T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BURSA İLİNDE MEYVE AĞAÇLARINDA ZARARLI ERIOPHYOID (ACARINA:ERIOPHYOIDEA) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

NURCAN KARABACAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Prof. Dr. EVSEL DENİZHAN İNANÇ

EDİRNE-2023

NURCAN KARABACAK'ın hazırladığı "BURSA İLİNDE MEYVE AĞAÇLARINDA ZARARLI ERIOPHYOID (ACARINA:ERIOPHYOIDEA) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoloji Anabilim Dalında bir Yüksek lisans olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad):	İmza
Prof. Dr. Evsel DENİZHAN İNANÇ	……
Prof. Dr. Volkan AKSOY	……
Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR	……

Tez Savunma Tarihi: 19 / 12 / 2023

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Evsel DENİZHAN İNANÇ
Tez Danışmanı ……

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Özlem ÇETİN ERDOĞAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

19 / 12 / 2023

Nurcan Karabacak

İmza

Yüksek Lisans Tezi

Bursa İlinde Meyve Ağaçlarında Zararlı Eriophyoid (Acarina:Eriophyoidea) Türlerinin Belirlenmesi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Bursa ili, ekolojik özellikleri sebebiyle meyve ağaçları açısından zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptir ve Türkiye üretiminde meyvecilik bakımından önemlidir. Meyve ağaçlarında önemli zararlar oluşturan Eriophyoid akarlarla ilgili Bursa ili ve ilçelerinde ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır. Bu eksikliklerin giderilmesi amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Eriophyoid akar türlerinin dağılımları, tür zenginliklerinin belirlenebilmesi için Bursa ili çalışma alanları olarak seçilmiştir. Bursa ilinde (Gemlik, Harmancık, İnegöl, Mudanya, Mustafa Kemalpaşa, Orhaneli, Orhangazi, Yenişehir) 2021-2023 yılları arasında Nisan- Eylül ayları arasında meyve ağaçlarından (armut, asma, böğürtlen, ceviz, elma, erik, ıhlamur, incir, kayısı, Trabzon hurması, zeytin) örnekler toplandı. Arazi çalışmaları sonucu meyve ağaçlarından toplanan örnekler laboratuvara getirilerek teşhisleri yapıldı. Bursa ilinde yapılan bu çalışma ile 12 Eriophyoid akar türü tespit edilmiştir. Teşhis edilen Eriophyoid türleri *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970, *Aceria diospyri* Keifer 1944, *Aceria erinea* Nalepa, 1891, *Aceria oleae* Nalepa, 1900, *Aculus fockeui* Nalepa & Trouessart, 1891, *Aculus schlechtendali* Nalepa 1890, *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857, *Eriophyes pyri* H. A. Pagenstecher, 1857, *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890, *Phyllocoptes amygdali* Bagdasarian, 1972, *Phyllocoptes pruni* Soliman & Abou-Awad, 1979, *Rhyncaphytoptus ficifoliae* Keifer, 1939 şeklindedir. Türkiye'de meyve üretiminde büyük öneme sahip olan Bursa ilinde meyve ağaçları üzerinde önemli zararlar oluşturan eriophyoid akarlar bu çalışma ile tespit edilerek, Türkiye akar faunasına katkıda bulunulmuştur.

Yıl : 2023

Sayfa Sayısı : 55

Anahtar Kelimeler : Acarina, dağılım, Eriophyoid, fauna.

Master Thesis

Determination of Harmful Eriophyoid (Acarina: Eriophyoidea) Species on Fruit Trees in Bursa Province

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biology

ABSTRACT

Bursa province is rich in fruit trees due to its ecelogical characteristics. It has biological diversity and is important in terms of fruit production in Turkey. No detailed study has been conducted in Bursa province and its districts regarding the Eriophyoid mites that cause significant damage to my fruit trees. In order to eliminate these deficiencies, it was decided to conduct the study. Bursa province was chosen as the study area in order to determine the distributions of Eriophyoid mite species and their species richness. In Bursa province (Gemlik, Harmancık, İnegöl, Mudanya, Mustafa Kemalpaşa, Orhaneli, Orhangazi, Yenişehir), between April and September 2021-2023, I will plant my fruit trees (pear, vine, blackberry, walnut, apple, plum, linden, fig, apricot, persimmon, olive) were collected. Samples collected from fruit trees as a result of field studies were brought to the laboratory and identified. With this study conducted in Bursa province, 12 Eriophyoid mites species identified. Identified Eriophyoid species are *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970, *Aceria diospyri* Keifer 1944, *Aceria erinea* Nalepa, 1891, *Aceria filiformis* Nalepa, 1891, *Aceria massalongoi* Canestrini, 1890, *Aceria oleae* Nalepa, 1900, *Aceria salicina* Nalepa, 1911, *Aculus fockeui* Nalepa & Trouessart, 1891, *Aculus schlechtendali* Nalepa 1890, *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857, *Eriophyes pyri* H. A. Pagenstecher, 1857, *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890, *Phyllocoptes amygdali* Bagdasarian, 1972, *Phyllocoptes pruni* Soliman & Abou-Awad, 1979, *Rhyncaphytoptus ficifoliae* Keifer, 1939. Eriophyoid mites, which cause significant damage to fruit trees in Bursa province, which has great importance in fruit

production in Turkey, were detected with this study and contributed to the mite fauna of Turkey.

Year : 2023

Number of Pages : 55

Keywords : Acarina, distribution, Eriophyoid, fauna.

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda araştırma olanağı sağlayan ve çalışmamın her safhasında gerekli ilgiyi gösteren ve eleştirileri ile beni yönlendiren Sayın Prof. Dr. Evsel Denizhan İNANÇ'a şükranlarımı sunarım. Tez yazımı hususunda sabırla gerekli düzeltmeleri yaparak beni yönlendiren Sayın Öğr. Gör. Dr. Tuğba ERDOĞAN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü)'a teşekkür ederim. Hayatımın her alanında olduğu gibi benden desteğini esirgemeyen, beni cesaretlendiren eşim Burak KARABACAK'a teşekkür ederim. Tez çalışmamı 2022/22 nolu proje desteği ile maddi olarak destekleyen Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (TÜBAP)'ne teşekkür ederim.

Nurcan KARABACAK
Edirne
2023

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 ..... **1**
1. GİRİŞ **1**
BÖLÜM 2 ..... **3**
2. LİTERATÜR ÖZETİ **3**
BÖLÜM 3 ..... **12**
3. ERİOPHYOİDEA ÜST FAMİLYASININ GENEL ÖZELLİKLERİ VE ZARAR ŞEKİLLERİ **12**
3.1. Sistematikteki Yeri **12**
3.2. Genel Morfolojileri **13**
3.2.1.Gnathosoma **13**
Ağız Yapısı **13**
3.2.2. Podosoma **13**
3.2.3. Opisthosoma **14**
Bacaklar **14**
Empodium **15**
3.2.4. Genitalia **15**
Dişi Genitalia **15**
Erkek Genitaliası **16**
BÖLÜM 4 ..... **17**
4. MATERYAL VE METOD **17**
4.1. Materyal **17**
4.2 Yöntem **18**
4.2.1 Örneklerin Sürvey ve Toplanması **18**
4.2.2 Örneklerin Preparasyonu **20**
4.2.3 Teşhisi **21**
BÖLÜM 5 ..... **22**
5. BULGULAR **22**
5.1. Bursa İlinde Tespit Edilen Eriophyoidea Üst Familyasına Ait Türler **22**
5.1.1. Familya: Eriophyoidea **22**
5.1.1.1 Cins: *Aceria* Keifer, 1944 ..... **22**
5.1.1.1.1 Tür: *Acalitus essigi* Hassan, 1928 ..... **22**
5.1.1.1.2. Tür: *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970 ..... **23**
5.1.1.1.3. Tür: *Aceria diospyri* Keifer, 1944 ..... **25**
5.1.1.1.4. Tür: *Aceria erinea* Nalepa, 1891 ..... **26**
5.1.1.1.5. Tür: *Aceria oleae* Nalepa, 1900 ..... **28**
5.1.1.2. Cins: *Eriophyes* Siebolld, 1851 ..... **29**
5.1.1.2.1. Tür: *Eriophyes pyri* Pagenstecher, 1857 ..... **29**
5.1.1.2.2. Tür: *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890 ..... **30**
5.1.1.3. Cins: *Aculus* Keifer, 1959 ..... **31**
5.1.1.3.1. Tür: *Aculus fockeui* Nalepa & Trouessart, 1891 ..... **31**

5.1.1.3.2. Tür: *Aculus schlechtendali* Nalepa, 1890 32
5.1.1.4. Cins: *Phyllocoptes*, Nalepa 1887 33
5.1.1.4.1. Tür: *Phyllocoptes pruni* Soliman & Abou-Awad, 1979 33
5.1.1.4. Cins: *Colomerus* Newkirk&Keifer, 1971 33
5.1.1.4.1.Tür: *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857 33
5.1.2. Familya: Diptilomiopidae 34
5.1.1.2.1 Cins: *Rhyncaphytoptus* Keifer, 1939 35
5.1.1.2.1.1 Tür: *Rhyncaphytoptus ficifoliae* Keifer, 1939 35
BÖLÜM 6 36
SONUÇLAR VE TARTIŞMA 36
KAYNAKLAR 37
ÖZGEÇMİŞ 43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Gnathosoma (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006) 13
Şekil 3.2. Podosoma (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006)..... 14
Şekil 3.3. Bacaklar (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006) 14
Şekil 3.4. Empodium (*Aceria egmirae,* Denizhan vd. 2006)..... 15
Şekil 3.5. Dişi genitalia (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006)..... 15
Şekil 3.6. Erkek genitalia (*Anthocoptes salicis* Nalepa, 1895) 16
Şekil 4.1. Tez çalışmasının yürütüldüğü Bursa ili ve ilçe sınırlarını gösteren harita..... 18
Şekil 4.2. *Aceria egmirae* dişi ve erkek morfolojik özellikleri (Denizhan vd. 2006).... 21
Şekil 5.1. Böğürtlen meyvesi içerisindeki *Acalitus essigi* erginleri (Çetin vd. 2015) 23
Şekil 5.2. *Acalitus essigi* Hassan, 1928 (Acari: Eriophyidae), (1–9), 1. Opisthosoma yandan görünüş, 2. ve 6. Empodium, 3. Prodorsal tabaka, 4. Mikrotüberkül, 5.İç genital alan, 7. Ön bacak, 8. Genital alan, 9. Lateral prodorsal tabaka (De Lillo ve Amrine, 1998). 23
Şekil 5.3. *Juglans regia* L. yaprakları üzerinde *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970 zararı..... 24
Şekil 5.5. *Aceria diospyri* Keifer, 1944/ a. opisthosoma bölgesi yandan görünüş b. Prodorsal tabaka c. Mikrotüberkü d. Empodium e. İç genital alan f. Genital bölge g. prodorsal bölge..... 25
Şekil 5.6. *Juglans regia* L yaprakları üzerinde *Aceria erinea* Nalepa, 1891 zararı..... 26
Şekil 5.8 ***Aceria oleae*** Nalepa 1900 yapraklardaki zararı (a) ve (b), tomurcuk ve çiçekteki zararı (c) ve (d), meyvedeki zararı (e) ve (f) (Kaçar vd. 2010). 28
Şekil 5.9. *Pyrus communis* L. yaprakları üzerinde *Eriophyes pyri* Pagenstecher, 1857 zararı..... 29
Şekil 5.10. *Tilia tomentosa* Moench. yaprakları üzerinde *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890 zararı..... 30
Şekil 5.11. *Vitis vinifera* L. yaprakları üzerinde *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857 zararı..... 34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Bursa İlinde Eriophyoidea türlerinin lokasyonu, konukçu bitkiler ve zarar şekilleri 17
Çizelge 4.1. *Acalitus essigi* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 22
Çizelge 4.2. *Aceria avanensis* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 24
Çizelge 4.3. *Aceria diospyri* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 25
Çizelge 4.4. *Aceria erinea* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 26
Çizelge 4.5. *Aceria filiformis* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 28
Çizelge 4.6. *Aceria massalongoi* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 29
Çizelge 4.7. *Aceria oleae* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 31
Çizelge 4.8. *Aceria salicina* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 32
Çizelge 4.9. *Aceria salicina* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 34
Çizelge 4.10. *Aceria salicina* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 36
Çizelge 4.11. *Aculus fockeui* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 37
Çizelge 4.12. *Aculus schlechtendali* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 39
Çizelge 4.13. *Phyllocoptes pruni* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 40
Çizelge 4.14. *Colomerus vitis* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 42
Çizelge 4.15. *Rhyncaphytoptus ficifoliae* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu 43

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Türkiye coğrafik açıdan farklı bitki türlerinin bir arada yaşamasını sağlamaktadır. Ülkenin iklim çeşitliği açısından da zengin olması, bahçe bitkileri yetiştiriciliği konusunda gelişmesini sağlamıştır. Bursa ili coğrafi konumu ve iklimsel özellikleri nedeniyle meyve ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde oldukça önemlidir. Türkiye kent sıralamasında dördüncü sırada yer alan Bursa'nın %20'si, meyve yetiştiriciliği yapılan ovalardan oluşmaktadır.

