

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**TRABZON İLİ KESTANE ALANLARINDA KESTANE GAL ARISI
BİYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE ÇALIŞMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cem KOTİL

**Danışman
Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK**

Artvin-2024

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**TRABZON İLİ KESTANE ALANLARINDA KESTANE GAL ARISI
BİYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE ÇALIŞMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cem KOTİL

**Danışman
Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK**

Artvin-2024

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Trabzon İli Kestane Alanlarında Kestane Gal Arısı Biyolojisi, Zararı ve Mücadele alışmaları” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK ‘ün sorumluluğunda tamamladığımı verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin 3 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

11/12/2024

Cem KOTİL

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

TRABZON İLİ KESTANE ALANLARINDA KESTANE GAL ARISI
BİYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE ÇALIŞMALARI

Cem KOTİL

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11/12/2024

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 19/11/2024

Başkan : Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Göksel TOZLU

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Sevim İNANÇ ÖZKAN

ONAY:

Bu Yüksek Lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 19/11/2024 tarihinde **oybirliği** ile uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....

Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Trabzon İli Kestane Alanlarında Kestane Gal Arısı Biyolojisi, Zararı ve Mücadele Çalışmaları” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım engel ve zorlukları aşmamda bilgi ve tecrübesi ile yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Akademik olarak ilerleme serüvenimde her daim yanımda olan babam Mustafa KOTİL, annem Aysel KOTİL’e, arazi çalışmalarımda ve her türlü yardıma ihtiyacım olduğunda yanımda olan Entomolog Sevda IŞIK ve Ali SOYDİNÇ’e, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde görevli Şube Müdürüm Taner BİRİNCİ’ye ve elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, tezin yazım aşamasında yardımlarını hiç eksik etmemiş, iş arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan okuyucu ve uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Cem KOTİL
Artvin-2024

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| TEZ BEYANNAMESİ | III |
| JÜRİ KABUL TUTANAĞI | IV |
| ÖNSÖZ | V |
| İÇİNDEKİLER | VI |
| ÖZET | VIII |
| SUMMARY | IX |
| TABLolar DİZİNİ | X |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | XI |
| KISALTMALAR DİZİNİ | XIII |
| 1.GİRİŞ | 14 |
| 1.1. Dünyadaki Orman Varlığı..... | 14 |
| 1.2. Türkiye Orman Varlığı | 15 |
| 1.3. Kestanenin Dünyadaki Yayılışı | 15 |
| 1.4. Anadolu Kestanesi (<i>Castanea sativa</i> Mill.)’nin Türkiyedeki Yayılışı..... | 16 |
| 1.5. Anadolu Kestanesi (<i>Castanea sativa</i> Mill.) | 18 |
| 1.6. Dünyadaki Kestane Üretimi Ve Ekonomik Durumu..... | 18 |
| 1.7. Ülkemizde Kestane Ağacının, Odununun ve Meyvesinin Ekonomik Önemi | 19 |
| 1.8. Kestanenin Önemli Hastalık Ve Zararlıları | 20 |
| 1.8.1. Mürekkep Hastalığı (<i>Phytophthora cambivora</i> Petri)..... | 21 |
| 1.8.2. Kestane Dal Kanseri (<i>Cryphonectria parasitica</i> Murr.) | 22 |
| 1.8.3. Kestane Meyve Hastalıkları | 23 |
| 1.8.4. Kestane Ormanlarında Meyveler ve Ağaçlarda Tespit Edilen Böcek Türleri..... | 23 |
| 1.8.4.1. Kestane Gal Arısı (<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu) | 23 |
| 1.8.4.1.1. Kestane Gal Arısı İle Mücadele Yöntemleri | 25 |
| 1.8.4.1.1.1. Mekanik ve Kültürel Mücadele..... | 25 |
| 1.8.4.1.1.2. Kimyasal Mücadele..... | 25 |
| 1.8.4.1.1.3. Entomopatojen Fungusların Kullanılması..... | 26 |
| 1.8.4.1.1.4. Biyolojik Mücadele..... | 26 |
| 1.8.4.1.1.5. Dayanıklı Çeşitlerin Kullanılması..... | 26 |
| 1.9. Çalışmanın Amacı..... | 27 |
| 2. KAYNAK ÖZETİ | 28 |
| 3. MATERYAL | 30 |

| | |
|--|---|
| 3.1. Çalışma Alanı..... | 30 |
| 3.2. Kullanılan Malzemeler..... | 31 |
| 3.3. İklim Verileri | 32 |
| 3.3.1. 2022 Yılı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Meteorolojik Verileri | 33 |
| 3.3.2. 2023 Yılı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Meteorolojik Verileri | 35 |
| 4. YÖNTEM..... | 37 |
| 4.1. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Biyolojisinin Belirlenmesi | 37 |
| 4.2. Kestane Gal Arısının Bölgedeki Yayılış Alanlarının Tespit Edilmesi..... | 37 |
| 4.3. Bölgede Kestane Gal Arısının Zarar Oranının Belirlenmesi | 37 |
| 4.4. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Mücadelesinde Kullanılmak Üzere <i>Torymus sinensis</i> Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)'in Yetiştirilmesi | 38 |
| 4.5. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Mücadelesinde Kullanılmak Üzere Sarı Yapışkan Tuzakların Asılması..... | 44 |
| 5. BULGULAR..... | 45 |
| 5.1. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Kestane Alanlarındaki Biyolojisi..... | 45 |
| 5.2. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Yayılışı..... | 46 |
| 5.3. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Zarar Oranının Belirlenmesi | 47 |
| 5.4. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'a Karşı Yürütülen Mücadele Çalışmaları | 48 |
| 6. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 51 |
| KAYNAKLAR | 53 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | Hata! Yer işareti tanımlanmamış. |

ÖZET

TRABZON İLİ KESTANE ALANLARINDA KESTANE GAL ARISI BIYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE ÇALIŞMALARI

Türkiye’de kestane alanlarında zarar yapan en önemli böcek türlerinden biri de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)’dır. Ülkemizde 2013 yılında Yalova’da tespit edilmesine rağmen geçen 11 yıl içerisinde birçok bölgemize yayılmış ve görüldüğü alanlarda kestane ağaçlarının büyüme ve verimini olumsuz yönde etkileyerek kestanenin en önemli zararlısı konumuna gelmiştir. Burada sunulan tez çalışmasında kestane gal arısının Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü kestanelik alanlarındaki biyolojisi, yayılışı, yayılış gösterdiği alanlardaki zarar oranı ve yapılan mücadele çalışmaları incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında 2022-2024 tarihlerinde yapılan çalışmalarda kestane gal arısının kestane alanlarında zarar oluşturduğu görülmüştür. Yapılan arazi incelemelerinde; Maçka Orman İşletme Müdürlüğü’ne bağlı Yeşiltepe Şefliği ile Esiroğlu Şefliği ve Sürmene Orman İşletme Müdürlüğü’ne bağlı Yomra Şefliği ile Arsin Şefliğinde, Rize ilindeki Pazar Orman İşletme Müdürlüğü’ne bağlı Fındıklı ve Ardeşen Orman İşletme Şefliklerindeki kestane alanlarında da gal oluşumları gözlenmiştir. *Dryocosmus kuriphilus*’un Trabzon Bölge Müdürlüğü Kestane alanlarındaki zararının henüz aşırı düzeyde olmadığı ve ekonomik zarar eşiğinin altında olduğu tespit edilmiştir. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Laboratuvarlarında üretimi gerçekleştirilen 6.422 adet *Torymus sinensis* Kamijo biyolojik mücadele kapsamında *Dryocosmus kuriphilus*’un görüldüğü alanlara salınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kestane, Gal Arısı, *Torymus sinensis*, Biyoloji, Mücadele

SUMMARY

CHESTNUT GALL WASP BIOLOGY, DAMAGES AND CONTROL STUDIES IN CHESTNUT AREAS OF TRABZON PROVINCE

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) is one of the most important insect species damaging chestnut areas in Turkey. Although it was detected in Yalova in 2013, it has spread to every region of our country in the last 11 years and has become the most important pest of chestnut by negatively affecting the growth and yield of chestnut trees in the areas where it is seen. In the thesis study presented here, the spread of chestnut gall wasp in the chestnut grove areas of Trabzon Regional Directorate of Forestry, biology, the damage rate in the areas where it spreads, and the control activities carried out were examined. Within the scope of this study, it was observed that chestnut gall wasp caused damage in chestnut areas during the studies carried out in 2022-2024. In the field inspections, gal formations were observed in Yeşiltepe Chief and Esiroğlu Chief of Maçka Forest Management Directorate, Yomra Chief and Arsin Chief of Sürmene Forest Management Directorate, and in chestnut areas in Fındıklı and Ardeşen Forest Management Directorates of Pazar Forest Management Directorate in Rize province. It was determined that the damage of *Dryocosmus kuriphilus* in the chestnut areas of Trabzon Regional Directorate is not yet excessive and is below the economic damage threshold. *Torymus sinensis* Kamijo (6.422 adult), which was produced in Trabzon Regional Directorate of Forestry Laboratories, was released to the areas where *Dryocosmus kuriphilus* was seen within the scope of biological control.

Keywords: Chestnut, Gall wasp, *Torymus sinensis*, Biology, Control

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Ormanlık Alanların Kestane Ağacına Göre Dağılımı..... | 17 |
| Tablo 2. Orman Bölge Müdürlüklerinde Kestane Ormanlarının Alansal Dağılımı... .. | 17 |
| Tablo 3. Kestanenin Önemli Hastalık Ve Zararlıları | 20 |
| Tablo 4. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Kestanelik Alanların İşletme Müdürlüklerine Göre Dağılımı..... | 30 |
| Tablo 5. <i>Torymus sinensis</i> Üretimi İş-Zaman Çizelgesi | 44 |
| Tablo 6. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un Dal Ve Ağaç Başına Ortalama Gal Sayısı..... | 48 |
| Tablo 7. <i>Torymus sinensis</i> Salınımı Verileri..... | 48 |
| Tablo 8. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Yapışkan Tuzak Uygulama Sonuçları . | 50 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|------------------------|
| Şekil 1. Dünya Orman Varlığının Ülkelere Göre Dağılımı | 14 |
| Şekil 2. Türkiye'nin İllere Göre Orman Varlığı | 15 |
| Şekil 3. Avrupa'da Anadolu Kestanesinin Yayılımı..... | 16 |
| Şekil 4. Orman Bölge Müdürlüklerindeki Kestane Ormanları | 16 |
| Şekil 5. Kestane Üretiminin Dünyada Yapıldığı Bölgeler..... | 19 |
| Şekil 6. Kestane'de Mürekkep Hastalığının Belirtileri | 21 |
| Şekil 7. Kestane Dal Kanserinin Görünümü | 22 |
| Şekil 8. Kestane Meyve Zararlıları | 23 |
| Şekil 9. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Kestanelik Alanların Dağılımı | 30 |
| Şekil 10. Üretim Çalışmalarında Kullanılan Gelişmiş Ekipmanlar | 31 |
| Şekil 11. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri | 33 |
| Şekil 12. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Toplam Yağış Verileri | 33 |
| Şekil 13. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Nem Verileri | 34 |
| Şekil 14. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri..... | 34 |
| Şekil 15. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri | 35 |
| Şekil 16. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Toplam Yağış Verileri | 35 |
| Şekil 17. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Nem Verileri | 36 |
| Şekil 18. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri..... | 36 |
| Şekil 19. Oluşmuş Gallerin Şekil Üzerinde Sayımının Gösterilişi | 38 |
| Şekil 20. <i>Torymus sinensis</i> 'in Dişisi (Sol), Erkeği (Sağ)..... | 38 |
| Şekil 21. Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarı | 39 |
| Şekil 22. <i>Torymus sinensis</i> 'in Çoğaltılması İçin Yapılan İklimlendirme Odası..... | 40 |
| Şekil 23. Çardak (sağ) ve Hazırlanmış Karton Kutular (sol)..... | 41 |

| | |
|--|----|
| Şekil 24. <i>Torymus sinensis</i> Erginlerinin Toplama Kabına Uçuşu..... | 41 |
| Şekil 25. <i>Torymus sinensis</i> 'in Beslenişi (Sol) ve Karbondioksit Tüpü (Sağ)..... | 42 |
| Şekil 26. Laboratuvarı'nda Üretilen <i>Torymus sinensis</i> 'lerin Ormana Salınması..... | 43 |
| Şekil 27. Kestane Galine Yumurta Koyan <i>T. sinensis</i> Ergini | 43 |
| Şekil 28. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yaşam Döngüsü..... | 45 |
| Şekil 29. Kestane Gal Arısının Mikroskop Altında Görünüşü | 45 |
| Şekil 30. Trabzon'daki Kestane Dallarında Oluşmuş Galler | 46 |
| Şekil 31. Gal İçinin Mikroskopik Görüntüsü..... | 47 |
| Şekil 32. <i>Torymus sinensis</i> 'lerin Salındığı Alanın Bilgileri | 49 |
| Şekil 33. Mücadele Kapsamında Asılmış Yapışkan Tuzak | 49 |



KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|---------|--|
| cm | Santimetre |
| EPPO | European Plant Protection Organization (Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu) |
| FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü) |
| Ha | Hektar |
| Km | Kilometre |
| m | Metre |
| OGM | Orman Genel Müdürlüğü |
| OZM | Orman Zararlılarıyla Mücadele |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| TÜRKTOB | Türkiye Tohumcular Birliği |
| TZOB | Türkiye Ziraat Odaları Birliği |

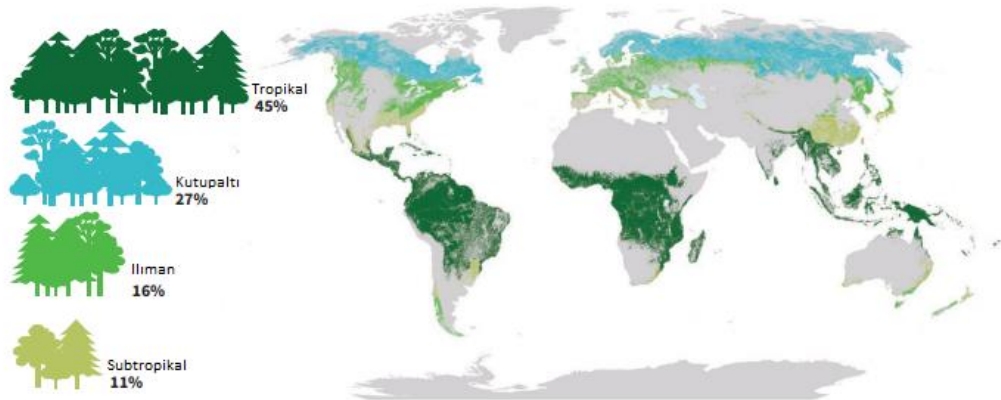
1.GİRİŞ

Yeryüzünü yaşanır kılan en önemli varlıklardan biri de ormanlardır. Sanayileşme, yerleşim yerleri ihtiyacı, yangın, böcek zararları ve iklimsel faktörlerin etkisiyle dünya ormanlarının miktarı her geçen gün azalmaktadır. Ülkemizde bu olumsuz faktörlerden etkilenmektedir.

