



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**FINDIK KOZALAK AKARLARI [*Phytoptus avellanae* (Nal.)
(ACARİNA: PHYTOPTİDAE) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.)
(ACARİNA: ERİOPHYİDAE)]'NİN KİMYASAL
MÜCADELESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Lisans Tezi

Yılmaz KURT

Danışman
Prof.Dr. İzzet AKÇA

SAMSUN
2023

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



**FINDIK KOZALAK AKARLARI [*Phytoptus avellanae*
(Nal.)(ACARİNA: PHYTOPTİDAE) *Cecidophyopsis vermiformis*
(Nal.)(ACARİNA: ERİOPHYİDAE)]'NİN KİMYASAL
MÜCADELESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Lisans Tezi

Yılmaz KURT

Danışman
Prof.Dr. İzzet AKÇA

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.ZRT.1904.22.005 proje numarası ile desteklenmiştir.

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Yılmaz KURT tarafından, Prof. Dr. İzzet AKÇA danışmanlığında hazırlanan “FINDIK KOZALAK AKARLARI [*Phytoptus avellanae* (Nal.) (ACARİNA: PHYTOPTİDAE) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (ACARİNA: ERİOPHYİDAE)]’NİN KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 9.5.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. İzzet AKÇA Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Nihat DEMİREL Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. İslam SARUHAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

09 /05/ 2023
Yılmaz KURT

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: FINDIK KOZALAK AKARLARI [*Phytoptus avellanae* (Nal.) (ACARİNA: PHYTOPTİDAE) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (ACARİNA: ERİOPHYİDAE)]'NİN KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 08.05.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 6

Tek kaynak oranı : % 4 çıkmıştır.

09/ 05 / 2023
Prof.Dr. İzzet AKÇA

ÖZET

FINDIK KOZALAK AKARLARI [*Phytoptus avellanae* (Nal.) (ACARİNA: PHYTOPTİDAE) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (ACARİNA: ERİOPHYİDAE)]'NİN KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Yılmaz KURT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans, Mayıs/2023

Danışman: Prof. Dr. İzzet AKÇA

“Fındık kozalak akarları [*Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acarina: Phytoptidae) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Acarina: Eriophyidae)]’nın kimyasal mücadelesine yönelik bir araştırma” başlıklı bu çalışma nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılarak oluşturulmuştur. Ülkemiz dünya fındık üretim sahalarının yaklaşık % 75’ine üretiminin ise ortalama % 62’ine sahiptir. Fındık Türkiye’nin en önemli sınai tarım ürünlerinden biri olmasının yanı sıra üretiminin gerçekleştirildiği bölgelerde önemli bir geçim kaynağı haline gelmiştir. Akarlar her bitkide olduğu gibi ülkemizin önemli meyve türlerinden olan fındık ağaçları üzerinde de zararlıdırlar. Fındık kozalak akarları fındıkların meyve sürgün gözlerine girerek onları şişirmek suretiyle gal şekline sokarlar. Günümüzde fındık kozalak akarlarına karşı kimyasal mücadelede tek bir uygulama önerilmektedir. Hatta bu zararlılara karşı yeni ruhsatlandırma çalışmalarında da benzer şekilde tek uygulama üzerinden biyolojik etkinlik çalışmaları yürütülmektedir. Bu tez çalışması fındık kozalak akarlarına farklı sayıda yapılacak ilaçlamaların zararlı popülasyonuna olan etkisini incelemek ve ilaçlama adedi ile etkinlik arasındaki ilişkiyi görmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma Samsun ili Bafra ilçesinde gerçekleştirilmiş olup çalışma öncesi survey çalışması yapılarak uygulama yapılabilecek yoğunlukta zararlı olan bahçe tespit edilmiş ve uygulama bahçesi olarak seçilmiştir. Gerekli sayım ve etiketlemeler yapılarak belirlenen takvime göre ilaç uygulamaları yapılmıştır. İlaç uygulamalarından sonra güz ve bahar döneminde kozalak sayımı yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, güz sayımında tek ilaçlama yapılan parselde göre iki ilaçlama yapılan parselde %2,59 daha az kozalak tespit edilmiştir. Üç ilaçlama yapılan parselde ise bir ilaçlama yapılan parselde göre %14,05 iki ilaçlama yapılan parselde göre %11,46 daha az kozalak tespit edilmiştir. Bahar sayımında ise tek ilaçlama yapılan parselde göre iki ilaçlama yapılan parselde %4,53 daha az kozalak tespit edilmiştir. Üç ilaçlama yapılan parselde ise bir ilaçlama yapılan parselde göre %16,99 iki ilaçlama yapılan parselde göre %12,46 daha az kozalak tespit edilmiştir. Ortalama etki açısından sonuçlar değerlendirildiğinde güz sayımında en yüksek etki %75,73 ile üç uygulama yapılan parselde, bahar sayımında ise %74,14 ile yine üç uygulama yapılan parselde elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Akar, Fındık, İlaç, Uygulama

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE CHEMICAL CONTROL OF HAZELNUT CONE Mites
[*Phytoptus avellanae* Nalepa (ACARINA: PHYTOPTIDAE) *Cecidophyopsis*
vermiformis (Nal.) (ACARINA: ERIOPHIDAE)]

Yılmaz KURT

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Plant Protection

Master, May/2023

Supervisor: Prof. Dr. İzzet AKÇA

This study titled "A research on chemical control of hazelnut cone mites [*Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acarina: Phytoptidae) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Acarina: Eriophyidae)]" was created using qualitative and quantitative research methods. Our country has approximately 75% of the world's hazelnut production areas and an average of 62% of its production. In addition to being one of the most important industrial agricultural products of Turkey, hazelnut has become an important source of income in the regions where it is produced. As with every plant, mites are also harmful on hazelnut trees, one of the important fruit species of our country. Hazelnut cone mites enter the fruit shoot buds of hazelnuts and inflate them into a gall shape. Today, a single application is recommended for chemical control against hazelnut cone mites. Even in new licensing studies against these pests, biological activity studies are carried out similarly through a single application. This thesis study was carried out to examine the effect of different sprayings on hazelnut cone mites on the pest population and to see the relationship between the number of pesticides and effectiveness. The study was carried out in Bafra district of Samsun province, and the garden that was harmful to the application density was determined by conducting a survey study before the study and it was selected as the application garden. The necessary counting and labeling were made and the pesticide applications were made according to the determined calendar. Cone counts were made in the fall and spring periods after the application of pesticides. According to the data obtained, 2.59% less cones were detected in the plot with two sprayings compared to the plot with single spraying in the fall census. On the other hand, in the parcel with three sprayings, 14.05% less cones were detected compared to the parcel with one spraying, 11.46% less than the parcel with two sprayings. In the spring census, 4.53% less cones were detected in the parcel with two sprayings compared to the parcel with one spraying. In the plot with three sprayings, 16.99% less cones were detected than in the plot with one spraying, 12.46 percent less than the plot with two sprayings. When the results are evaluated in terms of average effect, the highest effect in the autumn census is 75.73%, in the plot with three sprayings, in the spring. In the census, it was obtained with 74.14% in the parcel where three applications were made.

Keywords: Mite, Hazelnut, Medicine, Application

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın belirlenmesi ve yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren hocam Prof. Dr. İzzet AKÇA'ya tez çalışmam boyunca destek ve yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ali Kaan AŞKINA'a , arazi çalışmaları ve tez yazım sürecinde desteğini esirgemeyen ve hep yanımda olan aileme teşekkürü borç bilirim.

