyici ağız yapısına sahip olan Curculionidae familyasında bacaksız larva tipi görülmektedir. Genellikle “C” şeklinde bulunan larvalar 3 dönem geçirmektedir ve tüm evrelerde larvalar bacaksız yapıdadır. (Marvaldi ve Lanteri, 2005; Lodos, 1989).

Pupa tipi olarak ise serbest pupa tipinde bulunan canlılarda pupa üzerinde kanat izleri dikkat çekmektedir. Canlılar pupa evrelerini ya toprakta ya da konukçu bitki üzerinde sürdürmektedir (Lodos, 1960).

Oldukça fazla türe ev sahipliği yapan familyada yer alan canlılar bitkilerin kök bölgesinde, gövde bölgesinde, yapraklarda ya da meyve üzerinde birden fazla tür bulunabilir. Bunun yanında aynı türe ait larva ve ergin dönemdeki canlılar aynı bitki üzerinde farklı bölgelerde zarar meydana getirebilmektedirler (Mihajlova, 1978).

Kışı ekseri ergin formda geçiren canlılar ilkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte bitkilerde zarar meydana getirmeye başlamaktadırlar. Dişi canlıların konukçu bitkilerde açtığı deliklerin içine ekseri birer adet yumurta yerleştirilmektedir. Yumurtadan çıkan larvalar ise çıkış yaptıkları bölgede beslenmeye başlamaktadır. Curculionidae familyasına ait böceklerin en büyük zarara neden oldukları dönemleri de larva

dönemleri olarak bilinmektedir. Pupa evresini tamamlamasının ardından çıkış yapan erginler ise bitkilerde zarar meydana getirmeye devam ederler (Richard ve Davies, 1977).

1.8. FINDIK KURDUNUN TANIMI

Fındık kurdu Coleoptera (Kın Kanatlılar) takımına ve Curculionidae familyasına ait bir böcektir. Fındık kurdunun erginleri kül rengidir (Şekil 1.1 ve 1.2). Boyları 6-7 mm uzunluğundadır ve ince uzun hortumlara sahiptirler. Larvalar ise beyaz renkli, başları kahverengi, bacaksız, tombul ve kıvrık yapıdadır. Pupaların ise serbest pupa tipinde olduğu görülmektedir (Anonim, 2017).



Şekil 1.1. Fındık kurdu ergini.

1.9. FINDIK KURDUNUN YAŞAYIŞI

Fındık için en uygun gelişme alanı yıllık ortalama sıcaklığın 13-16 °C olduğu alanlardır. Fındık yetiştiriciliği yapılan alanlarda sıcaklığın -10°C altına inmemesi, 36-37°C üzerine çıkmaması ve yıllık yağış miktarının 700 mm üzerinde olması gerekmektedir. Bunun dışında oransal nemin haziran-temmuz aylarında 60'ın altına düşmemesi gerekmektedir (Ustaoğlu, 2012). İlk erginler iklime bağlı olarak mart ayında görülmeye başmaktadır (Şekil 1.2) Fındık kurdunun erginleri hava sıcaklıkları 20°C seviyesine ulaşınca kadar uçamadıklarından dolayı aynı fındık ocağı üzerinde beslenmektedir (Şekil 1.2). Erginler mayıs sonu – haziran başına kadar burada beslenmelerine devam etmekte ve sonrasında yumurtlamaya başlamaktadır. Bir dişinin bıraktığı yumurta sayısı ortalama olarak 42 adettir. Yumurtalar meyve kabuğu altında oluşturulan bir alana

bırakılmaktadır. Meyve kabuğu altına bırakılan yumurtaların açılma süreleri ortalama olarak 8 gündür. Yumurtadan çıkan larvalar iç fındık üzerinde dört hafta kadar beslenir ve gelişir. Beslenme sonrası oluşan artıklar ise meyve kabuğunun içini doldurur. Gelişen larvalar meyve kabuğu üzerinde açtıkları 1.5-2.00 mm çapındaki deliklerden toprağa ulaşırlar. Toprağa ulaşan larvalar burada hazırlayacakları bir yuva içinde pupa meydana getirirler. Pupa içerisinde 1-3 yıl kadar kalan canlılar daha sonra ergin olarak çıkış yaparlar. Kışın şiddetli seyretmesi ergin çıkış oranını yükseltmektedir. Toprağa geçen larvalardan bir yıl sonra ergin olanların oran %18, ikinci yılda ergin olanların oranı %75 ve üçüncü yılda ergin olanların oranı %7'dir. Çıkış yapan erginlerin yaşam süresi ise üç ay kadardır (Anonim, 2017)



Şekil 1.2. Ergin çıkışlarının görülmeye başladığı dönem.

1.10. FINDIK KURDUNUN ZARAR ŞEKLİ

Meyvelerdeki fındık kurdu zararı beslenme ve yumurta bırakma şeklinde meydana gelmektedir. Fındık kurdunun hem erginleri hem de larvaları fındık verim ve kalitesinde ciddi derecede düşüslere sebep olmaktadır (Akça, 2003; Karabörklü ve Altın, 2018; Tuncer vd. 2018). Fındık kurdu erginleri hem fındık karanfillerinde, hem fındık meyve kabuğunda ve hem de meyvede zarar yapmaktadır. Fındık kurdunun larvaları ise meyvede zarar oluşturmaktadır. Fındık kurdu ergin ve larvaları kendi zararları dışında

fungus hastalıklarının meyveye girişine ve depoya taşınmasına sebebiyet vererek zara boyutunun artmasına sebebiyet vermektedir (Akça, 2003; Karabörklü ve Altın, 2018; Tuncer vd. 2018). Fındık kurdunun erginleri ilk olarak yeni oluşan meyvelerde zarar meydana getirmektedir. Fındık kurdu erginleri meyve kabuğunu hortumlarının ucunda yer alan ağız parçalarıyla zedeleyerek buradan delik açmakta ve kabuk tabakasının içerisinde yer alan yumuşak yapıdaki kısımdan beslenmektedirler. Meyveler zarar gördükleri için normal boyutlara ulaşmaya kadar etli kısımları bozulmaya uğramakta ve sarı renk almaktadır. İlerleyen dönemlerde bu sarı renk meyve kabuğu üzerinde de görülmeye başlamaktadır. Meyvelerde zamanla kabuk kısmında da çöküntüler oluşmaktadır. Meydana gelen bu zarar tipi halk arasında sarı karamuk olarak adlandırılmaktadır.

Meyvedeki zarar meyve normal boyutuna ulaştıktan sonra meydana gelirse meyve içinde kararmalar meydana gelmektedir. Meyve kabuğu üzerindeki çatlaklardan dışarı akan siyah sıvı meyve kabuğu ve zuruf üzerinde kirli bir görüntü oluşturmaktadır. Meydana gelen bu zarar ise kara karamuk olarak adlandırılmaktadır. Fındık kurdunun bir ergini beslenme sırasında meydana getirdiği etkilerle 80 kadar meyveye zarar verebilmektedir. Meyve içini yedikten sonra dışarı çıkmak için meyve kabuğunda delik açan larvalar beslendiği meyvede pazar değerini oldukça düşürmektedir (Anonim, 2017).

Fındık kurdunun zarar meydana getirdiği fındık meyvelerinin depoya aktarılması sebebiyle fındık kurdu zararlısının randımanında ciddi düşüşe neden olduğu da kayıt altına alınmıştır (Karabörklü ve Altın, 2018). Fındık yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda aktif olarak zarar yapan Fındık kurdu, bilhassa orta ve yüksek rakımlı bölgelerde zarar meydana getirmektedir.



