T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN FINDIK YAPRAK BİTİ TÜRLERİNİN TANIMLANMASI, YAYGINLIĞI VE POPÜLASYON YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

AHMET ŞEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. SALİH KARABÖRKLÜ

DÜZCE, 2021

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN FINDIK YAPRAK BİTİ TÜRLERİNİN TANIMLANMASI, YAYGINLIĞI VE POPÜLASYON YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Ahmet ŞEN tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri 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 _____

Dr. Öğr. Üyesi Barış GÜLCÜ

Düzce Üniversitesi _____

Tez Savunma Tarihi: 09/07/2021

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazım aşamasına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranmadığımı, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallara uyarak 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.

09 Temmuz 2021

(İmza)

Ahmet ŞEN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim sırasında ve bu tezin hazırlanması sırasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ'ye en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışmanın tüm aşamalarındaki yardım ve desteklerinden dolayı eşim Serpil ŞEN'e, kardeşim Muhammet ŞEN'e, manevi desteklerinden dolayı aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

09 Temmuz 2021 **Ahmet ŞEN**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ ..... **vi**

ÇİZELGE LİSTESİ ..... **vii**

KISALTMALAR ..... **viii**

SİMGELER ..... **ix**

ÖZET ..... **x**

ABSTRACT ..... **xi**

1. GİRİŞ **1**

1.1. FINDIK YAPRAK BİTLERİ **6**

1.1.1. Morfolojileri ve Biyolojileri **6**

1.1.2. Zarar Şekilleri **9**

2. MATERYAL VE YÖNTEM **11**

2.1. MATERYAL **11**

2.1.1. *Myzocallis coryli* Türünün Sistematikteki Yeri **11**

2.1.2. *Corylobium avellanae* Türünün Sistematikteki Yeri **11**

2.2. YÖNTEM **12**

2.2.1. Düzce İli Merkez ve İlçelerinde Çalışma Yapılacak Bahçelerin Belirlenmesi **12**

2.2.2. Yaygınlık, Bulunma Oranları ve Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi **16**

2.2.3. Tür Tespiti **18**

2.2.4. İstatiksel Analiz **18**

3. BULGULAR VE TARTIŞMA **19**

3.1. BULGULAR **19**

3.1.1. Yaygınlık Durumu **19**

3.1.2. Bulunma Oranları **21**

3.1.3. Popülasyon Yoğunluğu **24**

3.1.3.1. *İl Geneli ve İlçeler Düzeyinde Popülasyon Yoğunluğu* 24

3.1.3.2. *Yükseltiye Göre Popülasyon Yoğunluğu* 35

3.1.3.3. *Ekonomik Zarar Eşiği* 37

3.2. TARTIŞMA **37**

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **40**

5. KAYNAKLAR **42**

ÖZGEÇMİŞ **45**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. 2019 yılı Türkiye'deki fındık üretim miktarının illere göre yüzdelik dağılımı..... 4
Şekil 1.2. *Myzocallis coryli* a) *M. coryli* ergini b) *M. coryli* nimfi..... 6
Şekil 1.3. *Myzocallis coryli* yumurtası..... 7
Şekil 1.4. *Corylobium avellanae* a) *C. avellanae* ergini b) *C. avellanae* nimfi..... 8
Şekil 1.5. Fındık yaprak biti zararı. 9
Şekil 1.6. *C. avellanae* ve *M. coryli* popülasyonları a) *C. avellanae* popülasyonları b) *M. coryli* popülasyonları. 10
Şekil 2.1. 2019 Yılı Düzce fındık üretim alanlarının ilçeler düzeyinde yüzdelik dağılımı..... 12
Şekil 2.2. Düzce ilinde çalışma yapılan bahçelerin dağılımı. 13
Şekil 2.3. Yükseltiye göre çalışma yapılan bahçe sayıları. 13
Şekil 2.4. Yükseltiye göre çalışma yapılan lokasyonlar. 14
Şekil 2.5.Fındık yaprak bitlerinin gözlemlenmesi (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019). 17
Şekil 2.6. Sayım yapılan fındık bahçelerinden görüntüler (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019)... 17
Şekil 2.7. Sayım çalışmalarında tespit edilen yaprak bitleri (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019)..... 18
Şekil 3.1. Fındık yaprak bitlerinin Düzce ilindeki yaygınlık durumu. [a]Sütunlar üzerinde aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında önemli bir fark yoktur (P>0,05). 20
Şekil 3.2. *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin yükseltiye bağlı yaygınlık durumu..... 20
Şekil 3.3. Merkez ilçedeki *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 28
Şekil 3.4. Merkez ilçedeki *C. avellanae* Popülasyon yoğunluğu. 28
Şekil 3.5. Akçakoca ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu..... 29
Şekil 3.6. Akçakoca ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu. 29
Şekil 3.7. Cumayeri ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 30
Şekil 3.8. Cumayeri ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu. 30
Şekil 3.9. Çilimli ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 31
Şekil 3.10. Çilimli ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu..... 31
Şekil 3.11. Gölyaka ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 32
Şekil 3.12. Gölyaka ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu..... 32
Şekil 3.13. Gümüşova ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 33
Şekil 3.14. Gümüşova ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu..... 33
Şekil 3.15. Kaynaşlı ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu. 34
Şekil 3.16. Kaynaşlı ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu..... 34
Şekil 3.17. Yığılca ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu..... 35
Şekil 3.18. Yığılca ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu. 35

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünya fındık verimi (ton)..... 1
Çizelge 1.2. Yıllara göre Dünya fındık ekim alanları (ha) 2
Çizelge 1.3. Yıllara göre Türkiye'deki illerin fındık dikim alanları ve üretimi. 3
Çizelge 2.1. Örnekleme çalışması yapılan fındık bahçelerinin lokasyon bilgileri. 15
Çizelge 3.1. Fındık yaprak bitlerinin aylara göre ocaklardaki bulunma oranları. 21
Çizelge 3.2. Fındık yaprak bitlerinin aylara bağlı olarak sürgünlerdeki bulunma oranları. 23
Çizelge 3.3. Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu değişimi. 26
Çizelge 3.3. (devam) Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu değişimi. 27
Çizelge 3.4. Fındık yaprak bitlerinin popülasyon yoğunluğunun yükseltiye bağlı değişimi. 36

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
FAOSTAT	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Kurumsal İstatistik Veri Tabanı (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database)
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu

SİMGELER

°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
m	Metre
m^2	Metrekare
mm	Milimetre

ÖZET

DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN FINDIK YAPRAK BİTİ TÜRLERİNİN TANIMLANMASI, YAYGINLIĞI VE POPÜLASYON YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Ahmet ŞEN
Düzce Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ
Temmuz 2021, 44 sayfa

Bu çalışma, Düzce ili fındık üretim alanlarında zarara sebep fındık yaprakbiti, *Myzocallis coryli* ve fındık yeşil afidi, *Corylobium avellanae* türlerinin mevcut durumunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Düzce ili merkez ve ilçelerinin farklı lokasyonlarında ve yükseltilerinde bulunan 29 adet fındık bahçesinde yürütülmüştür. Fındık yaprak bitlerinin yaygınlık durumları, bulunma oranları ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla fındık bahçelerinde Mayıs-Ekim ayları arasında her ay gözlem, inceleme ve sayım yapılmıştır. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ilindeki yaygınlık oranları sırasıyla %100 ve % 96,55 olarak belirlenmiştir. Yükselti faktörünün zararlıların yaygınlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *Myzocallis coryli* türünün fındık ocaklarında ve sürgünlerdeki bulunma oranları Mayıs ayı için sırasıyla %96,70 ve 94,37, Haziran-Eylül dönemi için %100 ve Ekim ayı için ise %76,55 ve 68,28 olarak bulunmuştur. *Corylobium avellanae* türünde ise ocak ve sürgünlerdeki en yüksek bulunma oranları Haziran ayında %38,97 ve %31,38 olarak, en düşük bulunma oranları ise Mayıs ayında %25,86 ve 19,77 olarak belirlenmiştir. Bu iki türün birlikte aynı ocak ve sürgünde bulunma oranları Haziran ayında %38,97 ve 31,38 ile en yüksek seviyeye, Ekim ayında ise %17,59 ve 9,66 ile en düşük seviyeye ulaşmıştır. Her iki zararlının da popülasyon yoğunluğunun Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığı, Temmuz ayından itibaren de sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte düşmeye başladığı tespit edilmiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türleri için sürgün başına düşen en yüksek zararlı sayıları sırasıyla 49,22 ve 8,92 olarak, yaprak başına düşen en yüksek zararlı sayıları ise 10,84 ve 1,96 olarak kaydedilmiştir. Zararlı yoğunluğu açısından yükselti faktörünün önemli olmadığı belirlenmiştir. Yükselti faktörünün yalnızca çıkış zamanları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Fındık yaprak bitlerinin Düzce ilindeki popülasyon seviyesinin genel olarak ekonomik zarar eşiğinin altında olduğu görülmüştür. Ancak ilerleyen yıllarda popülasyon yoğunluğunun takip edilmesi fındık bahçelerindeki olası ekonomik zararların önüne geçilmesi açısından faydalı olacaktır.

Anahtar sözcükler: Bulunma oranı, *Corylobium avellanae, Myzocallis coryli,* Popülasyon yoğunluğu, Yaygınlık.

ABSTRACT

IDENTIFICATION, PREVALENCE, AND DETERMINATION OF POPULATION DENSITY OF APHIDS FOUND IN HAZELNUT ORCHARDS IN DUZCE PROVINCE

Ahmet ŞEN
Duzce University
Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Plant Protection
Master's Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Salih KARABÖRKLÜ
July 2021, 44 pages

This study was carried out to determine the current status of filbert aphid, *Myzocallis coryli* and hazelnut aphid, *Corylobium avellanae* that cause damage in hazelnut production areas in Duzce province. The study was carried out in 29 hazelnut orchards found in different locations and altitudes of Duzce. In order to determine the prevalence, incidence rate and population densities of hazelnut aphids, observations and counts were carried out at every month from May to October. The prevalence rates of *M. coryli* and *C. avellanae* species were determined as 100 and 96,55%, respectively. It was determined that the differences in altitudes did not have any significant effect on the prevalence of the pests. The incidence rates of *M. coryli* in hazelnut trees and terminal shoots were found to be 96,70 and 94,37% for May, 100% for June-September period, and 76,55 and 68,28% for October. The highest incidence rates of *C. avellanae* in hazelnut trees and terminal shoots were found in June as 38,97 and 31,38%, and the lowest incidence rates were found in May as 25,86 and 19,77%. The coexistence of these two species in the same hazelnut trees and terminal shoots reached the highest level with 38,97 and 31,38% in June and the lowest level with 17,59 and 9,66% in October, respectively. It was determined that the population densities of both pests reached the highest level in June and decreased depending on increasing temperatures starting from July. The highest respective numbers of pest per terminal shoot was recorded as 49,22 and 8,92 for *M. coryli* and *C. avellanae* species, and the highest number of pests per leaf was recorded as 10,84 and 1,96. It was determined that the altitude was not an impressive factor in terms of pest population density. It was determined that the altitude factor was only effective on the output times. It has been observed that the population density of hazelnut aphids is generally below the economic threshold level in Duzce. However, in the future, following the population densities will be beneficial in terms of preventing the possible economic injuries in hazelnut orchards. However, monitoring the densities of the populations in the coming years will be beneficial in terms of preventing the future potential economic damage in the garden.

Keywords: *Corylobium avellanae*, Incidence rate, *Myzocallis coryli*, Population density, Prevalance.

1. GİRİŞ

Fındık, ülkemizde ve dünyada bademden sonra gerek üretim gerekse tüketim bakımında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan en önemli sert kabuklu meyvelerden birisidir. Fındığın kültür çeşitleri Türkiye, İtalya, Şili, ABD, İran, Fransa, Azerbaycan, Rusya, İspanya, Gürcistan başta olmak üzere birçok ülkede yetiştirilmektedir. Uluslararası ticaret ölçeğinde fındık üreten ülke sayısı sınırlıdır. Başlıca üretici ve ihracatçı ülkeler Türkiye, İtalya, ABD ve Azerbaycan'dır. Diğer üretici ülkeler ise dünyadaki fındık pazarını etkileyebilecek bir üretim seviyesine sahip değildir.

Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünya fındık verimi (ton).

Ülkeler	2014	2015	2016	2017	2018	% Oran (2018)
Türkiye	450.000	646.000	420.000	675.000	515.000	60
İtalya	75.456	101.643	120.572	131.281	132.699	15
Azerbayc	30.039	32.260	34.271	45.530	52.067	6
ABD	32.659	28.123	39.916	29.030	46.270	5
Çin	23.743	25.696	24.146	24.528	24.790	3
Gürcistan	33.800	35.300	29.500	21.400	17.000	2
İran	10.098	16.761	16.443	15.700	15.839	2
Fransa	11.053	8.900	12.638	11.111	14.988	2
Şili	6.012	6.039	8.946	9.036	9.019	1
İspanya	13.542	11.423	9.510	10.487	8.033	1
Diğer	18.796	25.133	24.006	23.610	28.183	3
Toplam	705.198	937.278	739.948	996.713	863.888	100

2018 yılı verilerine göre dünyada 966 bin hektar alanda 864 bin ton fındık üretilmiş olup 2018 yılı fındık üretimi bir önceki yıla göre %13 düşerken, fındık ekim alanı olarak %4 artmıştır (FAOSTAT, 2020). 2018 yılı dünyadaki fındık üretiminin %60'ı Türkiye tarafından karşılanmıştır. Türkiye'yi sırasıyla İtalya (%15), Azerbaycan (%6), ABD (%5), Çin (%3), Gürcistan (%2), İran (%2), Fransa (%2) ve diğer ülkeler (%5) takip etmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.2. Yıllara göre Dünya fındık ekim alanları (ha).

Ülkeler	2014	2015	2016	2017	2018
Türkiye	701.141[1]	702.628[2]	705.445	706.667	728.381
İtalya	72.125	72.214	69.285	73.772	78.593
Azerbaycan	25.207	27.322	31.814	35.782	39.021
İran	20.631	16.513	18.353	17.654	17.957
ABD	12.141	13.759	14.973	16.187	17.806
İspanya	13.591	13.301	13.137	12.806	13.505
Şili	8.686	8.712	13.109	13.110	13.104
Çin	11.991	12.701	11.808	11.820	11.775
Gürcistan	18.633	19.362	16.406	11.920	9.484
Diğer	26.758	29.958	31.718	33.383	36.570
Toplam	910.904	916.470	926.048	933.101	966.196

2018 yılında dünya genelindeki 966 bin hektarlık fındık üretim alanının %75'lik kısmını (728 bin hektar) ülkemizde tek başına karşılamıştır. Türkiye'yi sırasıyla İtalya (%8), Azerbaycan (%4), ABD (%2), İran (%2) ve diğer ülkeler (%8) takip etmiştir. İtalya 79 bin hektarlık alanda 133 bin ton üretimi ile Türkiye'den sonra %15 pay ile ikinci büyük fındık üreticisidir. Üretimi yıllara göre değişmekle birlikte İtalya kendi iç tüketimini karşılayamamakta ve aradaki açığı ülkemizden ithalat yaparak karşılamaktadır.

Yıllara göre değişmekle birlikte genel olarak Dünya'daki fındığın %65-75'i Türkiye'de üretilmektedir (Saruhan ve Tuncer, 2010; Gülsoy, Şimşek ve Çevik, 2019). Dünyada sert kabuklu meyveler içerisinde gerek üretim gerekse tüketim miktarı açısından bademden sonra ikinci sırada yer alan fındık, Türkiye'den her yıl yaklaşık 100'den fazla ülkeye ihraç edilmekte ve yıllık 3 milyar dolar civarında ülkeye döviz geliri sağlamaktadır (Ciemniewska-Zytkiewicz, Verardo, Pasini, Bryś, Koczoń ve Caboni, 2015; Oğurlu, Şahin, Duyar ve Gür, 2016). Dünya fındık üretiminde olduğu gibi dünya fındık ihracatında da Türkiye lider konumdadır. 2019 yılı dünya fındık ihracatının %68'ini Türkiye gerçekleştirmiştir. Türkiye'yi %9 ile İtalya, %8 ile Azerbaycan, %4 ile Şili, %3 ile Gürcistan ve %8 ile diğer ülkeler takip etmiştir. Türkiye, bu avantajıyla dünya fındık fiyatlarında belirleyici rol oynamaktadır. Aynı zamanda fındık Türkiye ekonomisine sağladığı döviz girdisiyle de tarım ürünleri arasında stratejik bir öneme

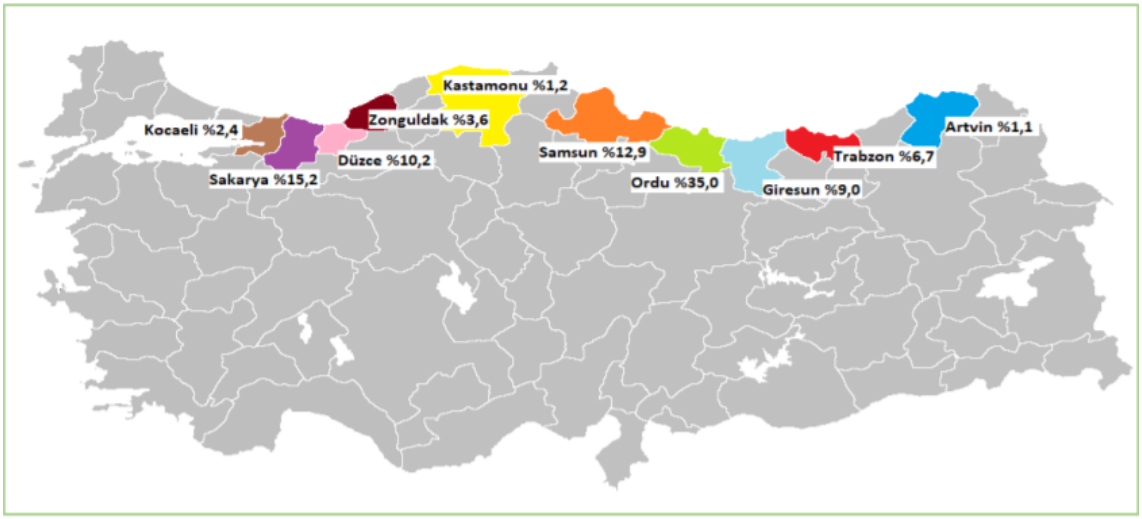
sahiptir. Ancak Türkiye'nin sahip olduğu dünya fındık sektöründeki hâkimiyetinin sürdürebilirliğinin sağlanması için ürün verimliliğinin artırılması gerekmektedir. Ülkemizde fındık verimi henüz istenen düzeyde değildir (Aydınlı, Aydınlı ve Karabörklü, 2018). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Kurumsal İstatistik Veri Tabanı (FAOSTAT, 2020) verilerine göre 2014-2018 yılları arasındaki ortalama fındık verimi ABD'de 236 kg/da, Gürcistan'da 180 kg/da, Azerbaycan'da 121 kg/da, İtalya'da 153 kg/da ve İspanya'da 80 kg/da'dır. Türkiye'de dekar başına üretim ABD ve Gürcistan gibi üretici ülkelerden daha düşük olup 2014-2018 yılları dikkate alındığında ortalama 96,2 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2019; Şen ve Karabörklü, 2020).

