

T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE KESTANE GAL ARISININ [*Dryocosmus kuriphilus*  
Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)] YAYILIŞI VE ZARAR  
ORANININ BELİRLENMESİ

Selim ŞAH

Danışman  
Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

II. Danışman  
Dr. Kahraman İPEKDAL

ISPARTA – 2019



© 2019 [Selim ŞAH]

TEZ ONAYI

**TÜRKİYE’DE KESTANE GAL ARISININ [*Dryocosmus kuriphilus*  
Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)] YAYILIŞI VE ZARAR  
ORANININ BELİRLENMESİ**

Selim ŞAH tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman **Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

II. Danışman **Dr. Kahraman İPEKDAL**  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Üye **Prof. Dr. Mustafa AVCI**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye **Dr. Öğr. Üyesi Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU**  
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa

Üye **Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ**  
Bartın Üniversitesi



Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun ...../...../.....  
tarih ve ...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**  
Enstitü Müdürü

## ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

26/07/2019

**Selim ŞAH**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Kestane Hakkında Bilgiler .....	2
1.1.1. Kestanenin sistematığı ve biyolojik özellikleri .....	2
1.1.2. Dünyada kestane üretimi ve ekonomik durumu .....	3
1.1.3. Kestanenin ( <i>Castanea sativa</i> Mill.) Anadolu'daki yayılışı .....	4
1.1.4. Ülkemizde kestanenin kullanım alanları ve ekonomik önemi .....	7
1.1.5. Kestanenin diğer hastalık ve zararlıları .....	8
1.1.5.1. Kestane dal kanseri ( <i>Cryphonectria parasitica</i> Murr.) .....	9
1.1.5.2. Mürekkep hastalığı ( <i>Phytophthora cambivora</i> (Petri)) .....	10
1.1.5.3. Kestane meyve hastalıkları .....	11
1.1.5.4. Kestane alanlarında ve meyvelerde tesbit edilen böcek türleri .....	11
1.2. Kestane Gal Arısı ( <i>Dryocosmus kuriphilis</i> ) .....	12
1.2.1. Kestane gal arısının dünyadaki yayılışı, biyolojik özellikleri ve zararları .....	12
1.2.1.1. Kestane gal arısının dünyadaki yayılışı .....	12
1.2.1.2. Kestane gal arısının belirtileri .....	13
1.2.1.3. Kestane gal arısının biyolojik özellikleri .....	14
1.2.1.4. Kestane gal arısının zararları .....	16
1.2.2. Kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış alanları .....	17
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	23
3.1. Materyal .....	23
3.2. Yöntem .....	23
3.2.1. Kestane gal arısının yayılış alanlarının tespit edilmesi .....	23
3.2.2. Kestane gal arısı kaynaklı zarar oranının araştırılması .....	24
4. BULGULAR .....	27
4.1. Kestane Gal Arısının Yayılış Alanları ve Tespiti İle İlgili Bulgular .....	27
4.1.1. Kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış alanları .....	27
4.2. Kestane Gal Arısının Zarar Oranının Belirlenmesi .....	36
4.2.1. Kestane gal arısının zarar oranı .....	36
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	43
KAYNAKLAR .....	46
ÖZGEÇMİŞ .....	52

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

# TÜRKİYE’DE KESTANE GAL ARISININ [*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)] YAYILIŞI VE ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

Selim ŞAH

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

II. Danışman: Dr. Kahraman İPEKDAL

Kestane gal arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) ülkemizde 2014 yılında Yalova bölgesinde saptanmış ve hızlı bir şekilde yayılmakta olan yabancı istilacı bir türdür. Çin kökenli olan bu tür birçok ülkeye yayılmış ve kestane ağacı ile ilgili tüm üretim alanlarında (meyve, odun, bal) önemli kayıplara neden olmuş ve olmaktadır. Burada sunulan tez çalışmasında kestane gal arısının ülkemizdeki yayılışı ve yayılış gösterdiği bölgelerdeki zarar oranı incelenmiştir. Sonuç olarak kestane gal arısının yayılış alanını 2014-2017 yılları arasında yılda 25 km olacak şekilde kuzey, güney ve doğu yönlerde genişlettiği tespit edilmiştir. Ayrıca söz konusu zararlının 2016-2018 yılları arasında Bursa, İstanbul (Şile) ve Yalova’da aşırı düzeyde popülasyon artışı ve dolayısıyla zarar yaptığı Kocaeli (Karamürsel)’de ise zarar seviyesinin ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Bu lokaliteler mücadele çalışmalarının yoğunlaştırılması gereken lokaliteler olarak önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kestane gal arısı, *Dryocosmus kuriphilus*, Yayılışı, Zarar oranı, Türkiye

2019, 53 sayfa

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

# DETERMINING THE DISTRIBUTION AND DAMAGE RATIO OF THE CHESTNUT GALL WASP *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) IN TURKEY

Selim ŞAH

Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

Co-Supervisor: Dr. Kahraman İPEKDAL

Chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) is an alien invasive species which recorded in Turkey in 2014 in Yalova region and still expanding its range. This species, being originally from China, has spread to many countries and has caused significant losses in all production areas (fruit, wood, honey) related to the chestnut tree. In the present thesis, the distribution and damage ratio of the chestnut gall wasp in Turkey were investigated. It was found that the chestnut gall wasp expanded its range in Turkey by a speed of 25 km/year between 2014 and 2017. Additionally, it was found that the pest population and thus its damage increased significantly between 2016 and 2018 in Bursa, İstanbul (Şile) and Yalova; and its damage in Kocaeli (Karamürsel) is over the economic damage threshold. We suggest these localities as priority localities for pest management.

**Key Words:** Chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, Distribution, Damage ratio, Turkey

**2019, 53 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları aşmamda bilgi ve tecrübesi ile yardımcı olan değerli Danışman Hocalarım Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA ve Dr. Kahraman İPEKDAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca literatür araştırmalarımnda yardımcı olan ve arazi çalışmalarımnda yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA'ya, Dr. Kahraman İPEKDAL'a, Dr. Metin KARADAĞ'a (Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığında Karantina Şube Müdürü (Emekli)), Akın EMİN'e (Orman Zararlılarıyla Mücadele Şube Müdürü), Özden AÇICI'ya (Bursa OZM Şube Müdürü), Yalova Orman İşletme Müdürlüğü Taşköprü Orman İşletme Şefi Murat KOÇLUK'a Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Şubesinde Uzman Biyolog (Emekli) Yaşar AKSU'ya teşekkür ederim

Araştırmanın yürütülmesinde her türlü desteğini gördüğüm Akın EMİN'e, Dr. Metin KARADAĞ'a ve Orman Endüstri Mühendisi Hüseyin TÜRKSOY'a teşekkür ederim.

Araştırmanın laboratuvar ve arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Dr. Fernanda COLOMBARİ'ye (İtalya Padova Üniversitesi Öğretim Üyesi), Dr. Kahraman İPEKDAL'a, Murat KOÇLUK'a, laboratuvar işçisi Fatih MEMİŞ ve eşi Arife MEMİŞ'e teşekkür ederim.

**Selim ŞAH**  
ISPARTA, 2019



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Kestanenin Avrupa genelindeki yayılışı .....	4
Şekil 1.2. Kestane ormanlarının bulunduğu Orman Bölge Müdürlükleri .....	5
Şekil 1.3. Kestane dal kanseri görünümü .....	9
Şekil 1.4. Kestane mürekkep hastalığı .....	10
Şekil 1.5. Kestane meyve zararlıları .....	11
Şekil 1.6. Kestane gal arısı .....	12
Şekil 1.7. Kestane gal arısının yayılış rotası) .....	13
Şekil 1.8. (a) <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un kestane tomurcuklarında oluşturduğu galler, (b) Gallerin lateral kesitinde larvaların görünüşü, (c) Kuru galler	13
Şekil 1.9. Yaprakta oluşan gal ve larva görüntüsü .....	14
Şekil 1.10. Kestane ağacında ilkbahar döneminde oluşan galler .....	14
Şekil 1.11. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> 'un yaşam döngüsü. E: Ergin; Y: Yumurta; L1, L2, L3: Birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemleri; TG: Taze gal; KG: Kuru gal .....	15
Şekil 1.12. Kestane gal arısının larva dönemi .....	16
Şekil 3.1. Gal sayımının şematik olarak gösterimi. ....	24
Şekil 3.2. Tek galin olduğu yaprak ve tomurcuklar .....	24
Şekil 3.3. İki galin olduğu tomurcuklar .....	25
Şekil 3.4. Üç galin olduğu tomurcuklar .....	25
Şekil 3.5. Dört galin olduğu tomurcuklar .....	26
Şekil 3.6. Beş galin olduğu tomurcuklar .....	26
Şekil 4.1. 2014 Yılı Nisan ayında kestane gal arısının ilk tespit edilen noktası .....	27
Şekil 4.2. Kestane gal arısının 2017 yılına kadar tespit edildiği tüm alanlar .....	28
Şekil 4.3. Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktalar .....	30
Şekil 4.4. Kestane gal arısının 2015 yılında tespit edildiği noktalar .....	31
Şekil 4.5. Kestane gal arısının 2016 yılında tespit edildiği noktalar .....	33
Şekil 4.6. Kestane gal arısının 2017 yılında tespit edildiği noktalar .....	34
Şekil 4.7. 2016 ve 2017 yılsonu itibariyle kestane gal arısı tespit edilmeyen noktalar .....	36

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Kestane ormanlarının Orman Bölge Müdürlükleri itibarıyla alansal dağılımı .....	6
Çizelge 1.2. 2008-2018 yılları arasında ticariyle kestane üretimi. ....	8
Çizelge 1.3. Kestane diğer hastalıkları.....	9
Çizelge 4.1. Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları .....	28
Çizelge 4.2. Kestane gal arısının 2015 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları .....	30
Çizelge 4.3. Kestane gal arısının 2016 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları .....	31
Çizelge 4.4. Kestane gal arısının 2017 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları .....	34
Çizelge 4.5. Yapılan incelemelerde 2016-2017 yıllarında kestane gal arısının tespit edilmediği noktaların koordinatları .....	35
Çizelge 4.6. 2016 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri.....	37
Çizelge 4.7. 2016 yılına ait gal sayıları.....	38
Çizelge 4.8. 2017 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri.....	39
Çizelge 4.9. 2017 yılına ait gal sayıları.....	40
Çizelge 4.10. 2018 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri. ....	41
Çizelge 4.11. 2018 yılına ait gal sayıları.....	42

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
cm	santimetre
EPPO	European Plant Protection Organization (Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu)
E	Ergin
ha	Hektar
KG	Kuru gal
KGA	Kestane Gal Arısı
Km	Kilometre
L1, L2, L3	Birinci, İkinci ve Üçüncü Larva Dönemleri
m	Metre
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OZM	Orman Zararlılarıyla Mücadele
TL	Türk Lirası
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TZOB	Türkiye Ziraat Odaları Birliği
TÜRKTÖB	Türkiye Tohumcular Birliği
TG	Taze gal
Y	Yumurta

## 1. GİRİŞ

Ülke toplam alanımızın %28,6'lık kısmını oluşturan ve toplam alanı 22,3 milyon ha'a ulaşan orman alanları birçok tehdit ve tehlike altındadır (OGM, 2015; OZM, 2016; 2017). Bu tehditlerin başında böcek ve mantarlar gelmektedir. Ormanlarımızda yaprak, tomurcuk ve sürgün, kozalak ve tohum, kök, kabuk-kambiyum-odun zararlıları ile öz suyu emen zararlıların önemli miktarda zarara neden olmaktadır. Çevresel değişiklikler ve insan faaliyetleri sonucunda bu zararlıların yayılış alanları hızlı bir şekilde değişmekte ve zararlı tür listelerine yenileri eklenmektedir. Önemli bir orman ve zirai türümüz olan kestanenin de hastalıkları son yarım asırda ülkemizde yayılmış ve son 10 yılda da yeni bir zararlı olan kestane gal arısı ülkemize girmiştir (Çetin, 2014; İpekdal vd., 2014; Turna, 2013).

Bitkiler âleminin Fagaceae familyası (Kayıngiller) içerisinde meşe ve kayınla birlikte bulunan kestanenin en önemli 4 türü *Castanea sativa* L. (Avrupa Kestanesi), *Castanea mollissima* (Çin Kestanesi), *Castanea crenata* (Japon Kestanesi) ve *Castanea dentata* (Amerikan Kestanesi)'dir (Soylu 2004; EPPO, 2005; OGM, 2013a). Türkiye'deki kestaneler de Avrupa Kestanesi grubundadır. Avrupa Kestanesi kuzey yarım kürenin Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarında yayılış gösteren ve kısmen de Güney Amerika'da kültüre alınan bir bitki türüdür. Bu tür ağaç ve yapraklarıyla da yarar sağlamakla birlikte asıl meyveleriyle ekonomik önem kazanmıştır. Günümüzde İtalya, Fransa, İspanya, Portekiz gibi Avrupa; Çin, Japonya, Kore, Türkiye gibi Asya ülkeleri başlıca kestane üreten ülkeler arasında yer almakta; bunların yanında Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Macaristan, Yugoslavya, Çekya, Slovakya, İsviçre ve Kafkasya'da da kültürü ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. ABD yüzyılın başlarına kadar önemli bir üretim alanı olmuşsa da, kestane kanserinin (*Cryphonectria parasitica*) bu ülkede geniş ölçüde zarar yapmasından sonra üretim çok azalmıştır (Pearce ve Pearce, 2001).

Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılan envanter çalışmalarında kestane ağacının ülkemizdeki yayılış alanlarının toplam 262.045 ha olduğu kaydedilmektedir. Türkiye'de kestane Anadolu'da Doğu Karadeniz'den başlayarak, tüm Karadeniz boyunca yayılmakta, Marmara çevresi ve Batı Anadolu'dan Antalya'ya kadar ulaşmaktadır (Soylu, 2004; OGM, 2013a).

Ülkemizde 2014 yılında saptanan kestane gal arısının (*Dryocosmus kuriphilus*) Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) ilk olarak Yalova bölgesinde tespit edilmiştir ve civar bölgelere de hızla yayılmaktadır (Çetin, 2014; İpekdal vd., 2014). Çin kökenli olan bu tür birçok ülkeye yayılmış ve kestane ağacı ile ilgili tüm üretim alanlarında (meyve, odun, bal) önemli kayıplara neden olmuş ve olmaktadır (FAO, 2016; Coşkuncu 2010; EPPO, 2005). Burada önerilen tez çalışmasında, kestane gal arısının 2018 yılına kadar ülkemizdeki yayılışı ve zarar oranının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## **1.1. Kestane Hakkında Bilgiler**

Bu bölümde öncelikle kestanenin sistematığı ve biyolojik özellikleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ardından kestanenin yayılışı, ülkemiz ve dünyadaki ekonomik önemi özetlenmiştir. Son olarak kestanenin zararlıları incelenmiştir.