TUİK 2022 verilerine göre Bursa ilinin 1.088.638 hektarlık yüz ölçümünün 369.727,86 hektarlık kısmı tarım alanı olarak değerlendirilmektedir. Bu da toplam tarım alanının %34'lük kısmını oluşturmaktadır. Ekili alanlar içerisinde bağlar ve zeytinlikler de dahil %26 oranında meyveler alanı olduğu görülmektedir (Anonim, 2023). TUİK 2020 verilerine göre Bursa ili, Türkiye'de tarımsal üretim bakımından 11. sırada ve bitkisel üretim bakımından 6. sırada yer almaktadır. Bursa ilinde yetiştirilen meyvelerden armut, ahududu, böğürtlen, maviyemiş ve muşmula ülkemiz üretiminde 1. sırada yer alırken; sofralık zeytin, erik, ayva, kivi, kiraz, ceviz, 2. sırada gelmektedir. Şeftali, nektarin, incir meyveleri Türkiye üretiminde 3. sırada yer alarak, Bursa ilinin meyve yetiştiriciliğindeki önemini ortaya koymaktadır (Anonim, 2023). 2020 yılı Bursa'da üretilip ihraç edilen meyvelerin miktarına baktığımızda incirin 18.259.256 kg, kirazın 16.242.508 kg, armudun 9.872.022 kg, çileğin 8.138.479 kg, narın 7.221.437 kg olduğu görülmektedir (Anonim, 2021). Bu veriler ışığında Bursa'nın üretim de olduğu kadar ihracat alanında da Türkiye'de önemli bir yere sahip olduğunu söylenebilmektedir.

Bitkiler üzerinde yaşayan pek çok akar türü bulunmaktadır. Bu akar türlerinin bazıları herhangi bir zarar oluşturmazken, bazıları bitkilerin meyve veya yaprak gibi bölümlerinde zararlara sebep olmaktadır. Pek çoğu hafif bir paslanma veya yaprak ve gövdelerde görünüm değişikliğine yol açabilir; diğerleri orta ile şiddetli arasında pasa neden olurlar. Bazıları yaprak üst veya alt yüzeyinde veya gövdeler üzerinde 'erineum' olarak adlandırılan anormal kıllanma yumakları oluştururlar. Bazı türler, yaprak veya gövde üzerinde belirgin bölmeler veya urlar (büyüklük, şekil ve renkçe değişken) oluştururken diğer türler ise yaprak kenarlarının, dikine veya aşağıya doğru birkaç kere bükülmesine neden olurlar. Üretimde devamlılığının sağlanabilmesi, doğru tarım teknikleriyle beraber hastalıklarla ve zararlılarla doğru mücadele yöntemleriyle mümkün olmaktadır (Öztürk ve Ulusoy, 2009).

Meyve ve süs bitkilerinde önemli zararlara neden olan akar gruplarından bir tanesi, üyeleri çok küçük vücutlu ve çıplak gözle görülemeyen Eriophyoidae üyesi akarlardır. Bu akarların Türkiye'deki meyve bahçeleri, süs bitkileri ve yabani otlardaki faunasını belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Denizhan vd., 2006; Denizhan & Çobanoğlu, 2008; Denizhan & Erdoğan, 2022). Denizhan vd. (2015) yayınladıkları katalogda Eriophyoid akarları listeleyerek Türkiye'deki dağılımlarını açıklamışlardır. Çalışma alanı olarak seçilen Bursa ilinde akarlar ile ilgili çalışmalar olmasına karşın Eriophyoid akarlar ile ilgili kapsamlı bir faunal çalışma bulunmadığı görülmektedir.

BÖLÜM 2

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Nalepa (1890) *Acalitus phloecoptes* türünün, *Prunus domestica* yapraklarında gallere ve meyvelerde deformasyonlara sebep olduğunu belirtmiştir. *Tilia platyphyllos* Scop. konukçusu üzerinde *Eriophyes tiliae* (Pagenstecher, 1857) türünü, *Prunus domestica* konukçusu üzerinde *Eriophyes similis* (Nalepa, 1890) ve *Acalitus phloeocoptes* (Nalepa, 1890) türlerini, *Populus nigra* L. konukçusu üzerinde *Aceria populi* (Nalepa, 1890) türünü, *Juglans regia* L. konukçusu üzerinde *Aceria tristriata* (Nalepa, 1890) türünü, *Malus floribunda* L. konukçusu üzerinde ise *Aculus schlechtendali* (Nalepa, 1890) türünü tespit etmiştir.

Nalepa (1892) Phyllocoptidae familyası ile bu familyadan 6 cins tanımlamıştır. Tanımı yapılan cinsler içerisinde süs bitkilerinde ve kültür bitkilerinde zarar oluşturan önemli türleri bildirmiştir.

Trotter (1901) gal oluşturarak zarara neden olan *Aceria tamarix* türünü *Tamarix* spp. üzerinde tespit etmiştir.

Nalepa (1905) *Vitis vinifera* bitkisinde *Calepitrimerus vitis* türünün tespitini yapmıştır.

Nalepa (1929) Eriophyoidea familyası türlerini Eriophyinae ve Phyllocoptinae şeklinde iki familyada toplamıştır. Eriophyinae familyasında gal ve benzeri oluşumlara neden olan türler bulunurken, Phyllocoptinae familyasında da yapraklarda serbest yaşayan türler bulunmaktadır.

Keifer (1938) Eriophyoid akarlar ile ilgili çalışmasında *Pinus nigra* (Alnold.) üzerinde *Platyphytoptus sabinianae* türünün tespitini yapmıştır.

Bodenheimer (1941) birkaç çeşit meyve türü, asma ve başka bitkilerde gal yapan Eriophyoidea türlerinin tespitini yapmıştır.

Alkan (1952) Eriophyoidea üst familyasında bulunan birçok tür tanımını yapmıştır. Bu türlerin bitkilerde oluşturdukları zarar şekilleri konusunda bilgi vermiştir.

Keifer (1952a) *Prunus domestica* yapraklarında *Diptacus gigantorhynchus* türünü ve *Malus* spp. yapraklarında *Calipitirimerus baileyi* türünü tanımlamıştır. Aynı çalışmada *Tilia* spp. yaprakları üzerinde gal yapan *Eriophyes tilia* türünün de tanımlamasını yapmıştır.

Keifer (1952b) *Fraxinus* spp. yapraklarının alt yüzeyinde deformasyonlar oluşturan *Tegolophus califraxini* türünü tanımlamıştır.

Keifer (1954) *Phyllocoptes didelphis* türünün *Populus* spp. yapraklarının alt yüzünde erineumlara neden olduğunu bildirmiştir.

Keifer (1957) Eriophyoid gnathosomasının anatomisini incelemiş ve bilgiler vermiştir. Bu çalışmada, *Salix sp.* üzerinde *Aculops rhodensis* türünün tanımı yapmıştır.

Özer (1958) yabani antepfıstıklarının sürgün ve tomurcuklarında deformasyonlar oluşturan Eriophyoidea türlerinin bulunduğunu bildirmektedir.

Düzgüneş (1963) Eriophyidae familyasından *Aceria tamaricis* türünü tespit ettiğini bildirmiş ve Türkiye' de Acarina takımına ait pek çok türün tanımını yapmıştır.

Flechtmann & Davis (1969) Gürcistan'da ceviz ağaçları üzerinde yaptıkları çalışmada Eriophyidae familyasına ait 8 tür olduğunu bildirmişlerdir.

Keifer (1970) Eriophyoidea üst familyasında bulunan türleri tanımlayarak zararları konusunda bilgi vermiştir.

Carmona (1971) *Vitis vinifera* üzerinde serbest yaşayarak zarar oluşturan *Caleptrimerus vitis* türünü ve aynı konukçuda eriniumlara neden olan *Colomerus vitis* türünü tanımlamıştır.

Carmona (1972) Eriophyidae familyasında bulunan 6 türün tanımını yapmıştır. Tanımını yaptığı bu türler arasında *Castanea sativa* üzerinde zarara sebep olmayan *Aculus longiseta* da yer almıştır.

Keifer (1972a) meyve ağaçlarında, park ve süs bitkilerinde zarar oluşturan *Phyllocoptes, Phytoptus, Eriophyes* ve *Aculops* cinslerine ait türleri tanımlayarak oluşturdukları zararlar konusunda bilgi vermiştir.

Keifer (1972b) Labiatae ve Convolvulaceae familyasında bulunan ve zarar oluşturan eriophyoid türlerin tanımını yapmıştır.

Jeppson vd. (1975) ekonomik açıdan zarar oluşturan Eriophyoid türler ile daha önce yapılmış olan sistematik ve taksonomik çalışmaları yeniden inceleyerek tüm türlere ilişkin taksonomik ve biyolojik değerlendirmeler yapmışlardır.

Keifer (1975a) Eriophyoid akarlar ile ilgili yaptığı bu çalışmada, *Ulmus* spp. üzerinde zarar oluşturan türlerin tanısını yapmıştır.

Keifer (1975b) Eriophyoid akarlarla yaptığı çalışmalarında kültür bitkileri ile park ve süs bitkileri üzerinde 12 tür tanımlamıştır. Tanımı yapılan türlerin konukçu ve zarar şekilleri ile ilgili bilgi vermiştir.

Keifer (1975c) elma yapraklarının alt yüzeyinde yaşayan *Diptacus prunorum* türünü tanımlarken, türün zarar şeklinin meyvelerde pas renginde olduğunu bildirmiştir.

Keifer (1975d) *Prunus domestica* yaprakları üzerinde vagrant olarak yaşayan *Diptacus gigantorhynchus* türünün, yapraklarda pas şeklinde zarara neden olduklarını bildirmiştir.

Nuzzaci (1975) İtalya'da yaptığı çalışmada *Pinus pinaster* türü üzerinde *Trisetacus juniperus* ile *Diptacus hederiphagus* türlerinin tespit çalışmalarını yapmıştır. Bu türler dünya için yeni kayıt niteliğindedir.

Schliesske (1978) *Prunus* spp. üzerindeki türler, topladığı yerler ve konukçular hakkında bilgi vermiştir.

Düzgüneş (1980) Acarina takımında bulunan türlerin toplanma, saklanma ve preparak yöntemleri ile ilgili bilgiler vermiştir.

Nachev (1982) Eriophyoid faunasına yönelik Bulgaristan'da yapmış olduğu çalışmalar neticesinde *Crupina vulgaris* türü üzerinde bulunan *Aceria balasi*'nin tanımını yapmıştır.

Alaoğlu (1984) Erzincan ve Erzurum bölgelerinde Eriopyoidea türleri ile ilgili yaptığı doktora çalışmasında 17 tür belirlemiştir. Araştırmacı çalışmasında meyve ağaçlarında zarar oluşturan Eriophyidae türlerini belirlemiş park ve süs bitki çeşitlerinden Akdiken yapraklarında zarar oluşturan, armutlarda önemli zararlara sebep olan *Phytoptus pyri* (Pagenstecher)'ye vurgu yapmıştır.

Easterbrook (1984) İngiltere'de yürüttüğü çalışmada *Aculus schlechtendali*' nin elma yapraklarının alt yüzeyinde görüldüğünü, ilerleyen dönemlerinde meyve yapraklarında pas rengi görünümünde semptomlara sebep olduğu için zarar oluşturduklarını ifade etmiştir.

