

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hülya DEMİRBAŞ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDEKİ KARINCA
TÜRLERİNİN (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) SAPTANMASI VE BAZI
HEMIPTERA TÜRLERİ İLE İLİŞKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDEKİ
KARINCA TÜRLERİNİN (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
SAPTANMASI VE BAZI HEMIPTERA TÜRLERİ İLE İLİŞKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Hülya DEMİRBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 10/06/2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
DANIŞMAN

.....
Doç. Dr. Kamil KARUT
ÜYE

.....
Yrd.Doç. Dr. Pınar ÖZALP
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDEKİ
KARINCA TÜRLERİNİN (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
SAPTANMASI VE BAZI HEMIPTERA TÜRLERİ İLE İLİŞKİLERİNİN
ARASTIRILMASI**

Hülya DEMİRBAŞ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Yıl: 2011, Sayfa: 55
Jüri : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Doç. Dr. Kamil KARUT
Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZALP

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde Hemiptera takımına ait zararlılarla birlikte bulunan karınca türleri ile bu türlerin tercih ettiği zararlı türler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca turunçgil bahçelerinde bulunan karıncaların, turunçgil ağaçları üzerindeki unlubit ve doğal düşmanlarına olan olumlu ya da olumsuz etkileri de belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda, Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde, *Camponotus samius spagnolinii* Emery, *Crematogaster auberti* cfr., *Cremastogaster ionia* Forel, *Lasius turcicus* Santschi, *Messor structor* cfr., *Nylanderia* sp., *Pheidole pallidula* Nylander, *Plagiolepis schmitzii* cfr., *Tapinoma erraticum* cfr. ve *Tapinoma* sp. (Hymenoptera: Formicidae) olmak üzere 10 farklı karınca türü saptanmıştır. Bu karınca türlerinden *L. turcicus* ve *P. schmitzii* türleri birbirine yakın yaygınlık ve yoğunlukta rastlanılan türler olmuştur. Diğer taraftan, Formicidae türlerinin *Planococcus citri*, *Ceroplastes floridensis* ve predatör türlerin popülasyonu üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmada, karınca aktivitesinin olması ya da olmaması, unlubit ve predatör aktivitesini önemli derecede etkilemediği, ancak yıldız koşnili popülasyonuna pozitif etkide bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, *Planococcus citri*, *Ceroplastes floridensis*
Formicidae, Biyolojik mücadele

ABSTRACT

Ms.C. THESIS

**RESEARCH ON FORMICIDAE (HYMENOPTERA) SPECIES ON
CITRUS TREES IN EAST MEDITERRANEAN REGION OF TURKEY
AND RELATIONS WITH SOME SPECIES OF HEMIPTERA**

Hülya DEMİRBAŞ

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION**

Supervisor :Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Year: 2011, Pages: 55

Jury :Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Assoc. Prof. Dr. Kamil KARUT

Asst. Prof. Dr. Pınar ÖZALP

This study was carried out to reveal the effects of ants on biological control of *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) on citrus orchards in East Mediterranean Region of Turkey. As a result of this study, ten different ant species were determined namely, *Camponotus samius spagnolinii* Emery, *Crematogaster auberti* cfr., *Crematogaster ionia* Forel, *Lasius turcicus* Santschi, *Messor structor* cfr., *Nylanderia* sp., *Pheidole pallidula* Nylander, *Plagiolepis schmitzii* cfr., *Tapinoma erraticum* cfr. ve *Tapinoma* sp. (Hymenoptera: Formicidae). *L. turcicus* and *P. schmitzii* were the most abundant among these species. Also, we conducted on ant-excluded and ant-tended experiments in a citrus orchard to evaluate the impact of ant species in Mediterranean on populations of *P. citri* and *Ceroplastes floridensis* Comst. (Hemiptera: Coccidae). Our results showed that the exclusion of ants from the canopies didn't change, instead of reducing *P. citri* abundance, but increased *C. floridensis*.

Key Words: Citrus, *Planococcus citri*, *Ceroplastes floridensis*, Formicidae, Biological control

TEŞEKKÜR

Çalışmam esnasında ilgi, yardım ve değerli görüşlerini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serdar SATAR ile Sayın Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tür teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN'a (Coccinellidae) ve Sayın Dr. Xavier Espadaler'e (Formicidae), ayrıca katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Ferran GARCIA-MARI'ye Sayın Doç. Dr. Kamil KARUT'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZALP'a ve Sayın Dr. Apostolos PEKAS'a teşekkür ederim.

Çalışmalarında her zaman yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Lerzan ERKİLİÇ'a yürekten teşekkür ederim.

Denememi yürütmemde yardımlarını esirgemeyen ve her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım, Zir. Müh. Burcu ÖZBEK'e, Zir. Müh. Feray KARABÜYÜK'e, Zir. Müh. Ural CANBOLAT'a ve Zir. Müh. V. Ömre TAYFUR'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca eğitimimin her aşamasında maddi ve manevi desteklerini her an yanımda hissettiğim aileme yürekten teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE METOD.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metod.....	14
3.2.1. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karınca Türlerinin Tespiti.....	14
3.2.2. Turunçgil Bahçelerinde Tespit Edilen Karıncaların Birlikte Bulunduğu Zararlı ile Olan İlişkilerinin Belirlenmesi.....	15
3.2.3. Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karınca Türlerinin, Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Unlubit Popülasyonuna ve Doğal Düşmanlara Olan Etkisinin Belirlenmesi.....	15
3.2.4. İstatiksel Analizler.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri.....	21
4.1.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Bölgelere Göre Dağılımı.....	23
4.1.2. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Sulama Sistemi ile İlişkisi.....	25
4.1.3. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Ağaç Üzerinde Bulunan Hemiptera Türü ile İlişkisi.....	28

4.1.4. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türlerinin Turunçgil Çeşidi ile İlişkisi.....	31
4.2. Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karınca Türlerinin, Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Unlubit Popülasyonuna ve Doğal Düşmanlara Olan Etkisinin Belirlenmesi	34
4.2.1. Karınca Aktivitesi	34
4.2.2. Unlubit Popülasyon Yoğunluğu	35
4.2.3. Karınca Türleri ile Predatör Yoğunluğu İlişkisi	40
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	45
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ	55

Çizelge 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler.....	21
Çizelge 4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türlerin bulunduğu iller.....	23
Çizelge 4.3. Adana ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki.....	26
Çizelge 4.4. Mersin ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki.....	27
Çizelge 4.5. Hatay ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki.....	27
Çizelge 4.6. Adana ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi.....	29
Çizelge 4.7. Mersin ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi.....	30
Çizelge 4.8. Hatay ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi.....	31
Çizelge 4.9. Adana ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi.....	32
Çizelge 4.10. Mersin ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi.....	32

Çizelge 4.11. Hatay ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi.....	33
Çizelge 4.12. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda zararlı ve predatör ilişkisi.....	43

Şekil 3.1. Formicidae (Hymenoptera) türlerinin turunçgil bahçelerinde örneklediği Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki iller	13
Şekil 3.2. Ç.Ü Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı	16
Şekil 3.3. Karınca türlerinin, turunçgil ağaçları üzerindeki unlubite ve doğal düşmanlara olan etkisinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan karınca aktivitesinin olduğu (a) ve olmadığı (b) uygulamalar	17
Şekil 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Adana ilindeki bulunma oranları (%)	24
Şekil 4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Hatay ilindeki bulunma oranları (%)	24
Şekil 4.3. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Mersin ilindeki bulunma oranları (%)	25
Şekil 4.4. Karınca türlerinin popülasyon yoğunluğu (<i>Crematogaster aubertii</i> cfr., <i>Pheidole pallidula</i> , <i>Lasius turcicus</i>)	35
Şekil 4.5. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda <i>Planococcus citri</i> popülasyonu	38
Şekil 4.6. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda <i>Ceroplastes floridensis</i> popülasyonu	38
Şekil 4.7. Karınca türleri tarafından yuvaya taşınan <i>Planococcus citri</i>	40
Şekil 4.8. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda toplam predator popülasyonu	41

1. GİRİŞ

Ülkemizin en önemli yaş sebze ve meyve ihraç ürünlerinden birisi turunçgiller olup, Türkiye’de turunçgil üretiminin %87.43’ü Akdeniz Bölgesi’nde, %11.37’si Ege Bölgesi’nde ve %0.19’u da Doğu Karadeniz Bölgesi’nde gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2009). Son yıllarda Turunçgil yetiştiriciliğine olan eğilim, artan ihracat olanakları ve iç tüketimdeki ilgi nedeniyle gün geçtikçe artmakta ve bu artışla birlikte turunçgil yetiştiriciliğinin sorunlarında da bir artış görülmektedir.

Tarımda birim alandan daha fazla ürünü almak temel prensiplerden birisidir. Ancak birim alandan ne kadar fazla ürün alınmaya çalışılsa da, bu ürünlerin bir miktarı zararlı, hastalık ve yabancı otlar nedeniyle kaybedilmektedir (Kansu, 1967). Ülkemiz turunçgil yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyen 89’un üzerinde zararlı tür tespit edilmiş olup, bu türlerin yaklaşık 17’si ekonomik önemde ürün kayıplarına neden olabilen zararlılardır (Uygun ve Satar, 2008). Turunçgilde ekonomik kayıplara neden olan türlerin birçoğu ise Hemiptera takımına bağlı olan unlu bit, kabuklu bit, yaprak biti, beyazsinek ve koşnil gibi zararlılardır.

Zararlılarla mücadelede kimyasal mücadele uygulamaları ilk akla gelen ve en çok kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bilindiği gibi kültür bitkilerinde zararlı olan organizmalara karşı kullanılan kimyasallar, ürünler üzerinde ilaç kalıntısına neden olmakta ve insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir. Ayrıca, doğal düşmanların ve yaban hayatın öldürülmesi sonucu doğal dengenin bozulması, ana zararlı olmayan bazı potansiyel zararlıların ana zararlı durumuna geçmesi, kültür bitkilerinde fitotoksiteye neden olması, sık ve gereksiz ilaçlamalarla mücadele masrafının artması, hava–su–toprak kirlenmesi vb. birçok olumsuzlukların da ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu olumsuzlukları gidermek veya en aza indirmek için de kimyasal savaşıma alternatif çağdaş, çevre dostu yöntemlere geçilmekte ve bunların da en başında “Biyolojik Mücadele” gelmektedir (Uygun ve ark., 2010). Dünyada geniş uygulama alanları bulan Biyolojik Mücadele uygulamalarında, başarıyı etkileyen bazı faktörler vardır. Bunlardan birisi de Biyolojik Mücadele’de

kullanılan doğal düşmanların aktivitesini sınırlayan karıncalardır (Way and Khoo, 1992).

Karıncalar, Hymenoptera takımının Formicidae familyasından, sosyal yaşam gösteren böceklerdir. Günümüzde 12.000'den fazla türü tespit edilmiş olup, yaklaşık 14.000 civarında türü olduğu sanılmaktadır (Wade, 2008). Dünya üzerinde, Antarktika dahil hemen her kara parçasında bulunur ve her ekosistemde yaşayabilirler (Schultz, 2000). Koloniler halinde yaşayan karıncalar çoğunlukla işçi ve asker sınıflarını oluşturan kısır dişilerden, aynı zamanda verimli erkekler ile kraliçe adı verilen ve koloninin çoğalmasını sağlayan dişilerden oluşmaktadır (Oster and Wilson, 1979).

Karıncaların tarımsal açıdan önemi ise ballı madde salgılayan hemipterler ile aralarında karşılıklı yarar sağlamaya dayanan bir ilişki bulunmasıdır (Way and Khoo, 1992). Karıncalar ballı madde salgılayan hemipterlerden karbonhidrat, protein ve lipit kaynağı olarak faydalanırken, ballı madde salgılayan hemipterler de bu ilişkiden, yeni bitkilere taşınarak, iklim koşulları ve doğal düşmanlarından korunarak fayda sağlamaktadır (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Bu ilişki sonucunda karıncalar başta coccoidler, beyazsinekler ve yaprakbitleri olmak üzere, bu gibi zararlıların biyolojik mücadelesini olumsuz yönde etkilerler (Turguter ve Ülgentürk, 2007).

Bu çalışmada Turunçgil bahçelerinde özellikle Hemiptera takımına ait zararlılarla birlikte bulunan karınca türlerinin ve bu türlerin tercih ettiği zararlı türler ile ilişkilerinin belirlenmesi, Turunçgil bahçelerinde bulunan karıncaların, turunçgil ağaçları üzerindeki unlubit ve doğal düşmanlarına olan olumlu ya da olumsuz etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Carter (1959), Karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı iki farklı koşulda, *Dysmicoccus brevipes* CkI. (Homoptera: Pseudococcidae) ile bulaşık ananas bitkisi ile kaplı arazide yürüttüğü çalışmada, karınca aktivitesinin olmadığı durumda yaprak kolonilerinde unlubit birey sayısının oldukça düşük düzeyde kaldığını, bununla birlikte toprakaltı kolonilerinde unlubit birey sayısında artış gözlendiğini bildirmiştir. Toprakaltı kolonilerindeki birey sayısının artışı ise zayıf düşmüş ağaçların yoğunluğu ile ilişkilendirmiştir. Bitki gelişiminin iyi olduğu bölgelerde ise unlubit birey sayısında önemli bir azalma gözlendiğini belirtmiştir.

Aktaş (1976), Siirt, Bodrum ve Trabzon bölgelerindeki karınca türleri ve bu türlerin dağılımlarını araştırmıştır. Sonuç olarak 48 tür, 5 alttür ve 8 varyete saptamıştır. Bunlardan 12 tür, 1 alttür ve 3 varyete'nin Türkiye için yeni kayıtlar olduğunu bildirmiştir. Siirt, Bodrum ve Trabzon bölgelerinde bulunduğunu saptadığı türleri coğrafik konumlarına göre karşılaştırmış olup, Trabzondaki türlerin çoğunlukla "Eurosibirian", Siirt ve Bodrum'daki türlerin ise "Mediterranean" elemanlar olduklarını belirtmiştir.

Kansu ve Uygun (1980), Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde entegre mücadele olanaklarını belirlemek için yaptıkları çalışmalarında 76 zararlı tür ve 35 doğal düşman bulunduğunu, *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae)'nin ise ana zararlılardan birisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Samways ve ark. (1982), Güney Afrika'da turunçgil bahçelerinde 123 karınca türü tespit etmişlerdir. Bunlardan yalnızca 25 karınca türünün ballı madde üreten hemipterlerle ilişkili olduğunu kaydetmişlerdir. *Anoplolepis custodiens* Smith ve *Pheidole megacephala* F. (Hymenoptera: Formicidae)'nin unlubit, yumuşakkoşnil ve dolaylı olarak da Kırmızı kabuklubit'in popülasyonlarında ciddi artışlara sebep olduklarını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, hemipterlerin popülasyonlarının artmasına yardımcı olan karınca türlerinden farklı olarak, *Camponatus flavomarginatus* Mayr, *Myrmecaria natalensis* Smith ve *Camponatus pectitus* Sant (Hymenoptera: Formicidae) türlerinin herhangi bir zararlının artışına neden olmadığını da

gözlemlemişlerdir. *M. natalensis*'in varlığında doğal düşman aktivitesinin etkili bir şekilde devam ettiğini bildirmişlerdir.