### **1.1.1. Kestanenin sistematığı ve biyolojik özellikleri**

Ülkemizde Anadolu kestanesi olarak bilinen ve Latince adı *Castanea sativa* Mill. olan tür çift çenekli ve kapalı tohumlu olan bir bitkidir. Kestane 25 m'ye kadar boy yapabilen yaprakları 25 cm uzunluğa ve 7 cm genişliğe ulaşabilen, kışın yapraklarını döken bir bitkidir. Basit yaprakları damarlı, sivri uçlu ve kenarları dişlidir. Çapı 2 m'yi aşabilmektedir. Çok dallıdır. Gövdesi gençken gri-çatlaksız, ilerleyen zamanlarda gri-kahverengi çatlaklı bir görünüme kavuşur. Bir evcikli olan kestane erkek çiçekleri başak şeklinde kurullar oluştururken dişi çiçekler sürgüne yapışık vaziyette tek tek ya da gruplar halinde bulunur. Çiçeklenme yaz başında başlar ve birkaç ay sürer. Meyve kupula içinde bir veya üç adet bulunabilmektedir. Meyveler 3-7 cm çapında top görünümündedir. Meyve oluşumu ekim-kasım aylarında tamamlanır. Kazık kök tipine sahip olan kestane güneşi ve nemi seven fakat don olayına karşı duyarlı olan bir türdür. 1500 m rakıma kadar yayılış gösterebilmektedir. Tohumla ve aşılama ile üretilen kestane bitkisi sonbaharda ya da ilkbaharda ekilir. Dayanıklı odun yapısına sahip olduğundan peyzaj çalışmalarında, gemi/tekne yapımında kullanılmaktadır. Asıl önemi ise meyvesinin ticari değerinden gelmektedir (Bozkurt, 1992; Yaltırık, 1982b).

### 1.1.2. Dünyada kestane üretimi ve ekonomik durumu

Dünyada Güney Avrupa, Kafkasya, Batı, Orta ve Kuzey Avrupa'da ve Çin, Kore ve Japonya bölgesinde de görülmektedir (Bozkurt, 1992; Akkemik, 2018; Yaltırık, 1982b). Dünyada kestane üretiminde Çin %82,1 payıyla açık farkla ilk sırada yer almıştır. 2.009.487 ton olan dünya kestane üretiminin sadece 1 milyon 650 bin tonunu tek başına Çin karşılamaktadır. Güney Kore'nin 67.000 tonluk üretiminin yanında Türkiye 63.000-64.000 tonluk üretimiyle dünya kestane üretiminde üçüncü sırayı almaktadır (TZOB, 2015). Bununla birlikte zararlıların neden olduğu kayıplar nedeniyle ülkemiz kimi zaman dördüncü hatta beşinci sıraya da gerileyebilmektedir. Bu üç ülkeyi üretimde İtalya ve Yunanistan izlemektedir (TZOB, 2015). 2015 yılında Türkiye'den kestane ithal eden ülkeler sırasıyla İtalya (2476 ton), Lübnan (1912 ton), Ürdün (388,6 ton) ve Almanya'dır (186,7 ton) (TÜİK, 2016; Kurt vd., 2016). Dünyadaki kestane ormanları Şekil 1.1'de verilmiştir.



Şekil 1.1. Kestanenin Avrupa genelindeki yayılışı (EU Science Hub)

### 1.1.3. Kestanenin (*Castanea sativa* Mill.) Anadolu'daki yayılışı

Ülkemizde kestane Artvin, Aydın, Balıkesir, Bursa, Giresun, İstanbul, İzmir, Kütahya, Muğla, Ordu, Rize, Sinop, Trabzon, Yalova'da doğal olarak yetişmektedir Şekil 1.2'de (OGM, 2013a; Bozkurt, 1992; Akkemik, 2018; Yaltrık, 1982b).



Şekil 1.2. Kestane ormanlarının bulunduğu Orman Bölge Müdürlükleri (OGM, 2013a)



Kestane ormanlarının Çizelge 1.1'deki değerleri incelendiğinde saf kestane meşcerelerinin 22.011 ha'nın verimli, 6.793 ha'nın ise bozuk yapıda olduğu görülmektedir. Karışık kestane ormanlarının ise 216.611 ha'ı verimli, 16.630 ha'ı bozuk niteliktedir. Türkiye'de 2014 verilerine göre 238.622 ha normal, 23.423 ha bozuk olmak üzere toplam 262.045 ha kestane ormanı bulunmaktadır. Orman amenejman planları verilerine göre kestane ormanları 15 Orman Bölge Müdürlüğü sınırları sınırları içinde bulunmaktadır. Bunun yanında Isparta ve Antalya'nın bazı bölgelerinde de az miktarda da olsa kestane ormanlarına rastlanılmaktadır (OGM, 2013a; OGM, 2015; OGM-SÇY, 2014).

Çizelge 1.1. Kestane ormanlarının Orman Bölge Müdürlükleri itibarıyla alansal dağılımı (OGM-SÇY, 2014).

Orman Bölge Müdürlükleri	Saf Kestane (ha)		Karışık Kestane (ha)		Toplam (ha)
	Verimli	Bozuk	Verimli	Bozuk	
Amasya	452	124	3800	0	4382
Artvin	2659	560	24217	84	27520
Balıkesir	998	118	15117	40	16278
Bolu	34	0	10179	0	10212
Bursa	629	169	11532	834	13164
Denizli	76	15	89	0	180
Giresun	6021	1572	16856	6253	30702
İstanbul	2628	0	13480	0	16108
İzmir	2179	82	58	1789	4108
Kastamonu	2588	1174	19787	286	23833
Kütahya	4	77	285	689	1054
Muğla	864	24	22	13	923
Sakarya	894	955	15636	18	17503
Trabzon	1322	1799	60426	5380	68926
Zonguldak	665	126	25122	1240	27151
<b>Toplam</b>	<b>22011</b>	<b>6793</b>	<b>216611</b>	<b>16630</b>	<b>262045</b>

Kestane Anadolu'da Doğu Karadeniz'den başlayarak tüm Karadeniz boyunca yayılmakta olup, Marmara çevresi ve Batı Anadolu'dan Antalya kıyılarına kadar uzanmaktadır. Kestane ağaçları Doğu Karadeniz sahil bandında gürgen, kızılgaç vb. yapraklı ağaçlarla karışık, geniş alanlarda saf kestane toplulukları halinde bulunmaktadır. Kayınla karışık olarak 1200 m'ye kadar yetiştiği yerler vardır.

Doğudan batıya doğru gidildikçe kestaneye daha çok küçük meşcere ve gruplar halinde rastlanmaktadır (OGM, 2013a).

Bartın, Karadeniz Ereğlisi, Akçakoca-Karasu dolaylarında ise genişçe bir yayılış göstermektedir. Sinop ve Kastamonu kıyı şeritlerinde geniş kestane alanları bulunmaktadır. Marmara çevresinin Anadolu yakasında 1000-1200 m'ye kadar diğer türlerle karışık olarak bulunur. Bölgede özellikle Bursa ve İnegöl kestanelikleri dikkat çekmektedir. Ege'de Ödemiş'in Bozdağ ve Gölcük taraflarında 1000-1200 m yükseklikte kestanelik alanlar bulunmaktadır (OGM, 2013b).

#### **1.1.4. Ülkemizde kestane kullanım alanları ve ekonomik önemi**

Eski çağlarda ormanlık bölgelerde yaşayanlar ve yeterli buğday ununa sahip olmayan ve elde edemeyen topluluklar için temel besin kaynağı olan kestane “ekmek ağacı” denmiştir. OGM (2015)'ye göre kestane meyve ve odun üretimi ile ekonomik önemi olan, oldukça hızlı büyüyen, saf olarak yayılış gösterdiği ormanlık alanlarda düzgün ve dolgun gövde yapan, kıymetli odunu olan, önemli bir orman ağacıdır (OGM, 2013a).

Kestane ağacının kerestesi, dayanıklılık ve dekoratif özellikleri bakımından çok kullanışlıdır. Cila ve boya odununa kolayca nüfuz eder. Çivi ya da tutkalla iyi bağlantı kurar. Mobilya sektöründe aranan bir ağaçtır. Kerestesi suya dayanıklı olduğu için kayık, yat ve gemi gibi su taşıtları yapımının yanı sıra, iskele yapımında da tercih edilmiştir (OGM, 2013a). Pencere doğramalarında, cephe kaplamalarında, bahçe masaları, sandalyeleri çit kazığı, parke, oyun parkları, ev ve ofis dekorasyonunda kullanılır (OGM, 2013a).

Kestanenin dal, yaprak ve meyve kabuğunda tanen maddesi bulunduğu için boya sanayisinde kahverengi renk elde etmede kullanılır. Ayrıca yenilen meyveleri, kestane şekeri, kestane balı, kestane marmeladı, sürgünlerinden yapılan el aletleri vb. ürünler de ekonomik yönden ülkemize katkı sağlamaktadır (OGM, 2013a).

Ülkemizde devlet ormanlarından yaklaşık olarak yıllık 28.000 ton kestane toplanmakta, 603 köyden 75.000 kişi, 82.500.000 TL gelir elde etmektedir. 2013-

2017 yıllarını kapsayan Orman Genel Müdürlüğü Kestane eylem planı ile yaklaşık olarak 40.000 ton kestane toplanması ve 701 köyden 90.000 kişinin 123.000.000 TL gelir elde etmesi hedeflenmiştir. TÜİK verilerine göre 2002 yılında yaklaşık olarak 16.000 ton kestane ihracatı ve 272 ton kestane ithalatı yapılırken, 2012 yılında bu rakam 5.500 ton ihracat ve 630 ton ithalat şeklinde gerçekleşmiştir. 2012 yılında yapılan ihracattan ülkemiz 16.500.000 dolar gelir elde ederken, yapılan ithalat ise 1.600.000 dolar olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2012; OGM, 2013a). 2008-2018 yılları sert kabuklu meyveler içerisinde kestane üretimi Çizelge 1.2’de verilmiştir.

Çizelge 1.2. 2008-2018 yılları arasında tıbariyle kestane üretimi (TÜİK, 2018).

Yıllar	Üretim (ton)
2008	55395
2009	61697
2010	59 171
2011	60 270
2012	57 881
2013	60 019
2014	63 762
2015	63 750
2016	64 750
2017	62 904
2018	63 580

Ege Bölgesi kestane üretiminde yaklaşık %70’lik payla ilk sıradadır. İller arasında, 20.989 tonla Aydın birinci gelirirken, bu ili 10.321 tonla Kastamonu, 10.176 tonla İzmir ve 4.242 tonla Sinop izlemektedir (TÜRKTÖB, 2015)

#### **1.1.5. Kestanenin diğer hastalık ve zararlıları**

Ülkemizdeki kestane üretimi için en büyük sorunlardan biri kestane hastalıklarıdır. Bunların en önemlileri mürekkep hastalığı ve kestane dal kanseri olup, bunlarla birlikte kestane meyvesine doğrudan zarar veren kestane içkurdu, kestane kirpi güvesi, kestane kurdu da önemli miktarda kestane kayıplarına neden olmaktadır. Son yıllarda bunlara kestane gal arısı da eklenmiş, yayılış gösterdiği alanlarda kestane kaybının en önemli nedeni haline gelmiştir Çizelge 1.3’te (OGM, 2013a).

Çizelge 1.3. Kestanenin diğer hastalıkları

Hastalıklar	Hastalık Etmeni	Hastalığın Etkili Olduğu Yer
Dal Kanseri	<i>Cryphonectria Parasitica</i> (Murr.)	Gövde ve Dallar
Mürekkep Hastalığı	<i>Phytophthora Cambivora</i> (Petri)	Kök Boğazı, Kökler
Zararlıları	Zararlıların Etmeni	Zararlıların Etkili Olduğu Yer
Kestane İç Kurdu	<i>Laspeyresia Spiendana</i>	Meyveler
Kestane Kirpi Güvesi	<i>Pammene Fasciana</i> (L.)	Kirpi ve Meyveler
Kestane Kurdu	<i>Balaninus Elephas</i> (Gyll.)	Meyveler
Kestane Gal Arısı	<i>Dryocosmus Kuriphilus</i>	Tomurcuklar

#### 1.1.5.1. Kestane dal kanseri (*Cryphonectria parasitica* Murr.)

Kestane dal kanseri (*Cryphonectria parasitica*) olarak bilinen bu fungusun sporları rüzgar, böcek ve kuşlarla taşınarak, ağaçlarda açılmış olan yaralardan içeri girer ve kambiyum ve canlı odunda gelişir ve önce bulaştığı kısımlarda; daha sonra da tüm ağaçta kurumaya neden olur (Şekil 1.3). Bu durumda, kestane kanseri, *Phytophthora cambivora*'nın sebep olduğu mürekkep hastalığı ile kolaylıkla karıştırılabilmektedir. Fakat *C. parasitica*, dal veya gövdede belirgin bir şekilde kanser veya ölü doku oluşturmaktadır (OGM, 2013a).



Şekil 1.3. Kestane dal kanseri görünümü (Fotoğraf: S. Şah)

### 1.1.5.2. Mürekkep hastalığı (*Phytophthora cambivora* (Petri))

*Phytophthora cambivora* kök ve kök boğazı rklğ hastalıkları toprak kökenli 100'den fazla etmen tarafından oluşturulmaktadır. Bu mürekkep hastalığının etmenlerinin çok sayıda konukçusu vardır. Ülkemizde 3 tane *Phytophthora* türü belirlenmiştir. Bunlar *P. cambivora*, *P. cinnamomi* ve *P. plurivora*'dır. Kestanede mürekkep hastalığı olarak bilinen hastalığa sebep olan en yaygın tür *P. cambivora*'dır. Hastalığa sebep olan sporlar kök ve kök boğazında meydana gelen yaralardan girerek bitkiye bulaşır. Bu hastalık genç ağaçlarda hızlı, yaşlı ağaçlarda ise yavaş ilerler. Hastalığa yakalanmış genç ağaçların yapraklarının rengi birden değişir ve kurumaya başlar (şekil 1.4). Yaşlı ağaçlarda ise kurumalar tepeden başlayarak yavaş yavaş alt bölümlere doğru ilerler. Kestanede görülen diğer bir tür ise *P. cinnamomi*'dir. Bu tür Zonguldak, Giresun, Ordu, Trabzon ve Rize Orman Bölge Müdürlükleri alanlarında tespit edilmiştir. Kestane ağaçlarında görülen nc bir tür ise *P. plurivora*'dır. Bu tür Amasya, Samsun ve Sinop yörelerinde tespit edilmiştir (OGM, 2013a).



şekil 1.4. Kestane mürekkep hastalığı



### 1.1.5.3. Kestane meyve hastalıkları

Ülkemizde kestane meyvelerinde çürümelere yol açan *Penicillium*, *Trichoderma*, *Rhizoctonia*, tohumlarda ise patojen olduğu bilinen *Fusicoccum* sp., *Fusarium monilliforme*, *F. oxysporum*, *Phomopsis* sp. bulunmuştur (OGM, 2013a).

