

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

ANTALYA HAVZASI BAZI ZARARLI BÖCEK PREDATÖRÜ
ÖRÜMCEKLERİNİN (ARACHNIDA : ARANEAE)
BİYOEKOLOJİSİ

TARIK DANIŞMAN

HAZİRAN 2008

Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün Onayı.

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

Doç. Dr. Burak BİRGÖREN

Müdür

Bu tezin Doktora tezi olarak Biyoloji Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Doktora tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Abdullah BAYRAM

Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Prof. Dr. Suat KIYAK

Prof. Dr. Abdullah BAYRAM

Prof. Dr. Meral AYDENİZÖZ

Doç. Dr. İlhami TÜZÜN

ÖZET

ANTALYA HAVZASI BAZI ZARARLI BÖCEK PREDATÖRÜ
ÖRÜMCEKLERİNİN (ARACHNIDA : ARANEAE)
BİYOEKOLOJİSİ

DANIŞMAN, Tarık

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Abdullah Bayram

Haziran 2008, 183 sayfa

Bu çalışma, 2005-2007 yılları arasında Antalya havzasında yer alan tahıl tarlası, endüstriyel bitki tarlası, sebze tarlası, meyve bahçesi, otlak, bataklık ve orman örümcek faunasının belirlenmesi ve bu tür habitatlarda örümceklerin zararlı böcek kontrolündeki yerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Havzadan toplanan 2244 adet örümcek, tür düzeyinde teşhis edilerek 32 familya içinde 110 cinse ait 154 türün varlığı tespit edilmiştir. Örümcek taksonlarından 7 cins (*Keija*, *Neottiura*, *Agyneta*, *Ostearius*, *Monaeses*, *Tmarus*, *Macarokeris*) ve 19 tür Türkiye örümcek faunası için yeni kayıttır.

Bölgenin örümcek tür zenginliği, çeşitliliği, düzenliliği ve benzerlik durumu çeşitli indeksler kullanılarak tayin edilmiştir.

Tarla ve bahçelerde sık karşılaşılan agrobiyont örümcek ve zararlı böcek türleri laboratuvarında aynı beslenme kapları içinde karşı karşıya getirilerek örümceğin böcek tercihi ve tüketim oranları bulunmuştur. Laboratuvar çalışmalarında gün başına; *Tibellus oblongus*'un 5 Mısır çizgili yaprak kurdu (*Spodoptera exiqua*) larvası ve 8 Mısır afidi (*Rhopalosiphum maidis*), *Oxyopes lineatus*'un 3 Yonca hortumlu böceği (*Hypera variabilis*) larvası, *Pardosa proxima*'nın 5 Bakla afidi (*Aphis fabae*) veya 1 Yaprak galeri sineği (*Liriomyza trifolii*) larvası, *Achaeearanea lunata*'nın 4 Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri*) veya 1 Yaprak galeri sineği larvası, *Euryopis quinqueguttata*'nın 4 kırmızıörümceği (*Tetranychus cinnabarinus*), *Allagelena gracilens*'in ise 3 Bakla afidi veya 1.3 Pis kokulu yeşil böcek (*Nezara viridula*) veya 2 Yonca hortumlu böceği larvası, *Pisuara mirabilis*'in 2.5 Yonca hortumlu böceği larvası, *Hypsosinga pygmaea*'nın 4 Bakla afidi ve *Cheiracanthium* sp.'nin 1.8 Mısır sap kurdu (*Ostrinia nubilalis*) larvası tükettiği saptanmıştır.

Ayrıca predatör örümcek *P. proxima* ile zararlılardan *A. fabae* arasındaki beslenme ilişkisi SDS-PAGE (Sodyum Dodesil Sülfat – Poliakrilamid Jel Elektroföresi) protein analiz yöntemiyle, bazı örümcekler ile *R. maidis* arasındaki beslenme ilişkisi ise PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) amplifikasyonu yöntemi ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya havzası, Tarımsal ekosistem, Örümcek, Fauna, Agrobiyont, Predatör, Zararlı böcek, Biyokontrol, Araneae.

ABSTRACT

BIOECOLOGY OF SOME INSECT PREDATORY SPIDERS IN THE ANTALYA BASIN (ARACHNIDA: ARANEAE)

DANIŞMAN, Tarık

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology, PhD. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah Bayram

June 2008, 183 pages

This study was performed between 2005 and 2007 in order to determine the spider fauna of cereals, industrial plant fields, vegetable fields, orchards, grasslands, marshes and forests that located in the Antalya basin, and to establish the role of the spiders in the pest-control. 2244 spider specimens that collected from the basin were identified in species level and a total of 154 species in 110 genera and 32 families were determined. Among the spider taxa, 7 genera (*Keija*, *Neottiura*, *Agyneta*, *Ostearius*, *Monaeses*, *Tmarus*, *Macaroeris*) and 19 species are new records for the araneo-fauna of Turkey.

Spider species richness, diversity, evenness and similarity of the region were determined using different indexes.

The most encountered species of the agrobiont spiders and insect pests were brought together in same feeding containers in laboratory conditions, and the spider

diet and consume rates were found. In the laboratory works the following data were determined; *T. oblongus* consumed 5 beet armyworm (*Spodoptera exigua*) larvae or 8 corn leaf aphids (*Rhopalosiphum maidis*), *O. lineatus* consumed 3 lucerne weevil (*Hypera variabilis*) larvae, *P. proxima* consumed 5 black bean aphids (*Aphis fabae*) or 1 leafminer (*Liriomyza trifolii*) larva, *A. lunata* consumed 4 citrus mealybugs (*Planococcus citri*) or 1 leafminer larva, *Euryopsis quinqueguttata* consumed 4 carmine spider mites (*Tetranychus cinnabarinus*), *Allagelena gracilens* consumed 3 black bean aphids or 1.3 southern green stink bugs (*Nezara viridula*) or 2 lucerne weevil larvae, *Pisuara mirabilis* consumed 2.5 lucerne weevil larvae, *Hypsosinga pygmaea* consumed 4 black bean aphids and *Cheiracanthium* sp. consumed 1.8 European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) larvae, per day.

In addition, the feeding relationship between the predator *Pardosa proxima* and the pest *A. fabae* was determined by use of the SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate – Polyacrylamide Gel Electrophoresis) method. Also, the feeding relationship between some spiders and *R. maidis* were determined by use of the PCR (Polymerase Chain Reaction) method.

Key Words: Antalya basin, Agricultural ecosystem, Spider, Fauna, Agrobiont, Predator, Insect pest, Bio-control, Araneae.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca her türlü yardımını esirgemeyen; arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, literatür tarama ve örnek inceleme konularında bana imkân sağlayan danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdullah BAYRAM'a teşekkür ederim.

Tezimin birçok aşamasında yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Dr. Nazife YİĞİT, Arş. Gör. Azize BUDAK YILDIRAN, Arş. Gör. Özlem İNCE YILMAZ, Uzman Biyolog Zafer SANCAK, Uzman Biyolog İlkey ÇORAK ÖCAL, Yard. Doç. Dr. Duygu ÖZEL DEMİRALP ve Yard. Doç. Dr. Gazi GÖRÜR'e teşekkür ederim.

BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) personelleri Ayşe TOROS, Emine TOPUZ, Mustafa SOYSAL, Harun EKİZ ve Ertuğrul TURGUTOğLU'na teşekkür ederim.

Tüm çalışmalarım boyunca bana destek olup sabır gösteren eşim Zuhal DANIŞMAN'a ve aileme teşekkür ederim.