Çizelge 1.3. Yıllara göre Türkiye'deki illerin fındık dikim alanları ve üretimi.

	2015		2016		2017		2018		2019	
İl Adı	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
Ordu	2.271.830	200.938	2.270.923	93.030	2.270.923	213.572	2.271.076	180.397	2.273.114	217.226
Samsun	906.229	90.857	936.087	67.855	936.182	96.240	1.145.240	66.363	1.164.384	137.841
Sakarya	725.981	82.708	727.976	77.279	730.838	88.840	734.424	78.300	743.486	102.123
Düzce	626.850	69.344	626.850	54.493	631.440	74.350	631.640	52.686	631.650	85.688
Giresun	1.171.112	105.023	1.170.872	37.591	1.171.020	93.339	1.171.903	46.395	1.177.780	84.766
Trabzon	653.498	39.126	655.525	28.978	655.524	41.594	655.074	34.271	655.353	53.946
Zonguldak	235.929	22.572	236.185	28.428	238.342	30.932	239.946	18.533	257.695	45.025
Kocaeli	80.617	7.530	79.813	7.033	79.808	11.898	79.801	12.509	81.797	13.395
Kastamonu	74.709	5.213	82.268	5.769	83.823	6.210	83.881	6.226	82.440	7.918
Diğer İller	279.524	22.689	267.952	19.544	268.770	18.025	270.823	19.320	276.388	28.118
Toplam	7.026.279	646.000	7.054.451	420.000	7.066.670	675.000	7.283.808	515.000	7.344.087	776.046

Türkiye'de 2019 yılında fındık üretim alanı yaklaşık 7,3 milyon da'dır. Ordu yaklaşık 2,3 milyon da ile en fazla fındık üretim alanına sahip ildir. Ordu'yu 1,2 milyon da ile Giresun ve 1,1 milyon da ile de Samsun takip etmektedir.

Türkiye'de 2019 yılı itibariyle fındık üretim miktarı 776 bin ton'dur. Türkiye'de fındık üretiminde Ordu 217 bin ton ile ilk sırada yer almaktadır. Ordu'yu 137 bin ton ile Samsun ve 102 bin ton ile Sakarya takip etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2019) Bitkisel Üretim İstatistiklerine göre fındık üretimi 2019 yılında bir önceki yıla göre %50,7 oranında artarak 776 bin ton olmuştur. Düzce ili ise %10,2'lik bir paya sahiptir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. 2019 yılı Türkiye'deki fındık üretim miktarının illere göre yüzdelik dağılımı.

Bu güne kadar fındık bitkisinde zarar veren yüzlerce böcek tespit edilmiştir (Işık, Ecevit, Kurt ve Yücettin, 1987; Tuncer ve Saruhan, 2001; Tuncer, 2009; Sezen, Kati, Muratoglu ve Demirbag, 2010; Ak, Saruhan ve Akyol, 2014; Karabörklü ve Altın, 2018; Aydınlı vd., 2018). Bu zararlılardan bazıları fındıkta önemli ölçüde ekonomik zarar meydana getirmektedir. Bir çok ülkede fındık yaprak bitlerinin yaygınlığının arttığı ve fındıkta ekonomik olarak zarara neden olduğu tespit edilmiştir (Işık ve vd., 1987; Messing ve Aliniazee, 1989; Ioachim ve Bobarnac, 1997; Tuncer ve Ecevit, 1997; Gantner, 2001; Milenkovic ve Mitrovic, 2001; Gantner, Najda ve Piesik, 2019; Miller, Dalton, Xue, Rossi Stacconi ve Walton, 2019). Ülkemizde bugüne kadar fındık bahçelerinde zararlı olan 2 tür yaprak biti saptanmıştır (Tuncer ve Mennan, 2002). Bunlar *Corylobium avellanae* Shrank ve *Myzocallis coryli* Goeze' dir. Fındık yaprak biti, *Myzocallis coryli* ve fındık yeşil afiti, *Corylobium avellanae* Hemiptera takımının Aphidoidea familyasında yer alırlar. Ağız yapıları sokucu emici olduğu için bitkilerin yumuşak dokularında özsu emerek zarar oluştururlar (Tuncer ve Mennan, 2002). Bu zararlıların emgileri nedeniyle yaprak üzerinde yapışkan bir madde gelişmekte buda fumajin oluşumuna neden olmaktadır (Borror, Triplehorn ve Johnson, 1992; Lodos, 1986; Tuncer ve Mennan, 2002). Fumajin oluşumu ise yapraklarda fotosentezi engelleyerek bitkiye zarar vermektedir. Ayrıca yaprak bitlerinin fındıkların zuruflarında beslenerek meyvede de zarar verdiği bildirilmiştir (Walton, Chambers ve Olsen, 2009a).

Fındık yaprak bitleri kanatlı ve kanatsız olabilirler. Yaprakların alt yüzeyinde veya uç sürgün gövdesinde sakin bir şekilde bulunurlar. Sıçrama özellikleri yoktur, kısa mesafelere yürüyebilirler ve kanatlı bireyler kısa mesafelerde uçabilirler (Düzgünes ve

Tuatay, 1956; Çanakçıoglu, 1975).

Myzocallis coryli türünün bütün hayatını fındık bitkisi üzerinde geçiren tek konukçulu bir zararlı olduğu bildirilmiştir (Richards, 1968). Ayrıca nadiren de olsa kızılağaç, huş, kayın ve dişbudak da görüldüğü ifade edilmektedir (Aliniazee, 1980). *Myzocallis coryli* nimf ve erginlerinin yaprak altında beslendiğini ve konukçularının *Corylus avellana* (Betulaceae), *C. colurna*, *C. cornuta*, *C. heterophylla*, *C. rostrata*, *Alnus* sp., *Carpinus betulus* (Betulaceae), *Quercus* sp. (Fagaceae), *Primula* sp. (Primulaceae) olduğu bildirilmiştir (Çanakçıoğlu, 1975). Fındık yeşil afiti, *C. avellanae* türünün konukçularının ise *Corylus avellana* ve *C. colurna* (Betulaceae) olduğu ve Karadeniz Bölgesinde saptandığı belirtilmiştir (Çanakçıoğlu, 1975).

Myzocallis coryli ile Samsun ili fındık bahçelerinde yapılan çalışmalarda zararlının, kış yumurtalarının Ocak ayı sonunda açılmaya başladığı ve Mart ayı ortasında % 100'lük seviyeye ulaştığı rapor edilmiştir (Tuncer, Ecevit ve Akça, 1997). İlk jenerasyon erginlerinin Mart ayı sonunda ve Nisan ayı başında gözüktüğü, Mart ayı ortasından Kasım ayı ortasına kadar parthenogenetik olarak çoğaldıkları, Ekim ayı sonunda seksüel formlar meydana getirerek kış yumurtalarını bıraktıkları rapor edilmiştir. Ayrıca zararlının Samsun koşullarında 10 jenerasyon geçirdiği de bildirilmiştir (Tuncer vd., 1997).

Corylobium avellanae erginlerinin Mayıs ayından itibaren fındık üzerinde görüldüğü ancak yaygın bir tür olmadığı, aksine *Myzocallis coryli* türünün ise yaygın olup yer ve yıllara göre önemli yoğunluk gösterdiği bildirilmiştir (Kurt, 1982).

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin ülkemizde sık rastlanılan fındık zararlıları olmasına rağmen zarar düzeylerinin önemli olmadığını bildirilmiştir (Lodos, 1986).

Myzocallis coryli türünün Türkiye fındık bahçelerindeki biyolojisi üzerinde yapılan araştırmalarda, bu zararlının popülasyonunun Mayıs - Haziran aylarında arttığı, fakat Temmuz ayından itibaren düşme gösterdiği ve tali zararlılardan birisi olduğu belirtilmiştir (Tuncer vd., 1997; Tuncer ve Saruhan, 2001; Tuncer, Akça ve Saruhan, 2001).

Ayrıca Aliniazee (1998), zararlı popülasyonunun günlük ortalama sıcaklık 29,4 °C ve üzerine çıktığında hızlı bir şekilde düştüğünü belirtmiştir.

Aliniazee (1980), Amerika'da yaptığı bir çalışma sonucu ilaçlanmamış bahçelerde böcek ve akarların toplam zarar oranının yaklaşık %20 olduğunu ve bu zararlılardan

Fındık yaprakbiti, *M. coryli* zararının ise %5-10 arasında olduğunu bildirmiştir.

Yarahmadi ve Rajabpour (2012) tarafından İran'da fındık yaprakbitinin mevsimsel popülasyon dinamiği ve dağılımının araştırıldığı bir çalışmada, bu zararlının fındık bahçelerinde önemli zararlar oluşturduğu ve yaprakbiti popülasyonunun 2010 yılı Mayıs sonunda ve 2011 yılı Haziran başında çok yüksek seviyelere ulaştığı kaydedilmiştir.

1.1. FINDIK YAPRAK BİTLERİ

1.1.1. Morfolojileri ve Biyolojileri

Myzocallis coryli türünün kanatsız vivipar dişilerinde vücut oldukça uzun kıllıdır. Vücut rengi parlak şeffaf sarı, açık yeşil veya beyazımsıdır. Antenler vücut uzunluğu kadar olup şeffaf renkte ve siyah halkalıdır. Kornikuluslar ve kauda soluk sarı renktedir. Kanatsız dişilerde vücut uzunluğu 1,4-1,7 mm aralığında değişmektedir. Kanatlı vivipar dişilerde ise vücut kılları sivri uçlu ve seyrektir. Vücut rengi soluk sarı yeşil veya beyazımsı renktedir. Kanatlar şeffaf ve kauda yuvarlak şekillidir. Ön kanatların ucunda siyah bir nokta bulunur. Kanatlı vivipar dişilerde vücut uzunluğu 1-1,5 mm arasında değişmektedir. Nimflerde vücut tüylü ve bazen anten segmentlerinde de tüyler bulunmaktadır (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, TAGEM, 2017).



a) b)

Şekil 1.2. *Myzocallis coryli* a) *M. coryli* ergini b) *M. coryli* nimfi.

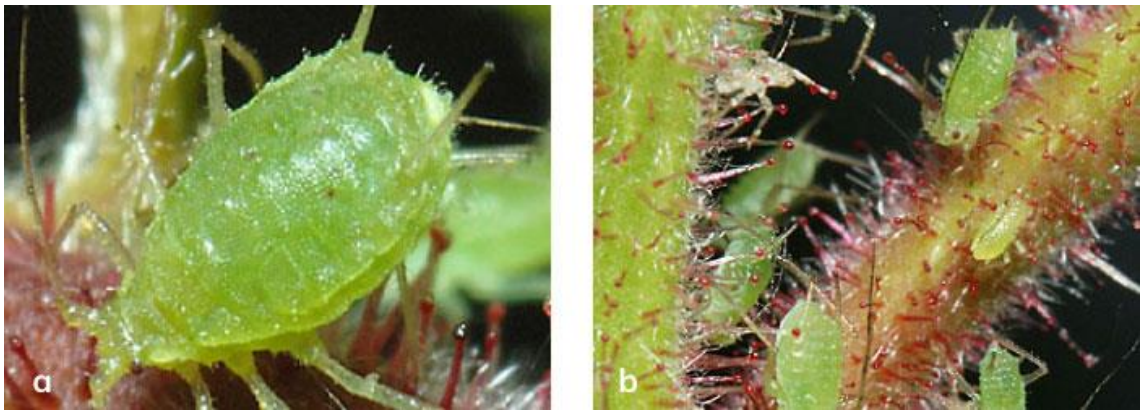
M. coryli, yumurtalarını Ekim ayında iki veya üç yaşında ince fındık dalları üzerine bırakır. Yumurtalar çoğunlukla tek tek yarıklara, tomurcukların etrafındaki yaprak izlerine ve fındık ağaçlarının kabuk ölçeklerinin altına yerleştirilir (El Haidari, 1959). Yumurtaları uzamış ovaldir ve ilk bırakıldıklarında soluk sarı renktedir, ancak kısa sürede parlak siyah renge döner.



Şekil 1.3. *Myzocallis coryli* yumurtası.

ABD'nin Oregon eyaletinde yapılan bir çalışmada popülasyon yoğunluğunun Mayıs ve Haziran aylarında zirveye ulaştığı tespit edilmiştir. Temmuz ayı sonuna kadar ise popülasyon yoğunluğunun genellikle çarpıcı bir şekilde düştüğü rapor edilmiştir (El Haidari, 1959). Tuncer vd. (1997), Türkiye'de, Yaprakbiti yoğunluğunun Haziran ayının sonuna kadar hızla arttığını, daha sonra düştüğünü, ancak cinsel formların oluştuğu Kasım ayı başlarında ise tekrar kısa bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, İran'da yapılan bir çalışmada Yarahmadi ve Rajabpour (2012), yaprak bit popülasyon yoğunluğunun Mayıs ayının sonunda veya Haziran başında zirveye ulaştığını tespit etmişlerdir. İngiltere'de, Naeem ve Compton (2000) Haziran ayında orman arazilerinde en yüksek popülasyon yoğunluğu rakamlarını belirlemişler, ancak Temmuz ayı sonlarında ise popülasyonun oldukça azaldığını ve yaprak bitlerinin bazı ağaç sıralarında bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Corylobium avellanae kanatsız formları yeşil, bazen kırmızımsı renkte olup vücut iğ şeklindedir. Vücut uzunluğu 1,7-2,7 mm arasında değişim göstermektedir. Baş ve toraks kahverengi, karın yeşil veya kirli kırmızı renktedir. Vücut kılları kısa ve incedir.



a) b)

Şekil 1.4. *Corylobium avellanae* a) *C. avellanae* ergini b) *C. avellanae* nimfi.

Kışı yumurta döneminde geçiren fındık yaprakbiti, fındık dallarının kabukları altında, çatlaklarında veya tomurcuklardaki yaprak izlerinde geçirir. Yumurta açılımı Şubat ayı başlarında başlar, Mart ayının ortalarında ise en yüksek seviyeye ulaşır.

Yumurtadan çıkan bireyler gelişerek fundatriks adı verilen ilkbahar formlarını oluşturur. Nimfler ilk olarak kabaran tomurcuklar üzerinde daha sonra sürgün gövdesi ve yaprakların altında beslenmeye başlar ve 4 gömlek değiştirerek 2 ila 3 hafta içinde ergin hale geçerler. Son gömlek değiştirmenin ardından hemen partenogenetik çoğalma ile yavru vermeye başlarlar ve yoğun yaprakbiti popülasyonları oluştururlar. *Corylobium avellanae* türünde diğer afit türlerinde olduğu gibi bu dönem erginler kanatsızdır Ancak *M. coryli* türünde bu dönem kanatlıdır.

Mayıs başından itibaren yazlık formlar görülmeye başlar. Yaprakların altında, çotanaklarda ve dip sürgünlerde beslenirler. Yazlık formların en yoğun olduğu dönem Mayıs ve Haziran aylarıdır. Temmuz ayında sıcaklıkların artmasıyla sayıları düşmeye başlar.