Schliesske (1984) *Aculus fockeui* türünün biyolojisi ve *Prunus* spp. üzerinde oluşturduğu zarar şekli hakkında bilgi vermiştir. *A. Fockeui Prunus* yapraklarının rengini açarak oluşturduğu zarar şekli virus zararı ile çok benzediğini bildirmiştir.

Ghosm vd. (1985) bitkiler için potansiyel zararlı olan Eriophyoidlerin virüs taşıyarak zararlara sebepolduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, yürüttükleri çalışmada Kuzey Hindistan'da eriophyoid faunasını tespit ederek oluşturdukları zararlar hakkında bilgi vermişlerdir.

Magdalena ve Meyer (1990a) *Colomerus* cinsine bağlı türlerin tanımlarını yapmıştır.

Magdalena ve Meyer (1990b) 17 eriophyoid türü tespit etmiştir. *Aceria* cinsi türlerin erineum ve gal oluşumuna neden olduklarını bildirmiştir.

Ueckermann (1990) *Aceria* cinsi 10 tür tanımlamıştır. Bunlardan *Aceria ficus* türünün önemli virüs taşıyıcısı olduğunu bildirmiştir.

Magdalena ve Meyer (1991) Phytoptidae familyasına ait türlerin tanımını yapmıştır. Tanımladıkları türlerin yapıları ve konukçu canlıda oluşturdukları zararları bildirmişlerdir.

Petanovic (1991) Yugoslavya'da yaptıkları çalışmada *Eriophyes septemlineatus* türünün *Euphorbia* spp. yaprakları üzerinde zarar oluşturduğunu tespit etmiştir.

Magdalena (1992) *Tetra* cinsi 9 tür tanımlamış ve bu türlerin morfolojik özellikleri hakkında bilgi vermiştir.

Schliesske (1992) serbest yaşayan ve gal yapan birçok eriophyoid türü tespit etmiştir.

Schliesske (1993) gal oluşturan eriophyoid akarların semptomları ile ilgili yürüttüğü bu araştırmada bitkinin farklı kısımlarında saptanan gal oluşumlarının akarların tanısında önem teşkil edeceğini belirtmiştir.

Amrine (1996) Eriophyoidea üst familyasında bulunan türleri yayınladığı katalogda, türlerin teşhis anahtarlarına yer vermiştir.

Baker vd. (1996) eriophyoid akarların morfoloji, biyoloji ve sınıflandırılması ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Eriophyidae, Diptilomiopidae, Phytoptidae familyalarına ait cinsler ile bu cinslere ait olan türlerin morfolojik özellikleri ile Eriophyoidlerin toplanması, saklanması ve preparasyonun yapılması ile ilgili bilgiler vermişlerdir.

Boczek ve Petanovic (1996) Eriophyoid akarların biyolojik mücadelede kullanımı ile ilgili bilgi vermiştir.

Easterbrook (1996) *Aculus schlechtendali* türünün biyolojisi ve zararı üzerine yürüttüğü çalışmalar neticesinde Phytoseiid akarların *Aculus schlechtendali* üzerinde beslendiğini bildirmiştir.

Lindquist vd. (1996) Eriophyoidea üst familyasına bağlı türlerin, morfoloji, biyoloji ve doğal düşmanları ile ilgili detaylı bilgiler vererek zararlıya karşı mücadele yöntemlerini bildirmişlerdir.

Özman vd. (1996) *Rhyncaphytoptus negundivagrans* türünü tanımlayarak Türkiye akar faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğunu ve Akçaağaçlarda (*Acer negundo* L.) vagrant yaşadığını belirtmişlerdir.

Skuhrava (1996a) Çekoslovakya'da bulunan ağaçlarda ve çalı biçimindeki bitkilerde gal oluşumuna neden olan eriophyoid akarların zararları üzerine yürüttüğü bu araştırmada 15 Eriophyoid türünün tespitini yapmıştır.

Skuhrava (1996b) çalı formundaki bitkilerin yapraklarında zararlı olan ve yaprakları döken 5 eriophyoid akar türünün yaşam çemberini ortaya koymuştur.

Moreno vd. (1997) *Calepetrimerus vitis* türünün Avrupa ülkelerinde, bilhassa İspanya'da bazı bölgelerde zarar oluşturduğunu, protogynelerin Mayıs ayının ikinci haftası ortaya çıktığını deutogyne popülasyonunun bu dönemde düşük seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Protogyne popülasyonunun Haziran ayında yükseldiğini, Ağustos ayında ise en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Bu çalışma sırasında zarar oluşturan türün popülasyonunu saptamak amacı ile yeni bir ekstraksiyon yöntemi bulduklarını bildirmişlerdir.

Ripka ve Lillo (1997) Macaristan'daki Eriophyidae faunası üzerine yaptıkları araştırmada; evlerin bahçelerinde, parklarda ve yol kenarındaki ağaçlar ve süs bitkileri ile yaptığı çalışmada 57 bitki familyasından Eriophyidae familyasında 78 tür tespit ederek bunlar hakkında açıklayıcı bilgiler vermişlerdir.

De Lillo vd. (1998) 3.200 türün familya ve cins seviyesinde tanımını yapmış, bu türlere ait morfoloji ve yayılışları konusunda bilgi vermiştir.

Özman (1999) Türkiye'de birçok eriophyoid türü tespit etmiştir

Davies vd. (2000) eriophyoid akarların konukçusu üzerinde teşhisi yapılırken teşhis karakterine zarar vermeden toplanabilmesi için geliştirdiği yeni ekstraksiyon yöntemi konusunda çalışmaları bildirmişlerdir. Tespit edilen yeni yöntem ile *Rubus* spp. üzerinde zarar oluşturan *Acalitus essigi* ekstraksiyonunun başarılı şekilde yapıldığını bildirmişlerdir.

Huang (2001a) Walapi (Taiwan)'de yaptığı çalışma neticesinde süs bitkilerinde ve meyve ağaçlarında konukçuları ve bulundukları bölgeler ile birlikte 25 eriophyoid akar türünün tespitini yapmıştır.

Huang (2001b) Tengchih (Taiwan) bölgesinde 86 eriophyoid akar türünü tespit etmiştir.

Boczek vd. (2002) cevizler üzerinde altı eriophyoid türü tespit etmiştir.

De Lillo vd. (2002) yaptığı çalışma sonucunda yabancı otlar üzerinde farklı eriophyoid türleri tespit etmiştir.

Kawashima ve Amano (2002) gal yaparak zarara sebep olan türlerle mücadelenin zor olduğunu ve Phytoseiidae familyasına bağlı bulunan türlerin biyolojik mücadelede başarılı bir etki sağladığını bildirmişlerdir.

De Lillo & Monfreda (2004) Eriophyoidlerin salgı kanalları ile bilgi vermişlerdir.

Kumral ve Kovancı (2004) 2000-2003 yılları arasında Bursa ili'ndeki zeytin ağaçlarında Eriophyidae familyasına ait *Aceria oleae* tespit etmişlerdir.

De Lillo ve Amrine (2005) yaklaşık olarak 3.500 türün tanımı ve morfolojisi hakkında bilgisayar programı aracılığıyla bilgi vermişlerdir. Ayrıca bu türleri familya ve cins seviyesinde ayırıp zarar şekli ile ilgili bilgi vermişlerdir.

Gençer vd. (2005) Bursa ilinde yaptıkları çalışmada incir ağaçlarından yaprak, sürgün ve meyveleri ile dal ve gövdelerinde zarar gören kısımlardan örnekler

almışlardır. Bu araştırma neticesinde, Eriophyidae familyasına ait *Aceria ficus* türünü tespit etmişlerdir.

Denizhan vd. (2006), *Anthemis* spp. üzerinde eriophyoid türleri tespit etmiştir.

Denizhan (2007) 101 tane tür tespit etmiş olup bunlardan 50 tür Dünya için, 45 tür ise Türkiye için yeni kayıt niteliğindedir.

Denizhan vd. (2008) tarafından Ankara ilinde *Quercus robur* L. üzerindeki *Glyptacus erevanicus* ve *Brevulacus reticulatus* türlerini tespit etmiştir.

Kaçar vd. (2010) zeytin ağaçlarında yapılan çalışmalarda Eriophyidae familyasında bulunan *Aceria oleae* ve *Tegolophus hassani* olmak üzere iki türü saptamışlardır.

Çetin vd. (2012) İzmir, Manisa ve Balıkesir illerinde yapmış oldukları çalışma ile *Aceria oleae* (Nalepa) ve *Aculus olearius* (Castagnoli) türlerini saptamışlardır.

Çobanoğlu ve Kumral (2014) domateslerde zararlı türler hakkında bilgi vermişlerdir.

Denizhan vd. (2015), Dünya'da ve Türkiye'de önemli zararlara sebep olan *Anthocoptes*, *Tetra* ve *Aceria* cinsine ait türler tespit etmiş ve Türkiye Eriophyoid faunasını oluşturan bir katalog yayınlamışlardır.

Geçer ve Denizhan (2015) Diyarbakır ili ve ilçelerinde yaptıkları çalışmada meyve ağaçları ile park ve süs bitkileri üzerinde yaşayan Eriophyidae familyasından on üç tür, Diptilomiopidae familyasından iki tür olmak üzere toplamda on beş tür tespit etmişlerdir.

Aysan (2016) Bursa ilinde domatesin ana zararlılarından olan *Aculops lycopersici* ile çalışmıştır. Yaptığı çalışma sonucunda *Aculops lycopersici* türünün özellikle domatesin olgunlaşma ve meyve döneminde populasyonun arttığını, bu nedenle bu akarın kimyasal mücadele ile kontrol altına almanın zor olduğunu bildirmiştir.

Denizhan (2018) Yalova ilinde meyve ağaçları üzerinde Eriophyoid akarların tespiti için yaptığı çalışma ile 8 tür tespit etmiştir. Tespit ettiği türler içerisinde *Aceria diospyri* Türkiye akar faunası için yeni kayıt niteliğindedir.

Ersin vd. (2020) Balıkesir, İzmir ve Manisa illerinde yaptıkları çalışma ile zeytin ağaçlarında zarar yapan akar türleri ve predatörlerinin belirlenmesini amaçlamış ve 16 tür saptanmışlardır.

Denizhan ve Erdoğan (2022) İzmir ilinde meyveler üzerinde Eriophyd türleri tespit etmişlerdir.

Kocaoğlu vd. (2023) 2021-2023 yılları arasında Bursa ili ve ilçelerinde meyve ağaçları ile yaptıkları çalışmada Eriophyidae familyasına ait 12 tür tespit etmişlerdir.

BÖLÜM 3

3. ERİOPHYOİDEA ÜST FAMİLYASININ GENEL ÖZELLİKLERİ VE ZARAR ŞEKİLLERİ

Eriophyoidea familyasında bulunan türlerin büyük çoğunluğu konukçusuna özel etkileri olan bitki zararlısı canlılardır. Eriophyoidler konukçu canlı üzerinde gözle görülemeyecek kadar küçük canlılardır ve tüm gelişim dönemlerinde 2 çift bacağa sahiptirler. Vücut formları dorso-ventral, fusiform veya silindirik şekilde olup düz bir yapıdadır. Ağız yapıları özelleşmiştir. Vücudun anterior uç kısmının sonunda ve coxa arkasında genitalia bulunur. Opisthosomal kutikula ise halkalı yapıdadır (Denizhan, 2007).

Eriophyoidler bitkilerde değişik zararlar oluşturmaktadırlar (Westphal & Manson, 1996). Bazıları bitkilerde gal oluştururken, bazıları yapraklarda kıvrılma şeklinde görülmektedir. Ancak pek çok Eriophyoid akar hafif bir paslanma ya da meyvelerde görünüş değişikliğine yol açabilmektedir.

Fitofag akarlar içerisinde, Eriophyoidea üst familyasını oluşturan akarlar morfolojik görünüm açısından boyut olarak diğerlerinden daha küçüktürler (De Lillo & Skoracka, 2008). Bu akarlar ekonomik olarak yaptığı zararla ilişkilidirler (Denizhan, 2007).