### 1.1.5.4. Kestane alanlarında ve meyvelerde tesbit edilen böcek türleri

Ülkemizde kestane yapraklarında *Stephanitis pyri*, *Lachmus roboris*, *Myzocallis oastanicola*, *Euproctis chrysorrhoea*; odun dokularında *Synanthedon vespiformis*, *Coccus coccus* ve meyvelerde ise *Pammene fasciana*, *Cydia splendana* ve *Balaninus elephas* türlerinin zarar yaptığı tespit edilmiştir. Özellikle meyve zararlılarından *Pammene fasciana* erken dönemde zarar yapmakta ve verim kaybına sebep olmaktadır. *Cydia splendana* ve *Balaninus elephas* zararlısı kestane meyvesi ile beslenip meyve içinde galeri oluşturur. İki zararlı aynı meyvede yaşayabilmektedir. Beslenme ve gelişmelerini tamamlayınca meyvede delik açarak meyveyi terkederler (Şekil 1.5). Şayet kirpi içindeki meyvede beslenirlerse kışı geçirmek için hasat zamanı meyveyi terkedip toprağa inerler (OGM, 2013a).



## 1.2. Kestane Gal Arısı (*Dryocosmus kuriphilis*)

Bu bölümde öncelikle kestane gal arısının biyolojisi ve zararları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ardından kestane gal arısının yayılışı özetlenmiştir. Son olarak kestane gal arısının Türkiye’deki durumu ve kısaca mücadelesi incelenmiştir (Şekil 1.6).

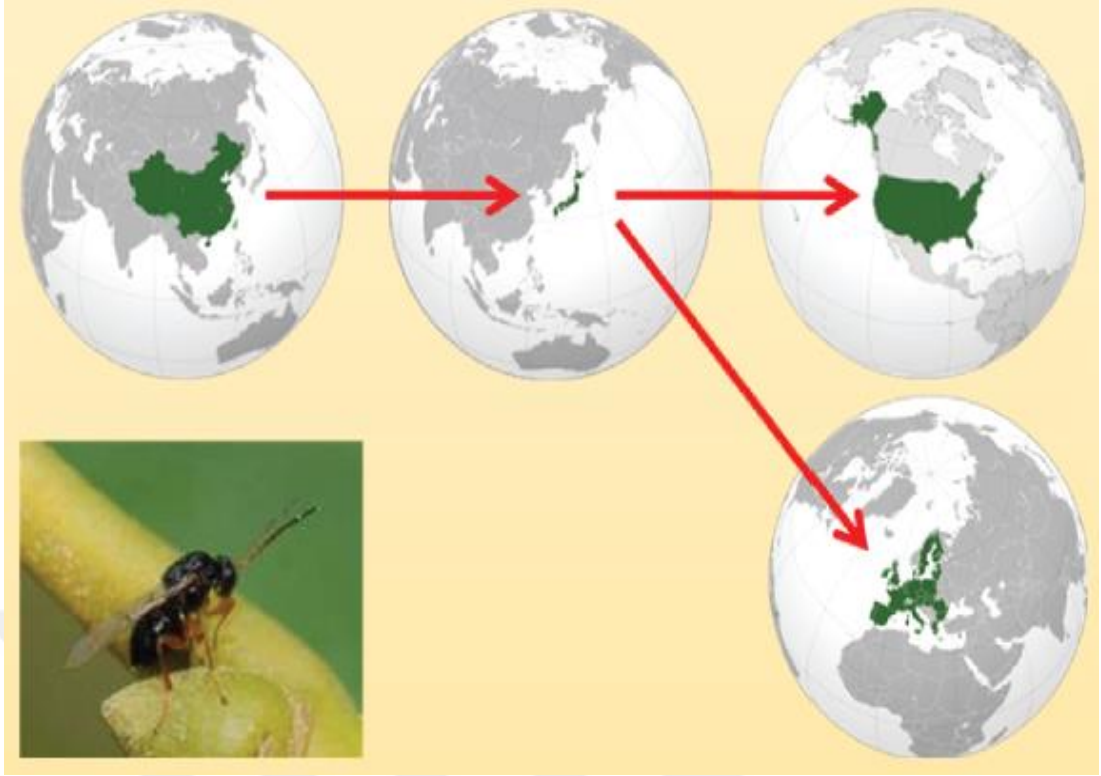


Şekil 1.6. Kestane gal arısı (Fotoğraflar: Gyorgy Csoka ve Janos Bodor)

### 1.2.1. Kestane gal arısının dünyadaki yayılışı, biyolojik özellikleri ve zararları

#### 1.2.1.1. Kestane gal arısının dünyadaki yayılışı

Kestane gal arısı Çin orijinli olup, ilk olarak 1941 yılında Japonya’da daha sonra Kore’de belirlenmiş, 1999 yılında Nepal’e erişmiştir. 1974 yılında Çin’den ithal edilen bitki materyali ile Amerika Birleşik Devletleri’ne ulaşmış ve Amerika’nın birçok eyaletine yayılmıştır. Avrupa’da 2002 yılında ilk olarak Kuzey İtalya’da, daha sonra ise Slovenya, Fransa, İsviçre ve Macaristan’da belirlenmiştir (EPPO, 2014). Şekil 1.7’de kestane gal arısının yayılış rotası gösterilmiştir. Japonya, Kore ve Amerika’da 20. yüzyılın ortalarında kestanenin en önemli zararlısı olarak kabul edilen kestane gal arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) EPPO tarafından karantina etmeni olarak kabul edilmiştir (EPPO, 2005). Zararlı 2014 yılının Nisan ayında Türkiye’de (Yalova’da) tespit edilmiştir (Çetin vd., 2014).



Şekil 1.7. Kestane gal arısının yayılış rotası (FAO 2016, F. Colombari, K. İpekdal)

### 1.2.1.2. Kestane gal arısının belirtileri

Bahar başlarında tomurcuklanmaya başlayan kestane ağaçlarında larva faaliyetleri sonucu sürgün ve yapraklarda yuvarlak şekilli, yeşil renkli galler oluşmaya başlar ve hızlıca büyüyerek 5 ile 20 mm çapa kadar ulaşırlar. Galler büyüme sırasında yeşil sonra kırmızımsı bir renk alır ve güz aylarına doğru galler kurur (FAO, 2016; EPPO, 2005) (Şekil 1.8, 1.9 ve 1.10). Kestanede gal oluşturan başka bir böcek türü bulunmamaktadır (FAO, 2016).



Şekil 1.2. (a) *Dryocosmus kuriphilus*'un kestane tomurcuklarında oluşturduğu galler, (b) Gallerin lateral kesitinde larvaların görünüşü, (c) Kuru galler (İpekdal vd., 2014).





Şekil 1.9. Yaprakta oluşan gal ve larva görüntüsü (Fotoğraf: S. Şah)

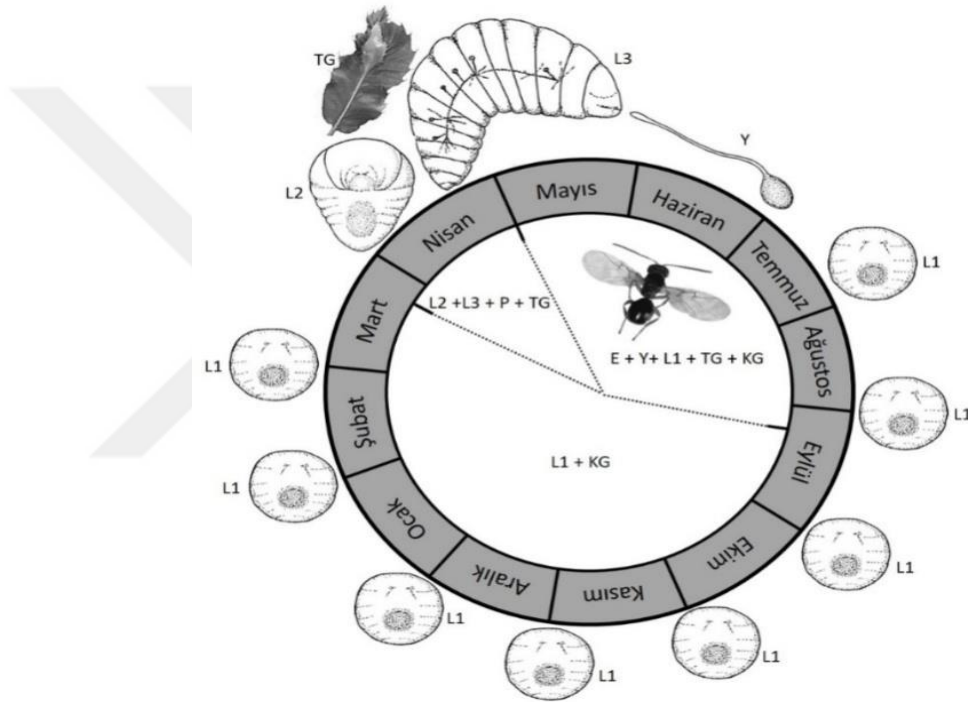


Şekil 1.10. Kestane ağacında ilkbahar döneminde oluşan galler (Fotoğraf: S. Şah)

### 1.2.1.3. Kestane gal arısının biyolojik özellikleri

Kestane gal arısı yılda tek döl veren bir türdür (Şekil 1.11). Erginleri yaz aylarının başında görülmeye başlar. Gallerden çıkan dişi gal arıları yumurtalarını tomurcukların içine bırakır. Yumurta bırakılmış tomurcuklarla yumurtasızları çıplak gözle birbirinden ayırmak mümkün değildir. Pupa dönemi mayıs ayı ortasından temmuz ayı ortasına kadar sürmektedir. Yapılan çalışmalarda erginlerin hepsinin dişi olduğu tespit edilmiş, bu türün erkeklerine rastlanmamıştır (İpekdal vd., 2014).

*D. kuriphilus* ergin dişileri ortalama 2,5-3 mm uzunluğunda, vücutları siyah renkli, bacakları, antenlerinin scapus ve pedicel kısımları ve mandibulaları sarımsı kahverengidir. Bu türün antenleri 14 segmentlidir. Ergin dişiler, Avrupa meşe gal arısı, *D. cerriphilus* Giraud'a benzerlik göstermektedir. Yumurtaları oval, süt beyazı, 0,1-0,2 mm uzunluğunda, uzun bir sap kısmı bulunmaktadır. Larvaları 2,5 mm uzunluğunda, olgun larva süt beyazı renge, gözsüz ve bacaklıdır (Şekil 1.11 ve Şekil 1.12). *D. kuriphilus* pupası 2,5 mm uzunluğunda, siyah veya koyu kahverengindedir (EPPO, 2005).



Şekil 1.11. *Dryocosmus kuriphilus*'un yaşam döngüsü. E: Ergin; Y: Yumurta; L1, L2, L3: Birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemleri; TG: Taze gal; KG: Kuru gal (İpekdağ vd., 2014).

Kestane gal arısının yılda bir döl verdiği bilinmekte olup, dişileri üremek için erkek bireylere ihtiyaç duymazlar (Rokas vd., 2002). Döllenen yumurtalardan yine dişi bireyler meydana gelir (telitoki) (EPPO, 2005). Yaşam döngüsü yumurta, üç larva dönemi, pupa ve ergin dönemlerinden oluşur (Şekil 1.11). Bahar geldiğinde dal, yaprak ve tomurcukların içindeki larvaların etkisiyle 8-15 mm çapında yeşilimsi, pembemsi gül rengi galler meydana gelir. Larvalar 30-40 gün kadar süre zarfında galin içerisinde beslenmektedir. İkinci ve üçüncü larva dönemlerini geçirir ve pupa olurlar (Viggiani ve Nugnes, 2010). Ergin dişiler Haziran ayının ortasından Ağustos

ayının ortasına kadar olan sürede (yaklaşık 2 - 2,5 aylık bir süre içerisinde) gallerden çıkar. Kestane gal arısı yumurtalarını tomurcukların içerisine 3-5'er adet şeklinde bırakır (İpekdal vd., 2014).

Kestane gal arısı ergini ortalama 4 gün kadar olan yaşam süresinde bir tomurcuğa 25'e kadar yumurta bırakabilir. Yüksek rakımlarda (700-900 m) ergin çıkışı yaklaşık 1 ay gecikmekte olup temmuz ortasında başlayıp tepe noktasına ağustos başında ulaşmaktadır (Bosio vd., 2013). Larvalar 40 gün içerisinde, genellikle temmuz ayı sonunda yumurtadan çıkıp yaklaşık 7-8 ay süren bir larva dönemi geçirir (Viggiani ve Nugnes, 2010).



Şekil 1.12. Kestane gal arısının larva dönemi (Fotoğraf: S. Şah)

#### 1.2.1.4. Kestane gal arısının zararları

Kestane gal arısı kestane tomurcuklarında oluşturduğu gallerin etkisi ile sürgün gelişimi ve çiçeklenmeyi engeller, meyve üretiminde % 50-70 oranında verim kayıplarına neden olur (Anagnostakis vd., 2014; Coşkuncu, 2010; İpekdal vd., 2014). Mevcut verilere göre günümüzde Avrupa kestane alanlarında meyve üretimi ile ilgili olarak karşımıza çıkan en önemli sorun kestane gal arısıdır (Bosio vd., 2013; EPPO, 2005, 2014).

*D. kuriphilus* popülasyon büyüklüğü fazla olduğunda gal oluşumun artmasıyla yaprak ve çiçek sayısında azalmalara neden olabilmektedir. *D. kuriphilus*'un popülasyon büyüklüğü arttıkça gal sayısı ve buna bağlı olarak da kestane ağacının gal oluşumu için sarfettiği enerji de artacağından, kestane gal arısı kaynaklı zarar

daha da belirgin hale gelmektedir (Shorthouse ve Rohfritsch, 1992). Battisti vd. (2013) tarafından İtalya’da yapılan çalışmalarda 50 cm’lik dalda 6 gal bulunduğunda kestane verim kaybının yaklaşık olarak %80’e yakın olduğu tespit edilmiştir. Konu ile ilgili diğer çalışmalar da bu bulguyu destekler niteliktedir.(Dixon vd., 1986; Kato ve Hijii, 1997). *D. kuriphilus*’un ağaçta çiçek oluşumunu engellediğinden arıcılıkta da olumsuz sonuçları doğurabileceği düşünülmektedir (İpekdal vd., 2014).

### **1.2.2. Kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış alanları**

Ülkemizde kestane gal arısının ilk tespiti 2014 yılının Nisan ayında Yalova’da yapılmıştır (Çetin vd., 2014). İpekdal vd. (2014)’e göre zararlının ülkemize girişi ile tespitinden en az 5-6 yıl önce olmuş olmalıdır. Yalova’da yapılan gözlemlerde ağaçların dallarında %80’e varan oranlarda galin olduğu ve meyve veriminin en az seviyelere düştüğü belirlenmiştir (FAO, 2016).