Bu araştırma, DPT (Devlet Plânlama Teőkilatı) tarafından desteklenen DPT2003K120770-10 numaralı projenin bir kısmını oluşturmaktadır. Bu münasebetle desteklerinden dolayı DPT Projeler Birimi ve Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimine teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

1.1. Bir Örümceğin Lateral Vücut Görüntüsü	6
1.2. Örümceklerde Emici Mide	7
1.3. Familyalara Göre Örümcek Birlikleri	12
2.1.a. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, A1-Buğday, A2- Mısır	31
2.1.b. Araştırma Lokalitelerinin görüntüleri, B1-Pamuk, B2-Yonca	32
2.1.c. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, C1-Elma, C2- Portakal	33
2.1.d. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, C3-Muz, D1-Domates	34
2.1.e. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, D2-Biber, D3- Karpuz	35
2.1.f. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, E1-Otlak / Step, E2- Akarsu-Bataklık	36
2.1.g. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, E3-Dağ / Orman	37
2.2.a-c. Aspiratör, Atrap ve Silkme Şemsiyesi	37
2.3. Araştırma Yapılan Lokaliteler	38
2.4. Örümcek Beslenme Kapları	47
2.5. <i>Spodoptera exiqua</i> Larvası ve Pamuk Yaprağındaki Zararı	48
2.6. <i>Rhopalosiphum maidis</i> ve <i>Aphis fabae</i> Kolonisi	50
2.7. Patlıcan Yaprağı Üzerinde <i>Nezara viridula</i> Ergini	51
2.8. <i>Liriomyza trifolii</i> 'nin Pupası ve Ergini	52
2.9. <i>Hypera variabilis</i> 'in Larva, Pupa ve Ergini	53
2.10. <i>Planococcus citri</i> ve Portakal Yaprağında Meydana Getirdiği Zarar	54
2.11. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> ' un Fasülye'de Meydana Getirdiği Zarar	55
2.12. <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in Larva ve Ergini	56

2.13.a-d. Bazı Zararlılar ve Bunların Bitki Üzerinde Bıraktığı İzler	58
3.1. Rastgele Birikim Eğrilerini Gösteren Tür Zenginlik Grafiği	64
3.2. Buğday Tarlasındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	70
3.3. Mısır Tarlasındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	70
3.4.a-f. Buğday Tarlalarında En Sık Karşılaşılan Türler	71
3.5.a-d. Pamuk ve Yonca Tarlalarında En Sık Karşılaşılan Türler	76
3.6. Pamuk Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	77
3.7. Yonca Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	77
3.8. Elma Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	85
3.9.a-d. Elma ve Portakal Bahçelerinde En Sık Karşılaşılan Türler	86
3.10. Portakal Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	87
3.11. Muz Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	87
3.12.a-b. Muz Bahçelerinde En Sık Karşılaşılan Türlerden Bazıları	88
3.13. Domates Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	94
3.14.a-d. Domates, Biber/Patlıcan, Karpuz/Kavun ve Yonca Tarlalarında Sık Karşılaşılan Bazı Türler	95
3.15. Biber/Patlıcan Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	96
3.16. Kavun/Karpuz Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu	97
3.17. Toprak ve Vejetasyon Zonunda Yoğun İlâçlamaya Bağlı Görülen Renk Değişimi	110
3.18. <i>Spodoptera exigua</i> Larvalarının Günlere Göre Tüketilme Durumu	111
3.19. <i>Rhopalosiphum maidis</i> Erginlerinin Günlere Göre Tüketilme Durumu	112
3.20. <i>Nezara viridula</i> Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu	113
3.21. <i>Liriomyza trifolii</i> Larva ve Pupalının Günlük Tüketilme Durumu	114
3.22. <i>Hypera variabilis</i> Larva ve Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu	115

3.23. <i>Aphis fabae</i> Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu.....	116
3.24. <i>Planococcus citri</i> Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu.....	117
3.25. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu.....	118
3.26. <i>Ostrinia nubilalis</i> Larvalarının Günlük Tüketilme Durumu	119
3.27. <i>Pisuara mirabilis</i> 'in Zararlı Çekirgeler Üzerinden Beslenme Rejimi	120
3.28. <i>Xysticus</i> sp. Tarafından Tüketilen Zararlılar	121
3.29. <i>Alopecosa</i> sp. Tarafından Tüketilen Bir <i>Nezara viridula</i>	121
3.30. Gömlek Değiştirmekte Olan Genç Bir <i>Alopecosa</i> sp. Erkeği.....	122
3.31. <i>Nezara viridula</i> 'nın Bir <i>Agelena</i> sp. Tarafından Tüketilmesinden Sonraki ve Önceki Vücut Görüntüleri	122
3.32. <i>Lycosa tarantula</i> Tarafından Tüketilen Bir <i>Dociostaurus maroccanus</i>	123
3.33. <i>Agelena labyrinthica</i> Tarafından Tüketilen Bir <i>Nezara viridula</i>	123
3.34. Bir Theridiid Tarafından Tüketilen <i>Rhopalosiphum maidis</i>	124
3.35. <i>Achaearanea lunata</i> Ağına Düşmüş ve Tüketilmiş Bir <i>Planococcus citri</i>	124
3.36. <i>Neoscona adianta</i> tarafından tüketilen bir <i>Chrysoperla</i> sp.....	125
3.37. <i>Plexippus paykulli</i> Tarafından Tüketilen Parazitoid Bir Arı.....	125
3.38. Zararlı Böcek ve Onun Üzerinden Beslenen Örümceğin Protein Profilleri. ...	128
3.39. <i>Rhopalosiphum maidis</i> Üzerinden Beslenen Bazı Örümceklerin PCR Amplifikasyon Ürünleri.....	130

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

1.1. Bazı Örümcek Gruplarının İlgili Bulunduğu Besin Gruplarının Tayin Edilmesi İçin Yapılan Alan Çalışmaları	3
1.2. Çeşitli Ağ Örücü Örümceklerin Diyet Yüzdelerinin Karşılaştırılması	10
1.3. Çeşitli Avcı Örümceklerin Diyet Yüzdelerinin Karşılaştırılması	11
1.4. Bazı Zararlı Böcek Türleri ve Onların Predatör Örümcekleri	14
1.5. Bazı Ağ Örücü ve Avcı Örümceklere Ait Av Tüketim Oranları	14
1.6. Bazı Av-Avcı Sistemleri İçin Kullanılan Hedef Genler, PCR Ürünü Büyüklükleri ve Optimum Deteksiyon Zamanları	22
2.1. Antalya Havzasında Yer Alan Bazı Zararlılar ve Bu Zararlıların Aktif Olduğu Dönemler	39
3.1. Tahıl Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları	66
3.2. Tahıl Tarlası Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı	69
3.3. Pamuk ve Yonca Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları	73
3.4. Endüstriyel Tarla Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı	75
3.5. Elma, Portakal ve Muz Bahçelerinde Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları	79

3.6. Meyve Bahçesi Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı.....	84
3.7. Domates, Biber/Patlıcan ve Karpuz/Kavun Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları	90
3.8. Sebze Tarlası Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı.....	93
3.9. Otlak/step, Akarsu/bataklık ve Dağ/orman Ekosistemlerinden Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları.....	98
3.10. Alan Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı .	106
3.11. Her Bir Tarımsal Ekosistem İçerisindeki Örümcek Gruplarının Arasındaki Sørensen Benzerlik İndeksi.....	107
3.12. Lokalitelere Göre Elde Edilen Zararlı Böcek Faunası	109
3.13. Seri 1- <i>Spodoptera exiqa</i> Larvaları Üzerinden Beslenme Miktarları.....	111
3.14. Seri 2 – <i>Rhopalosiphum maidis</i> Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları	112
3.15. Seri 3 – <i>Nezara viridula</i> Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları	113
3.16. Seri 4 – <i>Liriomyza trifolii</i> Larva ve Pupası Üzerinden Beslenme Miktarları..	114
3.17. Seri 5 – <i>Hypera variabilis</i> 'in Larva, Pupa ve Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları.....	115
3.18. Seri 6 – <i>Aphis fabae</i> 'nin Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları.....	116
3.19. Seri 7 – <i>Planococcus citri</i> 'nin Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları	117
3.20. Seri 8 – <i>Tetranychus cinnabarinus</i> 'un Ergin Bireyleri Üzerinden Beslenme Miktarları.....	118
3.21. Seri 9 – <i>Ostrinia nubilalis</i> Larvaları Üzerinden Beslenme Miktarları.....	119