3.1. Sistematikteki Yeri

Subclassis : Acarina

Order : Acariformes

Suborder : Prostigmata

Cohort : Tetrapodilina

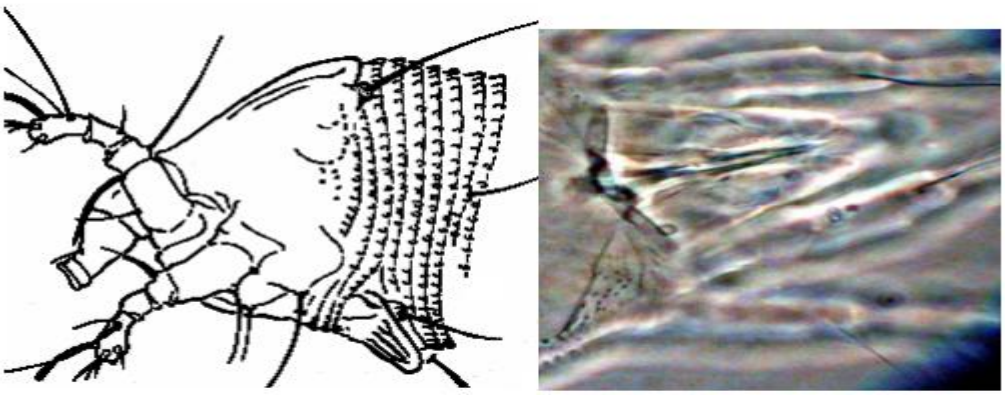
Superfamily : Eriophyoidea **(Skoracka vd. 2005)**

3.2. Genel Morfolojileri

2 çift bacakları vardır. Genital bölgeleri ve ağız yapıları ile farklılık gösterirler (Hall, 1967). Bu farklılıklara rağmen eriophyoid akarlar diğer akar gruplarında olduğu gibi vücut üç kısımdan oluşmaktadır (Jepson vd. 1975). Bunlar:

3.2.1.Gnathosoma

Gaga şeklinde olup aşağı yönde uzayan bir biçimdedir. Styletler iğne benzeri yapıdadır. Gnathosomada bulunan setalar taksonomik bakımdan önemlidir (Şekil 3.1).



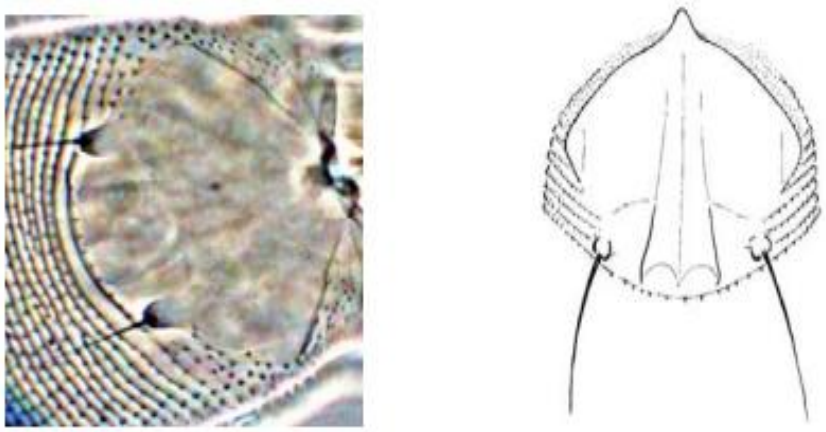
Şekil 3.1. Gnathosoma (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006)

Ağız Yapısı

Eriophyoidler stylet ile beslenirler. Digitus mobilis ve Digitus fixus olmak üzere iki stylet chelicera tabanı üzerinde bulunur (Lindquist vd. 1996).

3.2.2. Podosoma

Vücudun bu bölümünde setalar vardır ve üzerinde bulunan setaya scapular seta denmektedir (Şekil 3.2) (Lindquist vd. 1996).



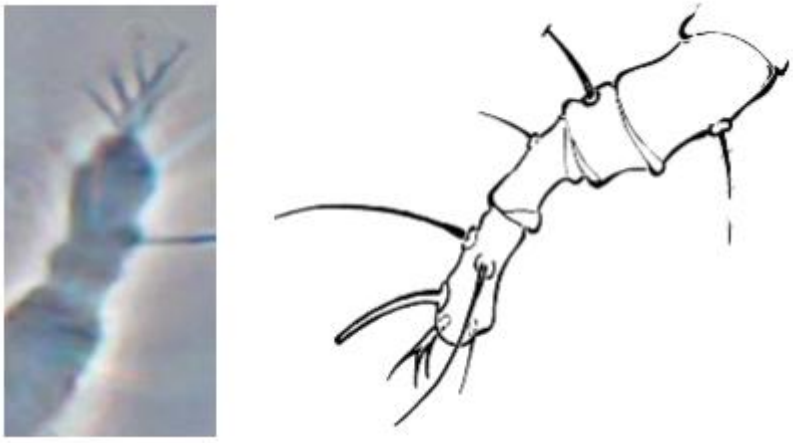
Şekil 3.2. Podosoma (*Aceria ankarensis*, Denizhan vd. 2006)

3.2.3. Opisthosoma

Eriophyoidlere şekil veren kısımdır. Gal, tomurcuk akarlarının dar halkaları vardır. Serbest dolaşan türlerde daha geniş sırt plakaları bulunur. Dorsal halkalar tergit, ventral halkalar ise sternit olarak isimlendirilir.

Bacaklar

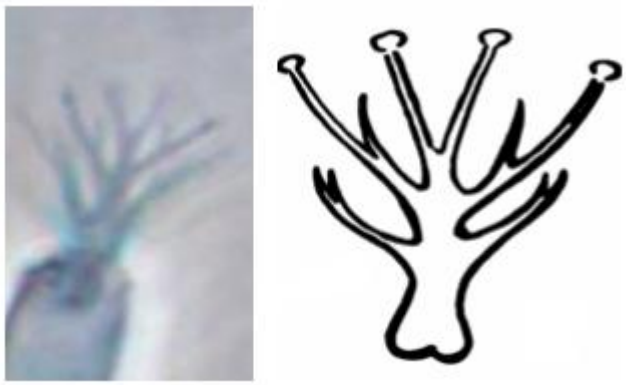
Ön ile arka bacakların segmantasyonları birbirine benzer biçimdedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Bacaklar (*Aceria ankarensis*, Denizhan vd. 2006)

Empodium

Akarlarda tırnak bulunmasına rağmen eriophyoid akarlarda gerçek tırnak yerine empodium vardır (Şekil 3.4).

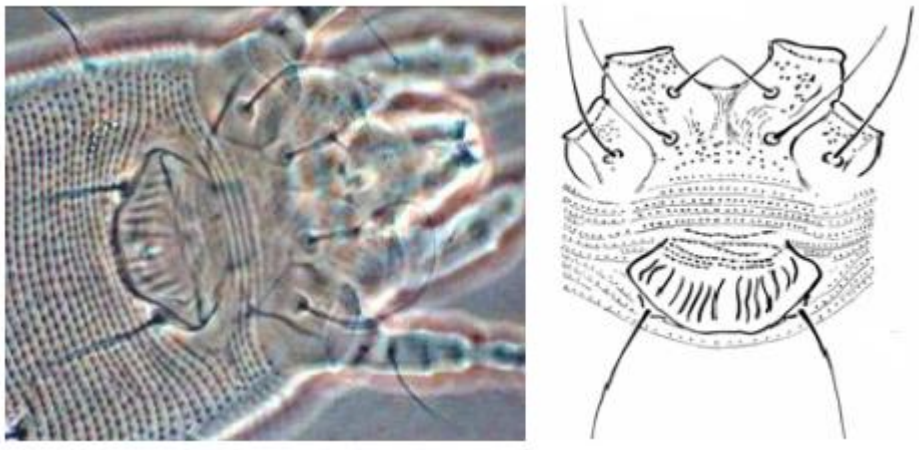


Şekil 3.4. Empodium (*Aceria egmirae,* Denizhan vd. 2006)

3.2.4. Genitalia

Dişi Genitalia

Eriophyidae familyası türlerinde genital kapakçık üzerinde uzunlamasına bulunan omurların sayı ve yerleşimleri türler düzeyinde taksonomik öneme sahiptir (Keifer'den aktaran Denizhan, 2007).



Şekil 3.5. Dişi genitalia (*Aceria ankarensis,* Denizhan vd. 2006)

Erkek Genitaliası

Eriophyoidlerde erkek genitaliası anterior olarak konveks bir şekle sahiptir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Erkek genitalia (*Anthocoptes salicis* Nalepa, 1895)

BÖLÜM 4

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

2021-2023 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, Bursa ili ve ilçelerine Nisan ile Eylül ayları arasında üç kez gidilmiştir. Meyve ağaçlarından en az 20 adet olmak koşuluyla rastgele seçilen yapraklar toplanmış ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler arasıında saptanan Eriophyidae familyasına ait türler çalışmaya dahil edilerek konukçuları ile birlikte liste halinde sunulmuştur. Gemlik, Harmancık, İnegöl, Mudanya, Mustafa Kemalpaşa, Nilüfer, Orhaneli, Orhangazi ve Yenişehir'de (Şekil 3.1) meyve ağaçlarında Eriophyidae familyasına ait akar türleri saptanmıştır.



Şekil 4.1. Tez çalışmasının yürütüldüğü Bursa ili ve ilçe sınırlarını gösteren harita

4.2 Yöntem

4.2.1 Örneklerin Sürvey ve Toplanması

Bursa ili ve ilçelerinde meyve yetiştirilen alanlar ve bu çevrede akar türlerini saptamak amacıyla bu bitkilerin bulunduğu bahçelere 2021-2023 yılı Nisan-Eylül ayları arasında düzenli olarak surveyler sürdürüldü. Her bir bahçedeki meyve ağaçlarının farklı yöneylerinden ve merkezinden alınan yapraklar naylon torba içindeki kese kâğıtlarına konularak etiketleme işlemi yapılarak kaydedildi. Kayıtları yapıldıktan sonra buz kutuları içinde laboratuara getirildi. Örnek alınan alanların koordinatları GPS yardımı ile işaretlendi ve kaydedildi. Toplanan örneklerin laboratuvarda preparatları yapılararak türlerin teşhisi için hazır duruma getirilmiştir. Çalışma döneminde Bursa ilinin tüm ilçelerine gidilmiş, rastgele örneklemesi yapılan ağaçlarda saptanan Eriophyidae familyasına ait türler ilçeleri ve konukçuları ile birlikte listelenmiştir (Çizelge 4.1.)

Çizelge 4.1. Bursa İlinde Eriophyoidea türlerinin lokasyonu, konukçu bitki ve zarar şekilleri

Lokasyon	Konukçu Bitki	Zarar Şekli
GEMLİK	*Juglans regia* L.	Gal oluşumu
	Olea europoea L.	Yaprak kenarlarının kıvrılması ve meyve dökülmesi
	Tilia platyphyllos Scop.	Gal oluşumu
	Prunus domestica L.	Vagrant
	Ficus sp.	Vagrant
HARMANCIK	*Rubus* sp.	Meyve olgunlaşmasını geciktirme
	Tilia platyphyllos Scop.	Gal oluşumu
İNEGÖL	*Rubus* sp.	Meyve olgunlaşmasını geciktirme
	Juglans regia L.	Gal oluşumu
	Diospyros kaki L.	Meyve olgunlaşmasını geciktirme
	Pyrus communis L.	Gal oluşumu
	Prunus domestica L.	Vagrant
	Malus domestica L.	Vagrant
	Vitis Vinifera L.	Gal oluşumu
MUDANYA	*Rubus* sp.	Meyve olgunlaşmasını geciktirme
	Juglans regia L	Gal oluşumu
	Diospyros kaki L.	Meyvenin erken dökülmesi
	Olea europoea L.	Yaprak kenarlarının kıvrılması ve meyve dökülmesi
	Prunus domestica L.	Vagrant
	Malus domestica L.	Vagrant
	Ficus sp.	Vagrant
	Vitis Vinifera L.	Gal oluşumu

Çizelge 4.1. devamı Bursa İlinde Eriophyoidea türlerinin lokasyonu, konukçu bitki ve zarar şekilleri

MUSTAFA KEMALPAŞA	*Prunus domestica* L.	Vagrant
ORHANELİ	*Tilia platyphyllos* Scop.	Gal oluşumu
ORHANGAZİ	*Juglans regia* L.	Gal oluşumu
	Prunus domestica L.	Vagrant
YENİŞEHİR	*Juglans regia* L.	Gal oluşumu

4.2.2 Örneklerin Preparasyonu

Meyve ağaçlarında Eriophyidae familyasına ait türleri ve dağılımları belirlemek amacıyla arazi çalışmaları sonucunda örneklemesi yapılan akarlar, farklı ekstrasyon yöntemleri ile ayıklandı. Akarların ayrımlarında binoküler mikroskop altında gözle ayıklama ve elekle yıkama metotları uygulandı. Binoküler mikroskop altında gözle ayıklama yöntemi ise hedef alınan akarların öncelikli olarak toplanmasında, teşhislerinin hızlandırılması ve özellikle eriophyoidlerin kaçırılmaması açısından tercih edildi. Her bir bitki üzerindeki eriophyoid akarlar binoküler (Leica ES2) altında incelenererek aşağıda yer alan yönteme göre preparatı yapılmıştır.