Yılmaz KURT

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Fındık kozalak akarlarının sistematikteki yerleri ve genel özellikleri	11
3.1.2. Survey Çalışmaları.....	14
3.1.3. Çalışmada Kullanılan İlaç ve Atomizör	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Ön Sayım ve Etiketleme.....	16
3.2.2. İlaç Uygulamaları	17
3.2.3. İlaçlama Sonrası Sayım.....	18
3.2.4. Değerlendirme Yöntemi.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	25
KAYNAKLAR	27
ÖZ GEÇMİŞ	31

SİMGELER VE KISALTMALAR

μM	: Milimikron
SL	: Suda Çözünen Konsantre



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Fındık katmanları	1
Şekil 1.2. Fındıkta erkek ve dişi çiçekler	2
Şekil 3.1. Survey çalışmaları	14
Şekil 3.2. Uygulamada kullanılan ilaç ve atomizör	15
Şekil 3.3. Akar zararına uğramış kozalak haline dönüşmüş tomurcuk	16
Şekil 3.4. Ön sayım ve etiketleme	17
Şekil 3.5. İlaç uygulaması	18



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Dünya’da fındık üretimi (bin ton) (FAO, 2021)	3
Tablo 1.2. Türkiye’de 2010 – 2020 yılları arasında fındık üretim alanları ve üretim miktarı (TÜİK, 2021)	4
Tablo 3.1. Fındık kozalak akarlarının sistematikteki yeri (Krantz ve Walter,2009) ..	11
Tablo 4.1. İlaçlama sonrası güz dönemi sayımı kozalak sayıları ve artış azalış oranları.....	20
Tablo 4.2. İlaçlama sonrası bahar dönemi sayımı kozalak sayıları ve artış azalış oranları.....	22
Tablo 4.2. İlaçlama sonrası bahar dönemi sayımı kozalak sayıları ve artış azalış oranları	22



1. GİRİŞ

Fındığın tarihi çok eskilere dayanmaktadır, Anadolu'nun 2500 yıl önce ekili fındık türünün anavatanı olduğu bilinmektedir. Besin değeri yüksek olan bu bitki tıpta da kullanılmaktadır. İnsanlık için fındık ticareti 600 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Fındık, meyve, yağ, kabuk, yaprak ve bakliyat gibi çeşitli alanlarda kullanılabilen, değeri yüksek ve önemli ekonomik değeri olan bir tarım ürünüdür. Ürünün %80'i şekerleme, çikolata gibi ürünlerde kullanılır. Fındık yetiştiriciliği nemli ve ılıman iklimlerde yapılmaktadır. Ülkemizde Karadeniz'in kıyı kesimleri fındık yetiştirmek için ideal koşulları oluşturur. Fındık, toprak istekleri bakımından seçici bir bitki değildir. Ancak humuslu topraklarda iyi gelişir. Fındık kış aylarında çiçek açan bir bitkidir (Yaşar, 2018). Ülkemizde ve dünyada belirli bazı fındık çeşitleri bahçe tesisinde tercih edilmektedir. Çoğunlukla tercih edilen fındık çeşitleri tombul, sivri, palaz, çakıldak, ince kara ve kalın kara'dır (Demirbaş, 2010).



Şekil 1.1. Fındık katmanları



Şekil 1.2. Fındıkta erkek ve dişi çiçekler

Son beş yıllık ortalama verilere göre dünyada yaklaşık 960 bin ha alanda fındık üretimi yapılmaktadır. Dünya fındık dikim alanlarının ortalama %75'i Türkiye'dedir. Dünyanın önde gelen fındık üreticisi ülkelerinin üretim alanları dikkate alındığında; Türkiye yaklaşık 734 bin hektar üretim alanı ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'yi sırasıyla İtalya (%8), Azerbaycan (%4), İran (%2), ABD (%2), Şili (%2) ve Gürcistan (%1) takip etmektedir. Dünyadaki fındık üretimi miktarı 2020 yılı itibarıyla 1,1 milyon ton olarak belirlenmiştir. FAO verilerine göre fındık yetiştiriciliği yapan ülkelerin ortalama fındık verimi 106 kg/da olduğu aktarılmıştır. Fındık yetiştiriciliği yapan bazı ülkelerin 5 yıllık ortalama fındık verimine bakıldığında ABD'de 221 Kg/Da, Gürcistan'da 180 Kg/da, Azerbaycan'da 122 Kg/da, İtalya'da 157 Kg/da ve İspanya'da ise 79 Kg/da'dır. Dünyanın en büyük fındık üreticisi olan Türkiye'de ise fındık üretim verimi 91 kg/da'dır. 2020 yılında Türkiye'de toplam 665 bin ton fındık üretimi gerçekleşmiştir (Anonim 2022, TMO 2020). Türkiye'de fındık üretiminde Ordu 197 bin ton ilk sırada yer alırken, Samsun 124 bin ton ile ikinci, Sakarya ise 91 bin ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de fındık üretimi açısından en önemli bölge; Ordu, Samsun, Düzce, Giresun, Trabzon, Zonguldak, Kastamonu ve Bartın olmak üzere üretimde önde gelen on ilin sekizinin bulunduğu Karadeniz Bölgesidir.

Türkiye'de fındık üretiminin %82'si bu sekiz il tarafından karşılanmaktadır (Anonim,2021)

Tablo 1.1. Dünya’da fındık üretimi (bin ton) (FAO, 2021)

Yıllar	Türkiye	İtalya	Azerbaycan	ABD	Şili	Dünya
2010	80,1	9	2,9	2,5	0,2	85,5
2011	60	12,9	3,3	3,5	0,5	74,5
2012	43	8,5	3	3,6	0,6	92,4
2013	54,9	11,3	3,1	4,1	1	87
2014	45	7,5	3	3,3	1,2	71,1
2015	64,9	10,2	3,2	2,8	0,9	93,6
2016	42	12,1	3,4	4	1,4	74,9
2017	67,5	13,1	4,6	2,9	1,7	100,8
2018	51,5	13,3	5,2	4,6	2	88,1
2019	77,6	9,9	5,4	4	3,5	112,5
2020	66,5	16	5,0	5,6	3	98,5

Tablo 1.2. Türkiye’de 2010 – 2020 yılları arasında fındık üretim alanları ve üretim miktarı (TÜİK, 2021)

Yıllar	Üretim Alanı (da)	Üretim (ton)
2010	6.679.000	60.000
2011	6.970.000	430.000
2012	7.014.000	660.000
2013	7.021.000	549.000
2014	7.011.000	412.000
2015	7.026.000	646.000
2016	7.054.000	420.000
2017	7.067.000	675.000
2018	7.284.000	515.000
2019	7.344.000	776.000
2020	7.345.000	665.000

Tablo 1.3. Türkiye 2020 yılı il bazlı fındık üretim alanları ve üretim miktarı (TÜİK,

İller	Üretim alanı (bin da)	Üretim (bin ton)
Ordu	2272	197
Samsun	1.166	124
Sakarya	751	91
Giresun	1.178	84
Düzce	632	57
Trabzon	656	40
Zonguldak	259	23
Kocaeli	83	14
Kastamonu	83	10
Bartın	62	6
Diğer	215	18
Toplam	7.345	665

2021)

2020 yılında dünya fındık ihracat hacmi 258 bin ton oldu. Aynı zamanda dünya fındık ihracatında Türkiye 157 bin tonla birinci, İtalya 26 bin tonla ikinci, ABD ise 22 bin ton ile üçüncü sırada yer alıyor. İhracatta dünya lideri olan Türkiye, dünya fındık ihracatının % 61'ini, dünya fındık ihracatının %10'unu İtalya, %9'unu ABD ve %7'sini Azerbaycan gerçekleştirmektedir.

Türkiye fındık üretiminin önemli bir kısmını karşılayan bir ülkedir. Ancak fındık üretim verimine bakıldığında diğer ülkelere kıyasla bu miktarın oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu sorunun farklı nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenler içerisinde zararlılardan kaynaklı ortaya çıkan verim kayıpları önemli bir yer tutmaktadır (Saruhan, 1998). Fındık bitkisinde zarara sebep olan önemli yaklaşık 15 böcek ve akar türü bulunmaktadır. Bunların içerisinde öncelikle fındık kurdu, fındık yeşil kokarcası, fındık kahverengi kokarcası, dalkıran ve fındık kozalak akarları ekonomik anlamda ciddi zarar yapan ve arazide mücadelesi yapılan zararlılardır (Tuncer ve ark., 2018). Fındık kozalak akarları *Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acarina: Phytoptidae)