3.22. Seri 10 – <i>Pisuara mirabilis</i> 'in <i>Dociostaurus maroccanus</i> (Fas çekirgesi), <i>Calliptamus italicus</i> (İtalyan çekirgesi) ve <i>Isophya</i> spp. (Tarla çekirgesi) Üzerinden Beslenme Miktarları.....	120
EK1. Araştırma Lokalitelerinde Yakalanan Örümcek Taksonları İle Her Bir Türe Ait Ergin ve Nimf Sayıları	172

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynak Özetleri	2
1.1.1. Tarımsal Ekosistemlerin Örümcek Potansiyeli	2
1.1.2. Örümceklerin Beslenmesi ve Önceden Yapılan Beslenme Ekolojisi Çalışmaları	5
1.1.2.1. Örümceklerde Sindirim Sistemi.....	5
1.1.2.2. Zararlı Böcekler Üzerinden Beslenme ve Laboratuvar Şartlarında Yapılan Beslenme Ekolojisi Çalışmaları	8
1.1.3. Örümceklerin Zararlı Böcekler Üzerinden Beslenmesinin Moleküler Yöntemlerle Saptanması.....	18
1.2. Çalışmanın Amacı	23
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
2.1. Arazi Çalışmaları	24
2.1.1. Lokalite Tanımları	25
2.1.2. Çalışma Alanlarının Zararlı Böcek Potansiyeli.....	40

2.1.2.1. Tahıl Tarlaları	40
2.1.2.2. Endüstriyel Bitkiler	40
2.1.2.3. Meyve Bahçeleri	41
2.1.2.4. Sebze Bahçeleri.....	41
2.1.3. İstatistiksel Analizler	42
2.2. Laboratuvar Çalışmaları	45
2.2.1. Teşhis ve Sınıflandırma	45
2.2.2. Av-avcı Beslenme Eşleştirmeleri	46
2.2.2.1. Örümcek Besleme Kapları	46
2.2.2.2. Av-avcı İlişkilerinin Gözlenmesinde Kullanılan Bazı Bitki Zararlıları	47
2.2.3. Moleküler Çalışmalar	59
2.2.3.1. SDS-PAGE (Sodyum dodesil sülfat – poliakrilamid jel elektroforezi) ile Protein Yapılarının Kıyaslanması.....	59
2.2.3.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) Yöntemi İle Beslenme İlişkilerinin Tayini	60
3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	63
3.1. Çalışılan Tarla ve Bahçelerin Örümcek Faunalarının Tespiti	63
3.1.1. Tahıl Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular	65
3.1.2. Pamuk ve Yonca Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular	72
3.1.3. Elma, Portakal ve Muz Bahçelerinin Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular	78
3.1.4. Domates, Biber/Patlıcan ve Karpuz/Kavun Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular	89

3.1.5. Otlak/Step, Akarsu/Bataklık ve Dağ/Orman Ekosistemlerinin Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular	97
3.1.6. Tarımsal ve Tarımsal Olmayan Alanlar Arasındaki Benzerlikler	107
3.2. Çalışılan Tarla ve Bahçelerin Zararlı Böcek Faunalarının Tespiti	108
3.3. Av-Avcı İlişkilerinin Belirlenmesi.....	110
3.3.1. Örümcek Besleme Çalışmaları.....	110
3.3.2. Moleküler Çalışmalar	127
3.3.2.1. SDS-PAGE (Sodyum dodesil sülfat – poliakrilamid jel elektroforezi) ile Protein Yapılarının Kıyaslanması.....	127
3.3.2.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) Yöntemi İle Beslenme İlişkilerinin Tayini	129
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	131
KAYNAKLAR.....	148
EK-1.	172
EK-2.	181
ÖZGEÇMİŞ	183

1. GİRİŞ

Örümcekler bütün karasal ekosistemlerde yer alan, doğal veya tarımsal habitatların her ikisinde de bol sayıda bulunan predatörlerdir⁽¹⁾. Diğer bazı eklembacaklı predatör gruplarından farklı olarak örümcekler, düşük miktardaki av yoğunluklarında bile onları ağlarında sabırla bekleyebilecek oldukça uygun adaptasyonlara sahiptirler^(2,3).

Örümcek popülasyonları üzerine Kuzey Amerika, Avrupa ve Uzak Doğu'da yapılan ekolojik araştırmalar bu hayvanların zararlı böcekleri ve onların larvalarını kontrol ettiklerini göstermiştir⁽⁴⁻¹²⁾. ABD'de yapılan bir araştırmada örümceklerin, 0.4 hektarlık bir alanda 75.000 adede ulaşarak özellikle Lepidoptera larvalarının imhasında böcekçil kuşlardan da faydalı oldukları ortaya konulmuştur⁽¹³⁾.

Pestisit kullanımı, zararlıların ortadan kaldırılmasında etkin bir yöntem olmasına karşın tam olarak hedef canlıya etki edilememesi ve pestisitinin büyük bir kısmının hedef olmayan organizmalara veya toprağa ulaşması açısından kirliliğe neden olmaktadır⁽¹⁴⁾. Tarımsal ekosistemlerde kullanılan pestisidlerin silinmez etkilerinin ortaya çıkması ile bu kimyasalların giderek azaltılması ve bunların yerini biyolojik kontrol ajanlarının alması dünya gündemine oturmuştur⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

Tarımsal ekosistemlerde arahnolog ve entomologlar tarafından yapılan faunistik araştırmalarda avcı ve ağ örücü örümcek gruplarından her birinin tarla faunasının üçte ikisini oluşturduğu saptanmıştır⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

Diğer yandan örümcekler tarımsal alanlarda indikatör türler olup, çevre kalitesini göstermektedirler⁽²¹⁾. Örümcek besininin büyük çoğunluğunu böcekler oluşturmaktadır^(22,23). Av listesinde en sık karşılaşılan gruplar Heteroptera, Homoptera, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera ve Lepidoptera grubu böceklerdir⁽²⁴⁾.

Örümcekler genellikle eurofag beslenmelerine karşın stenofag ve monofag beslenme tipi de göstermektedirler⁽²⁵⁾.

Biyolojik çeşitlilik açısından hayli zengin olan ve yurdumuzun en mükemmel tarımsal ekosistemlerine sahip Antalya Havzasında yer alan örümceklerin çeşitliliği, bu örümceklerin avlarını teşkil eden zararlı böcek, böceğe ait larva ve yumurtalar üzerinden ne oranda beslendiği ve ekolojik olarak etkileşimleri bu tezin ana hatlarını ortaya koymaktadır.

1.1. Kaynak Özetleri

1.1.1. Tarımsal Ekosistemlerin Örümcek Potansiyeli

Endüstriyel yem, tahıl, baklagil, sebze tarlaları ve meyve bahçelerinde örümceklerin fauna, beslenme ekolojisi ve populasyon dinamiği üzerine yapılan araştırmalarda, özellikle Lycosidae, Thomisidae, Philodromidae, Gnaphosidae, Clubionidae, Oxyopidae gibi avcı ve Agelenidae, Araneidae, Linyphiidae gibi ağ ören örümcek gruplardan her birinin veya birbirine yakın birkaç grubun tarla bitkisi tipine göre faunanın % 70-80'ini oluşturabildiği tespit edilmiştir. Bu örümceklerin habitat (tarla tipi) tercihleri Çizelge 1.1'de gösterilmiştir⁽²⁶⁻⁵⁰⁾.