1. Akarları berraklaştırmak için lam üzerine Keifer1 ortamı konulmuştur. Akarlar bir iğne yardımıyla hazırlanan ortama aktarılarak 50-55*C'de etüvde tutulmuştur.

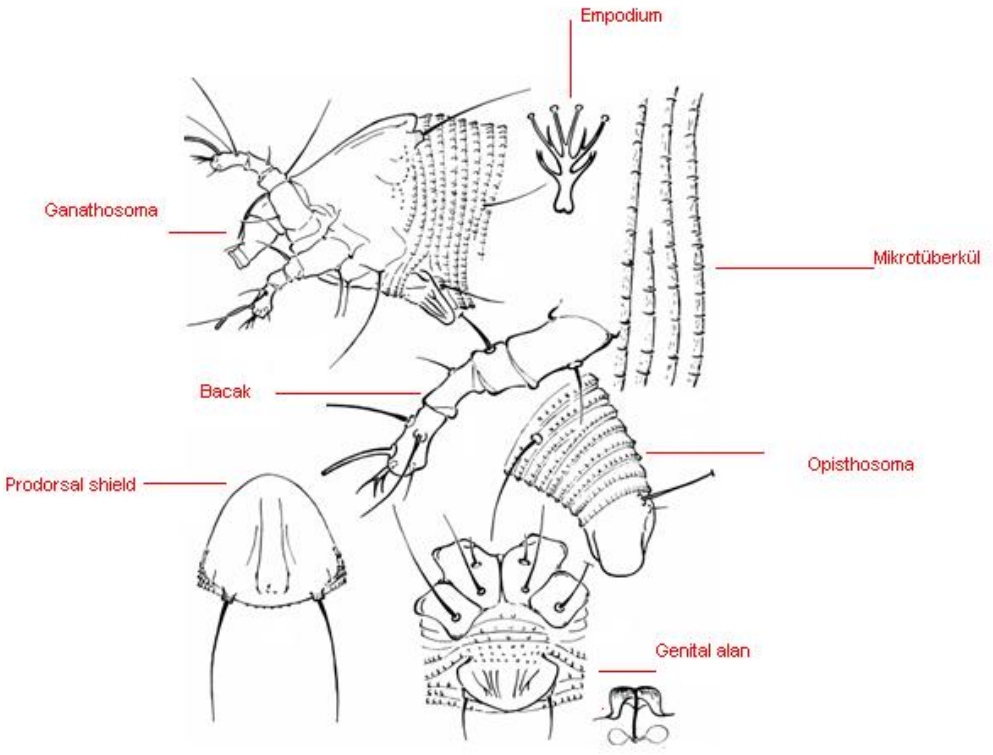
2. Akarların berraklaşma derecesi ara ara stereo mikroskop ile kontrol edilmiştir. Preparatların hazırlanmasında Keifer2 Hoyer ortamı kullanılmıştır.

3. Berraklaşmış 2 ile 5 adet akar stereo mikroskop yardımıyla preparatı yapılmıştır.

4. Preparasyonu yapılan örnekler etüvde kurutulmuştur.

4.2.3 Teşhisi

Preparatı biten örneklerin teşhisleri, Eriophyoid akarların dişi ve erkeğin morfolojik özellikleri göz önünde bulundurularak Leica DM 500 mikroskop yardımı ile Prof. Dr. Evsel DENİZHAN İNANÇ tarafından yapılmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Aceria egmirae* dişi ve erkek morfolojik özellikleri (Denizhan vd. 2006)

BÖLÜM 5

5. BULGULAR

5.1. Bursa İlinde Tespit Edilen Eriophyoidea Üst Familyasına Ait Türler

Bursa ili ve ilçelerinde yapılan çalışmalar sonucu, Eriophyoidea üstfamilyasından *Aceria'ya* bağlı beş tür, *Eriophyes*'e bağlı iki tür, *Aculus*'a bağlı iki tür, *Phyllocoptes* cinsine bağlı bir tür, *Colomerus* cinsine bağlı bir tür; Diptilomiopidae familyasından *Rhyncaphytoptus* cinsine bağlı bir tür olmak üzere toplam on iki tür tespit edilmiştir. Bu türler, familya ve cinsleri ile birlikte aşağıda belirtilmiştir.

5.1.1. Familya: Eriophyoidea

5.1.1.1 Cins: *Aceria* Keifer, 1944

5.1.1.1.1 Tür: *Acalitus essigi* Hassan, 1928

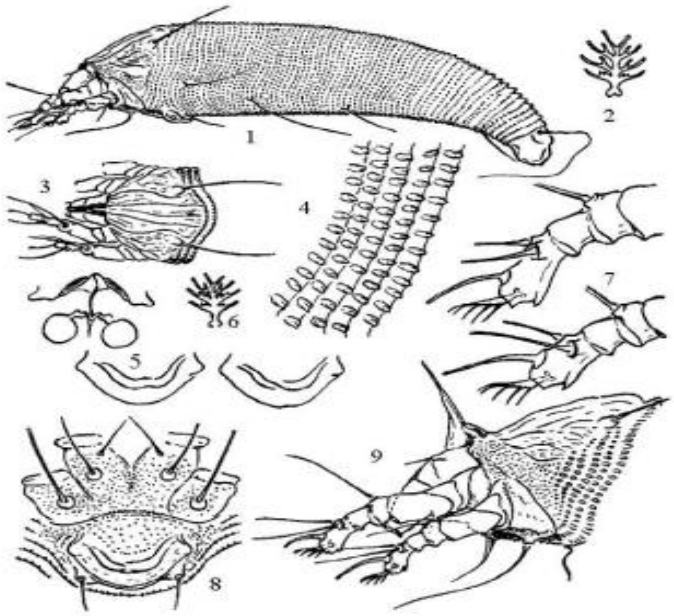
Tanımı: Hassan tarafından 1928'de tanımlanmıştır (Şekil 5.2).

Konukçu: *Rubus* sp. (Rosaceae) (Şekil 5.1)

Zararı: Meyvenin olgunlaşmasını geciktirmektedir.



Şekil 5.1. Böğürtlen meyvesi içerisindeki *Acalitus essigi* erginleri (Çetin vd. 2015)



Şekil 5.2. *Acalitus essigi* Hassan, 1928 (Acari: Eriophyidae), (1–9), 1. Opisthosoma yandan görünüş, 2. ve 6. Empodium, 3. Prodorsal tabaka, 4. Mikrotüberkül, 5.İç genital alan, 7. Ön bacak, 8. Genital alan, 9. Lateral prodorsal tabaka (De Lillo ve Amrine, 1998).

Bölgesel dağılımı: Antarktika, Nearktik, Neotropikal, Palearktik.

Coğrafik dağılımı: Almanya, Avustralya, Fransa, Hollanda, İngiltere, Kanada, Macaristan, Polonya ve Yeni Zelanda.

Türkiye'de dağılımı: Ankara (Denizhan & Çobanoğlu, 2010), Marmara Bölgesi (Çetin vd. 2010), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023)

Çizelge 5.1. *Acalitus essigi* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Acalitus essigi	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	*Rubus* sp.
	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	*Rubus* sp.
	Harmancık (39°41'46.0"N 29°06'24.0"E, 700m.)	*Rubus* sp.

5.1.1.1.2. Tür: *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970

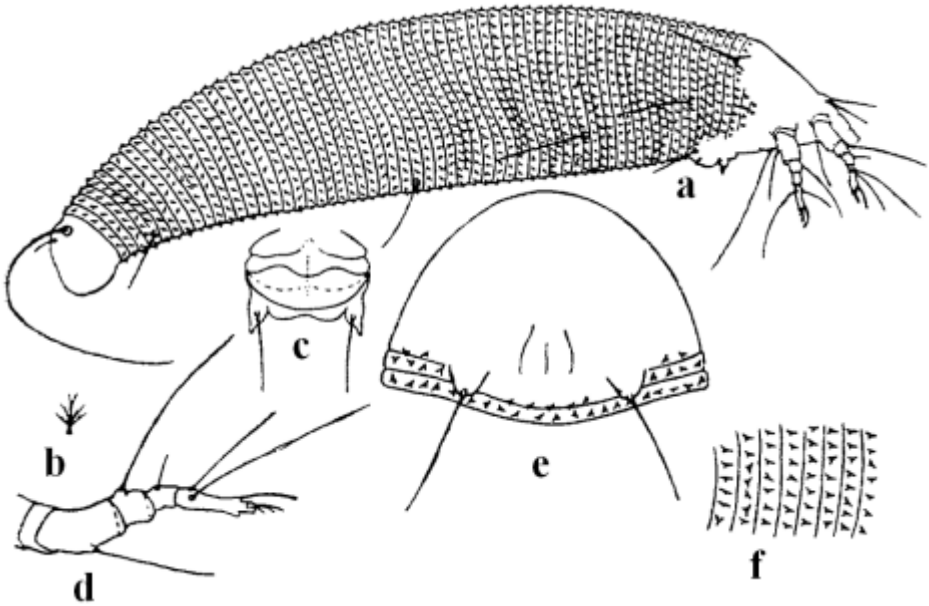
Tanımı: Bagdasarian tarafından 1892'de tanımlanmıştır (Şekil 5.4).

Konukçu: *Juglans regia* L. (Juglandaceae) (Şekil 5.3)

Zararı: Beslenmeleri sonucunda yaprakların alt ve üst yüzeyinde siğil benzeri gal oluştururlar.



Şekil 5.3. *Juglans regia* L. yaprakları üzerinde *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970 zararı



Şekil 5.4. *Aceria avanensis* Bagdasarian, 1970/ a. opisthosoma bölgesi yandan görünüş b. Empodium c. Genital bölge d. bacak e. prodorsal bölge f. annuli bölgesi yandan görünüş (Denizhan ve Çobanoğlu, 2009)

Bölgesel dağılımı: Palearktik

Coğrafik dağılımı: Ermenistan

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir, Van ve Yalova (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Denizhan vd., 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan vd., 2015; Denizhan, 2018; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd., 2023)

Çizelge 5.2. *Aceria avanensis* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

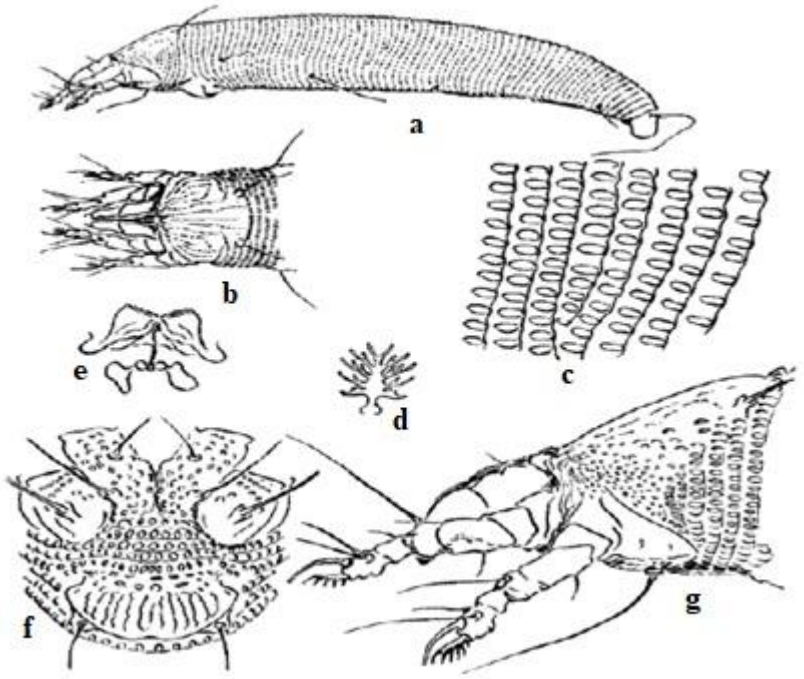
Tür	Lokasyon	Konukçu
Aceria avanensis	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	*Juglans regia* L.
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	
	Yenişehir (40°16'38.0"N 29°34'35.0"E, 236m.)	