Yıllık yayılma hızının ortalama 25 km olduğu hesaplanan kestane gal arısının (Rieske, 2007; Graziosi ve Santi, 2008) önümüzdeki yıllar içerisinde bütün Karadeniz ve Ege Bölgelerine yayılacağı düşünülmektedir (İpekdal vd., 2014). Nitekim kısa bir süre önce böceğin Giresun’da tespit edildiği bildirilmiştir.

Kestane gal arısı ile mücadele için dünya genelinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Öncelikle bir takım kimyasallar denenmiş ancak başarılı sonuç elde edilemeyince doğal düşmanlar kullanılarak biyolojik mücadele çalışmaları yapılmıştır (Murakami, 1981). Bu çalışmalar sonucunda yaşam döngüsü bakımından kestane gal arısı ile biyolojik mücedelede kullanılmaya en uygun tür olarak *T. sinensis* seçilmiştir (Aebi vd., 2006; Kamijo, 1982). *T. sinensis* parazitoiti, tıpkı kestane gal arısı gibi Çin kökenli bir parazitoittir (Murakami, 1981) ve kestane gal arısına özgüdür (Aebi vd., 2006, 2011; Luo vd., 1987; Murakami, 1981). *T. sinensis* parazitoitinin yaşam döngüsü kestane gal arısınıninki gibi bir yıllıktır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu başlık altında kestane gal arısına ilişkin dünya ve Türkiye’de kestane ormanlarına arız olan zararlının survey çalışmaları, yayılımları ve mücadelesine ilişkin literatürde bulunan ve çalışma konusuyla doğrudan ilgili olan bazı önemli yayınlar ve çalışmalar özetlenmiştir.

Shiraga (1951) Oho ve Shimura, (1970), Murakami vd. (1980) ve Moriya vd. (2002)’ye göre kestane gal arısı Japonya’ya 1941 yılında Çin’den gelmiştir ve 1950’lerde ülkedeki tüm kestanelik alanları istila etmiş ve kestane üretiminde çok önemli kayıplara sebep olmuştur.

Shiraga (1951), Cho ve Lee (1963), Payne vd. (1975), Murakami vd. (1995), Brussino vd. (2002), Stehli (2003) ve Ueno (2006)’ya göre gerek orman ekosistemleri için gerekse tarımsal açıdan önemli bir bitki türü olan kestane ağacının özellikle meyve verimini düşürmesi suretiyle zarar veren böceklerin en önemlisi olarak bilinen kestane gal arısı, doğal yayılış alanı olan Çin’den gelerek diğer ülkelere 1940’lardan sonra yayılmaya başlamış ve 1940’lardan bu yana yayılış alanını genişletmiştir.

Otake (1980) ve Bosio vd. (2013), Bosio vd. (2009) yapmış oldukları çalışmada İtalya’da alçak rakımlarda ergin çıkışının en yoğun olduğu zamanın haziranın son haftası ile temmuzun ilk haftası olduğunu ifade etmektedir. 700-900 m’de ergin çıkışı 1 ay gecikmekte ve temmuz ayı ortasında başlayıp tepe noktasına temmuz ayı sonu ağustos başında ulaşmaktadır. Yıllar ve bölgeler arasındaki ilkbahar sıcaklıklarının farklı olması yaşam döngüsünün zamanlamasında da etkili olmuştur.

Payne vd. (1983), *D. kuriphilus*’un ABD’de %50 ile 75 civarında bir meyve kaybına neden olabildiğini bildirmiştir. Bosio vd. (2013) İtalya’daki ürün kaybı için benzer oranlar bildirmiştir (%50-70). Battisti vd. (2013) İtalya’da yaptıkları gözlemlerde 50 cm’lik bir dalda 6 gal bulunduğunda kestane kaybının %80 oranında olduğunu tespit etmişler ve gal sayısındaki artışın ağacın büyümesi ve dal kanseri gibi hastalıklara dayanıklılığını da olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Kestane gali ağaçta

çiçek oluşumunu engellediği için kestane gal arısının arıcılıkla da ilgili olumsuz sonuçlar doğurabileceği ifade edilmiştir.

Dixon vd. (1986), Kato ve Hiji, (1997) ve EPPO (2005)'ya göre kestane gal arısında populasyon büyüklüğü fazla olduğunda fazla sayıda gal oluşumuna neden olmuştur. Bu yazarlar söz konusu zararlının yaprak, çiçek ve meyve sayısında düşüşe neden olduğunu ifade etmektedirler.

Shorthouse ve Rohfritsch (1992)'ye göre kestanedeki gal etkeninin populasyon büyüklüğü arttıkça gal sayısını ve buna bağlı olarak bitkinin gal oluşumu için harcadığı enerjinin de artacağından, gal etkeni kaynaklı zarar daha belirgin hale gelmiştir.

Murakami vd. (1995)'e göre kestane gal arısı Kore'ye 1958 yılında girmiş ve 37 yılda bütün Güney Kore'ye yayılmıştır.

Brussino vd. (2002)'ye göre kestane gal arısının Avrupa'dan ilk kaydı 2002 yılında İtalya'da yapılmıştır.

Stone vd. (2002), Avrupa'da doğal olarak yayılış gösteren kestane ağaç türü *Castanea sativa* Miller olduğunu ifade etmiş, Diğer yaygın tür olan *C. crenata* ise Japonya'dan getirilerek İtalya, İspanya ve Portekiz'e sonradan dikmişlerdir. Kestane populasyonları buzul çağları boyunca yayılış alanlarını kuzeyden güneye doğru kaydırmış ve güney enlemlerdeki coğrafyalarda hayatta kalabilmiş olduklarını ifade etmiştir. Buzul döneminden sonrası ise İskoçya'ya kadar tekrar yayılım göstermeye başlamışlardır. Kestane türünün yayılış alanındaki bu değişim, türün genomunda bir takım izler bıraktığını ifade etmiştir. Bu izler ise *C. sativa*'nın buzul çağları boyunca hayatta kaldığı sığınak alanların Türkiye, Yunanistan, Güney Balkanlar ve İtalya olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada bu ülkelerin kestanenin gen kaynağı olarak kabul edildiği belirtilmiştir.

Stone vd. (2002), Kestane gal arısının Hymenoptera takımının Cynipidae familyasının, özellikle meşe (*Quercus*) türlerinde gal yapan Cynipini tribusunun,

*Dryocosmus* cinsine ait bir tür olduğunu ifade etmiştir. Kestaneye (*Castanea spp.*) (Fagales: Fagaceae)'de zarar yaptığı bilinen tek cynipid türü olduğunu belirtmiştir.

Stehli (2003), Cooper ve Rieske, (2007) ve Rieske (2007)'ye göre kestane gal arısı ABD'nin Georgia Eyaleti'ne 1974 yılında girmiştir ve sonrasında diğer eyaletlere yayılmıştır.

EPPO (2005), Kestane gal arısının konukçuları olan kestane türlerinin farklı coğrafi bölgelerde farklılık gösterdiğini belirtmiş olup Çin'de *Castanea mollissima* ve *C. seguinii*, Kore ve Japonya'da *C. crenata*, *C. mollissima* x *C. crenata* melezleri, ABD'de *C. dentata* ve *C. mollissima*, Türkiye ve diğer Avrupa ülkelerinde de *C. sativa*'nın kestane gal arısının konukçuları olduğunu belirtmiştir.

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

Ueno (2006) çalışmasında kestane gal arısının 1999'da Nepal'in kuzeyine girdiğini bildirmiştir.

Viggiani ve Nugnes (2010)'a göre kestane gal arısı yılda bir döl vermektedir. Kestane gal arısının dişileri üremek için erkek bireylere ihtiyaç duymaz yani partenogenetik olarak ürerler. Döllenenmiş yumurtalardan yine dişi bireyler meydana gelmektedir (telitoki). Yaşam döngüsü yumurta, üç larva dönemi, pupa ve ergin dönemlerinden oluşmaktadır. Bahar geldiğinde normalde açılıp gelişmesi gereken dal ve yaprak tomurcukların içindeki larvaların etkisiyle 8-15 mm çapında yeşilimsi ve gül rengi galler meydana gelir. Larvalar 30-40 gün kadar gal içerisinde beslenip ikinci ve üçüncü larva dönemlerini geçirir, sonra da pupa olur.

Viggiani ve Nugnes (2010) kestane gal arısı için Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış gösterdiğini belirtmiştir. "Erginlerinin uzunluğu 3 mm civarında olan siyah renkli bu arıların yumurtaları oval ve süt beyazı olup, 0,1-0,2 mm uzunluğundadır. Birinci dönemde larvanın şekli küresel, uzunluğu 0,2-0,6 mm kadardır." şeklinde ifade etmiştir. Bu zararlının ikinci dönem larvasının hymenopteriform bir şekle sahip olduğunu belirterek, 0,8-1,5 mm uzunluğunda ve hızlı geliştiğini belirtmiştir. Üçüncü



dönem larva da yine hymenopteriform olup, ortalama 2,3 mm olduğunu ifade etmiştir.

Viggiani ve Nugnes (2010), Kestane gal arısında birinci dönem larvalar 40 gün içerisinde ve genellikle temmuz ayı sonunda yumurtadan çıkmaktadır. Larva gelişimi sonbahar ve kış mevsimleri boyunca yavaşlayarak tahminen 7-8 ayı birinci larva döneminde geçirmektedir.

Ciesla (2011) tarafından kestane gal arısının doğal yayılış alanı olan Çin'de yapılan gözlemler neticesinde gallerin büyük bir kısmının konukçu ağacın iç kısımlarındaki sürgünlerde görülürken meyvelerin ise dışarıdaki dallarında diğer bir ifadeyle güneş gören kısımlarında oluşma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Bundan dolayı kestane gal arısının doğal yayılış alanı içerisinde kestane üretimi üzerindeki etkisi çok belirgin değildir. Fakat doğal yayılış alanı dışındaki kestane ağaçlarında önemli miktarda meyve kaybı yaşanmakta olduğunu belirtmiştir.

OGM (2013a)'ne göre kestane Türkiye'de Marmara ve Karadeniz Bölgesi'nde meşe, gürgen, kayın ve ıhlamur gibi türlerle birlikte, Ege ve Akdeniz'de ise kültüre alınmış olarak toplam 262.045 ha'lık bir alanda bulunmaktadır. Aydın, İzmir, Bursa ve Manisa'da 2.500 ha alanda ağaçlandırma projeleri kapsamında dikilmiştir. Isparta, Mersin, Adana ve Hatay'da ise şahıs bahçelerinde dikili bireyler halinde bulunmaktadır.

Bosio vd. (2013) kestane gal arısının ergin dişileri haziran ayının ortasından ağustos ayının ortasına kadar olan sürede gallerden çıkar ve yumurtalarını tomurcukların çeşitli kısımlarının içine 3-5 adet halinde bırakırlar. Bir tomurcuğa birden fazla ergin, yumurta bırakabilir ve bu şekilde bazı tomurcuklarda 10 ila 25 yumurta bulunabilir. Erginin yaşam süresi kısadır. Japonya'da erginin gal içerisinde 7 gün yaşadığı, galden dışarı çıktıktan sonrada en fazla 2 gün yaşadığı (Otake, 1980; Kato ve Hijii, 2001); İtalya'da ise ortalama 4 gün yaşadığı tespit edilmiştir.

Bosio vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada yüksek bölgelerde veya soğuk iklim şartlarının etkisinden dolayı gelişmenin yavaşlamasıyla larva süresinin daha uzun sürdüğü tespit edilmiştir.



Çetin vd. (2014) kestsane ağaçlarına zarar veren Önemli bir tür olması nedeniyle kestane gal arısı ile ilgili araştırma sayısı her geçen gün artmakta olduğunu bildirmiştir. Coşkuncu (2010) bu konuda gerekli uyarıları da içeren ilk Türkçe derlemeyi yapmıştır. Bundan dört sene sonra ise söz konusu zararlı 2014 yılının Nisan ayında Türkiye’de Yalova ilinde tespit edilmiştir.

İpekdal vd. (2014) kestane gal arısı dünyada ve ülkemizdeki son durum ile ilgili detaylı derleme yayını sunmuş olup ve ülkemizde söz konusu zararlının mücadelesine ilişkin bilimsel olarak izlenmesi ve gerekli çalışmalarının yapılması ile ilgili gerekenleri özetlemiştir.

İpekdal vd. (2014)’e göre Yalova’daki üreticiler ve çiftçilerle yapılan görüşmelerde gallerin bölgede altı yıldır görüldüğü ancak 2014’e kadar bu denli yoğun olmadığı öğrenilmiştir. Böylece kestane gal arısının ülkemize girişinin en az altı yıl önce yani 2009 yılında girdiği söylenebilir. Kestane gal arısı şu anda Yalova ve Bursa illerinde bulunmakta olup yıllık yayılma hızının ortalama 25 km kadardır.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu tez çalışmasında ülkemizdeki yeni yayılmaya başlamış olan kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış alanının ve bu alanda ne kadar zarar yaptığının tespit edilmesi planlanmıştır. Bu bilgiler zararlıya karşı entegre mücadele yöntemlerinin planlanması ve uygulanmasında önemli ve kullanışlı olacaktır.

Son derece önemli bir zararlı olan kestane gal arısına karşı mücadele ve koruma önlemlerinin alınabilmesi ve uygulanabilmesi için bu zararlının yayılış gösterdiği alanların ve bu alanlardaki zarar oranlarının bilinmesi gerekmektedir. Burada sunulan tez çalışması önümüzdeki yıllarda söz konusu zararlı ile ilgili yapılacak her türlü bilimsel araştırma ve mücadele çalışması için bir referans olacaktır.

#### **3.1. Materyal**

Çalışma, Yalova, Bursa, Sakarya, Kocaeli, Balıkesir, Bilecik ve İstanbul illerinde kestanenin yayılış gösterdiği alanlarda gerçekleştirilmiştir. Kestane bulunan alanlarda genel tarama çalışması yapılmıştır. Arazi çalışması esnasında koordinatları belirlemek üzere GPS cihazından faydalanılmıştır. GPS cihazı ile alınan koordinatlarda bazı bölgelerde  $\pm 50m$  bazı yerlerde ise  $\pm 100m$ 'lik sapmalar meydana gelmektedir. Kestane gal arısının ülkemizde yayılış gösterdiği noktaların koordinatları WGS 84'e göre alınmıştır. Kestane gal arısının zarar verdiği ağaçlarda zarar tespit oranını belirlemek üzere budama makası ve ağaç bıçkısı kullanılmış, kesilen dalları ambalajlamak için naylon torbalar ve çuvallar kullanılmıştır.