Bunun yanında Amerika, Avrupa, Türkiye ve Uzak Doğu'da tahıl^(51,52), soya⁽⁵³⁾, korunga⁽⁵⁴⁾, pamuk⁽⁵⁵⁾ ve tütün⁽⁵⁶⁾ tarlalarının örümcek faunaları tespit edilmiştir. Örneğin, pamuk tarlalarında kurt örümcekler % 29, cüce örümcekler % 15; tahıl tarlalarında kurt örümcekler % 27, yengeç örümcekler % 21; tütün tarlalarında koşan örümcekler % 23, kurt örümcekler % 21; korunga tarlasında ise yer düz-karınlı örümcekleri % 20, kurt örümcekler % 19 oranlarında bulunmuşlardır.

Çizelge 1.1. Bazı Örümcek Gruplarının İlgili Bulunduğu Besin Gruplarının Tayin Edilmesi İçin Yapılan Alan Çalışmaları.

Örümcek Grubu	Habitat	Bölge	Ref.
Tetragnathidae <i>Tetragnatha extensa</i>	Kışlık buğday	Avrupa	(26)
<i>Tetragnatha laboriosa</i>	Soya, Pamuk	Amerika	(27, 28)
Araneidae <i>Acanthepeira stellata</i>	Pamuk	Amerika	(28)
<i>Argiope aurantia</i>	Pamuk	Amerika	(29)
<i>Neoscona arabesca</i>	Pamuk, Soya	Amerika	(27, 28)
Theridiidae <i>Achaearanea riparia</i>	Kışlık buğday	Avrupa	(30)
<i>Latrodectus mactans</i>	Pamuk	Amerika	(31)
<i>Theridion impressum</i>	Kışlık Buğday, Yulaf	Avrupa	(26, 32)
Linyphiidae Erigoninae üyeleri	Mısır, Kışlık Buğday, Mera	Avrupa	(32-34)
Dictynidae <i>Dictyna arundinacea</i>	Kışlık buğday, Ekili olmayan alan	Avrupa	(35, 36)
<i>Dictyna montana</i>	Ekili olmayan alan	Avrupa	(37)
<i>Dictyna segregata</i>	Pamuk	Amerika	(38)
Oxyopidae <i>Oxyopes salticus</i>	Pamuk, Yulaf	Amerika	(39, 40)
<i>Peucezia viridans</i>	Pamuk, Ekili olmayan alan	Amerika	(41, 42)
Thomisidae <i>Misumenops spp.</i>	Yulaf, Pamuk, Ekili olmayan alan	Amerika	(40, 43)
<i>Xysticus emertoni</i>	Ekili olmayan alan	Amerika	(44)
<i>Xysticus spp.</i>	Mera	Avrupa	(45)
Salticidae <i>Phidippus audax</i>	Pamuk, Ekili olmayan alan, Sebze	Amerika	(43, 46)
<i>Phidippus johnsoni</i>	Ekili olmayan alan	Amerika	(47)
Lycosidae <i>Pardosa amentata</i>	Ekili olmayan alan	Avrupa	(48)
<i>Pardosa ramulosa</i>	Yonca	Amerika	(49)
<i>Pardosa spp.</i>	Yerfıstığı, Kışlık buğday	Amerika, Avrupa	(40, 50)

Bayram ve Allahverdi (1994)'nin tarla, orman ve step yer örümceklerinin ekolojilerini inceledikleri çalışmalarında en fazla örümcek grubu tarla istasyonlarında (tuzak başına 3.16 örnek) kaydedilmiş, sonra sırasıyla orman (1.95) ve step (1.11) istasyonları gelmiştir⁽⁵⁷⁾.

Önceden yapılan örümcek biyoçeşitlilik çalışmalarında ergin altı bireyler genellikle teşhislerindeki zorluklar ve yanlışlıklara neden olabileceği düşüncesiyle gözardı edilmişlerdir^(58,59). Bazı örümcek survey çalışmalarda ise her bir habitat tipine bağlı olarak tür çeşitliliği veya habitatlar arasındaki tür çeşitliliği benzerlikleri istatistiksel analizler ışığında aydınlatılmaya çalışılmıştır. Örneğin; Samu ve Szinetar (2002)⁽⁶⁰⁾, Macaristan'ın ekilebilir ve doğal alanlarındaki örümceklerini habitat tipine bağlı olarak 10 yıla yakın bir zaman zarfında gözlemleyerek benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyup tür zenginliğini tayin etmeye çalışmışlardır. Bu çalışmalarında ekilebilir alanlarda en sık karşılaşılan türleri “agrobiyont” türler olarak belirtmişler ve bu alanların tür zenginliği açısından yüksek bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu şekildeki benzer çalışmalarda “Sørensen Similarity Coefficient” (Sørensen Benzerlik Katsayısı) ve “Bray-Curtis Coefficient” (Bray-Curtis Katsayısı) ki bu, Sørensen Katsayısının Nicel versiyonu'dur ve bolluk verisi dikkate alındığında kullanılır⁽⁶¹⁾) gibi bazı benzerlik indeksleri ile Chao1, Chao2, Jackknife1, Jackknife2 ve Michaelis–Menten gibi bazı tür zenginliği hesaplayıcı indeksler istatistiksel olarak kullanılmıştır^(58,59,62-69). Tür zenginliği hesaplayıcı indeksler, hiçbir şüphe olmaksızın anlık olarak alandaki tür zenginliğini doğru bir şekilde tahmin eder⁽⁷⁰⁾.

Ayrıca tür çeşitliliğinin tayin edilmesinde “Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi”, “Simpson İndeksi” ve “Pielou Düzenlilik İndeksi” kullanılmaktadır. Kupryjanowicz (2003), Polonya'da yaptığı bir çalışmada çeşitlilik, benzerlik ve düzenlilik indekslerini kullanmıştır⁽⁷¹⁾.

Khan ve ark.(2000), Pakistan buğday tarlalarında yaptıkları bir çalışmada farklı tuzak zamanlarında yakalanan örümceklerin tür çeşitliliğini tayin etmek için Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi ve Simpson indeksi kullanmış ve başarılı olmuşlardır⁽⁷²⁾.