5.1.1.1.3. Tür: *Aceria diospyri* Keifer, 1944

Tanımı: Keifer tarafından 1944'te tanımlanmıştır (Şekil 5.5).

Konukçusu: *Diospyros kaki* L. (Ebenaceae)

Zararı: Meyvenin olgunlaşmadan erken dökülmesine sebep olmaktadır.



Şekil 5.5. *Aceria diospyri* Keifer, 1944/ a. opisthosoma bölgesi yandan görünüş b. Prodorsal tabaka c. Mikrotüberkül d. Empodium e. İç genital alan f. Genital bölge g. prodorsal bölge

Bölgesel dağılımı: Palearktik

Türkiye'de dağılımı: Yalova (Denizhan, 2018), Bursa (Kocaoğlu vd., 2023)

Çizelge 5.3. *Aceria diospyri* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Aceria diospyri	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	*Diospyros kaki* L.
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	

5.1.1.1.4. Tür: *Aceria erinea* Nalepa, 1891

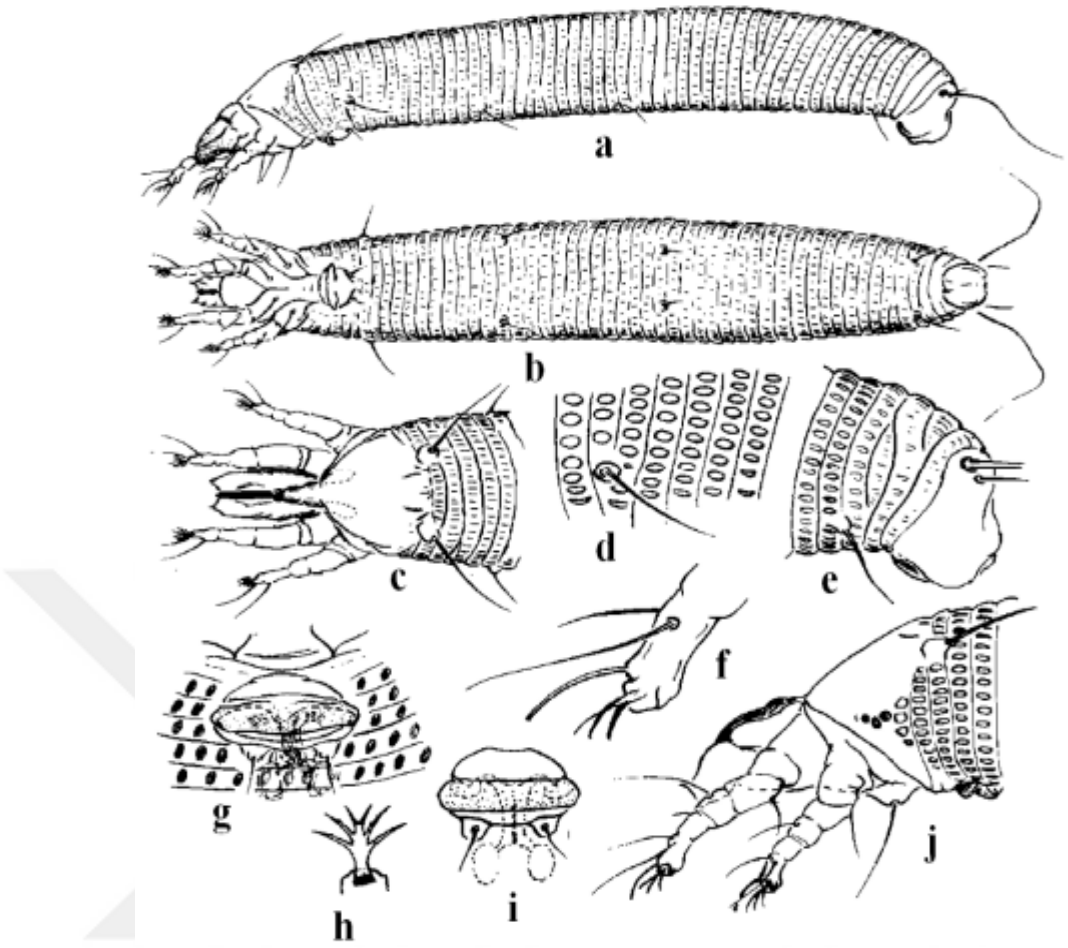
Tanımı: Nalepa tarafından 1891'de tanımlanmıştır (Şekil 5.7).

Konukçu: *Juglans regia* L. (Juglandaceae) (Şekil 5.6)

Zararı: Yaprakların üst yüzeyinde iri gal, alt yüzeyinde erineum oluşturmaktadır.



Şekil 5.6. *Juglans regia* L yaprakları üzerinde *Aceria erinea* Nalepa, 1891 zararı



Şekil 5.7. *Aceria erinea* Nalepa, 1891/ a. opisthosoma bölgesi yandan görünüş b. opisthosoma bölgesi ventral görünüş c. Prodorsal bölge d. Annuli bölgesi lateral görünüş e. Opisthosoma f. bacaklar g.ve i. Dişi genital organ h. Empodium j. Prodorsal bölgesi lateral görünüş (Denizhan ve Çobanoğlu, 2009)

Bölgesel dağılımı: Palearktik, Australian, Oriental, Nearktik

Coğrafik dağılımı: ABD, Almanya, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Bosna Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Fransa, Hırvatistan, Hindistan, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İtalya, Kıbrıs, Kırgızistan, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Polonya, Portekiz, Rusya, Slovenya, Suriye, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir ve Van (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu ve vd., 2023).

Çizelge 5.4. *Aceria erinea* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Aceria erinea	Orhangazi (40°23'17.0"N 29°19'59.0"E, 150m.)	*Juglans regia* L.
	Gemlik (40°26'17.0"N 29°10'05.0"E, 7m.)	

5.1.1.1.5. Tür: *Aceria oleae* Nalepa, 1900

Tanımı: Nalepa tarafından 1900'de tanımlanmıştır.

Konukçu: *Olea europaea* L. (Oleaceae) (Şekil 5.8)

Zararı: Bu tür, zeytin ağaçlarının yaprak, çiçek ve meyvelerinde bulunur. Yaprakların şekil ve renginde değişikliğe sebep olarak yaprağın her iki yüzeyini de etkilemektedirler. Meyvelerin deformasyonuna sebep olmaktadır.



Şekil 5.8 ***Aceria oleae*** Nalepa 1900 yapraklardaki zararı (a) ve (b), tomurcuk ve çiçekteki zararı (c) ve (d), meyvedeki zararı (e) ve (f) (Kaçar vd. 2010).

Bölgesel dağılımı: Palearktik

Coğrafik dağılımı: İspanya, İtalya, Kıbrıs, Mısır, Türkiye ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Adana, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Osmaniye ve Mersin (Kaçar vd. 2010), İzmir (Denizhan vd. 2015; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd., 2023).

Çizelge 5.7. *Aceria oleae* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Aceria oleae	Gemlik (40°26'17.0"N 29°10'05.0"E, 7m.)	*Olea europaea* L.
	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	

5.1.1.2. Cins: *Eriophyes* Siebolld, 1851

5.1.1.2.1. Tür: *Eriophyes pyri* Pagenstecher, 1857

Tanımı: Pagenstecher tarafından 1857'de tanımlanmıştır.

Konukçu: *Pyrus communis* L. (Rosaceae) (Şekil 5.9)

Zararı: Yapraklar üzerinde beslenmeleri sonucunda alt ve üst yüzeylerde gal oluşumuna neden olmaktadır.



Şekil 5.9. *Pyrus communis* L. yaprakları üzerinde *Eriophyes pyri* Pagenstecher, 1857 zararı

Bölgesel dağılımı: Nearktik, Australian, Palearktik, Neotropikal, Ethiopian

Coğrafik dağılımı: ABD, Almanya, Arjantin, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bosna Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Hindistan, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç,

İsviçre, İtalya, Kanada, Kıbrıs, Kırgızistan, Letonya, Macaristan, Makedonya, Malta, Meksika, Mısır, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Rusya, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Aydın, Çanakkale, Çukurova Bölgesi, Denizli, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum-Narman, Eskişehir, İspir, İzmir, Kars, Kemaliye, Konya, Kütahya, Malatya, Niğde, Oltu, Van Gölü Havzası, Tortum, Tunceli, Yalova (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan vd. 2015; Denizhan, 2018; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd., 2023).

Çizelge 5.9. *Eriophyes pyri* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Eriophyes pyri	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	*Pyrus communis* L.

5.1.1.2.2. Tür: *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890

Tanımı: Nalepa tarafından 1890'da tanımlanmıştır.

Konukçu: *Tilia platyphyllos* (Şekil 5.10).

Zararı: Yapraklar üzerinde beslenmeleri sonucunda alt ve üst yüzeylerde gal oluşumuna neden olmaktadır.



Şekil 5.10. *Tilia tomentosa* Moench. yaprakları üzerinde *Eriophyes tiliae* Nalepa, 1890 zararı

Bölgesel dağılımı: Neraktik ve Palerarktik

Coğrafik dağılımı: ABD, Almanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, İngiltere, İrlanda, İspanya, İtalya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Portekiz, Rusya ve Slovenya.

Türkiye'de dağılımı: Ankara (Denizhan vd. 2010; Denizhan vd. 2015), İzmir (Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023).

Çizelge 5.10. *Eriophyes tiliae* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Eriophyes tiliae	Gemlik (40°26'17.0"N 29°10'05.0"E, 7m.)	*Tilia platyphyllos*
	Harmancık (39°41'46.0"N 29°06'24.0"E, 700m.)	
	Orhaneli (39°55'41.0"N 28°58'41.0"E, 350m.)	

5.1.1.3. Cins: *Aculus* Keifer, 1959

5.1.1.3.1. Tür: *Aculus fockeui* Nalepa & Trouessart, 1891

Tanımı: Nalepa & Trouessart tarafından 1891'de tanımlanmıştır .

Konukçu: *Prunus domestica* L. (Rosaceae)

Zararı: Yaprakların üzerinde serbest yaşamaktadırlar. Gözle görülebilecek düzeyde zarar oluşturmamaktadırlar.

Bölgesel dağılımı: Palearktik, Australian, Nearktik, Ethiopian

Coğrafik dağılımı: ABD, Avustralya, Avusturya, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Danimarka, Ermenistan, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Hırvatistan, İngiltere, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Letonya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Mısır, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Şili, Tayvan, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir, Erzincan, Erzurum, Van Gölü Havzası ve Yalova (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan, 2018; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023).

Çizelge 5.11. *Aculus fockeui* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Aculus fockeui	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	*Prunus domestica* L
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	
	Orhangazi (40°23'17.0"N 29°19'59.0"E, 150m.)	
	Mustafa Kemalpaşa (40°02'10"N 28°23'59"E, 72m.)	

5.1.1.3.2. Tür: *Aculus schlechtendali* Nalepa, 1890

Tanımı: Nalepa 1890'da tanımlanmıştır.

Konukçu: *Malıs domestica* Borkh (Rosaceae)

Zararı: Yapraklar ve meyveler üzerinde beslenmeleri sonucunda pas renginde görünüme neden olmaktadırlar.

Bölgesel dağılımı: Palearktik, Australian, Oriental, Nearktik

Coğrafik dağılımı: ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Bosna Hersek, Bulgaristan, Çin, Danimarka, Ermenistan, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, İngiltere, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kuzey İrlanda, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Mısır, Norveç, Pakistan, Polonya, Portekiz, Rusya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir, Erzurum, Tokat, Van ve Yalova (Denizhan, 2010; Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan, 2018; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd., 2023).

Çizelge 5.12. *Aculus schlechtendali* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Aculus schlechtendali	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	*Malıs domestica* Borkh
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	

5.1.1.4. Cins: *Phyllocoptes*, Nalepa 1887

5.1.1.4.1. Tür: *Phyllocoptes pruni* Soliman & Abou-Awad, 1979

Tanımı: Soliman & Abou-Awad tarafından 1979'da tanımlanmıştır.