Cecidophyopsis vermiformis (Nal.) (Acarina: Eriophyidae) fındık üretiminde zararlı olan önemli bir akar türüdür. Kozalak akaları fındık üretimi yapılan yerlerde özellikle son yıllarda yaygın olarak görülmektedir. Zararlı akar meyve ve sürgün gözlerine girerek onların şişkinleşip kozalak şeklinde bir görüntü almasına neden olmaktadır. Zarar gören gözler gelişemediğinden uç kurumaları ve meyvede azalma görülür. Bu zararlı akarlar zarar yaptığı gözlerin meyve oluşturmamasına neden olarak doğrudan verim kaybını etkileyebilmektedir. Ayrıca bazı büyüme anormalliklerine de sebep olmaktadır. Fındık kozalak akaları ile mücadelede mekanik ve kimyasal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Popülasyon yoğunluğu düşük olduğu sezonlarda ve bahçelerde kimyasal mücadeleye gerek duymadan mekanik mücadele ile mücadele uygulanarak zararlının popülasyonu azaltılabilmektedir. Kozalaklar kış aylarında ağaçlar yapraklarını döktüğünde toplanarak bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Kimyasal mücadele daha çok popülasyon yoğunluğu yüksek olan bahçelerde uygulanmaktadır. Kozalak akarına karşı kimyasal mücadeleye karar vermek için fındık bahçesi düzenli aralıklarla kontrol edilerek örneklemeler yapılmalıdır. Yapılan kontrollerde en az 10 ocak tesadüfi olarak seçilip, burada kozalaklar sayılmalıdır. Ekonomik eşik olarak bir dalda 5 kozalak tespit edilen bahçelerde ilaçlama yapılması önerilmektedir (Anonim 2022; Özman 2005). Zararlıya karşı yapılacak ilaçlamaların nisan sonu-mayıs ayının ilk haftasına denk gelecek şekilde genellikle yeni gelişen meyvelerin mercimek büyüklüğünde olduğu kozalak akarlarının aktif olarak hareket ettiği dönemde yapılması gerektiği belirtilmiştir (Özman, 2005).

Yapılan bu çalışma fındık kozalak akarlarına farklı sayıda yapılacak ilaçlamaların zararlı popülasyonuna olan etkisini incelemek ve ilaçlama adedi ile etkinlik arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kozalak akarı zararlısına karşı yapılacak ilaçlamanın etkinliğini belirlemek amacıyla farklı dönemlerde sayım yapılarak ilaçlamanın etkinliği incelenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Özman (2005), Türkiye fındık yetiştiren ülkeler arasında üretim açısından birinci sırada yer almasına rağmen birim alandan alınan verim oldukça düşüktür. Akarlar, fındık mahsullerini etkileyen en önemli zararlı gruplarından biridir. Bu derlemede, ülkemizde fındıkta bulunan zararlı akarların türleri, biyolojisi, doğası, dağılımı ve kontrolü ele alınmaktadır.

Sezer ve ark. (2019), Bu çalışma Giresun ili fındık üretim alanlarında *E. corylacearum*'un neden olduğu külleme için uygun ilaç kontrol programı geliştirmek amacıyla yapılmıştır.

Uzundumlu ve ark. (2017), Giresun ve ilçelerinde Çiftçilerin fındık üretiminde tarımsal ilaç kullanımını etkileyen faktörleri belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Küçükarslan (1964), fındık bitkisinin kozalak akarı ile bulaşması sonucu sürgünlerin kuruduğunu ve bitkide çalı tipi oluşumlar görüldüğünü belirtmiştir.

Özman ve Hatat (1999), biyolojik mücadele etmeni *Lecanicillium lecanii*' nin fındık kozalak akarları *P. avellanae* ve *C. vermiformis* üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, *L. lecanii*' nin zararlıyı kontrol altına aldığı, laboratuvar şartlarında %99,02, arazide koşullarında ise %99,54 gibi yüksek oranlarda etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Kumral (2005), Bu çalışma, Bursa'da tıbbi ve ticari olmayan meyve bahçelerinde ılıman iklime sahip meyve ağaçlarında akar türlerini belirlemek ve *Panonychus ulmi*'nin bazı pestisitlere duyarlılığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

(Toros, 1992), Akarlar kültür bitkileri ve orman ağaçları da dahil olmak üzere birçok bitki üzerinde zararlıdır.

(Saruhan,1998), Samsun ili fındık üretim alanında yoğunluk, kuluçka süresi ve bazı önemli zararlılarla mücadelede belirleyici olabilecek bazı parametreler incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Çarşamba ilçesindeki fındık bahçelerinde en önemli zararlı Dalkıran iken, bunu Amerikan beyaz kelebeği ve fındık güvesi izlemektedir. Terme ilçesinde sırasıyla kuru, Amerikan beyaz kelebeği ve fındık güvesi en önemli zararlılardır. Sorunların büyük bir kısmının Salıpazarı ilçesindeki fındık pancarı ve fındık kozalaklarının, Ondokuz Mayıs ilçesinde ise fındık kozalaklarının fazlalığından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Webber (2007), Yeni Zelanda'da fındık bahçelerinde akar türlerini tespit etmiştir. Akar popülasyonunun %50 seviyesinde olduğu alanlarda kimyasal mücadelenin başarılı olabileceği ve kontrolün yeni böcek ilaçları ve çevre koşullarına göre ayarlanması gerektiği belirtilmiştir.

Beber (1994), Kuzey-Doğu Slovenya'da akarların yoğunluğunun Haziran ayının ortalarında yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir. Özman Sullivan ve Toros (1997a) ise Türkiye de akar yoğunluğunun nisan ayı sonu ile mayıs ayının son haftası arasında en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir.

Ozman ve Cobanoğlu (2000), yaptıkları çalışmada Türkiye'de fındık alanlarında tespit edilen akar türlerinin 20 familyaya ait 45 akar türü olduğunu belirtmişlerdir. *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) fındık bahçelerinde daha yaygın olduğunu ancak ekonomik etkisinin *P. avellanae*'den daha az olduğunu bildirmişlerdir. Bu akarların yanında *Tetranychopsis horridus* (Can. & Fanz.)'da önemli oranda tespit edildiğin ancak daha local kaldığını tespit etmişlerdir. Bölgede yaygın olan ancak önemli olmayan *Aculus comatus* (Nal.), *Tegonotus depressus* Nal., *Coptophylla lamimani* (Keifer), *Anthocoptes loricatus* Nal., *Eotetranychus coryli* (Reck) ve *Tetranychus spp.* Akar türlerininde bulunduğunu bildirmişler.

Elvanoğlu (2020) yaptığı çalışmada, Ordu kıyılarında bulunan fındık bahçelerinde fındık akarlarının ülkemizde çaba gerektiren önemli bir fındık zararlısı olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Ordu ve Giresun illerinde bulunan *Phytopus avellanae* fındık kozalaklarının çürüme düzeylerini belirlemek amacıyla 2016-2017 yıllarında yapılan bu çalışmada, güve yoğunluğunun fındık çeşidine göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Arzone (1975), *P. avelane*'nin İtalya'da yılda 6 nesil ürediklerini göstermiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, İtalya'daki kozalakların ekonomik kaybının yaklaşık% 20 olduğunu bildirmiştir.

Mazzoni ve Ragozzino (2006), fındık kozalak akarlarının İtalya (Piedmont, Lazio, Campania bölgeleri) ve İspanya'nın önemli zararlılarından olduğunu bildirmiştir. Akarların ilkbaharın başlamasıyla sağlıklı tomurcuklara göç ettiklerini ve göçün yaklaşık bir ay sürdüğünü belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada akarların bu dönemde ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan kimyasal mücadele ile kontrolünün sağlanabileceğini saptamışlardır.

Ozman ve Ecevit (1996), Fındık bitkilerinde bakla oluşumu üzerine *P. avellana* nal ve *C. vermiformis*'in etkisini araştırdı. Çalışma Gelemen ve Taflan ilçelerinde gerçekleştirilmiş olup Gelemen'deki fındık bahçelerinde Tumbul, Palaj ve Sivri çeşitleri ile Taflan ilçelerinde Uzunmusa çeşitleri kullanılmıştır. Göç sırasında haftalık, diğer mevsimlerde ise aylık olarak böceklerin ve düşen gözlerin verdiği zararlar belirlenmiştir.

Catagnoli ve Oldfield (1996), fındık kozalak akarlarının dünyada yaygın zararlı olduğunu ve kesinlikle mücadele edilmesi gereken zararlı olduğunu bildirmişlerdir.