Sonbaharın yaklaşmasıyla, yazlık formlar yerini kanatlı bireylere bırakır. Bunlar seksupara olarak adlandırılır. Bu dönemde kanatlı erkek ve kanatsız dişi bireyler oluşur. Eşeyli üreme sonucu üretilen yumurtalar Ekim ayından itibaren fındığın 2-3 yıllık dalları üzerindeki küçük dallara, çatlaklara, tomurcuklar etrafındaki yaprak izlerine ve fındık dallarının kabukları altına tek tek bırakılır. *C. avellanae* bütün yıl boyunca yaşamını fındık ağaçlarında geçirir (TAGEM, 2017).

1.1.2. Zarar Şekilleri

Yaprak bitleri sokucu emici ağız yapısına sahip olması nedeniyle bitki dokularındaki bitki özsuyunu emerek zarar verirler. Ayrıca bu zarar haricinde tatlımsı maddeler oluşturarak bırakmaları nedeniyle bitki dokuları üzerinde saprofit mantarların gelişimiyle fumajine neden olurlar.

Fındık yaprakbiti *M. coryli* fındık yapraklarının altında beslenir (Çanakçıoğlu, 1975) ve çoğalarak dağınık koloniler oluşturur (Şekil 1.6). Yapraklar bütün dönemlerde bulaşmaya uğrayabilmekle birlikte genç yapraklardaki bulaşmalar daha yoğun olmaktadır. Bol miktarda tatlımsı madde salgılayarak popülasyonun yüksek olduğu yıllarda yoğun fumajine neden olurlar. Yapraklarda fumajinden dolayı fotosentez aktivitesinin düşmesine neden olurlar. Fumajinli yapraklar siyah ve yapışkan bir hal alır (Borror vd., 1992; Lodos, 1986). *M. coryli* zuruflar üzerinde de beslenerek meyve kalitesinin düşmesine neden olur. *M. coryli* bütün hayatını fındık bitkisi üzerinde geçiren tek konukçulu bir zararlıdır (Richards, 1968).

C. avellanae popülasyonunun artması durumunda şiddetli saldırılar görülür, sürgünler gelişemez ve uç sürgünlerde kurumalar görülür. Bu türde çok miktarda balımsı madde salması nedeniyle fumajine neden olur. Kabuklardan beslenen büyük yaprakbiti popülasyonları erken somun düşmesine ve düşük somun kalitesine neden olabilmektedir (Tuncer ve Ecevit, 1997).



Şekil 1.5. Fındık yaprak biti zararı.



a) b)

Şekil 1.6. *C. avellanae* ve *M. coryli* popülasyonları a) *C. avellanae* popülasyonları b) *M. coryli* popülasyonları.

Bu çalışma, fındık üretim alanı ve fındık üretim miktarı açısından Türkiye'de önemli bir yere sahip olan Düzce'de, fındık bahçelerinde zarara sebep olan böceklerden *Myzocallis coryli* ve *Corylobium avellanae* türlerinin yaygınlık oranlarının, bulunma oranlarının ve popülasyon yoğunluklarının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Bu çalışmada fındık yaprak bitlerinin Düzce ilindeki mevcut durumu araştırılmıştır. Çalışmanın ana materyalini fındık yaprakbiti *Myzocallis coryli* ve fındık yeşil afidi *Corylobium avellanae* oluşturmaktadır.

2.1.1. *Myzocallis coryli* Türünün Sistematikteki Yeri

Myzocallis coryli Sınıflandırılması:

Alem : Animalia
Şube : Arthropoda
Alt-Şube : Hexapoda
Sınıf : Insecta
Takım : Hemiptera
Familya : Aphidoidea
Cins : *Myzocallis* (Passerini, 1860)
Tür : *Myzocallis coryli (*Goeze 1778*)*

2.1.2. *Corylobium avellanae* Türünün Sistematikteki Yeri

Corylobium avellanae Sınıflandırılması:

Alem : Animalia
Şube : Arthropoda
Alt-Şube : Hexapoda
Sınıf : Insecta
Takım : Hemiptera
Familya : Aphidoidea
Cins : *Corylobium* (Mordvilko, 1914)
Tür : *Corylobium avellanae* (Schrank, 1801)

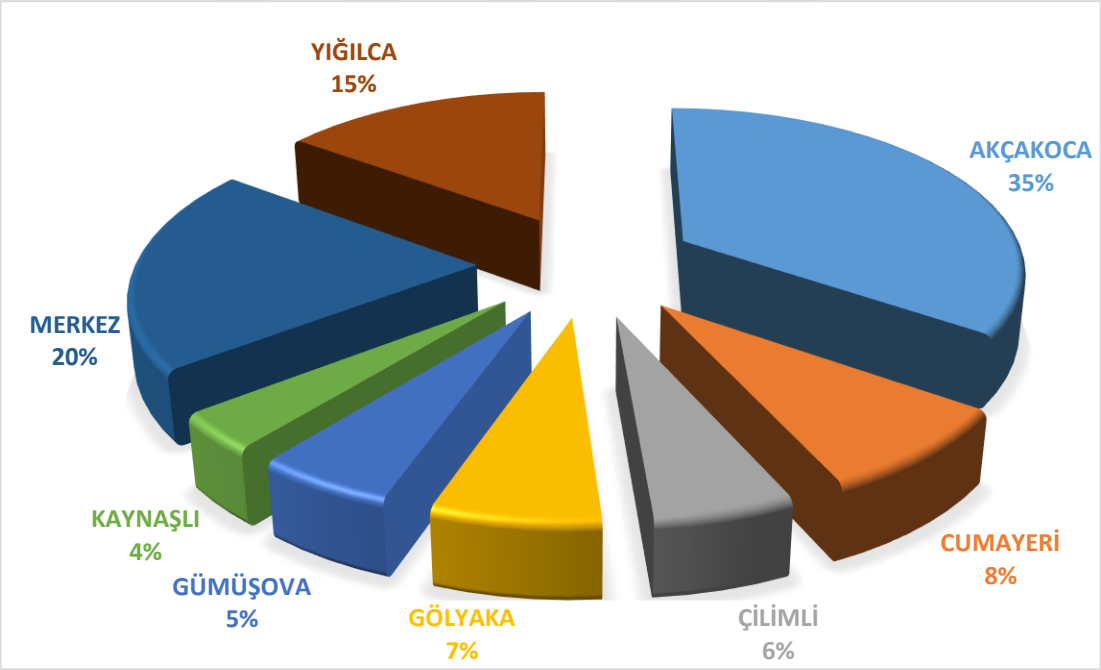
2.2. YÖNTEM

2.2.1. Düzce İli Merkez ve İlçelerinde Çalışma Yapılacak Bahçelerin Belirlenmesi

Düzce fındık üretiminin yoğun olarak yapıldığı illerden biridir. Fındık yaprakbitlerinin yaygınlığı, bulunma oranları ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi için Düzce iline bağlı Merkez ve ilçelerinden toplam 29 bahçede belirlenmiştir. Bu bahçeler seçilirken yükselti faktörü de dikkate alınarak 0-250, 250-500 ve 500 m üzeri yükseltiler için bahçeler belirlenmiştir.

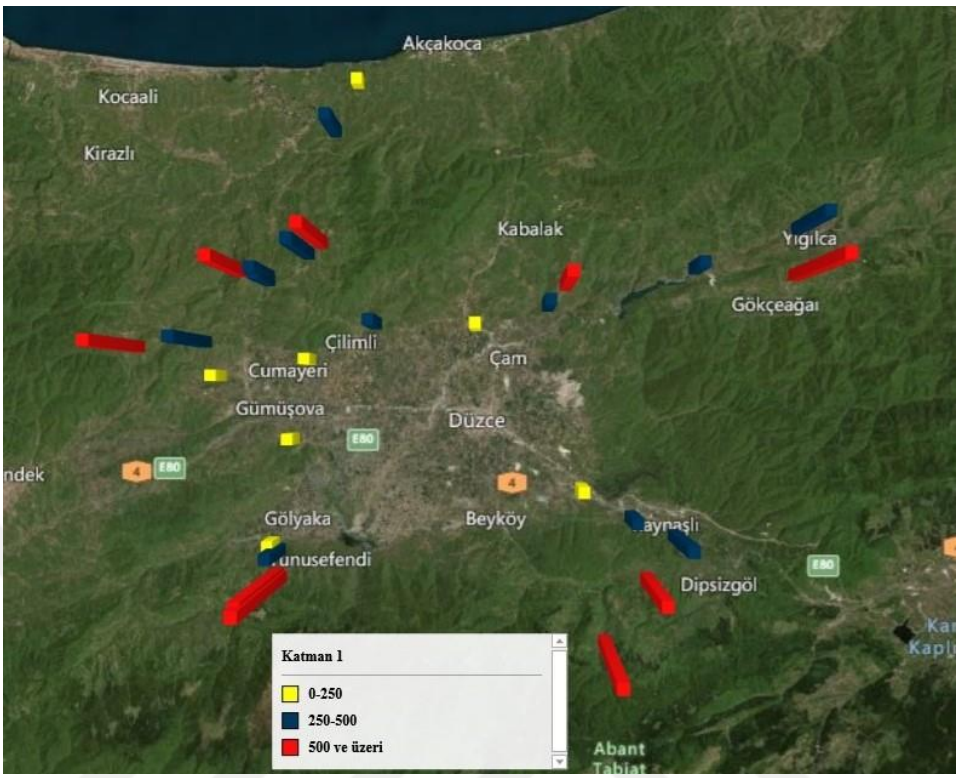
Düzce il merkezi ve ilçeleri için fındık ekiliş alanları göz önüne alınarak incelenecek bahçe sayılarının dağılımı yapılmıştır. Düzce ili toplam fındık ekiliş yaklaşık %0,1'inde (1/1000) tesadüfi olarak örnekleme yapılmıştır (Şen ve Karabörklü, 2020).

Düzce Merkez ilçesinde 5, Yığılca ilçesinde 3, Akçakoca ilçesinde 3, Kaynaşlı ilçesinde 4, Gölyaka ilçesinde 4, Gümüşova ilçesinde 2, Cumayeri ilçesinde 5, Çilimli ilçesinde 3 bahçede çalışma yapılmıştır. 2019 yılı Düzce ilindeki fındık bahçelerinin ilçeler düzeyindeki yüzdelik dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 2.1).



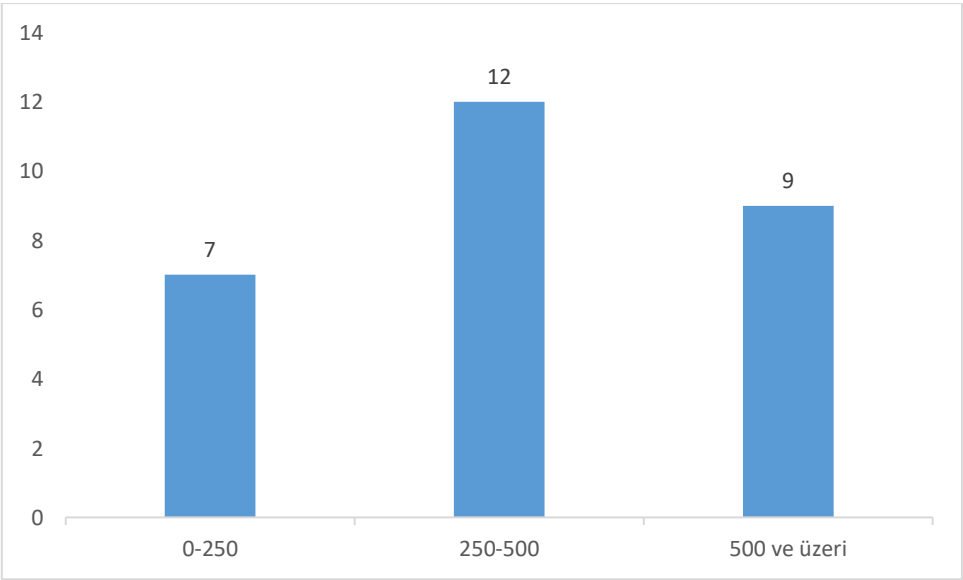
Şekil 2.1. 2019 Yılı Düzce fındık üretim alanlarının ilçeler düzeyinde yüzdelik dağılımı.

Seçilen bahçelerin ilçelere ve yükseltilere göre dağılımı harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2.2).



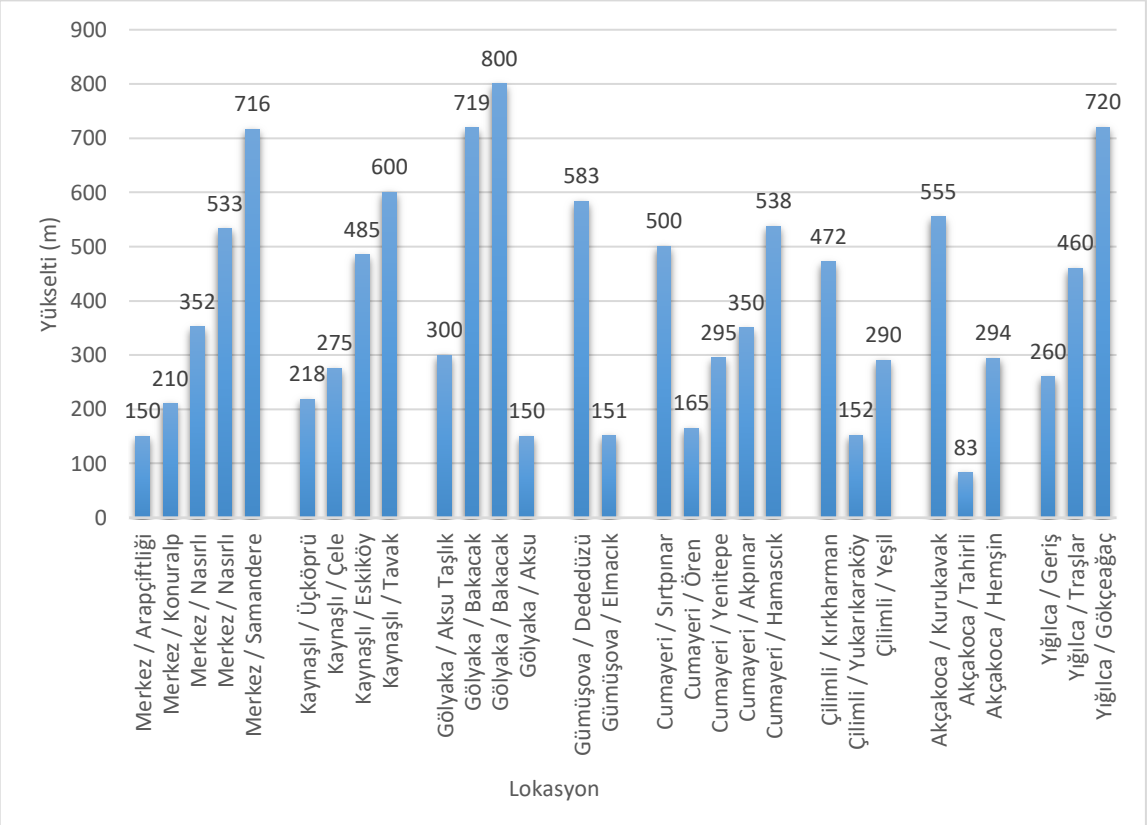
Şekil 2.2. Düzce ilinde çalışma yapılan bahçelerin dağılımı.

İl merkezi ve ilçelerdeki fındık üretim alanlarının yoğunluğu da dikkate alınarak 0-250 m yükseltiden 7 bahçe, 250-500 m yükseltiden 12 bahçe, 500 ve üzeri yükseltiden 9 bahçe çalışma için tesadüfi olarak seçilmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Yükseltiye göre çalışma yapılan bahçe sayıları.

Fındık yaprakbitlerinin yaygınlığı, bulunma oranları ve popülasyon yoğunluklarının yükselti faktörü tarafından etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesi amacıyla bahçelerin seçildiği lokasyonlar ve bu lokasyonların yer aldığı yükseklikler (rakımlar) aşağıdaki grafikte verilmiştir (Şekil 2.4). Bahçelerin 83 m ile 800 m arasında değişen rakımlara sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 2.4. Yükseltiye göre çalışma yapılan lokasyonlar.

Düzce ili Merkez ve ilçelerinde çalışma yapılan bahçelerin köy/mahalle bilgileri, koordinat ve rakım değerlerine çizelgede yer verilmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Örnekleme çalışması yapılan fındık bahçelerinin lokasyon bilgileri.