Şekil 1.3. Fındık kurdu zararına uğramış fındık meyveleri.

Gerçekleştirilen bu araştırma çalışması ile yurdumuzda fındık yetiştiricilik bölgelerinde verim ve kalite konularında ciddi düşüslere sebebiyet veren fındık kurdu (*Curculio nucum*) zararlısının Düzce ve Sakarya bölgelerindeki yayılış durumunun, popülasyon yoğunluğunun ve meyvedeki meydana getirdiği zarar seviyesinin tespit edilmesi amacıyla yürütölmüştür.

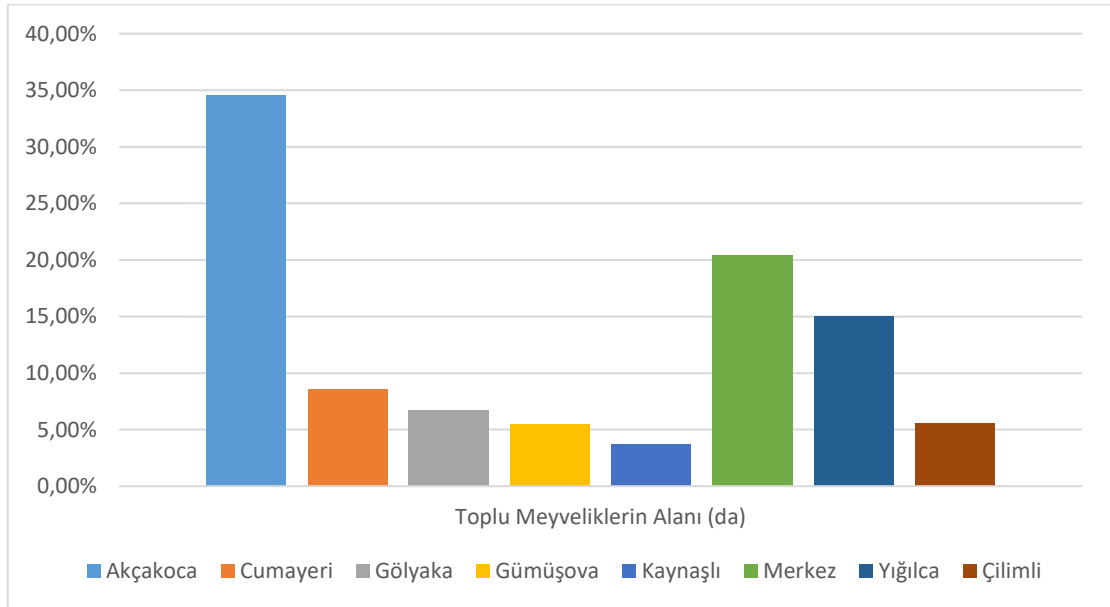
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. ÇALIŞMANIN YÜRÜTÜLDÜĞÜ BAHÇELER

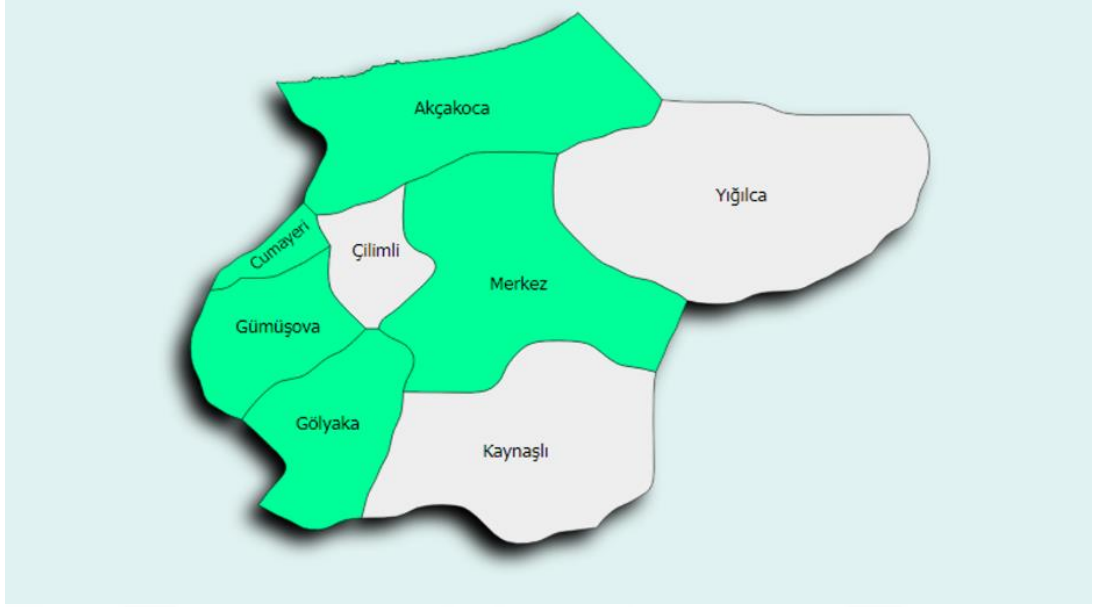
Düzce ve Sakarya bölgelerindeki fındık kurdu (*Curculio nucum*) zararlısının yayılış durumu, popülasyon seviyesi ve meyvede meydana getirdiği zarar seviyesinin tespit edilmesi gayesiyle ele alınacak olan fındık bahçeleri tespit edilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarında 2 yıl süresince aynı fındık bahçelerinde yürütülen çalışmada fındık üretim dönemi süresince çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar seçilen 29 bahçe üzerinden yürütülmüştür. Düzce ilindeki farklı noktalardan 15 bahçe seçilmiştir. Sakarya ilindeki farklı noktalardan ise 14 bahçe seçilerek bu bahçelerde gözlem ve sayım çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ele alınan bahçeler seçilirken rakım faktörü de göz önünde bulundurularak hareket edilmiştir.

Düzce ilinde bulunan fındık yetiştiricilik bölgeleri dikkate alındığında (Şekil 2.1) Düzce Merkez, Akçakoca, Cumayeri, Çilimli ve Gümüşova ilçelerinden örnek bahçeler belirlenmiştir (Şekil 2.2).