1.1.2. Örümceklerin Beslenmesi ve Önceden Yapılan Beslenme Ekolojisi Çalışmaları

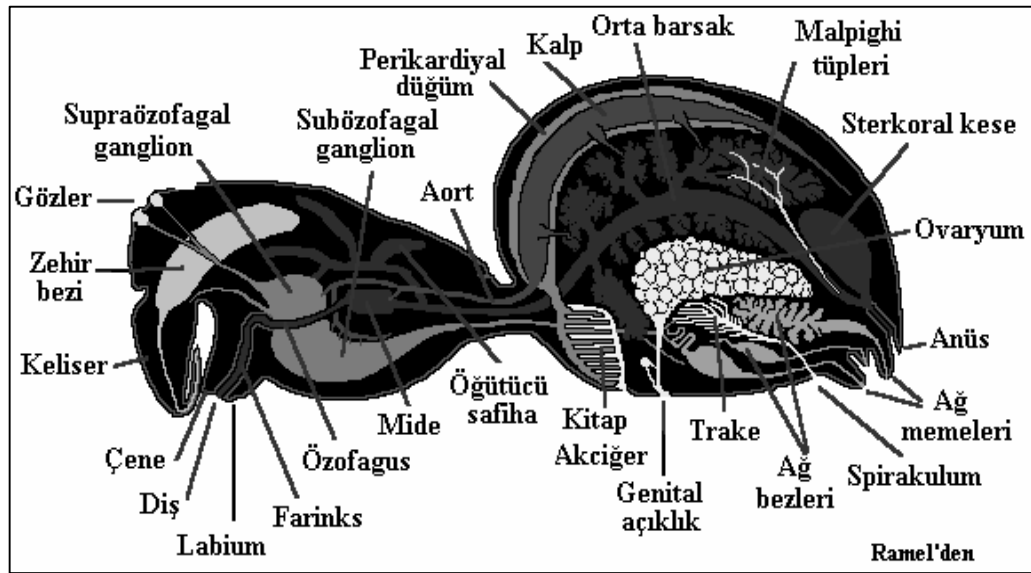
1.1.2.1. Örümceklerde Sindirim Sistemi

Sindirim sisteminin ön kısımları prosoma'da yer alır. Bunlar, maksilla ve labium arasında yer alan ağız, farinks, özofagus ve kaslarla desteklenmiş emici midedir. Emici mideyi takiben prosoma'nın arkasına doğru bağırsak uzanmaktadır. Emici mide olduğu gibi özellikle üst tarafından karapas'a bağlı olan kas demetleri ile desteklenmiştir. Farinks'in üst tarafındaki kaslar "levator", alt tarafındaki kaslar ise "depressor" adını alır. Birçok örümcekte zehir bezi keseleri prosoma'nın ön yarısında karapas'ın ve gözlerin altında bir çift kese şeklinde bulunur. Zehir keseleri, keliserlerin kaide kısmında daralarak zehir kanallarına bağlanır. Zehir kanalları, keliserin orta yerinden kısıkaçlara geçer ve kısıkacın ucuna yakın bir yerden dışarıya açılır. Zehir bezinin bu yapısı lateral'den örümceğin boyuna kesitine bakıldığında, sapı keliserler içinde yer alan bir patlıcanı andırır (Şekil 1.1).

Örümceklere özgü olarak prosoma'nın orta yerindeki emici mide, üst taraftan arkaya ve öne doğru dallanmış bir boru şeklinde uzanır. Prosoma'nın önlerine kadar uzanan "midgut divertikulum" adını alan yapılar bacakların koksalarına kadar girebilir. Aslında buna benzer bir dallanma abdomende de yer alır. Buna da "gut divertikula" adı verilir. Ancak gut divertikula, birçok loblara ve yan dalcıklara ayrılır. Midenin üst tarafında pedisel'den gelen bir aort, dallara ayrılarak sindirim kanalı organlarına ve merkezi sinir sistemi elemanlarına dağılır. Kaslı mideden sonraki sindirim kanalı kısmı olan orta bağırsak (midgut) pediselden geçtikten sonra her biri üzüm salkımına benzer yan dallara ayrılarak opistosoma'nın orta yerinden anüs'e doğru uzanır.

Ancak bağırsak fonksiyonu gören bu kısım orta yerde şişkindir. Yan dalların arasından abdominal arterler geçer.

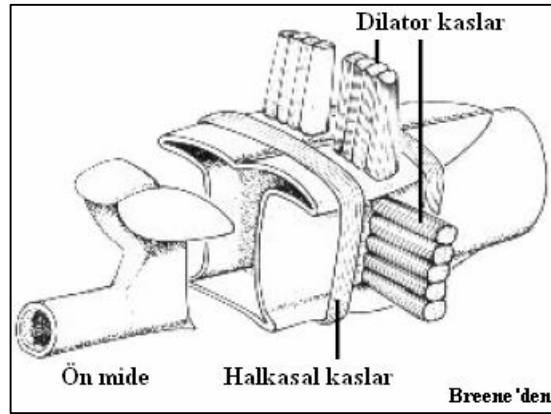
Ayrıca boşaltım organları olan malpighi tüpleri midgut'un son yarısında ve yan dallar arasında dağılmış olarak bulunmaktadır. Malpighi tüpleri arkaya doğru giderek birleşir ve nihayet anüs'e yakın bir yerde orta barsakla birleşir. Orta bağırsak ve boşaltım kanalının birleştiği yerde sindirim kanalına bağlı ve dorsal tarafa uzanmış büyükçe bir kese bulunmaktadır. Buna "sterkoral kese" denilmektedir. Sterkoral kese, kloak fonksiyonu görmektedir⁽⁷³⁾.



Şekil 1.1. Bir Örümceğin Lateral Vücut Görüntüsü

Örümcekler gerçekte besinlerini sıvı halde alırlar. Besin partiküllerinin örümcek ağzının yoğun filtre sistemini geçmesi için partiküllerin çapı 1 µm'den daha küçük olmalıdır. Örümcekler avları üzerinden farklı şekillerde beslenirler. Bu durum keliser dişlerinin olup olmaması ile yakından ilişkilidir. Keliser dişleri keskindir ve keliserin kısıkağı üzerinde bir sıra halinde dizilmişlerdir. Keliser dişi olan örümceklerde av keliser ile kısıkağ arasında sıkıştırılarak parçalanır ve tanınmayacak bir kütle haline

dönüştürülür. Keliser dişi olmayan örümceklerde av, kısıkaçlar tarafından birkaç parçaya bölünür ve sindirilir. Ancak örümceklerin çoğu avlarını önce zehirleyip sonra somurarak beslenirler. Uloboridae familyası ve ilkel olarak kabul edilen Liphistiidae familyası mensupları hariç bütün örümcekler zehir bezlerine sahiptir. Örümcek, zehrini sadece avını etkisiz hale getirmek için değil, avın özellikle iç organlarını paraliz etmek için de kullanır. Örümcek zehri protein, karbonhidrat, yağ ve diğer bileşikleri kısmen yıkmak için yeterli enzimlere sahiptir. Örümcekler konsantre edilmiş bir enerji içeceğine benzer şekilde besinleri alırlar. Bunu yaparken de önceden sindirilmemiş artık ürünleri dikkate alarak fazla enerji tüketiminden kaçınırlar. Av içerisine güçlü enzimler enjekte edilerek tekrar ön mide içerisine yutulur. Ön midede parçalama işlemi, besinin emilime hazır hale gelmesine kadar birkaç kez tekrar edilir. Besin sıvısının hareketi emici midede bulunan kaslar yardımıyla sağlanır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Örümceklerde Emici Mide

Meydana gelen besin sıvısı orta bağırsağa iletilir. Orta bağırsakta ve çekumda bulunan salgı bezlerinden sindirim enzimleri salgılanarak hücresel sindirime devam edilir⁽³⁷⁾.

1.1.2.2. Zararlı Böcekler Üzerinden Beslenme ve Laboratuvar Şartlarında Yapılan Beslenme Ekolojisi Çalışmaları

“Doğal zararlıların kontrolünde örümcekler”, “Örümcekler ve besinleri olan zararlı böcekler”, “Tarımsal ekosistemlerde örümcekler” ve “Agrobiyont örümcekler” başlıklı makalelerde tarımsal ekosistemlerde örümcek avlarının büyük bir kesimini (% 80-90) Collembola, Heteroptera, Homoptera, Neuroptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera ve Lepidoptera grubu böceklerin oluşturduğu tespit edilmiştir^(16,60, 74,75).

Bayram ve Allahverdi (1999), tarımsal ekosistemlerde örümceklerin habitat tercihleri üzerine yaptıkları çalışmalarında bu yaşam alanlarında örümceklerin önemli predatörler olabileceklerini ifade etmişler, örümceklerin böcekler üzerinden beslenmeyle doğal dengenin korunmasında önemli roller oynadıklarını ve besin zincirinde ikincil tüketiciler basamağını oluşturduğunu ifade etmişlerdir⁽⁷⁶⁾.