Sayı	Lokasyon	Koordinatlar	Rakım (m)
1	Akçakoca/Tahirli	41°03'43.2"K; 31°03'01.5"D	83
2	Akçakoca/Hemşin	41°01'50.0"K; 31°01'53.6"D	294
3	Akçakoca/Kurukavak	40°57'23.3"K; 31°01'08.2"D	555
4	Cumayeri/ Ören	40°52'10.4"K; 30°55'49.4"D	165
5	Cumayeri/Yenitepe	40°55'55.6"K; 30°58'23.8"D	295
6	Cumayeri/Akpınar	40°56'04.8"K; 30°58'19.6"D	350
7	Cumayeri/Sırtpınar	40°53'29.6"K; 30°54'58.2"D	500
8	Cumayeri/Hamascık	40°56'16.5"K; 30°56'53.0"D	538
9	Çilimli/Yukarıkaraköy	40°52'50.7"K; 31°00'31.7"D	152
10	Çilimli/Yeşil	40°54'13.4"K; 31°03'56.9"D	290
11	Çilimli/Kırkharman	40°56'59.3"K; 31°00'25.4"D	472
12	Gümüşova/Elmacık	40°49'42.8"K; 30°59'39.4"D	151
13	Gümüşova/Dededüzü	40°53'24.6"K; 30°51'36.0"D	583
14	Gölyaka/Aksu	40°45'36.4"K; 30°58'36.6"D	150
15	Gölyaka/Aksu Taşlık	40°45'21.8"K; 30°58'55.7"D	300
16	Gölyaka/Bakacak	40°44'22.1"K; 30°58'48.3"D	719
17	Gölyaka/Bakacak	40°44'16.8"K; 30°58'57.1"D	800
18	Kaynaşlı/Üçköprü	40°47'46.3"K; 31°14'34.6"D	218
19	Kaynaşlı/Çele	40°46'38.1"K; 31°17'15.9"D	275
20	Kaynaşlı/Eskiköy	40°45'53.8"K; 31°19'30.1"D	485
21	Kaynaşlı/Tavak	40°44'07.7"K; 31°18'01.0"D	600
22	Merkez/Arapçiftliği	40°52'25.6"K; 31°09'44.0"D;	150
23	Merkez/Konuralp	40°54'10.8"K; 31°09'12.3"D	210
24	Merkez/Nasırlı	40°54'54.9"K; 31°12'57.2"D	352
25	Merkez/Nasırlı	40°55'46.5"K; 31°13'49.6"D	533
26	Merkez/Samandere	40°41'41.1"K; 31°15'55.0"D	716
27	Yığılca/Geriş	40°56'23.1"K; 31°20'34.1"D	260
28	Yığılca/Traşlar	40°57'56.7"K; 31°25'59.0"D	460
29	Yığılca/Gökçeağaç	40°56'08.2"K; 31°25'49.7"D	720

2.2.2. Yaygınlık, Bulunma Oranları ve Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi

Düzce il merkezi ve ilçelerindeki fındık yaprakbitlerinin yaygınlığı, bulunma oranları ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi çalışmaları 2019 yılı Mayıs ayında başlayıp Ekim ayına kadar periyodik olarak devam etmiştir. Fındıkta (*Corylus avellana*) yaprakbitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* yaygınlıklarının belirlenmesi için yapılan çalışmada öncelikle Düzce merkez ve her bir ilçeden en az 3 bahçe olmak üzere toplamda il genelinde 29 adet bahçe belirlenmiştir. Bahçeler belirlendikten sonra fındık bahçelerinin büyüklüğüne göre ocak sayıları belirlenmiştir. Fındık bahçelerinde 10da alana kadar 10 ocak, 10-20 da aralığındaki bahçeler için 20 ocak ve 20 da ve üzeri bahçeler için 30 fındık ocağında çalışma yapılmıştır. Fındık ocaklarında gözlem için her yönden olmak üzere 3 adet dal belirlenerek uç sürgünler seçilmiştir. Düzce il ve ilçelerinde yürütülen bu çalışma için farklı yükseltilerden (0-250, 250-500, 500 m ve üzeri) bahçeler seçilmiştir. *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin bulunma oranları ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesinde de aynı bahçeler kullanılmıştır. Bulunma oranları yapılan gözlemler sonucu her bir sürgün ve ocak için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Popülasyon yoğunluğu belirleme çalışmalarında ise uç sürgünde bulunan yapraklardaki, sürgün gövdesi ve zuruflardaki yaprakbiti nimf ve erginleri önerilen yöntemlere göre sayılmıştır (Walton, Chambers ve Olsen, 2009b) (Şekil 2.6). Yapılan sayımlar sonucu, her bir ocaktaki sürgün ortalaması, yaprak ortalaması tespit edilmiştir (Şekil 2.5). Yapılan bu sayımlarla birlikte bahçe ortalaması, ilçe ve il ortalamaları da çıkarılmıştır. *Myzocallis coryli* ve *Corylobium avellanae* türlerinin birlikte bulunma oranlarına bakılmıştır. Farklı yükseltiler için yaprakbitlerinin sürgün ve ocaklardaki popülasyon yoğunlukları da belirlenmiştir.



Şekil 2.5. Fındık yaprak bitlerinin gözlemlenmesi (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019).



Şekil 2.6. Sayım yapılan fındık bahçelerinden görüntüler (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019).



Şekil 2.7. Sayım çalışmalarında tespit edilen yaprak bitleri (Fotoğraf: ŞEN, A., 2019).

2.2.3. Tür Tespiti

Ergin çıkışlarından itibaren fındık yaprakbitlerinin biyolojik gelişimleri takibe alınmıştır. Araziden toplanan ergin (kanatlı ve kanatsız formlar) ve nimfler laboratuvara getirilerek stereo-mikroskop altında morfolojik olarak incelenmiştir. Yapılan morfolojik inceleme ve ölçümler sonucu fındık bitkisinde beslenen yaprak bitlerinin *M. coryli* ve *C. avellanae* türleri olduğu belirlenmiştir. Tür tespiti çalışmalarında birçok kaynaktan faydalanılmıştır (Tuncer ve Mennan 2002; Blackman ve Eastop, 2006; Walton vd., 2009b; Labanowski ve Soika 2011; TAGEM, 2017).

2.2.4. İstatiksel Analiz

Yaygınlık ve popülasyon yoğunluklarının karşılaştırılmasında SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Ortalamaların gruplandırılmasında %95'lik güven aralığında Tukey-Kramer HSD post-testinden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. BULGULAR

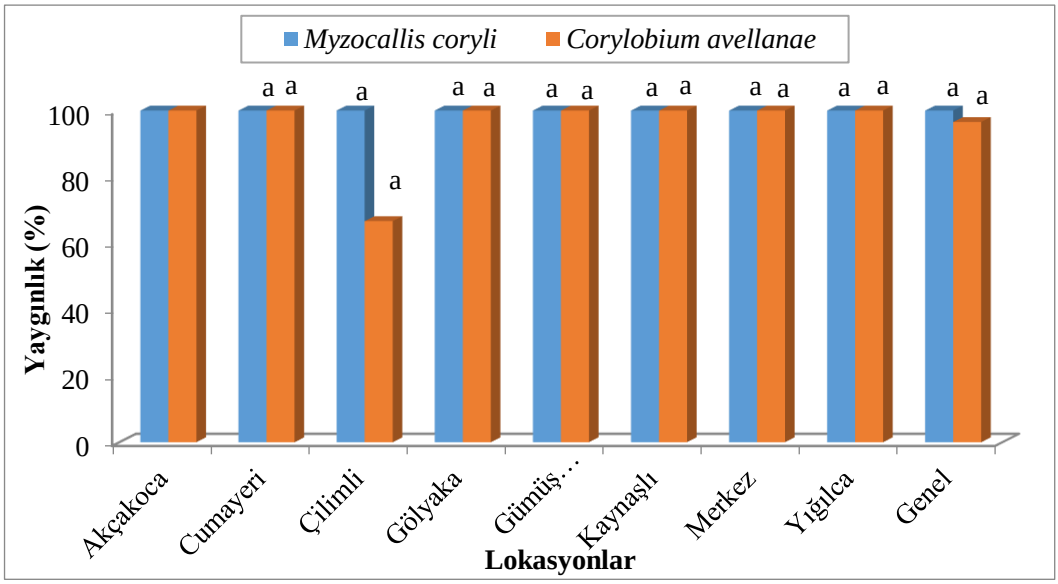
Fındık yaprakbiti *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ili fındık bahçelerindeki mevcut durumunun belirlenebilmesi için 6 ay boyunca 29 farklı bahçede gözlem, inceleme ve sayımlar yapılmıştır. Bu gözlem, inceleme ve sayımlar sonucu *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ilindeki yaygınlık durumları, bulunma oranları ve popülasyon yoğunlukları tespit edilmiştir.

3.1.1. Yaygınlık Durumu

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ilindeki yaygınlık (bulaşıklık) durumunun tespiti için 29 fındık bahçesi incelenmiştir. *Myzocallis coryli* türü 29 bahçenin tamamında tespit edilmiştir. *Corylobium avellanae* türü ise 29 bahçenin 28'inde görülmüştür (Şekil 3.1).

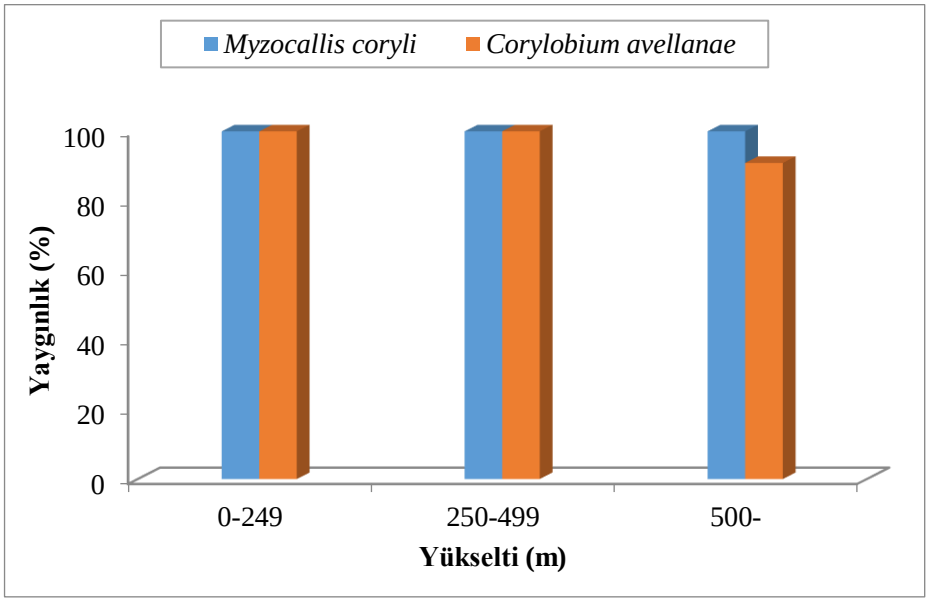
Yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen verilere göre Düzce ili ve ilçeleri düzeyindeki yaygınlık oranları aşağıdaki grafikte verilmiştir (Şekil 3.1). *Myzocallis coryli* türünün Düzce ili ve ilçelerindeki yaygınlık durumu %100 olarak hesaplanmışken, *C. avellanae* türünün yaygınlık oranı ise %96,55 olarak belirlenmiştir. *Corylobium avellanae* tespit edilmeyen tek bahçeye ise Çilimli ilçesinde rastlanılmıştır.

Çilimli ilçesinde yaygınlık oranı %66,67 olarak tespit edilmiş diğer il merkezi ve ilçelerde %100 olarak görülmüştür (Şekil 3.1). Düzce merkez ve ilçeleri yaygınlık oranları açısından her iki tür için karşılaştırıldığında yaygınlık oranları açısından istatistiksel olarak önemli bir farlılık olmadığı görülmüştür ($P > 0,05$).



Şekil 3.1. Fındık yaprak bitlerinin Düzce ilindeki yaygınlık durumu. [a]Sütunlar üzerinde aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında önemli bir fark yoktur (P>0,05).

Fındık yaprakbitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* Düzce il ve ilçelerindeki yaygınlıklarının yükseltiye bağlı olarak değişip değişmediği de araştırılmıştır (Şekil 3.2). Bahçeler üç farklı kategoride (0-250, 250-500 ve 500 m ve üzeri) değerlendirildiğinde *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin yaygınlığında yükseltinin önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür (P>0,05). *Myzocallis coryli* türünün yaygınlığı tüm yükseltiler için %100 iken, *C. avellanae* türünün yaygınlığı 0-250 ve 250-500 m için %100, 500 m ve üzeri için ise %90,91 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin yükseltiye bağlı yaygınlık durumu.

3.1.2. Bulunma Oranları

Yaprak biti *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin fındık ocaklarındaki ve sürgünlerindeki bulunma oranlarının belirlenmesi amacıyla ocak ve sürgünlerde gözlemler yapılmıştır. Düzce ilindeki toplam 29 fındık bahçesinde gözlemlere Mayıs ayında başlanarak Ekim ayına kadar devam edilmiştir. Ocaklardaki bulunma oranlarını belirlemek için fındık bahçe büyüklükleri esas alınmıştır. Fındık bahçelerinde yapılan gözlemlere göre *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin ayrı ayrı ve birlikte bulunma oranları tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).

Düzce ili fındık bahçelerindeki yaprakbitlerinin Mayıs ayındaki bulunma oranları *M. coryli* ve *C. avellanae* türleri için sırasıyla %96,90 ve %25,86 olarak bulunmuştur. Her iki türün aynı ocakta bulunma oranları ise %25,17 olarak belirlenmiştir. *Myzocallis coryli* türünün ocaklardaki bulunma oranı Haziran ayında %100'e ulaşmış ve Ekim ayına kadar bu seviyede devam etmiştir. Ekim ayında ise bu oran %76,55 olarak belirlenmiştir. *Corylobium avellanae* türünün ocaklardaki bulunma oranı Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmış ve bu değer %38,97 olarak belirlenmiştir. Aynı türün Temmuz-Ekim periyodundaki ocaklarda bulunma oranı ise %31,38 ila 17,59 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 3.1). Her iki türün Haziran-Ekim döneminde birlikte bulunma oranları ise %38,97-17,59 arasında değişmiştir.

Çizelge 3.1. Fındık yaprak bitlerinin aylara göre ocaklardaki bulunma oranları.

Ocaklardaki Bulunma Oranları (%)			
Mayıs			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	66,67	66,67
Cumayeri	100,00	18,00	18,00
Çilimli	100,00	0,00	0,00
Gölyaka	97,50	7,50	5,00
Gümüşova	100,00	40,00	40,00
Kaynaşlı	97,50	40,00	37,50
Merkez	86,00	14,00	14,00
Yığılca	100,00	40,00	40,00
Genel	96,90	25,86	25,17
Haziran			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	63,33	63,33
Cumayeri	100,00	18,00	18,00
Çilimli	100,00	13,33	13,33
Gölyaka	100,00	17,50	17,50
Gümüşova	100,00	65,00	65,00
Kaynaşlı	100,00	57,50	57,50
Merkez	100,00	34,00	34,00
Yığılca	100,00	70,00	70,00
Genel	100,00	38,97	38,97

Çizelge 3.1. (devam) Fındık yaprak bitlerinin aylara göre ocaklardaki bulunma oranları.

Ocaklardaki Bulunma Oranları (%)			
Temmuz			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	43,33	43,33
Cumayeri	100,00	22,00	22,00
Çilimli	100,00	10,00	10,00
Gölyaka	100,00	20,00	20,00
Gümüşova	100,00	50,00	50,00
Kaynaşlı	100,00	42,50	42,50
Merkez	100,00	24,00	24,00
Yığılca	100,00	56,67	56,67
Genel	100,00	31,38	31,38
Ağustos			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	40,00	40,00
Cumayeri	100,00	22,00	22,00
Çilimli	100,00	10,00	10,00
Gölyaka	100,00	27,50	27,50
Gümüşova	100,00	50,00	50,00
Kaynaşlı	100,00	37,50	37,50
Merkez	100,00	30,00	30,00
Yığılca	100,00	40,00	40,00
Genel	100,00	30,69	30,69
Eylül			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	53,33	53,33
Cumayeri	100,00	26,00	26,00
Çilimli	100,00	10,00	10,00
Gölyaka	100,00	15,00	15,00
Gümüşova	100,00	10,00	10,00
Kaynaşlı	100,00	20,00	20,00
Merkez	100,00	24,00	24,00
Yığılca	100,00	56,67	56,67
Ekim			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	76,67	40,00	20,00
Cumayeri	88,00	16,00	12,00
Çilimli	83,33	23,33	16,67
Gölyaka	62,50	27,50	12,50
Gümüşova	70,00	30,00	15,00
Kaynaşlı	62,50	35,00	5,00
Merkez	82,00	34,00	36,00
Yığılca	83,33	36,67	20,00
Genel	76,55	29,66	17,59

Fındık bahçelerinde yapılan çalışmalarda *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin sürgünde bulunma oranları da belirlenmiştir (Çizelge 3.2). Düzce ilinde farklı yükseltideki 29 fındık bahçesinde yapılan çalışmada zararlıların sürgünlerde bulunma oranları tespit edilirken fındık ocaklarının farklı yönlerinden 3 adet dalda inceleme yapılmış ve bu dalların uçlarındaki sürgünler gözlemlenmiştir. Sürgünlerdeki bulunma oranları Mayıs ayında *M. coryli* ve *C. avellanae* için sırasıyla %94,34 ve %19,77 olarak hesaplanmıştır.

Her iki türün Haziran-Ekim dönemindeki birlikte bulunma oranları ise %31,38-9,67 arasında değişmiştir. Birlikte bulunma oranlarının Ekim ayı haricinde *C. avellanae* türünün bulunma oranlarına çok yakın olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.2. Fındık yaprak bitlerinin aylara bağlı olarak sürgünlerdeki bulunma oranları.