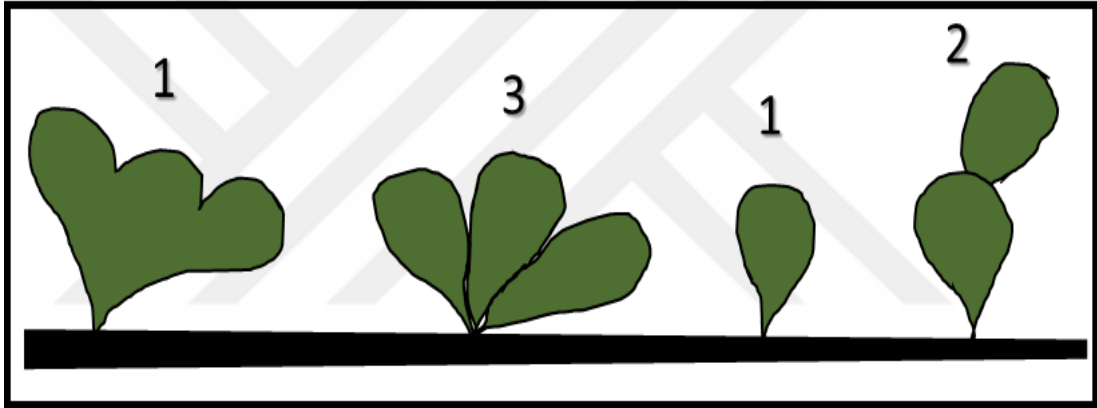
#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Kestane gal arısının yayılış alanlarının tespit edilmesi**

Kestane gal arısının yayılış alanlarının tespiti amacıyla Yalova, Bursa, Bilecik, Balıkesir Kocaeli, Sakarya ve İstanbul illerinde 2015-2017 yılları arasında arazi çalışması yapılmıştır. Bu arazi çalışmaları sırasında kestane gal arısının mevcut olduğu alanlar ile olmadığı alanların koordinatları alınmıştır.

### 3.2.2. Kestane gal arısı kaynaklı zarar oranının araştırılması

Zarar oranı tespiti için her örnekleme noktasında rastgele seçilen 10 ağaçta, yine rastgele seçilen en az 10 dalın 1'er metresinde bulunan galler sayılmıştır. Daha sonra alan başına bulunan toplam gal sayısı 10'a bölünerek ağaç başına ortalama gal sayısı hesaplanmıştır. Bu sayı 6 ya da daha fazla ise zararlı popülasyonunun ekonomik zarar eşiğini geçmiş olduğu kabul edilmiştir. Bu, kestane gal arısı kaynaklı zarar oranının ölçümünde uluslararası düzeyde benimsenmiş standart bir yöntemdir. Gal sayımında yine uluslararası bir kural olarak Şekil 3.1'de verilen gal sayma yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde kök kısmı ayırt edilebilen her gal bir gal olarak sayılmaktadır.



Şekil 3.1. Gal sayımının şematik olarak gösterimi.

Şekil 3.2 – 3.6 gal sayımlarının nasıl yapıldığını göstermektedir.



Şekil 3.2. Tek galin olduğu yaprak ve tomurcuklar (Fotoğraf: S. Şah)



Şekil 3.3. İki galin olduğu tomurcuklar (Fotoğraf: S. Şah)



Şekil 3.4. Üç galin olduğu tomurcuklar (Fotoğraf: S. Şah)





Şekil 3.5. Dört galin olduğu tomurcuklar (Fotoğraf: Y. Aksu)



Şekil 3.6. Beş galin olduğu tomurcuklar (Fotoğraf: S. Şah)

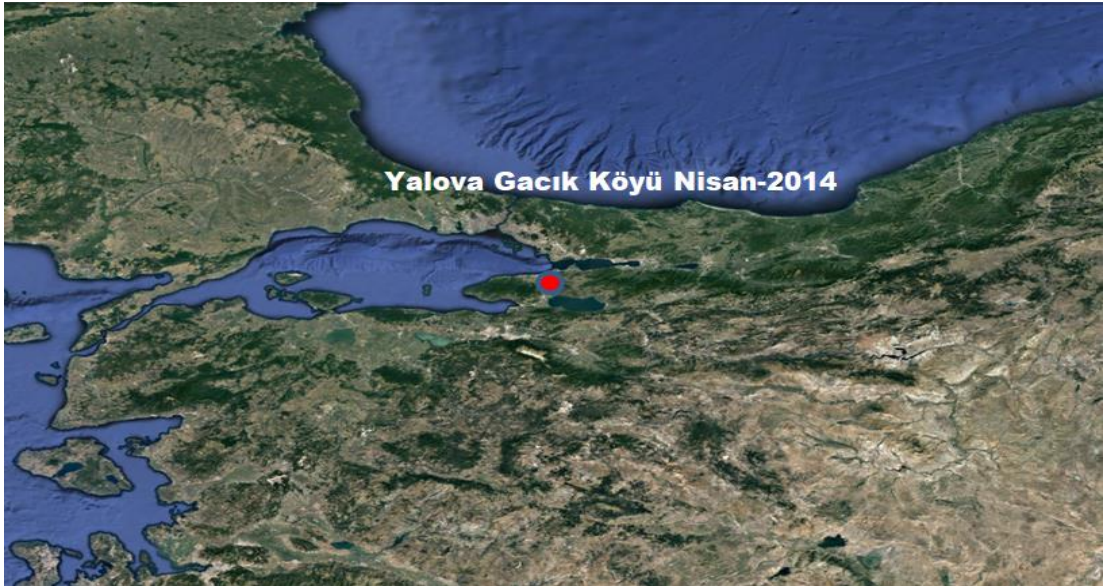
## 4. BULGULAR

### 4.1. Kestane Gal Arısının Yayılış Alanları ve Tespiti İle İlgili Bulgular

Söz konusu zararlı dünya kestane ormanlarının en önemli zararlılarından birisidir. Ülkemizde daha önce görülmeyen bu zararlı 03.12.2011 tarihinde Tarım Bakanlığınca Karantina etmeni olarak listeye alınmışsa da 28.04.2014 tarihinde tespit edilmiştir.

#### 4.1.1. Kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış alanları

Kestane gal arısının yayılış alanlarını tespit etmek için 2014 yılından başlamak üzere 2015, 2016 ve 2017 yıllarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Zararlı yıllar içerisinde Yalova, Bursa, Bilecik, Kocaeli, İstanbul ve Sakaryada görülemeye başlamıştır. Bundan sonraki yıllarda survey çalışmaları daha detaylı yapılarak yayılış haritasının çıkarılmaya devam etmesi mücadele çalışmalarının etkili bir şekilde planlanabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır.



Şekil 4.1. 2014 Yılı Nisan ayında kestane gal arısının ilk tespit edilen noktası

Kestane gal arısının yayılış alanını 2017 yılına kadar nasıl genişlediği Şekil 4.2’te görülmektedir. Burada da görüldüğü üzere zararlı yayılış alanını üç sene içerisinde



Marmara Bölgesi'nin doğusunun tamamına genişletmiş ve bir miktar da güneyine doğru genişletmeye başlamıştır.



Şekil 4.2. Kestane gal arısının 2017 yılına kadar tespit edildiği tüm alanlar

Türkiye’de ilk tespit edilmesinden bu yana (2014-2017 yılları) kestane gal arısının ülkemizde yayılış gösterdiği noktaların koordinatları WGS 84’e göre alınmıştır. Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları Çizelge 4.1’de verilmiş olup Yalova ve Bursa illerinde tespit edilen yayılışının haritası Şekil 4.3’te verilmektedir.

Çizelge 4.1 Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
İlk kayıt	2014	Yalova	Gacık köyü	266	35T 698022-4498008
1			Gacık köyü	266	35T 698022-4498008
2			Ahmediye	255	35T 707206-4501405
3			Akköy	111	35T 685226-4499561
4			Aktoprak	220	35T 709644-4494903
5			Altınova	15	35T 712207-4507953
6			Burhaniye	310	35T 704116-4493711
7			Çınarcık	32	35T 679272-4501241
8			Karadere	62	35T 710988-4502462
9			Dereköy	209	35T 702333-4497857
10	Denizçalı	224	35T 705500-4501323		

Çizelge 4.1 Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları (devam)

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
11	2014	Yalova	Elmalık	111	35T 695354-4497688
12			Esadiye	243	35T 694302-4494689
13			Fevziye	192	35T 709368-4497958
14			Termal	142	35T 683566-4497472
15			Güneyköy	340	35T 692822-4491585
16			Hacımehmet	43	35T 689775-4498385
17			Altınova	15	35T711365-4510968
18			Taşköprü, Kabaklı	201	35T 703707-4503500
19			Kadıköy	50	35T 688381-4498646
20			Karadere	85	35T 709197-4501177
21			Elmalık	52	35T 695537-4499670
22			Kirazlı	167	35T 693472-4498133
23			Kurtköy	166	35T 688165-4493949
24			Çiftlikköy	107	35T 702436-4500788
25			Laledere	270	35T 699964-4497450
26			Termal, Ortaburun	141	35T 681787-4498446
27			Çiftlikköy	28	35T 696679-4502070
28			Safran	107	35T 689870-4497513
29			Kadıköy	19	35T 687850-4500580
30			Sermayeci	484	35T 706741-4492777
31			Soğucak	178	35T 692327-4496226
32			Sugören	409	35T 696966-4492367
33			Taşköprü	62	35T 702060-4505247
34			Termal	135	35T 683833-4497532
35			Tevfikiye	274	35T 708586-4495306
36			Teşvikiye	35	35T 676167-4499269
37			Altınova	63	35T 714900-4506155
38			Termal	155	35T 684030-4496329
39			Merkez	10	35T 692097-4503121
40			Kadıköy	53	35T 686564-4497573
41			Çiftlikköy	17	35T 696500-4503496
42			Çukurköy	230	35T 703981-4497378
43			Örencik	291	35T 706698-4496201
44		İlyasköy	220	35T 706430-4499186	
45		Orhangazi	263	35T 693550-4475249	
46		Orhangazi, Gürle	235	35T 695022-4475208	
47		Orhangazi, Hamzalı	361	35T 691565-4488369	
48		Gemlik, Haydariye	366	35T 679867-4487409	
49		Orhangazi, Mahmudiye	590	35T 708730-4491672	
50		Orhangazi, Ortaköy	350	35T 697867-4491621	
51		Orhangazi, Paşapınar	220	35T 708636-4473502	
52		Orhangazi, Yenisölöz	269	35T 703034-4472681	
53		Orhangazi	156	35T 693484-4481539	





Şekil 4.3. Kestane gal arısının 2014 yılında tespit edildiği noktalar

Zararlının 2015 itibariyle tespit edildiği noktaların koordinatları Çizelge 4.2’de ve 2015 yılı yayılış haritası Şekil 4.4’te verilmektedir. Haritalarda da görüleceği gibi zararlı bir yıl içerisinde batıda Armutlu Yarımadası’na, güneyde Uludağ’ın kuzey eteklerine ve doğuda ise İznik gölünün doğu kıyısına ulaşmıştır.

Çizelge 4.2. Kestane gal arısının 2015 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
54	2015	Bursa	Orhangazi, Karsak	598	35T 692761-4474139
55			Orhangazi, Yenigürle	446	35T 696666-4475042
56			Orhangazi, Paşapınar	533	35T 708215-4472855
57			Orhangazi, Yenisölöz	771	35T 700940-4471893
58			Uludağın Eteği	461	35T 672356-4451283
59			Uludağın Eteği	667	35T 684871-4448167
60			Mudanya	564	35T 654478-4469166
61			İznik	102	35T 731190-4478763
62			Yalova	Armutlu	43
63		Selimiye		549	35T 667335-4487486
64		Esenköy		12	35T 665394-4497983
65		Armutlu		595	35T 663324-4488000
66		Kocadere		42	35T 671603-4499508
67		Armutlu		433	35T 659884-4487410
68		Gacık Üst Tarafı		295	35T 698115-4497257
69		Gacık Üst Tarafı		254	35T 698162-4497412
70		Selimiye		493	35T 665641-4487340
71		Mecidiye		570	35T 663810-4488744
72		Şenköy	90	35T 669361-4499133	



Şekil 4.4. Kestane gal arısının 2015 yılında tespit edildiği noktalar

Kestane gal arısının 2016 yılı itibariyle tespit edildiği noktaların koordinatları Çizelge 4.3'te ve 2016 yılı yayılış haritası Şekil 4.5'de verilmektedir. Bu harita öncekilerle karşılaştırıldığında zararının kuzeyde İstanbul'un Anadolu yakasına ve Karadeniz kıyılarına, doğuda İzmit Körfezi'nin en doğu ucu olan Başiskele'ye, güneybatıda Mustafakemalpaşa'ya, güneydoğuda İnegöl ve Bilecik'e ulaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.3. Kestane gal arısının 2016 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları

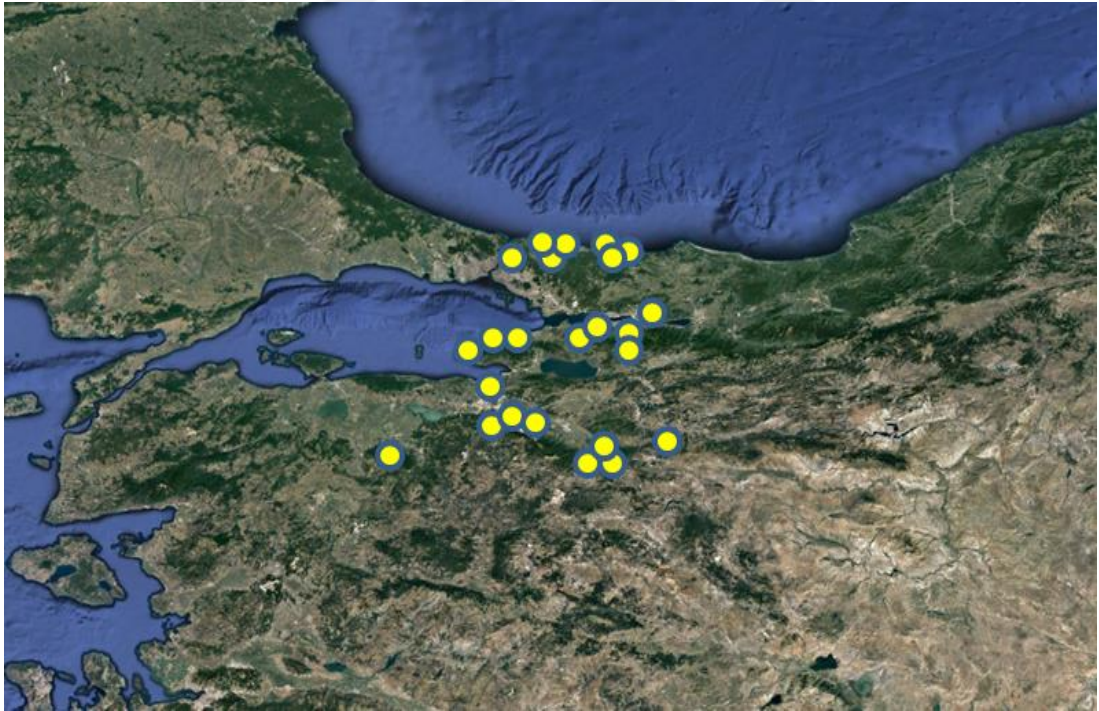
Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
73	2016	İstanbul	Kılıçlı	132	35T 693949-4559665
74			Kılıçlı	142	35T 693949-4559075
75			Karakiraz	120	35T 694046-4560933
76			Karakiraz	131	35T 693829-4561858
77			Uskudak	165	35T 676840.94-
78			Beykoz	158	35T 688093.36-
79			Şile	152	35T 708140-4557446
80			Karakiraz	70	35T 696985-4561660
81			Şile	68	35T 709113-4559933
82			Şile	110	35T 712438-4559215
83			Şile Yolu	146	35T 708791-4558048
84			Şile	135	35T 712497-4558323