1.1. Dünyadaki Orman Varlığı

Dünyada yaşamın devam edebilmesi için yeri doldurulamaz bir görevi üstlenen ormanlar, iklim değişikliğine neden olan karbondioksit ve diğer sera gazlarını absorbe ederek atmosfere oksijen sağlar. Su ve besin döngüsünü düzenleyerek toprağı korur ve iklim, su, toprak gibi cansızlar diğer bitkiler, mantarlar ve hayvanlar gibi canlı varlıklarla birlikte bir ekosistem oluşturur.

Dünyadaki toplam kara alanının yaklaşık %31'i (4.06 milyar ha) ormanlardan oluşur (URL-1). Ormanlar, erozyonu 350 kat azaltırken, yüzeysel akışı da 15-20 kat azaltır ve sadece bir yılda ortalama 2,1 milyar ton karbondioksiti absorbe ederler. Bir hektar büyüklüğündeki iğne yapraklı ormanlar yılda ortalama 30 ton, aynı büyüklükteki geniş yapraklı ormanlar ise yılda ortalama 16 ton oksijen üretebilmektedir (URL-2).

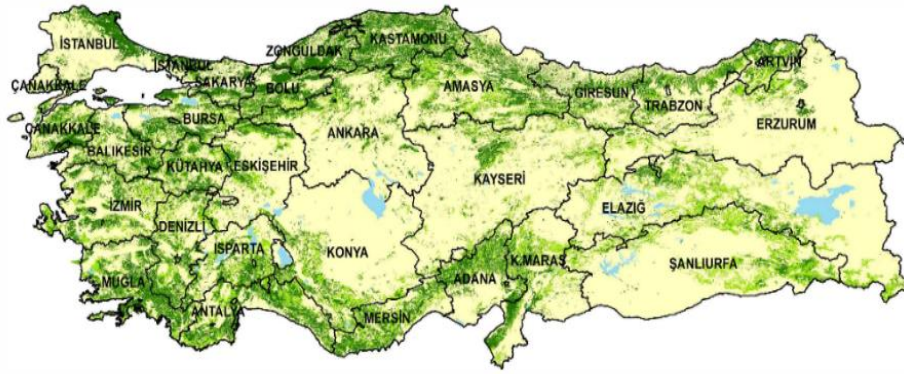


Şekil 1. Dünya Orman Varlığının Ülkelere Göre Dağılımı (URL-1)

1.2. Türkiye Orman Varlığı

Coğrafi açıdan adeta bir köprü konumunda olan ülkemiz ekolojik anlamda zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik içerisinde önemli bir yer tutan ormanlar, 78 milyon hektarlık ülke alanının yaklaşık %29,4'ünü (22.933.000 ha) kaplamakta ve her yıl 42 milyon tondan fazla oksijen üretmektedir. Türkiye ülkelere göre ormanlık alan sıralamasında 23,2 milyonluk orman alanı ile dünyada 27. Sıradadır (URL-2).

Diğer Alanlar olarak kabul gören kısım ise (ağaçsız orman toprağı, ziraat, yayla, iskân, su alanları, mera, mezarlık, izin verilmiş tesisler vb. yerleri kapsar) % 70,6 (55.071.644 ha)'sını kapsar (URL-3).



Şekil 2. Türkiye'nin İllere Göre Orman Varlığı (URL-3)

1.3. Kestanenin Dünyadaki Yayılışı

Kestanenin dünyada ilk yayılış merkezinin neresi olduğu hakkında net bir bilgi olmasa da bir kısım bilim insanı Kestane adının Anadolu'da Kastamonu (Kastanis) ilinden geldiği ve kestanenin ilk yayılış merkezinin burası olduğunu görüşündedir (Soylu 2004; Özçağiran ve ark., 2007). Nitekim Yunanlı ve Romalı yazarların, kestanenin milattan önce beşinci yüzyılda Anadolu'dan Yunanistan'a, oradan ise İspanya ve İtalya'ya götürüldüğünü yazmış olmaları bu teoriyi destekler niteliktedir (Soylu, 2004; Subaşı, 2004; Karadeniz, 2013). Dünyada kültüre alınma yöntemi ile faaliyeti yapılan kestone yetiştiriciliğinin Neolitik çağda Lidya Uygarlığında ortaya çıktığı ve bu dönemde kestoneye "Lidya Elması" denildiği bilinmektedir (Kumru, 2019). Önceki yüzyıllarda kestone tohumunun bu denli değerli olmasının ardında, içindeki nişasta oranının oldukça yüksek olması sebebiyle enerji vermesi ve tok tutması yatmaktadır.



Şekil 3. Avrupa’da Anadolu Kestanesinin Yayılımı (EU Science Hub, 2024)

1.4. Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)’nin Türkiyedeki Yayılışı

Anadolu Kestanesi Doğu Karadeniz bölgesinden başlayarak ülkenin kuzey sahil kesiminde görülmekte olup, Anadolu’nun batısı, Marmara etrafı ve Antalya ilinin kıyı kesimlerine kadar uzanmaktadır. Ülkenin batısına doğru gidildiğinde Anadolu Kestanesi’ne küçük meşcere ve gruplar kurmuş halde rastlanır (OGM, 2013).

Anadolu Kestanesi, Artvin, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Sinop, İstanbul, Yalova, Bursa, Balıkesir, Kütahya, İzmir, Aydın, Muğla’da doğal olarak yetişmektedir. (Yalıtırık, 1982; Bozkurt, 1992; OGM, 2013; Akkemik, 2018).



Şekil 4. Orman Bölge Müdürlüklerindeki Kestane Ormanları (OGM, 2013)

Tablo 1. Ormanlık Alanların Kestane Ağacına Göre Dağılımı

| AĞAÇ TÜRÜ | NORMAL KAPALI (HA) | BOŞLUKLU KAPALI (HA) | TOPLAM (HA) | YÜZDE |
|-----------|--------------------|----------------------|-------------|-------|
| KESTANE | 67.382 | 13.850 | 81.232 | 0,35 |

Anadolu Kestanesi Karadeniz bölgesinin doğu sahillerinde Kayın Kızılağaç Gürgen gibi yapraklı ağaç türleriyle karışık, geniş alanlarda ise karışıma girmemiş halde bulunur. Kayınla karışıma girdiği bölgelerde 1200 m rakımda çıktığı yerler gözlemlenmiştir. Ülkemizde 238 bin ha normal kapalı, 23 bin ha' ise bozuk kapalı olmak üzere genel toplamda 262 bin ha kestane ormanı bulunuyor (OGM, 2013; OGM-SÇY, 2014, OGM, 2015).

Tablo 2. Orman Bölge Müdürlüklerinde Kestane Ormanlarının Alansal Dağılımı (OGM-SÇY, 2014).

| ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ | SAF KESTANE (HA) | | KARIŞIK KESTANE (HA) | | TOPLAM (HA) |
|--------------------------|------------------|--------------|----------------------|---------------|----------------|
| | VERİMLİ | BOZUK | VERİMLİ | BOZUK | |
| TRABZON | 1322 | 1799 | 60426 | 5380 | 68926 |
| ARTVIN | 2659 | 560 | 24217 | 84 | 27520 |
| GİRESUN | 6021 | 1572 | 16856 | 6253 | 30702 |
| İSTANBUL | 2628 | 0 | 13480 | 0 | 16108 |
| BURSA | 629 | 169 | 11532 | 834 | 13164 |
| İZMİR | 2179 | 82 | 58 | 1789 | 4108 |
| KASTAMONU | 2588 | 1174 | 19787 | 286 | 23833 |
| BOLU | 34 | 0 | 10179 | 0 | 10212 |
| DENİZLİ | 76 | 15 | 89 | 0 | 180 |
| BALIKESİR | 998 | 118 | 15117 | 40 | 16278 |
| KÜTAHYA | 4 | 77 | 285 | 689 | 1054 |
| SAKARYA | 894 | 955 | 15636 | 18 | 17503 |
| MUĞLA | 864 | 24 | 22 | 13 | 923 |
| AMASYA | 452 | 124 | 3800 | 0 | 4382 |
| ZONGULDAK | 665 | 126 | 25122 | 1240 | 27151 |
| TOPLAM | 22.011 | 6.793 | 216.611 | 16.630 | 262.045 |

1.5. Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)

Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.), Kayıngiller (Fagaceae) familyasından bir bitki olup ilk kez Miller tarafından 1768 yılında isimlendirilmiştir (Davis, 1982). Dünyamızın kuzey yarım küresinde yayılış gösteren Anadolu Kestanesinin (*Castanea sativa* Mill.) bilinen 13 türü bulunmaktadır (Soylu, 2004).

Anadolu Kestanesi 800-1000 yaşlarına kadar yaşayabilen bir ağaç türüdür. Ağacın kabuğu genç yaşlarda düzgün iken, yaşlandıkça koyu gri renkli yarıklara sahip parçalı bir yapıya dönüşür. Kazık kökleriyle toprağa bağlanarak ortalama 30 m boy ve 2 m çap yapabilir. Yaprakları baklava şeklinde 12-25 uzunluğunda ve koyu yeşil renklidir. Meyveleri yaban hayvanlarından kendini koruma amaçlı batıcı, dikenli şekilde olup 3-7 cm çapındadır.

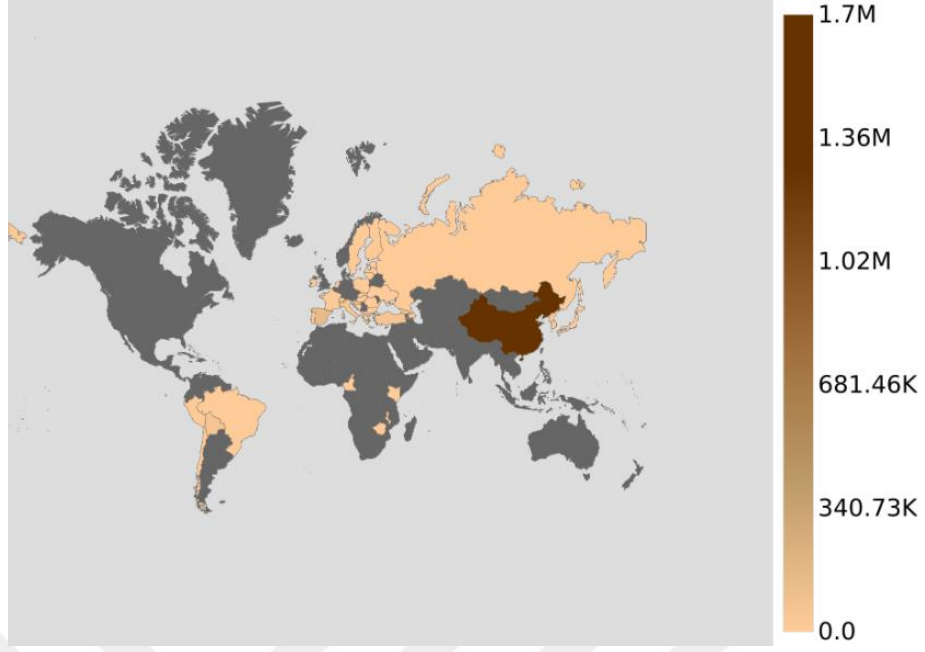
Yarı gölge ağacı olan Anadolu Kestanesi, genellikle yapraklı ağaçlarla karışık meşcereler oluştursa da, saf meşcereler oluşturduğu da görülmüştür. Anadolu kestanesi, balçık, kumlu balçıklı ağır balçık ve asitli, topraklarda gelişim göstermektedir (OGM, 2013; MEB, 2013; OGM, 2016; Baycan, 2018).