Philips ve Sherk (1991), Central Coast'da bağ alanlarında gözlenen unlubit, *Pseudococcus affinis* Mask (Homoptera: Pseudococcidae), popülasyonlarındaki artışın, Arjantin karıncası, *Iridomyzex humilis* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) aktivitesi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ballı maddeye yönelik *I. humilis* kontrol altına alındığında *P. affinis* popülasyonlarının da azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

James ve ark. (1997), Karıncaların *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae) ve *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) ile bulaşık turunçgil üzerindeki etkisini iki üretim sezonu boyunca Avustralya'nın güneyinde bir turunçgil bahçesinde yürütmüşlerdir. Çalışma *C. hesperidum* ve *Aonidiella aurantii*'nin karınca aktivitesinin olduğu ve karınca aktivitesinin olmadığı iki farklı koşulda yapılmıştır. Sonuç olarak *Iridomyrmex rufoniger* gp. spp. (Hymenoptera: Formicidae) karınca türünün bu iki zararlının doğal düşman aktivitesini önemli ölçüde sınırladığını tespit etmişlerdir.

Souza ve ark. (1998), *Wasmannia auropunctata* Roger ve *W. cf rochai* Forel (Hymenoptera: Formicidae) karınca türlerinin aktivitesinin olduğu ve olmadığı kakao yaprak ve meyvelerinde gözlenen böcek zararlarının durumunu karşılaştırmışlardır. Kakao meyve ve yapraklarında Thrips, Lepidopter ve Chrysomelid zararında karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı her iki koşulda da önemli bir fark gözlemlenemediklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte *W. auropunctata* ve *W. cf rochai* aktivitesinin olduğu koşullarda *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae)'nin popülasyon yoğunluğunda önemli bir artış gözlemlediklerini belirtmişlerdir.

Gonzalez-Hernandez ve ark. (1999), Hawaii'de *Dysmicoccus brevipes* Cockerell (Homoptera: Pseudococcidae) ile bulaşık ananas bitkisi ile kaplı arazide yaptıkları çalışmada, bu zararlı üzerinde, karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı koşullarda, doğal düşmanlarının etkisini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, *Pheidole megacephala* F. (Hymenoptera: Formicidae)'nin yokluğunda *D. brevipes*'in popülasyon yoğunluğunun önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. *P.*

megacephala'nın *D. brevipes*'in doğal düşmanları olan *Anagyrus ananatis* Gahan (Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Nephus bilucernarius* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'un aktivitesini engelleyerek unlubit ölüm oranını azalttığını bildirmişlerdir.

Itioka ve Inoue (1999), Japonya'da 1 ha'lık alanda 500 ağaçtan oluşan bir turunçgil bahçesinde yürüttükleri çalışmada, *Lasius niger* L. ve *Pristomyrmex pungens* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) karınca türleri ile turunçgil unlubiti, *Pseudococcus citriculus* Green (Homoptera: Pseudococcidae) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuç olarak, her iki karınca türünün aktivitesinin olduğu durumda da unlubit popülasyonunun, karınca aktivitesi olmayan koşuldaki unlubit popülasyonundan daha yüksek olarak gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca *L. niger*'in gözlemlendiği turunçgil ağaçlarındaki unlubit popülasyon yoğunluğunun *P. pungens*'in bulunduğu turunçgil ağaçlarındaki unlubit popülasyon yoğunluğundan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

James ve ark. (1999), Avustralya'nın güneyinde bir turunçgil bahçesinde 2 yıl süre ile (Eylül 1994-Ağustos 1996) ile *Iridomyrmex rufoniger* gp. spp. (Hymenoptera: Formicidae) karınca türünün bahçedeki faydalı arthropodlara etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla *I. rufoniger* aktivitesinin olduğu ve olmadığı iki farklı koşulda çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, en büyük farkın her iki yılın da ilkbahar aylarında ve ikinci yılın yaz aylarında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, karınca aktivitesinin engellendiği ağaçlarda faydalı arthropod popülasyonunun, karınca aktivitesinin olduğu ağaçlardaki faydalı arthropod popülasyonuna oranla 2-4 kat daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Flatt ve Weisser (2000), Aphid'lere yönelen karıncaların, doğal düşman aktivitesinin olmadığı koşullarda, aphid yaşam döngüsüne ve konukçu bitki üzerinde beslenmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. *Lasius niger* L. (Hymenoptera: Formicidae) aktivitesinin olduğu durumda *Metopeurum fuscoviride* Stroyan (Homoptera: Aphididae) bireylerinin sağlığı üzerinde olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır. Karınca yöneliminin olduğu aphid bireylerinin, karınca yöneliminin olmadığı aphid bireylerine göre daha uzun yaşadığını, daha erken ergin döneme

geçtiklerini, daha yüksek üreme potansiyeline sahip olduklarını ve daha çok sayıda döl verdiklerini bildirmişlerdir.

Jahn ve Beardsley (2000), Hawaii’de Mau adası üzerinde, Honolulu bölgesi yakınlarında *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley ve *D. brevipes* Cockerell (Homoptera: Pseudococcidae) ile bulaşık ananas bitkisi ile kaplı bir arazide yürüttükleri çalışmada, *Pheidole megacephala* F. (Hymenoptera: Formicidae) karınca türünün bu iki unlubit türü ile arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuç olarak, *D. brevipes* ile *P. megacephala* arasında pozitif ya da negatif bir ilişkinin gözlenmediği, *D. neobrevipes* ile *P. megacephala* arasında ise pozitif bir ilişkinin gözlendiğini bildirmişlerdir. *P. megacephala*’nın *D. neobrevipes* bireylerini doğal düşmanlardan koruma ve ballı maddeyi temizleme şeklinde bir yarar sağladığını belirtmişlerdir.

Ülgentürk (2001), farklı bitki grupları üzerinde 12 coccid türü ile ilişkili *Formica cunicularia* Latreille, *Camponatus aethiops* Latreille, *C. sanctus* Forel, *Crematogaster ionia* Emery, *Dolichoderus quadripunctatus* L., *Lasius alienus* Foerster, *Plagiolepis nitens* Mayr, *Tapinoma erraticum* Latreille ve *Tetramorium ferox* Ruzsky olmak üzere 10 karınca türünü saptadığını bildirmiştir.

Helms ve Vinson (2003), Texas (ABD)’in doğusunda iki farklı bölgede (Brazos ve Washington) yürüttükleri çalışmada iki farklı çim türü (*Cynodon dactylon* ve *Aristida oligantha*) üzerinde gözlenen unlubit *Antonina graminis* Maskell (Homoptera: Pseudococcidae) ile *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) karınca türü arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, *S. invicta*’nın yuvasının bulunduğu bölgelere yakın yerlerde unlubit popülasyonunun da yüksek olduğunu, *S. invicta*’nın, *A. graminis*’i doğal düşmanlarından koruyarak, *A. graminis*’in salgıladığı ballımsı maddeyi temizleyerek hastalık oluşma riskini azaltarak ve ayrıca birinci dönem *A. graminis*’i korunaklı yerlere taşıyarak yarar sağladığını bildirmişlerdir.

Jahn ve ark. (2003), Ananas bitkisi üzerinde zararlı iki farklı unlubit türü olan *Dysmicoccus brevipes* Cockerell ve *D. neobrevipes* Beardsley (Hemiptera: Pseudococcidae) ile karınca türleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuç olarak, ananas bitkisi üzerinde zararlı olan unlubit türlerine yönelik 28 farklı karınca türü

olduğunu belirtmişlerdir. En yaygın olarak *Pheidole* ve *Solenopsis* karınca cinslerinin ananas bitkisi üzerinde zararlı unlubit türleri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Lester ve ark. (2003), Yeni Zelanda'nın kuzey bölgesinde hemipterlerle ilişkili olan karınca türlerini araştırmışlardır. *Linepithema humile* Mayr karınca türünün 15 farklı hemipter türü ile ilişkili olduğunu, bildirmişlerdir. *Paratrechina vaga* Forel (Hymenoptera: Formicidae)'nın ise yaygın olarak elma ve turunçgillerdeki hemipterlere yöneldiğini belirtmişlerdir. Diğer yaygın olarak gözlenen karıncaları ise *Tetramorium grassii* Emery, *Monomorium antarcticum* Smith, *Pheidole rugosula* Forel ve *P. vigilans* Smith (Hymenoptera: Formicidae) olarak belirtmişlerdir. Ayrıca yerli olmayan fakat hemipterler ile ilişkili olarak gözlenen diğer bir karınca türünün de *P. megacephala* F. (Hymenoptera: Formicidae) olduğunu kaydetmişlerdir.

Martinez-Ferrer ve ark. (2003), Laboratuvar koşullarında *Solenopsis xyloni* McCook, *Linepithema humile* Mayr ve *Formica aerata* Francoeur (Hymenoptera: Formicidae) karınca türlerinin, *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) ile *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae)'un *Aonidiella aurantii* Maskell (Homoptera: Diaspididae) üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Parazitoitlerin etkinliğine üç karınca türünün de olumsuz etkilerde bulunduğunu gözlemişlerdir. Bu türlerden, *S. xyloni*'nin parazitoit etkisini en az sınırlayan, *F. aerata*'nın ise parazitoit etkisini en çok sınırlayan karınca türü olduğunu belirtmişlerdir. *S. xyloni*'nin *A. aurantii* bireylerini taşıdığı gözlenirken, diğer iki karınca türünde bu durumun söz konusu olmadığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, karıncaların varlığında *C. bifasciata*'nın parazitlenme yüzdesinin *A. melinus*'un parazitlenme yüzdesinden 2 kat daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. Bunun sebebi olarak ise *A. melinus*'un ovipozisyon süresinin uzun olması nedeniyle parazitoit üzerinde karınca aktivitesinin negatif etkisinin çarpıcı şekilde gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Alvis ve Garcia-Mari (2006), Valencia (İspanya)'da 5 farklı bölgede ve 10 turunçgil bahçesinde yürüttükleri çalışmada, Formicidae familyasına ait 13 farklı tür saptamışlardır. En yaygın tür olarak *Lasius niger* Linnaeus (%65)'i ve ikinci yaygın

tür olarak ise *Pheidole pallidula* Nylander (%21) (Hymenoptera: Formicidae)'yı tespit etmişlerdir. Bu türleri ise sırasıyla *Plagiolepis pygmaea* Latreille, *P. schmitzii* Forel, *Formica gerardi* Bondroit, *Camponotus sylvaticus* Olivier, *Linepithema humile* Mayr, *Tapinoma nigerrimum* Nylander, *T. erraticum* Latreille, *C. foreli* Emery, *T. simrothi* Krausse, *Cardiocondyla mauritanica* Forel ve *Tetramorium semilaeve* Andre (Hymenoptera: Formicidae) izlemiştir.

Kıran ve Aktaç (2006), Samanlı Dağları'nda 58 bölgeden 20 farklı habitatta karınca faunasını belirlemek için yaptıkları çalışmada, dört familya (Ponerinae, Dolichoderinae, Myrmicinae ve Formicinae) içerisinde 58 cinse ait toplam 81 tür belirlemişlerdir. Bu türler içerisinde *Strongylognathus huberi*, *Lasius platythorax*, *Lasius psammophilus* türlerini Türkiye'de ilk kez saptadıklarını bildirmişlerdir.

Perfecto ve Vandermeer (2006), Güney Meksika'da kahve ekosisteminde *Azteca instabilis* F. Smith (Hymenoptera: Formicidae) karınca türü ile *Coccus viridis* Green (Hemiptera: Coccidae) arasındaki ilişkinin kahve bitkisinin ana zararlısı *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae) üzerinde dolaylı etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, *A. instabilis* ile *C. viridis* arasındaki karşılıklı ilişkinin, *H. hampei*'nin popülasyonunu düşürerek bitkiye dolaylı yönden yarar sağladığını bildirmişlerdir.

Coppler ve ark. (2007), ABD'nin güneyinde pek çok tarımsal ekosistemde yaygın olarak rastlanan *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) karınca türünün domateslerde zararlı aphidlerin, diğer herbivor böceklerin ve faydalı arthropodların popülasyonları üzerine etkisini 2 yıl süre ile araştırmışlardır. Sonuç olarak, çalışma süresince *S. invicta*'nın bulunduğu domates bitkilerinde aphid yoğunluğunun karınca aktivitesi olmayan domates bitkilerindeki aphid popülasyon yoğunluğundan daha az olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca bu karınca türünün faydalı böcek popülasyonunu azalttığını ve diğer herbivor böceklerin popülasyonunda önemli bir değişikliğe sebep olmadığını da tespit etmişlerdir.

Daane ve ark. (2007), Kaliforniya'da iki farklı bağ bölgesinde *Linepithema humile* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) karınca türünün, *Pseudococcus viburni* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin doğal düşmanları, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), *Pseudaphycus flavidulus* Brethes

(Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Leptomastix epona* Walker (Hymenoptera: Encyrtidae) üzerindeki etkisini araştırmışlardır. *L. humile*'nin varlığında, *P. viburni*'de popülasyon artışı görülürken, *P. flavidulus* ve *L. epona*'nın popülasyonunun da düşmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Karınca varlığında *P. flavidulus*'un parazitleme aktivitesinin *L. epona*'dan daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. *C. montrouzieri*'yi ise *P. viburni*'nin yoğun olduğu bölgelerde karınca varlığında dahi daha yüksek popülasyonlarda gözlemlemişlerdir. Bunun nedeni olarak ise *C. montrouzieri* larvalarının unlubite benzerliği nedeniyle karıncalar tarafından korunduğu kanaatine varmışlardır.

Styrsky ve Eubanks (2007), derleme niteliğinde olan bu çalışmalarında karıncalar ile ballı madde üreten hemipterler arasındaki ilişkinin doğal düşman aktivitesine olumsuz etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Karıncaların ballımsı madde üreten Hemiptera grubuna giren zararlıları koruyup, bunların doğal düşmanlarının kaçmasına neden olarak zarar verdiğini, diğer taraftan ise bitkiye başka önemli zararlıların gelmesini engelleyerek dolaylı yoldan da olsa bir yarar sağlayabileceğini yaptıkları bu derleme çalışmada belirtmişlerdir.

Turguter ve Ülgentürk (2007), karıncalar ile Coccoidea türleri arasındaki ilişki üzerine yaptıkları bu derleme çalışmada, karıncaların coccoid'lerin ballı maddesinden faydalandıklarını, coccoid'leri yeni bitkilere taşıyarak, iklim koşulları ve doğal düşmanlardan koruduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca karıncaların diğer zararlı böcekleri avlamaları ile bitki sağlığını olumlu yönde etkilediklerini belirtmişlerdir.