Özman-Sullivan ve Akça (2005), kozalak akarlarının göç döneminden önce uygulanan kimyasal mücadelenin, zararlı kontrolünde etkinlik sağladığını tespit etmiştir. Çalışma 1994-1997 yılları arasında Samsun ilinde, dokuz farklı pestisit(Kükürt WP, Azinphos-methyl EC, Azinphos-methyl WP, Dimethoate EC, Bromopropylate EC, Amitraz EC, Quinomethionate WP, Carbosulfan EC ve Methidathion EC, Endosulfan EC) uygulaması ile yürütülmüştür. Kükürt %80 WP formülasyonunda (%83,25) ve Endosulfan %35 EC formülasyonunda (%83,35) başarı sağlanmıştır. Uygulama yapılan bahçelerde nisan-mayıs aylarında yeni tomurcuklara göç eden akar popülasyonunun düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Akyazı ve Ecevit (2003), Samsun, Ordu ve Giresun illerinde fındık bahçelerinde görülen akar türlerini belirlemişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü ilde 27 bahçede akar tespiti için çalışılmış, laboratuvar ortamlarında toplanan akarlar tespit edilmiş ve 15'i zararlı, 20'si faydalı ve 4'ü nötr olan 39 akar türü tespit edilmiştir. Tespit edilen akarlardan Eriophyidae familyasına ait 7 akar türünden 2'si gal formunda, 5'i ise gal formunda bulunmuştur. İncelenen tüm fındık bahçelerinde gal formu *P. avellanae* ve *C. vermiformis* akar türleri bol miktarda bulunmuş ve en önemli fındık zararlılarından biri olduğu belirlenmiştir.

Abramishvili vd (2018), son zamanlarda Gürcistan'da ki fındık arazilerinde kozalak akarının, önemli bir zararlı haline gelmekte olduğunu ve zararın % 90 seviyelerine kadar çıktığını belirtmiştir.

Ecevit ve ark.(1992), fındık kozalak akarlarının yüksek oranda kayıplar meydana getirdiğini belirtmiştir.

Fındık kozalak akarları Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık alanlarında yaygın ve yoğun olarak görülmektedir. *P.avellanae* tarafından meydana gelen zarar

sonucunda meyve oluřma oranında dūřūř olmakta ve oluřan meyvelerde būyūme řekillerinde anormal durumlar meydana gelmektedir (Tuncer vd, 2018).

Özman ve Toros (1996), *Phytoptus avellanae* ve *Cecidophyopsis vermiformis*'in gal ve serbest formunun hayat devrini belirlemişlerdir.

Ecevit ve ark. (1992), Fındık kozalak akarı (*Phytoptus avellanae*)'nın Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde önemli bir zararlı olduğunu, fındık gözlerinde ve erkek organlarında beslenerek gal oluşturması sonucu ekonomik zararlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Sabelis ve Bruin (1996), tomurcuklarda kış ı geçiren kozalak akarlarının kısa mesafelere hareket etme yeteneklerine sahip olduğu, sağlıklı tomurcuklara rüzgar, böcekler ve kuşlar vasıtas ı ile taşınabilme özelliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Özman-Sullivan ve Toros (1997a), fındık çeşitlerinden Tombul ve Mincane çeşitlerini daha hassas bulurken, Acı, Kuş ve Palaz çeşitlerinin daha dayanıkl ı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Diğer bir çalışmada, *P.avellanae*'nin taze tomurcuklara göç zamanının hava koşullarına ve fınd ığın fenolojik durumuna göre değişebileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Samsun ili Bafra ilçesinde bulunan uygulama için seçilmiş olan fındık bahçesi ve bahçede bulunan ağaçlar üzerlerinde yaşayan fındık kozalak akarı türleri oluşturmuştur. Bunların dışında çalışma sırasında fotoğraf makinesi, etiket, işaretleme için boya, sırt atomizörü, akarisit ve çeşitli sarf malzemeleri kullanılmıştır.

3.1.1. Fındık kozalak akarlarının sistematikteki yerleri ve genel özellikleri

Fındık kozalak akarları *Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acarina: Phytoptidae) *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Acarina: Eriophyidae) fındıkta zarar oluşturan önemli akar türleridir. bu türlerin sistematikteki yerleri Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1. Fındık kozalak akarlarının sistematikteki yeri (Krantz ve Walter,2009)

Şube	Arthropoda	Şube	Arthropoda
Altşube	Chelicereta	Altşube	Chelicereta
Sınıf	Arachnida	Sınıf	Arachnida
Altsınıf	Acarina	Altsınıf	Acarina
Üst Takım	Acariformes	Üst Takım	Acariformes
Takım	Trombidiformes	Takım:	Trombidiformes
Alt Takım	Prostigmata	Alt Takım	Prostigmata
Familya	Phytoptidae	Familya	Eriophyidae
Tür	<i>Phytoptus avellanae</i>	Tür	<i>Cecidophyopsis vermiformis</i>

P.avellanae beyaz bir türdür, 0,20-0,25 mm uzunluğundadır *C. vermiformis* küçük, 0,20 mm büyüklüğündedir Her iki türün de yumurtaları yuvarlak ve şeffaftır (Ecevit ve ark.,1992)

Fındık bahçelerinde en zararlı akar türleri fındık akarı *Phytoptus avellanae* ve eriophoid akardan *Cecidophyopsis vermiformis*'tir. *Aculus comatus*, *Tegenotus depressus*, *Anthocoptes loricatus*, *Coptophylla lamimani*, yemişlere zarar veren diğer eriophoid akar türleridir. Tetranychid akarlarından *Tetranychopsis horridus*, *Eotetranychus coryli* ve *Tetranychus spp.* türleri fındık için zararlıdır (Hoy, 2011)

Phytoptus avellanae en yaygın ve zararlı türdür. İki farklı formu vardır: “Gal” ve “vagrant”. Nisan ortasından itibaren yeni istilalar yapacak olan kozalaklardaki ikinci dönem larvaları, açılan ve kuruyan kozalaklardan bütün tomurcuklara göç etmeye başlar. Mayıs ayının sonuna kadar göç devam ediyor. Bozulmamış tomurcuklara giren nimfler, büyüme konisine yerleşirler. Burada beslenmeleri sonucunda tomurcukların kozalak haline gelmesine neden olurlar. Bu kozalaklarda yıl boyunca beslenmeye ve üremeye devam ederler ve yavrular karışır. Yılda ortalama 6 yavru verirler (Yaşar, 2018).

P. avellanae'nin serbest yaşayan formu, karmaşık bir yaşam döngüsüne sahiptir ve safra formundan oldukça farklıdır. Dişi çiçeklerde, erkek çiçeklerde, tomurcuklarda, sürgün uçlarında, yapraklarda, vejetatif ve bitkisel organlarda, kozalaklarda yaşamlarını sürdürürler. Tüm yıl boyunca aktif olarak beslenmeye ve üremeye devam ederler. Ayrıca iki farklı görünümlü nimfleri vardır. Erginleri andıran normal görünümlü nimfler yılın büyük bölümünde oluşur. Nisan sonundan itibaren yapraklarda, özellikle alt kısımda, yetişkinlerin aksine tamamen farklı bir morfolojiye sahip, yanlarda çıkıntılı yassı nimfler oluşur. Yazın gözlemlenen bu nimflerden çıkan erginler bitkinin üreme organlarına ve kozalıklara göç ederler (Özman-Sullivan 2006).

Cecidophyopsis vermiformis'in yaşam döngüsü de oldukça karmaşıktır. İki göç dönemi vardır: ilkbahar ve sonbahar. İlkbaharda *P. avellanae* ile birlikte kuruyan eski kozalaklardan bütün tomurcuklara göç ederler. Yeni oluşan kozalaklarda *P. avellanae* ile yaşarlar ve *P. avellanae* gibi yavrular karışır. Bazı kozalaklarda *C. vermiformis* popülasyonları *P. avellanae*'den daha kısa sürede ürer. *C. vermiformis* yoğunluğunun daha yüksek olduğu ve yaz tomurcuğu olarak adlandırılan bu tomurcuk türü, Ağustos ortasından itibaren açılmaya başlar. Ekim ortasına kadar göç devam eder. Çoğu elverişsiz çevre koşulları nedeniyle kurumuş yaz kozalaklarını ölü bırakan *C. vermiformis* kış goncası adı verilen ve her iki tipin de bulunduğu bu tomurcuklarda bir sonraki baharda tomurcuklar kuruyana kadar yaşamlarını sürdürürler (Özman ve Toros, 1997).