Sürgünlerdeki Bulunma Oranları (%)			
Mayıs			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	51,11	51,11
Cumayeri	98,67	16,67	16,67
Çilimli	100,00	0,00	0,00
Gölyaka	85,00	4,17	1,67
Gümüşova	100,00	33,34	33,34
Kaynaşlı	97,50	28,34	25,84
Merkez	82,67	12,00	9,33
Yığılca	100,00	26,67	26,67
Genel	94,37	19,77	18,62
Haziran			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	56,67	56,67
Cumayeri	100,00	14,67	14,67
Çilimli	100,00	13,33	13,33
Gölyaka	100,00	14,17	14,17
Gümüşova	100,00	60,00	60,00
Kaynaşlı	100,00	41,67	41,67
Merkez	100,00	27,33	27,33
Yığılca	100,00	48,89	48,89
Genel	100,00	31,38	31,38
Temmuz			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	34,44	34,44
Cumayeri	100,00	14,67	14,67
Çilimli	100,00	10,00	10,00
Gölyaka	100,00	15,83	15,83
Gümüşova	100,00	35,00	35,00
Kaynaşlı	100,00	24,17	24,17
Merkez	100,00	16,67	16,67
Yığılca	100,00	48,89	48,89
Genel	100,00	22,99	22,99
Ağustos			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	32,22	32,22
Cumayeri	100,00	21,33	21,33
Çilimli	100,00	10,00	10,00
Gölyaka	100,00	26,67	26,67
Gümüşova	100,00	48,33	48,33
Kaynaşlı	100,00	33,33	33,33
Merkez	100,00	27,33	27,33
Yığılca	100,00	33,33	33,33
Genel	100,00	27,82	27,82

Çizelge 3.2. (devam) Fındık yaprak bitlerinin aylara bağlı olarak sürgünlerdeki bulunma oranları.

Sürgünlerdeki Bulunma Oranları (%)			
Eylül			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	100,00	40,00	40,00
Cumayeri	100,00	21,33	21,33
Çilimli	100,00	8,89	8,89
Gölyaka	100,00	14,17	14,17
Gümüşova	100,00	8,33	8,33
Kaynaşlı	100,00	16,67	16,67
Merkez	100,00	21,33	21,33
Yığılca	100,00	48,89	48,89
Genel	100,00	22,30	22,30
Ekim			
Lokasyonlar	*Myzocallis coryli*	*Corylobium avellanae*	Birlikte Bulunma Oranı
Akçakoca	74,44	33,33	15,56
Cumayeri	81,33	10,00	5,33
Çilimli	77,78	18,89	13,33
Gölyaka	65,83	20,00	10,00
Gümüşova	51,67	18,33	10,00
Kaynaşlı	46,67	25,00	2,50
Merkez	65,33	16,00	10,67
Yığılca	78,89	28,89	14,44
Genel	68,28	20,34	9,66

3.1.3. Popülasyon Yoğunluğu

Düzce ili Merkez ve ilçelerinde yürütülen çalışma sonucunda yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* popülasyon yoğunlukları da belirlenmiştir (Çizelge 3.3). Popülasyon yoğunlukları her bir uç sürgün için hesaplanarak uç sürgün başına düşen ortalama zararlı sayısı hesaplanmıştır. Uç günlerdeki toplam ergin ve nimf sayıları uç sürgünlerdeki yaprak sayılarına bölünerek yaprak başına düşen sayılarda hesaplanmıştır. Popülasyon yoğunlukları Düzce il geneli ve ilçeler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.1.3.1. İl Geneli ve İlçeler Düzeyinde Popülasyon Yoğunluğu

Myzocallis coryli türünün Düzce il genelindeki yaprak ve sürgündeki popülasyon yoğunluğu incelendiğinde en düşük yoğunluğun Ekim ayında en yüksek yoğunluğun ise Haziran ayında olduğu görülmüştür. Sürgün ve yapraktaki popülasyon yoğunlukları Haziran ayında sırası ile 49,22 ve 10,84 olarak hesaplanmıştır. İkinci en yüksek değer ise Temmuz ayında görülmüş ve sırasıyla 39,00 ve 8,34 olarak hesaplanmıştır. Ekim ayında ise bu değerler 2,05 ve 0,55'e kadar gerilemiştir (Çizelge 3.3).

Corylobium avellanae türünde ise popülasyon yoğunluğunun *M. coryli* türüne oranla çok daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 3.3). *Corylobium avellanae* türü için en yüksek

değerler Haziran ayında kaydedilmiştir. Sürgün ve yapraklardaki ortalama zararlı yoğunluğu Haziran ayı için 8,92 ve 1,96 olarak belirlenmiştir. İkinci en yüksek değer Temmuz ayında 3,55 ve 076 olarak hesaplanmıştır. Ekim ayında ise bu değerler 0,58 ve 0,15'e kadar gerilemiştir (Çizelge 3.3)

Düzce il ve ilçelerindeki lokasyonlar incelendiğinde *M. coryli* türünün en yüksek popülasyon yoğunluğu Haziran ayında Akçakoca ilçesinde sürgün başına ortalama 76,33 adet olarak tespit edilmiştir. Akçakoca ilçesini Haziran ayında sürgün başına ortalama 70,08 adet zararlı ortalaması ile Gümüşova ilçesi takip etmiştir. Temmuz ayında ise en yüksek değer 61,30 adet ile yine Akçakoca ilçesinde tespit edilmiştir. Lokasyonlar incelendiğinde sürgündeki en düşük popülasyon yoğunluğu Ekim ayında 0,58 adet ile Kaynaşlı ilçesinde tespit edilmiştir.

M. coryli türünün yapraktaki popülasyon yoğunluğunun Düzce il genelinde Haziran ayında ortalama 10,84 ile en yüksek seviyeye ulaştığı, Haziran ayından itibaren düşerek en düşük popülasyon yoğunluğunun Ekim ayında ortalama 0,55 olarak gerçekleştiği görülmüştür. Yapraktaki popülasyon yoğunluğu lokasyonlar bazında incelendiğinde en yüksek ortalama Akçakoca ilçesinde Haziran ayında 16,32 adet olarak gerçekleşmiş, en düşük sayım ise Ekim ayında Kaynaşlı ilçesinde 0,16 adet olarak yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Lokasyonlar incelendiğinde *C. avellanae* türünün sürgün başına en yüksek popülasyon yoğunluğu Haziran ayında 16,53 adet ile Gümüşova ilçesinde gerçekleşmiş, en düşük sayım ise Mayıs ayında Çilimli ilçesinde kaydedilmiştir. *Corylobium avellanae* türünün yaprak başına popülasyon yoğunluğu lokasyonlar bazında incelendiğinde en yüksek sayım Haziran ayında 3,70 adet ile Gümüşova ilçesinde gerçekleşmiş, en düşük sayım ise Mayıs ayında Çilimli ilçesinde yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu değişimi.

Popülasyon Yoğunluğu (Ortalama± SH)				
Mayıs	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	54,96±1,90b	12,27±0,42b	8,07±0,46b	1,80±0,17b
Cumayeri	7,11±0,38a	1,57±0,08a	2,36±0,19ab	0,52±0,03a
Çilimli	14,91±1,19a	2,92±0,22a	0,00±0,00a	0,00±0,00a
Gölyaka	1,50±0,08a	0,37±0,02a	0,40±0,03a	0,10±0,00a
Gümüşova	22,22±2,10ab	4,88±0,59ab	4,52±0,57ab	0,99±0,05ab
Kaynaşlı	20,96±1,66ab	4,77±0,40ab	3,17±0,24ab	0,72±0,05ab
Merkez	27,19±1,66ab	5,59±0,33ab	0,91±0,03ab	0,19±0,01a
Yığılca	15,82±0,23a	3,13±0,03a	2,31±0,23ab	0,60±0,06ab
Genel	19,41±0,48AB	4,21±0,12AB	2,52±0,14A	0,55±0,02A
Haziran	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	76,33±1,64b	16,32±0,24b	12,94±0,76ab	2,77±0,25ab
Cumayeri	36,51±0,80a	8,12±0,17a	4,17±0,33ab	0,93±0,06a
Çilimli	44,87±0,59ab	9,64±0,13a	6,08±0,56ab	1,31±0,12ab
Gölyaka	31,38±1,14a	7,23±0,29a	1,59±0,10a	0,37±0,02a
Gümüşova	70,08±2,58b	15,69±0,77b	16,53±0,71b	3,70±0,39b
Kaynaşlı	54,10±2,02ab	11,70±0,49ab	15,42±0,51b	3,33±0,26b
Merkez	58,54±1,86ab	13,05±0,42ab	8,79±0,30ab	1,96±0,07ab
Yığılca	35,46±1,01a	7,60±0,17a	8,49±0,74ab	2,54±0,20ab
Genel	49,22±0,77B	10,84±0,16B	8,92±0,12B	1,96±0,03B
Temmuz	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	61,30±0,37b	12,77±0,06a	3,30±0,29a	0,69±0,06a
Cumayeri	34,91±0,81ab	7,24±0,18a	1,59±0,12a	0,33±0,02a
Çilimli	49,57±0,62ab	10,70±0,06a	5,44±0,47a	1,18±0,11a
Gölyaka	34,38±1,33ab	7,09±0,26a	2,23±0,11a	0,46±0,02a
Gümüşova	48,00±1,67ab	10,25±0,64a	7,00±0,79a	1,49±0,17a
Kaynaşlı	32,60±1,57ab	7,14±0,33a	3,26±0,12a	0,71±0,06a
Merkez	27,57±0,89a	6,29±0,19a	2,41±0,20a	0,55±0,04a
Yığılca	40,66±0,83ab	8,61±0,17a	3,42±0,07a	1,47±0,05a
Genel	39,00±0,50AB	8,34±0,10AB	3,55±0,14AB	0,76±0,02AB
Ağustos	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Lokasyonlar	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
Akçakoca	25,98±1,26a	5,37±0,27a	2,68±0,17a	0,55±0,04a
Cumayeri	11,60±0,59a	2,39±0,13a	1,63±0,09a	0,34±0,03a
Çilimli	27,21±0,89a	5,19±0,17a	0,83±0,05a	0,16±0,01a
Gölyaka	14,94±0,71a	3,27±0,16a	1,37±0,10a	0,30±0,02a
Gümüşova	22,28±1,62a	4,52±0,32a	2,40±0,13a	0,49±0,03a
Kaynaşlı	23,98±0,88a	4,90±0,16a	1,63±0,11a	0,33±0,02a
Merkez	11,19±0,59a	2,52±0,15a	0,78±0,03a	0,18±0,01a
Yığılca	15,89±1,04a	3,11±0,20a	1,51±0,04a	0,42±0,02a
Genel	17,98±0,34AB	3,73±0,07AB	1,58±0,05A	0,33±0,01A

Çizelge 3.3. (devam) Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu değişimi.

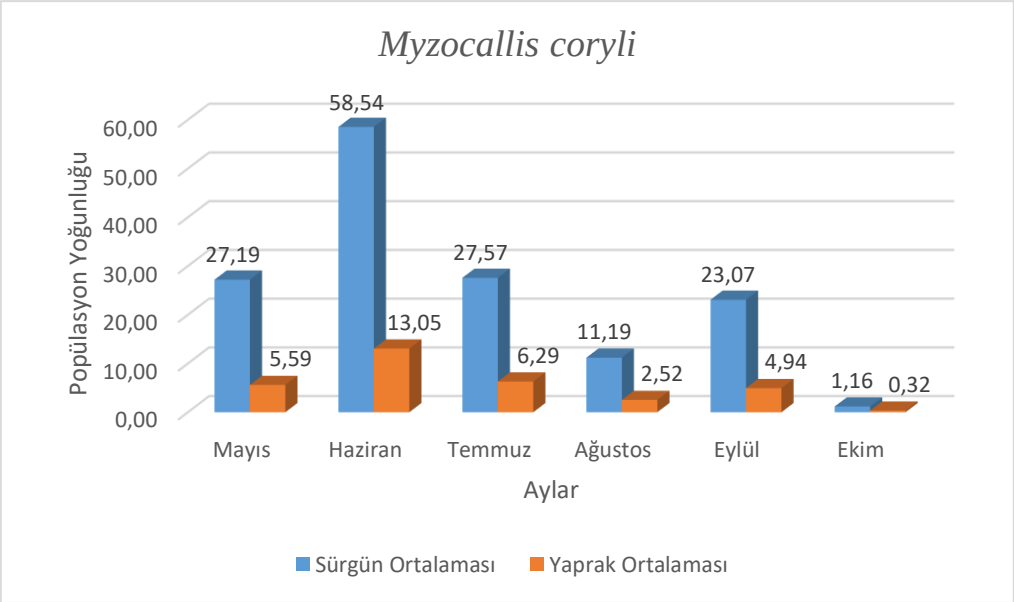
Popülasyon Yoğunluğu (Ortalama± SH)				
Eylül	***Myzocallis coryli***		***Corylobium avellanae***	
Lokasyonlar	**Sürgündeki Yoğunluk**	**Yapraktaki Yoğunluk**	**Sürgündeki Yoğunluk**	**Yapraktaki Yoğunluk**
Akçakoca	25,03±0,59a	5,35±0,12a	2,66±0,28a	0,57±0,06a
Cumayeri	16,87±0,76a	3,67±0,16a	1,33±0,09a	0,29±0,02a
Çilimli	21,49±0,95a	4,96±0,20a	0,42±0,03a	0,10±0,01a
Gölyaka	15,78±0,97a	3,55±0,21a	0,60±0,05a	0,13±0,01a
Gümüşova	23,40±2,86a	5,22±0,60a	0,63±0,03a	0,14±0,01a
Kaynaşlı	18,51±0,58a	3,73±0,11a	0,94±0,08a	0,19±0,01a
Merkez	23,07±0,63a	4,94±0,11a	1,89±0,14a	0,41±0,03a
Yığılca	26,11±0,93a	6,03±0,21a	1,65±0,05a	1,26±0,11a
Genel	20,74±0,31AB	4,52±0,07AB	1,70±0,05A	0,37±0,01A
Ekim	***Myzocallis coryli***		***Corylobium avellanae***	
Lokasyonlar	**Sürgündeki Yoğunluk**	**Yapraktaki Yoğunluk**	**Sürgündeki Yoğunluk**	**Yapraktaki Yoğunluk**
Akçakoca	3,99±0,32a	1,00±0,08a	1,31±0,02a	0,33±0,01a
Cumayeri	2,85±0,15a	0,73±0,04a	0,45±0,03a	0,11±0,01a
Çilimli	3,39±0,32a	0,85±0,08a	0,34±0,03a	0,09±0,01a
Gölyaka	1,08±0,11a	0,29±0,03a	0,45±0,04a	0,12±0,01a
Gümüşova	1,42±0,20a	0,37±0,05a	0,80±0,10a	0,21±0,01a
Kaynaşlı	0,58±0,02a	0,16±0,00a	0,56±0,02a	0,15±0,01a
Merkez	1,16±0,04a	0,32±0,01a	0,27±0,02a	0,08±0,00a
Yığılca	2,64±0,16a	0,73±0,04a	0,55±0,01a	0,23±0,00a
Genel	2,05±0,06A	0,55±0,02A	0,58±0,02A	0,15±0,00A

[a]Farklı küçük harfler ortalamalar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıkları göstermektedir (P<0,05).

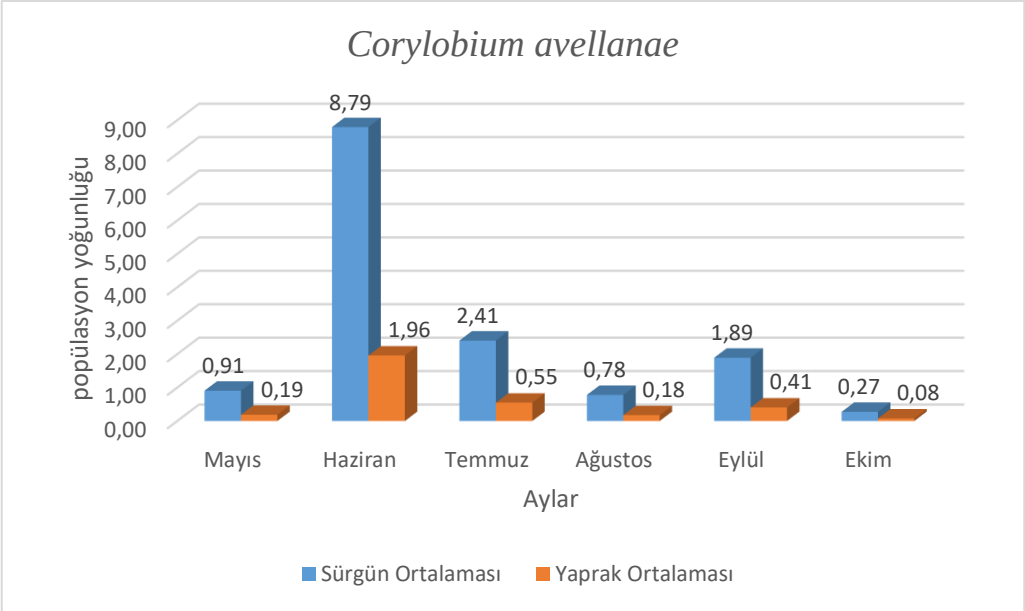
[A]Farklı büyük harfler ortalamalar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıkları göstermektedir (P<0,05).

Popülasyon yoğunluğuyla ilgili olarak Düzce ili merkez ilçesi ve diğer ilçeler için detaylı analizler yapılmış ve bu analizler grafiklerde sunulmuştur (Şekil 3.3; Şekil 3.10).