Anadolu kestanesinin ihtiyaç duyduğu yıllık yağış miktarı ortalama olarak 600-1500 mm , yıllık sıcaklık değeri ortalama 9-13°C dir (Heiniger ve Conedera, 1992; Gomes Laranjo ve ark., 2008). Türkiye’de Anadolu kestanesi 1300 m yüksekliğe kadar dikey yayılış gösterirken Balkan yarımadasında dikey yayılış rakımı 600-900 metre olarak tespit edilmiştir (Mihaylov, 2005; Sarıyıldız ve ark., 2017).

1.6. Dünyadaki Kestane Üretimi Ve Ekonomik Durumu

Dünya kestane üretiminde Çin Halk Cumhuriyeti %82,1’lik payla listenin ilk sırasında 2.3 milyon ton olan dünyadaki kestane üretiminin 1 milyon 703 bin tonu Çin Halk Cumhuriyeti tarafından karşılanmaktadır. Dünyada kestane ihracatını en fazla yapan ülke Çin, en fazla kestane ithalatı yapan ülke ise İtalya’dır. (URL-4).

Türkiye ise 77.792 tonluk üretimiyle dünyada 4. sıradadır. 2021 yılında ihraç edilen kestaneyle ülkemiz 35 milyon dolar gelir elde edilmiştir.



Şekil 5. Kestane Üretiminin Dünyada Yapıldığı Bölgeler (URL-5)

1.7. Ülkemizde Kestane Ağacının, Odununun ve Meyvesinin Ekonomik Önemi

Eski çağlardan beri Kestane odun ve meyve üretimi ile ekonomik değeri yüksek, hızlı yetişen, karışıma girmediği ormanlık alanlarda dolgun ve düz gövde yapan önemli ağaçtır (OGM, 2013). Kestane kerestesi, yüksek dayanıklılığa ve estetik özelliklere sahip olduğu için pek çok alanda talep görür. Boya ve cila odununa kolayca işler, çivi ya da tutkalla iyi birleşir. Kerestesi sıvıya dirençli olduğu için gemi, yat ve kayık gibi deniz taşıtları yapımında olduğu gibi, iskelelerin yapımında da talep gören bir üründür. Cephe kaplamaları, Pencere doğramaları bahçe mobilyaları, parke, çit, oyun parkı, çatı, ev karavan ve ofis dekorasyonu gibi çok yönlü bir kullanıma sahiptir (OGM, 2013).

Kestanenin meyve kabuğunun yanı sıra dal ve yapraklarında da bulunan tanen maddesi boya sanayisinde renklerden biri olan kahverengini elde etmek için kullanılır. Ayrıca yenilebilen meyvelerinden kestane şekeri, kestane marmelatı ve kestane balı yapılarak marketlerde, sürgünleri işlenerek yapılmış el işi aletleri nalburlarda satılarak ekonomik olarak Türkiye'ye birçok alanda fayda sağlar (OGM, 2013). Türkiye'de en fazla kestane üretimi Aydın ilimizde yapılmaktadır. 2019 yılında kestane üretiminin %41'ü Aydın İlimizde gerçekleşmiştir (URL-6). 2012 yılındaki veriler doğrultusunda Türkiye'de üretilen kestane miktarı 64 bin tondur. Bu rakam dünyadaki kestane

üretiminde de yaklaşık %3'üne tekabül etmektedir (FAO, 2012). 2015 yılında Ülkemizden kestane ithal eden ülkelerin başında İtalya (9.386 ton), geliyor onu takip eden ülkelerde sırasıyla, Lübnan (2.086 ton), Ürdün (325 ton) ve Almanya'dır (286 ton) (TÜİK, 2018).

Özellikle kestane ağacının meyveleri büyük bir pazara sahip olan kestane balı üretiminde temelini oluşturur. Türkiye bal üretiminde 96,344 tonla dünyada Çin'den sonra 2. sıradadır (URL-4).

1.8. Kestanenin Önemli Hastalık Ve Zararlıları

Ülkemizde ve dünyada büyük öneme sahip olan kestane ağaçları hastalık ve zararlıların tehdidi altında. Hastalıklarından en çok tehlike arz edenler kestane dal kanseri ve mürekkep hastalığı olup, bunun yanı sıra kestane kirpi güvesi, kestane kurdu ve kestane iç kurdu kestane ağaçlarında önemli zararlara sebebiyet vermektedir. Ancak son yıllarda daha tehlikeli bir zararlı olan kestane gal arısı ortaya çıkmış ve yayılış gösterdiği alanlarda diğer hastalıkları geride bırakarak kestane kaybının en önemli nedeni haline gelmiştir (OGM, 2013).

Tablo 3. Kestanenin Önemli Hastalık Ve Zararlıları (OGM, 2013).

| HASTALIKLAR | HASTALIĞIN ETKİLİ OLDUĞU YER | HASTALIK ETMENİ |
|----------------------|--------------------------------|--|
| Mürekkep Hastalığı | Kök Boğazı, Kökler | <i>Phytophthora cambivora</i> (Petri) |
| Kestane Dal Kanseri | Gövde ve Dallar | <i>Cryphonectria parasitica</i> (Murr.) |
| ZARARLILARI | ZARARLILARIN ETKİLİ OLDUĞU YER | ZARARLILARIN ETMENİ |
| Kestane Gal Arısı | Tomurcuklar | <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu) |
| Kestane Kirpi Güvesi | Kirpi ve Meyveler | <i>Pammene fasciana</i> (L.) |
| Kestane Kurdu | Meyveler | <i>Balaninus elephas</i> (Gyll.) |
| Kestane İç Kurdu | Meyveler | <i>Cydia splendana</i> (Hübner) |

1.8.1. Mürekkep Hastalığı (*Phytophthora cambivora* Petri)

Türkiye’de üç adet *Phytophthora* türü kayıt altına alınmıştır. İçlerinden kestane ağaçlarında mürekkep hastalığına sebep olan türlerden en yaygını *Phytophthora cambivora*’dır.

Phytophthora cambivora bir mantar hastalığı olup, sporları kök ve kök boğazında meydana gelen yaralardan nüfuz ederek ağaca geçer. Bu hastalık genç kestane ağaçlarında hızlıca, yaşlanmış kestane ağaçlarında ise yavaşça ilerler. Genç ağaçlar bu hastalığı maruz kaldığında yaprakları hızla renk değiştirir ve kurumaya başlar. Yaşlanmış ağaçlarda ise kurumalar tepeden başlayıp alt kısımlara yavaşça hareket eder. Kestanede görülmüş başka bir türü de *P. plurivora*’dır. Bu tür Sinop, Samsun ve Amasya illerinde kayıtlara geçmiştir. Son tür ise *P. cinnamomi*’ olup Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüklerindeki alanlarda kayıt altına alınmıştır (OGM, 2013).

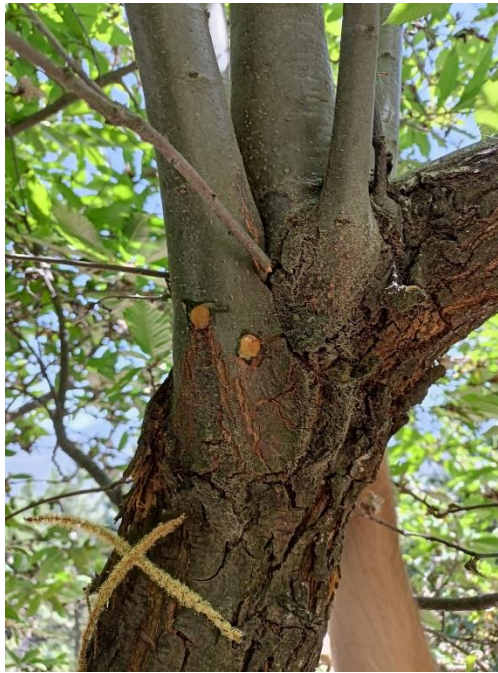


şekil 6. Kestane’de Mürekkep Hastalığıının Belirtileri (URL-7)

1.8.2. Kestane Dal Kanseri (*Cryphonectria parasitica* Murr.)

Hastalık ilk olarak 1967 yılında Marmara Bölgesindeki kestanelik alanlarda saptanmış, takip eden yıllarda Karadeniz ve Ege Bölgesindeki kestaneliklerde de görülmeye başlamış ve giderek yayılmıştır. İlk olarak 1904 yılında New York City de görülen bu hastalık 1950 yılına kadar ABD'nin doğusundaki kestanelerin neredeyse tamamının yok oluşuna neden olmuş. 1938 yılında başta İtalya olmak üzere *Cestanea sativa*'nın bulunduğu Avrupa ülkelerine yayılmıştır. *Cryphonectria parasitica*, EPPO için A2 listesinde yer alan bir karantina canlısıdır (EPPO, 2005).

Cryphonectria parasitica olarak adlandırılan bu fungus, sporları olan *konidiospor* ve *askospor*'lar rüzgâr ve yağışla taşınıp yayılırlar. Coleoptera takımına ait böceklerden bazıları (*Agrilus spp.*) ve kuşlarla taşındığı bilinmektedir. Böceklerin açtığı yaralardan veya hasat sırasında değneklerle dallara vurularak oluşturulan yaralardan girerek kambiyum ve canlı odunda gelişir. Erken evrede kabukta esmerleşme görülür, takiben çatlamlar peyda olur gelir. Yapraklarda renk değişimi görülür, dallar şişmiş ya da içe çökmüş halde portakal renkli kanserli bir görünüş kazanır iletim demetleri tikanır ne yazık ki iki ila on yıl içinde ağacın tümü ölür. Hipovirulent *C. Parasitica* organizmaları yardımıyla biyolojik mücadelesi yapılmaktadır (Heiniger ve Rigling, 1994; Anonim, 2008; OGM, 2013).



Şekil 7. Kestane Dal Kanserinin Görünümü (URL-8)

1.8.3. Kestane Meyve Hastalıkları

Ülkemizde kestane meyvelerine zarar vererek çürümelerine neden olan *Rhizoctonia*, *Trichoderma* ve *Penicillium* tohumlarda ise patojen olan *Phomopsis sp.*, *Fusicoccum sp.*, *F. oxysporum* ve *Fusarium moniliforme* bulunmuştur (OGM, 2013).

1.8.4. Kestane Ormanlarında Meyveler ve Ağaçlarda Tespit Edilen Böcek Türleri

Türkiye’de kestane ağaçlarının yapraklarında; *Myzocallis castanicola*, *Stephanitis pyri*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Lachnus roboris*; odun dokularında *Coccus coccus*, *Synanthedon vespiformis*, ve meyvede ise *Balaninus elephas*, *Cydia splendana*, ve *Pammene fasciana* türlerinin zarara uğrattığı kayıt altına alınmıştır.

Meyvelerdeki zararlılardan özellikle *Balaninus elephas* ve *Cydia splendana* zararlısı kestane meyvesi ile beslenerek meyvenin içerisinde galeri oluşturur. Gelişmelerini tamamlayınca da meyvede delik açarak meyveyi terk etmektedir (OGM, 2013).



Şekil 8. Kestane Meyve Zararlıları (URL-9)

1.8.4.1. Kestane Gal Arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu)

Kestane ağaçlarına özellikle meyve verimini düşürmek suretiyle zarar veren böceklerin en önemlisi olarak bilinen Kestane Gal Arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951) (Hymenoptera: Cynipidae)’dir. Kestane Gal Arısının doğal yayılış alanı olan Çin’den diğer ülkelere 1940’larda yayılmaya başlamış ve o zamandan

günümüze kadar yayılış alanını genişletmiştir (Brussino ve ark., 2002; Ueno, 2006). Türkiye'deki varlığı 2014 yılının Nisan ayında Bursa ve Yalova'da raporlanmıştır. Bu zararlı Çin orjinli olup, bugün dünyadaki kestane ormanlarının en büyük zararlısı haline gelmiştir.

Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu tarafından Kestane gal arısı 2003 yılında karantina zararlısı olarak belirlenerek ilan edilmiştir (EPPO, 2005). Türkiye'de ise 03.12.2011 tarihli Bitki Karantinası Yönetmeliğinde karantina etmeni olarak tanımlanarak varlığı bilinmeyen karantinaya tabi zararlı canlılar içerisinde yer almıştır.

Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) kestanenin tomurcuklarında oluşturduğu sürgün ile galler gelişimini ve çiçeklenmeyi engelleyerek kestanenin meyve üretiminde % 50 ila 70 arası verim kaybına sebep olmakla birlikte yaşamsal faaliyetini de riske sokar. (URL-6).

Dryocosmus kuriphilus erginlerinin yaşamı kısa sürmektedir. Japonya'da erginlerin gal içindeki yaşam sürecinin 7 gün olduğu ve gallerden çıktıklarında en fazla 2 gün yaşayabildikleri tespit edilmiştir (Otake, 1980; Kato ve Hijii, 2001).

Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) yılda bir döl verir ve partenogenetik olarak ürer yani dişileri üremek için erkeklere ihtiyaç duymaz. Döllenmemiş yumurtalarından da tekrar dişi bireyler oluşur. *Dryocosmus kuriphilus* erginlerinin uzunluğu 3 mm civarındadır, gövdesi siyah renkli, bacakları, antenlerinin scapus, pedicel kısımları ve mandibuları kehribar rengindedir. Yumurtaları beyaz renkli ve oval olup, 0,1- 0,2 mm boyutlarındadır, yumurtalar 30-40 gün içinde açılırlar. İlk dönemde larvanın şekil olarak küresel, uzunluğu 0,2-0,6 mm kadardır, bir aylık süreyi gal içerisinde beslenerek geçirir. İkinci dönem larvası hymenopteriform bir şekilde 0,8-1,5 mm boyutlarındadır. Üçüncü dönem larvanın şeklide ikinci dönemle aynı olup uzunluğu 2,3 mm'dir (Viggiani ve Nugnes, 2010).

İlkbaharda gelişmesi gereken dallar ve yapraklar tomurcuk içerisine yerleşmiş olan larvalar sebebiyle 8-15 mm çapında zamanla yeşilden gül rengine kayan galler meydana getirir.

Kestane gal arısı dişileri yumurtaları tomurcukların çeşitli yerlerinden 3-5 adet halinde bırakır. Bir dişi ortalama 100-150 yumurta bırakabilir. Bir tomurcuğa farklı erginlerde yumurtalarını bırakabilir, bu şekildeki tomurcuklarda 10 ila 25 arası yumurta bir arada bulunabilir (Bosio ve ark., 2013).

1.8.4.1.1. Kestane Gal Arısı İle Mücadele Yöntemleri

1.8.4.1.1.1. Mekanik ve Kültürel Mücadele

Kestane gal arısı tespit edilen fidanlıklardan kestane fidanları alınmamalıdır. Bulaşık ağaçlarda bazen budama yapılabilmektedir Slovenya ve Hollanda'da bu yöntemler denenerek kestane gal arısının popülasyonu azaltılmıştır (Aebi ve ark, 2006; NPPO, 2013).

Diğer bir yöntemde kestane gal arısının tahribat yaptığı bahçelerde organik gübreleme yapılmasıdır. Bu yöntem İtalya'da uygulanmış ve ağaçlarda gübreleme sonucu iyi bir vejetatif gelişme gözlenmiştir (Turchetti ve ark., 2012). Kestane gal arısının bulaşmaması için görüldüğü alanlardan bulaşık fidan veya aşı kalemlerinin alınmamasıdır (Warmund, 2014).

1.8.4.1.1.2. Kimyasal Mücadele

Kestane ağaçlarına %50 methamidophos ve %80 dichlorvos, %50 methyl-parathion [parathion-methyl] büyük oranda başarı sağlamıştır (Yizhing ve ark., 1995). Bu zararlıya karşı, *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, *Beauveria bassiana*, rotenone, azadirachtin, ethofenprox, bifenthrin, spinosad gibi biyopestisitlerin kullanımı başarılı olmamıştır (Bosio ve ark., 2009).

Kestane gal arısına, farklı yaşam safhalarında ilaçlama yapılabilmektedir. Bu amaçla, ilkbaharda tomurcukların uyanmasının ardından gallerin büyüdüğü sırada sistemik veya cytotropic insektisitler olan imidacloprid, vamidothion, dimethoate ve thiamethoxam ilaçlar uygulanmıştır (Bosio ve ark., 2009). Yazın ergin çıkışı sırasında chlorpyrifos-ethyl, malathion, lambda-cyhalothrin ve fenitrothion ilaçları uygulanmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Quacchia ve ark., 2014).

1.8.4.1.1.3. Entomopatojen Fungusların Kullanılması

Gnomoniopsis cinsine ait bir fungus İtalya’da yapılan bir araştırmada kestane gal arısının m¼cadelesinde kullanılmış ve gal oluşumunda azalmalar g¼r¼lm¼řt¼r (Vannini ve ark., 2014).

1.8.4.1.1.4. Biyolojik M¼cadele

Kestane gal arısının doğal d¼řmanlarıyla alakalı olarak yapılan ilk araştırmalar Japonya’da 1952’ yılında başlamış olup, 1955 ve 1958 yıllarında yapılan araştırmalar sonucu toplanmış bir¼ok predat¼r ve parazitoid i¼erisinden 12 t¼r¼n zararlının biyolojik m¼cadelesinde kullanılabileceği belirlenmiştir (Yasumatsu ve Kamijo, 1979).

İlk kez *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) kullanılarak yapılan biyolojik m¼cadele y¼ntemi Japonya’da 80’li yıllarda uygulanmaya başlamıştır. Hem Asya hemde Amerika’da olumlu sonu¼lara ulaşılmıştır (Quacchia ve ark., 2008).

Bug¼ne kadar T¼rkiye de d¼hil olmak üzere d¼nya genelinde 60 parazitoit t¼r¼n¼n kestane gal arısının larvalarını parazitlediği tespit edilmiştir. Fakat bu parazitoitlerin kestane gal arısının varlığını istenilen d¼zeyde baskı altına almadığı tespit edilmiştir (İpekdal ve ark., 2014).

1.8.4.1.1.5. Dayanıklı ¼eřitlerin Kullanılması

Japon kestanelerinin ¼in kestanelerine nazaran kestane gal arısı zararına karşı daha dayanıklı oldukları belirtilmektedir (Kotobuki ve ark., 1999). Avrupada’ da dayanıklı t¼r bulmak amacıyla İtalya’da yapılmış bir araştırmada Betizac ¼eřidinin kestane gal arısına karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Sartor ve ark., 2009). T¼r ve hibritler arasındaki genetik farklılık dayanıklı ¼eřitler geliştirmek i¼in kullanılabilir.

1.9. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü idari sınırları içerisinde bulunan Anadolu Kestane (*Castanea sativa* Mill.) ağaçlarına musallat olan ve ağacın meyve oluşumunu olumsuz yönde etkileyen istilacı yabancı türlerden Kestane Gal Arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu)'nın bölgedeki biyolojisi, yayıldığı alanların tespiti, zarar durumunun belirlenmesi ve mücadele yöntemlerinin nasıl uygulandığının araştırılması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETİ

Bu başlıkta Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu)'nın Türkiye de ve dünyada kestane ormanlarına yaptığı zararın survey çalışmaları, zararlının yayılışı ve mücadele yöntemine ilişkin literatüre geçmiş çalışmalarla, konuyla ilgili önemli yayınlar derlenmiştir.

Shiraga (1951), Cho ve Lee (1963), Payne ve ark., (1975), Murakami ve ark., (1995), Brussino ve ark., (2002), Stehli (2003) ve Ueno (2006)'ya göre Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) Çin Halk Cumhuriyeti'nden başlayıp başka ülkelere 1940'lü yıllardan sonra yayılışa başlamış ve o tarihten bu zamana yayılış alanını arttırmaya devam etmektedir.

Brussino ve ark., (2002) Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) olarak bilinen bu zararlının Avrupa kıtasında ilk olarak 2002 yılının başlarında İtalya'da görüldüğünü belirtmektedir. Otake (1980) ve Bosio ve ark., (2009; 2013) yaptıkları araştırmada, İtalya'nın alçak rakımlarında ergin bireylerin çıkışının haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk haftasına denk geldiğini belirlemiştir. Kestane alanlarında 700-900 m gibi üst rakımlara çıkıldıkça Kestane gal arısı ergin çıkışında 1 ay gecikme yaşandığını da tespit etmiştir. Battisti ve ark., (2013) Avrupa'nın İtalya'da yaptıkları araştırmalar sonucunda 50 cm'lik dalın üzerinde 6 adet galin bulunması durumunda kestane meyvesindeki kaybın %80 civarında olduğunu gözlemlemiştir. Gallerin sayısındaki artışın ağacın büyümesini olumsuz yönde etkilediğini meyve verimini düşürdüğünü ve kestane dal kanseri gibi hastalıklara karşı dayanıklılığını düşürerek ağacın yaşamsal durumunu riske soktuğunu ifade etmiştir.

EPPO (2005)'e göre Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu tarafından Kestane gal arısı 2003 yılında karantina zararlısı olarak belirlenerek ilan edilmiştir.

Stehli (2003), Rieske (2007), Cooper ve Rieske, (2007) Kestane gal arısı ilk olarak 1974 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Georgia Eyaleti'ne girmiş ve oradan diğer eyaletlere yayılmıştır. Payne ve ark., (1983), Kestane gal arısının ABD'deki kestane meyvelerinde %50-75 arasında bir meyve kaybına neden olduğunu bildirmiştir.

Coşkuncu (2010) kestane gal arısı hakkında gereken uyarıların bulunduğu ilk Türkçe derlemeyi yayınlamıştır. Yayımlandıktan dört yıl sonra Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) 2014 yılının Nisan ayında Yalova ilinde gözlemlenerek kayıt altına alınmıştır.

İpekdal ve ark., (2014) Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*)'nın Türkiye ve dünyadaki son durumu hakkında detaylı bir derleme yayın sunmuş olup zararlının mücadelesine yönelik izlenmesi ve uygulanması gereken bilimsel yöntem ve çalışmaları özetlemiştir.

Şah (2019) Kestanelerdeki zarar oranına yönelik yapılan faaliyetlerde farklı bölgelerden kriter gözetmeksizin seçilmiş 10 adet ağaçtan yine kriter gözetmeksizin seçilen 10 adet daldaki galler sayılmış ve 3 yıl süren bu sayım faaliyetlerinde toplam 3407 adet gal sayılmıştır. Tarih olarak 2016- 2018 yılları arasında gerçekleştirilen bu faaliyette Yalova Şile ve Bursa'da zararın bir hayli yüksek olduğu, Kocaeli ve Karamürsel'de ise ekonomik zararın çitayı çoktan aştığını bu bölgelerde mücadelenin yoğunlaştırılması gerektiğini söylemiştir.

3. MATERYAL

3.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma alanı Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarındaki kestane ormanlarıdır (Şekil 10).



Şekil 9. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Kestanelik Alanların Dağılımı (ORBİS, 2023)

Tablo 4. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Kestanelik Alanların İşletme Müdürlüklerine Göre Dağılımı (ORBİS 2023)

| İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ | NORMAL KAPALI KORU (HA) | BOŞLUKLU KAPALI KORU (HA) | KORU TOPLAM (HA) | ORMANLIK (HA) | TOPLAM (HA) |
|-------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|---------------|-------------|
| MAÇKA | 225,40 | | 225,40 | 225,40 | 225,40 |
| SÜRMENE | 13.411,80 | 1.436 | 14.847,80 | 14.847,80 | 14.847,80 |
| TRABZON | 623,00 | 88,60 | 711,6 | 711,60 | 711,60 |
| GENEL TOPLAM (ha) | | | | | 15.784,80 |

3.2. Kullanılan Malzemeler

Arazi çalışmalarında kestane üzerindeki galler ve kullanılan yapışkan tuzaklar. Nikon markalı Coolpix P900 model fotoğraf makinesi ile çekilmiştir. Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarına araziden getirilen gallerin içlerinde bulunan *D. kuriphilus* larvaları Zeiss marka binoküler stereo mikroskopta incelenmiş ve mikroskoba uyumlu Zeiss marka Axiocam ERc5s model kamera ile (ZEN programında) fotoğrafları çekilmiştir. Arazi çalışmasında koordinatları belirlemek için GPS cihazı kullanılmıştır (WGS 84) (Şekil 10). Kestane gal arısının ağaçlarda yaptığı zarar oranının tespitinde dal örneği alırken budama makası kullanılmış, kesilen dalların nakli ve muhafazası için naylon torbalar kullanılmıştır.