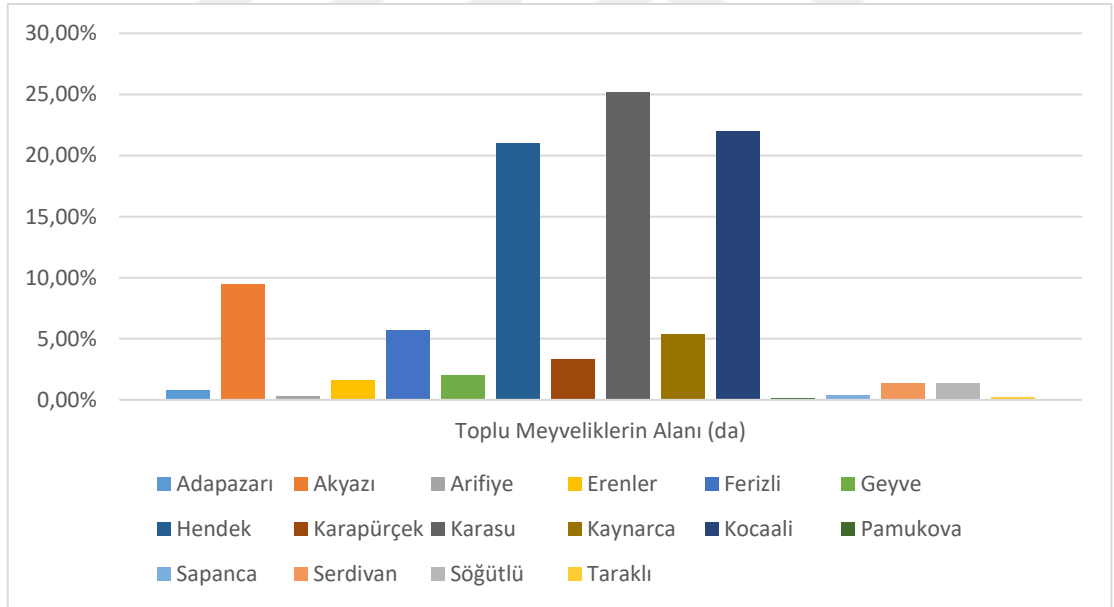


Şekil 2.1. Fındık üretim alanlarının 2021 yılında Düzce ilinde ilçeler seviyesinde yüzdelik yayılımı.

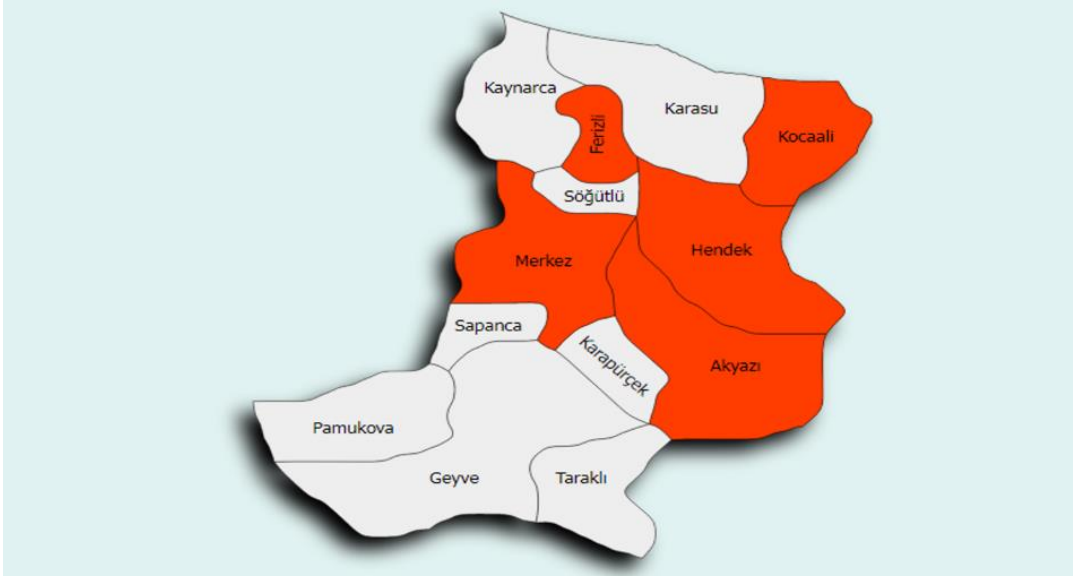


Şekil 2.2. Düzce ilinde çalışma yürütülen ilçeler.

Sakarya ilindeki fındık ekiliş alanları göz önüne alınarak (Şekil 2.3) Sakarya Merkez, Hendek, Akyazı, Kocaali ve Ferizli ilçelerinden örnek bahçeler belirlenmiştir (Şekil 2.4)



Şekil 2.3. Fındık üretim alanlarının 2021 yılında Sakarya’da ilçeler seviyesinde yüzdelik yayılımı.



Şekil 2.4. Sakarya ilinde çalışma yürütülen ilçeler.

2.2. YAYGINLIK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Yaygınlık durumunun belirlenebilmesi için çalışma yürütülen fındık bahçeleri zararlıının bulunup bulunmama durumuna göre kategorilere ayrılmıştır. Zararlı erginlerinin bulunduğu bahçeler bulaşık olarak kaydedilmiştir (Şekil 2.5). Zararlıının bulaşık olduğu bahçeler göz önünde bulundurularak fındık kurdunun Düzce ve Sakarya'daki yaygınlık durumları yüzdesel olarak tespit edilmiştir. Yaygınlık durumunu belirleyebilmek amacıyla 2020 ve 2021 yılları süresince yılda iki kez (Nisan ve Mayıs dönemlerinde) gözlem ve kontroller gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.5. Zararlı kontrolünde rastlanılan fındık kurdu ergini.

2.3. ZARARLI YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Zararlı yoğunluk durumunun tespit edilebilmesi amacıyla bahçelerde gözlem ve sayım çalışması yapılacak ağaç sayıları bahçe boyutları göz önüne alınarak tespit edilmiştir. Büyüklüğü 1-10 da arasında olan bahçelerde 10, 11-30 da arasında olan bahçelerde 20, 30 dekardan büyük olan bahçelerde ise 30 adet fındık ocağında sayım yapılmıştır (Çizelge 2.1 ve 2.2).

Çizelge 2.1. *Curculio nucum* türünün Düzce ilindeki popülasyon araştırılmasının gerçekleştirildiği bahçeler ve özellikleri.

Bahçe	İlçe	Köy	Rakım	Alan	İncelenen Ocak Sayısı
1.bahçe	Akçakoca	Beyören	83 m	8.5 da	10 ocak
2.bahçe	Akçakoca	Caferiye	294 m	16 da	20 ocak
3.bahçe	Akçakoca	Melenağzı	555 m	6.5 da	10 ocak
4.bahçe	Cumayeri	Hamascık	165 m	18.5 da	20 ocak
5.bahçe	Cumayeri	Ordulukaradere	295 m	6 da	10 ocak
6.bahçe	Cumayeri	Ordulukaradere	350 m	7.5 da	10 ocak
7.bahçe	Cumayeri	Ordulukaradere	500 m	5.5 da	10 ocak
8.bahçe	Cumayeri	Taşlık	538 m	13 da	20 ocak
9.bahçe	Gölyaka	Kuyudüzü	152 m	9.5 da	10 ocak
10.bahçe	Gümüşova	Ardıçdibi	290 m	12 da	20 ocak
11.bahçe	Gümüşova	Dededüzü	472 m	7 da	10 ocak
12.bahçe	Gümüşova	Dededüzü	151 m	8.5 da	10 ocak
13.bahçe	Gümüşova	Elmacık	583 m	6 da	10 ocak
14.bahçe	Gümüşova	Merkez	150 m	6.5 da	10 ocak
15.bahçe	Merkez	Aydınşınar	300 m	7.5 da	10 ocak

Ergin kontrolleri 2020 ve 2021 yıllarında hem nisan hem de mayıs döneminde olmak üzere yılda iki kez gerçekleştirilmiştir. Zararlı yoğunluğunun tespit edebilmek amacıyla ele alınan yıl için yapılan iki sayım sonucunun ortalaması alınarak 10 ocak başına denk gelen zararlı yoğunluğu bulunmuştur. Erginler gün doğumu ile birlikte harekete geçtikleri için zararlı kontrolleri doğru tespitler yapabilmek amacıyla sabah erken saatlerde, akşamüzeri, rüzgarın ve yağışın olmadığı ya da kapalı havalarda

gerçekleştirilmiştir. Ergin sayımları 3 metre x 3,5 metre boyutlarında, zararlının net olarak görülebileceği beyaz bir örtü üzerine (Şekil 2.6) fındık ocağının silkelmesi ile gerçekleştirilmiştir (Akça ve Tuncer, 2005). Kontrol ve sayım çalışmaları ergin çıkış dönemlerine uygun olarak başlamış ve bölgede bulunan hakim çeşitlerin en az yarısı mercimek boyutuna eriştiğinde son bulmuştur.