Düzce ili merkez ilçesinde 4 bahçede inceleme yapılmıştır. Bahçelerin tamamında her iki zararlı türü tespit edilmiştir. Bu bahçelerde yapılan çalışmalarda sürgün ve yaprak ortalamalarına bakıldığında her iki zararlı içinde aylara göre en yüksek yoğunluk Haziran ayında görülmüştür. En düşük yoğunluk ise Ekim ayında görülmüştür. (Şekil 3.3).

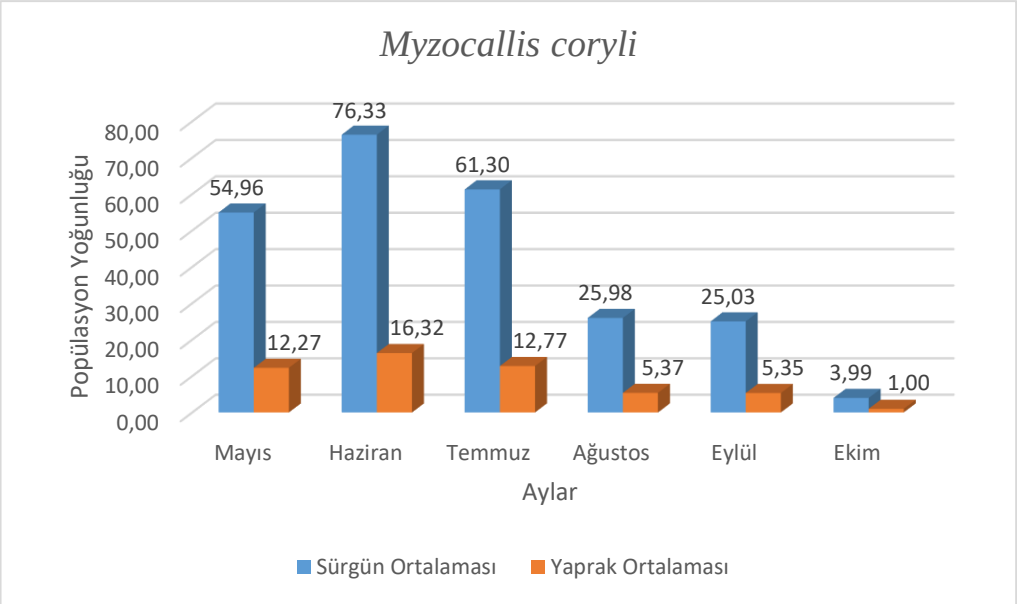


Şekil 3.3. Merkez ilçedeki *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

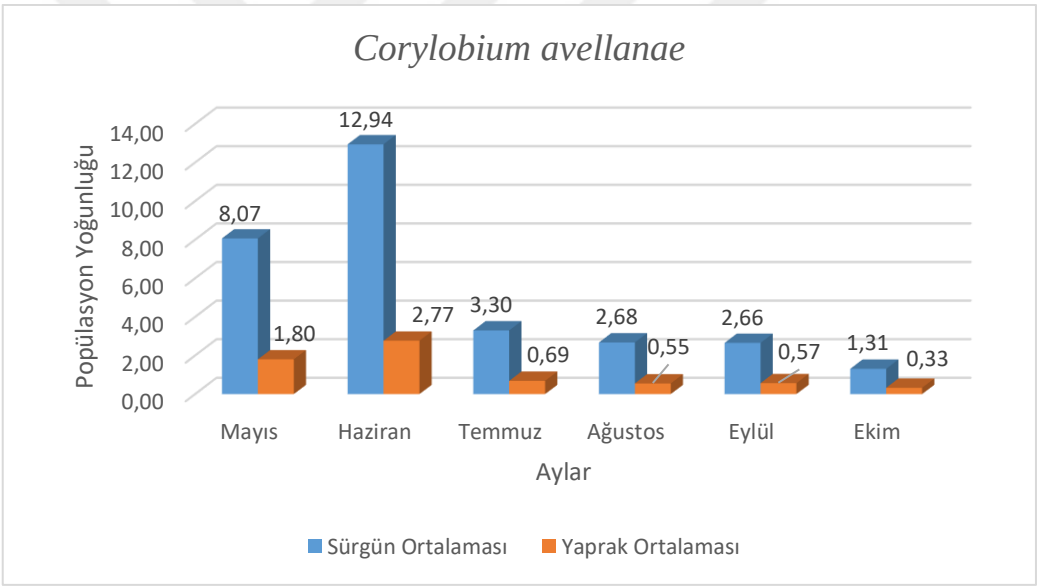


Şekil 3.4. Merkez ilçedeki *C. avellanae* Popülasyon yoğunluğu.

Akçakoca ilçesinde 3 bahçede inceleme yapılmış ve tamamında her iki zararlı tespit edilmiştir. Akçakoca ilçesindeki bahçelerin popülasyon yoğunluğuna bakıldığında *M. coryli* ve *C. avellanae* için sürgün ve yaprak ortalamaları dikkate alındığında il genelindeki en yüksek ortalama Haziran ayında bu ilçede görülmüştür (Şekil 3.5).

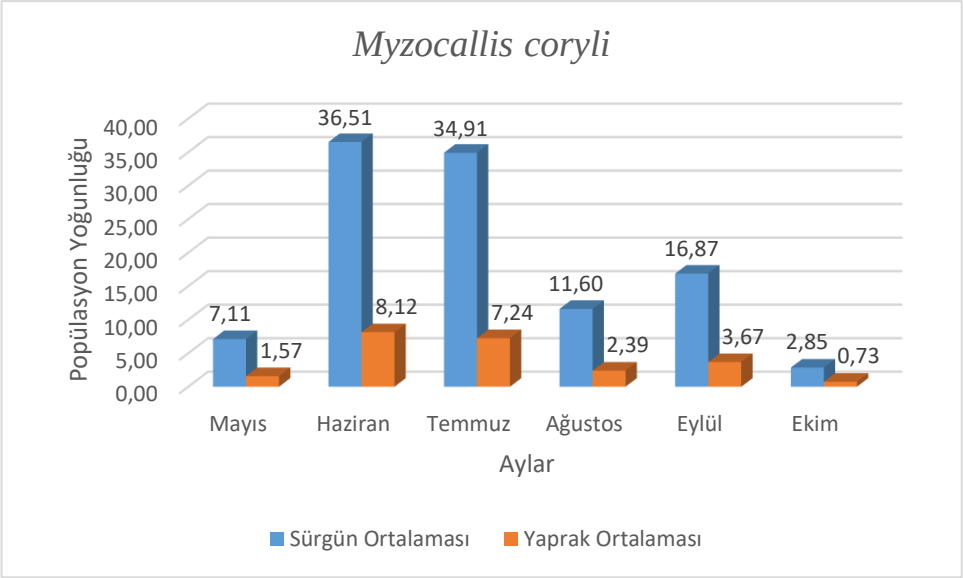


Şekil 3.5. Akçakoca ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

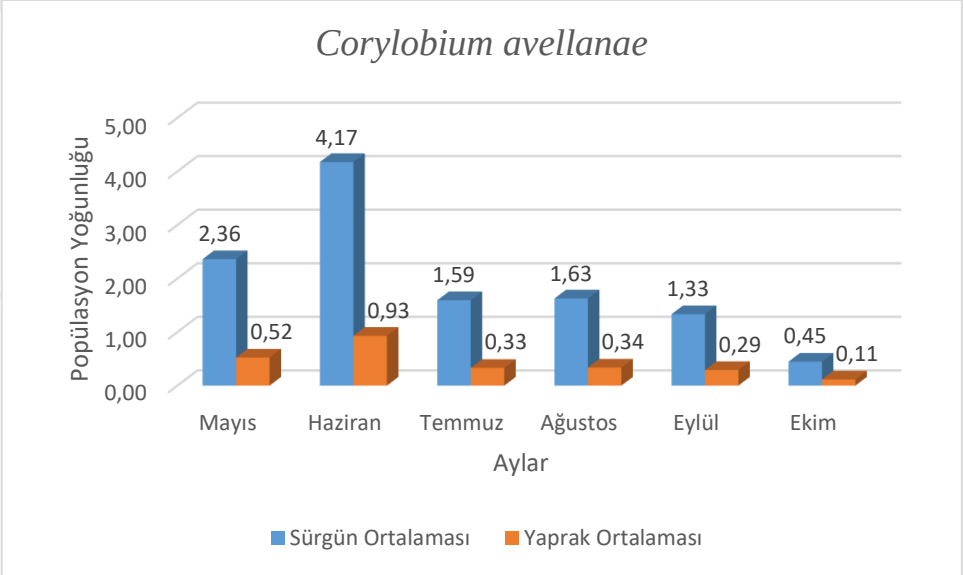


Şekil 3.6. Akçakoca ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Cumayeri ilçesinde 4 bahçede inceleme yapılmıştır. İnceleme yapılan bahçelerin tamamında her iki zararlıda tespit edilmiştir. Cumayeri ilçesinde en yüksek popülasyon yoğunluğu *M. coryli* ve *C. avellanae* için Haziran ayında görülmüştür (Şekil 3.7; Şekil 3.8).

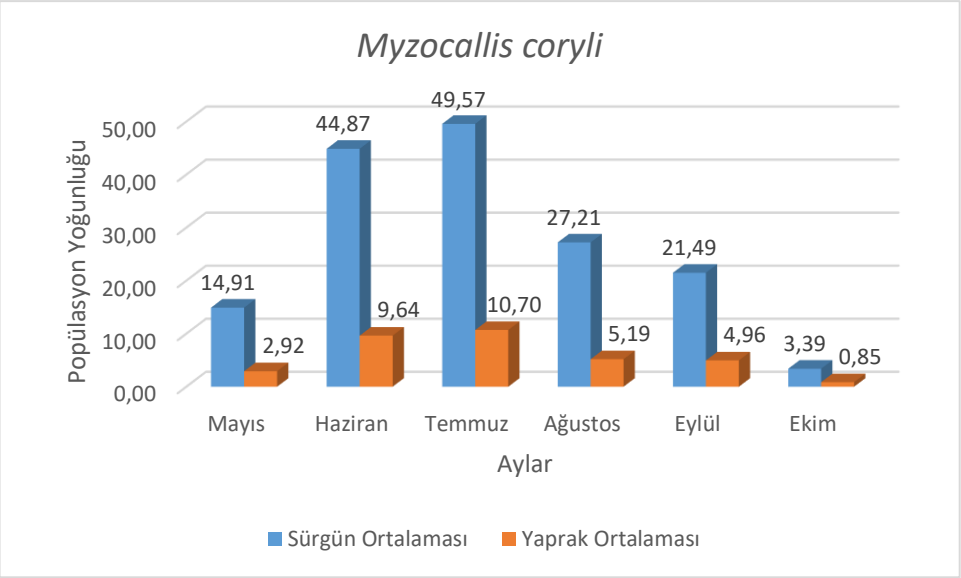


Şekil 3.7. Cumayeri ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

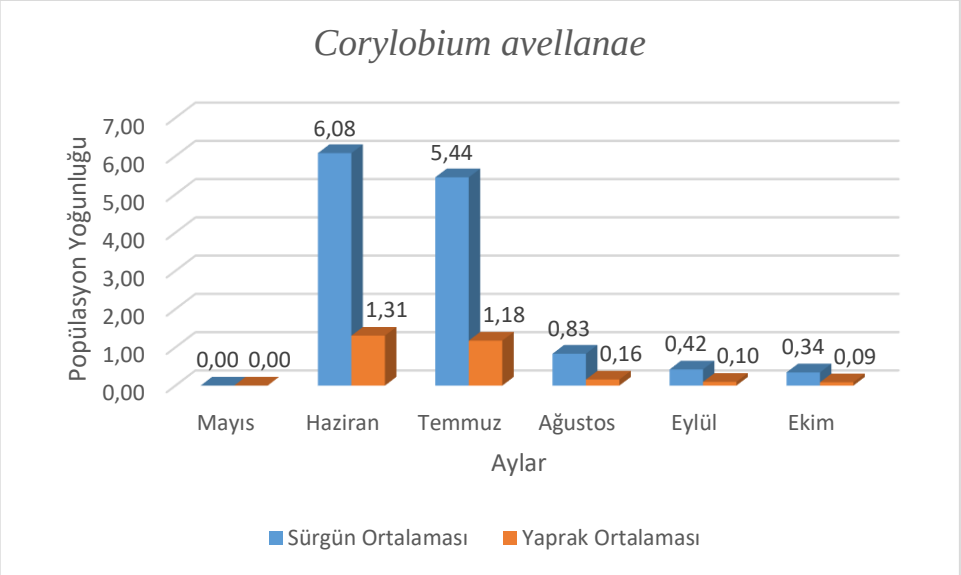


Şekil 3.8. Cumayeri ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Çilimli ilçesinde incelenen 3 bahçeden en yüksek popülasyon yoğunlukları *M. coryli* için sürgün ve yaprak ortalaması Temmuz ayında görülmüştür (Şekil 3.9). *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu ise en yüksek Haziran ayında görülmüştür. *C. avellanae* türü Mayıs ayında hiçbir bahçede görülmemiştir (Şekil 3.10).

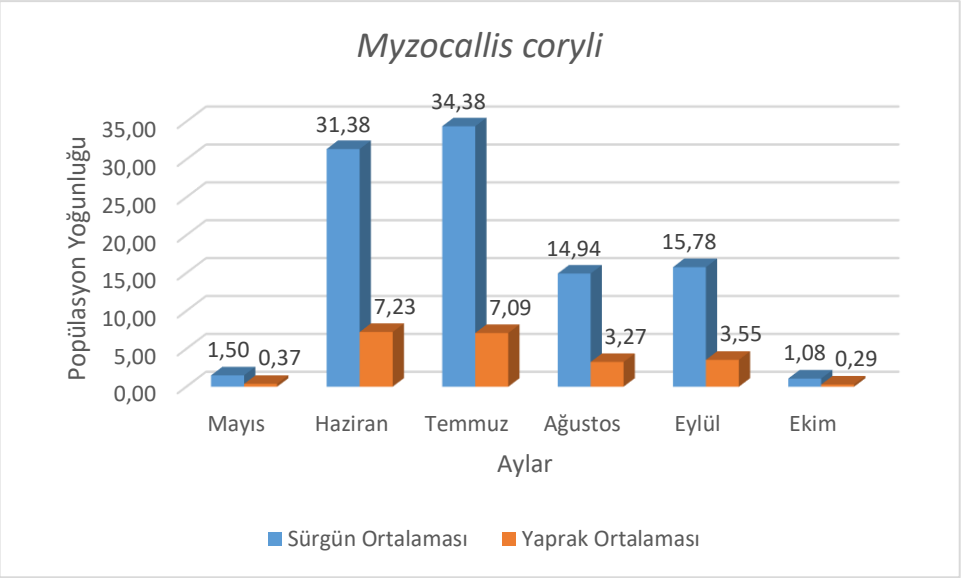


Şekil 3.9. Çilimli ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

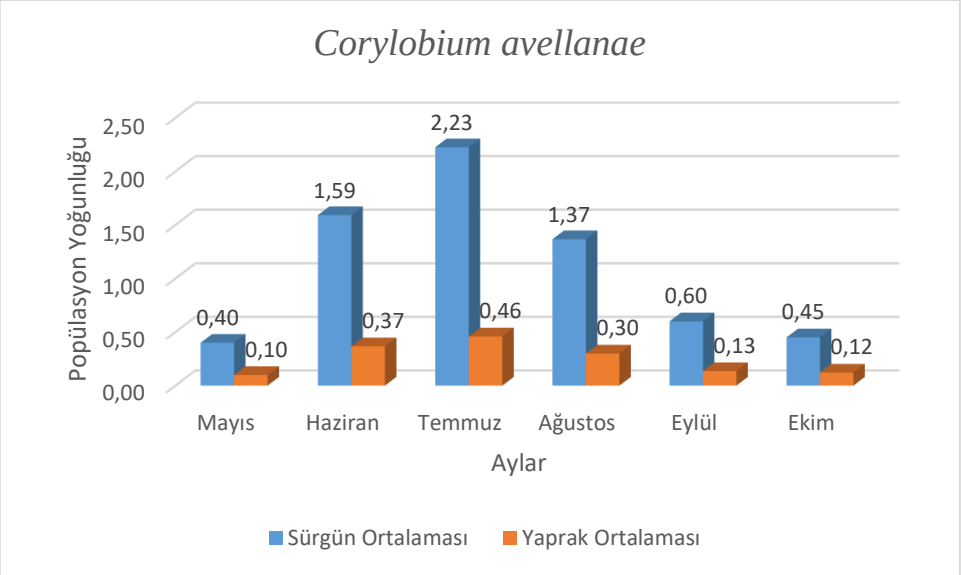


Şekil 3.10. Çilimli ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Gölyaka ilçesinde 4 bahçede çalışma yapılmıştır. Gölyaka ilçesinde *M. coryli* popülasyon yoğunluğu Mayıs ayından itibaren Temmuz ayında en yüksek noktaya ulaşmış, Ağustos ayında azalarak Eylül ayında tekrar yükselmiştir (Şekil 3.11). *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu ise Temmuz ayında en yüksek noktaya ulaşmıştır (Şekil 3.12).