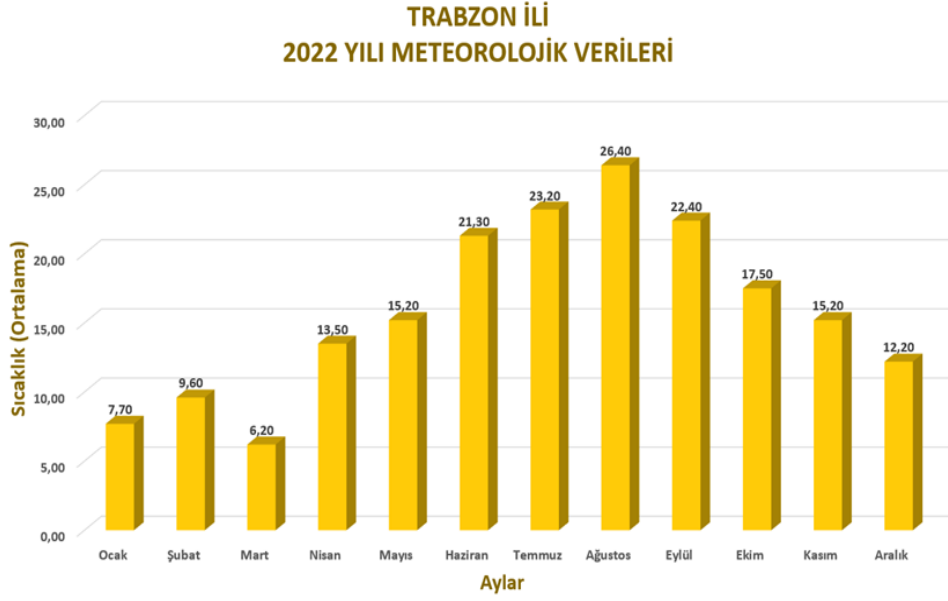
Şekil 10. Üretim Çalışmalarında Kullanılan Gelişmiş Ekipmanlar

3.3. İklim Verileri

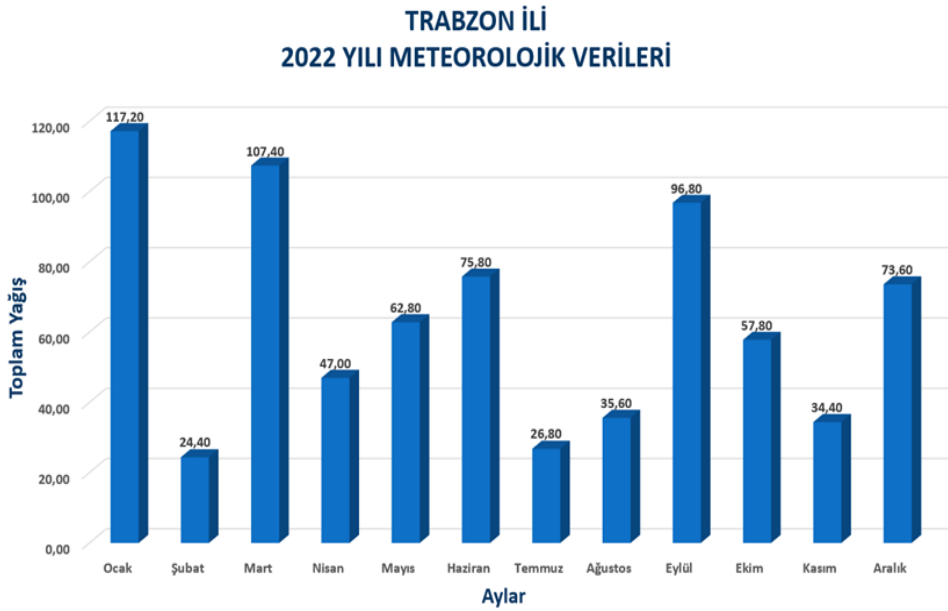
Aşağıdaki veriler, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde kurulan Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarında yapılacak faaliyetlerde kullanılması amacıyla Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünce, Trabzon Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden resmi yazıyla istenmiştir (Şekil,11-12-13-14-15-16-17-18).

Araştırma alanı olan Trabzon Karadeniz İklim Tipi alanına girmektedir. Kıyı kısmında ılık ve yağışlı bir iklim tipi yaygınken, iç kesimlerde karasal iklim özelliği hakimdir. Güneye dağlık bölgeye varıldıkça iklim sertleşir. Kıyıda yağmur olarak görülen yağış yüksek yerlerde kar şekline dönüşür. Trabzon iline ilişkin iki yıllık meteorolojik veriler dikkate alındığında ortalama nispi nem %68, yıllık ortalama sıcaklık 16 °C dir. Yağış ortalamaları 81mm'si sonbahar, 46mm'si yaz, 70mm'si kışın ve 79mm'si ilkbahar, olmak üzere toplam yılda ortalama 276 mm yağış düşmektedir. Yılın en kurak ayları Temmuz ve Ağustos en çok yağış alan ayları Kasım ve Ocak aylarıdır.

3.3.1. 2022 Yılı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Meteorolojik Verileri

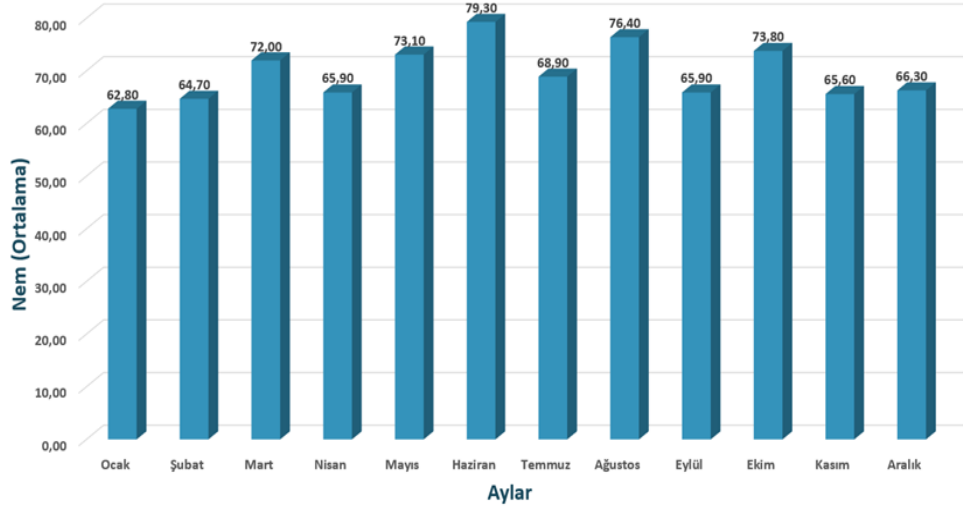


Şekil 11. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri



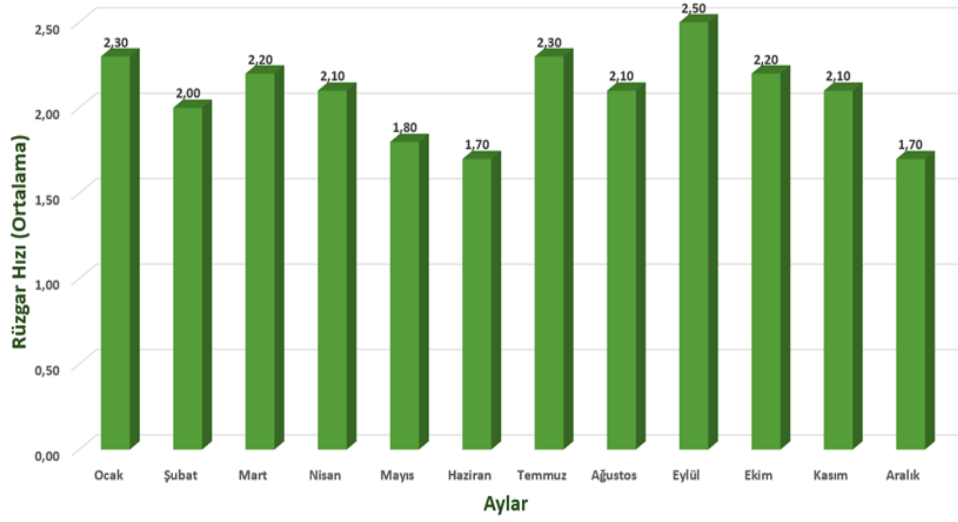
Şekil 12. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Toplam Yağış Verileri

TRABZON İLİ
2022 YILI METEOROLOJİK VERİLERİ



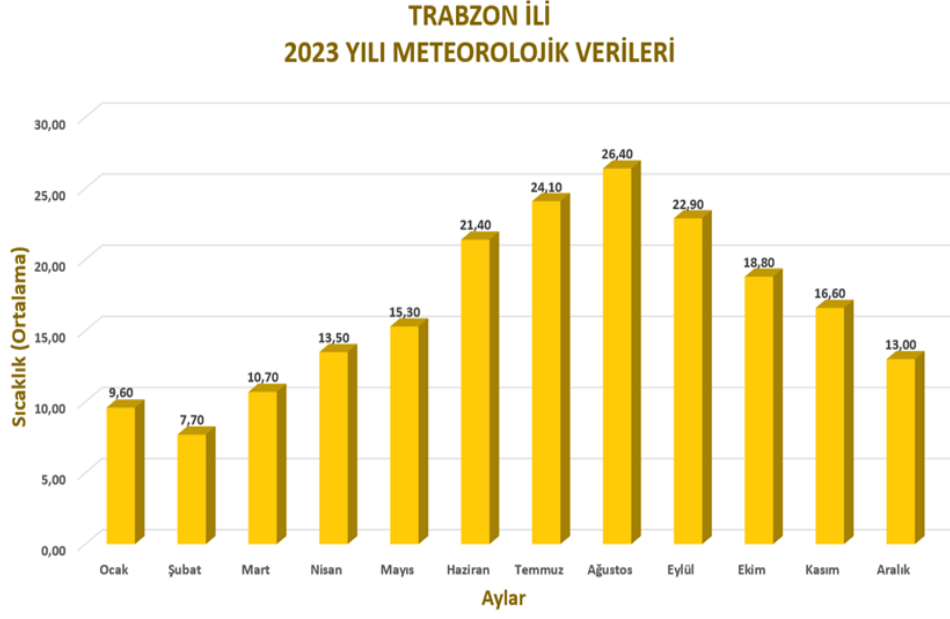
Şekil 13. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Nem Verileri

TRABZON İLİ
2022 YILI METEOROLOJİK VERİLERİ

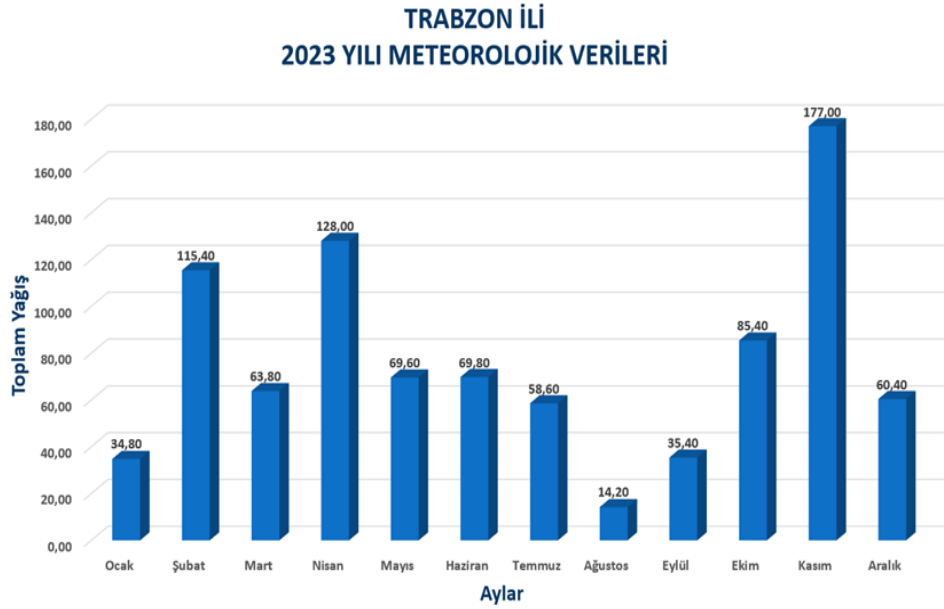


Şekil 14. 2022 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri

3.3.2. 2023 Yılı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Meteorolojik Verileri

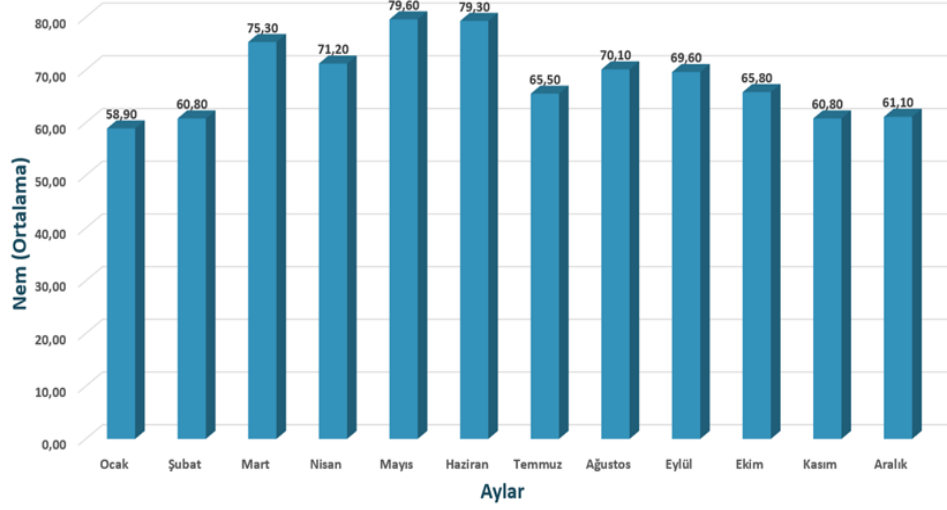


Şekil 15. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri



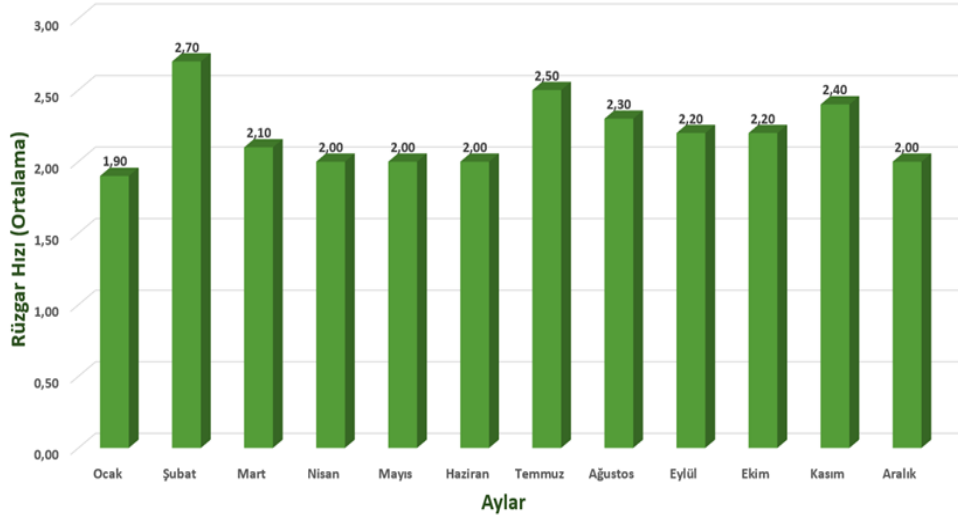
Şekil 16. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Toplam Yağış Verileri

TRABZON İLİ
2023 YILI METEOROLOJİK VERİLERİ



Şekil 17. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Nem Verileri

TRABZON İLİ
2023 YILI METEOROLOJİK VERİLERİ



Şekil 18. 2023 Meteoroloji Genel Müdürlüğü Trabzon İli Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri

4. YÖNTEM

Trabzon ili sınırlarındaki kestane ağaçları üzerinde *Dryocosmus kuriphilus*'un varlığını belirlemek ve zarar yoğunluğu ile biyolojileri üzerine gözlemler yapmak amacıyla arazi çalışmaları yapılmıştır.