Her ne kadar *P. avellanae* sayısı yeni enfekte olmuş tomurcuklarda yaz başlarında çok düşük olsada, sonraki baharda en yüksek yoğunluklarına ulaşırlar ve binlercesi birlikte bulunurlar. *C. vermiformis*'ye yaz kozalaklarında erken sonbaharda en yüksek nüfus yoğunluğuna sahiptir ve *C. vermiformis* kış ve ilkbaharda kozalaklarda. Her iki türün bir arada bulunduğu yaz kozalaklarında enfeksiyondan hemen sonra yaz başındaki tür yoğunluğu hemen hemen eşittir ve *C. vermiformis* temmuz ayının sonundan itibaren hakimdir. Kışın, *C. vermiformis* sayısı olmasına rağmen. Sonbaharda kozalıklara giren *C. vermiformis* popülasyonu çok düşüktür, *C. vermiformis* genellikle ilkbaharda hakimdir. Tüm tomurcuklara *C. vermiformis* bulaşmaz (Özman ve Çobanoğlu, 2002).

Kozalak akarları sadece fındıkta uzmanlaşmış canlılardır, başka konukçuları yoktur. Fındıkların üreme ve vejetatif organlarıyla beslenerek büyük ekonomik zararlara neden olurlar. *P. avellanae*'nin safra formu yalnızca üretken ve bitkisel olmayan tomurcuklarla beslenir. Tomurcuklar, dişi ve erkek çiçek tomurcukları ile beslenmeleri sonucu oluşur ve mahsulü doğrudan etkiler. Koniler genellikle kısa sürgünlerde terminal tomurcuklarda, uzun sürgünlerde uçtan önce orta kısma yakın tomurcuklarda oluşur. Yaz başında çok küçük olan enfekteli tomurcuklar, sonraki baharda maksimum boyutlarına ulaşır ve tomurcuk boyutu ile akar yoğunluğu arasında doğrusal bir ilişki vardır. *Phytoptus avellanae*'nin göçebe formu ibreli bitkiler oluşturmaz, yaratıcı ve vejetatif kısımlarla beslenir ve erkek ve dişi çiçeklerin, yeni gelişen meyve ve tomurcukların dökülmesine ve ürünü doğrudan etkileyen deforme olmuş bitki organlarının görünümüne neden olur. *C. vermiformis*'te koni oluşturmaz, ancak *P. avellanae*'nin oluşturduğu konilerle beslenir. Ayrıca *C. vermiformis*'in erkek ve dişi çiçekler, yeni gelişen meyveler ve tomurcuklarla beslenen bireyleri de bulunabilir. Her iki cinsin de beslenmesi sonucunda dişi ve erkek çiçekler, tomurcuklar ve kozalakları dökülür ve kuru sürgünler oluşur. Kuru sürgünler daha çok akarların yoğunlaştığı dal diplerinde güneş ışığının olumsuz etkilerinden kaçan gölgeli yerlerde görülür (Özman ve Ecevit, 1996).

Her iki tür de Karadeniz bölgesinde yaygın olarak bulunur ve tüm fındık türleri ile beslenir. Fındık çeşitlerinin fındık akarına duyarlılığı değişkendir. Fındık kozalakları dışındaki yapraklarla beslenir ve maddi zarara neden olmaz (Özman ve Çobanoğlu, 2002).

3.1.2. Survey Çalışmaları

Çalışmanın yapılacağı bahçenin belirlenmesi için önce arazi taraması ve kontroller yapılmıştır. Denemenin yapılacak alanı belirlemek amacıyla 15.12.2021 tarihinde Bafra ilçesi fındık bahçelerinde kontroller yapılmış survey yapılan bahçelerde tesadüfi olarak 10 ocak seçilip incelenmiştir. Yapılan incelemelerde seçilen her ocak içindeki bir dal üzerinde bulunan kozalak sayıları kaydedilmiştir. Bir dal üzerinde ortalama olarak 5 adet ve üzeri kozalak aranmıştır. Survey çalışması sonucunda Bafra İlçesi Ozan Mahallesi (41.43426,35.86835) yer alan 5 dekar fındık bahçesinde uygulama yapılabilecek yoğunlukta zararlı olduğu belirlenmiş ve uygulama bahçesi olarak seçilmiştir.



Şekil 3.1. Survey çalışmaları

3.1.3. Çalışmada Kullanılan İlaç ve Atomizör

Çalışmamızda akarisit+fungusit ruhsat grubunda yer alan SL (Suda Çözünen Konsantre) formülasyona sahip, aktif madde olarak 380g/l Kalsiyum polisülfür içeren Suprakal ticari isimli fındık başta olmak üzere birçok kültür bitkisinde ruhsatlı ilaç kullanılmıştır.

İlaç uygulamasında iki zamanlı silindir hacmine sahip, 70-80 m/s hava üfleme hızında, 100-1200 µM damla ölçülerinde ve iş genişliği 4-5 metre olan sırt atomizörü kullanılmıştır



Şekil 3.2. Uygulamada kullanılan ilaç ve atomizör

3.2. Yöntem

Çalışma; zararlının sorun olduğu Samsun ili Bafra ilçesi Ozan mahallesindeki fındık bahçesinde yürütülmüştür. Seçilen her ocak içindeki bir dal üzerinde bulunan kozalak (kozalak akarı zararı görmüş gözler) sayılarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Akar zararına uğramış kozalak haline dönüşmüş tomurcuk

3.2.1.Ön Sayım ve Etiketleme

Bir dalda ortalama 5 kozalak varsa, o dal denemeye tabi tutulmuş olup; deneme Tarım ve Orman Bakanlığı Fındık Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları içerisinde yer alan “Fındık Kozalak akarları standart ilaç deneme metodu” dikkate alınarak yapılmıştır. (Anonim, 2022). Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede tekerrür sayısı en az 4 olarak belirlenmiştir. Bir parsel en az 9 ocak olarak alınmıştır. Sayımda bir parselden 15 dal tesadüfi olarak seçilmiş ve seçilen bu dallar işaretlenerek bütün kozalaklar sayılarak kaydedilmiştir. İlaçlama öncesi deneme yapılacak bahçede 13.04.2022 tarihinde bir ön sayım yapılmıştır. Seçilen dallar etiketlenerek numaralandırılmıştır.



Şekil 3.4. Ön sayım ve etiketleme

3.2.2. İlaç Uygulamaları

Çalışmada kontrol, tek ilaçlama, iki ilaçlama ve üç ilaçlama için farklı parseller oluşturulmuş olup her parsel arasında bir parsel boş geçilmiştir.

Denemede Kozalak akarlarına karşı ruhsat almış Suprakal ticari isimli fungusit 500 ml/100 lt su (atomizörde 500 ml/25lt su) dozunda kullanılmış olup uygulamalar atomizör ile yapılmıştır. Yapraklar tamamen ilaçla temas edecek şekilde uygulama yapılmıştır. Kontrol parseline aynı miktarda su ile uygulama yapılmıştır. İlaç uygulamaları çalışma başlangıcında belirlenen takvime uygun olarak yapılmıştır.

İlk ilaç uygulaması 26.04.2022 tarihinde yapılmış olup bu ilaçlama kontrol hariç tüm parsellere uygulanmıştır. Uygulama anında hava sıcaklığı 18°C ve nem %48 olarak ölçülmüştür. İkinci ilaçlama 12.05.2022 tarihinde yapılmıştır. Kontrol ve tek ilaçlama uygulaması yapılan parsel hariç tüm parseller ilaçlanmıştır. Uygulama anında hava sıcaklığı 19°C ve nem %52 olarak ölçülmüştür. Üçüncü ilaçlama uygulaması 21.05.2022 tarihinde yapılmış olup bu ilaçlama üç ilaç uygulaması yapılacak parselere uygulanmıştır. Uygulama anında hava sıcaklığı 23°C ve nem %67 olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.5. İlaç uygulaması

3.2.3. İlaçlama Sonrası Sayım

Deneme parsellerinde çalışma başlangıcında planlanan yaprakların döküldüğü döneme tekabül eden 27.11.2022 tarihinde ve bahar döneminde 26.03.2023 tarihinde ilaçlama öncesi işaretlenip sayılan dallarda tekrardan sayım yapılarak taze kozalak sayısı belirlenmiştir.