Gutierrez ve ark. (2008), Kaliforniya'da *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) ile bulaşık bağlarda yaptıkları çalışmada, karıncaların *P. ficus*'a yöneliminin *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ile *Anagyrus pseudococci* Girault ve *Leptomastix abnormis* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) gibi doğal düşmanların etkinliğini azalttığını belirtmişlerdir.

Lapolla ve ark. (2008), Queensland (Avustralya) eyaletinde yaptıkları çalışmada *Acropyga myops* Forel (Hymenoptera: Formicidae) karınca türüne ait yuvada, bilinen unlubit-karınca mutualizminden farklı şekilde ilk kabuklubit-karınca

mutualizminin bir örneği olarak yeni bir Ortheziid türü olan *Acropygorthesia williamsi* LaPolla & Miller (Hemiptera: Coccidae) türünü saptamışlardır.

Özdemir ve ark. (2008), yabancı bitkiler üzerinde gözlenen aphid türleri ile ilişkili olan karınca türlerini saptadıkları çalışmalarında, 19 aphid türü ile ilişkili olarak 16 karınca türü saptarken, Aphididae familyası türleri ile ilişkili olarak en çok karşılaşılan türleri *Camponotus aethiops* Latreille, *Camponotus piceus* Leach, *Formica glauca* Ruzsky, *Lasius paralienus* Seifert ve *Crematogaster sordidula* Nylander (Hymenoptera: Formicidae) olarak belirtmişlerdir.

Stewart-Jones ve ark. (2008), Avrupa'da elmada önemli bir zararlı olan *Dysaphis plantaginea* Passerini (Homoptera: Aphididae) türüne yönelik karıncaların bu zararlının popülasyonuna ve doğal düşmanlarına olan etkisini araştırmışlardır. Karınca aktivitesinin olmadığı koşullarda *D. plantaginea* popülasyonunda azalma gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Karınca aktivitesinin olduğu koşullarda ise daha çok sayıda doğal düşman saptadıklarını ve bunun nedeninin ise ağaçta gözlenen aphid yoğunluğundan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca karınca aktivitesinin olduğu elma ağaçlarında *D. plantaginea*'nın zararının daha büyük ölçüde olduğunu saptamışlardır.

Mgocheki ve Addison (2009), *Crematogaster peringueyi* Emery (Hymenoptera: Formicidae), *Linepithema humile* Mayr ve *Anoplolepis steingroeveri* Forel (Hymenoptera: Formicidae) karınca türlerinin *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)'un parazitoitleri *Anagyrus* sp. ve *Coccidoxenoides perminutus* Timberlake (Hymenoptera: Encyrtidae) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. *P. ficus* ile bulaşık *Cucurbita moschata* L. (Cucurbitaceae) üzerindeki karıncaların ve parazitoitlerin birer dekarlık parsellerden oluşan toplam 10 dekarlık bir alanda, 2 saat boyunca sayımını yapmışlardır. Karınca varlığında ve yokluğunda olmak üzere iki farklı koşulda parazitoitlerin ölüm oranı ve parazitlenen *P. ficus* dişilerinin sayısını kaydetmişlerdir. Sonuç olarak, *C. peringueyi* ve *Linepithema humile*'nin, *A. steingroeveri*'den daha yüksek ölüm oranına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, *C. perminutus*'un *Anagyrus* sp.'den daha fazla *P. ficus*'u parazitlediğini belirtmişlerdir.

Pinol ve ark. (2009), Tarragona (İspanya)'da 5 yıl süren çalışmalarında, karınca aktivitesinin olmadığı ve aphidlerin biyolojik mücadelesinin mümkün olduğu turunçgil ağaçlarında aphid popülasyonunu incelemişlerdir. Beklenmeyen şekilde karınca aktivitesinin olmadığı koşullarda aphid popülasyonunda artış gözlemlenmiştir. Bunun nedeni olarak ise karınca aktivitesinin engellendiği ağaçlarda aphidler ile beslenen *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae) gibi diğer avcı böceklerin aktivitesinin de engellemesinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

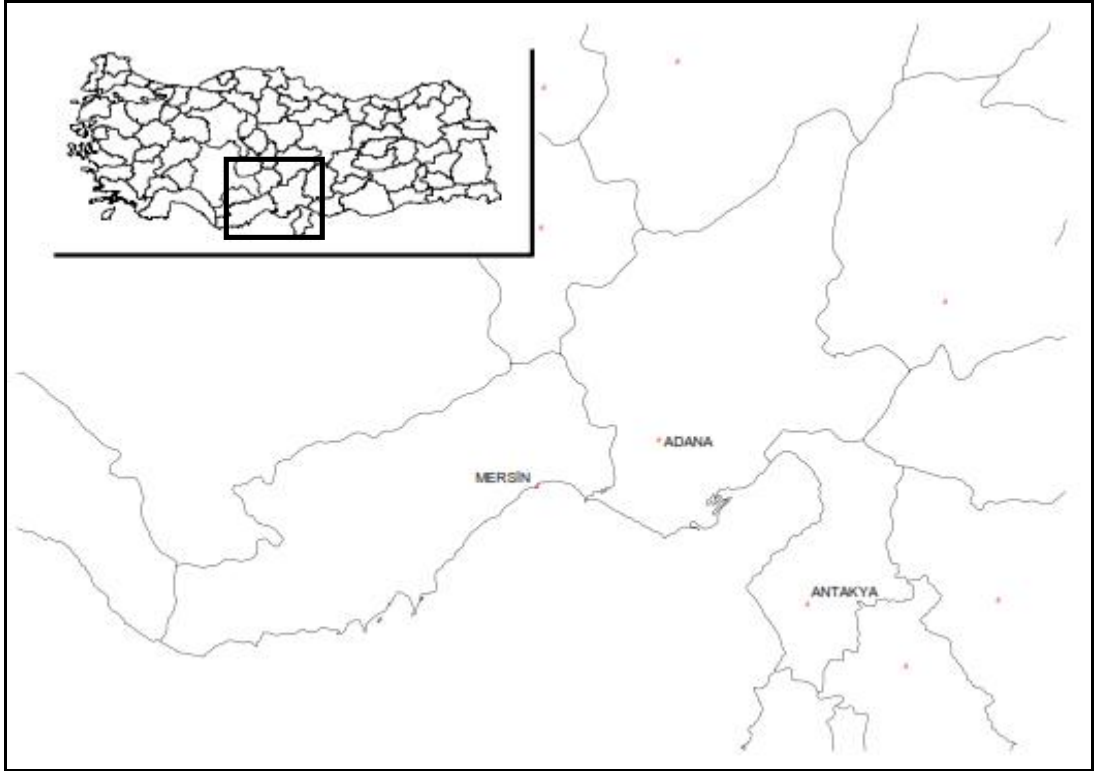
Pekas ve ark. (2010), Valencia (İspanya)'da bir turunçgil bahçesinde yaptıkları çalışmada *Pheidole pallidula* Nylander, *Plagiolepis schmitzii* Forel ve *Lasius grandis* Forel (Hymenoptera: Formicidae)'in *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) popülasyonları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bunun için karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı iki farklı turunçgil bahçesinde çalışmalarını yürütmüşlerdir. *A. aurantii* yoğunluğunu karınca aktivitesinin engellendiği uygulamalarda daha düşük düzeyde kaldığını gözlemlenmiştir.

Pekas ve ark. (2011), Valencia (İspanya)'da bir turunçgil bahçesinde ballı madde üreten Hemipter'ler ile *Pheidole pallidula* Nylander, *Lasius grandis* Forel ve *Plagiolepis schmitzii* Forel (Hymenoptera: Formicidae), adlı üç karınca türü arasındaki ilişkiyi, karınca türlerinin dağılımını ve bunların besin kaynaklarını araştırmışlardır. Bahçenin tamamında *P. pallidula* ve *L. grandis*'in baskın türler olduğunu, *P. schmitzii*'nin bu iki tür ile birlikte gözlemlendiğini ancak baskın olmadığını belirtmişlerdir. Turunçgil ağaçları üzerinde üç karınca türünü de nisan-kasım ayları süresince gözlemlendiğini, besin kaynağı olarak Hemipter'lerin ürettiği ballı madde'ye geldiklerini ve turunçgil nektarının karıncalar için çok çekici olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca karıncaların besininin %60'nı oluşturan ballı madde'nin %100'ünü de *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae)'den sağladıklarını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma; 2009 ve 2011 yılları arasında iki yıl süre ile yürütülmüş olup, çalışmanın ana materyalini, Adana, Mersin, Hatay illerindeki turunçgil üreticiliği yapılan bölgelerde (Şekil 3.1), turunçgil ağaçları ve bunların üzerinde bulunan karıncalar ile bu karınca türleri ile ilişkili olduğu düşünülen Hemiptera türleri ve bunların parazitoit ve predatörleri oluşturmuştur.



Şekil 3.1. Formicidae (Hymenoptera) türlerinin turunçgil bahçelerinde örneklendiği Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki iller

Ayrıca Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde (Adana) 2 dekar alanda belirlenen 8 altıntop ağacı üzerindeki karınca türleri, Hemiptera takımı zararlılarından *Planococcus citri* ve

Ceroplastes floridensis ile bunların parazitoit ve predatörleri çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

3.2. Metod

3.2.1. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karınca Türlerinin Tespiti

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil yetiştiriciliği yapılan Adana, Hatay ve Mersin illeri turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında ballımsı madde salgılayan unlubit, kabuklubit, yaprakbiti, beyazsinek ve koşnil gibi zararlıların (Hemiptera) bulunduğu ağaçlarda görülen karıncalar toplanmıştır. Turunçgil ağaçlarının gövde, dal ve yaprakları üzerinde görülen karıncalar, içerisinde %70'lik alkol bulunan eppendorf tüplere fırça ya da aspiratör yardımıyla örneklenmiş ve üzerlerine etiket bilgileri yazılmıştır. Örnekler daha sonra laboratuara getirilmiş ve koleksiyonları yapılarak teşhise hazır hale getirilmiştir. Çalışma süresince örnekleme işlemi periyodik olarak yapılmamakla birlikte, çoğunlukla Psedococcidae ve Aphididae türlerinin popülasyonunun yoğun olduğu haziran, temmuz ve ağustos aylarında yapılmıştır.

Örneklenen karıncaların teşhisi Agosti ve Collingwood (1987)'un çalışmalarından yararlanılarak tarafımdan yapılmaya çalışılmıştır. Teşhisi yapılan karınca türlerinin kontrolü ve teyidi ile teşhisi yapılamayan türlerin teşhisini yaptırmak amacıyla örnekler konunun uzmanı olan Xavier Espadaler'e¹ gönderilerek teşhisleri yaptırılmıştır.

¹ Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia
Universitat Autònoma de Barcelona
E-08193 Bellaterra

3.2.2. Turunçgil Bahçelerinde Tespit Edilen Karıncaların Birlikte Bulunduğu Zararlı İle Olan İlişkilerinin Belirlenmesi

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil yetiştiriciliği yapılan Adana, Hatay ve Mersin illeri turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasını takiben, tür tespiti yapılan karıncaların her biri için bulunduğu bahçe sayısı ile örneklenen toplam bahçe sayısı oranlanarak bulunma oranı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca tür tespiti yapılan karıncaların, hangi zararlı türler ile ilişkili olduğu ve üzerinde buldukları turunçgil çeşitleri arasında bir tercihlerinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun yanında bahçenin sulama şekli de kaydedilerek karınca aktivitesine etkisi değerlendirilmiştir. Bunun için karınca örneklerinin toplandığı her bahçede, toplandığı ağacın çeşidi, o anda ağaç üzerinde bulunan hemipter türü ile bahçede uygulanan sulama şekli kaydedilmiştir.

3.2.3. Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karınca Türlerinin, Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Unlubit Popülasyonuna ve Doğal Düşmanlara Olan Etkisinin Belirlenmesi

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisi içerisinde 1980 yılında kurulan ve unlubit (*Planococcus citri*) ile bulaşık 2 dekar büyüklüğündeki altıntop parselinde yürütülmüştür. Çalışmanın bu aşamasında her bir sırada 4 ağaç bulunan 2 sıra seçilmiş olup, ağaçlar yere ve birbirlerine değmeyecek şekilde budanmış ve çalışma süresince düzenli olarak bu işlem gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı



Şekil 3.3. Karınca türlerinin, turuncgil ağaçları üzerindeki unlubite ve doğal düşmanlara olan etkisinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan karınca aktivitesinin olduğu (a) ve olmadığı (b) uygulamalar

Parselde seçilmiş olan sekiz ağaç için toplam 500 adet avcı böcek *Cryptolaemus motrouzieri* Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) ile 1000 adet parazitoit *Leptomastix doctiilopii* How (Hymenoptera: Encyrtidae) Biyolojik Tarım ve Danışmanlık² firmasından elde edilerek karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı

² E- 5 Karayolu Üzeri, Kısık Mevki PK 23 Erzin / HATAY

durumlarda bu doğal düşmanların da etkisini belirlemek amacıyla mayıs ayında salımı yapılmıştır.

Daha sonra birinci sıradaki dört ağacın gövdelerine, karınca aktivitesini engellemek amacıyla 10 cm genişliğindeki sarı yapışkan bant ve bu bantın kaymasını engellemek amacıyla da alt ve üst tarafından bakır telle sıkıca sarılarak ağaç gövdelerine sabitlenmiştir (Şekil 3.3 b). Bu bantlar üzerindeki yapışkan madde (Stiekem special) yaklaşık 2–4 haftada bir yenilenmiştir. Böylece ağaçlara karınca çıkmasını engellemek amacıyla bir bariyer oluşturulmuştur. İkinci sıradaki dört ağaca ise karınca aktivitesinin sonuçlarını gözleyebilmek amacıyla herhangi bir işlem yapılmamış kontrol olarak bırakılmıştır (Şekil 3.3 a).

Her iki uygulamada doğal düşman aktivitesini belirlemek amacıyla "Steiner hunisi" kullanılmıştır. Bunun için denemeye alınan sekiz ağacın her birinin dört yönünden birer dalına, ucuna bez sarılmış bir sopa ile ikişer kez vurularak toplam sekiz vuruşta dalların üzerinde bulunan doğal düşmanların, dalların altında tutulan "Steiner hunisi"nin içine düşmesi sağlanmıştır. "Steiner hunisi"nin dibinde bulunan şişede toplanan doğal düşmanların tür ve sayısı kaydedildikten sonra tekrar doğaya salınmıştır. Arazi koşullarında teşhisi yapılamayan türler emgi tüpü ile toplanarak laboratuvarında etiket bilgileri kayıt edildikten sonra koleksiyonları yapılarak konu uzmanlarına teşhis ettirilmiştir.

Yine her iki uygulamada unlubit popülasyon yoğunluğu belirlemek amacıyla, ağaç üzerinde meyve bulunduğu sürece, her ağaçtan tesadüfen 20 adet meyve seçilerek unlubit ile bulaşık olan ve olmayanlar belirlenmiştir. Sayımlar, arazi koşullarında 20 büyütme lup ile meyve koparılmadan ağaçların üzerinde yapılmıştır.