4.1. *Dryocosmus kuriphilus*'un Biyolojisinin Belirlenmesi

Çalışmalar 2022-2024 yılı Nisan ve Temmuz ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Kestane ağaçlarının *D. kuriphilus* ile bulaşık olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla ağaçların yaprak, sürgün ve tomurcuk kısımları kontrol edilmiş ve zararlıının oluşturduğu gal yapıları tespit edilmiştir.

Zararlıının farklı dönemlerini gözlemek amacıyla *Dryocosmus kuriphilus* ile bulaşık olduğu belirlenen kestane ağaçlarından gal oluşumu gözlenen dal kısımları kesilerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen galler bistüri ile kesilerek zararlıının larva ve pupa dönemleri ortaya çıkarılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Ergin bireylerinin elde edilebilmesi amacıyla da galler uç kısımlarında cam tüp bulunan karton kapların içerisine alınmıştır.

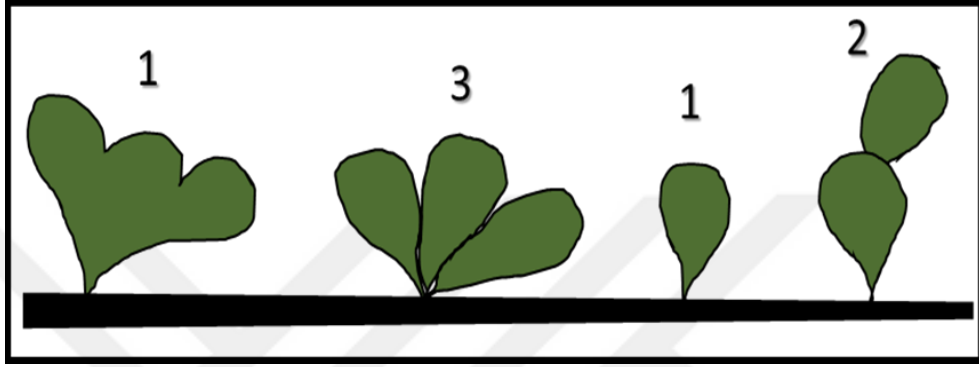
4.2. Kestane Gal Arısının Bölgedeki Yayılış Alanlarının Tespit Edilmesi

Trabzon, Bayburt, Gümüşhane ve Rize illerindeki kestanelik alanlarına gidilip incelemelerde bulunularak kestane gal arısının görüldüğü alanlar belirlenmiştir. Çalışmada; Trabzon, Maçka, Sürmene, Rize ve Pazar orman işletme müdürlükleri sınırlarındaki kestane alanları baz alınmıştır. Bu arazi çalışmalarında Kestane gal arısının yayılış göstermiş olduğu alanlar ile göstermediği alanlarda koordinatlar alınmıştır.

4.3. Bölgede Kestane Gal Arısının Zarar Oranının Belirlenmesi

Kestane gal arısından kaynaklanan zarar oranı belirlenirken uluslararası alanda kabul görerek standartlaşmış bir metot (Battisti ve ark., 2013) kullanılmış olup bu metotta zarar oranının tespit edilebilmesi için her örnek noktasından kriter gözetmeksizin seçilen 10 ağaçta, kriter gözetmeden seçilmiş en az 10 adet dalın her 1'er metresinde

bulunan galerinin sayısını yapmıştır. Ardından alan başı bulunan toplam galerinin sayısı 10'a bölünerek ağaç başı düşen yaklaşık galerinin sayısı hesaplanmıştır. Bu 6 sayısı veya daha büyük bir sayı ise zararlının popülasyonunun ekonomik olarak zarar çitasını aşmış olduğu kabul edilmektedir. Oluşan galerinin sayılışında aşağıda (Şekil 19) gösterilen gal sayımı metodu kullanılmıştır. Bu metotta kök kısmının ayırt edilebildiği galerinin her biri bir adet gal olarak kabul edilmiştir.



Şekil 19. Oluşmuş Galerinin Şekil Üzerinde Sayımın Gösterilişi

4.4. *Dryocosmus kuriphilus*'un Mücadelesinde Kullanılmak Üzere *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)'in Yetiştirilmesi

Torymus sinensis'in bir yıllık generasyonu vardır. Ergin dişiler çiftleştikten sonra yeni oluşan gallere yumurta koyarlar. Ergin bireyler rüzgarın da etkisiyle günde 70 km den fazla mesafe uçabilmektedir.

T. sinensis'in ergin dişileri yaklaşık 2,5-3.0 mm, erkekleri ise yaklaşık 2.0-2,4 mm uzunluğundadır. Bir *T. sinensis*'in ergin dişi ortalama 70 adet yumurta bırakabilmektedir.



Şekil 20. *Torymus sinensis*'in Dişisi (Sol), Erkeği (Sağ)

Torymus sinensis monafag bir türdür, şu ana kadar konukçu olarak sadece Kestane Gal Arısını tercih etmektedir. Gallerden çıkan parazitoidlerin eşey oranı %50 civarındadır, gallerden ilk erkek parazitoid çıkar.

Torymus sinensis sonbaharda yumurta bırakmaktadır. Böcek kışı larva döneminde geçirmekte, Mart ortasından Mayıs ortasına kadar pupa olmaktadır. Haziran, Temmuz ve Ağustos boyunca erginleri görülür. Çevresel koşullara göre biyolojik yaşam döngüsünde değişiklikler gözlemlenebilir.

Kestane gal arısıyla mücadele kapsamında, larva parazitoidi olan *Torymus sinensis* üretiminin Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarında yapılabilmesi için 2021 yılında Yalova'dan *T. sinensis* parazitoidinin önceki yıllarda salımının yapıldığı alanlarda toplanmış 20.000 adet gal, Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarına getirilmiştir.



Şekil 21. Trabzon Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarı

T. sinensis'lerin Trabzon'da salımı ilk defa yapılacağından gallere kolay ulaşabilecekleri, hızlı üreyebilecekleri ve sonraki üretimlerde de kullanılacak kuru gallerin toplanması için kolay ulaşabilecekleri bir alan seçimi yapılmıştır.

Laboratuvarda *T. sinensis*'lerin üretimi için gerekli modern bir iklimlendirme odası ve ergin çıkışlarının olacağı bir çardak oluşturulmuştur edilmiştir (Şekil, 22-23).

Kurumuş galler sonbaharda toplanır. Küflenmeyi önlemek için gal dışındaki bütün dokular kutudan uzaklaştırılır. Erginler gallerden +13°C'de çıkmaya başlar. Yeni galler oluşmamışsa parazitoid, gallerin içinde +10°C'de iklimlendirme odasında uyutulmaktadır.



Şekil 22. *Torymus sinensis*'in çoğaltılması için yapılan iklimlendirme Odası

Karton kutular Orman Genel Müdürlüğüne mücadele yöntemine en uygun şekilde tasarlanmış özel kutulardır. Kutuların boyutu 50x50 olup, içlerine ortalama 3000 gal (kutunun ¼'ü boş kalacak şekilde) koyulmaktadır.



Şekil 23. Çardak (sağ) ve Hazırlanmış Karton Kutular (sol)

Temizlemiş galler karton kutulara konularak açık alana kurulmuş çardağın içindeki raflarda bekletilir. Çardağın dört bir yanı açık olmalıdır, bu sayede kutuların içindeki galler ortam şartlarına göre gelişimlerini ayarlayabilir.

Karton kutuların kesinlikle ıslanmaması gerekmektedir, aksi halde küflenme meydana gelmekte ve larvalarda çürüme oluşmaktadır. Çardakta örümcek veya diğer böceklerden oluşabilecek zararlara karşı tedbirler alınmalıdır.

Kutuların yan kenarlarına yuvarlak bir delik açılarak bu deliğe şeffaf bir toplama kabı yerleştirilir. Işık alan tek kısmın toplama kabı olduğundan emin olunmalıdır, (açıklıklar siyah bantla yamalanabilir) çünkü erginleşen parazitoitler aydınlık olan bu kaptan toplanırlar (Şekil 24).



Şekil 24. *Torymus sinensis* Erginlerinin Toplama Kabına Uçuşu.

Gallerden çıkan *Torymus sinensis* erginleri, iki gün daha bal ile beslendikten sonra karbondioksit gazıyla sakinleştirilip, 5 erkek 10 dişi veya 50 erkek 100 dişi olacak

şekilde cam veya plastik tüplere konularak kestane gal arısının zarar yaptığı kestane alanlarına götürülüp salımı yapılmaktadır (Şekil 25).



Şekil 25. *Torymus sinensis*'in Beslenişi (Sol) ve Karbondioksit Tüpü (Sağ)

Salım, Nisan ayı içerisinde, galler sertleşmeden, dallara bırakılarak yapılmaktadır. Salımda gecikilmesi halinde galler sertleşir ve parazitoit yumurtasını bırakamaz.



Şekil 26. Laboratuvarı'nda Üretilen *Torymus sinensis* 'lerin Ormana Salınması.



Şekil 27. Kestane Galine Yumurta Koyan *T. sinensis* Ergini

Tablo 5. *Torymus sinensis* Üretimi İş-Zaman Çizelgesi

| İŞ PAKETİNİN ADI | YAPILACAK İŞİN ZAMANI |
|---|-----------------------|
| Gal Toplama | Ekim-Kasım |
| Parazitoitlerin İzlenmesi,Teşhisi Ve Beslenmesi | Şubat-Mart-Nisan |
| Saha Kontrolü | Mart-Nisan |
| Parazitoitlerin Çiftleştirilmesi | Mart-Nisan |
| Parazitoitlerin Doğaya Salınması | Mart-Nisan |

4.5. *Dryocosmus kuriphilus*'un Mücadelesinde Kullanılmak Üzere Sarı Yapışkan Tuzakların Asılması

Dryocosmus kuriphilus'a karşı mücadele kapsamında sarı yapışkan tuzaklar da asılmış ve belli aralıklarla bu tuzaklara yapışan böcekler sayılmıştır. Bu kapsamda Trabzon Şalpazarı Şefliğinde 30 adet, Sürmen Araklı Şefliğinde 130 adet, Sürmene Sürmene şefliğinde 30 adet, , Rize Güneysu Şefliğinde 30 adet, Pazar Pazar Şefliğinde 30 adet olmak üzere toplam 250 adet yapışkan sarı tuzak asılmıştır.

5. BULGULAR

5.1. *Dryocosmus kuriphilus*'un Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Kestane Alanlarındaki Biyolojisi

Dryocosmus kuriphilus'un bölgedeki biyolojisini belirlemek için yapılan laboratuvar gözlemleri sonucunda, *Dryocosmus kuriphilus*, sonbahar ve kış aylarında zararlı larva dönemindedir. Mayıs ortasından Temmuz ortasında kadar zararlı pupa dönemindedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos boyunca ergin dönemi görülür. Ağustos ayında yumurtalarını gallere bırakmaktadır (Şekil 28).

| O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| | | | | | | | | | | | | Yumurta |
| | | | | | | | | | | | | Larva |
| | | | | | | | | | | | | Pupa |
| | | | | | | | | | | | | Ergin |

Şekil 28. *Dryocosmus kuriphilus* Yaşam Döngüsü



Şekil 29. Kestane Gal Arısının Mikroskop Altında Görünüşü

5.2. *Dryocosmus kuriphilus*'un Trabzon Orman Bölge Müdürlüğündeki Yayılışı

Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde bulunan Anadolu kestanesi alanlarında Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) yayılışı belirlenmiştir. Bu kapsamda 2022 yılında başlayan araştırmalarda gal oluşumları gözlenen alanlar kaydedilmiştir (Şekil 30).



Şekil 30. Trabzon'daki Kestane Dallarında Oluşmuş Galler

Yapılan arazi incelemelerinde; Maçka Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yeşiltepe Şefliği ile Esiroğlu Şefliği ve Sürmene Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yomra Şefliği ile Arsin Şefliğinde bulunan kestane ağaçlarında 2022 yılında yaş ve kuru gallere rastlanmıştır. Açılan galler içerisinde mikroskobik incelemelerde yiyim yapan larvalara rastlanılmıştır (Şekil 31). Ayrıca kestane dallarında gözlemlenen bu kuru galler kestane gal arısının 2019 yılında Trabzon iline geldiğini göstermektedir.