Şekil 3.6. İlaç uygulamaları sonrası sayım

3.2.4. Değerlendirme Yöntemi

Uygulama sonrası sayım sonuçları ilaçlama öncesi ve sonrası kozalak sayılarındaki yüzde artış üzerinden Sun-shephard formülüne göre değerlendirilip, sonuçlara uygun istatistiksel analiz uygulanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Seçilen fındık bahçesinde fındık kozalak akarına karşı ruhsatlı ilaç ile uygulamalar yapılmış olup; ilaçlama öncesi ve ilaç uygulaması yapıldıktan sonraki güz dönemine ait sayımlarda elde edilen kozalak sayıları ve artış azalış oranları Tablo 4.1’de, bahar dönemine ait sayımlarda elde edilen kozalak sayıları ve artış azalış oranları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. İlaçlama sonrası güz dönemi sayımı kozalak sayıları ve artış azalış oranları

Uygulama sayısı	Tekerrür	İlk sayım ortalama* (Adet/dal)	Güz sayım Ortalama* (Adet/dal)	% artış	Uygulamadaki % azalış**	Ortalama etki (%)***	Ortalama± Std. Hata
1 Uygulama	1	11,46	7,8	66,3	52,03	61,08	64.33±3.24
	2	14,6	6,8	44,4	67,90	73,96	b
	3	10,3	5,8	68,3	50,60	59,92	
	4	9,8	5,6	64,2	53,62	62,37	
	Ortalama	11,54	6,5	60,8	56,03	64,33	
2 Uygulama	1	9,4	5,2	54,3	60,76	68,16	66.43±2.91
	2	10,2	5,6	62,5	54,85	63,37	b
	3	8,6	5,3	73,1	62,84	69,85	
	4	9,9	6,9	75,8	56,03	64,33	
	Ortalama	9,52	5,75	66,42	58,62	66,43	
3 Uygulama	1	12,06	4,13	34,30	75,22	79,90	75.73±2.07
	2	9,73	4	39,7	71,31	76,73	a
	3	7,7	3,9	51,2	63,01	69,99	
	4	11,13	4,8	40,04	70,80	76,31	
	Ortalama	10,15	4,2	41,31	70,08	75,73	
Kontrol	1	13,93	16,66	136,4			
	2	15,13	18,06	132,3			
	3	15,86	17,33	125,2			
	4	16,28	23,42	159,3			
	Ortalama	15,3	18,86	138,3			

Sun-shephard formülüne göre değerlendirilen, sonuçlara uygun istatistiksel analiz verilerine göre Tablo 4.1. incelendiğinde deneme parsellerinde ilaç uygulamaları öncesi yapılan ilk sayımda elde edilen verilere göre ortalama kozalak sayısı tek uygulama parselinde 11,54, iki uygulama yapılacak parselde 9,52 ve üç uygulama yapılacak parselde ise 10,15 olarak elde edilmiştir. Kontrol parselinde ise

ortalama kozalak adedi 15,3'dür. İlaç uygulamaları sonrasında yapılan göz sayımında ortalama kozalak sayıları tek uygulama parselinde 6,5, iki uygulama yapılan parselde 5,75 ve üç uygulama yapılan parselde ise 4,2 olarak elde edilmiştir. Kontrol parselinde ise ortalama kozalak adedi 18,86 olarak hesaplanmıştır.

İlaç uygulaması öncesi ve sonrası kozalak sayılarındaki değişim oranlarına bakacak olursak tek ilaç uygulanan parselde kozalak miktarında %56,03 oranında azalma meydana gelirken; uygulamadaki ortalama etki ise %64,33 olarak tespit edilmiştir. İki uygulama yapılan parselde %58,62 oranında azalma görülmüş olup ortalama etki %66,43 olarak hesaplanmıştır. Üç uygulamanın yapıldığı parselde ise kozalak miktarında %70,08 oranında azalma görülmüş olup ortalama etki %75,73 olmuştur. Kontrol parselinde meydana gelen artış azalış oranlarına bakıldığında ise %138,30 oranında kozalak sayısında ilk sayıya göre artış olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel açıdan sonuçlar değerlendirildiğinde bir ve iki uygulama yapılan parseller aynı grupta yer alırken üç uygulama yapılan parsel farklı grupta yer almaktadır.

Tablo 4.2. İlaçlama sonrası bahar dönemi sayımı kozalak sayıları ve artış azalış oranları

Uygulama sayısı	Tekerrür	İlk sayım ortalama* (Adet/dal)	Bahar sayım Ortalama* (Adet/dal)	% artış	Uygulamadaki % azalış**	Ortalama etki (%)***	Ortalama±Std. Hata
1 Uygulama	1	11,46	6,4	54,4	55,56	60,37	58.99±4.58
	2	14,6	6,26	39,2	67,95	71,42	b
	3	10,3	5,4	66,4	45,75	51,63	
	4	9,8	5,86	65,1	46,78	52,54	
	Ortalama	11,54	5,98	56,28	54,01	58,99	
2 Uygulama	1	9,4	4,26	44,4	63,70	67,63	63.02±2.19
	2	10,2	5,06	58,1	52,52	57,66	b
	3	8,6	3,86	45,5	62,86	66,88	
	4	9,9	5,26	55	55,06	59,92	
	Ortalama	9,52	4,61	50,75	58,54	63,02	
3 Uygulama	1	12,06	3,4	28,7	76,54	79,08	74.14±2.31
	2	9,73	3,13	33,3	72,81	75,75	a
	3	7,7	3,46	43,9	64,15	68,03	
	4	11,13	4,4	36,1	70,52	73,71	
	Ortalama	10,15	3,60	35,5	71,00	74,14	
Kontrol	1	13,93	14,13	106,2			
	2	15,13	17,06	122,9			
	3	15,86	14,73	106,1			
	4	16,28	22,71	154,3			
	Ortalama	15,3	17,13	122,37			

Sun-shephard formülüne göre değerlendirilen, sonuçlara uygun istatistiksel analiz verilerine göre Tablo 4.2. incelendiğinde ilaç uygulamaları sonrasında yapılan bahar sayımında ortalama kozalak sayıları tek uygulama parselinde 5,98, iki uygulama yapılan parselde 4,61 ve üç uygulama yapılan parselde ise 3,60 olarak elde edilmiştir. Kontrol parselinde ise ortalama kozalak adedi 17,13 olarak hesaplanmıştır.

İlaç uygulaması öncesi ve sonrası kozalak sayılarındaki değişim oranlarına baktığımızda tek ilaç uygulanan parselde kozalak miktarında %56,28 oranında azalma meydana gelirken; uygulamadaki ortalama etki ise %54,01 olarak tespit edilmiştir. İki

uygulama yapılan parselde %58,54 oranında azalma görülmüş olup ortalama etki %63,02 olarak hesaplanmıştır. Üç uygulamanın yapıldığı parselde ise kozalak miktarında %71,00 oranında azalma görülmüş olup ortalama etki %74,14 olmuştur. Kontrol parselinde meydana gelen artış azalış oranlarına bakıldığında ise %122,37 oranında kozalak sayısında ilk sayıma göre artış olduğu tespit edilmiştir.

İstatistiksel açıdan sonuçlar değerlendirildiğinde bir ve iki uygulama yapılan parseller aynı grupta yer alırken üç uygulama yapılan parsel farklı grupta yer almaktadır.

Ayrıca kimyasal mücadelede kullanılan ilacın etkinliğinin ortalama %70 civarında kalmasının sebebinin çalışmanın yapıldığı üretim sezonunda iklimsel faktörlerin olumsuzluğu, mücadelenin yapıldığı bahçede popülasyonun yoğun olması ve ağaçlardaki genç sürgünlerin fazlalığı gibi etkenler olduğunu söyleyebiliriz.