Çalışma süresince karınca aktivitesini belirlemek amacıyla, kontrol olarak bırakılan ağaçlarda bu sayımlara ek olarak gövdenin yerden 50 cm yukarısında 10 cm genişliğindeki bir bölgede 2 dk süresince, iniş ve çıkış yapan karıncalar sayılarak, karınca yoğunluğu belirlenmiştir. Sayımlar nisan-ekim ayları süresince haftada bir, kasım-mart ayları süresince ise iki haftada bir yapılmıştır.

Unlubitin yanı sıra çalışmanın yapıldığı bu iki parselde görülen diğer bir zararlı *Ceroplastes floridensis* Comst. (Hemiptera: Coccidae)'in de popülasyonunun

karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı uygulamalardaki durumunu belirlemek amacıyla her ağaçtan 25 adet yaprak tesadüfi olarak alınıp, yapraklar üzerindeki yıldız koşnili bireyleri sayılarak belirlenmiştir.

3.2.4. İstatiksel Analizler

Çalışmada elde edilen veriler istatistiksel analize tabi tutularak uygulamalar arasında bir farkın olup olmadığı t-testi ile analiz edilmiştir (Karman, 1971).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2009 ve 2010 yılları arasında turunçgil ağaçları üzerinde toplam 10 adet karınca türü saptanmış olup, bu türlerden 4 adedinin Formicinae, 4 adedinin Myrmicinae ve 2 adedinin de Dolichoderinae alt familyasına bağlı türler olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler

Alt Familya	Türler	Saptandığı Bahçe Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Dolichoderinae	<i>Tapinoma erraticum</i> cfr.	1	0,99
	<i>Tapinoma</i> sp.	15	14,85
Formicinae	<i>Camponotus samius spagnolinii</i>	14	13,86
	<i>Lasius turcicus</i>	23	22,77
	<i>Nylanderia</i> sp.	1	0,99
	<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	21	20,79
Myrmicinae	<i>Crematogaster auberti</i> cfr.	7	6,93
	<i>Cremastogaster ionia</i>	1	0,99
	<i>Messor structor</i> cfr.	1	0,99
	<i>Pheidole pallidula</i>	17	16,83

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi turunçgil ağaçlarında en sık rastlanılan karınca türünün Formicinae alt familyasına bağlı *Lasius turcicus* Santschi olduğu ve bunu yine aynı alt familyadan *Plagiolepis schmitzii* cfr.'nin izlediği belirlenmiştir. Diğer taraftan Myrmicinae alt familyasına bağlı *Cremastogaster ionia* Forel ve yine aynı alt familya içerisinde yer alan *Messor structor* cfr. ile Formicinae alt familyasına bağlı *Nylanderia* sp. ve Dolichoderinae alt familyasına bağlı *Tapinoma erraticum* cfr.'un ise turunçgil ağaçları üzerinde nadiren rastlanılan türler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Nitekim, bu konuda Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada turunçgil bahçelerinde ballımsı madde üreten homoptarlere yönelen *Myrmecaria natalensis*

Smith, *Cardiocondyla emeryi* Forel, *Pheidole akermani* Arnold, *P. crassinoda* Emery, *P. megacephala* F., *P. rotundata* Forel, *P. sculpturata* Mayr, *Pheidole* sp 1, *Crematogaster liengmei* Forel, *C. castanea* Smith, *Tetramorium grassii* Emery, *Iridomyrmex humilis* Mayr, *Technomyrmex albipes* Smith, *Anoplolepis custodiens* Smith, *A. steingroeveri* Forel, *Acantholepis capensis* Mayr simplex Forel, *Camponotus maculatus* F., *C. eugeniae* Forel, *C. rufoglaucus flavomarginatus* Mayr, *C. fulvopilosus* De Geer, *C. pectitus* Sant, *C. petersi* Emery, *Polyrhachis schistacea* Gerst türlerinin olduğu belirtilerek, *Myrmecaria natalensis*'in yaygın gözlenen tür olduğu bildirilmiştir (Samways ve ark., 1982). Yine Valencia (İspanya)'da yapılan benzer bir çalışmada turunçgil ağaçları üzerindeki karınca türleri üzerine yapılan çalışmada *Lasius niger* L., *Pheidole pallidula* Nylander, *Plagiolepis pygmae* Latreille, *Plagiolepis schmitzii* Forel, *Formica gerardi* Bondroit, *Camponotus sylvaticus* Olivier, *Linepithema humile* Mayr, *Tapinoma nigerrimum* Nylander, *T. erraticum* Latreille, *T. simrothi* Krausse, *Cardioconyla mauritanica* Forel ve *Tetramorium semilaeve* Andre türlerinin saptandığı, yaygın türler olarak *L. niger* ve *P. pallidula* türlerinin gözleendiği bildirilmiştir (Alvis ve Garcia-Mari, 2006). Tarragona (İspanya)'da yapılan bir başka çalışmada ise *Lasius grandis* Forel, *Plagiolepis pygmaea* Latreille, *Formica rufibarbis* Fabricius, *F. Subrufa* Roger, *Pheidole pallidula* Nylander'yı yaygın türler olarak, *Tapinoma nigerrimum* Nylander, *Camponotus sylvaticus* Olivier, *C. cruentatus* Latreille, *C. foreli* Emery ve *Tetramorium semilaeve* Andre ise nadiren gözlenen türler olarak saptanmıştır (Pinol ve ark., 2009). Yürüttüğümüz sörvey çalışması sonucunda Doğu Akdeniz bölgesi turunçgil bahçelerinde öne çıkan türlerden *P. schmitzii* ve *P. pallidula* örneklendiği bölgede hüküm süren iklim özellikleri ile benzer özellik gösteren bölgeler olan, Valencia ve Tarragona (İspanya) turunçgil bahçelerinde de saptanmıştır. Ayrıca Güney Afrika trunçgil bahçelerinde de hemipterlere yönelen *Pheidole* cinsine ait beş farklı tür saptanmıştır. Bununla birlikte ülkemizde saptanan *Camponotus* ve *Lasius* cinsine ait türler İspanya ve Güney Afrika turunçgil bahçelerinde saptanmamakla birlikte aynı cinse ait farklı türlere rastlanıldığı bildirilmiş olup, ballı madde salgılayan hemipterlerle ilişkili olduğu araştırmacılar

tarafından belirtilmiştir (Alvis ve Garcia-Mari, 2006; Pinol ve ark., 2009; Samways ve ark., 1982).

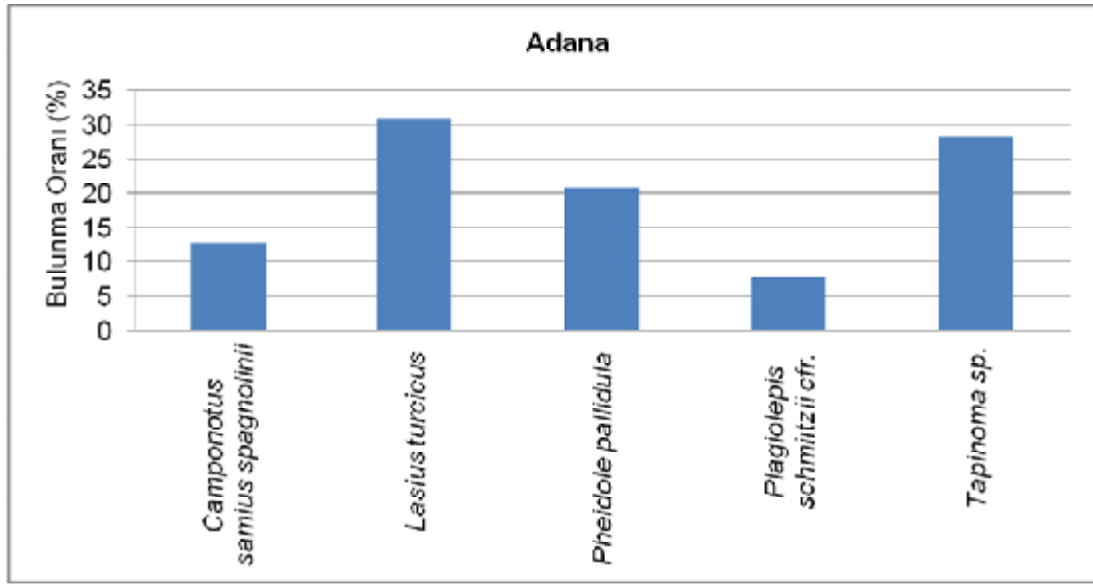
Çizelge 4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türlerin bulunduğu iller

Türler	Bulunduğu iller	Adet
<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	Adana,Hatay,Mersin	1126
<i>Lasius turcicus</i>	Adana,Hatay,Mersin	364
<i>Tapinoma</i> sp.	Adana,Mersin	343
<i>Pheidole pallidula</i>	Adana,Hatay,Mersin	339
<i>Crematogaster auberti</i> cfr.	Adana,Hatay	134
<i>Camponotus samius spagnolinii</i>	Adana,Mersin	100
<i>Nylanderia</i> sp.	Adana	22
<i>Messor structor</i> cfr.	Hatay	19
<i>Cremastogaster ionia</i>	Mersin	16
<i>Tapinoma erraticum</i> cfr.	Adana	16

Çizelge 4.2. incelendiğinde ise *Lasius turcicus*, *Tapinoma* sp. ve *Pheidole pallidula* birbirine yakın yaygınlık ve yoğunluk gösterdiği gözlenirken, *Plagiolepis schmitzii* cfr.'nin benzer yaygınlıkta fakat bunlardan farklı olarak bulunduğu alanlarda daha yoğun popülasyonda oldukları gözlenmiştir. Alvis ve Garcia-Mari, (2006), Tarragona (İspanya)'da yaptıkları bir çalışmada *L. niger*'in turunçgil bahçelerinde en yoğun popülasyonda gözlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen türler ile literatür bilgilerinde verilen türler arasında cins düzeyinde benzerlik olmasına ve türlerin farklı olmasına karşın karınca türlerinin davranış açısından benzer özellikler gösterdiğini söyleyebiliriz.

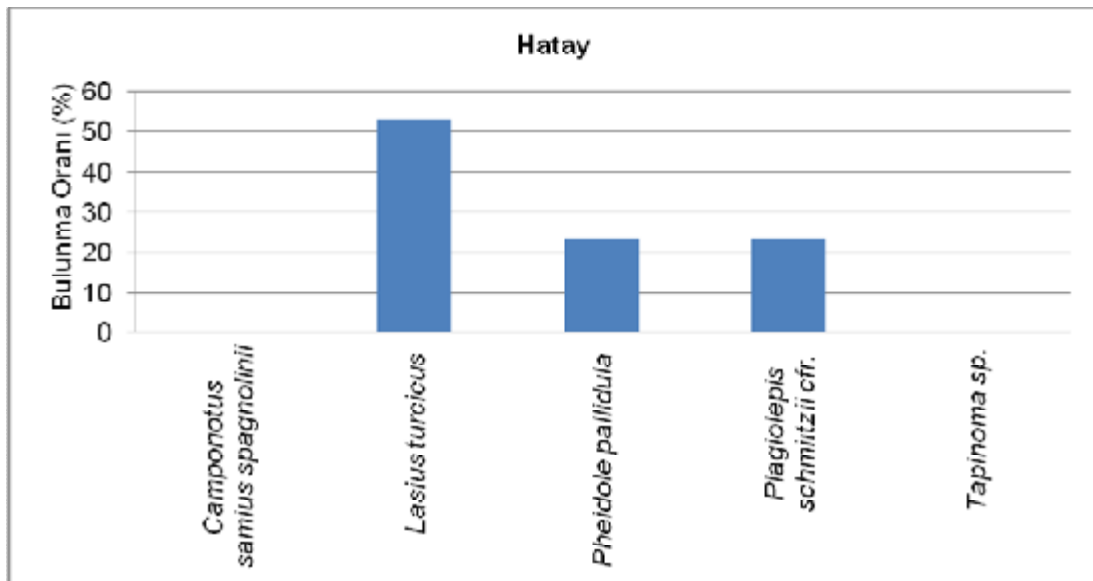
4.1.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Bölgelere Göre Dağılımı

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2009 ve 2010 yılları arasında turunçgil ağaçları üzerinde saptanan karınca türlerinin illere göre bulunuş oranları Şekil.4.1., Şekil.4.2., ve Şekil.4.3.'de verilmiştir.



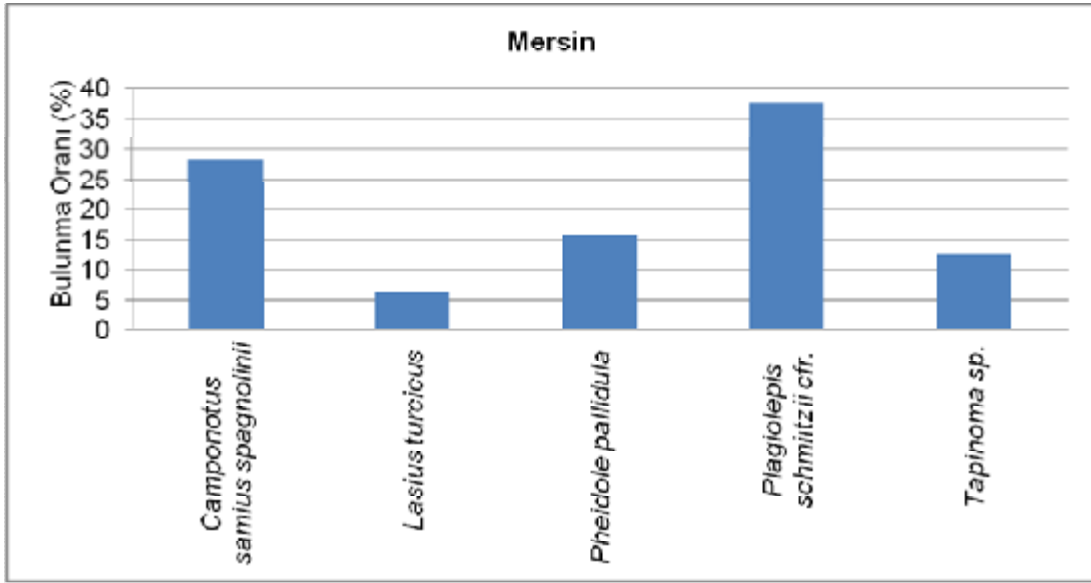
Şekil 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Adana ilindeki bulunma oranları (%)

Şekil 4.1. incelendiğinde Adana ili turunçgil ağaçları üzerinde *Lasius turcicus*'un en yaygın bulunan tür olduğu (%30), bunu sırasıyla *Tapinoma sp.*, *Pheidole pallidula*, *Camponotus samius spagnolinii* ve *Plagiolepis schmitzii*'nin izlediği belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Hatay ilindeki bulunma oranları (%)

Hatay ilindeki turunçgil ağaçları üzerinde de *L. turcicus*'un turunçgil ağaçlarında bulunan hakim tür olduğu (%52), bunu sırasıyla *P. pallidula* ve *P. schmitzii*'nin izlediği, Adana'da tespit edilen *Camponotus samius spagnolii* ve *Tapinoma* sp. türlerinin ise Hatay ilindeki turunçgil bahçelerinde ortaya çıkmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.3. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türlerinin Mersin ilindeki bulunma oranları (%)

Şekil 4.3. incelendiğinde Mersin ilindeki turunçgil ağaçlarında tespit edilen türler ile Adana ilindeki türlerin aynı olduğu belirlenmiştir. Ancak Mersin ili turunçgil bahçelerinde Adana ilinden farklı olarak, *Phagiolepis schmitzii* cfr.'nin yaygın tür olduğu (%37), bunu sırasıyla *Camponotus samius spagnolii*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma* sp. ve *Lasius turcicus*'un izlediği saptanmıştır.