Yapılan incelemelerde Rize ilindeki Pazar Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Fındıklı ve Ardeşen Orman İşletme Şefliklerindeki kestane alanlarında da gal oluşumları gözlenmiştir.



Şekil 31 Gal İçinin Mikroskopik Görüntüsü

5.3. *Dryocosmus kuriphilus*'un Zarar Oranının Belirlenmesi

D. kuriphilus'un Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü kestane alanlarındaki ağaçlar da zarar oranını tespit edebilmek amacıyla örnekleme yapılan bölgedeki ağaçların dallarındaki galler sayılmış ve ağaç başına gal ortalamaları hesaplanmıştır.

Zararlıının yayılış yaptığı alanlarda rastgele sayılan ağaç başına ortalama gal sayıları göz önüne alındığında, Arsin bölgesindeki kestane ağaçlarında gal sayılarının ortalama 109,6 olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan örnekleme yapılan bölgedeki dalların 1 m²'lik kısmındaki ortalama gal sayısının 21,92 olduğu tespit edilmiştir.

D. kuriphilus için ekonomik zarar eşiğinin her ağacın 1m²'lik dalında ortalama gal sayısının 12 olduğu göz önüne alındığında örnek alandaki kestane ağaçlarında ekonomik zarar eşiğinin üstünde bir değer olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. *Dryocosmus kuriphilus*'un Dal Ve Ağaç Başına Ortalama Gal Sayısı

| ARSİN BÖLGESİNDEKİ KESTANE AĞAÇLARININ DALLARINDAKİ GAL SAYILARI | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| AĞAÇ NUMARASI | 1.DAL | 2.DAL | 3.DAL | 4.DAL | 5.DAL | TOPLAM |
| 1.Ağaç | 24 | 30 | 35 | 24 | 21 | 134 |
| 2.Ağaç | 17 | 16 | 20 | 22 | 15 | 90 |
| 3.Ağaç | 33 | 25 | 28 | 31 | 27 | 144 |
| 4.Ağaç | 12 | 8 | 21 | 13 | 16 | 70 |
| 5.Ağaç | 27 | 24 | 15 | 26 | 18 | 110 |
| TOPLAM | | | | | | 548 |
| ORTALAMA | | | | | | 109,6 |

5.4. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde *Dryocosmus kuriphilus*'a Karşı Yürütülen Mücadele Çalışmaları

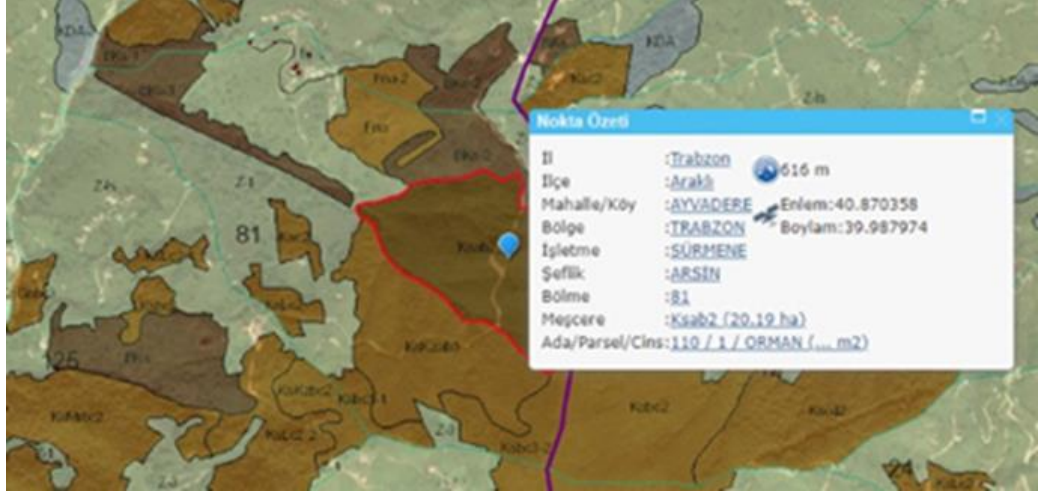
Dryocosmus kuriphilus'a karşı Trabzon Bölge Müdürlüğü 2022 yılından itibaren biyolojik mücadele çalışmalar kapsamında laboratuvarında *Torymus sinensis* üretimine başlamıştır.

Laboratuvarında her yıl 20.000 adet galden çıkan, 2022 yılında 168'i erkek, 284'ü dişi olmak üzere toplam 452 adet, 2023 yılında 855'i erkek, 2155 i dişi olmak üzere 3010, 2024 yılında da 790'ı erkek 2170'i dişi olmak üzere *Torymus sinensis* ergin birey çıkışı olmuş ve araziye salımları yapılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. *Torymus sinensis* Salınımı Verileri

| FAALİYET YILI | TOPLANAN GAL SAYISI | ERGİN ADETİ | BÖLME NO | SALIM YERİ |
|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| 2022 | 20.000 | 452 | 14 | Ayvadere (20 ha) |
| 2023 | 30.000 | 3.010 | 14 | Ayvadere (20 ha) |
| 2024 | 40.000 | 2.960 | 14 | Ayvadere (20 ha) |
| TOPLAM | 90.000 | 6.422 | | |

Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'nde Sürmene Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Arsin Orman İşletme Şefliğinin 81 numaralı bölmesi (Şekil 32) *T. sinensis* salımı için uygun görülmüş ve ilk salım burada gerçekleştirilmiştir.



Şekil 32. *Torymus sinensis*'lerin Salındığı Alanın Bilgileri (ORBİS, 2022)

Dryocosmus kuriphilus'a karşı mücadele kapsamında sarı yapışkan tuzaklar da asılmış ve belli aralıklarla bu tuzaklara yapışan böcekler sayılmıştır (Şekil 33).



Şekil 33. Mücadele Kapsamında Asılmış Yapışkan Tuzak

Asılan yapışkan tuzaklara; Trabzon Şalpazarı Şefliğinde 30 adet tuzağa 4500, Sürmene Araklı Şefliğinde 130 tuzağa 95000, Sürmene Sürmene şefliğinde 30 adet tuzağa 8500, Rize Güneysu Şefliğinde 30 adet tuzağa 7500, Pazar Pazar Şefliğinde 30 adet tuzağa 7500 olmak üzere toplam 125.000 *D. kuriphilus* ergini düşmüştür (Tablo 8)

Tablo 8. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Yapışkan Tuzak Uygulama Sonuçları

| TRABZON ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNDE KESTANE GAL ARISIYLA BİYOTEKNİK MÜCADELE (YAPIŞKAN TUZAK UYGULAMASI) | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|---------------------|
| YIL | İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ | İŞLETME ŞEFLİĞİ | ASILAN YAPIŞKAN TUZAK ADET | YAPIŞKAN TUZAK ASILAN ALAN (HA) | YAKALANAN KESTANE GAL ARISI | Harcama (TL) |
| 2023 | TRABZON | ŞALPAZARI | 30 | 1,0 | 4.500 | 25.000 |
| | SÜRMENE | ARAKLI | 130 | 30,0 | 95.000 | |
| | | SÜRMENE | 30 | 2,0 | 8.500 | |
| | RİZE | GÜNEYSU | 30 | 1,0 | 7.500 | |
| | PAZAR | PAZAR | 30 | 1,0 | 9.500 | |
| | TOPLAM | | 250 | 35,0 | 125.000 | 25.000 |

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de 262,045 hektar kestane ormanları varlığıyla gerek ekonomik (meyve, bal üretimi, odun, erozyon önleme vb.), gerekse de ekolojik olarak ülkemiz ve dünya için önem arz etmektedir. Bu kıymetli ağaç ne yazık ki bugüne kadar pek çok tehditle karşı karşıya kalmıştır örneğin Kestane dal kanseri sadece ülkemizin değil tüm dünyanın ortak bir sorunu haline gelerek yıllarca kestane üretimine sekteye uğratmakta ve üreticisini ekonomik olarak zorlamaktaydı. Lakin gelişen teknoloji sayesinde kestane dal kanserinden kaynaklanan zarar oranının hipovirüent suşları kullanılarak azalmasına yönelik sonuçlara ulaşılmıştır.

Kestanenin karşılaştığı tehditlerden bir diğeri ise 2000’li yılların başında Avrupa’ya giren ve 2014’te ülkemizde kayıtlara geçirilmiş olan Çin menşeli Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) dır. Dumansız bir yangın gibi hızlı yayılan bu canlı 11 yılda ülkemizdeki çoğu kestane ormanlarına yayılmıştır.

Yayılışı üzerine yapılan faaliyetlerde Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) nın 2014’ten 2018’e kadar yayılmış olduğu alanı doğu güney ve kuzey yönlerinde 100 km kadar daha genişlettiği tespit edilmiştir. Bu yılda 25 km ye yakın bir doğal yayılış hızına tekabül eder elde edilen bu veriler başka ülkelerinde kaydetmiş olduğu yayılış hızı verileriyle uyumludur (Rieske, 2007; Graziosi ve Santi, 2008).

50 cm’lik dal başına ortalama 10.82 gal bulunması, Şah (2019) Arsin bölgesindeki örnekleme yapılan ağaçlarda 1 m’lik dal başına ortalama gal sayısının 21,9 arasında olması yukarıdaki çalışmayla örtüşmektedir.

Türkiye’nin diğer bölgelerinde yapılmış olan yukarıdaki çalışmalar *D. kuriphilus*’un kestane ağaçları üzerindeki ekonomik zarar eşiğinin aşıldığını göstermektedir.

Ülkemizde Kestane gal arısına (*Dryocosmus kuriphilus*) karşı yürütülen biyolojik mücadele zaman gerektiren bir mücadele yaklaşımıdır. Trabzon ilinde uygulanmaya yeni başlanan bu mücadele yöntemiyle olumlu bir sonuca varılması için henüz çok erkendir.

Bu nedenle araziye salınan *Torymus sinensis* parazitoidlerinin parazitlenmesi %2-3 arası az bir oranda olsa (Quacchia ve ark., 2013) diğer ülkelerde yürütülen buna yönelik farklı mücadele çalışmaları incelendiğinde mücadelenin bu tipinde kestane gal arısına karşı başarı oranı çok daha yüksek olsa da hızla yayılan gal arısını yetişebilecek seviyede değildir.

Bu nedenle *Torymus sinensis*'lerin çoğalması beklenirken diğer yandan daha hızlı sonuç alınabilecek mücadele yöntemleri aranarak biyolojik mücadeleyle paralel yürütülmesi şarttır.



KAYNAKLAR

- Acatay, A. (1960). Türkiye Kestane Zararlılarına İlave. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 10, Sayı 1.
- Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Alma, A., Bosio, G., Quacchia, A., Picciau, L., Abe, Y., Moriya, S., Yara, K., Seljak, G., Stone, G.N. (2006). Parasitoid Recruitment to the Globally Invasive Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus* 103-121. In: Gallling Arthropods and Their Associates, Ecology and Evolution, (Ed: Ozaki, K., J. Yukawa, T. Ohgushi& P.W. Price), Springer Verlag, Tokyo, 240 pp
- Akkemik, Ü. (Ed). (2018). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim (2008). Kestane Kanseri. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 5. TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Sayfa 186-188.
- Battisti, A., Benvegnu, I., Colombari, F., Haack, R.A. (2013). Invasion by the chestnut gall wasp in Italy causes significant yield loss in *Castanea sativa* nut production. Agricultural and Forest Entomology, doi: 10.1111/afe.12036.
- Baycan, R. (2018). İnebolu Orman İşletme Müdürlüğündeki Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) Ormanlarının Meşçere Kuruluşu ve Doğal Gençleşme Örnekleri Üzerine Araştırmalar. (Yüksek lisans tezi) Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 107s.
- Bosio, G., Gerbaudo, C., Piazza, E. (2009). *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu: An outline seven years after the first report in Piedmont (Italy). Japan-Italy Joint International Symposium "A Global Serious Pest of Chestnut Trees: Yesterday, Today and Tomorrow" (24-25 November, 2009, Tsukuba, Ibaraki, Japan), 3-13 pp.
- Bosio, G., Armando, M., Moriya, S. (2013). Toward Biological Control Of The Chestnut Gall Wasp. L'Informatore Agrario, 14: 60-64.
- Bozkurt, A.Y. (1992). Odun Anatomisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları Üniversite Yayın No:3652, Fakülte Yayın No: 415, İstanbul.
- Brussino, G., Bosio, G., Baudino, M., Giordano, R., Ramello, F., Melika, G. (2002). Pericoloso Insetto Esotico Per Il Castagno Europeo. Informatore Agrario, 58: 59-61.
- Cho, D.Y., Lee, S.O. (1963). Ecological Studies On The Chestnut Gall Wasp, - *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, And Observation On The Damages Of The Chestnut Trees By Its Insect. Korean Journal of Plant Protection, 2: 47-54.