İngiltere tahıl tarlalarında yapılan bir araştırmada, örümceklerin zararlı böceklerden özellikle tahıl zararlılarından *Schizaphis graminum* (Rondani), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Spissistilus festinus* (Say), *Eurygaster integriceps* Puton, *Lygus lineolaris* (Palisot), *Blissus leucopterus* (Say), *Murgantia histrionica* (Hahn), *Solenopsis invicta* (Buren); pamuk zararlılarından *Pseudatomoscelis seriatus* (Reuter), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Helicoverpa zea* (Boddie); patates zararlılarından *Empoasca fabae* (Harris) ve *Leptinotarsa decemlineata* (Say); kabak zararlılarından *Trichoplusia ni* (Hübner) ve *Pieris rapae* (Linnaeus); pirinç zararlılarından *Nephotettix cincticeps* (Uhler), tütün zararlılarından *Heliothis virescens* (Fabricius); meyve zararlılarından *Anthonomus grandis* Boheman, salatalık zararlılarından *Dabrotica undecimpunctata* Barber üzerinden beslendikleri saptanmıştır⁽⁶⁾.

Bazı araştışıcılar örümcekleri, arthropod kaynağının elde edilme durumuna göre birliklere (loca) ayırmaktadırlar. Uetz (1977), örümcekleri “ağ örücüler” ve “gezinen örümcekler” olarak iki birlik içerisinde değerlendirmiştir⁽⁷⁷⁾. Nyffeler (1982) üç birlikten bahsederken⁽³²⁾, Riechert ve Lockley (1984) örümcekleri diurnal ve nocturnal aktivitelerini de dikkate alarak sekiz birlik içerisinde değerlendirmişlerdir⁽⁹⁾. Bu alışmalar sonrasında Young ve Edwars (1990) ise örümcekleri daha çok ağ tipi davranışları ve yerdeki avlanma durumlarını dikkate alarak beş ana birlik altında irdelemişlerdir⁽²³⁾. Uetz (1999) daha sonraki bir çalışmasında örümcekleri, toplama yöntemi, örümcek yiyecek araştırma tarzı, ağ tipi, mikrohabitat kullanımı, örümceğin mekandaki kararlılığı ve günlük aktivitesi gibi ekolojik karakterleri dikkate alarak Riechert ve Lockley (1984) gibi sekiz ana birlikte ele almıştır⁽⁷⁸⁾(şekil 1.3).

Nyffeler (1999) tarla örümceklerini toprak zonu ve vejetasyon zonu olarak ikiye ayırmaktadır⁽²²⁾. Her bir zonda farklı örümcek gruplarının yer aldığı ve bunların diyetlerinin de farklı olduğunu ortaya koymuştur (izelge 1.2 ve 1.3). Maloney ve ark. (2003) yaptıkları benzer bir çalışmada bazı zararlı böcek türleri ve onlar üzerinden beslenen predatör örümcekleri göstermişlerdir^(6,50,79-91)(izelge 1.4). Bu çalışmalarda, vejetasyon zonunda Araneidae, Linyphiidae, Tetragnathidae ve Theridiidae gibi ağ- örücüler yer alırken, toprak zonunda çoğunlukla Lycosidae, Gnaphosidae, Oxyopidae, Thomisidae, Salticidae gibi yer örümcekleri bulunmaktadır.

Beslenme rejiminin gözlenmesi genel olarak beş yolla gerçekleştirilebilir. Bunlar; Laboratuvar besleme çalışmaları (1), alanda direkt gözlem (2), deneysel alan manipulasyonu (suni alan oluşturma) veya kafesle çevrili bir alan oluşturma (3),

post-mortem (ölüm sonrası) mide muhtevası analizi (4) ve dışkı analizi (5) şeklinde sıralanabilir^(92,93)

Laboratuvar besleme çalışmalarında küçük kaplar içerisinde av ile avcı bir araya getirilerek avcının predatörlük potansiyeli tayin edilmektedir. Ancak örümceklerin çoğu oligofag veya polifag olduğu için bu gözlem tipinde beslenmenin hayatta kalmaya bağlı bir seçim mi yoksa beslenmeye yönelik bir seçim mi olduğu tam olarak ortaya çıkarılamayabilir. Bu açıdan diğer yöntemler göz ardı edilerek yapılan bir çalışma türe özgü diyetin ortaya çıkarılmasında tek başına yeterli olmayabilir⁽⁹⁴⁾.

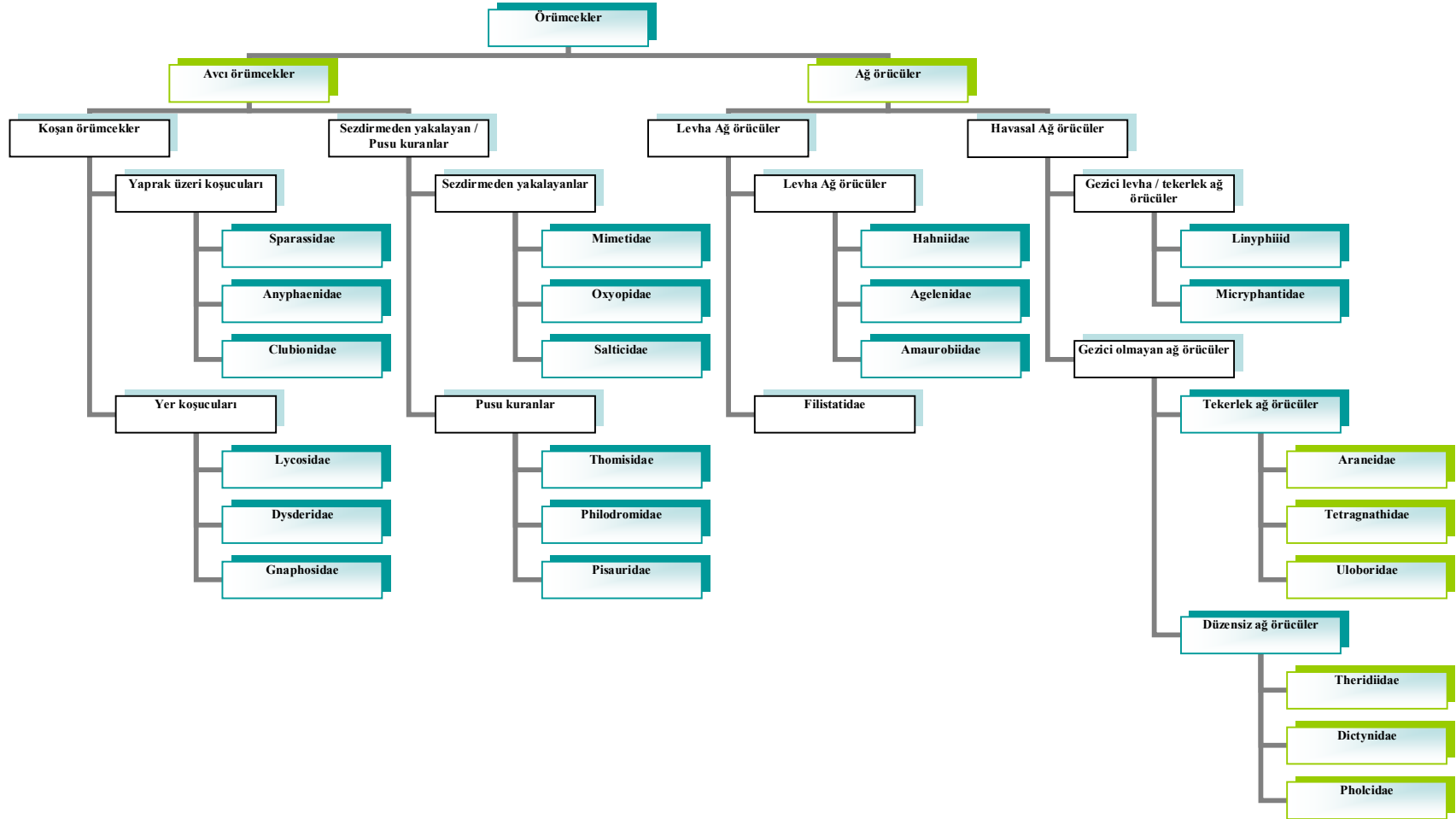
Çizelge 1.2. Çeşitli Ağ Örücü Örümceklerin Diyet Yüzdelerinin Karşılaştırılması⁽²²⁾.