4.1.2. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Sulama Sistemi ile İlişkisi

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2009 ve 2010 yılları arasında turunçgil ağaçları üzerinde bulunan karınca türlerini belirlemek için yapılan sörvey çalışmalarında Adana ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türlerinden *Lasius turcicus*

daha çok damla sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenirken, *Crematogaster auberti* cfr. ve *Pheidole pallidula*'ya salma sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde rastlanılmıştır. *Plagiolepis schmitzii* cfr. ve *Tapinoma* sp. türleri ise her iki sulama sisteminin de uygulandığı bahçelerde gözlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Adana ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki

Türler	Bahçe Sayısı (Adet)		Karıncı Sayısı (Adet)	
	D.S.	S.S.	D.S.	S.S.
<i>Crematogaster auberti</i> cfr.		2		25
<i>Lasius turcicus</i>	5	1	96	10
<i>Pheidole pallidula</i>		2		43
<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	1	1	87	64
<i>Tapinoma</i> sp.	2	3	39	24
Toplam	8	9	222	166

D.S.: Damla sulama sistemi ; S.S.: Salma sulama sistemi

Alvis ve Garcia-Mari (2006) yaptıkları çalışmada *P. pallidula*'nın salma sulama yönteminin uygulandığı turunçgil bahçelerini tercih ettiğini bildirirken, *L. niger*'in daha çok damla sulama sisteminin bulunduğu bahçeleri tercih ettiğini belirtmişlerdir. Mgocheki ve Addison (2009) ise yaptıkları çalışmada *Anoplolepis steingroeveri*'nin unlubitin biyolojik mücadelesine negatif etkisinin kuru bölgelerle sınırlı olduğunu belirtirken salma sulama gibi yöntemlerin uygulandığı bölgelerde aynı etkiyi gösteremediğini bildirmişlerdir. Ülkemizde saptanan *P. pallidula* ise her iki sulama sisteminin de bulunduğu bahçelerde tespit edilmesine karşın yaygın olarak damla sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenmiştir

Mersin ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türlerinden ise *L. turcicus* daha çok salma sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenirken, *C. auberti* cfr., *P. pallidula*, *P. schmitzii* cfr. ve *Tapinoma* sp. türlerine ise her iki sulama sisteminin de uygulandığı bahçelerde rastlanılmıştır. *P. schmitzii* cfr.'ye Mersin ili turunçgil bahçelerinde her iki sulama sisteminin de bulunduğu bahçelerde

rastlanılmış olsa da, yoğunluk bakımından salma sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde popülasyonları daha yüksek düzeyde bulunmuştur (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Mersin ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki

Türler	Bahçe Sayısı (Adet)		Karıncı Sayısı (Adet)	
	D.S.	S.S.	D.S.	S.S.
<i>Camponotus samius spagnolii</i>	5	3	32	39
<i>Lasius turcicus</i>		2		41
<i>Pheidole pallidula</i>	3	1	78	35
<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	5	7	127	559
<i>Tapinoma sp.</i>	3	1	95	38
Toplam	16	14	332	712

D.S.: Damla sulama sistemi ; S.S.: Salma sulama sistemi

Hatay ili turunçgil bahçelerinde ise, *Crematogaster auberti* cfr. ve *Messor structor* cfr.'a sadece salma sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde rastlanılırken, damla sulama sisteminin uygulandığı bahçelerde bu türlere rastlanmamıştır. Bununla beraber *Lasius turcicus* daha çok damla sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenmiştir. *Pheidole pallidula* ve *Plagiolepis schmitzii* cfr.'ye ise her iki sulama sisteminin de uygulandığı turunçgil bahçelerinde benzer sayılarda rastlanılmıştır (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Hatay ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan sörvey çalışmasında bahçe sulama sistemi ve bahçede gözlenen Formicidae familyasına bağlı türler arasındaki ilişki

Türler	Bahçe Sayısı (Adet)		Karıncı Sayısı (Adet)	
	D.S.	S.S.	D.S.	S.S.
<i>Crematogaster auberti</i> cfr.		2		27
<i>Lasius turcicus</i>	6	2	119	9
<i>Messor structor</i> cfr.		1		19
<i>Pheidole pallidula</i>	1	2	28	29
<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	2	2	9	128
Toplam	9	9	156	212

D.S.: Damla sulama sistemi ; S.S.: Salma sulama sistemi

Sonuç olarak Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula* ve *Tapinoma* sp. türleri her iki sulama sisteminin de bulunduğu bahçelerde tespit edilmesine karşın yaygın olarak damla sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenmiştir. Bununla birlikte *Camponotus samius spognolinii* ve *Plagiolepis schmitzii* türleri her iki sulama sisteminin de uygulandığı bahçelerde belirlenmesine karşın, yaygın olarak salma sulama sisteminin uygulandığı bahçelerde saptanmıştır. *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula* ve *Tapinoma* sp. türlerine ait yuvalar salma sulama sistemi uygulamalarından *Camponotus samius spognolinii* ve *Plagiolepis schmitzii* türlerine göre daha fazla etkileniyor olabilir, bu nedenle bu türler damla sulama sisteminin uygulandığı bahçeleri tercih etmiş olabilir. Örneğin, *Camponotus samius spognolinii* saptanan diğer karınca türlerine göre daha iri yapılı ve hızlı olduğundan bu uygulamalardan daha az etkileniyor olabilir.

4.1.3. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türleri ve Ağaç Üzerinde Bulunan Hemiptera Türü ile İlişkisi

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2009 ve 2010 yılları arasında turunçgil ağaçları üzerinde bulunan karınca türlerini belirlemek için yapılan sörvey çalışmalarında Adana ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türleri tesadüfi olarak seçilen 44 bahçeden 9'unda Aphididae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden, 35'inde ise Pseudococcidae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden toplanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Adana ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi

Türler	Bahçe Sayısı (Adet)		Karıncı Sayısı (Adet)	
	Aphididae	Pseudococcidae	Aphididae	Pseudococcidae
<i>Camponotus samius spagnolinii</i>	5		28	
<i>Crematogaster auberti cfr.</i>		3		44
<i>Lasius turcicus</i>	1	11	4	173
<i>Nylanderia sp.</i>		1		22
<i>Pheidole pallidula</i>	1	7	33	114
<i>Plagiolepis schmitzii cfr.</i>		4		214
<i>Tapinoma erraticum cfr.</i>		1		16
<i>Tapinoma sp.</i>	2	8	84	126
Toplam	9	35	149	709

Çizelge 4.6.'ya bakıldığında *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula* ve *Tapinoma sp.*'nin turunçgil bahçelerinde her iki zararlı türünün de bulunduğu ağaçlarda gözlenmesine karşın daha çok Pseudococcidae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçlarını tercih ettiği açıkça görülmektedir. Diğer taraftan *Camponotus samius spagnolinii* türü ise Adana ili turunçgil bahçelerinden alınan örnekler dahilinde sadece Aphididae familyasına ait türlerin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinde gözlenmiş olup, bu türün yaprakbiti türleri ile ilişkili olabileceği kanısına varılmıştır. Renault ve ark. (2005), Asteraceae bitkisi üzerinde gözlenen *Aphis coreopsidis* Thomas (Hemiptera: Aphididae) ile *Camponotus sp.1* (Hymenoptera: Formicidae) arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, *Camponotus sp.1*'nin aphid popülasyonunu olumlu şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Özdemir ve ark. (2008), yabani bitkiler üzerinde gözlenen aphid türleri ile ilişkili olan karıncı türlerini saptadıkları çalışmalarında, 19 aphid türü ile ilişkili olarak 16 karıncı türü saptarken, bu karıncı türleri içerisinde *Camponotus* cinsine ait *Camponotus aethiops* Latreille ve *Camponotus piceus* Leach türlerini bildirmişlerdir.

Mersin ili turunçgil bahçelerinden toplam 32 bahçede saptanan Formicidae türleri, tesadüfi olarak seçilen bu turunçgil bahçelerinin 1'inde Aphididae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden, 31'inde ise Pseudococcidae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Mersin ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi

Tür	Bahçe Sayısı (Adet)		Karınca Sayısı (Adet)	
	Aphididae	Pseudococcidae	Aphididae	Pseudococcidae
<i>Camponotus samius spagnolinii</i>		9		72
<i>Cremastogaster ionia</i>		1		16
<i>Lasius turcicus</i>		2		41
<i>Pheidole pallidula</i>		5		120
<i>Plagiolepis schmitzii cfr.</i>		11		636
<i>Tapinoma sp.</i>	1	3	31	102
Toplam	1	31	31	987

Hatay ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türleri ise tesadüfi olarak seçilen 20 bahçeden 7'sinde Aphididae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden, 13'ünde ise Pseudococcidae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden toplanmıştır (Çizelge 4.8). Bu fark, Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde, Pseudococcidae türlerinin ana zararlılardan olmasına, yaygın ve yoğun şekilde bulunmasına bağlı olarak gelişmiş olabilir. Genel olarak karınca besininin %62'sini ballı madde oluşturmaktadır (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Buna dayanarak, karınca türleri ile ballımsı madde salgılayan hemipterler arasındaki ilişki ballı maddenin miktarına, bileşimindeki karbonhidrat, lipid ve protein konsantrasyonuna bağlıdır (Fischer ve ark., 2002). Ballımsı maddenin içerik ve miktarı, beslenen bitkinin türüne, yaşına, aynı bitkinin değişik bölümlerinde beslenmesine dolayısıyla hemipter türüne göre farklılık gösterir (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Bu durum balımsı maddenin karıncaya uygunluğu ve lezzetini etkiler (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Ballımsı maddenin miktarı, hemipter türünün hangi dönemde olduğuna bağlı olarak da değişmektedir. *Metopeurum fuscoviridae* Stroyan (Hemiptera: Aphididae) üzerinde yapılan çalışmada *M. fuscoviridae*'nin birinci ve ikinci dönem larvalarının, ileri dönem larva ve erginlerinin yarısı kadar miktarda balımsı madde ürettiği ve karınca yoğunluğunun birinci ve ikinci dönem larvaların çok olduğu kolonilerde, ileri dönem larva ve erginlerin fazla olduğu kolonilere göre düşük olmuştur (Fischer ve ark., 2002). Bu durumda karınca

popülasyonu, ballımsı madde miktarının bulunma oranının yanı sıra bulunduğu bahçelerde zararlının hangi döneminin yoğunlukta bulunduğu ile de ilişkili olabilir.

Çizelge 4.8. Hatay ili turunçgil bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan çalışmalarda saptanan Formicidae familyasına bağlı türler ile ağaçta bulunan zararlı tür ile ilişkisi

Tür	Bahçe Sayısı (Adet)		Karınca Sayısı (Adet)	
	Aphididae	Pseudococcidae	Aphididae	Pseudococcidae
<i>Crematogaster auberti</i> cfr.		2		27
<i>Lasius turcicus</i>	4	5	46	100
<i>Messor structor</i> cfr.		1		19
<i>Pheidole pallidula</i>	1	3	12	60
<i>Plagiolepis schmitzii</i> cfr.	2	2	9	128
Toplam	7	13	67	334

4.1.4. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Formicidae Türlerinin Turunçgil Çeşidi ile İlişkisi

Adana ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türlerinden, *Crematogaster auberti* cfr. altıntop ve limon parsellerinde öne çıkarken, *Lasius turcicus* altıntop, limon ve portakal parsellerinde, *Pheidole pallidula* altıntop ve limon, *Camponotus samius spagnolinii* ve *Tapinoma* sp. ise limon ve portakal parsellerinde öne çıkan türler olup, Adana ili turunçgil bahçelerinde *Camponotus samius spagnolinii* sadece Aphididae familyasına ait türlerin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinde saptanmıştır (Çizelge 4.9.). Pekas ve ark. (2010), Valencia (İspanya)'da yaptıkları çalışmada, portakal parsellerinde, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii* ve *Lasius grandis* türlerinin öne çıktığını bildirmişlerdir.

Çizelge.4.9. Adana ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi

Adana	Turunçgil									
	Akıntop			Limon				Portakal		
Tür	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Aphididae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Aphididae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)
<i>Camponotus samius spagnolinii</i>			7	9			7	8		
<i>Crucianogaster eubleri</i> sp.	2	25			1	16				
<i>Lecanum furcicium</i>	1	77			1	8			3	37
<i>Platylepis pallidula</i>	2	43			1	11				
<i>Taraxacum</i> sp.			1	13	1	31			2	39
Toplam	8	145	3	22	4	66	2	8	5	76

K. S.: Karınca Sayısı

Mersin ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türlerinden *Camponotus samius spagnolinii* daha çok limon parsellerinde gözlenmiştir. *Plagiolepis schmitzii* limon ve portakal parsellerinde benzer yaygınlıkta rastlanmasına rağmen, yoğunluk bakımından limon parsellerinde daha yüksek düzeyde gözlenmiştir. Diğer türler ise, çoğunlukla limon ve portakal parsellerinde gözlenmiştir (Çizelge 4.10). Adana ili turunçgil bahçelerinde sadece Aphididae türleri üzerinde saptanan *Camponotus samius spagnolinii*, Mersin ili turunçgil bahçelerinde ise Pseudococcidae türleri üzerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Mersin ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi

Mersin	Akıntop		Limon		Portakal				Mundur	
	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Aphididae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)
<i>Camponotus samius spagnolinii</i>			8	16					1	16
<i>Crucianogaster eubleri</i> sp.			1	16						
<i>Lecanum furcicium</i>	1	27					1	11		
<i>Platylepis pallidula</i>			4	66			1	22		
<i>Plagiolepis schmitzii</i> sp.			7	402			4	234		
<i>Taraxacum</i> sp.			1	102	1	11				
Toplam	1	27	23	671	1	22	6	270	1	16