Özman-Sullivan ve Akça (2005), kozalak akarlarının göç döneminden önce uygulanan kimyasal mücadelenin, zararlı kontrolünde etkinlik sağladığını tespit etmiştir. Çalışma'da dokuz farklı pestisit (Kükürt WP, Azinphos-methyl EC, Azinphos-methyl WP, Dimethoate EC, Bromopropylate EC, Amitraz EC, Quinomethionate WP, Carbosulfan EC ve Methidathion EC, Endosulfan EC) kullanılmış ve kükürt %80 WP formülasyonunda (%83,25), Endosulfan %35 EC formülasyonunda (%83,35) başarı sağlanmıştır. Uygulama yapılan bahçelerde nisan-mayıs aylarında yeni tomurcuklara göç eden akar popülasyonunun düşük olduğunu belirlemişlerdir. Benzer bir çalışma Mazzoni ve Ragozzino (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada akarların ilkbaharın başlangıcında ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan kimyasal mücadele ile kontrolünün sağlanabileceğini saptamışlardır. Özman Sullivan ve Toros (1997a) ise Türkiye de akar yoğunluğunun nisan ayı sonu ile mayıs ayının son haftası arasında en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Türkiye'de Karadeniz bölgesinde fındık kozalak akarına karşı ilaçlama zamanının akarların yeni tomurcuklara göç vakti olan nisan sonu mayıs başı döneminde yapılması gerektiği tarım ve orman bakanlığı tarafından önerilmiştir. Bu nedenle çalışmadaki ilaçlamalar bu periyotta yapılmıştır. Farklı dönemlerde yapılan sayımlardan bahar sayımında ilaçlamanın etkinliğinin azaldığı saptanmıştır. Ancak yine de 3 ilaçlama yapılan parsel güz dönemi sayımıyla kıyaslandığında etkinliğinin sadece %1.59 azaldığı

görülmektedir. Webber ve Chapman (2008), fındık kozalak akarına yapılacak karşı yapılacak kimyasal mücadele uygulamalarında doğru ilaçlama zamanının belirlenmesinde bireylerin aktif hale geçip yeni tomurcuklara göç etmeye başladığı dönemin takip edilmesini aktarmıştır. Ancak bu dönemin tespit edilmesinin güç olduğu ve sürekli surveylerin yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle çalışmasının sonucunda fındık kozalak akarına karşı yapılan uygulamanın belirli bir süre sonra tekrar uygulanabilirliği veya yapılacak uygulamalarda pestisitlerin içerisinde yayıcı yapıştırıcı maddelerin eklenmesini önermiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma ile Webber ve Chapman'ın önerisini inceleme fırsatı oluşturulmuştur. Labanowska ve Korzeniowski (2013), spirotetramat, kükürt, propargite fenpiroxymate'in *Cecidophyopsis ribis*'e karşı etkinliğini incelediği çalışmada en etkili aktif maddenin spirotetramat olduğunu aktarmıştır. Ancak bu aktif maddenin frenk üzümü taze gözler oluştuktan sonra 2 sefer uygulanmasının etkili olabileceğini önermişlerdir. Bütün bu önerilerden yola çıkarak gerçekleştirilen bu çalışmada 1 ve 2 sefer yapılan pestisit uygulamasının istatistiksel olarak aynı etki gösterdiği ancak 3 sefer yapılan uygulamanın istatistiksel anlamda farklı çıkarak etkili olabildiği belirlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Samsun ili Bafra ilçesinde fındık kozalak akarının kimyasal mücadelesine yönelik yapılan bu çalışmada fındık kozalak akarına karşı birden fazla ve değişik tarihlerde ilaçlama yapılmasının kozalak yoğunluğuna etkisi araştırılmıştır. Uygulamalar sonunda farklı dönemlerde sayımlar yapılarak elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Bu amaçla seçilen fındık bahçesinde deneme parselleri kurulmuş ve parsellerde bir, iki ve üç ilaçlama yapılmıştır. Yapılan ilaçlamalar sonucunda güz ve bahar dönemlerinde yapılan kozalak sayımlarında tek ilaçlama yapılan parsel ile iki ve üç ilaçlama yapılan parseller arasındaki kozalak sayısında değişim olarak farklılıklar görülmüştür.

Güz dönemi sayımında elde edilen verilerde tek ilaçlama yapılan parselde göre iki ilaçlama yapılan parselde %2,59 daha az kozalak tespit edilmiştir. Üç ilaçlama yapılan parselde ise bir ilaçlama yapılan parselde göre %14,05 iki ilaçlama yapılan parselde göre %11,46 daha az kozalak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar ortalama etki açısından değerlendirildiğinde en yüksek etkinin %75,73'lük oranla üç ilaçlama yapılan parselde meydana geldiği görülmüştür. Bu oranı %66,43 oranla iki ilaçlama ve %64,33'lik oranla tek ilaçlama yapılan parseller takip etmiştir.

Bahar dönemi sayımında elde edilen verilerde tek ilaçlama yapılan parselde göre iki ilaçlama yapılan parselde %4,53 daha az kozalak tespit edilmiştir. Üç ilaçlama yapılan parselde ise bir ilaçlama yapılan parselde göre %16,99 iki ilaçlama yapılan parselde göre %12,46 daha az kozalak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar ortalama etki açısından değerlendirildiğinde en yüksek etkinin %74,14'lük oranla üç ilaçlama yapılan parselde meydana geldiği görülmüştür. Bu oranı %63,02 oranla iki ilaçlama ve %58,99'lük oranla tek ilaçlama yapılan parseller takip etmiştir.

İstatistiksel açıdan sonuçlar değerlendirildiğinde bir ve iki uygulama yapılan parseller aynı grupta yer alırken üç uygulama yapılan parsel farklı grupta yer almaktadır.

Çalışma sonucunda kozalak akarına karşı bir ilaç uygulaması yapılmasının büyük oranda etkili olduğu ancak birden fazla ve değişik tarihlerde yapılan ilaçlamanın farklı zamanlarda yapılan sayımlarda elde edilen verilerine dayanarak kozalak yoğunluğuna etkisinin daha fazla olduğu kanısına varılmıştır.

Türkiye için önemli tarım ve ihracat ürünleri arasında yer alan fındığın önemli zararlılarından olan fındık kozalak akarına karşı yapılan bu çalışmanın Tarım ve Orman Bakanlığı'nın önermiş olduğu kimyasal mücadele yöntemine göre daha etkili sonuç aldığı görülmüştür.

Yapmış olduğumuz bu çalışmanın fındık kozalak akarının kimyasal mücadelesine ve kimyasal mücadelenin etkinliğini arttırmaya yönelik yapılacak yeni çalışmalara iyi bir alt yapı oluşturacağı; ayrıca bu çalışmanın oluşturduğu zemin sayesinde daha kapsamlı çalışmalar yapılarak fındık kozalak akarına karşı kimyasal mücadelenin birden fazla ilaçlama olacak şekilde yeniden gözden geçirilmesi ve belirlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyazı, F., ve Ecevit, O. (2005). Samsun İli Fındık Bahçelerinde Bulunan Zararlı ve Yararlı Akarların Populasyon Dalgalanmalarının Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 - 18.
- Anonim. (2015). *Polyphagotarsonemus latus*. 2022 tarihinde Bio Logical Services: <http://biologicalservices.com.au/pests/broad-mite-76.html> adresinden alındı
- Anonim. (2022). Food and Fabric Pests. 2022 tarihinde Entnemdept: <https://entnemdept.ufl.edu/insectid/Food.html> adresinden alındı
- Anonimi. (2009). *Tetranychus urticae* Koch. 2022 tarihinde Featured Creatures: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/twospotted_mite.htm#ref adresinden alındı
- Coşkuncu, K. S., ve Büyükgüzel, K. (2012). Zonguldak İlinde Ekonomik Öneme Sahip Bazı Arthropod Türleri Üzerine Bir İnceleme. Karaelmas Science And Engineering Journal, 1 - 14.
- Demirbaş AR (2010), Fındık Tarımı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi Ve Yayım Şubesi Yayını, Samsun.
- Duman M (2008). Fındık Kitabı. Kitapevi, İstanbul.
- Elvanoğlu, E. A. (2020). Ordu ve Giresun İlleri Fındık Bahçelerinde Fındık Kozalak Akarının Zarar Düzeyinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Samsun: On Dokuz Mayıs Üniversitesi.
- Emden, H. (2013). Handbook of Agricultural Entomology. John Wiley & Sons Ltd.
- FAO (2021). [www. Faostat.fao.org](http://www.fao.org)
- Hoy, M. (2011). Agricultural Acarology. NweYork: Taylor & Francis Group.
- Hüsnuoğlu, N. 2018. Türkiye'de Fındık Üretim Miktarı ve Fiyat İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. Social Sciences Research Journal, Volume 7, Issue 4, 24-41 (December 2018), ISSN: 2147-5237.
- INC (2021). <https://www.nutfruit.org/>
- İslam A, Özgüven AI, Eti, S (2006). Fındığın Döllenme Biyolojisi ve Meyve Özellikleri. 3. Milli Fındık Şurası, 10-14 Ekim 2004, s. 495-498, Giresun.
- Kansu, A. (2000). Genel Entomoloji. Ankara: Birlik Yayıncılık.
- Karadeniz T, Bostan SZ, Tuncer C, Tarakçıoğlu C (2009). Fındık Yetiştiriciliği. Ziraat Odaları İl Koordinasyon Kurulu Yayınları No 1, Ordu.