Çizelge 4.3. Kestane gal arısının 2016 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları (devam)

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi	
85	2016	İstanbul	Kılıçlı	151	35T 695039.57-4558506.46	
86			Şile	102	35T 713537.45-4560166.15	
87		Kocaeli	Gölcük	450	35T 746987.87-4504940.87	
88			Gölcük	682	35T 745804.56-4502187.8	
89			Gölcük	955	35T 744500.32-4500221.38	
90			Karamürsel	262	35T 729952-4509073	
91			Gölcük	545	35T 747400-4504870	
92			Karamürsel	388	35T 723408-4506035	
93			Gölcük	210	35T 747302.86-4507973.53	
94			Akçaova	36	35T 748229-4557310	
95			Yalova	Armutlu	9	35T 654818.22-4486647.4
96				Esenköy	602	35T 670269-4495532
97		Termal		280	35T 683755.44-4495325.82	
98		Çınarcık		22	35T 676626.05-4500953.99	
99		Şelale		296	35T 683590.88-4495321.76	
100		Termal		294	35T 681844.74-4496597.89	
101		Termal		307	35T 681520.33-4496045.49	
102		Esenköy		476	35T 667394.68-4497812.54	
103		Esenköy-Armutlu Yolu		33	35T 660443.56-4494386.19	
104		Bursa		Osmangazi	405	35T 672766-4451066
105	Yığıtali		803	35T 672070-4446721		
106	Yıldırım		843	35T 679570-4447863		
107	Yıldırım		536	35T 678436-4448501		
108	Yıldırım		705	35T 685397-4447940		
109	Gemlik		431	35T 671747.63-4467580.63		
110	Mustafakemalpaşa		353	35S 617068-4420538		
111	Mustafakemalpaşa		403	35S 617025.14-4420330.65		
112	Mustafakemalpaşa		560	35S 617549.76-4420184.52		



113		İnegöl, Hilmiye	599	35S 721989-4424692
114		İnegöl, Saadet	683	35S 720980-4423500
115		İnegöl, Saadet	704	35S 720931-4423400
116		İnegöl, Saadet	964	35S 719919-4422685
117		İnegöl, Hayriye	706	35S 717495-4426396
118		İnegöl, Hayriye	742	35S 717161-4425563
119		İnegöl, Hayriye	787	35S 716718-4425859
120		İnegöl, Mezit	880	35S 729731.92-4423201.82
121		İnegöl, Bahçeyaka	983	35S 727155.36-4421951.8
122		İnegöl, Domaniç Yolu	640	35S 726622.82-4423077.9
123		İnegöl, Hilmiye	507	35S 721603.66-4424905.51
124		İnegöl	810	35S 722196.66-4424120.36
125	Bilecik	Pazaryeri	1030	35S 749595.01-4428426.06

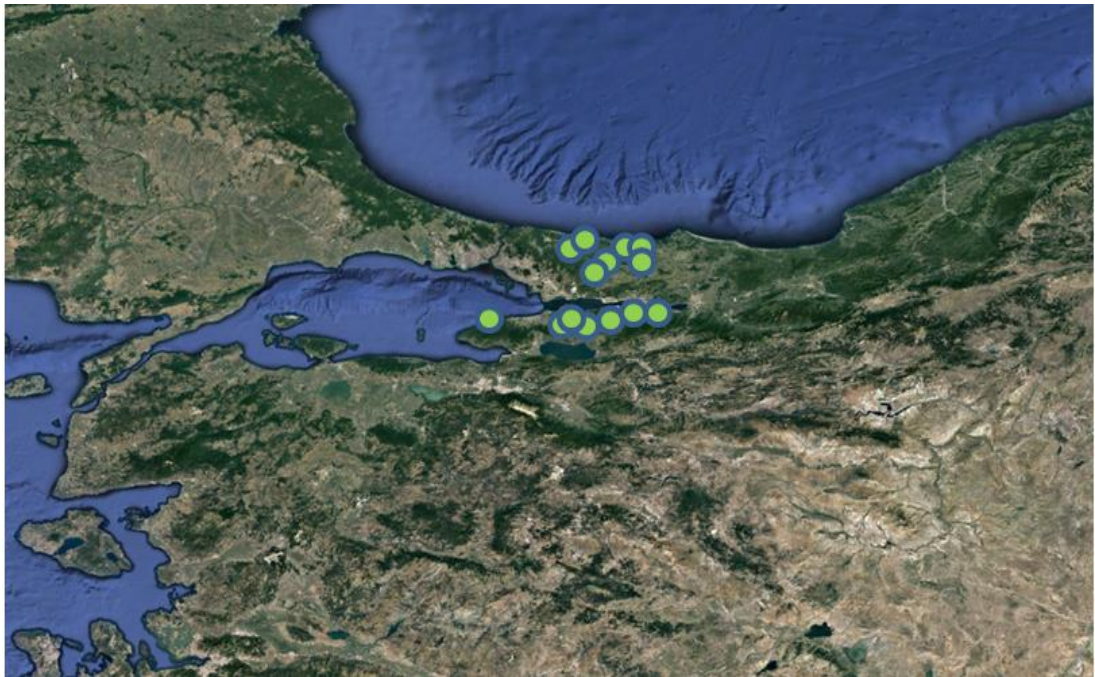


Şekil 4.5. Kestane gal arısının 2016 yılında tespit edildiği noktalar

Kestane gal arısının 2017 yılı itibariyle tespit edildiği noktaların koordinatları Çizelge 4.4'te, 2017 yılı yayılış haritası da Şekil 4.6'da verilmektedir.

Çizelge 4.4. Kestane gal arısının 2017 yılında tespit edildiği noktaların koordinatları

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
126		Kocaeli	Akçaova	32	35T 748178-4557368
127			Ağva, Pınarlı	47	35T 747055-4556474
128			Ağva, Pınarlı	48	35T 747030-4556396
129			Kandıra, Bağırkanlı	146	35T 751281-4555694
130			Kandıra, Bağırkanlı	140	35T 751218-4555669
131			Kandıra, Bağırkanlı	133	35T 751185-4555638
132			Kandıra, Bağırkanlı	130	35T 751114-4555576
133			Derince	385	35 T 735478-4540336
134			Derince	429	35 T 735258-4540085
135			Derince	439	35 T 735827-4540337
136			Derince	382	35 T 736248-4540973
137			Kartepe	328	36 T 253745-4507565
138			Kartepe	260	36 T 253954-4507911
139			Kartepe	215	36 T 254091-4508179
140			Kartepe	242	36 T 254863-4508261
141			Körfez	527	36 T 256645-4507143
142			Körfez	202	36 T 255948-4508601
143			Körfez	289	36 T 257432-4508128
144			Körfez	419	36 T 258240-4507539
145			Körfez	168	36 T 259677-4508177
146			Körfez	183	36 T 259999-4507796
147			Körfez	515	36 T 253361-4506901
148			Körfez	629	36 T 258655-4506661
149			Körfez	255	36 T 249656-4508078
150			Körfez	195	36 T 250396-4508311
151			Suadiye	318	36 T 250740-4507820



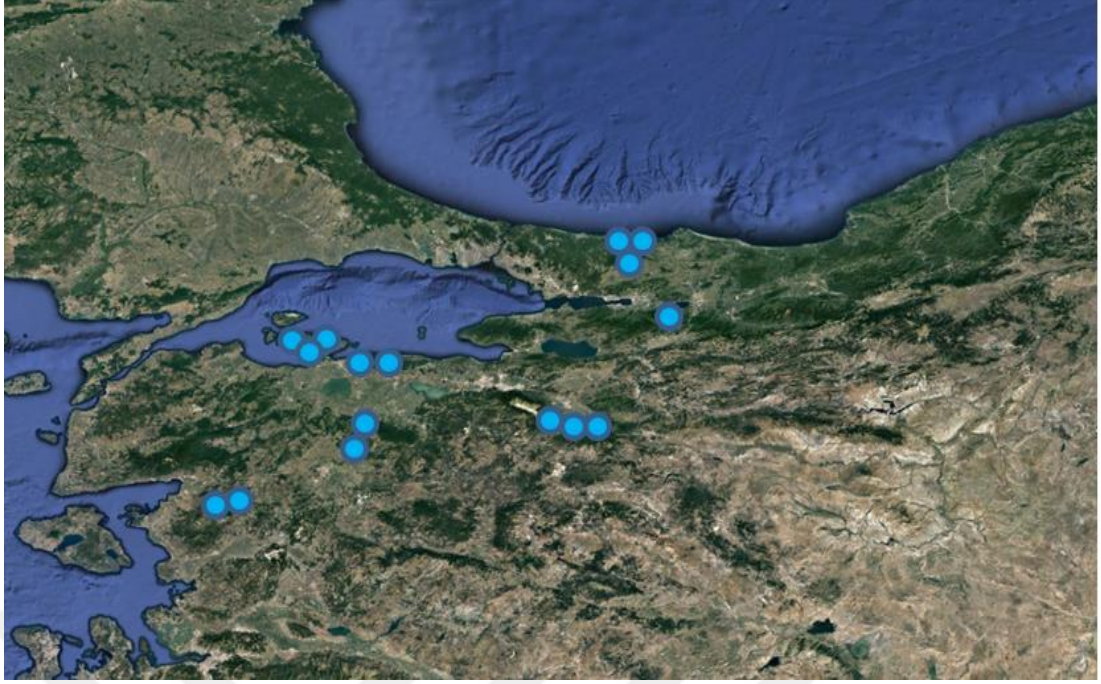
Şekil 4.6. Kestane gal arısının 2017 yılında tespit edildiği noktalar

Kestane gal arısının 2016 ve 2017 yıllarında yapılan arazi incelemelerinde tespit edilemediği noktaların koordinatları Çizelge 4.5’te verilmiş olup, bu noktaların harita üzerindeki gösterilişi ise Şekil 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Yapılan incelemelerde 2016-2017 yıllarında kestane gal arısının tespit edilmediği noktaların koordinatları.

Sıra No	Yılı	İli	Mevki	Yükseklik (m)	Koordinat Bölgesi
1	2016	Bursa	Karacabey, Bayramdere	77	35T 614018-4472985
2			Karacabey, Kurşunlu	191	35T 607735-4472280
3			Karacabey, Kurşunlu	91	35T 605819-4472716
4			İnegöl, Hamidiye	943	35S 713794-4425766
5			İnegöl, Sulhiye	604	35S 730476-4424520
6			İnegöl, Mesruriye	946	35S 722436-4422399
7			İnegöl, Hamidiye	939	35S 714135-4425987
8			İnegöl, Hamidiye	680	35S 715099-4427986
9			İnegöl, Bahçeyaka	850	35S 723679-4422157
10			İnegöl, Mezit	1161	35S 727135-4419420
11		İstanbul	Ağva, Göksu	90	35T 732837-4552729
12			Ağva, Merkez	14	35T 737805-4557860
13		Balıkesir	Susurluk	132	35S 604304-4423384
14			Bandırma, Kapıdağ	251	35T 565036-4480454
15			Bandırma, Kapıdağ	144	35T 565176-4477926
16			Susurluk	33	35S 604882-4426259
17	2017	Sakarya	Sapanca	205	36T 265422-4507750
18			Sapanca	190	36T 265501-4507789
19			Sapanca	264	36T 264709-4507425
20		Kocaeli	Kandıra, Çalköy	53	36T 253961-4557152
21			Ağva, Bağırkanlı	36	35T 751808-4557760
22			Ağva, Bağırkanlı	91	35T 750252-4556357
23		Bursa	Karacabey, Kurşunlu	41	35T 607372-4472912
24			Karacabey, Bayramdere	310	35T 615842-4471161
25		Balıkesir	Bandırma, Kapıdağ	139	35T 565079-4477654
26	İvrindi		447	35S 522125-4364510	
27	İvrindi		912	35S 520274-4361609	
28	İvrindi		867	35S 522599-4361178	
29	Susurluk		133	35S 604347-4423407	
30	Susurluk		33	35S 604898-4426252	





Şekil 4.7. 2016 ve 2017 yılsonu itibariyle kestane gal arısı tespit edilmeyen noktalar.

## 4.2. Kestane Gal Arısının Zarar Oranının Belirlenmesi

### 4.2.1. Kestane gal arısının zarar oranı

Balıkesir, Bilecik, Bursa, İstanbul, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illerinde 2016-2018 yılları arasında yapılan çalışmalarda elde edilen gal sayıları Çizelge 4.6-4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.6 2016 yılına ait sayımların yapıldığı lokalite bilgilerini, lokalite başına 10 ağaçtan elde edilen ortalama gal sayılarını vermektedir. Çizelge 4.7 ise 2016 yılındaki gal sayımlarını ağaç başına olacak şekilde göstermektedir.

Çizelge 4.6’da verilen 2016 ortalama gal sayılarına bakıldığında en fazla gal sayımı yapılan lokalitelerin Bursa-Gemlik ( $G_o = 30,00$ ), İstanbul-Şile ( $G_o = 28,70$ ), Yalova-Şelale ( $G_o = 28,20$ ), Yalova-Laledere ( $G_o = 25,90$ ) ve Yalova-Gacık ( $G_o = 19,50-22,50$ ) olduğu görülmektedir. Ekonomik zarar seviyesi olan 50 cm’lik dalda 6 gal bulunması eşiği dikkate alındığında ise yukarıda sıralanan lokalitelere ek olarak Kocaeli-Karamürsel ( $G_o = 7,20-8,20$ ) ve Yalova-Çınarcık ( $G_o = 7,50$ ) da ekonomik zararın görüldüğü lokaliteler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 4.7’de ayrıntılı olarak verilen lokalite ve ağaç başına gal sayılarına bakıldığında 2016 yılında sayılan toplam gal sayısının 1919 olduğu, en düşük

değerin 0, en yüksek değer ise 69 olduğu görülmektedir. En yüksek gal sayısı olan 69 sayısının ortalama gal sayısının da en yüksek olduğu Bursa-Gemlik lokalitesinde kaydedildiği görülmektedir. Bunu 61 galle İstanbul-Şile ve 55 galle Yalova-Şelale lokaliteleri takip etmektedir. Yalova'nın 14, 15, 16 ve 17 no'lu lokaliteleri olan Gacık, Sera Bahçesi, Laledere ve Şelale haricindeki tüm lokalitelerde en düşük gal sayısı 0 olarak kaydedilmiş olup, Yalova'nın söz konusu lokalitelerindeki en düşük gal sayıları ise sırasıyla 7, 11, 6 ve 8 olarak kaydedilmiştir. Bu bulgu yukarıdaki lokalitelerde yürütülen rastgele sayımlarda galsiz bir dal ile karşılaşılmaş olmasını göstermesi bakımından çarpıcıdır.