K. S.: Karınca sayısı

Hatay ili turunçgil bahçelerinde saptanan Formicidae türleri, tesadüfi olarak seçilen 20 turunçgil bahçesinden, 12 portakal, 6 mandarin, 2 altıntop bahçesinden toplanmıştır. *Lasius turcicus* özellikle portakal parselleri olmak üzere öne çıkan tür olmuştur (Çizelge 4.11). Hatay ili turunçgil bahçelerinde Aphididae türleri üzerinde öne çıkan *Lasius turcicus* ve *Pheidole pallidula*, Pseudococcidae türleri üzerinde de saptanmakla beraber, Adana ili turunçgil bahçelerinde sadece Aphididae türleri üzerinde gözlenen *Camponotus samius spagnolinii*'ye ise Hatay ili turunçgil bahçelerinde rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.11. Hatay ili turunçgil ağaçları üzerindeki Formicidae türleri ve bulunduğu turunçgil çeşidi ile ilişkisi

Hatay	Altıntop		Portakal				Mandarin			
	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Aphididae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)	Aphididae	K. S. (Adet)	Pseudococcidae	K. S. (Adet)
<i>Chromogaster ruber</i> sp.	1	34			1	5				
<i>Lasius turcicus</i>			1	9	5	100	3	30		
<i>Mezococcus</i> sp.					1	19				
<i>Pheidole pallidula</i>	1	15	1	12	2	45				
<i>Pseudococcus aspidiotus</i> sp.					1	17	7	9	1	16
Toplam	2	39	2	20	10	239	6	47	1	56

K. S.: Karınca Sayısı

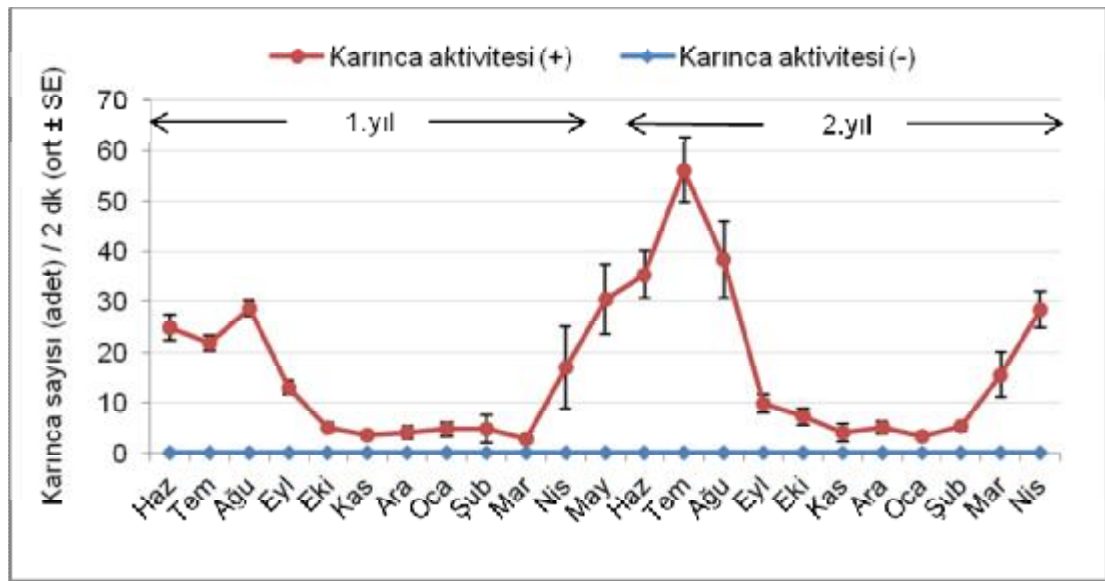
Sonuç olarak Adana ve Mersin illerinde saptanan Formicidae türleri daha çok limon parsellerinde tür zenginliği bakımından çeşitlilik gösterirken, Hatay ilinde saptanan Formicidae türlerinde bu durum portakal bahçelerinde gözlenmiştir. *Lasius turcicus* ve *Pheidole pallidula* üç ilde de öne çıkan türler olurken, *Crematogaster ionia*'ya yoğun olmamakla birlikte sadece Mersin ili limon bahçelerinde rastlanılmıştır. Benzer şekilde *Messor structor* cfr.'ye ise sadece Hatay ili portakal bahçelerinde rastlanılmıştır. *Plagiolepis schmitzii* cfr. Hatay ve Mersin illerinde öne çıkarken Adana ili turunçgil bahçelerinde rastlanılmamıştır. *Crematogaster aubertii* cfr.'ye ise Hatay ve Adana ili turunçgil bahçelerinde gözlenirken, Mersin ili turunçgil bahçelerinde saptanmamıştır. Pekas ve ark. (2010), çalışmalarını portakal ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçesinde yürütmüş olup, bu bahçede *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii* ve *Lasius grandis* türlerinin öne çıktığını bildirmişlerdir. Pinol ve ark. (2009), çalışmalarını yürüttükleri turunçgil bahçelerinde (*Citrus clementina* var. *clemenules*) *Lasius grandis* Forel, *Plagiolepis pygmaea* Latreille, *Formica rufibarbis* Fabricius, *F. subrufa* Roger, *Pheidole pallidula* Nylander, *Tapinoma nigerrimum* Nylander, *Camponotus sylvaticus* Olivier, *C. cruentatus* Latreille, *C. foreli* Emery ve *Tetramorium semilaeve* Andre'yi öne çıkan türler olarak bildirmişlerdir. Bu türlerden ise *L. grandis* ve *P. pallidula*'nın yaygın olarak gözlenen türler olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. Turunçgil Bahçelerinde Bulunan Karıncaların, Turunçgil Ağaçları Üzerindeki Unlubit Popülasyonuna ve Doğal Düşmanlara Olan Etkisinin Belirlenmesi

4.2.1. Karınca Aktivitesi

Karınca aktivitesini engellemek amacıyla, kaymayı engelleyecek şekilde bakır tel ile ağaç gövdelerine sabitlenen, üzerine yapışkan madde (Stiekem special) sürülen, 10cm'lik sarı renkteki bantlar çalışma süresince karıncaların ağaçlara çıkması engellenmiştir. Karınca aktivitesinin olduğu ağaçlarda ise, *Crematogaster aubertii* cfr., *Pheidole pallidula* ve *Lasius turcicus* türleri tespit edilmiş olup, ağaç

gövdesinin yerden 50 cm yukarısında 10 cm'lik bir bölgede 2 dk süresince, iniş ve çıkış yapan karıncalar sayılmıştır. Sonuç olarak belirlenen karınca yoğunluğu, çalışmanın her iki yılında da şubat-mart aylarından itibaren temmuz-ağustos aylarına kadar artış gösterirken, ağustos ayından itibaren kasım ayına kadar azalma göstermiştir (Şekil 4.4). Diğer bir ifade ile turunçgil ağaçlarında karınca yoğunluğu tüm yıl boyunca devam etmiş olup, nisan ayında başlayan popülasyon artışı temmuzda en yüksek noktaya ulaşmış ve eylül ayından itibaren düşüşe geçmiştir.



Şekil 4.4. Karınca türlerinin popülasyon yoğunluğu (*Crematogaster aubertii* cfr., *Pheidole pallidula*, *Lasius turcicus*)

4.2.2. Unlubit popülasyon yoğunluğu

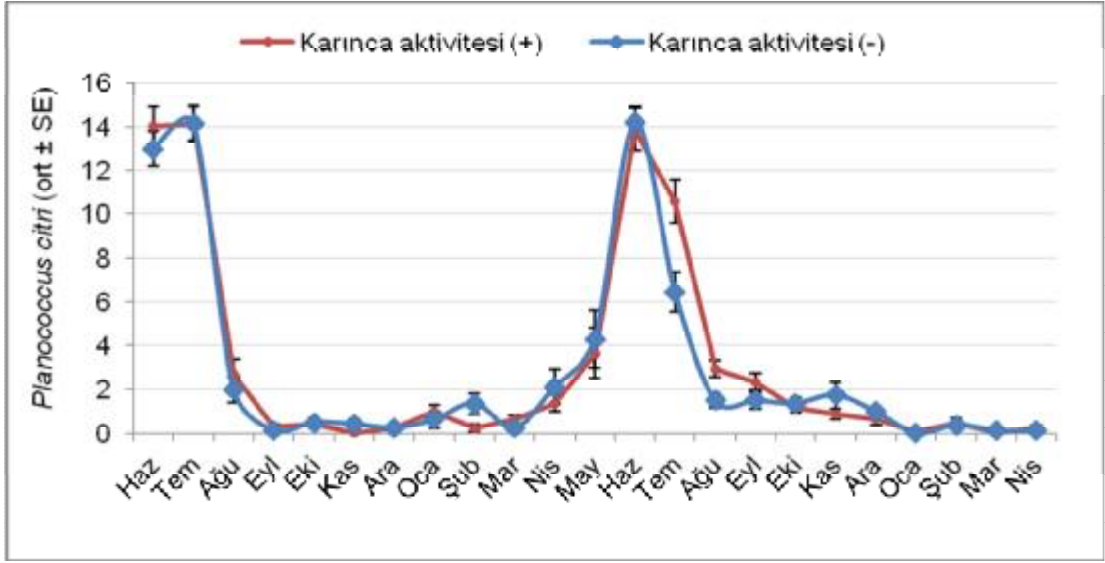
Yirmi meyve üzerinden yapılan sayımlarda, unlubit popülasyon yoğunluğu karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda, çalışmanın yürütüldüğü her iki yıl içerisinde de benzer oranlarda bir dalgalanma göstermiştir. Şekil 4.5.'e bakıldığında her iki uygulamada da unlubit popülasyonunun nisan ayında meyvelerde görülmeye başladığı, en yüksek yoğunluğa haziran ayı sonlarına doğru ulaştığı ve temmuz ayından itibaren düşüşe geçerek eylül-nisan ayları arasında ise en düşük seviyede seyrettiği belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda karınca aktivitesi olan ağaçlardaki unlubit popülasyonu ile karınca aktivitesi olmayan ağaçlardaki unlubit

popülasyonu arasında fark ortaya çıkmamıştır (ANOVA, 2010: $t_{30} = -0.54$, $P=0.58$; 2011: $t_{32} = -2.27$, $P= 0.029$). Diğer taraftan unlubitin yanında bulunan iki parselde öne çıkan yıldız koşnili popülasyonu da her ağaçtan 25 adet yaprak tesadüfi olarak alınıp, yapraklar üzerindeki yıldız koşnili bireyleri sayılarak belirlenmiştir. Yıldız koşnili popülasyonunun turunçgil ağaçlarında haziran-temmuz aylarında görülmeye başladığı ve eylül-ekim aylarında en yüksek yoğunluğa ulaştığı, kasım ayından itibaren ise popülasyonda düşüş görüldüğü saptanmıştır (Şekil 4.6.). Yıldız koşnili popülasyonu üzerine karınca aktivitesinin etkisi olup olmadığı istatistiksel olarak analiz edildiğinde; karınca aktivitesinin olduğu ağaçlarda karınca aktivitesinin olmadığı ağaçlara göre zararlı popülasyonu daha yüksek düzeye çıkmıştır. Uygulamalar arasında öne çıkan bu fark ikinci yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (ANOVA, 2010: $t_{41} = -2.42$, $P= 0.02$; 2011, $t_{41} = -3.24$, $P=0.002$).

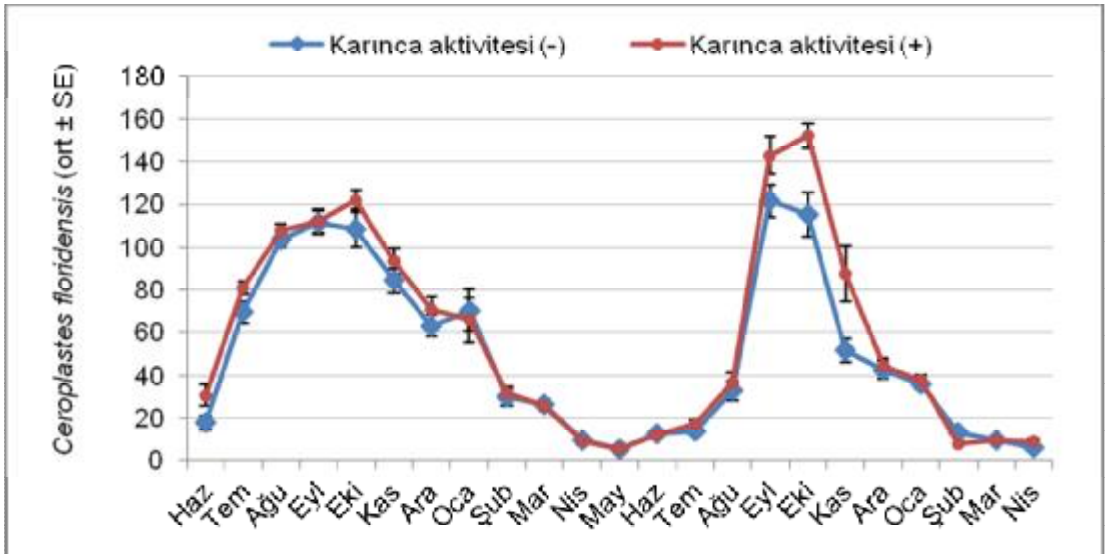
Denemenin yürütüldüğü bahçelerde saptanan karınca türleri *Crematogaster aubertii* cfr., *Pheidole pallidula* ve *Lasius turcicus* olup, bu türler ballı madde salgılayan hemipterlerle ilişkili olan alt familyalara (Myrmicinae ve Formicinae (Hymenoptera: Formicidae) bağlı türlerdir. Konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalarda *P. pallidula*'nın omnivor bir tür olduğu ve yiyeceklerini öncelikli olarak toprak yüzeyinde aradığı nadiren ağaçları ziyaret ettiği bildirilmiştir (Pinol ve ark., 2009). Bu nedenle *P. pallidula* karınca türü bizim çalışmamızda unlubit popülasyonuna etki etmemiş olabilir.

Nitekim Turguter ve Ülgentürk (2007), yaptıkları derleme çalışmasında, Amazon orman kakao ağaçlarında *Crematogaster clariventris* Mayr'in öncelikli olarak *Stictococcus sjostedti* Ckll. (Stictococcidae) ve daha az olarak da *Waxiella zonata* Newstead (Coccidae) ziyaret ettiğini, *Pheidoole megacephala*'nın başta *Planococcoides njalensis* Laing ve *Planococcus citri* Risso (Pseudococcidae) olmak üzere unlubitleri ziyaret ettiğini, *Tetramorium aculeatum* Mayr'ın ise ballı madde salgılayan hemipterlere negatif etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise *Crematogaster aubertii* cfr., *Pheidole pallidula* ve *Lasius turcicus* türleri ile Pseudococcidae türleri arasında böyle bir özelleşme olup olmadığı tespit edilememiştir.