Çizelge 2.2. *Curculio nucum* türünün Sakarya ilindeki popülasyon araştırılmasının gerçekleştirildiği bahçeler ve özellikleri.

Bahçe	İlçe	Köy	Rakım	Alan	İncelenen Ocak Sayısı
1.bahçe	Akyazı	Ballıkaya	719 m	15 da	20 ocak
2.bahçe	Akyazı	Ballıkaya	800 m	18.5 da	20 ocak
3.bahçe	Ferizli	İkizce	218 m	16 da	20 ocak
4.bahçe	Hendek	Akova	275 m	6.5 da	10 ocak
5.bahçe	Hendek	Akova	485 m	9.5 da	10 ocak
6.bahçe	Hendek	İkramiye	600 m	5.5 da	10 ocak
7.bahçe	Hendek	Kahraman	150 m	7.5 da	10 ocak
8.bahçe	Hendek	Kırktepe	210 m	5.5 da	10 ocak
9.bahçe	Hendek	Necatipaşa	352 m	28 da	20 ocak
10.bahçe	Hendek	Yarıca	533 m	7 da	10 ocak
11.bahçe	Kocaali	Küplük	716 m	25.5 da	20 ocak
12.bahçe	Kocaali	Süngüt	260 m	20 da	20 ocak
13.bahçe	Serdivan	Çubuklu	460 m	9.5 da	10 ocak
14.bahçe	Serdivan	Çubuklu	720 m	8.5 da	10 ocak



Şekil 2.6. Beyaz çarşaf üzerinde silkeleme yöntemi ile zararlı sayımı.

2.4. MEYVEDELERDE ZARAR ORANININ TESPİT EDİLMESİ

Çalışmaların yürütüldüğü fındık bahçelerinde hem 2020 yılında hem de 2021 yılında yıl hasat esnasında harmanda bulunan fındıklardan tesadüfi olarak 100'er tane fındık numunesi seçilmiştir. Fiziki olarak *C. nucum* larvalarının fındığın meyvesini terk etmesi esnasında açtığı delikten hareket ederek fındık kurdu zararlısının zarar meydana getirmiş olduğu (Akça ve Tuncer, 2005) fındık sayıları tespit edilmiş ve tespit edilen zarar miktarları her bir bölge, ilçe ve il için yüzdesel olarak değerlendirilmiştir.

2.5. İSTATİKSEL HESAPLAMA

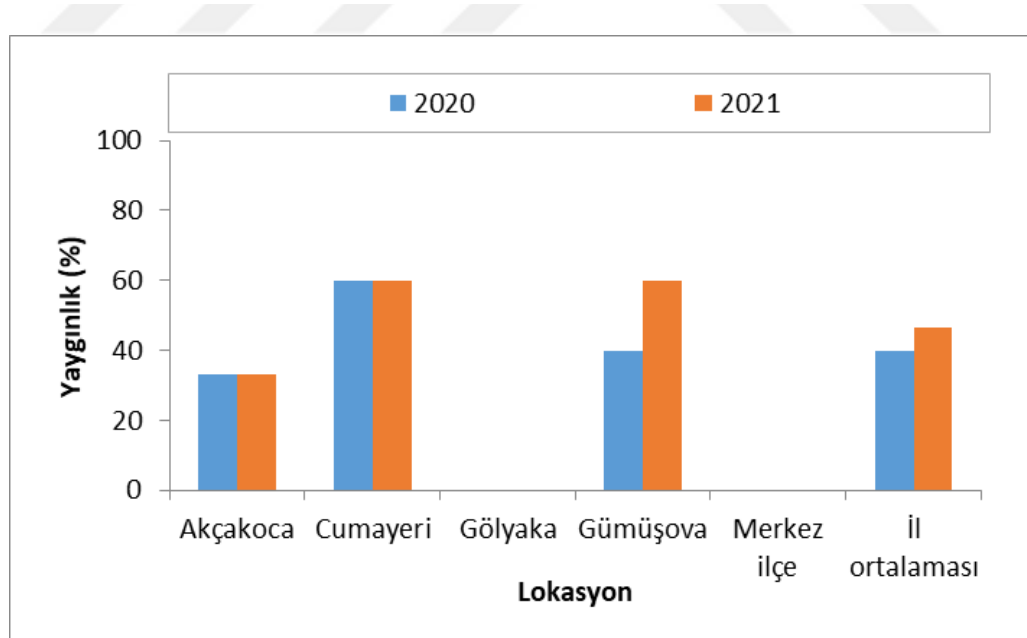
Fındık kurdunun popülasyon yoğunluğunun ve fındık meyvesindeki zarar derecesinin kıyaslanmasında SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılmıştır. Ortalama değerler varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Ortalama değerlerin kıyaslanmasında %95'lik güven aralığında Tukey-Kramer HSD post-testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. YAYGINLIK DURUMU

Gerçekleştirilen araştırma faaliyetleri ve yürütülen çalışmalar neticesi fındık kurdu zararlısının 2020 ve 2021 yıllarında Düzce ve Sakarya illerindeki yaygınlık durumu belirlenmiştir.

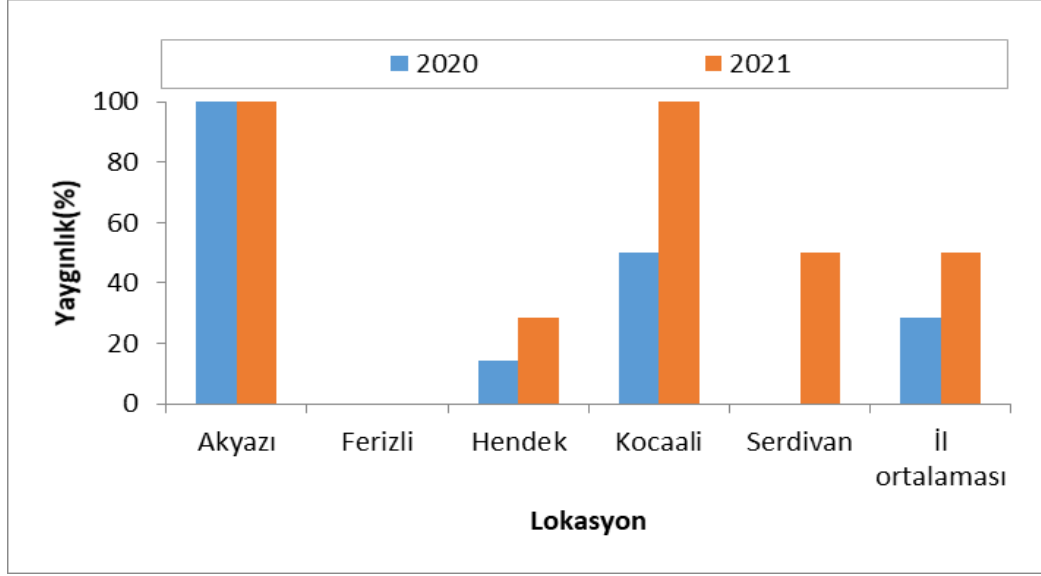
2020 yılında Düzce ili genelindeki fındık kurdu ortalama yaygınlık durumu %40 olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında ise bu oran il genelinde %46,67 olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.1). Düzce ilinde 2020 ve 2021 yıllarında ilçeler düzeyinde yaygınlık seviyesi %0 ile %60 seviyeleri arasında değişkenlik göstermiştir. 2020 yılındaki maksimum yaygınlık oranları %60 oran ile Cumayeri ilçesi ve %40 oran ile Gümüşova ilçesi olarak belirlenmiştir. 2021 yılında da maksimum yaygınlık oranları aynı iki ilçede tespit edilmiş ve hem Cumayeri hem Gümüşova ilçeleri için %60 olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Fındık kurdunun Düzce ilindeki yaygınlık durumu.