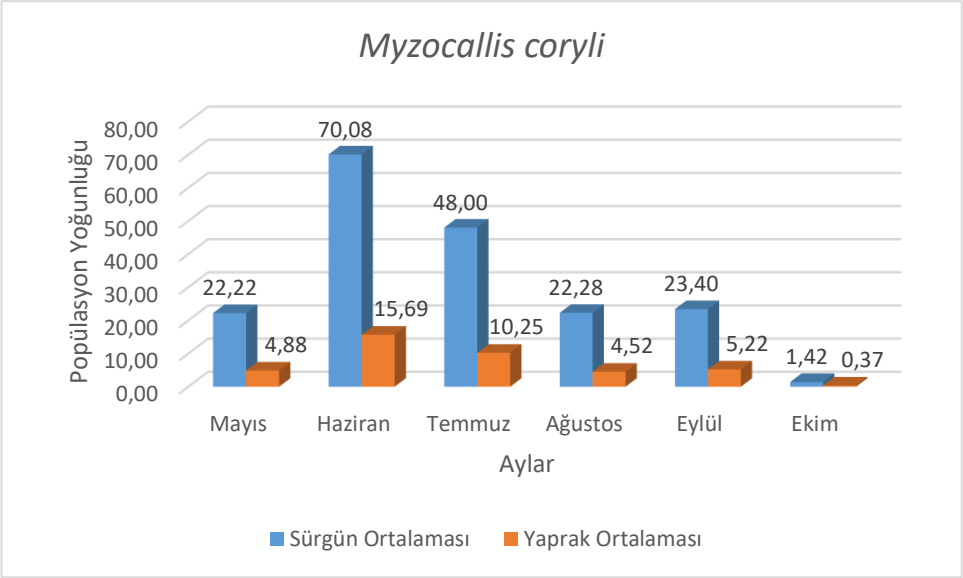


Şekil 3.11. Gölyaka ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

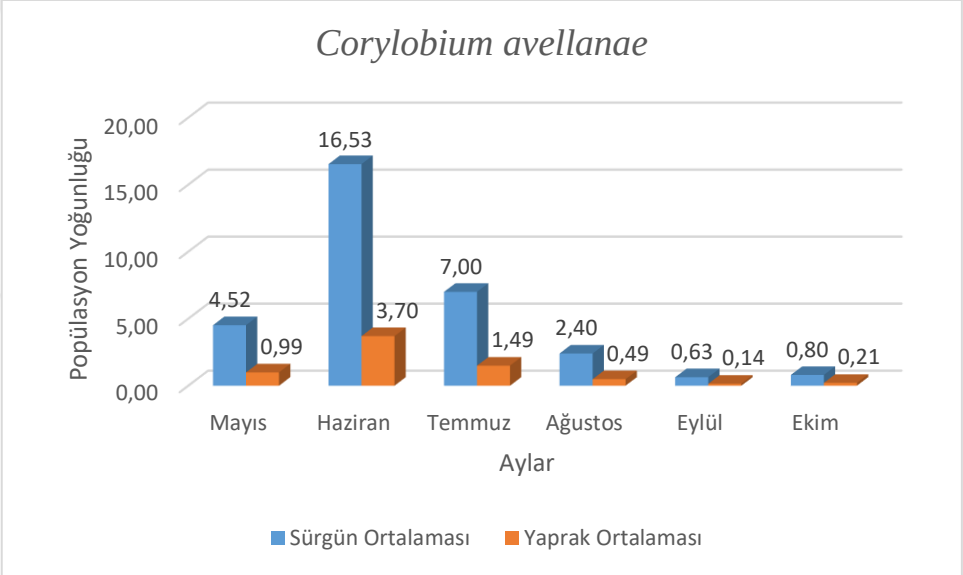


Şekil 3.12. Gölyaka ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Gümüşova ilçesinde yapılan çalışmalarda en yüksek popülasyon yoğunlukları her iki zararlı içinde Haziran ayında görülmüştür (Şekil 3.13; Şekil 3.14). Gümüşova ilçesi *C. avellanae* için sürgündeki popülasyon yoğunluğu bakımından Haziran ayında yapılan ölçümlerde il genelindeki en yüksek değer bu ilçeden elde edilmiştir (Şekil 3.14).

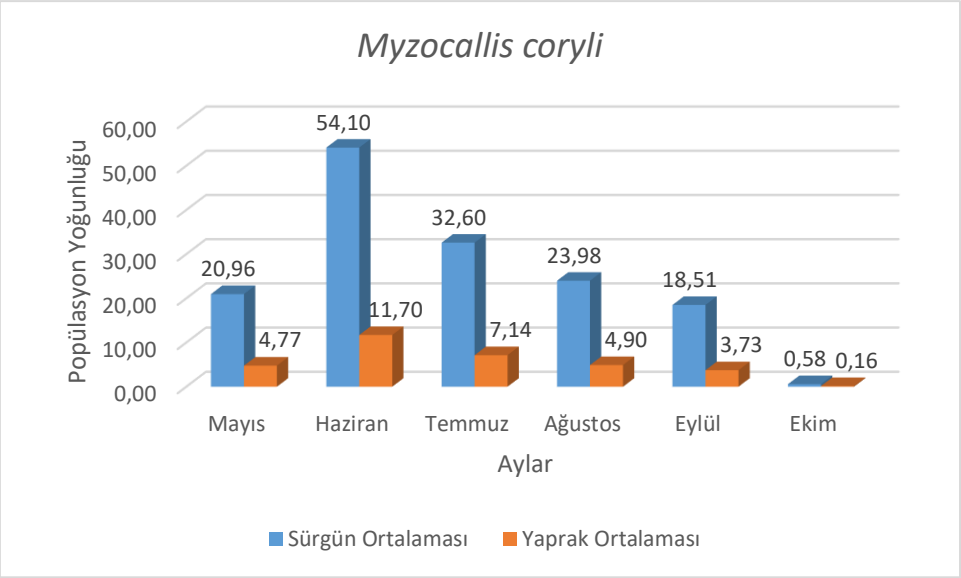


Şekil 3.13. Gümüşova ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

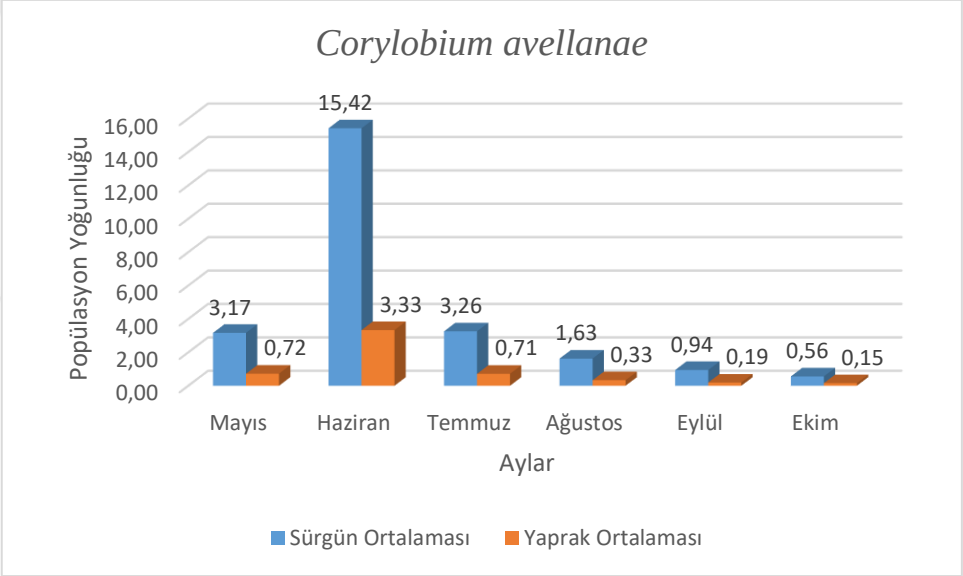


Şekil 3.14. Gümüşova ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Kaynaşlı ilçesinde tüm lokasyonlarda iki zararlıda tespit edilmiştir. Kaynaşlı ilçesi Gümüşova ilçesinin ardından *C. avellanae* popülasyon yoğunluğunun en fazla görüldüğü ilçe olmuştur (Şekil 3.16).

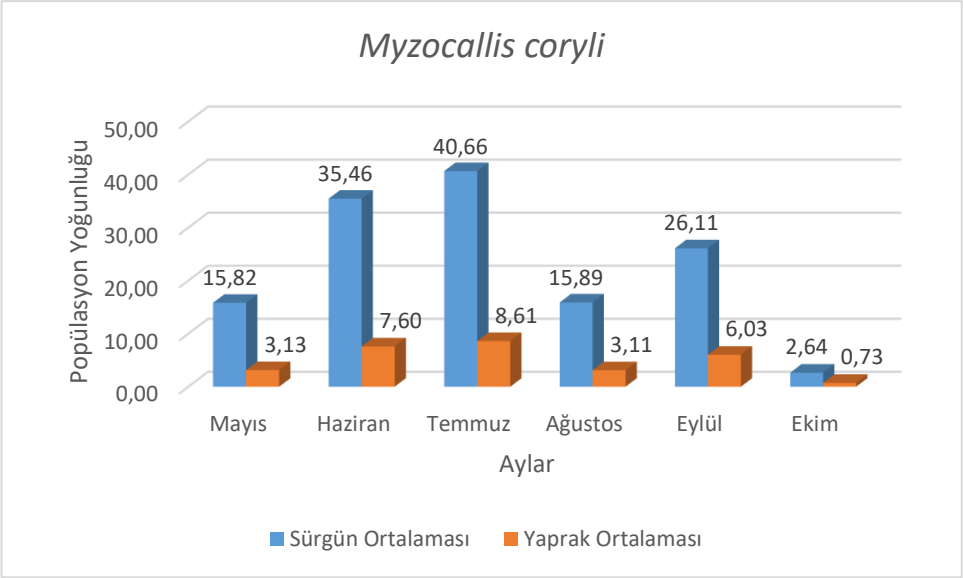


Şekil 3.15. Kaynaşlı ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.

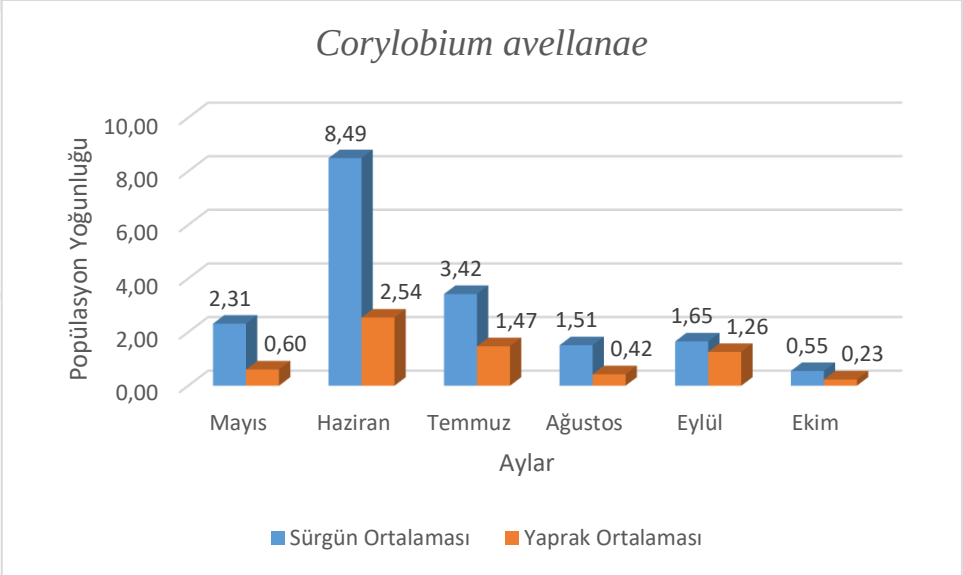


Şekil 3.16. Kaynaşlı ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

Yığılca ilçesinde 3 lokasyonda inceleme yapılmıştır. İncelenen lokasyonların tamamında iki zararlı da tespit edilmiştir (Şekil 3.17; Şekil 3.18).



Şekil 3.17. Yığılca ilçesi *M. coryli* popülasyon yoğunluğu.



Şekil 3.18. Yığılca ilçesi *C. avellanae* popülasyon yoğunluğu.

3.1.3.2. Yükseltiye Göre Popülasyon Yoğunluğu

Fındık yaprakbiti *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğu yükselti faktörü açısından da değerlendirilmiştir (Çizelge 3.20). Yükseltinin popülasyon yoğunluğu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma yapılan farklı yükseltilerdeki bütün lokasyonlarda her iki zararlı türü de tespit edilmiştir. Fındık bahçelerinde 0-250 (m) aralığında yer alan yükseltilerdeki lokasyonlarda yaprak ve sürgündeki zararlı yoğunluğunun diğer yükseltideki lokasyonlara göre daha fazla olduğu ancak genel olarak istatistiki açıdan diğer yükseltilerle aralarında önemli bir fark

olmadığı belirlenmiştir (P > 0,05) . Yalnızca *Myzocallis coryli* türü için Eylül ayında 0-250 m aralığındaki lokasyonlarda yer alan bahçelerdeki sürgün ve yapraklardaki yoğunluk 0-500 m ve üzeri yükseltiye sahip bahçelerden önemli ölçüde daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 3.4. Fındık yaprak bitlerinin popülasyon yoğunluğunun yükseltiye bağlı değişimi.

Popülasyon Yoğunluğu (Ortalama± SH)				
Mayıs	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	27,87±8,43a	5,68±1,63a	4,43±0,89a	0,84±0,24a
250-499	18,19±5,01a	3,83±1,06a	1,97±0,48a	0,46±0,13a
500-	13,48±3,08a	2,92±0,69a	1,75±0,41a	0,38±0,09a
Haziran	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	61,56±7,76a	13,25±1,60a	12,36±3,65a	2,61±0,72a
250-499	45,71±4,54a	9,96±0,97a	7,96±2,19a	1,72±0,48a
500-	41,98±7,68a	9,30±1,61a	6,88±1,73a	1,52±0,41a
Temmuz	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	42,67±4,79a	8,91±0,94a	5,89±1,61a	1,21±0,31a
250-499	42,08±4,43a	8,92±0,91a	2,46±0,74a	0,52±0,17a
500-	33,47±4,80a	7,31±1,03a	2,54±0,69a	0,55±0,15a
Ağustos	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	18,92±3,21a	3,88±0,66a	2,33±0,72a	0,47±0,14a
250-499	16,88±3,56a	3,49±0,72a	1,07±0,35a	0,22±0,07a
500-	18,11±3,16a	3,76±0,61a	1,39±0,37a	0,29±0,07a
Eylül	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	30,57±1,57a	6,51±0,41a	2,20±0,60a	2,20±0,60a
250-499	19,60±2,11ab	4,17±0,45ab	1,77±0,57a	0,38±0,11a
500-	13,65±1,81b	3,13±0,41b	1,22±0,32a	0,29±0,06a
Ekim	*Myzocallis coryli*		*Corylobium avellanae*	
Yükselti (m)	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk	Sürgündeki Yoğunluk	Yapraktaki Yoğunluk
0-249	3,27±0,78a	0,83±0,19a	0,81±0,18a	0,21±0,05a
250-499	2,49±0,54a	0,64±0,14a	0,64±0,11a	0,17±0,03a
500-	0,71±0,08a	0,20±0,02a	0,33±0,08a	0,09±0,02a

¨Farklı harfler ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir." (P<0,05). SH: Standart hata

3.1.3.3. Ekonomik Zarar Eşiği

Düzce ili fındık bahçelerinde fındık yaprak bitlerinin popülasyon yoğunluğu incelendiğinde ekonomik zarar eşiğinin altında olduğu görülmüştür. Ancak Mayıs ve Haziran aylarında *M. coryli* türünün popülasyon yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğine çok yakın seyrettiği bazı bahçelerin olduğu görülmüştür. İlerleyen yıllarda popülasyon takibi yapılarak ekonomik zarar eşiğini geçmesi durumunda zararlı mücadelesi mutlaka yapılmalıdır.

3.2. TARTIŞMA

Düzce ilinde 29 fındık bahçesinde Mayıs-Ekim periyodu boyunca yürütülen çalışmalarda fındık bitkisi üzerinde iki yaprak biti türü, fındık yaprak biti *M. coryli* ve fındık yeşil afidi *C. avellanae* tespit edilmiştir. Mayıs-Ekim periyodu boyunca Düzce il genelinde farklı yükselti ve lokasyonlarda yer alan fındık bahçelerinde fındık yaprak bitlerinin yaygınlık oranları, bulunma oranları ve popülasyon yoğunlukları araştırılmıştır.

Yapılan gözlem ve araştırmalar sonucu *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ili ve ilçelerindeki yaygınlık oranlarının çok yüksek olduğu, *M. coryli* türünün yaygınlığının %100, *C. avellanae* türünün yaygınlığının ise %96,55 olduğu belirlenmiştir. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin ülkemizde olduğu gibi dünyanın birçok yerinde yayılış gösterdiği ve zarar oluşturduğu rapor edilmiştir. Dünya genelinde yıllara, yetiştirme koşullarına ve zararlı mücadelesine bağlı olarak değişmekle birlikte bu yaprak bitlerinin oluşturduğu verim kaybının %20-50 arasında değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Aliniazee, 1997). Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin birçok araştırmada ülkemizde yaygın olarak bulunduğu ve fındık yetiştirilen bütün alanlarda görüldüğü rapor edilmiştir (Lodos, 1986; Tuncer vd., 1997; Tuncer ve Mennan, 2002; Şen ve Karabörklü, 2020). Düzce il genelinde yapmış olduğumuz bu çalışmada olduğu gibi ABD'de de *M. coryli* türünün oldukça yaygın olduğu, *C. avellanae* türünün ise istilacı bir tür olarak kabul edildiği ve yaygınlığının giderek arttığı belirtilmiştir. (Walton vd. 2009a).