- Karahan, A., Altundağ, Ş., Duran, H., Kılınç, A.O. (2013), Karadeniz Bölgesinde Fındık Bakteriyel Yanıklığı Hastalığının Yaygınlığı Üzerine Araştırmalar, Bitki Koruma Bülteni, 53(3):159-174
- Kayalak, S., Özçelik, A. 2012. Türkiye’de ve Dünyada Fındık Politikaları. Tarım Ekonomi Dergisi, 18(2): 43-53.
- Kumral, N. A. (2005). Bursa İlinde Ilıman İklim Meyvelerinde Bulunan Zararlı ve Doğal Düşman Akarların Saptanması ve *Panonychus Ulmi*'nin Bazı Pestisitlere Karşı Duyarlılığı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi.
- Miller M, Seavert CF, Olsen J (2013). Orchard Economics: The Costs and Returns of Establishing and Producing Hazelnuts in the Willamette Valley, AEB 0043 November 2013
- Okay AN, Kaya A, Küçük VY, Küçük A (1986). Fındık Tarımı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Md. Yayın No:142, Ankara.
- Özman S. ve Çobanoğlu, S., (2002). Beneficial mite species of hazelnut orchard ecosystems from the Black Sea Region of Turkey. Proceedings of the 2nd meeting of WG 4: Prague 30-31st May 2002, Bio-control of Arthropod Pests in the Stored Products, 91-99.
- Özman, S. (2006). Fındık Bahçelerinde Bulunan Zararlı Akar Türleri ve Ekonomik Önemleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 261 - 264.
- Özman, S., (2000). Some biological and morphological differences between gall and vagrant forms of *Phytoptus avellanae* Nal. (Acari: Phytoptidae). International Journal of Acarology, 26 (3): 215-219.
- Özman, S.K. and Toros S., (1997). Life cycles of *Phytoptus avellanae* Nal. and *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea). Acta Horticulturae, 445: 493-501.
- Özman, S.K. ve Ecevit, O., (1996). Fındıklarda tomurcuk dökümleri ile Fındık kozalak akarları *Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea) arasındaki ilişkiler. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 337-345.
- Saruhan, (1998). Samsun ilinde önemli fındık zararlılarının yayılışı ve mücadelesine yönelik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Samsun: On Dokuz Mayıs Üniversitesi.

- Abramishvili, T., Gaganidze, D., Özman, S. K., Abashidze, E., 2018. Phylogenetic analysis of hazelnut big bud mite- *Phytoptus avellanae* Nal. in the Black Sea region of Georgia, 12, 4
- Özman-Sullivan, S.K., ve Akça, İ., 2005. Efficiency of pesticides against big bud mites [*Phytoptus avellanae* Nal. and *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina:Eriophyoidea)] on hazelnut. VI. Int. Hazelnut Congress, Acta Horticulturae, 686, 393-399, Tarragona, Spain.
- Küçükarslan, N., 1964. Fındık gülü Böcü, Aylık Ziraat Mücadele Dergisi. Ziraat Mücadele Enstitüsü, 1-10, İstanbul.
- Castagnoli, M., Oldfield GN., 1996. Other fruit trees and nut trees. In: Lindquist EE, Sabelis MW, Bruin J (eds) Eriophyoid mites—their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam, 543–560.
- Mazzone P., Ragozzino, A., 2006. Le Principali Avversità Del Nocciuolo In Compagnia, 16:1, 19-30.
- Arzone, A., 1975. L'acaro delle gemme del nocciuolo *Phytoptus avellanae* Nal. (Acarina, Eriophyidae). Reperti biologici e prove sperimentali di lotta chimica in Piemonte. Istituto di Entomologia Agraria Dell'Università di Torino, 9, 371-388.
- Akyazı, F. ve Ecevit, O., 2003. Ordu, Samsun ve Giresun illeri fındık bahçelerinde görülen akar türlerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18:3, 39-45.
- Ecevit, O., Keçeci, S., Tuncer, C., Yanılmaz, A.F. ve Işık, M., 1992. Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Zararlı Eriophyoidea (Acarina: Actinedida) Akarları Üzerinde Çalışmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 28-31 Ocak, 671-681, Adana, Türkiye.
- Sabelis, M. ve Bruin, J., 1996. Evolutionary ecology: life history patterns, food plant choice and dispersal. In E. E. Lindquist, M. Sabelis & J. Bruin (Eds.), Eriophyoid mites - their biology, natural enemies and control, 329-366. B.V., Elsevier Science.
- Özman, S.K. ve Hatat, G., 1999. *Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea)'e karşı *Verticillium lecanii* (Zimm.)

- Viegas ile biyolojik savaş olanakları üzerinde araştırmalar. 4. Biyolojik M¼cadele Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 189-200, Adana, Türkiye.
- Tuncer, C., Özdemir, .O., Kushiyeve, R., 2018. Fındık Hastalık ve Zararlıları; Mevcut Durum ve Riskler. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 27, 14-17.
- Sezer, A., Bilgen, Y., Duyar, Ö., Köse, Ç., & Gümüş, E. (2019). Erysiphe Corylacearum'un Neden Olduğu K¼lleme Hastalığına Karşı Giresun İli Fındık Üretim Alanlarında Kimyasal M¼cadele Olanaklarının Belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 71- 78.
- TÜİK, 2021. www.tuik.gov.tr
- UN COMTRADE, 2021. https://comtrade.un.org/data/
- Uzundumlu, Kılıç, & Tozlu, G. (2017). Fındık Üretiminde Kimyasal İlaç Kullanımını Etkileyen Faktörlerin Analizi: Giresun İli Örneği. GÜFBED, 1 - 9.
- Łabanowska, B. H., & Korzeniowski, M. (2013). The possibility to control the big bud mite (Cecidophyopsis ribis Westw.) on blackcurrant in Poland with a new active ingredient spirotetramat (Movento 100 SC). The possibility to control the big bud mite (Cecidophyopsis ribis Westw.) on blackcurrant in Poland with a new active ingredient spirotetramat (Movento 100 SC)., 91, 281-286.
- Vacante, V. (2010). Citrus Mites. Presyon: Type Set Byama Data Set.
- Yaşar, B. (2018). Bitki Koruma. Isparta.
- Webber, J., & Chapman, R. B. (2008). Timing of sulphur spray application for control of hazelnut big bud mites (Phytoptus avellanae and Cecidophyopsis vermiformis). New Zealand Plant Protection, 61, 191-196.
- Beber, K., 1994. Studies of big bud mite (Phytoptus avellanae Nal.) in North eastern Slovenia. Acta Horticulturae, 351, 625-629.
- Krantz ve Walter, (2009). *Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea) place in the systematic.

ÖZ GEÇMİŞ

Yılmaz Kurt Kastamonu Orhan Şaik Gökyay Lisesini tamamladıktan sonra Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünden 2011 yılında mezun oldu.2019 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans programına başladı. 2012 yılından itibaren Tarım Kredi Kooperatiflerinde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmakta (09.05.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID:0000-0001-9416-0029

Yayınlar:

1. Kurt, Y., Aşkın, A.K., Akça, İ. (2022). “Investigaiton of the effect of low temperature against *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) ”. Campilho, D.S.G.R. (Eds.). in: 6th International New York Research Congress on Life and Applied Sciences Proceedings Book (s. 59-65). New York: Bzt Academy Publishing House.