Diyet \ Avcı	Tetragnathidae <i>Tetragnatha</i>	Dictynidae <i>Dictyna</i>	Theridiidae <i>Latrodectus,</i> <i>Achaearanea,</i> <i>Theridion</i>	Araneidae <i>Acanthepeira</i> <i>Argiope,</i> <i>Neoscona</i>	Linyphiidae Erigoninae	Toplam Ort.
Homoptera	51 ± 16	21 ± 13	26 ± 9	36 ± 7	33 ± 8	33 ± 5
Diptera	40 ± 17	64 ± 15	15 ± 7	21 ± 6	9 ± 2	30 ± 6
Hymenoptera	3 ± 1	7 ± 3	32 ± 17	7 ± 2	2 ± 1	10 ± 4
Collembola	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	48 ± 8	10 ± 5
Coleoptera	1 ± 1	1 ± 1	13 ± 4	24 ± 9	<1 ± 0.2	8 ± 3
Heteroptera	5 ± 4	<1 ± 0	1 ± 1	3 ± 1	1 ± 0.5	2 ± 1
Lepidoptera	<1 ± 0.7	0 ± 0	1 ± 1	3 ± 1	0 ± 0	<1 ± 0.4
Araneae	0 ± 0	<1 ± 0.2	<1 ± 0.5	<1 ± 0.2	<1 ± 0.2	<1 ± 0.1
Diğer	0 ± 0	7 ± 2	11 ± 4	5 ± 4	6 ± 2	6 ± 2
Toplam	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0

Çizelge 1.3. Çeşitli Avcı Örümceklerin Diyet Yüzdelerinin Karşılaştırılması⁽²²⁾.

Avcı Diyet	Oxyopidae <i>Oxyopes</i>	Lycosidae <i>Pardosa</i>	Thomisidae <i>Misumenops,</i> <i>Xysticus</i>	Oxyopidae <i>Peucetia</i>	Salticidae <i>Phidippus</i>	Toplam Ort.
Heteroptera	30 ± 10	16 ± 13	18 ± 11	18 ± 4	21 ± 11	21 ± 4
Diptera	14 ± 3	21 ± 7	28 ± 8	13 ± 5	17 ± 6	19 ± 3
Araneae	11 ± 4	24 ± 9	9 ± 3	13 ± 6	16 ± 6	15 ± 3
Hymenoptera	11 ± 5	3 ± 1	16 ± 6	35 ± 20	5 ± 5	14 ± 3
Homoptera	18 ± 4	17 ± 5	2 ± 1	1 ± 0.5	14 ± 3	10 ± 2
Lepidoptera	8 ± 6	3 ± 2	16 ± 7	9 ± 2	10 ± 4	9 ± 2
Coleoptera	<1 ± 0.3	3 ± 2	6 ± 2	6 ± 1	13 ± 7	6 ± 2
Collembola	0 ± 0	8 ± 6	<1 ± 0.2	0 ± 0	0 ± 0	2 ± 1
Diğer	7 ± 1	5 ± 2	5 ± 2	5 ± 2	4 ± 2	5 ± 1
Toplam	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0

Aynı zamanda çevresel değişikliklerin avcı ve av arasındaki davranışsal etkileşimleri üzerine olan etkilerinin tam olarak bilinmemesi, bu yöntemin diğer bir dezavantajıdır. Laboratuvar denemeleri özellikle, beslenme açısından kritik olan çevresel ve davranışsal elementlerin çoğu ağ sistemi içerisinde yer aldığından ağ örücü örümceklerden ziyade, yer örümcekleri üzerine daha iyi sonuçlar vermektedir⁽⁹²⁾. Bu yöntemde örümcekler sonucun olasılığını arttırmak için bir gün veya bir hafta zarfında aç bırakılırlar⁽⁹⁵⁾. Dar bir alanda sıkışmış aç bir örümcek ortamda bulunan en uygun ava yönlenecektir ve beslenme hızında aşırılıklar gözlenebilir⁽⁹⁴⁾.



Şekil 1.3. Familyalara Göre Örümcek Birlikleri⁽⁷⁸⁾.

Bununla birlikte açlık durumu bazal metabolik hızı da düşürür ve beslenme davranışında değişikliklere neden olabilir⁽⁹⁶⁾. Örümcekler doğada genellikle günde uygun büyüklüğe sahip bir adet böceği tüketirler ancak aç kalmış bir örümcek normal bir davranış göstermeyebilir⁽⁹⁷⁻⁹⁹⁾. Bu yüzden direkt gözlem yapıldıktan sonra laboratuvar denemelerine geçilmelidir. Ayrıca bu yöntemde laboratuvar şartları çok iyi ayarlanmalıdır, değişen laboratuvar şartlarında beslenme rejimi de değişiklikler gösterebilir⁽⁹²⁾. Bu yöntem genel itibariyle yüksek oranda stenofag olduğu bilinen türler için tercih edilebilir^(100,101).

Alanda direkt gözlem, özellikle örümcek av spektrumunun tayin edilmesine yönelik yoğun bir bilgi sağlamaktadır. Bu yöntemde örümceklerin uzun süreler boyunca gözlenmesi veya örümcek ağlarından alınan böcek iskeletlerinin tayin edilmesi ile av tercihleri ve avlanma oranları belirlenebilir. Bu yöntemde, çalışılan alan sistemi sürekli rahatsız edildiğinden sonuçlarda yanlışlıklar ortaya çıkabilir⁽¹⁰²⁾. Av spektrumu tayini ya belli zararlılar veya zararlı kompleksleri üzerine saldırıya geçen örümcek gruplarının ya da belli birliklere ayrılmış örümceklerin diyetinin tayini şeklinde yapılmaktadır^(32, 34, 43, 103, 104).

Birliklere dayalı olarak av spektrumu tayininde avcı örümceklerin izlenmesi daha fazla zordur. Çünkü avcı örümceklerin arazi şartlarında izlenmesi daha zordur ve leşlerini gördükleri veya takip edildikleri alana bırakmazlar. Önceden yapılan bazı alanda direkt gözlem çalışmaları uzun süreler alması ve büyük çabalar gerektirmesi yanında özellikle avcı örümceklerin av spektrumunun tayin edilmesinde etkili sonuçlar vermektedir⁽²²⁾. Ağ örücü örümceklerde ise av tüketim hızları ağ veya yapışkan tuzak içerisindeki av leşlerinin yoğunluğu ve miktarının tayin edilmesi ile kolaylıkla belirlenebilir⁽³⁴⁾.