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerine İtalya, Polonya ve Azerbaycan'daki fındık yetiştirilen alanlarda sıkça rastlanıldığını belirtilmiştir (Viggiani, 1984; Gantner, 2001; Aqaverdi ve Inqilab, 2019).

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin ocaklardaki bulunma oranı sırasıyla %76,55-100 ve %29,66-38,97 arasında değişmiş iken, sürgünlerdeki bulunma oranları ise sırasıyla %68,28-100 ve %20,34-31,38 arasında değişmiştir. *Myzocallis coryli* türünün özellikle yaprakların alt yüzeyinde beslendiği belirtilmiştir (Kurt, 1982). *Corylobium avellanae* türünün ise sürgünlerde ve yaprak alt yüzeyinde beslendiği rapor edilmiştir (Lodos, 1986). *Corylobium avellanae* türünün fındık zuruflarında da beslendiği belirtilmiştir (Walton vd. 2009a). Ayrıca *Corylobium avellanae* türünün genellikle meyve sürgünlerini tercih ettiği de rapor edilmiştir (Aqaverdi ve Inqilab, 2019). Düzce il merkezi ve ilçelerinde yapmış olduğumuz çalışmada *M. coryli* türünün özellikle yaprakların alt kısmında ve zuruflarda beslendiği gözlemlenmiştir. *Corylobium avellanae* türü fındık bahçelerinde yaprakların alt kısmında pek görülmemiş olup genellikle zuruflarda ve sürgünlerde görülmüştür. Ayrıca bu iki yaprakbiti türünün aynı ocak ve sürgünde birlikte yaşayabildikleri ancak farklı yerleşim alanlarında beslendikleri görülmüştür. Nitekim yaptığımız çalışma sonucu her iki türün aynı ocağı işgal etme oranı Mayıs-Ekim dönemi için %38,97 ila % 17,59 arasında değişmiştir. Sürgünde birlikte bulunma oranları ise aynı dönem için % 31,38 ila 9,67 arasında değişiklik göstermiştir. Başka bir ifadeyle *C. avellanae* türünün bulunduğu ocak ve sürgünlerde *M. coryli* türünün de bulunduğu görülmüştür. Ülkemizdeki fındık yetiştirme alanlarında bu iki türün bir arada bulunabildiği belirtilmiştir (Tuncer ve Mennan, 2002).

Fındık yaprak bitleri *M. coryli* ve *C. avellanae* fındık bahçelerinde bitkilerin özsuyunu emerek zarar oluştururlar (Tuncer ve Mennan, 2002). *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin fındık bahçelerindeki zararları ile ilgili olarak Dünya'da ve Türkiye'de birçok çalışma yapılmış ancak *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğu, bulunma oranları ve gerçek yaygınlık durumu ile ilgili detaylı olarak çalışılmış benzer bir çalışma tespit edilmemiştir. 2019 yılında Düzce il merkezi ve ilçeleri düzeyinde yapmış olduğumuz çalışma *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin fındık bahçelerindeki popülasyon yoğunluğu, bulunma oranları ve yaygınlığı ile ilgili olarak Türkiye'de yapılan ilk çalışma niteliği taşımaktadır.

Düzce ilinde yapmış olduğumuz bu çalışmada *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğunun Mayıs ayından itibaren artarak Haziran ayında en yüksek seviyelere ulaştığı, sıcaklıkların artmasının etkisiyle Temmuz ayından itibaren düşüşe geçtiği ve Ekim ayında en düşük seviyeye indiği tespit edilmiştir. *Myzocallis coryli* türünün sürgün ve yapraktaki popülasyon yoğunlukları Haziran ayında sırası ile 49,22

ve 10,84 olarak hesaplanmıştır. *Corylobium avellanae* türünde ise popülasyon yoğunluğunun *M. coryli* türüne oranla çok daha düşük olduğu ve en yüksek değerlerin sürgün ve yapraklar için 8,92 ve 1,96 olduğu belirlenmiştir. Polonya'da *M. coryli* türünün popülasyon yoğunluğunun Haziranda en yüksek seviyeye ulaştığı (Sadej, Mvduszewski ve Nietupski, 2010), Pakistan'da ise Temmuz ayında popülasyon yoğunluğunun en yüksek noktaya ulaştığı belirtilmiştir (Naeem ve Compton, 2000).

İran'da fındık yaprakbitinin mevsimsel popülasyon dinamiği ve dağılışını araştırıldığı bir çalışmaya göre bu zararlının fındık bahçelerinde önemli zararlar oluşturduğu ve yaprakbiti popülasyonunun 2010 yılında Mayıs sonunda, 2011 yılında ise Haziran ayı başında çok yüksek seviyelere ulaştığı rapor edilmiştir (Yarahmadi ve Rajabpour, 2012).

Azerbaycan'da yapılan çalışmada *M. coryli* popülasyon yoğunluğunun Mayıs ve Haziranda aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı belirtilmiştir (Aqaverdi ve Inqilab, 2019).

Samsun ilinde yapılan bir çalışmaya göre fındık bahçelerinde Fındık yaprakbitinin; nimflerinin Mart ayı ortalarından itibaren görülmeye başlandığı ve zararlının en yüksek popülasyona Mayıs-Haziran aylarında ulaştığı, yüksek sıcaklıklardan dolayı Temmuz ayından itibaren ise popülasyonun düştüğü bildirilmiştir (Tuncer vd. 1997; Tuncer vd., 2001).

Fındık yaprak bitlerinin Düzce ilindeki popülasyon seviyesinin ekonomik zarar eşiğinin altında olduğu görülmüştür. Ancak Mayıs ve Haziran aylarında *M. coryli* türünün popülasyon yoğunluğunun bazı lokasyonlarda ekonomik zarar eşiğine çok yakın seyrettiği görülmüştür.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Düzce il merkezi ve ilçelerinde bulunan fındık bahçelerinde yaprak bitleri *Myzocallis coryli* ve *Corylobium avellanae* türlerinin popülasyon yoğunluğu, ocak ve sürgünlerdeki bulunma oranları ve yaygınlık durumunun araştırılması amacıyla farklı lokasyonlarda ve yükseltilerde bulunan toplam 29 fındık bahçesinde Mayıs-Ekim dönemini kapsayan altı aylık bir çalışma yapılmıştır. *Myzocallis coryli* ve *C. avellanae* türlerinin yaygınlıklarının Düzce ilinde oldukça yüksek olduğu ve hemen hemen bütün fındık bahçelerinde her iki türünde (%100 ve %96,55) yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Myzocallis coryli ve *C. avellanae* türlerinin ocaklardaki bulunma oranları sırasıyla %100 ve %38,97'ye kadar, sürgünlerdeki bulunma oranları ise sırasıyla %100 ve %31,38'e kadar çıkmıştır. Sürgün ve yaprak başına hesaplanan popülasyon yoğunlukları ise *M. coryli* için 49,22 ve 8,92'ye kadar, *C. avellanae* için ise 10,4 ve 1,96'ya kadar yükselmiştir.

Zararlıların yoğunluğunda yükseltinin istatistiki açıdan çok bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak yükseltiye bağlı popülasyon yoğunluğuna bakıldığında çok olmasa da 0-250 m yükseltiden 500 m ve üzeri yükseltiye çıkıldıkça yoğunluğun bazı aylarda kademeli olarak azaldığı görülmektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışma neticesinde *M. coryli* ve *C. avellanae* türlerinin Düzce ilinde yağın olarak görüldükleri, ocak ve sürgünlerdeki bulunma oranının *M. coryli* türünde oldukça yüksek olduğu, yine aynı şekilde popülasyon yoğunluğunun da bu türde yüksek olduğu belirlenmiştir. Ekonomik zarar eşiği açısından *M. coryli* türünün popülasyon yoğunluğunun yer yer bazı bahçelerde ekonomik zarar eşiği sınırına yakın seyrettiği görülmüştür.

Myzocallis coryli türünün daha çok yapraklarda ve yer yer zuruflarda zarara neden olduğu ancak *C. avellanae* türünün ise sürgün, tomurcuk ve zuruflarda zarara neden olduğu görülmüştür. *Corylobium avellanae* türünün popülasyon yoğunluğunun düşük seviyede olmasına karşın vücut büyüklüğü, sürgün ve tomurcuklardaki zararı açısından ekonomik zarar eşiği değerlendirmelerinde bu hususun göz önüne alınması faydalı olacaktır. Geçmişte yapılan çalışmalar ile yapmış olduğumuz çalışma karşılaştırıldığında

her iki zararlı türünün popülasyonlarının artış eğiliminde olduğu görülmektedir.

Önümüzdeki yıllarda popülasyon yoğunluklarının takip edilmesi fındık bahçelerindeki olası ekonomik zararların önüne geçilmesi açısından fayda sağlayacaktır. Özellikle Mayıs ve Haziran aylarında popülasyon yoğunluğu en yüksek seviyelere çıktığından bu aylarda popülasyon takibinin yapılması faydalı olacaktır.

5. KAYNAKLAR

Ak, K., Saruhan, İ., & Akyol, H. (2014). *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792) ve *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera: Curculionoidea: Scolytidae)'ye karşı farklı tuzak tiplerinin performanslarının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29*(1), 26-35.

Aliniazee, M. T. (1980). Insect and mite pests of filberts. *Oregon State University, Agricultural Experiment Station, Station Bulletin*, 643, 12.

Aliniazee, M. T. (1997). Integrated pest management of hazelnut pests: A worldwide perspective. *Acta Horticulturae*, *445*, 469–476.

Aliniazee, M. T. (1998). Ecology and management of hazelnut pests. *Annual Review of Entomology*, *43*(1), 395-419.

Aqaverdi, N. I., & Inqilab, N. G. (2019). Some bioecological peculiarities and predatories of *Myzocallis coryli* (Goeze, 1778) and *Corylobium avellanae* (Schrank, 1801) (Hemiptera, Aphididae) in Azerbaijan. *American Journal of Entomology*, *3*(1), 1–5.

Aydınlı Y. H., Aydınlı, V., & Karabörklü, S. (2018). Düzce ili fındık bahçelerindeki mayıs böceği (*Melolontha melolontha* L. Coleoptera, Scarabaeidae) popülasyon yoğunluğu ve yayılışının araştırılması. *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*, *32*(3), 333–338.

Blackman, R. L., & Eastop, V. F. (2006). *Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs.* c. 2. London: John Wiley & Sons, Inc.

Borror, J. D., Triplehorn, A. C., & Johnson, F. N. (1992). *An Introduction to the study of insects*. Teksas: Harcourt Brace College Publishers.

Çanakçıoğlu, H., (1975). *The Aphidoidea of Turkey*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Ciemniewska-Zytkiewicz, H., Verardo, V., Pasini, F., Bryś, J., Koczoń, P., & Caboni, M. F. (2015). Determination of lipid and phenolic fraction in two hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars grown in Poland. *Food Chemistry*, *168*, 615–622.

Düzgünes, Z., & Tuatay, N. (1956). Türkiye aphid'leri. Ziraat Vekaleti; *Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü,* Sayı: 4.

El-Haidari, H. (1959). 'The biology of the filbert aphid, *Myzocallis coryli* (Goetze), in the central Willamette valley,' Doktora tezi, Oregon State University, Corvallis, USA.

FAOSTAT, 2020. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Kurumsal İstatistik Veri Tabanı (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database). Erişim: 10 Ekim 2021, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.

Gantner, M. (2001). Occurrence of hazelnut pests in southeastern Poland. *Acta Horticulturae, 556,* 469-477.

Gantner, M., Najda, A., & Piesik, D. (2019). Effect of phenolic acid content on acceptancof hazel cultivars by filbert aphid. *Plant Protection Science*, *55*(2), 116–122.

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., & Bobamac, B. (1997). Research on the hazelnut pests in Romania. *Acta Horticulturae, 445,* 527–536.

Işık, M., Ecevit, O., Kurt, M. A., & Yücetin, T. (1987). *Doğu karadeniz bölgesi fındık bahçelerinde entegre savaş olanakları üzerinde araştırmalar*. Samsun, Türkiye: OMU Yayınları.

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.

Kurt, A. (1982). *Doğu karadeniz bölgesinde fındık zararlıları, tanınmaları, yayılış ve zararları, yaşayışları ve savaşım yöntemleri*. Samsun: Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Labanowski, G., & Soika, G., (2011). Aphids (Hemiptera, Aphidoidea) on trees and shrubs belonging to Betulaceae family in ornamental plants nurseries. *Aphids and Other Hemipterous Insects, 17,* 81–97.

Lodos, N. (1986). *Türkiye entomolojisi II, genel, uygulamalı ve faunistik*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Messing, R. H., & Aliniazee, M. T. (1989). Introduction and establishment of *Trioxys pallidus* [Hym.: Aphidiidae] in Oregon, USA for control of filbert aphid *Myzocallis coryli* [Hom.: Aphididae]. *Entomophaga, 34*(2), 153–163.

Milenkovic, S., & Mitrović, M. (2001). Hazelnut pests in Serbia. *Acta Horticulturae*, *556,* 403–406.

Miller, B., Dalton, D. T., Xue, L., Rossi Stacconi, M. V., & Walton, V. M. (2019). Use of filbertworm (*Cydia latiferreana*) mating disruption within a hazelnut IPM program. *Crop Protection*, *122,* 118–124.

Naeem, M., & Compton, S. (2000). Population Dynamics of Filbert aphid, *Myzocallis coryli* (Goetze) on hazel bushes to an agroforestry system. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, *3*(2), 306–308.

Oğurlu, E., Şahin, N., Duyar, Ö., & Gür, A. K. (2016). *Fındık yetiştiriciliği*. Ordu, Türkiye: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı - Karadeniz İhracatçı Birlikleri.

Richards, W. T., 1968. A synopsis of the world fauna of *Myzocallis* (Homoptera: Aphididae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*,. *100*(S58), 3–76.

Sadej, W., Mvduszewski, B., & Nietupski, M. (2010). Aphids in a hazelnut plantation in Tuszewo near Lubawa. *Progress in Plant Protection*, *50*(4): 1742-1746.

Saruhan, İ., & Tuncer, C. (2010). Research on damage rate and type of green shieldbug (*Palomena prasina* L. Heteroptera: Pentatomidae) on hazelnut. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences, 25*(2), 75-83.

Sezen, K., Kati, H., Muratoglu H., & Demirbag, Z. (2010). Characterisation and toxicity of *Bacillus thuringiensis* strains from hazelnut pests and fields. *Pest Management Science, 66,* 543–548.

Şen, A., & Karabörklü, S. (2020). Fındık Yaprak Bitlerinin Düzce'deki Mevcut Durumunun Belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği, 0(370), 54-69.*

TAGEM, (2017). T.C. *Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. Ankara: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü.

Tuncer, C., & Ecevit, O. (1997). Current status of hazelnut pests in Turkey. *Acta Horticulturae, 445,* 545–552.

Tuncer, C., & Saruhan, İ. (2001). Bazı önemli fındık zararlılarının Samsun ilindeki populasyon değişimi ve yoğunluğu üzerine araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi), 16*(1), 56–63.

Tuncer, C., Akça, I., & Saruhan, I. (2001). Integrated pest management in Turkish hazelnut orchards. *Acta Horticulturae*. *556,* 419-429.

Tuncer, C., & Mennan, S. (2002). Fındık yaprak bitkileri, *Corylobium avellanae* Shrank ve *Myzocallis coryli* Goeze (Homoptera: Aphididae)'nin tanımı üzerinde çalışmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi), 17*(3), 11–16.

Tuncer, C., Ecevit, O., & Akça, I. (1997). Observations on biology of the filbert aphid (*Myzocallis coryli*, homoptera: Aphididae) in hazelnut orchards. *Acta Horticulturae, 445,* 485–492.

Tuncer, C. (2009). Arthropod pest management in organic hazelnut growing. *Acta Horticulturae, 845,* 571–578.

Viggiani, G., (1984). *Avversita, malattie e fitofagi del nocciolo*. Benevento: Poligrafico Campano.

Walton, V. M., Chambers, U., & Olsen J. L. (2009a). The current status of the newly invasive hazelnut aphid in Oregon hazelnut orchards. *Acta Horticulturae, 845,* 479-485.

Walton, V. M., Chambers U., & Olsen J. L. (2009b). *Hazelnut pest and beneficial insects*: *An identification guide*. Corvallis, Oregone: Oregon State University Extension Service.

Yarahmadi, F. & Rajabpour, A., (2012). Seasonal population dynamics and spatial distribution of *Myzocallis coryli* Goetze on *Corylus avellana* in Iran. *Asian Journal of Biological Sciences, 5(*1), 52-56.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet ŞEN

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Bitki Koruma	Düzce Üniversitesi	2021
Lisans	Tarımsal Yapılar ve Sulama	Akdeniz Üniversitesi	2006
Lise		Düzce Lisesi	2000

YAYINLAR

Şen, A., & Karabörklü, S. (2020). Fındık Yaprak Bitlerinin Düzce'deki Mevcut Durumunun Belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği*. *0*(370), 54-69.