Konukçu: *Prunus domestica* L. (Rosaceae)

Zararı: Yaprak alt yüzeyinde serbest yaşarlar. Gözle görülebilecek düzeyde zarar oluşturmazlar.

Bölgesel dağılımı: Palearktik, Australian, Nearktik, Ethiopian

Coğrafik dağılımı: Mısır

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir ve Van (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023).

Çizelge 5.13. *Phyllocoptes pruni* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Phyllocoptes pruni	Gemlik (40°26'17.0"N 29°10'05.0"E, 7m.)	*Prunus domestica* L.
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	
	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	

5.1.1.4. Cins: *Colomerus* Newkirk&Keifer, 1971

5.1.1.4.1.Tür: *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857

Tanımı: Pagenstecher tarafından 1857'de tanımlanmıştır.

Konukçu: *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) (Şekil 5.11)

Zararı: Yaprakların üst yüzeyinde gal, alt yüzeyinde erineum oluşumuna neden olmaktadırlar.



Şekil 5.11. *Vitis vinifera* L. yaprakları üzerinde *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857 zararı

Bölgesel dağılımı: Nearktik, Oriental, Palearktik, Ethiopian, Neotropikal, Australian

Coğrafik dağılımı: Almanya, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bosna Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Fransa, Güney Afrika, İngiltere, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kıbrıs, Lüksemburg, Macaristan, Mader adası, Makedonya, Malta, Mısır, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, Şili, Tunus, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan (De Lillo, 1998).

Türkiye'de dağılımı: Ankara, Diyarbakır, İzmir, Erzurum, Erzincan, Van ve Yalova (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Geçer & Denizhan, 2015; Denizhan, 2018; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023).

Çizelge 5. 14. *Colomerus vitis* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Colomerus vitis	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	*Vitis vinifera* L.
	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	

5.1.2. Familya: Diptilomiopidae

Empodium bölmelidir. Frontal lob kısadır, seta gelişmiştir.

5.1.1.2.1 Cins: *Rhyncaphytoptus* Keifer, 1939

5.1.1.2.1.1 Tür: *Rhyncaphytoptus ficifoliae* Keifer, 1939

Tanımı: Keifer tarafından 1939'da tanımlanmıştır.

Konukçu: *Ficus sp*. (Moraceae)

Zararı: Yapraklar üzerinde beslenmeleri sonucunda renk açılmalaları oluşturmaktadır.

Bölgesel dağılımı: Palearktik

Coğrafik dağılımı: Amerika (Kaliforniya), Bosna Hersek, Bulgaristan, Ermenistan, Hırvatistan, Hindistan, Irak, İngiltere, İran, İtalya, Makedonya, Mısır, Portekiz, Şili ve Yunanistan.

Türkiye'de dağılımı: Ankara, İzmir (Denizhan & Çobanoğlu, 2010; Denizhan & Erdoğan, 2022), Bursa (Kocaoğlu vd. 2023).

Çizelge 5.15. *Rhyncaphytoptus ficifoliae* türünün Bursa ilindeki lokasyonu ve konukçusu

Tür	Lokasyon	Konukçu
Rhyncaphytoptus ficifoliae	Gemlik (40°26'17.0"N 29°10'05.0"E, 7m.)	*Ficus sp.*
	İnegöl (40°03'09.0"N 29°31'14.0"E, 309m.)	
	Mudanya (40°22'13.0"N 28°53'06.0"E, 120m.)	

BÖLÜM 6

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda sekiz cinse ait (Aceria, Eriophyes, Aculus, Phyllocoptes, Colomerus, Rhycaphytoptus) toplam 12 tür (*Aceria avanensis, Aceria diospyri, Aceria erinea, Aceria oleae, Aculus fockeui, Aculus schlechtendali, Colomerus vitis, Eriophyes pyri, Eriophyes tiliae, Phyllocoptes amygdali, Phyllocoptes pruni, Rhyncaphytoptus ficifoliae*) tespit edildi. *Aculus fockeui* İnegöl, Mudanya, Mustafa Kemalpaşa,Orhangazi ilçelerinde tespit edilerek en yaygın tür olmuştur.

Bu tez çalışması, Eriophyoidea gibi bitki paraziti akarların, şu anda süregelen ve gelecekteki araştırmalar için temel oluşturarak akar konukçu ilişkisini ve akar zararlılarının taksonomisini anlamak açısından önemlidir. Akar türlerinin toplanıp belirlenmesi, konukçularının ve dağılımlarının tespit edilmesi çalışmanın özgün değerleri arasındadır. Meyveciliğin yapıldığı illerimizden biri olan Bursa'da tarımsal ürünler üzerine bölgenin meyve ağaçlarında bulunan eriophyoid faunasını çıkartarak ileride, bölgede yetiştirilen ürünlere ait problemleri çözmek, çiftçilere ve fidanlıklara hastalıktan arındırılmış ana materyal sağlamak için bir alt yapı oluşturmak tezin bir diğer özgün değerini oluşturmaktadır.

Bursa ili ve ilçelerinde Eriophyoid akarların varlığı, konukçusuna özel zarar şekilleri ve dağılımları ortaya konuldu. Konukçulara göre türlerin belirlenip ortaya konulması tarım açısından doğru ve etkili mücadele programlarının geliştirilerek üreticinin doğru mücadele yapmasına olanak sağlayacaktır. Bunların yanı sıra, Bursa ili ve ilçelerinde günümüze kadar meyve alanlarında bulunan akarlar üzerine ayrıntılı bir çalışma yapılmaması da bu tezin önemini vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

Alaoğlu, Ö. (1996). Türkiye için altı yeni eriophyid akar (Acarina: Eriophyidae) türü. *Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri (24–28 Eylül), Ankara*, 479-486.

Alaoğlu, Ö. (1984). Erzurum ve Erzincan yörelerindeki Bazı bitkilerde bulunan Eriophyoidea (Acarina: Actinedida) Sistematiği ve Zarar Şekli Üzerinde Çalışmalar, *Atatürk Üniv. Z. Fak. Derg. 15* (3-4): 1- 16

Alkan, B. (1952). Türkiye'nin Zoosesid (zoocecid)'leri (kökeni hayvansal bitki urları) Üzerinde Çalışmalar. I-II. Ank. Ün. Ziraat Fak. Yıllığı, 187-199.

Amrine, J. W. (1996). Keys to The World Genera of The Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). Indira Publ., USA, 186

Anonim, (2023). Bursa Valiliği İl Tarım Orman Müdürlüğü, Brifing Dosyası, (https://bursa.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Faaliyet%20Raporlar%C4%B1/2022%20%20Y%C4%B1l%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu.pdf)

Anonim, (2021). Bursa Valiliği İl Tarım Orman Müdürlüğü, Brifing Dosyası, (https://bursa.tarimorman.gov.tr/Link/37/Faaliyet-Raporlari.)

Aysan, E. (2016). *Farklı Domates Ceşitlerinde Domates Pas Akarı [Aculops Lycopersici (Massee)]'nın Popülasyon Gelişimi ve Zararı Uzerine Araştırmalar* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).

Baker, E. W., Kono, T., Amrine, J. W., Baker, M. & Stasny, T. A. (1996). Eriophyoid mites of the United States. Indira Publ. USA 394

Boczek J., Shi A. & Lewandowski, M. (2002). Studies on Eriophyoid Mites (Acari: Eriophyoidea). A-3. Bull. Pol. Acad. Sci., Biol. Sci., 50.

Boczek, J. & Petanovic, R. (1996). Eriophyid mites as agents for the biological control of weeds. In V.C. Moran & J.H. Hoffmann (Eds.). Proc. IX Internat. Symp. Biological Control Weeds, Stellenbosch, South Africa, 127-131.

Bodenheimer, F. S. (1941). Türkiye'de Ziraata ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında bir Etüt Mat. Ankara.163.

Carmona, M. M. (1972). Six new species of eriophyid mites (Acarina: Eriophyidae). Acarologia XIII (3): 3-12.

Carmona, M. M. (1971). Notes on The Bionomics of *Calepitrimerus vitis* (Nal.) (Acarina: Eriophyidae). Proceedings of The 3rd International Congress of Acarology Prague.197-199.

Craemer, C., R. Sobhian, A. S. McClay, & J. W. Jr. Amrine, (1999). A new species of Cecidophyes (Acari: Eriophyidae) from Galium aparine (Rubiaceae) with notes

on its biology and potential as a biological control agent for Galium spurium. *International Journal of Acarology* 25 (4): 255–263.

Çetin, H., Alaoğlu, Ö., Turanlı, T. & Elma, F. N. (2012). İzmir, Manisa ve Balıkesir İllerinde Zeytinlerde Bulunan Erıophyıd Akar Türleri ve Zararları. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, *26*(3), 9-13.

Çetin, G., Göksel, P., Erenoğlu, B., Onur, D. U. R. A., Hantaş, C., & Denizhan, E. (2015). Bursa Ve Yalova İllerinde Yetiştirilen Böğürtlenlerde Zararlı *Acalitus Essigi* Hassan, (Acari: Eriophyidae)' nin Yayılışı, Bulaşma Oranı, Doğal Düşmanları Ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, *44*(2), 71-80.

ÇetİN, G., DenİzhAN, E., & Erenoğlu, B. (2010). A new blackberry pest for Turkey fauna, Acalitus essigi (Hassan, 1928)(Acari: Prostigmata: Eriophyoidea). *Bitki Koruma Bülteni*, *50*(2), 45-49.

Çobanoğlu, S. & Kumral, N. A. (2014). Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates yetiştirilen alanlarda zararlı ve faydalı akar (Acari) biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanması. *Türkiye Entomoloji Dergisi, 38*(2), 197-214.

Davies, J. T., Williams, M. A. & Allen, G. R. (2000). A new method for sampling eriophyoid mites from architecturally complex plant structures. *Journal of Applied Entomology*, *126*(6), 303-305.

De Lillo, E. and Amrine, J. W. Jr. 2005. Computerized catalogue of the Eriophyoidea. In preparation.

De Lillo, E. & Amrine, J. W. (1998). Eriophyoidea (Acari) on computer database. *Entomologica*, *32*, 7-21.

De Lillo, E. & Monfreda, R. (2004). 'Salivary secretions' of eriophyoids (Acari: Eriophyoidea): first results of an experimental model. *Experimental & applied acarology*, *34*, 291-306.

De Lillo, E., & Skoracka, A. (2008). Why should we talk about Eriophyoid Mites?. In *In: Bertrand M., Kreiter S., McCoy KD, Migeon A., Navajas M., Tixier M.-S., Vial L.(Eds.), Integrative Acarology* (pp. 288-290).

De Lillo, E., Cristofaro, M. & Kashefi, J. (2003). Three new *Aceria* species (Acari: Eriophyoidea) on *Centaurea* spp.(Asteraceae) from Turkey. *Entomologica*, *36*, 121-137.

Denizhan, E. (2018). Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) on fruit trees in Yalova, Turkey. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (3): 285-288.

Denizhan E. (2007). Ankara İlinde Park ve Süs Bitkilerinde (Eriophyoidea: Acarina) Türleri, Konukçuları, Yaygınlıkları ve Doğal Düşmanlarını Saptanması ile Zararlı *Aculus schlechtendalii* (Nalepa, 1892) 'nin Populasyon Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 267s

Denizhan, E. & Çobanoğlu, S. (2010a). Eriophyoid mites (Acari: Prostigmata: Erıophyoidea) in Van Lake Basin from Turkey. *International Journal of Acarology*, 36 (6): 503-510.

Denizhan, E. & Çobanoğlu, S. (2010b). Eriophyoid mites (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) on *Ulmus campestris* L. (Ulmaceae) in Van Lake basin. Turkish Journal of Entomology, 34 (4): 543-549

Denizhan, E. & S. Çobanoğlu, 2009. Ankara ili ceviz (Juglans regia L.) ağaçlarında bulunan eriophyid akarlar ve predatörleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 19 (1): 33-37.

Denizhan, E. & Çobanoğlu, S. (2008). *Quercus robur* L. üzerindeki eriophyoid akarlar. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, *18*(2), 79-82.

Denizhan, E. & Erdoğan, T. (2022). Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) from İzmir-Turkey. *Bitki Koruma Bülteni*, *62*(1).