2020 yılında Sakarya ili genelindeki fındık kurdu ortalama yaygınlık durumu %28,58 olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında ise bu oran il genelinde %50.00 olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.2). Sakarya ilinde 2020 ve 2021 yıllarında ilçeler düzeyinde

yaygınlık seviyesi %0 ile %100 seviyeleri arasında değişkenlik göstermiştir. 2020 yılındaki maksimum yaygınlık oranları %100 oran ile Akyazı ilçesi ve %50 oran ile Kocaali ilçesi olarak belirlenmiştir. 2021 yılında da maksimum yaygınlık oranları aynı iki ilçede tespit edilmiş ve hem Akyazı hem Kocaali ilçeleri için %100 olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Fındık kurdunun Sakarya ilindeki yaygınlık durumu.

3.2. POPÜLASYON YOĞUNLUĞU

Fındık kurdunun 2020 ve 2021 yıllarında Düzce ve Sakarya bölgelerindeki popülasyon durumu iki yıl boyunca takip edilerek yoğunluk durumu belirlenmiş ve aşağıdaki çizelgede (Çizelge 3.1 ve 3.2) detaylandırılmıştır. Hem Düzce hem de Sakarya ili için 10 ocak başına düşen ergin sayısı tespit edilmiştir.

2020 yılında Düzce ili genelinde 10 ocak başına düşen ergin sayısı 0.57 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılına gelindiğinde ise bu oran 10 ocak başına 0.63 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).

Düzce ilinde ilçeler bazında 10 ocak başına düşen ergin sayısı 2020 yılında Cumayeri ilçesinde tespit edilmiştir. En yüksek ergin sayısı 2021 yılında yine aynı ilçede 1.00 adet olarak kaydedilmiştir. Düzce ili için bahçeler düzeyinde yapılan incelemede 10 ocak başına denk gelen ergin miktarı iki yıllık periyotta 0-4 adet arasında değişkenlik göstermiştir.

Çizelge 3.1. Fındık kurdunun Düzce ilindeki popülasyon yoğunluğu.

Ergin Sayısı/10 Ocak (Ortalama $\pm$ SH)		
Lokasyon	Üretim Sezonu	
	2020	2021
Akçakoca	0.50 $\pm$ 0.34a*	0.67 $\pm$ 0.42a
Cumayeri	0.90 $\pm$ 0.46a	1.00 $\pm$ 0.52a
Gölyaka	0.00 $\pm$ 0.00a	0.00 $\pm$ 0.00a
Gümüşova	0.50 $\pm$ 0.22a	0.50 $\pm$ 0.17a
Merkez ilçe	0.00 $\pm$ 0.00a	0.00 $\pm$ 0.00a
Düzce ortalaması	0.57 $\pm$ 0.18	0.63 $\pm$ 0.20

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($P \leq 0.05$). SH: Standart hata

Benzer şekilde Sakarya ilinde 10 ocak başına düşen ortalama zararlı yoğunluğu 2020 yılında 0.25 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). 2021 yılında ise Sakarya ilindeki 10 ocak başına düşen ortalama zararlı yoğunluğu 0.64 adet olarak tespit edilmiştir. Sakarya ilinde 10 ocak başına düşen en yüksek ergin sayısı 2020 yılı için Akyazı ilçesinde 0.50 iken, 2021 yılında bu oran 1.25 adete yükselmiştir. Kocaali ilçesinde ise bu oran 2.00 adete yükselmiştir (Çizelge 3.2). Sakarya ili için 2020 ve 2021 yıllarında 10 ocak başına düşen ergin miktarı bahçeler seviyesinde gözlemlendiğinde 0-2 adet arasında değişkenlik görülmüştür.

Çizelge 3.2. Fındık kurdunun Sakarya ilindeki popülasyon yoğunluğu.

Ergin Sayısı/10 Ocak (Ortalama $\pm$ SH)		
Lokasyon	Üretim Sezonu	
	2020	2021
Akyazı	0.50 $\pm$ 0.29a*	1.25 $\pm$ 0.25bc
Ferizli	0.00 $\pm$ 0.00a	0.00 $\pm$ 0.00a
Hendek	0.21 $\pm$ 0.15a	0.29 $\pm$ 0.16ab
Kocaali	0.50 $\pm$ 0.29a	2.00 $\pm$ 0.00c
Serdivan	0.00 $\pm$ 0.00a	0.25 $\pm$ 0.25ab
Sakarya ortalaması	0.25 $\pm$ 0.10	0.64 $\pm$ 0.16

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($P \leq 0.05$). SH: Standart hata

3.3. HASAT SONRASI MEYVEDEKİ ZARAR ORANI

C. nucum larvalarının meyveyi terk ederken açtıkları deliklerden yola çıkılarak hasat sonrasında ortaya çıkan zarar oranları iki yıllık periyot boyunca Düzce ve Sakarya illeri için hesaplanmıştır (Çizelge 3.3 ve 3.4) sunulmuştur. 2020 ve 2021 yıllarında Düzce ilindeki fındık hasadının ardından harmanlardan alınan örneklerden yola çıkılarak fındık kurdu zararı %2.93 olarak tespit edilmiştir. Bu oranın 2021 yılında ise %5.60'a yükseldiği kaydedilmiştir. 2020 yılında Düzce'de ilçeler düzeyinde tespit edilen maksimum zarar ise Akçakoca ve Cumayeri ilçelerinde kaydedilmiştir. Akçakoca ilçesinde tespit edilen zarar oranı %4.00'i Cumayeri ilçesinde tespit edilen zarar oranı ise %3.80 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.3).

2021 yılında da en yüksek değerler yine Akçakoca ve Cumayeri ilçelerinde görülmüştür. 2021 yılı için belirlenen meyvedeki zarar oranları ise Akçakoca ilçesinde %7.00, Cumayeri ilçesinde ise %7,20 olarak kaydedilmiştir. Düzce'de bahçe düzeyindeki zarar oranları ise iki yıllık üretim periyodunda %1-15 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3.3. Fındık kurdunun Düzce ilindeki zarar oranı.