Çizelge 4.6. 2016 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri.

Sıra No	Lokalite	Yükseklik (m)	Koordinatlar	Go
1	Bilecik, Pazaryeri	1030	35S 749595 - 4428426	2,50
2	Bursa, Gemlik	431	35T 671747 - 4467580	30,00
3	Bursa, İnegöl	810	35S 722196 - 4424120	0,60
4	Bursa, İnegöl, Domaniç yolu	640	35S 726622 - 4423077	2,00
5	Bursa, İnegöl, Mezit	880	35S 729731 - 4423201	0,50
6	Bursa, Mustafakemalpaşa	560	35S 617549 - 4420184	3,20
7	İstanbul, Şile	181	35T 723014 - 4555775	28,70
8	Kocaeli, Karamürsel-01	262	35T 729952 - 4509073	7,20
9	Kocaeli, Karamürsel-02	388	35T 723408 - 4506035	8,20
10	Sakarya, Akçaova	36	35T 748229 - 4557310	0,10
11	Yalova, Çınarcık	22	35T 676626 - 4500953	7,50
12	Yalova, Çınarcık, Karlık Yaylası	625	35T 677873 - 4495957	5,00
13	Yalova, Esenköy	476	35T 667394 - 4497812	0,30
14	Yalova, Gacık	206	35T 698128 - 4498008	19,50
15	Yalova, Gacık, Sera Bahçesi	266	35T 698022 - 4498008	22,50
16	Yalova, Laledere	304	35T 699158 - 4497295	25,90
17	Yalova, Şelale	296	35T 683590 - 4495321	28,20



Çizelge 4.7. 2016 yılına ait gal sayıları.

Sıra No	1. Ağaç	2. Ağaç	3. Ağaç	4. Ağaç	5. Ağaç	6. Ağaç	7. Ağaç	8. Ağaç	9. Ağaç	10. Ağaç
1	2	4	5	6	0	4	2	1	0	1
2	43	50	21	28	69	18	33	8	11	19
3	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0
4	0	2	5	6	4	1	0	2	0	0
5	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0
6	3	1	5	4	2	7	1	1	0	8
7	60	61	39	40	17	23	24	14	9	0
8	7	12	13	5	8	3	9	4	11	0
9	10	17	9	6	3	0	13	6	7	11
10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	6	9	11	15	8	7	4	2	0	13
12	4	6	3	11	9	5	0	7	2	3
13	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
14	30	22	19	16	30	17	16	7	17	21
15	22	11	53	54	11	11	19	18	13	13
16	33	40	27	11	6	53	15	19	34	21
17	17	35	53	8	50	55	14	12	21	17

Çizelge 4.8’de verilen 2017 ortalama gal sayılarına bakıldığında en fazla gal sayımı yapılan lokalitelerin Yalova-Gacık-Sera Bahçesi ( $G_o = 17,90$ ) ve Yalova-Gacık ( $G_o = 13,30$ ) olduğu görülmektedir. Ekonomik zarar seviyesi olan 50 cm’lik dalda 6 gal bulunması eşiği dikkate alındığında ise yukarıda sıralanan lokalitelere ek olarak İstanbul-Şile-01 ( $G_o = 8,70$ ), İstanbul-Şile-03 ( $G_o = 6,10$ ) ve İstanbul-Şile-02 ( $G_o = 6,00$ ) de ekonomik zararın görüldüğü lokaliteler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 4.9’da ayrıntılı olarak verilen lokalite ve ağaç başına gal sayılarına bakıldığında 2017 yılında sayılan toplam gal sayısının 746 olduğu, en düşük değer 0, en yüksek değerin ise 50 olduğu görülmektedir. En yüksek gal sayısı olan 50 sayısının ortalama gal sayısının ikinci en yüksek olduğu Yalova-Gacık lokalitesinde kaydedildiği görülmektedir. Bunu 22 galle İstanbul-Şile-02 ve 21 galle İstanbul-Şile-

01 ve de Yalova-Gacık-Sera Bahçesi lokaliteleri takip etmektedir. 2017 yılının 4 ve 17 no'lu lokaliteleri olan İstanbul-Şile-03 ve Yalova-Gacık-Sera Bahçesi haricindeki tüm lokalitelerde en düşük gal sayısı 0 olarak kaydedilmiş olup, bu lokalitelerdeki en düşük gal sayıları ise sırasıyla 2 ve 7 olarak kaydedilmiştir. Bu bulgu bu lokalitelerde yürütülen rastgele sayımlarda galsiz bir dal ile karşılaşılmaş olmasını göstermesi bakımından çarpıcıdır.

Çizelge 4.8. 2017 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri.

Sıra No	Lokalite	Yükseklik (m)	Koordinatlar	G <sub>o</sub>
1	Bursa, Mustafakemalpaşa	560	35S 617549 - 4420184	1,10
2	İstanbul, Şile-01	50-150-250m arası birbirine yakın olan mesafelerden dolayı rakım ölçülmemiştir.	35T 723078 - 4555956	8,70
3	İstanbul, Şile-02			6,00
4	İstanbul, Şile-03			6,10
5	İstanbul, Şile-04			3,90
6	İstanbul, Şile-05			4,00
7	İstanbul, Şile-06			1,70
8	İstanbul, Şile-07			2,30
9	İstanbul, Şile-08			2,40
10	İstanbul, Şile-09			1,40
11	İstanbul, Şile-10			0,90
12	İstanbul, Şile-11			0,00
13	İstanbul, Şile-12	41	35T 729680 - 4558630	4,30
14	Sakarya, Akçaova-01	32	35T 748178 - 4557368	0,50
15	Sakarya, Akçaova-02	103	35T 750252 - 4556357	0,10
16	Yalova, Gacık	206	35T 698128 - 4498008	13,30
17	Yalova, Gacık, Sera Bahçesi	266	35T 698022 - 4498008	17,90

Çizelge 4.9. 2017 yılına ait gal sayıları.

Sıra No	1. Ağaç	2. Ağaç	3. Ağaç	4. Ağaç	5. Ağaç	6. Ağaç	7. Ağaç	8. Ağaç	9. Ağaç	10. Ağaç
1	0	1	3	2	1	2	1	0	1	0
2	0	21	17	8	11	0	0	9	14	7
3	0	2	1	9	3	7	22	6	8	2
4	6	5	13	2	3	11	7	4	5	5
5	1	9	6	3	1	0	5	8	2	4
6	11	7	0	9	4	5	3	0	0	1
7	3	3	1	0	0	2	4	1	3	0
8	0	6	0	3	5	1	2	2	3	1
9	0	6	0	1	4	7	2	3	0	1
10	1	4	0	0	1	3	2	2	1	0
11	0	2	1	3	0	2	0	1	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	7	9	5	3	4	1	11	2	1
14	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	18	11	44	50	0	11	15	8	9	13
17	21	12	19	10	9	17	16	7	8	14

Çizelge 4.10’da verilen 2018 ortalama gal sayılarına bakıldığında en fazla gal sayımı yapılan lokalitelerin Bursa-İnegöl-Hamidiye (İclaliye) ( $G_o = 19,10$ ), Yalova-Gacık-Sera Bahçesi ( $G_o = 16,00$ ) ve Bursa-İnegöl-Hamidiye ( $G_o = 15,60$ ) olduğu görülmektedir. Ekonomik zarar seviyesi olan 50 cm’lik dalda 6 gal bulunması eşiği dikkate alındığında ise yukarıda sıralanan lokalitelere ek olarak Bursa, İnegöl, Hamidiye (Karkaydı) ( $G_o = 10,00$ ) ile Karamürsel-Subaşı (Tepeköy) ( $G_o = 9,00$ ) de ekonomik zararın görüldüğü lokaliteler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 4.11’de ayrıntılı olarak verilen lokalite ve ağaç başına gal sayılarına bakıldığında 2018 yılında sayılan toplam gal sayısının 742 olduğu, en düşük değer 0, en yüksek değer ise 57 olduğu görülmektedir. En yüksek gal sayısı olan 57

sayısının ortalama gal sayısının üçüncü en yüksek olduğu Bursa-İnegöl-Hamidiye lokalitesinde kaydedildiği görülmektedir. Bunu 36 galle Bursa-İnegöl-Hamidiye (İclaliye) ve Karamürsel-Subaş-(Tepeköy), 33 galle Bursa-İnegöl-Hamidiye (Karkaydı) ve 30 galle Yalova-Gacık-Sera Bahçesi lokaliteleri takip etmektedir. 2018 yılının 7 ve 12 no'lu lokaliteleri olan Bursa-İnegöl-Hamidiye (İclaliye) ve Yalova-Gacık-Sera Bahçesi haricindeki tüm lokalitelerde en düşük gal sayısı 0 olarak kaydedilmiş olup, bu lokalitelerdeki en düşük gal sayıları ise sırasıyla 8 ve 5 olarak kaydedilmiştir. Bu bulgu bu lokalitelerde yürütülen rastgele sayımlarda galsiz bir dal ile karşılaşılması göstermesi bakımından çarpıcıdır.

Çizelge 4.10. 2018 yılına ait gal sayımlarının yapıldığı lokalite ve ortalama gal sayısı bilgileri.

Sıra No	Lokalite	Yükseklik (m)	Koordinatlar	G <sub>0</sub>
1	Balıkesir, Korucu	683	35S 529063 - 4366250	0,00
2	Balıkesir, Korucu	725	35S 522342 - 4359749	0,00
3	Balıkesir, Korucu	909	35S 520926 - 4359918	0,00
4	Balıkesir, Korucu, Karanlıkdere	462	35S 527790 - 4364570	0,00
5	Bursa, İnegöl, Hamidiye	917	35S 714209 - 4426323	15,60
6	Bursa, İnegöl, Hamidiye (Karkaydı)	805	35S 715175 - 4427712	10,00
7	Bursa, İnegöl, Hamidiye (İclaliye)	930	35S 714025 - 4426043	19,10
8	Bursa, Mustafa-kemalpaşa, Paşalar	335	35S 618271 - 4422205	3,40
9	Bursa, Mustafa-kemalpaşa, Yeniköy Sahil	50	35T 616965 - 4471284	0,80
10	Bursa, Mustafa-kemalpaşa, Yeniköy, Kurşunlu	40	35T 587504 - 4478539	0,30
11	Karamürsel, Subaşı (Tepeköy)	382	35T 724925 - 4506983	9,00
12	Yalova, Gacık, Sera Bahçesi	266	35T 698285 - 4497490	16,00

Çizelge 4.11. 2018 yılına ait gal sayıları

Sıra No	1. Ağaç	2. Ağaç	3. Ağaç	4. Ağaç	5. Ağaç	6. Ağaç	7. Ağaç	8. Ağaç	9. Ağaç	10. Ağaç
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	16	20	5	0	0	30	57	13	14
6	23	1	3	1	8	12	0	12	7	33
7	21	11	30	31	23	10	36	8	12	9
8	0	2	1	0	0	16	0	5	10	0
9	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0
10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
11	5	16	7	6	36	0	3	4	13	0
12	20	23	9	30	10	8	24	5	16	15

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de kestane ormanı varlığı 262,045 hektardır (TÜİK, 2018). Kestane yurdumuzda Marmara ve Kuzey Anadolu’da özellikle yapraklı türlerle (meşe, gürgen, kayın, ıhlamur vb.) karışık meşcereler kurar. Ege ve Akdeniz bölgesinde lokal olarak doğal yayılışı bulunmakla birlikte daha çok kültürü yapılmaktadır. Kestane, ülkemizin önemli orman ağacı türlerinden biri olup özellikle çok maksatlı kullanımlar için uygundur. Bu bağlamda kestane ormanları gerek kullanım alanlarının çeşitliliği (meyve, bal üretimi, odun, erozyon önleme vb.), gerekse görselliği ile büyük önem arz etmektedir. FAO (2012) kaynaklarına göre 2011 yılında dünyada yaklaşık 2 milyon ton kestane meyve üretimi yapılmaktadır. Çin en büyük üretici durumunda olup 1,7 milyon ton üretimle ilk sırada, 64 bin ton kestane üretimi ile de Türkiye dünyada ikinci sırada yer almakta ve dünya kestane üretiminin yaklaşık %3’nü karşılamaktadır. Ülkemizdeki kestane meyve üretimi, özel mülkiyetteki kestaneliklerden ve devlet ormanlarından karşılanmaktadır.

Kestane dal kanseri sadece ülkemizde değil tüm dünyada uzun zamandır kestane üretimine sekte vurmakta ve kestane üreticisini ekonomik olarak zorlamaktadır. Ancak son yıllarda kestane dal kanseri kaynaklı zarar oranının hipovirulent suşlar sayesinde azaldığına ilişkin bulgular bildirilmektedir. Bununla birlikte kestanenin 2000’li yıllarda Avrupa’ya girmiş ve 2014’te de ülkemizde tespit edilmiş olan egzotik zararlısı kestane gal arısı *Dryocosmus kuriphilus* kestane üreticisinin karşısına yeni bir tehdit olarak çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında kestane gal arısının Türkiye’de 2014-2017 yılları arasındaki yayılışı ve 2016-2018 yılları arasındaki zarar oranı ortaya konulmuştur. Yayılışı üzerine yapılan çalışmalarda kestane gal arısının 2014’ten 2018’e kadar yayılış alanını kuzey, güney ve doğu yönlerinde yaklaşık olarak 100 km kadar genişlettiği görülmüştür. Bu da yılda yaklaşık 25 km gibi bir doğal yayılış hızını denk gelir ki bu kestane gal arısı için diğer ülkelerde kaydedilen yayılış hızı ile tutarlıdır (Rieske, 2007; Graziosi ve Santi, 2008). Kestane gal arısının ülkemizdeki yayılış hızı ilk defa bu tez çalışması ile ortaya konmuştur. İpekdal vd. (2014) bu yayılış hızı esas alındığında kestane gal arısının tüm Karadeniz’e 40 yıl içerisinde yayılabileceğini ancak antropojenik etkiyle (bitki materyali taşınımı gibi) bu sürenin azalabileceğini