Denizhan, E., Monfreda, R., De Lillo, E. & Çobanoğlu, S. (2015). Eriophyoid mite fauna (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea) of Turkey: new species, new distribution reports and an updated catalogue. *Zootaxa*, *3991*(1), 1-63.

Denizhan, E., Monfreda, R., Cobanoglu, S., & de Lillo, E. (2006). Three new Aceria species (Acari: Eriophyoidea) from Turkey. *International Journal of Acarology*, *32*(2), 179-184.

Düzgüneş, Z. (1980). Küçük arthropodların toplanması, saklanması ve mikroskobik preparatlarının hazırlanması. *Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara*.

Düzgüneş, Z. (1968). Bitki Virüslerinin Arthrapodlar ile Taşınması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, *18*(3-4), 350-370s.

Düzgüneş, Z. (1963). Türkiye'de yeni bulunan akarlar. *Bitki Koruma Bülteni*, *3*(4), 237-246.

Easterbrook, M. A. (1996). Damage and Control of Eriophyoid Mites in Apple and Pear. Lindquist E.E., Sabelis M.W., Bruin J. Eriophyoid Mites Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier. World Crop Pests. 6: 527- 541.

Easterbrook, M. A. (1984). The Biology and Control of The Rust Mites *Aculus schlechtendali* and *Epitrimerus pyri* on Apple and Pear in England. East Malling Resarch Station, Maidstone, Kent, UK. VI(2); 797–803.

Ersin, F., Kaptan, S., Erten, L., Köktürk, H., Gümüşay, B., Denizhan, E. & Çakmak, İ. (2020). Mite diversity and population dynamics of eriophyid mites on olive trees in Western Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, *44*(1), 123-132.

Flechtmann, H.W.C. and Davis, R. (1969). Some Acarina from Georgia Pecans with Notes on Their Biology. Stored Product Insects Research and Development Laboratory, Savannah, Georgia, 403.

Geçer, E., & Denizhan, E. (2015). Diyarbakır ili meyve ağaçlarında zararlı Eriophyoidea (Acarina) türlerinin saptanması. *Bitki Koruma Bülteni*, *55*(2), 95-105.

Gençer, N., Coşkuncu, K. & Kumral, N. (2005). Bursa ilinde incir bahçelerinde görülen zararli ve yararli türlerin saptanmasi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *20*(2), 24-30.

Ghosh, N. K., Das, B. & Chakrabarti, S. (1985). Injury by Gall Mites (Acari: Eriophyoidea) to Plants in Northeast India. Progress in Acarology, 2 (1): 14- 17.

Huang, K. W. (2001a). The Eriophyoid Mites of Taiwan: Description of Twenty- Five Species From Walapi. *Bulletin of the National Museum of Natural Science*, Number 13 19.

Huang, K. W. (2001b.) The Eriophyoid Mites of Taiwan: Description of Eighty-Six Species From the Tengchih Area. *Bulletin of the National Museum of Natural Science*, 14-28.

Jeppson, L. R., Keifer, H. H. and Baker, E. W. (1975). *Mites İnjurious to Economic Plants*. Univ. Calif. Pres, Barkley, 613

Kaçar, G., Denizhan, E. & Ulusoy, M. (2010). Doğu Akdeniz Bölgesi zeytin bahçelerinde zararlı *Aceria oleae* (Nalepa, 1900) ve Türkiye için yeni bir kayıt: *Tegolophus hassani* (Keifer, 1959) (Acari: Prostigmata: Eriophyoideae). *Plant Protection Bulletin, 50*(3), 121-132.

Karaca, İ. (1956). Orta Anadolu orman ve meyve ağaçlarında görülen menşei nebati ve hayvani önemli urların amili ve morfolojileri hakkında araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 84*, 75-120.

Kawashima, M. & Amano, H. (2002). Seasonal Occurence and Association of a Gall Forming Eriophyid Mite and Predacious Phytoseiid Mites (Acari: Eriophyidae, Phytoseiidae) in Japan. Internat. J. Acarol. 30 (1): 6-12.

Kazaz, S., Kılıç, T., Doğan, E., Mendi, Y. Y., & Karagüzel, Ö. (2020). Süs bitkileri üretiminde mevcut durum ve gelecek. *TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Tarım Haftası*, 673-698.

Keifer, H. H. (1975a). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–10: 1–24.

Keifer, H. H. (1975b). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–11: 1–24.

Keifer, H. H. (1975c). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–11: 1–24.

Keifer, H. H. (1975d). Mites Injurious to Economic Plants. U.S. Dept. Agr. 1-24.

Keifer, H.H. (1972a). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–7: 1–24.

Keifer, H.H. (1972b). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–6: 1–24.

Keifer, H.H. (1970). Eriophyoid studies. U.S. Dept. Agr. C–4: 1–24.

Keifer, H.H. (1957). Eriophyoid studies. XXV. Bull. Calif. Dept. Agr. 13.

Keifer, H.H. (1954). Eriophyid studies IX. XXVIIII. Bull. Calif. Dept. Agr. 43: 125

Keifer, H. H. (1952a). The Eriophyid mites of California (Acarina: Eriophyidae) Bull. Calif. Insect Survey. 2 (1): 1–123.

Keifer, H. H. (1952b). Eriophyid studies IX. XXVIIII. Bull. Calif. Dept. Agr. 41: 65

Keifer, H.H. (1939). Eriophyid studies VII. Bull. Calif. Dept. Agr. 28: 484–505.

Keifer, H.H. (1938). Eriophyoid studies. Bul. Calif. Dept. Agr. 27: 190.

Kocaoğlu, N., Erdoğan, T. & Denizhan, E. (2023). Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) from Bursa—Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 18 (suppl.): 1984-1989

Kumral, N. A. & Kovancı, B. (2004). Bursa ili zeytin ağaçlarında bulunan akar türleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*., 18(2): 25-34

Labanowski, G. S. & Soika, G. (2002). Eriophyoid mites [Acari: Eriophyoidea] on ornamental plants in Poland. Fagaceae family: descriptions of three new species. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Biological Sciences*, *50*(1).

Lindquist, E. E., Sabelis, M. W. and Bruin, J. (1996). Eriophyoid mites their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, 6. New York. 785.

Magdalena, K. P. (1992). African Eriophyoidea: The Genus Tetra Keifer, 1944 (Acari: Eriophyidae). *Phytophylactica*, 24: 135–143.

Magdalena, K.P. and Meyer, S. (1991). African Eriophyoidea on Species of The Family Phytoptidae (Acari) in South Africa. *Phytophylactica*, 23: 9–15.

Magdalena, K. P. and Meyer, S. (1990a). African Eriophyoidea: The Genus Colomerus NewKirk Keifer, 1971. (Acari: Eriophyidae). *Phytophylactica*, 22: 15–21.

Magdalena, K. P. and Meyer, S. (1990b). South African Aceria (Acari: Eriophyidae): On Species Associated With Rhus spp. *Phytophylactica*, 22 (3): 289–294.

Moreno, I. P., Lourdes, M. and Zorilla, M. (1997). Population Dynamics and Hibernation Shelters of *Calepitrimerus vitis* in the Vineyards of Spain, with a Description of a New Eriophid Extraction Technique (Acari: Eriophyidae), *Experimental&Applied Acarology*, 22: 215–226

Nachev, P. (1982). Studies on Eriophyid Mites in Bulgaria.14. Eriophyid Mites on Nut Species. Gradinarska i lo Zarska Nauka, 19(6): 37–52. Rev. App. Ent., 71(8): 629.

Nalepa, A. (1929). Neuer Katalog der bisher Beschriebenen Gallmilben, ihrer Gallen und Wirtspflanzen. Marcellia, 25(1-4): 67-183.

Nalepa, A. (1905). Neue Gallmilben. 26. Fort. Anz. kais. Akad. Wiss., Math.-Natur Kl., Wien., 42(7): 79-80.

Nalepa, A. (1892). Kenntniss der Phyllocoptiden. Der Kesl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. 4-22.

Nalepa, A. (1891). Genera und Species der Fam. Phytoptida. Anz. kais. Akad. Wiss., Math.-Natur Kl., Wien., 28 (16): 162.

Nalepa, A., (1890). Neue Phytoptiden. Anz. kais. Akad. Wiss., Math.-Natur Kl., Wien., 27 (20): 212-213.

Nalepa, A., & Trouessart, E. (1891). Diagnoses d'acariens nouveaux Le Naturaliste. *Revue Illustrée des Sciences Naturelles Sér*, *2*, 13-93.

Nuzzaci, G. (1975). Contributi Alla Conoscenza Degli Acari Erıofidi II. Entomologica Vol. XI. Industria Grafica Laterza Bari. 27.

Özer, M. (1958). Türkiye'nin Yabani Antep Fıstıklarında Tomurcuk ve Çiçek Deformasyonları Yapan *Aceri* sp.'nin Yayılışı ve Zararları Üzerinde İncelemeler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, *2*, 95-101s.

Özman, S. K. (1999). Anannotated List of Eriophyid Mites (Acarina: Eriophyoidea) from Turkey. 8th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, 17-21 May. 110.

Özman, S. K., Tuncer, C. ve Ecevit, O. (1996). Türkiye Akar Faunası İçin Yeni Bir Tür. *Rhyncaphytoptus negundivagrans* Farkas (Eriophyoidea: Acarina). XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17- 20 Eylül 1996, İstanbul. 184- 191.

Öztürk N., & Ulusoy M. R. (2009). Pestand Natural Enemies Determined in Pomegranate Orchards in Turkey. I. International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, 16-19 October, Adana-Turkey. Acta Hort. (ISHS), 818: 277- 284.

Petanović, R. (1991). Two new species of eriophyid mites (Acarida: Eriophyoidea) on leafy spurges (Euphorbia L.) from Yugoslavia. *Bulletin of the Natural History Museum in Belgrade*, *46*, 121-129.

Ripka, G. & De Lillo, E. (1997). New data to the knowledge on the eriophyoid fauna in Hungary (Acari: Eriophyoidea). *Folia Entomologica Hungarica*, *58*, 147-158.

Rosenthal, S. S. 1996. Aceria, Epitrimerus and Aculus species and Biological Control of Weeds. in E. E. Lindquist, M. W. Sabelis & J. Bruin (Eds.). Eriophyoid Mites Their Biology, Natural Enemies and Control. W. C. P., 6. New York, 785 pp.

Schliesske, V. J. (1993). Zur Symptomatologie Der Gallmilbenprasenz (Acari: Eriophyoidea) An Laubgehölzen. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent*, *8*(11).

Schliesske, V. J. (1992). The free-living gall mite species (Acari: Eriophyoidea) on pomes and stone fruits and their natural enemies in Northern Germany. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, *27*(1-4), 583-586.

Schliesske, V. J. (1984). Effect of Photoperiod and Temparature on The Development and Reproduction of The Gall Mite *Aculus fockeui* (Nalepa-Trovessart) (Acari: Eriophyoidea) Under Laboratory Conditions Acarology VI-Volume 2. 14-19.

Schliesske, V. J. (1978). Vorkommen und arten der verbreitung freilebender gallmilben (Acari: Eriophyoidea) an Prunus spp. in Niedersachsen. Zoologische Beitrage. 25.

Skuhravá, V. I. (1996a). Harmfulness of eriophyid mites (Eriophyoidea, Acari) causing galls on trees and shrubs in the Czech Republic. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, *69*, 81-83.

Skuhravá, V. I. (1996b). Life cycles of five eriophyid mites species (Eriophyoidea, Acari) developing on trees and shrubs. *Journal of Applied Entomology*, *120*(1-5), 513-517.

Trotter, A. (1901). Di una nuova specified'acaro (Eriophyes) d'Asia minore produttore di galle su Tamarix. Atti R. *Ist. Veneto Sci., Lett. Arti*, *60*, 953-955.

Ueckermann, E. A. (1990). African Aceria (Acari: Eriophyidae): species associated with plants of the family Moraceae. *Phytophylactica*, *23*(1), 1-7.

Westphal, E., & Manson, D. C. M. (1996). 1.4. 6 Feeding effects on host plants: Gall formation and other distortions. In *World Crop Pests* (Vol. 6, pp. 231-242). Elsevier.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nurcan KARABACAK

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise : Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi/Çorlu (2008)

Lisans : Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Milli Eğitim Bakanlığı' nda öğretmen (2013 - ….)