Zarar Oranı (%) (Ortalama $\pm$ SH)		
Lokasyon	Üretim Sezonu	
	2020	2021
Akçakoca	4.00 $\pm$ 1.53a	7.00 $\pm$ 2.52a
Cumayeri	3.80 $\pm$ 1.59a	7.20 $\pm$ 2.01a
Gölyaka	2.00 $\pm$ 0.00a	4.00 $\pm$ 0.00a
Gümüşova	2.00 $\pm$ 0.55a	3.80 $\pm$ 0.49a
Merkez ilçe	1.00 $\pm$ 0.00a	4.00 $\pm$ 0.00a
Düzce ortalaması	2.93 $\pm$ 0.64	5.60 $\pm$ 0.88

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($P \leq 0.05$). SH: Standart hata

Sakarya ilindeki meyvedeki zarar oranı ise 2020 yılında %3,07 olarak tespit edilmiştir. Bu oran 2021 yılında ise yükselerek %4.36 değerinde ulaşmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Fındık kurdunun Sakarya ilindeki zarar oranı

Zarar Oranı (%) (Ortalama $\pm$ SH)		
Lokasyon	Üretim Sezonu	
	2020	2021
Akyazı	2.00 $\pm$ 0.00a*	4.00 $\pm$ 1.00a
Ferizli	1.00 $\pm$ 0.00a	2.00 $\pm$ 0.00a
Hendek	3.00 $\pm$ 0.93a	4.14 $\pm$ 0.63a
Kocaali	5.00 $\pm$ 0.00a	6.50 $\pm$ 0.50a
Serdivan	3.50 $\pm$ 0.50a	4.50 $\pm$ 0.50a
Sakarya ortalaması	3.07 $\pm$ 0.53	4.36 $\pm$ 0.44

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($P \leq 0.05$). SH: Standart hata

Sakarya ilinde en yüksek zarar oranı 2020 yılı için Kocaali ve Serdivan ilçelerinde sırasıyla %5.00 ve %3,50 olarak belirlenmiştir. Bir sonraki yıl ise bu ilçelerdeki zarar oranları %6.50 ve %4,36 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.4). İki yıllık üretim periyodunda Sakarya ilindeki bahçeler düzeyinde görülen zarar oranları %1-8 arasında değişim göstermiştir.

3.4. TARTIŞMA

Fındık ülkemiz açısından oldukça değerli bir tarım ürünüdür. Fındık bahçelerinde sorun olan, kalite ve verimde ciddi düşüslere sebebiyet veren çok sayıda böcek, akar ve hastalık türü bulunmaktadır. Yurdumuzda fındık yetiştiricilik alanlarında gerçekleştirilen zararlı tespit araştırmalarında 245 akar ve böcek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türler içerisinde 60 dolayında türün bölgelere ve yıllara bağlı olarak değişilmekle yer yer ve zaman zaman ekonomik kayıplara neden olduğu rapor edilmiştir (Işık vd., 1987; Anonim 2017).

Fındıkta yetiştiricilik alanlarında zarar meydana getiren en önemli böceklerden biri olarak *C. nucum* (Fındık kurdu) gösterilmektedir. Fındık kurdunun beslenmesi sonucu karanfillerde kuruma, meyvede sarı karamuk ve kara karamuk olarak adlandırılan bozulmalar ve delikli meyve oluşumu görülmektedir (Akça ve Tuncer, 2009; Saruhan ve Tuncer, 2009; Saruhan ve Şen, 2012; Karabörklü ve Altın, 2018).

Yaptığımız çalışma sonucu fındık kurdunun Düzce ve Sakarya illerimizde ciddi düzeyde yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. Fındık kurdunun Düzce ilindeki yaygınlık oranı 2020 yılında %40 iken bu değer 2021 yılında %46,67 olarak kaydedilmiştir. Sakarya ilindeki yaygınlık oranı ise 2020 yılında %28,58 olarak tespit edilmişken bu değer 2021 yılında %50'ye yükselmiştir. İlçeler bazında bu oranlar Düzce'de %60 Sakarya ilinde ise %100'e kadar ulaşmıştır.

Samsun'da yürütülen bir çalışmada fındık kurdunun yaygın olarak bulunduğu ve en önemli zararlılar arasında bulunduğu rapor edilmiştir (Saruhan ve Tuncer, 1998).

Yurdumuzda fındık yetiştiricilik alanlarında önceki yıllarda gerçekleştirilen çalışmalardan da görüleceği üzere fındık kurdunun yurdumuzun fındık yetiştiriciliği yapılan bölgelerinde oldukça yaygın olarak görüldüğü anlaşılmaktadır (Tuncer ve Ecevit 1997; Akça ve Tuncer, 2005). Fındık kurdu zararlısının diğer fındık yetiştiriciliği yapılan ülkelerde de oldukça yaygın bir zararlı olduğu kaydedilmiştir. (Ioachim ve Bobarnac, 1997; Akça ve Tuncer, 2005; Milenkovic ve Mitrovic, 2001, Cheng vd. 2016).

Düzce ve Sakarya illerinde fındık kurdunun ergin yoğunluğu araştırıldığında zararlı yoğunluğunun genel olarak düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada popülasyon yoğunluğunun 2020 yılına göre kısmi olarak artış gösterdiği kaydedilmiştir. 2020 yılında Düzce ilinde 10 ocak başına düşen ortalama ergin sayısı 0.57 iken bu değer 0.63 adete yükselmiştir. Sakarya'da ise 2020 yılında 10 ocak başına düşen ortalama ergin sayısı 0.25 adet iken bu sayı 2021 yılında 0.64 adete yükselmiştir. Fındık kurdu popülasyon yoğunluğunun artması birçok faktörden kaynaklanabilmektedir. Bu faktörlerden biri de iklimsel etkilerdir.

Nitekim 2020 yılı Mart, Nisan ve Mayıs dönemlerinde Düzce ve Sakarya il geneli ortalama sıcaklıkları incelendiğinde Düzce için sırasıyla 10,1°C, 11,7°C, 17,5°C; Sakarya için sırasıyla 10,8°C, 12,4°C, 18,4°C değerleri kaydedilmiştir. Aynı inceleme 2021 yılında yapıldığında ise Mart, Nisan, Mayıs ayı ortalama sıcaklıkları Düzce için sırasıyla 6,9°C, 12,3°C, 18,2°C; Sakarya için ise sırasıyla 7,8°C, 12,4°C ve 19°C olarak kaydedilmiştir. Elde edilen veriler ile 2021 yılı Nisan ve Mayıs dönemi ortalama sıcaklıklarının 2020 yılına göre daha yüksek seyrettiği görülmektedir. Sıcaklık artışına bağlı olarak popülasyon yoğunluğunda bir miktar artış görülebileceği kanısına varılmıştır.

Düzce ilinde ilçeler seviyesinde maksimum ortalama sayı 1 adet olarak tespit edilmiştir. Bu sayı Sakarya ilinde ise 2 adet olarak kaydedilmiştir. Bahçeler ölçeğine inildiğinde Düzce ilinde ergin sayısı 0 ila 4 adet arasında kaydedilmiştir. Sakarya ilinde ise bahçeler düzeyinde ergin sayısı 0 ila 2 adet arasında değişkenlik göstermiştir.

2017 yılında Sakarya’da gerçekleştirilen bir başka çalışmada 10 ocak başına düşen ergin sayısının 1-4 arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Ateş ve Kaçar, 2021). Buna karşın 2000 ve 2001 yıllarında Samsun, Ordu ve Giresun’da yürütülen bir çalışmada 10 ocak başına düşen ergin sayısının 2000 yılı için 1-7 adet arasında, 2001 yılında ise 1 ila 10 arasında değiştiği bildirilmiştir (Aker ve Tuncer, 2005).

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde zararlının popülasyon yoğunluğunun illere, bölgelere ve yıllara bağlı olarak değişim gösterdiği görülmektedir. Eski yıllara oranla zararlının popülasyon yoğunluğunun azaldığı görülmektedir. Popülasyon yoğunluğunun düşmesinde zararlıyla yapılan etkin mücadelenin de payı söz konusu olabilir. Saruhan ve Şen (2012) de gerçekleştirdikleri çalışmalarda popülasyon yoğunluğundaki azalmaları kaydetmiştir.