- Coşkuncu, K.S. (2010). Kestane Gal Arısı *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) Üzerine Bir İnceleme. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 129-135.
- Cooper, W. R., Rieske, L.K. (2007). Community Associates Of An Exotic Gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), In Eastern North America.- Annals of the Entomological Society of America, 100: 236-244.
- Çetin, G., Orman, E., Polat Z. (2014). First Record Of The Oriental Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) In Turkey. Bitki Koruma Bülteni, 54 (4): 303-309.
- Davis, P.H. (1982). Flora Of Turkey. C.VII, s.659, Edinburgh.
- EFSA (2010). Risk Assessment Of The Oriental Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* For The EU Territory And Identification And Evaluation Of Risk Management Options. EFSA Journal 8(6): 1-114.
- EPPO (2005). Data Sheets On Quarantine Pests- *Dryocosmus kuriphilus*. EPPO Bulletin, 35: 422-424.
- EPPO (2014). *Dryocosmus kuriphilus* Found In The South Of France (Alpes Maritimes). EPPO Reporting Service-Pests&Diseases, 5 (86): 2.
- Erdem, R (1951). Türkiye’de Kestane Ölümünün Sebepleri ve Savaş İmkanları. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No:102/11. Ankara: OGM Yayınları.
- EU Science Hub (2018). https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities/forestry/qr-tree-%20project/sweet-chestnut_en, (Erişim tarihi: 14.08.2024)
- Ferracini, C., Gonella, E., Ferrari, E., Saladini, M.A., Picciau, L., Tota, F., Pontini, M., Alma, A. (2015). Novel Insight In The Life Cycle Of *Torymus sinensis*, Biocontrol Agent Of The Chestnut Gall Wasp. BioControl, 60: 169-177.
- Gomes-Laranjo, J., Coutinho, J.P., Galhano, V., Ferreira Cardoso, J.V. (2008). Differences In Photosynthetic Apparatus Of Leaves From Different Sides Of The Chestnut Canopy. Photosynthetica, 46, 63–72.
- Graziosi, I., Santi, F. (2008). Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): spreading in Italy and new records in Bologna province. Bulletin of Insectology, 61 (2): 343-348.
- Heiniger, U., Conedera, M. (1992). Chestnut Forests And Chestnut Cultivation In Switzerland. In: Proceedings Of The International Chestnut Conference, West Virginia University, Morgantown, 10–14, July 1992, 175–178.

- Heiniger, U., Rigling, D. (1994). Biological Control Of Chestnut Blight In Europa. Annual Review Of Phytopathology 32: 581-599
- İpekdal, K., Coşkuncu, K., Aytar, F., Doğanlar, M. (2014). Kestane Gal Arısı *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae): Geçmişten Günümüze Dünyada Ve Türkiye'deki Son Durumu Ve Mücadelesi, Türkiye Entomoloji Bülteni, 4 (4): 241-257.
- İpekdal, K., Emin, A., Kuzucu, A.Ş., Karadağ, M., Koçluk, M., Açıcı, Ö., Şah, S., Aksu, Y., Colombari, F. (2017). Kestane Gal Arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)'nin Larva Parazitoiti *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) Ve Biyolojik Mücadelede Kullanım Olanakları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 7(2): 173-189
- Karadeniz, V. (2013). Türkiye'de Kestane Tarımı ve Başlıca Sorunları. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6 (27). 279-291.
- Kato, K., Hijii, N. (2001). Ovipositional Traits of the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae). Entomological Science, 4, 295-299.
- Kayacık, H. (1981). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 2766/287, İstanbul.
- Kotobuki, K., Saito, T, Kashimura, Y., Shoda, M. (1999). Chestnut Breeding Program In National Institute Of Fruit Tree Science, Japan. II International Symposium on Chestnut, ISHS Acta Horticulturae 494: 323-326.
- Kumru, A. (2019). Bazı Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Çeşit Ve Genotiplerin Bursa Koşullarında Bitki Gelişim Kuvveti Ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi) 65, Bursa.
- MEB, (2013). Bahçecilik, Kestane Yetiştiriciliği. Ankara. 43 s.
- Mihaylov, S., Popov, G., Zlatanov, T. (2005). Possibilities For Sustainable Management Of Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Forests In Bulgaria. Paper presented at the CAST BUL, Blagoevgrad Bulgaria.
- Moriya S., Shiga, S., Adachi.I. (2003). Classical Biological Control Of The Chestnut Gall Wasp In Japan, pp. 407-415. In: Proceedings of the 1st international symposium on biological control of arthropods, Honolulu, Hawaii, 14-18 January 2002, United States Department of Agriculture, Forest Service, Washington, USA.
- NPPO (2013). Follow-up Pest Report *Dryocosmus kuriphilus*. Confirmation Of Eradication. NPPOReport. <https://www.ippc.int/en/countries/%20netherlands%20/basicreporting%20/follow-pest-report-dryocosmus-kuriphilus-confirmation/>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).

- OGM (2013). Kestane Eylem Planı. OGM Yayınları, Ankara.
- OGM (2015). Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Orman Varlığı 2015 <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Turkiye%20Orman%20Varligi2015.pdf>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- OGM (2016). Kestane Eylem Planı 2012-2016. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Bursa. 25s.
- OGM-SCY (2014). Kestane Hastalıklarına Karşı Standart Çalışma Yöntemleri (SCY), 64s.
- ORBİS (2023). <https://orbis.ogm.gov.tr/orbis/>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- Otake, A. (1980). Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae): A Preliminary Study On Trend Of Adult Emergence And Some Other Ecological Aspects Related To The Final Stage Of Its Life Cycle. Applied Entomology and Zoology, 15: 96-105.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2007). Ilıman İklim Meyve Türleri Sert Kabuklu Meyveler. Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (566).
- Özkan, M. (2021). Orman Varlığımızı, 2023 Yılında Ülke Yüzölçümünün Yüzde 30'una Çıkartacağız. Türk Tarım Orman, 268, 14-19.
- Payne, J.A., Menke, A.S., Schroeder, P.M. (1975). *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae), An Oriental Chestnut Gall Wasp In North America. U.S. Department of Agriculture Cooperative Economic Insect Report, 25: 903-905.
- Payne, J.A., Jaynes, R.A., Kays, S.J. (1983). Chinese Chestnut Production In The United States: Practice, Problems And Possible Solutions. Economic Botany, 37: 187-200.
- Pereira, M.G., Caramelo, L., Gouveia, C., Gomes-Laranjo, J., Magalhaes, M. (2011). Assessment Of Weather-related Risk On Chestnut Productivity Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 11, 2729–2739.
- Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, I., Alma, A. (2008). Rearing, Release And Settlement Prospect In Italy Of *Torymus sinensis*, The Biological Control Agent Of The Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus*. BioControl, 53: 829-839
- Quacchia, A., Ferracini, C., Nicholls, J.A., Piazza, E., Saladini, M.A., Tota, F., Melika, G., Alma, A. (2013). Chalcid Parasitoid Community Associated With The Invading Pest *Dryocosmus kuriphilus* In North-western Italy. Insect Conservation and Diversity, 6, 114-123.

- Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G. (2014). Effectiveness Of *Torymus sinensis* In The Biological Control Of *Dryocosmus kuriphilus* In Italy. II. European Congress On Chestnut, 1043: 199-204.
- Rieske, L.K. (2007). Success Of An Exotic Gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus*, On Chestnut In The USA: A Historical Account.- Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 37: 172-174.
- Saatçioğlu, F. (1969). Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri). İstanbul Üniversitesi Yayın No:1429 Orman Fakültesi Yayın No: 138, İstanbul.
- Sarıyıldız, T., Savacı, G., Ünal, S., Arıçak, B., Şen, G. (2017). Kastamonu Bölgesi Kestane Ormanlarında Kestane Dal Kanserinin Ortaya Çıkmasında Ve Yayılmasında Yetiştirme Ortamı Faktörlerinin Etkisinin Ve Kestane Meyve Üretimindeki Verim Kaybının Ekonomisinin Araştırılması. Kastamonu Üniversitesi KÜ-BAP01/2016-23, 2016-2017.
- Sartor, C., Torello Marinoni, D., Quacchia, A., Botta, R. (2009). Genes Involved In Chestnut Response To Infestation By *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu, Hymenoptera: Cynipidae). Proceedings of the 53rd Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress., Poster Abstract – 2.13. 16/19 September, 2009, Italy – Torino.
- Shiraga, T. (1951). Chestnut Gall Wasps and the Control. Journal of Agriculture and Horticulture, 26, 167-170.
- Soylu, A. (2004). Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. 64 s., İstanbul.
- Stehli, B., 2003. Oriental chestnut gall wasp found in N.E. Ohio. Nutshell: Newsletter of the Northern Nut Growers Association. (Web sayfası: <https://nutgrowing.org/chst-wasp.htm>, (Erişim tarihi:14.08.2024).
- Subaşı, B. (2004). İstanbul Ticaret Odası Etüt Araştırma Şubesi Kestane Sektör Profili.
- Şah, S. (2019). Türkiye’de Kestane Gal Arısının [*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)] Yayılışı Ve Zarar Oranının Belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi, 52s.,Isparta).
- Turchetti, T., Pennacchio, F., D’Acqui, L.P., Maresi, G., Pedrazzoli, F. (2012). Practices To Manage Chestnut Orchards Infested By The Chinese Gall Wasp. Forest, 9: 227 – 235.
- TURKTOB, (2015) <https://turktob.org.tr/tr/kestane-uretimiaartirilmali/20745>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- TÜİK (2012). <https://www.tuik.gov.tr/>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).

- TÜİK (2016). <https://www.tuik.gov.tr/>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- TÜİK (2018). <https://www.tuik.gov.tr/>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- TZOB (2015). <https://www.tzob.org.tr/basin-odasi/haberler/kestane-uretimi-%20artirilmali>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- Ueno, W. (2006). Occurrence And Control Of Chestnut Gall Wasp In Nepal. Plant Protection, 60: 510-512.
- URL-1. <https://ourworldindata.org/forest-area>(Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-2. <https://www.ogm.gov.tr/tr/bunlari-biliyor-muydunuz>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-3. <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf> , (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-4. https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-5. <https://atlasbig.com.tr/images/tr/ulkelerin-kestane-uretimi.png>, (Erişim tarihi: 14.08.2024)
- URL-6. <https://www.zmo.org.tr/icerik/kestane-raporu-2019-28418>,(Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-7. <https://alchetron.com/Phytophthora-cambivora>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-8. <https://www.ogm.gov.tr/kutahyaobm/haberler/kestane-dal-kanseri-ile-biyolojik-mucadele>, (Erişim tarihi: 14.08.2024).
- URL-9. https://www.plantedforests.org/es/patho_liste/patho_affiche-php/?id_fiche=11&langue=en&nom_en=Chestnut%20tortrix&nom_latin=iCydia%20splendana/i%20%28Lepidoptera,%20Tortricidae%29, (Erişim tarihi: 14.09.2024).
- Vannini, A., Martignoni, D., Bruni, N., Tomassini, A., Aleandri, M. P., Vettraino, A. M., Caccia, R., Speranza, S., Paparatti, B., Double, M. L., MacDonald, W. L. (2014). New Notes On The Biology Of The Chestnut Fungus *Gnomoniopsis* sp. And Its Possible Use As A Biocontrol Agent Of Oriental Chestnut Gall Wasp. International Society for Horticultural Science (ISHS) , Leuven , Belgium , Acta Horticulturae , 1019: 235-238.
- Viggiani, G., Nugnes, F. (2010). Description Of The Larval Stages *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae), With Notes On Their Phenology. Journal of Entomological and Acarological Research, Ser. II, 42(1): 39-45.

- Warmund, MR. (2014). Disinfestation Of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu In Castanea Scion Wood. V. International Chestnut Symposium, 1019: 243-247.
- Yaltrık, F. (1982). Castanea Mill. İn: Davis PH (ed.) Flora Of Turkey And the East Aegean Islands, Vol.7, pp. 659. Edinburgh; Edinburgh University Press.
- Yaltrık, F. (1993). Dendroloji Ders Kitabı–II Angiospermae (Kapalı Tohumlular). İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3767, Orman Fakültesi Yayınları No: 420, İstanbul.
- Yasumatsu K., Kamijo, K. (1979). Chalcidoid Parasites Of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Cynipidae) In Japan, With Descriptions Of Five New Species (Hymenoptera). Esakia 14: 94-97. Hussain, İ., 2011. Physiochemical and sensory characteristics of *Elaeagnus umbellata* Thunb. Fruit from Rawalakot (Azad Kashmir) Pakistan. African J. Of Food Sci. And Tech. 2(7): 151-156.
- Yi Zhing, Y., Yong Sheng, L., Dean, J., GuoYuan, L., Zhi Xiang, Z. (1995). Study On Techniques For Integrated Control Of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu In North Hubei. Plant Protection, 1: 5-8.



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Öz geçmiş

| | |
|------------------|--------------------|
| Doküman No | LEE-FR-0085 |
| İlk Yayın Tarihi | 01.04.2022 |
| Revizyon Tarihi | - |
| Revizyon No | 00 |
| Sayfa | 1/1 |

Adı Soyadı: CEM KOTİL

| Derece | Okulun Adı | Öğrenim Durumu Program | Yer | Yıl |
|----------------------|---------------------------|------------------------|----------|-----|
| İlköğretim | NECLA MORALIGİL | | İSTANBUL | 6 |
| Ortaöğretim | MEHMET VARİNLİ | | AMASYA | 2 |
| Lise | ALPTEKİN ANADOLU LİSESİ | | AMASYA | 4 |
| Lisans | İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ | ORMAN MÜHENDİSLİĞİ | İSTANBUL | 4 |
| Yüksek Lisans | ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ | ORMAN MÜHENDİSLİĞİ | ARTVİN | 3 |

İş Deneyimi: CANKURTARAN ORMAN İŞLETME ŞEFİ