Karınca ve ballı madde üreten hemipterlerin ilişkisinin; karıncanın beslenmesi, bitkinin kimyasal savunması ve üretilen ballı maddenin miktarı ile ilintili olduğu saptanmıştır (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Bu da niçin her coccid türünün karıncalar için eşit derecede çekici olmadığını açıklamaktadır. Altıntop ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçesinde yürüttüğümüz çalışmada *Crematogaster aubertii* cfr., *Pheidole pallidula* ve *Lasius turcicus* türlerinin unlubit popülasyonu üzerinde fark yaratmadığı ancak yıldız koşnili bulunan ağaçlarda zararlı lehine pozitif etki yaptığı iki parselde de gözlenmiştir. Pekas ve ark., (2010) 'nın Valencia (İspanya)'da portakal ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçesinde yaptıkları çalışmada *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii* ve *Lasius grandis*'in *A. aurantii* yoğunluğuna pozitif etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca James ve ark., (1997)'nin Avustralya'da portakal ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçelerinde yaptıkları çalışmada da *Iridomyrmex rufoniger* gp. spp. aktivitesinin *Coccus hesperidum* ve *Aonidiella aurantii* popülasyonu üzerinde olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte Pinol ve ark. (2009) Tarragona (İspanya)'da limon ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçelerinde bulunan karıncaların afit yoğunluğuna olan etkisini araştırdıkları çalışmada karınca aktivitesinin engellendiği ağaçlarda afit popülasyonunu karınca aktivitesinin olduğu ağaçların afit popülasyonundan daha yoğun bulmuşlardır.



Şekil 4.5. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda *Planococcus citri* popülasyonu



Şekil 4.6. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda *Ceroplastes floridensis* popülasyonu

Nitekim yapılan bu çalışmada karınca aktivitesinin unlu bit popülasyonu üzerinde etkili bulunmaması fakat yıldız koşnili popülasyonuna pozitif bir etkisinin bulunma nedeni, bu çalışmada saptanan bazı karınca türlerinin Pseudococcidae üzerinde değil de coccidae türleri ile özelleşme ilişkisinden kaynaklanıyor olabilir. Bir karıncanın beslenme alışkanlığında en önemli unsurun bol bulunan ve kolayca toplanabilen şeker kaynağı olduğu, ballı madde salgılayan hemipterlerin ballı

maddesinin içerik ve miktar bakımından beslenen bitkinin türüne, yaşına, aynı bitkinin değişik bölümlerinde beslenilmesine ve mevsime göre farklılık gösterebildiği gibi, emilen bitki özsuynunun, hemipterin sindirim sisteminde değişebileceği ve bazı sentetik bileşikler eklenebileceği, bu faktörlerin ballı maddenin karıncaya uygunluğunu ve lezzetini etkileyebileceği belirtilmiştir (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Örneğin *Linepithema humile*'nin *Coccus hesperidum*'un ballı maddesini diğer coccidlerin ballı maddesine göre tercih etmesi, diğer taraftan *Coccus pseudomagnoliarum* Kuwana (Coccidae)'un ballı maddesinin ise karıncalar için oldukça itici olması gösterilebilir (Turguter ve Ülgentürk, 2007). *C. hesperidum* bireyleri yaygın olarak yaprakları, *C. pseudomagnoliarum* bireyleri ise turunçgillerin sürgünlerini tercih eder. Bu iki coccid türünün ballı maddesindeki cezp etme farkı, şeker veya aminoasitlerin kalite farkına değil, coccidlerin genelde beslendikleri bitki parçalarındaki floemin bileşiklerine veya bu iki türün ürettiği ballı madde miktarına da bağlıdır (Turguter ve Ülgentürk, 2007). Yürüttüğümüz bu çalışmada karınca türlerinin predatörlere ve parazitoitlere karşı etkisinin fazla olmayışının sebebi, karınca türlerinin pseudococcidae türü ile ilişkisinin predatör ve parazitoidlerine karşı koruma şeklinde değil de, ilişkide oldukları zararlıları aynı veya başka bitki üzerinde korunaklı yerlere taşıyarak, olumsuz iklim koşullarından koruma ve farklı bitkilere taşıyarak yayılmalarını kolaylaştıracak şekilde özelleştikten kaynaklanıyor olabilir. Nitekim denemenin yürütüldüğü turunçgil ağaçları üzerinde karınca yuvaları içerisinde unlubit bireyelerine rastlanılmıştır (Şekil 4.7.). Martinez-Ferrer ve ark. (2003), laboratuvar koşullarında *Solenopsis xyloni* McCook, *Linepithema humile* Mayr ve *Formica aerata* Francoeur (Hymenoptera: Formicidae) karınca türlerinin, *Aonidiella aurantii* Maskell (Homoptera: Diaspididae)'nin doğal düşmanları, *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) ile *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae)'un üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, *S. xyloni*'nin *A. aurantii* bireyelerini taşıdığını gözlemlediklerini belirtirlerken, diğer iki karınca türünde bu durumun söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.7. Karınca türleri tarafından yuvaya taşınan *Planococcus citri*

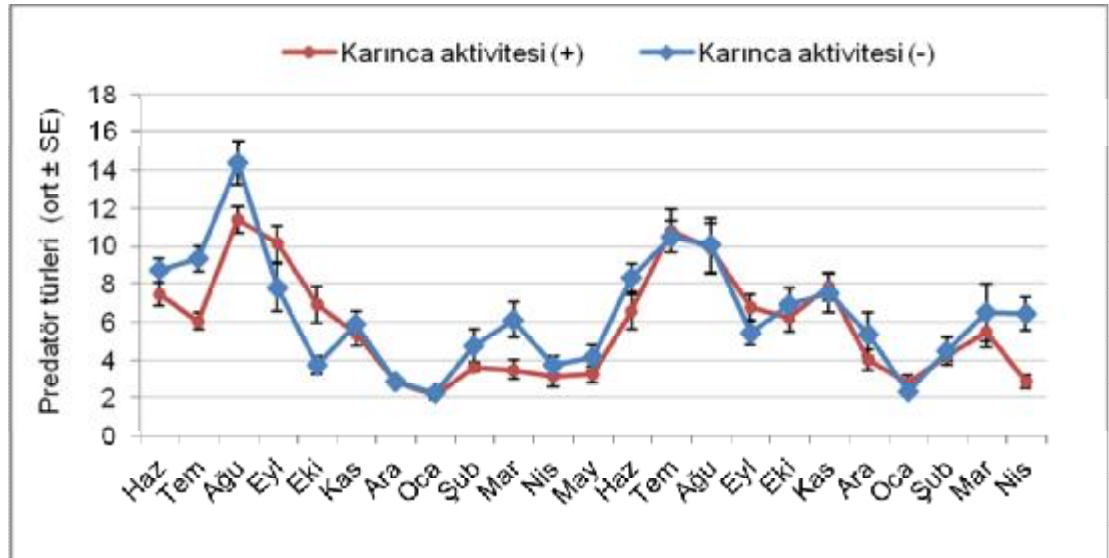
4.2.3. Karınca Türleri ile Predatör Yoğunluğu İlişkisi

Çalışma süresince öne çıkan predatörler Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi *Chilocorus bipustulatus*, *Cryptolaemus mountrouzeri*, *Chrysoperla carnea*, *Geocoris* sp., *Nephus includens*, *Oenopia conglobata*, *Rodolia cardinalis*, *Scymnus* sp. ve *Stethorus gilvifrons* olmuştur.

Karınca aktivitesinin olmadığı turuncgil ağaçlarında toplam predatör popülasyon yoğunluğu haziran ayından itibaren ağustos ayı sonlarına kadar artış göstermiş olup, ağustos ayından itibaren ekim ayı ortalarına kadar azalma gözlenmiş ve ekim-nisan ayları arasında çok yüksek popülasyon göstermemekle birlikte bir dalgalanma söz konusu olmuştur (Şekil 4.8.). Genel olarak predatör popülasyonu incelendiğinde karınca aktivitesinin predatör popülasyon yoğunluğu üzerinde bir etkisi olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü fiziksel güç ve yapı itibarıyla predatörler karıncalardan parazitoitler kadar etkilenmemektedir. Genel anlamda predatörler karınca türlerinin varlığında da, yokluğunda da benzer aktiviteyi göstermektedir. Bununla birlikte karınca türlerinin aktivitesinin predatör türlerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği Çizelge 4.12.'de görülmektedir. Nitekim birinci yılda *Oenopia*

conglobata ve *Stethorus gilvifrons* karınca aktivitesinin olduğu durumlarda negatif yönde etkilenirken diğer türler için bu durum söz konusu olmamıştır. Bu durum predatörlerin karıncalardan çok etkilenmediğini göstermektedir. İki unlubit predatörünün (*C.montrozieri* ve *N. includens*) de örnek sayısı düşük bulunmuştur. Karınca aktivitesinin olduğu yerde bu türler çok az sayıda gözlenirken, karıncanın aktivitesinin olmadığı ağaçlarda ise sayıları karınca aktivitesinin olduğu ağaçlara oranla daha fazla gözlenmiştir.

İkinci yılda ise negatif etki toplam predatör sayısı ile *C. bipustulatus* ve *R. cardinalis*'de görülmüştür ki ikisinde unlubit predatörü değildir. Sonuç olarak *C. montrozieri* ve *N. includens* hem karınca aktivitesi olan hem de karınca aktivitesi olmayan ağaçlarda bulunmuştur ama karınca aktivitesi olan ağaçlardaki popülasyon, karınca aktivitesi olmayan ağaçlardaki popülasyona göre daha düşük düzeyde gözlenmiştir (Çizelge 4.12). Ayrıca *Geocoris* sp. karınca aktivitesinin olduğu koşullarda daha yoğun olarak saptanmıştır. Şekil 4.9. incelendiğinde *Geocoris* sp.'nin çalışma süresince karınca popülasyonuna paralel düzeyde bir popülasyon geliştirdiği, karınca popülasyonu ile birlikte nisan-kasım aylarında artış gösterdiği, karınca popülasyonunun azalma gösterdiği aralık-mart aylarında ise düşük düzeyde gözlemlendiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda toplam predatör popülasyonu

Pekas ve ark., 2010 Valencia (İspanya)'da portakal ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçesinde yaptıkları çalışmada *Pheidole pallidula* Nylander, *Plagiolepis schmitzii* Forel ve *Lasius grandis* Forel' (Hymenoptera: Formicidae)'in *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) popülasyonları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bunun için karınca aktivitesinin olduğu ve olmadığı iki farklı turunçgil bahçesinde çalışmalarını yürütmüşlerdir. Ballımsı madde salgılamamasına rağmen, *A. aurantii* yoğunluğunu karınca aktivitesinin engellendiği uygulamalarda daha düşük düzeyde kaldığını gözlemlemişlerdir. Bunun nedeni olarak yiyecek aramak için hareket eden karıncaların *A. aurantii*'nin predatör ve özellikle parazitoitlerini rahatsız ettiklerini bu nedenle bu zararlının biyolojik mücadelesini olumsuz yönde etkileyerek, karınca aktivitesinin *A. aurantii* popülasyonunu artırdığını bildirmişlerdir. James ve ark. (1999) karınca aktivitesinin faydalı böcekler üzerinde etkisini araştırdıkları çalışmalarında, faydalı böcek popülasyonunun *Iridomyrmex rufoniger* gp. spp.'nin olmadığı ağaçlarda daha yoğun gözlendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise tam tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Bu durum, karınca aktivitesini engellemek amacıyla kullandığımız yöntem olan sarı yapışkan bandın doğal düşmanları da engellemesi sonucu aktivitesini engellediği gibi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Pinol ve ark. (2009) Tarragona (İspanya)'da limon ağaçlarının bulunduğu turunçgil bahçelerinde bulunan karıncaların afit yoğunluğuna olan etkisini araştırdıkları çalışmada, karınca aktivitesinin engellendiği ağaçlarda afit popülasyonunu karınca aktivitesinin olduğu ağaçların afit popülasyonundan daha yoğun bulmuşlardır. Bunun nedeni olarak ise karınca aktivitesinin engellendiği ağaçlarda aphidler ile beslenen *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae) gibi diğer avcı böceklerin aktivitesinin de engellemesinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.12. Karınca aktivitesi olan ve olmayan ağaçlarda zararlı ve predatör ilişkisi

Örnekleme süresi		Karınca aktivitesi olduğunda (m ± SE)	Karınca aktivitesi olmadığında (m ± SE)	Eşli t-testi
1.yıl (Haziran 2009-Mayıs 2010)	Karınca aktivitesi	16.76 ± 1.45	0	$t_{41} = -27.68$, $P < 0.0001$
	<i>Ceroplastes floridensis</i>	62.46 ± 3.52	57.46 ± 3.45	$t_{41} = -2.42$, $P = 0.02$
	<i>Planococcus citri</i>	4.16 ± 0.47	4.14 ± 0.45	$t_{30} = -0.54$, $P = 0.58$
	Toplam predatör türler	6.07 ± 0.30	6.84 ± 0.36	$t_{41} = 1.98$, $P = 0.054$
	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	3.24 ± 0.14	4.28 ± 0.22	$t_{41} = 3.45$, $P = 0.001$
	<i>Cryptolaemus mountrouzieri</i>	0	0.006 ± 0.007	$t_4 = 0.16$, $P = 0.87$
	<i>Chrysoperla carnea</i>	0.17 ± 0.04	0.29 ± 0.05	$t_{26} = 1.85$, $P = 0.07$
	<i>Geocoris</i> sp.	0.60 ± 0.07	0.42 ± 0.06	$t_{26} = 2.54$, $P = 0.01$
	<i>Nephus includens</i>	0	0.09 ± 0.02	$t_4 = 19.27$, $P < 0.0001$
	<i>Oenopia conglobata</i>	0.34 ± 0.06	0.20 ± 0.05	$t_{18} = -3.21$, $P = 0.005$
	<i>Rodolia cardinalis</i>	0.25 ± 0.04	0.15 ± 0.03	$t_{24} = 0.65$, $P = 0.51$
	<i>Scymnus</i> sp.	0.84 ± 0.08	0.92 ± 0.09	$t_{32} = 1.11$, $P = 0.27$
	<i>Stethorus gilvifrons</i>	0.54 ± 0.07	0.37 ± 0.06	$t_{25} = -1.17$, $P = 0.25$
	2.yıl (Haziran 2010-Nisan 2011)	Karınca aktivitesi	22.54 ± 2.06	0
<i>Ceroplastes floridensis</i>		53.56 ± 4.75	44.00 ± 3.82	$t_{41} = -3.24$, $P = 0.002$
<i>Planococcus citri</i>		3.66 ± 0.43	3.01 ± 0.39	$t_{32} = -2.27$, $P = 0.029$
Toplam predatör türler		6.05 ± 0.35	7.09 ± 0.35	$t_{41} = -1.60$, $P = 0.11$
<i>Chilocorus bipustulatus</i>		4.03 ± 0.20	3.59 ± 0.21	$t_{36} = -1.91$, $P = 0.06$
<i>Cryptolaemus mountrouzieri</i>		0.08 ± 0.02	0.16 ± 0.04	$t_8 = 1.83$, $P = 0.10$
<i>Chrysoperla carnea</i>		0.31 ± 0.06	0.52 ± 0.08	$t_{25} = 2.19$, $P = 0.03$
<i>Geocoris</i> sp.		0.38 ± 0.08	0.22 ± 0.04	$t_{21} = 1.95$, $P = 0.06$
<i>Nephus includens</i>		0.04 ± 0.01	0.18 ± 0.04	$t_8 = 7.04$, $P < 0.0001$
<i>Oenopia conglobata</i>		0.04 ± 0.02	0.09 ± 0.03	$t_{10} = 0.52$, $P = 0.61$
<i>Rodolia cardinalis</i>		0.27 ± 0.04	0.41 ± 0.06	$t_{22} = -1.62$, $P = 0.11$
<i>Scymnus</i> sp.		0.49 ± 0.07	0.78 ± 0.10	$t_{26} = 2.80$, $P = 0.009$
<i>Stethorus gilvifrons</i>		0.87 ± 0.12	1.11 ± 0.13	$t_{29} = 0.74$, $P = 0.09$