Ergin dişiler tarafında meyve içerisine bırakılan larvalar meyve içeriğini tüketerek olgun hale geçmekte ve meyveyi delik açarak terk etmektedir. Delikli meyveler ise sırasında sağlıklı meyvelerle birlikte hasat edilerek satışa sunulmaktadır. Bu durumda önemli randıman kayıplarına neden olmaktadır.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde zararlı yoğunluğundaki artışın meyvelerde tespit edilen zarar derecesinde de yükselmeye neden olduğu anlaşılmıştır. Hasat sonrasında yapılan örneklemeler neticesinde meyvedeki zarar oranlarının Düzce ve Sakarya’da 2020 yılında %2,93 ve %3.07 olduğu, bir sonraki yılda ise bu oranların sırasıyla %5.63 ve %4.36’ya yükseldiği görülmüştür.

Bahçe düzeyinde yapılan çalışmalarda Düzce ilindeki zarar oranının %1-15, Sakarya ilindeki zarar oranının ise %1-8 arasında değiştiği belirlenmiştir. Düzce ili fındık depolarında yürütülen bir araştırmada fındık kurdu nedeniyle oluşan zarar oranının %0,67- %4,67 arasında değiştiği bildirilmiştir (Karabörklü ve Altın, 2018). Ayrıca Sakarya ilinde 2017-2018 yıllarında ilaçlı bahçelerde yürütülen diğer bir araştırmada ise zarar oranının %0 ila %1,8 arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Ateş ve Kaçar, 2020). Samsun ilinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise zarar görmüş meyve oranının %0,4- %12,6 arasında değiştiği belirlenmiştir (Akça, 2003). Samsun ilinde

findık kurdu zararı nedeniyle ortaya çıkan delikli findık yüzdesinin Çakıldak findıkta %12,6 olarak tespit edildiği, Palaz findıkta %5,9 olarak tespit edildiği ve Yağlı findıkta ise %0,4 olarak tespit edildiği kaydedilmiştir (Akça, 2003).

Findık kurdunun meydana getirdiği zarar oranını tespit edebilmek amacıyla 2010 yılında ülkemizde oldukça yaygın olarak findık yetiştiriciliği gerçekleştirilen 6 farklı ilden, 68 farklı bahçeden findık numunesi toplanmıştır. 2011 yılında ise 70 bahçe daha eklenerek toplamda 138 findık bahçesinden findık numunesi toplanmış ve incelemesi yapılmıştır. Numunelerin alındığı çeşitler arasında Çakıldak findık, Foşa findık, Karafındık findık, Palaz findık, Sivri findık, Mincane findık ve Tombul findık çeşitleri yer almıştır. Sarıkaramuk, karakaramuk ve delikli meyve teşekkülü görülen meyveler sayılmıştır. Yürütülen çalışmada iki yılın sonunda zarar oranı incelendiğinde, findık kurdunun %5.09 ile en yüksek Foşa çeşidinde zarar yaptığı tespit edilmiştir. Foşa çeşidini ise %4.57 oran ile Mincane findık, %3,81 oran ile Sivri findık, %2,80 oran ile Palaz findık, %2.80 oran ile Çakıldak findık, %2.77 oran ile Tombul findık ve %2.48 oran ile Kara findığın takip ettiği kaydedilmiştir (Saruhan ve Şen, 2012)

Zararlıya ait erginler meyve dışında da zarar oluşturmaktadır. Yürütülen bir başka çalışmada çıkış yapan ilk *Curculio nucum* erginlerinin sürgünlerin genç kısımlarında ve yeni oluşan karanfillerde de beslenme yoluyla zarar meydana getirdiği tespit edilmiştir. Zararlı beslenmesi sonucunda karanfillerde kuruma ve dökülmeler görüldüğü kayıt altına alınmıştır. Bunun dışında küçük meyvelerde erginlerin beslenmesi neticesinde küçük findıklarda “sarıkaramuk”, büyük findıklarda ise “karakaramuk” zararı meydana geldiği tespit edilmiştir. Dişi bir findık kurdunun ortalama olarak 10.9 findık (3 – 17) meyvesine yumurta bıraktığı da tespit edilmiştir (Akça, 2003).

Bir dişi ve bir erkekten oluşan bir findık kurdu çifti erginini toplam 188.6 (170.6-212.4) meyvede ergin beslenmesi ve yumurta bırakma şeklinde zarar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Akça, 2003). İtalya’da yürütülen bir araştırmada ise İtalya’da findık kurdunun çeşitlere bağlı olarak %2,6 ila %52 arasında zarar meydana getirdiği kaydedilmiştir (Guidone vd., 2007). Gerçekleştirilen tüm çalışmalar findık kurdunun findık yetiştiriciliği yapılan alanlarda en çok rastlanan, büyük verim ve kalite kayıplarına yol açan bir zararlı olduğunu ortaya koymaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fındık kurdu, *Curculio nucum* tüm dünyada ve Türkiye’de fındık yetiştiricilik alanlarında sık karşılaşılan ve fındıkta ciddi derecede zarar meydana getiren en önemli böcekler içerisinde bulunmaktadır. Fındık kurdunun hem ergin evresinde hem de larva evresinde meydana getirdiği zararlar sebebiyle fındıkta ciddi ekonomik zarara neden olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen bu araştırma ve yapılan çalışmalar neticesinde fındık kurdunun Düzce ve Sakarya’da ciddi düzeyde yayılmış bir zararlı olduğu görülmüştür. Araştırma yapılan dönemlerde Düzce ve Sakarya’da *Curculio nucum* ile bulaşık bahçe oranlarının sırasıyla %40 ve %50’lere kadar yükseldiği belirlenmiştir.

Fındık kurdunun Düzce ve Sakarya illerindeki popülasyon yoğunluğunun genel olarak düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Lokal olarak bazı bahçelerde ergin sayısı (10 ocak için) Düzce’de 4 adete, Sakarya’da ise 2 adete kadar çıkmıştır.

Hasat sonrasında meydana gelen fındık kurdu kaynaklı zarar oranının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucu fındık kurdu larvalarının önemli oranlarda zarara neden olduğu belirlenmiştir. Hasat sonrasında yapılan örneklemeler neticesinde meyvedeki zarar oranlarının 2021 yılında Düzce’de %5,63’e ve Sakarya ise 4.36’ya yükseldiği görülmüştür. Bazı bahçelerde zarar oranının Düzce ilinde %15’e, Sakarya ilinde ise %8’e kadar ulaştığı görülmüştür.

Fındık kurdunun Düzce ve Sakarya’da fındık yetiştiricilik alanlarında ciddi düzeyde yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında ise fındık kurdu popülasyon düzeyinin ekonomik zarar eşiğinin üstüne çıkmadığı görülmüştür. Ayrıca ekonomik zarar eşiği seviyesine yakın popülasyon seviyesinde bulunan ya da ekonomik zarar eşiğinin yukarısına geçen bahçe yetiştiricilik alanlarının da bulunduğu kayıt altına alınmıştır. *Curculio nucum* sebebiyle zarar gören meyve miktarının da önemli seviyelere ulaştığı kayıt altına alınmıştır.