bildirmiştir. Nitekim 2018 senesinde Giresun’da yapılan gözlemlerde kestane gal arısının lokal olarak zarar yapmakta olduğu bir alan tespit edilmiştir (K. İpekdal, sözlü görüşme). Dolayısıyla zararlının tüm kestane sahalarına, doğal yayılış hızına göre hesaplanandan çok daha önce ulaşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kestane gal arısının zarar oranına ilişkin ilk kayıtlar yine bu tez çalışmasında sunulmaktadır. Çalışma kapsamında üç sene boyunca toplam 3407 adet gal sayılmıştır. Bu sayı her lokalitede rastgele seçilen 10 ağacın yine rastgele 10’ar dalında sayılan gal sayısıdır. Bütün bu sayımlar içerisinde ortalama dal başına en fazla gal 2016 yılında Bursa-Gemlik lokalitesinde kaydedilmiştir (30 gal). Tüm sayımlar içerisinde bir dalda en fazla gal ise bu kayıtlar 2016-2018 tarihleri arasında Bursa, Şile ve Yalova’da çok yüksek zararın söz konusu olduğu ve Kocaeli-Karamürsel’de ekonomik zarar eşiğinin aşıldığını göstermektedir. Dolayısıyla bu alanlar mücadele çalışmalarının öncelikli olarak yoğunlaştırılması gereken noktalar. Nitekim 2015 senesinden bu yana Orman Genel Müdürlüğü Bursa ve Yalova’da düzenli olarak yumurta parazitoiti *Torymus sinensis* Kamijo’in salımını gerçekleştirmektedir. Bu tez çalışmasının sonuçları salımların Karamürsel ve Şile bölgelerinde de yoğunlaştırılması gerektiğini göstermektedir. Zarar oranı üzerine bu tez çalışması kapsamında yapılan araştırmaların çarpıcı bir diğer sonucu da bazı lokalitelerde gal bulunmayan herhangi bir ağaca rastlanmamış olmasıdır. Bu lokaliteler Bursa-İnegöl-Hamidiye (İclaliye), İstanbul-Şile-03, Yalova-Gacık, Yalova-Gacık-Sera Bahçesi, Yalova-Laledere ve Yalova-Şelale olarak kodlanmış olan ve ayrıntıları bulunabilecek olan lokalitelerdir. Rastgele yapılan bir örnekleme çalışmasında galsiz ağaca rastlanmamış olması, zararlının popülasyon büyüklüğüne ilişkin önemli emarelerdendir. Burada da Bursa, İstanbul-Şile ve Yalova mücadele çalışmalarında öncelik verilmesi gereken alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde kestane gal arısına karşı yürütülen mücadelenin tipi klasik biyolojik mücadeledir. Bu tip mücadele zaman isteyen bir mücadele yaklaşımıdır ve henüz ülkemizde çok yeni uygulanmaya başladığı için şu anda herhangi bir olumlu sonucunun olması beklenmez; ancak diğer ülkelerde yürütülen benzer mücadele çalışmalarına bakılırsa bu mücadele tipi kestane gal arısına karşı başarılı olmanın tek yolu olarak gözükmektedir. Bu nedenle ülkemizde de bu mücadele tipi kararlılıkla sürdürülmelidir. Bu bağlamda zararlının her yılki yayılışını ve zarar oranını daha

büyük çaplı araştırmalarla takip etmek bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tez çalışmasında 2016-2018 yılları için izlenmiş olan metodoloji, biyolojik mücadele uygulamasının yapıldığı ve yapılmadığı alanlarda uygulanarak, mücadele çalışmasının etkilerinin gözlenmesi, dahası mücadeleye başlanmamış alanlarda mücadele ihtiyacının hasıl olup olmadığının belirlenmesi topyekün mücadelenin başarısı için son derece önemlidir.





## KAYNAKLAR

- Aebi, A., Schönrogge, K. & Bigler, F. (2011). Evaluating the Use of *Torymus Sinensis* Against the ACGW, *Dryocosmus kuriphilus* in the Canton Ticino, Switzerland. Agroscope Reckenholz-Taenikon, 72p., FOEN.
- 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 ACGW, *Dryocosmus kuriphilus*. Ozaki, K., Yukawa, J., Ohgushi, T., Price, P.W. (Ed.), *Galling Arthropods and Their Associates*, Ecology and Evolution (1-19). Springer, Berlin.
- Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Quacchia, A., Alma, A. & Stone, G.N. (2007). Native and Introduced Parasitoids Attacking the Invasive Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus Kuriphilus*. *EPPO Bulletin*, 37, 166-171.
- Akkemik, Ü. (Ed). (2018). *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çaluları*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anagnostakis S., Açıkgöz, S. & Ertan, E., (2014). *Türkiye'de Olası Kestane Gal Arısı Dryocosmus kuriphilus (Yasumatsu) Tehlikesine Karşı Islah Programının Başlatılması*. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, 7-9 Nisan 2014, Bartın, 56-58.
- ATB, (2013). 2013 Yılı Kestane Raporu. Aydın Ticaret Borsası, <http://aydinticaretborsasi.org.tr/files/document/pdf/kestane-raporu.pdf>, (Son erişim tarihi: 22.11.2015).
- 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*, 16(1), 75-79.
- Bosio, G., Armando, M. & Moriya, S., (2013). Verso il Controllo Biologico del Cinipide del Castagno. *L'Informatore Agrario*, 14, 60-64.
- 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.
- Bodor, J. (2010). Fotoğrafçı, [https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=0000+0000+0710+2359](https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0710+2359), (Son erişim tarihi: 27.07.2010)
- 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.

- Ciesla, W. (2011). *Forest Entomology: A Global Perspective*. Wiley-Blackwell, UK.
- Colombari, F. & Battisti, A. (2016b). Spread of the Introduced Biocontrol Agent *Torymus Sinensis* in North-eastern Italy: Dispersal through Active Flight or Assisted by Wind?, *BioControl*, 61(2), 127-139.
- Cooper, W.R. & Rieske, L.K. (2007). Community Associates of an Exotic Gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in Eastern North America. *Annals of Entomological Society of America*, 100, 236-244.
- Coşkuncu, K.S. (2010). Kestane Gal Arısı *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) Üzerine Bir İnceleme. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2), 129-135.
- Csoka, G. (2010). Macaristan Orman Araştırma Enstitüsü, <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410749>, (Son erişim tarihi: 05.02.2010)
- 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.
- Dixon, W.N., Burns, R.E. & Stange, L.A. (1986). Oriental Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae). Entomology Circular No. 287, *Florida Department of Agriculture & Consumer Service*, Division of Plant Industry.
- Doğanlar, M. (2014). Yalova, Türkiye'de Kestane gal arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)'nin doğal düşman faunası hakkında ilk kayıtlar. *Türk. biyo. müc. derg.*, 2014, 5 (1):67-74 ISSN 2146-0035
- EPPO (European Plant Protection Organization), (2005). Data sheets on Quarantine Pests – *Dryocosmus kuriphilus*. *EPPO Bulletin*, 35, 422-424.
- EPPO (European Plant Protection Organization), (2014). *Dryocosmus kuriphilus* Found in the South of France (Alpes Maritimes). *EPPO Reporting Service*.
- EU Sciecen Hub, (2018). <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/forestry/qr-tree-project/sweet-chestnut> (Son erişim tarihi: 10.10.2018)
- FAO, (2012). <http://www.fao.org/forestry/en/> (Son erişim tarihi: 11.10.2018).
- FAO, (2016). *Kestane mazi arısı ve mücadelesi*, 20s.
- 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.
- İpekdal K., Şah S., Emin A., Karadağ M., Şahin Kuzucu A., Açıcı Ö., Koçluk M., 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. *Türk. Entomol. Bül.*, 7(2): 113-129.

- İpekdal, K., Coşkuncu, K.S., Aytar, F. & Doganlar, M. (2014). Kestane Gal Arısı *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae): Geçmisten Günümüze Dünyada ve Türkiye'deki Son Durumu ve Mücadelesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4(4), 241-257.
- Kamijo, K. (1982). Two New Species of *Torymus* (Hymenoptera, Torymidae) Reared from *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera, Cynipidae) in China and Korea. *Kontyû*, 50, 505-510.
- Kato, K. & Hijii, N. (1997). Effects of Gall Formation by *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hym, Cynipidae) on the Growth of Chestnut Trees. *Journal of Applied Entomology*, 121, 9-15.
- Kato, K. & Hijii, N. (2001). Ovipositional Traits of the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae). *Entomological Science*, 4, 295-299.
- Kurt, R., Karayılmazlar S., İmren E. & Çabuk Y. (2016). Türkiye Ormancılık Sektöründe Odun Dışı Orman Ürünleri: İhracat Analizi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, ISSN: 1302-0943 EISSN: 1308-5875 2016, 18(2)s: 158-167
- Legner, E.F. & Bellows, T.S. (1999). Exploration for Natural Enemies. Bellows, T.S., Fisher, T.W., Caltagirone, L.E., Dahlsten, D.L., Gordh, G., Huffaker, C.B. (Ed.), *Handbook of Biological Control* (87-101). Academic Press, 1046s. San Diego.
- Luo, Y.Q., Huang, J.W. & Liao, D.X. (1987). Studies on the Distribution and Biology of *Torymus Sinensis* Kamijo. *Journal of Beijing Forestry University*, 1, 4.
- Moriya, S., Shiga, M. & Adachi, I. (2002). Classical Biological Control of the Chestnut Gall Wasp in Japan. *Proceedings of the 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods*, 14-18 January 2002, Honolulu, Hawaii, 407-415.
- Murakami, Y. (1981). Comparison of the Adult Emergence Periods between *Torymus* (*Syntomaspis*) *Beneficus* a Native Parasitoid of the ACGW and a Congeneric Parasitoid Imported from China (Hymenoptera: Torymidae). *The Association for Plant Protection of Kyushu*, 27, 156-158.
- Murakami, Y., Ao, H.B. & Chang, C.H. (1980). Natural Enemies of the Chestnut gall wasp in Hopei Province, China (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Applied Entomology and Zoology*, 15, 184-186.
- Murakami, Y. & Gyoutoku, Y. (1995). A Delayed Increase in the Population of An Imported parasitoid, *Torymus* (*Syntomaspis*) *sinensis* (Hymenoptera:

- Torymidae) in Kumamoto, Southwestern Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 30, 215-224.
- Oho, N. & Shimura, I. (1970). Process of Study on *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) and Several Problems about Recent Infestation. *Plant Protection*, 24, 421-427.
- OGM. (2014-2018). Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Fotoğraf arşivi, Ankara.
- OGM. (2013a). *Kestane Eylem Planı*. OGM Yayınları, Ankara.
- OGM. (2013b). *Orman Atlası*. OGM Yayınları, Ankara.
- OGM-SCY. (2014). *Kestane Hastalıklarına Karşı Standart Çalışma Yöntemleri* (SCY), 64s.
- OGM. (2015). Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Orman Varlığı 2015 <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Turkiye%20Orman%20Varligi2015.pdf>, (Son erişim tarihi: 11.10.2018).
- OGM, (2018). <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx> (Son erişim tarihi: 29.06.2018).
- OZM. (2016). *2016 Yılı Değerlendirme Raporu*. OGM Yayınları, Ankara.
- OZM. (2017). *2017 Yılı Değerlendirme Raporu*. OGM Yayınları, Ankara.
- 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.
- 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.
- 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.
- Pearce, W.D. & Pearce G.T.C. (2001). The Value of Forest Ecosystems. *A Report to The Secretariat Convention on Biological Diversity*. Montreal, SCBD, 67p., CBD Technical Series No. 4.
- Resmi Gazete. (2014). 17 Haziran 2014, SALI Sayı: 29033, Gıda Tarım ve hayvancılık Bakanlığı “*Ani Meşe Ölümü ve Çam Çıralı Kanser Hastalığı İle Turunçgil Uzun Antenli Böceği ve Kestane Gal Arısı Mücadelesi Hakkında Yönetmelik*”

- Rieske, L.K. (2007). Success of an Exotic Gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus*, on Chestnut in the USA: A Historical Account. *EPPO Bulletin*, 37, 172-174.
- Rokas, A., R.J. Atkinson, J.L. Nieves-Aldrey, S.A. West & G.N. Stone. (2002). The incidence and diversity of *Wolbachia* in gallwasps (Hymenoptera; Cynipidae) on oak. *Molecular Ecology*, 11: 1815-1829.
- Seçkin, E. (1981). Bursa ili kestanelerinde (*Castanea sativa* Mill.) zarar yapan Tortricidae (Lepidoptera) familyası türleri, tanınmaları, zararları, kısa biyolojileri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar, *İst. Bölge Ziraat Müc. Araşt. Enst. Md. Araşt. Eserleri Serisi* No:16.
- Shiraga, T. (1951). Chestnut Gall Wasps and the Control. *Journal of Agriculture and Horticulture*, 26, 167-170.
- Shorthouse, J.D. & Rohfritsch, O. (1992). *Biology of Insect-Induced Galls*. Oxford University Press, USA.
- Soylu, A. (2004). *Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri*. Hasat Yayıncılık, No:238, 64s.
- Stehli, B. (2003). Oriental Chestnut gall wasp Found in N.E. Ohio. Nutshell: Newsletter of the Northern Nut Growers Association. [www.nutgrowing.org/chst-wasp.htm](http://www.nutgrowing.org/chst-wasp.htm), (Son erişim tarihi: 12.11.2018).
- Stone, G.N., Schönrogge, K., Atkinson, R.J., Bellido, D. & Pujade-Villar, J. (2002). The Population Biology of Oak Gall Wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annual Review of Entomology*, 47, 633-668.
- Subaşı, B. (2004). *Kestane Sektör Profili*. İstanbul Ticaret Odası, Etüt ve Araştırma Şubesi, 19 s.
- Turna İ. (2013). *Kestane (Castanea sativa Mill.) Ormanlarına Silvikültürel Bakım*. Kestane Eylem Planı Çalıştayı. OGM Yayınları, Ankara.
- TZOB, (2015). <https://www.tzob.org.tr/basin-odasi/haberler/kestane-uretimi-artirilmali>, (Son Erişim Tarihi 14.11.2015)
- TURKTOB, (2015) <https://turktob.org.tr/tr/kestane-uretimi-artirilmali/20745>, (Son erişim tarihi: 14.11.2015).
- TÜİK, (2012). <http://www.tuik.gov.tr>, (Son erişim tarihi: 14.11.2015)
- TÜİK, (2016). <http://www.tuik.gov.tr>, (Son erişim tarihi: 14.11.2015)
- TÜİK, (2018). <http://www.tuik.gov.tr>, (Son erişim tarihi: 14.11.2015)
- Ueno, W. (2006). Occurrence and Control of Chestnut Gall Wasp in Nepal. *Plant Protection*, 60, 510-512.

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*, 42(1), 39-45.

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.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selim ŞAH  
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1986  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : selimsah07@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Korkuteli Lisesi, 2003  
Lisans : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi,  
Orman Endüstri Mühendisliği, 2009

### Mesleki deneyim

Mühendis, 2014 : Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü  
Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara.  
Mühendis, 2018 : Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama  
Şube Müdürlüğü (Halen devam etmektedir).

### Yayınlar

Tutuş A., Şah S. (2009) Asma Budama Artıklarından Kraft-Sodyum Borhidrür Yöntemi ile Kağıt Hamuru Üretimi, IV. Uluslararası Bor Sempozyumu, ISBN: 978-9944-89-790-7, 15-17 Ekim, Eskişehir, 43-50, sayfalar arasında. Eskişehir/Türkiye.

İpekdal K., Şah S., Emin A., Karadağ M., Şahin Kuzucu A., Açıcı Ö., Koçluk M., 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 Türk. Entomol. Bült, 7(2): 113-129.