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar;

1. Bu çalışma sonucunda Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçları üzerinde, *Camponotus samius spagnolii*, *Crematogaster auberti cfr.*, *Cremastogaster ionia*, *Lasius turcicus*, *Messor structor cfr.*, *Nylanderia sp.*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii cfr.*, *Tapinoma erraticum cfr.* ve *Tapinoma sp.* (Hymenoptera: Formicidae) olmak üzere 10 farklı karınca türü saptanmıştır.
2. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde *Lasius turcicus* ve *Plagiolepis schmitzii* türleri birbirine yakın yaygınlık ve yoğunlukta rastlanılan türler olmuştur.
3. Adana ve Mersin ili turunçgil bahçelerinde *Camponotus samius spagnolii*, *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii cfr.*, *Tapinoma sp.* türleri öne çıkarken, Hatay ili turunçgil bahçelerinde ise, *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii cfr.* türleri saptanmış olup, *Camponotus samius spagnolii* ve *Tapinoma sp.* türlerine rastlanılmamıştır.
4. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde *Lasius turcicus*, *Pheidole pallidula* ve *Tapinoma sp.* türleri her iki sulama sisteminin de bulunduğu bahçelerde gözlenmesine karşın yaygın olarak damla sulama sisteminin bulunduğu bahçelerde gözlenmiştir. Bununla birlikte *Camponotus samius spagnolii* ve *Plagiolepis schmitzii* türleri her iki sulama sisteminin de uygulandığı bahçelerde gözlenmesine karşın yaygın olarak salma sulama sisteminin uygulandığı bahçelerde saptanmıştır.
5. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil ağaçları üzerinde saptanan Formicidae türleri tesadüfi olarak seçilen 96 bahçeden 79'unda Pseudococcidae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden, 17'sinde ise Aphididae türlerinin bulunduğu turunçgil ağaçları üzerinden toplanmıştır.
6. Adana ve Mersin illerinde saptanan Formicidae türleri daha çok limon parsellerinde çeşitlilik gösterirken, Hatay ilinde saptanan Formicidae türleri

portakal bahçelerinde çeşitlilik göstermiştir. *Lasius turcicus* ve *Pheidole pallidula* üç ilde de öne çıkan türler olup, *Crematogaster ionia*'ya yoğun olmamakla birlikte sadece Mersin ili limon bahçelerinde Pseudococcidae türleri üzerinde rastlanılmıştır. Benzer şekilde *Messor structor* cfr.'ye ise sadece Hatay ili portakal bahçelerinde Pseudococcidae türleri üzerinde rastlanılmıştır. *Plagiolepis schmitzii* cfr. Hatay ve Mersin illerinde öne çıkan tür olup, Adana ili turunçgil bahçelerinde rastlanılmamıştır. *Crematogaster aubertii* cfr.'ye ise Hatay ve Adana ili turunçgil bahçelerinde gözlenirken, Mersin ili turunçgil bahçelerinde gözlenmemiştir.

7. Formicidae türlerinin *Planococcus citri*, *Ceroplastes floridensis* ve predatörlerin popülasyonu üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmada, karınca aktivitesinin olması ya da olmaması, unlubit ve predatör aktivitesini önemli derecede etkilemediği ancak yıldız koşnili popülasyonunu pozitif şekilde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada karınca türleri ile unlubit arasında var olabilen ilişkinin ortaya çıkarılamaması ve ayrıca doğal düşman karınca ilişkisinin açıkça kurulamama nedeni karınca aktivitesini engellemek amacıyla kullanılan sarı yapışkan bantların doğal düşmanların aktivitesini de engellemesinden kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır. Bu yöntem unlubitte bulaşık turunçgil bahçelerinde karıncalarla mücadele açısından kullanışlı bir yöntem olmamakla birlikte, farklı mücadele yöntemlerine başvurulmalıdır. Ayrıca predatörler fiziksel yapı ve güç itibarıyla parazitoitlere nazaran daha az etkileniyor olabilir. Diğer yandan karınca türleri ile yıldız koşnili popülasyonu arasında gözlenen pozitif ilişki ise denemenin yürütüldüğü bahçede öne çıkan karınca türlerinin yıldız koşnilin doğal düşmanları özellikle bölgemizde parazitoitleri karınca aktivitesinden olumsuz etkileniyor diyebiliriz.

Bu çalışmanın devamında daha çok parazitoit aktivitesi dikkate alınarak karınca ilişkisi incelenmelidir. Ballımsı madde salgılayan hemipterler ile karıncalar arasındaki ilişki bir veya birçok şekilde olabilir. Bu nedenle saptanan karınca türlerinin, özellikle yaygın olarak gözlenen, *Lasius turcicus* ve *Plagiolepis schmitzii*'nin zararlı hemipterlerle olan ilişkisi daha detaylı olarak araştırılmalıdır.

Ayrıca tek bir karınca türü, sadece belirli bir hemipter türü ile ilişkili olabilir ve bu ilişkinin, ballı maddenin toplanması, parazitoid ve predatörlerden koruma, taşıma, siperlik ve yuva oluşturarak koruma gibi hangi şekilde bir ilişki içerisinde olduğu araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- AGOSTI, D., and COLLINGWOOD, C., A., 1987. A provisional list of the Balkan ants (Hym. Formicidae) with a key to the worker caste. II. Key to the worker caste, including the European species without the Iberian. *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen gesellschaft bulletin de la societe entomologique suisse*, 60, 261-293.
- AKTAÇ, N., 1976. Studies on the myrmecofauna of Turkey I. Ants of Siirt, Bodrum and Trabzon. *İstanbul Univ. Fen Fak. Mec. Seri B*, 41(1-4): 115-135.
- ALVIS, L., and GARCIA-MARI, F., 2006. Identification and abundance of ants (Hymenoptera: Formicidae) in citrus trees from Valencia (Spain). *Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC wprs Bulletin*, 29(3) pp. 111-116.
- CARTER, W., 1959. A study of mealybug populations (*Dysmicoccus brevipes* (Ckl.)) in an ant-free field. *Journal of Economic Entomology*, 53, No. 2, 296-299.
- COPPLER, L. B., MURPHY, J. F., and EUBANKS, M. D., 2007. Red imported fire ants (Hymenoptera: Formicidae) increase the abundance of aphids in tomato. *Florida Entomologist*, 90(3): 419-425.
- DAANE, K. M., SIME, K. R., FALLON, J., and COOPER, M. L., 2007. Impacts of Argentine ants on mealybugs and their natural enemies in California's coastal vineyards. *Ecological Entomology*, 32, 583-596.
- FISCHER, M. K., VÖLKL, W., SCHOPF, R., and HOFFMANN, K. H., 2002. Age-specific patterns in honeydew production and honeydew composition in the aphid *Metopeurum fuscoviride*: implications for ant-attendance. *Journal of Insect Physiology*, 48: 319-326.
- FLATT, T., and WEISSER W. W., 2000. The effects of mutualistic ants on aphid life history traits. *Ecology*, 81(12), pp. 3522-3529.
- GONZALEZ-HERNANDEZ, H., JOHNSON, and M. W., REIMER, N. J., 1999. Impact of *Pheidole megacephala* (F.) (Hymenoptera: Formicidae) on the biological control of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control*, 15, 2, 145-152.

- GUTIERREZ, A. P., DAANE, K. M., PONTI, L., WALTON, V. M., and ELLIS, C. K., 2008. Prospective evaluation of the biological control of vine mealybug: refuge effects and climate. *Journal of Applied Ecology*, 45, 524-536.
- HELMS, K. R., and VINSON, S. B., 2003. Apparent facilitation of an invasive mealybug by an invasive ant. *Insect. Soc.* 50, 403-404.
- ITIOKA, T., and INOUE, T., 1999. The alternation of mutualistic ant species affects the population growth of their trophobiont mealybug. *Ecography* 22: 169-177.
- JAHN, G. C., and BEARDSLEY, J. W., 2000. Interactions of ants (Hymenoptera: Formicidae) and mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae) on pineapple. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 34: 161-165.
- JAHN, G. C., BEARDSLEY, J. W., and GONZALEZ-HERNANDEZ, H., 2003. A review of the association of ants with mealybug wilt disease of pineapple. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 36:9-28.
- JAMES, D.G., STEVENS, M. M., and O'MALLEY, K. J., 1997. The impact of foraging ants on populations of *Coccus hesperidum* L. (Hem., Coccidae) and *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hem., Diaspididae) in an Australian citrus grove. *J. Appl. Ent.*, 131. 757-359.
- JAMES, D. G., STEVENS, M. M., O'MALLEY, K. J., and FAULDER, R. J., 1999. Ant foraging reduces the abundance of beneficial and incidental arthropods in citrus canopies. *Biological Control*, 14, 121-126.
- KANSU, İ. A., 1967. Genel Entomoloji. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 300, Ders kitabı : 106.
- KANSU, İ., ve UYGUN, N., 1980. Doğu Akdeniz bölgesinde Turunçgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanakları Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat fak. Yayınları 141 Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 33, 69s.
- KARMAN, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları : 124.

- KIRAN, K., and AKTAÇ, N., 2006. The vertical distribution of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) of the Samanlı Mountains, Turkey. *Linzer biol. Beitr.*, 38/2, 1105-1122.
- LAPOLLA, J. S., BURWELL, C., BRADY, S. G., and MILLER, D. R., 2008. A new ortheziid (Hemiptera: Coccidae) from Australia associated with *Acropyga myops* Forel (Hymenoptera: Formicidae) and a key to Australian Ortheziidae. *Zootaxa*, 1946: 55-68.
- LESTER, P. J., BARING, C. W., LONGSON, C. G. and HARTLEY, S., 2003. Argentine and other ants (Hymenoptera: Formicidae) in New Zealand horticultural ecosystems: distribution, hemipteran hosts, and review. *New Zealand Entomologist*, 26: 79-89.
- MARTINEZ-FERRER, M. T., GRAFTON-CARDWELL E. E., and SHOREY, H. H., 2003. Disruption of parasitism of the California red scale (Homoptera: Diaspididae) by three ant species (Hymenoptera: Formicidae). *Biological Control*, 26, 279–286.
- MGOCHEKI, N., and ADDISON, P., 2009. Interference of ants (Hymenoptera: Formicidae) with biological control of the vine mealybug *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) *Biological Control*, 49, pp: 180–185.
- OSTER, G. F., and WILSON, E. O., 1979. *Caste and ecology in the social insects*. Princeton University Press, 372 sayfa.
- ÖZDEMİR, I., AKTAÇ, N., TOROS, S., KILINÇER, N., and GÜRKAN, M. O., 2008. Investigations of the associated between aphids and ants on wild plants in Ankara province (Turkey). *Mun. Ent. Zool.*, Vol. 3, No. 2.
- PEKAS, A., TENA, A., AGUILAR, A., and GARCIA-MARI, F., 2010. Effects of Mediterranean ants (Hymenoptera: Formicidae) on California red scale (Hemiptera: Diaspididae) populations in citrus orchards. *Environmental Entomology*, Volume 39, Number 3, pp. 827-834(8).
- PEKAS, A., TENA, A., AGUÍLAR, A., and GARCÍA-MARÍ, F., 2011. Spatio-temporal patterns and interactions with honeydew-producing Hemiptera of

- ants in a Mediterranean citrus orchard. *Agricultural and Forest Entomology*, Volume 13, Issue 1, pages 89-97.
- PERFECTO, I., and VADERMEER, J., 2006. The effect of an ant-hemipteran mutualism on the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) in southern Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 117: 218-221.
- PHILLIPS, P. A., and SHERK, C. J., 1991. To control mealybugs, stop honeydew-seeking ants. *California Agriculture*, 45(2):26-28.
- PINOL, J., ESPADALER, X., CANELLAS, N., and PEREZ, N., 2009. Effects of the concurrent exclusion of ants and earwigs on aphid abundance in an organic citrus grove. *BioControl*, 54: 515-527.
- RENAULT, C. K., BUFFA, L. M., and DELFINO, M. A., 2005. An aphid-ant interaction: effects on different trophic levels. *Ecol. Res.*, 20: 71-74.
- SAMWAYS, M. J., NEL, M., and PRINS A. J., 1982. Ants (Hymenoptera: Formicidae) Foraging In Citrus Trees And Attending Honeydew-Producing Homoptera. *Phytophylactica*, 14, 155-157.
- SCHULTZ, T. R., 2000. In search of ant ancestors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 97, No. 26, 14028-14029.
- SOUZA, A. L. B., DELABIE, J. H. C., and FOWLER, H. G., 1998. *Wasmannia* spp. (Hym., Formicidae) and insect damages to cocoa in Brazilian farms. *J. Appl. Ent.*, 122, 339-341.
- STEWART-JONES, A., POPE, T. W., FITZGERALD, J. D., and POPPY, G. M., 2008. The effect of ant attendance on the success of rosy apple aphid populations, natural enemy abundance and apple damage in orchards. *Agricultural and Forest Entomology*, 10, 37-43.
- STYRSKY, J. D., and EUBANKS, M. D., 2007. Ecological consequences of interactions between ants and honeydew-producing insects. *Proc. R. Soc. B*, 274, 151-164.
- TURGUTER, S., ve ÜLGENTÜRK, S., 2007. Karıncalar (Hymenoptera: Formicidae) ve Coccoidea (Hemiptera: Sternoryncha) Türlerinin İlişkileri.

- Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3) 312-320. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- TÜİK, 2009. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu İnternet Veritabanı, <http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/vt/vt.htm> (Erişim tarihi: 10 Nisan 2011).
- UYGUN, N., and SATAR, S., 2008. The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. Integrated Control in Citrus Fruit Crops. IOBC/wprs Bulletin Vol. 38, pp. 2.
- UYGUN, N., ULUSOY, M., R., ve SATAR, S., 2010. Biyolojik Mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1) : 1-14.
- ÜLGENTÜRK, S., 2001. Ants (Hymenoptera: Formicidae) associated with soft scale insects in Turkey: a preliminary list. Acta phytopathologica et entomologica hungaria, vol. 36, n°3-4, pp. 405-409.
- WADE, N., 2008. Taking a Cue From Ants on Evolution of Humans. The New York Times.
- WAY, M. J., AND KHOO, K. C., 1992. Role of ants in pest management. Annu. Rev. Entomol., 37: 479-503.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden 2008 yılında mezun oldu ve aynı yıl Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilimdalı'nda yüksek lisansa başladı.