Gelecek senelerde popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak ekonomik zarar yaşanmaması için zararlının kontrol altında tutulması ve popülasyonun yakından takip edilmesi takip edilmesi önem arz etmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akça, İ. (2003). 'Orta Karadeniz Bölgesinde fındık kurdu, *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae) populasyonlarının biyolojisi ve zararı üzerine araştırmalar', Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Akça, İ., & Tuncer, C. (2005). Biological control and morphological studies on nutweevil (*Curculio nucum* L. Col., Curculionidae). *Acta Horticulturae*, 686, 413-420.
- Aktaş, A., Öztürk, E., & Hatırlı, S. A. (2011). Türkiye fındık tarımında kar etkinsizliğinin analizi. *Journal of Agricultural Sciences*, 17(3), 230-240.
- AliNiasee, M. T. (1998). Ecology and management of hazelnut pests. *Annual Review of Entomology*, 43, 395-419.
- Anıl, Ş., Kurt, H., Akar, A., & Bulam Köse, Ç. (2018). Hazelnut culture in Turkey. İçinde XXX. *International Horticultural Congress*, 30-35.
- Anonim (2017). *Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ateş, S., & Kaçar, G. (2020). Sakarya ili fındık bahçelerinde fındık kurdu (*Curculio nucum* L.) (Coleoptera: Curculionidae) ve fındık yeşil kokarcası (*Palomena prasina* L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın zarar oranlarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(2), 246-251.
- Aydınlı, H. Y., Karabörklü, S., & Aydın, V. (2018). Düzce ili fındık bahçelerindeki mayıs böceği (*Melolontha melolontha* L. Coleoptera, Scarabaeidae) popülasyon yoğunluğu ve yayılışının araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(3), 333-338.
- Cheng, Y., Liu T., Zhao, Y., Geng, W., Chen, L., & Liu, J. (2016). Evaluation of pathogenicity of the fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* in hazelnut weevil (*Curculio nucum* L., Coleoptera, Curculionidae) larvae. *Indian Journal of Microbiology*, 56(4), 405-410.
- Çöpoğlu, E., & Karabörklü, S. (2022). Fındık Kurdu (*Curculio nucum* L. Col.: Curculionidae)'nın Düzce ve Sakarya'daki Mevcut Durumunun Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 33, 107-111.
- FAOSTAT. (2022). Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü kurumsal istatistik veri tabanı (food and agriculture organization corporate statistical database). Erişim: 29 Nisan 2022, <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>.
- Guidone, L., Valentini, N., Rolle, L., Me, G. & Tavella, L. (2007). Early nut development as a resistance factor to the attacks of *Curculio nucum* (Coleoptera: Curculionidae). *Annals of Applied Biology*, 150(3), 323-329.
- Gülsoy, E., Şimşek, M., & Çevik, C. (2019). Ordu ilinin farklı rakım ve lokasyonlarında yetiştirilen bazı fındık çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi.

- Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(1), 25-30.
- Ioachim E., & Bobarnac B. (1997). Research on the hazelnut pests in Romania. *Acta Horticulturae*, 445, 527-534.
- Işık, M., Ecevit, O., Kurt, M. A. & Yüceci, T. (1987). *Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde entegre savaş olanakları üzerinde araştırmalar*. Samsun, Türkiye: OMU Yayınları.
- İslam, A. (2019). Fındık ıslahında gelişmeler. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8, 167-174.
- Karabörklü, S., & Altın, N. (2018). Düzce ili fındık depolarında görülen zararlı böcekler ve patojen fungusların tanımlanması. *Düzce Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 860-870.
- Lodos, N. (1960). *Orta Anadolu'da meyve ağaçlarında zarar yapan Curculionidae (Hortumlu Böcekler) türleri üzerindeki sistematik araştırmalar*, İzmir, Türkiye: Ege Üniversitesi Matbaası.
- Lodos, N. (1989). *Türkiye entomolojisi IV. (genel uygulamalı ve faunistik)*. Bornova, İzmir, Türkiye: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Marvaldi, A. E. & Lanteri, A. A. (2005). Key to higher taxa of south American weevils based on adult characters (Coleoptera: Curculionidea), *Revista Chilena Historia Natural*, 78, 65-87.
- Messing, R. H., & AliNiazee, M. T. (1989). Introduction and establishment of *Trioxys pallidus* [Hym.: Aphididae] in Oregon, U.S.A. for control of filbertaphid *Myzocallis coryli* [Hom.: Aphididae]. *Entomophaga*, 34, 153-163.
- Mihajlova, B. (1978). Contribution to the study of fauna of snout beetles (Coleoptera: Curculionidae) of Macedonia, *Fragmenta Balkanica*, 10(14), 1-234.
- Milenkovic, S., & Mitrovic, M. (2001). Hazelnutpests in Serbia. *Acta Horticulturae*, 556, 403-409.
- Miller, B., Dalton, D. T., Xue, L., Stacconi, M. R. & Walton, V.M. (2019). Use of filbertworm (*Cydia latiferreana*) mating disruption with in a hazelnut IPM program. *Crop Protection*, 122, 118-124.
- Polat, D. Ç. (2019). Fındık yağının kozmetik ürünlerde kullanımı. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8, 175-178.
- 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). *Journal of Applied Entomology*, 114(1), 5-16.
- Richards, O. W., Davies, R. G. (1977). General textbook of entomology, New York: A Halsted Pres Book John Wiley and Sons.
- Saruhan, İ., & Tuncer, C. (2001). Population densities and seasonal fluctuations of hazelnutpests in Samsun, Turkey. *Acta Horticulturae*, 556, 495-502.
- Saruhan, İ., & Şen, M. (2012). Farklı fındık çeşitlerinde fındık kurdunun (*Curculio nucum* Col.: Curculionidae) zarar oranı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27, 70-75.
- Sert, O. (1995). 'İç Anadolu Bölgesi Curculionidae (Coleoptera) famliyası üzerinde taksonomik çalışmalar', Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Şen, A., & Karabörklü, S. (2020). Fındık yaprak bitlerinin Düzce'deki mevcut durumunun belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (370), 54-69.
- Tuncer, C., & Ecevit O. (1997). Curent status of hazelnut pests in Turkey. *Acta Horticulture*, 445, 545-552.
- Tuncer, C. (2009). Arthropod pest management in organic hazelnut growing. *Acta Horticulturae*, 845, 571-578.
- Tuncer, C., Kushiyeve, R., Liu, J. & Akça, İ. (2018). *Metarhizium anisopliae* ve *Beauveria bassiana* izolat ve preparatlarının *Curculio nucum*'a karşı etkinlikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33(2), 116-123.
- TÜİK 2022, *Bitkisel Üretim İstatistikleri*, Erişim: 29 Nisan 2021, <<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>>.
- Ankara Üniversitesi 2021, *Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri*, Erişim: 10 Aralık 2021, <<https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=9214>>.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson, N. F. (1989). Introduction to the study of insects, Philadelphia: Saunders College Publisher.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ercan ÇÖPOĞLU

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Bitki Koruma	Düzce Üniversitesi	2022
Lisans	Bitki Koruma	Düzce Üniversitesi	2019
Lise	Fen Bilimleri	Körfez Atatürk Anadolu Lisesi	2015

YAYINLAR

Çöpoğlu, E., & Karabörklü, S. (2022). Fındık Kurdu (*Curculio nucum* L. Col.: Curculionidae)'nın Düzce ve Sakarya'daki Mevcut Durumunun Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 107-111. DOI: 10.31590/ejosat.1025526.