Çizelge 1. 4. Bazı Zararlı Böcek Türleri ve Onların Predatör Örümcekleri

Bitki Türü	Zararlı Takımı	Zararlı Adı (Tür veya cins)	Predatör	
			Tür veya cins	Familya
Pamuk	Lepidoptera	<i>Helicoverpa zea</i> <i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pardosa</i> spp.	Lycosidae
			<i>Oxyopes salticus</i>	Oxyopidae
			<i>Phiddipus audax</i>	Salticidae
			<i>Misumenops</i> spp.	Thomisidae
			<i>Pisaurina mira</i>	Pisauridae
Pamuk	Coleoptera	<i>Anthonomus grandis</i>	<i>Phiddipus audax</i>	Salticidae
			<i>Misumenops</i> spp.	Thomisidae
			<i>Latrodectus mactans</i>	Theridiidae
Zeytin	Tysanoptera	<i>Thrips oleae</i>	<i>Pardosa</i> spp.	Lycosidae
			<i>Phiddipus audax</i>	Salticidae
Hububat	Homoptera	<i>Schizaphis graminum</i>	<i>Phiddippus audax</i>	Salticidae
Patates	Coleoptera	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>Phiddippus</i> spp.	Salticidae
			<i>Misumenops</i> spp.	Thomisidae
			<i>Agelena</i> spp.	Agelenidae
Patates	Homoptera	<i>Empoasca fabae</i>	<i>Oxyopes salticus</i>	Oxyopidae
			<i>Phidippus audax</i>	Salticidae
Tütün	Lepidoptera	<i>Heliothis virescens</i>	<i>Lycosa antelucana</i>	Lycosidae
Kabak	Lepidoptera	<i>Trichoplusia</i> sp.	<i>Lycosa antelucana</i>	Lycosidae
Salatalık	Coleoptera	<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	<i>Pardosa</i> spp.	Lycosidae
			<i>Peucetia viridans</i>	Oxyopidae
			<i>Pisaurina mira</i>	Pisauridae
Pirinç	Homoptera	<i>Nephotettix cincticeps</i>	<i>Ummeliata insecticeps</i>	Linyphiidae
Gül	Homoptera	<i>Edwardsiana rosae</i>	<i>Phidippus</i> spp.	Salticidae

Ağ örücü ve avcı örümceklere ait önceden yapılmış bazı çalışmalarda gösterilen av tüketim oranları Çizelge 1.5’te gösterilmiştir.

Çizelge 1.5. Bazı Ağ Örücü ve Avcı Örümceklere Ait Av Tüketim Oranları

Tür veya Birlik	Tüketim miktarı	Ref.
Ağ Örücüler		
Ağaç üzerinde ağ ören tüm ağ örücüler	0.2–1.2 x 10 ⁶ böcek/ha/yıl	(32)
<i>Araneus</i> spp.	12 böcek/m ² /gün	(105)
Linyphiidae	0.023-31.2/afit/m ² /gün	(34)
Micryphantidae	42 böcek/m ² /gün	(106)
Avcı Örümcekler		
<i>Pardosa</i> spp.	1.3 böcek/gün	(50)
<i>Pardosa amentata</i>	1.17 böcek/gün	(107)
<i>Oxyopes salticus</i>	0.9 böcek/gün	(41)
<i>Peucetia viridans</i>	0.25-0.5 böcek/gün	(108)

Çizelge 1.5’te görüldüğü gibi bireysel olarak örümcek türleri veya tür kompleksleri nispeten düşük miktarlarda zararlı popülasyonunu ortadan kaldırırlar ancak etkin kontrolü özellikle bir araya toplandıklarında sağlamaktadırlar⁽⁴⁶⁾. Bütün bunların yanında örümceklerin gerçekte tükettiklerinden daha fazla böceği öldürdükleri bilinmektedir (kurtlarda görülen savurgan öldürme)⁽¹⁰⁹⁾. Bu yüzden Riechert ve Lockey (1984), bir örümceğin tükettiği av sayısının 50 kat fazlasını öldürebileceğini belirtmişlerdir⁽⁹⁾.

Potansiyel olarak birbiri ile rekabet eden türler arasındaki öldürme veya yeme davranışına “birlik içi avlanma” (Intraguild predation - IGP) adı verilmektedir⁽¹¹⁰⁾. Av spektrumu çalışmaları bazı örümceklerin parazitik ve avcı davranış gösteren Hymenoptera ve Diptera takımlarına ait bazı yararlı böceklerle veya diğer örümceklerle beslendiğini ortaya koymaktadır. Bu durum besin zincirinin diğer basamaklarında beklenmedik etkiler meydana getirebilir ve bazen bir zararlı popülasyonunun artışı ile sonuçlanabilir⁽¹¹¹⁾. Örümcekler açısından bu duruma en bilindik örnek yeşil vaşak örümcek *Peucetia viridans*’dır ve bu tür Randall (1982) tarafından “zıt üretici” bir biyolojik kontrol ajanı olarak ifade edilmektedir⁽⁴²⁾. Birlik içi avlanma örümceklerin bir arada bulunma ve zararlı kontrolü yeteneklerini sınırlayan en önemli faktördür⁽⁸⁶⁾.

Herbivor böcekler tarafından bitkiye verilen zarar miktarı ortamda örümcek bulunduğu zamanlarda bulunmadığı zamanlara nazaran daha azdır. Buna “top-down effect” (yukardan aşağıya doğru azaltma etkisi) adı verilir⁽⁶⁾. Herbivor böcekler üzerinden beslenme davranışı olmasa bile örümceklerin bulunduğu ortamlarda bu etki söz konusudur⁽¹¹²⁾. Örümcek merkezli bitki terk etme davranışı yeşil böcekler,

yaprak sinekleri, yaprak zararlıları ve bitki böcekleri gibi bazı gruplarda ortaya konulmuştur⁽⁹⁾.

Deneyisel alan manipulasyonu çalışmaları örümceklerin biyolojik kontrolde kullanılabilme etkinliklerinin direkt olarak kanıtıdır. Mansour ve ark. (1980)'nın Mısır'da meyve bahçelerinde yaptıkları bir denemede elma ağaçlarının yarısında ortamdaki örümceklerin tümü uzaklaştırıldığında, bu ağaçları pamuk yaprak kurdunun istila ettiği ve beş gün sonra zararın önemli bir şekilde arttığı ancak örümceklerin tekrar ortama ilâvesiyle larvaların meydana getirdiği yaprak zararının önemli bir şekilde azaldığı ifade edilmektedir. Aynı böcek kullanılarak pamuk ve turuncgilde de benzer çalışmalar yapılmış ve yakın sonuçlar elde edilmiştir⁽¹¹⁾. Ito ve ark. (1962) pirinç tarlalarına heptaklor adlı pestisit ilâve ettiklerinde örümcek sayısında azalmalar görülmüş ve buna bağlı olarak da yaprak zararlıları ve bitki böcekleri gibi bazı grupların yoğunluklarında artışlar gözlenmiştir⁽¹¹³⁾. Oraz ve Grigarick (1989) Kaliforniya pirinç tarlalarında yaptıkları bir çalışmada *Pardosa ramulosa*'nın ortamdaki yoğunluğunu arttırmak için “yapışkan kenarlı yüzen halkalar” yöntemini kullanmışlar ve bunda da başarılı olmuşlardır. Daha fazla örümcek yoğunluğuna sahip olan halkaların, yaprak zararlılarının yoğunluğunu önemli miktarda azalttığı saptanmıştır⁽⁸⁾. Buna benzer çalışmalarda örümcek sayısını arttırmak için alana ağ oluşumu sağlayabilecek büyük sepetler⁽¹¹⁴⁾, saman, kuru yaprak birikintileri veya kamış barınaklar⁽⁴⁶⁾ ilâve edilerek zararlı sayısında önemli azalmalar elde edilmiştir.

Av spektrumu tayininde dışkı analizi yöntemi de kullanılabilir⁽⁹³⁾. Bu yöntem daha çok omurgalıların av-avcı ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında uygun iken omurgasız sistemlerinde kullanımı daha zordur. Bunun yanında bazı araştırmacılar tarafından

Limacidae (Mollusca), Phalangidae (Opiliona) ve Coccinellidae (Coleoptera) gibi bazı omurgasız sınıflarının afidler üzerinden beslenme durumları dışkı analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve bunda da başarı sağlanmıştır⁽¹¹⁵⁻¹¹⁷⁾.

Av-avcı ilişkisinin aydınlatılmasını takiben bazı araştırmacılar “Entegre Zararlı Mücadelesi” (IPM: Integrated Pest Management) konusu üzerine gitmiştir. Biyolojik mücadele, zararlılara karşı onların zararına çalışan değişik kaynaklı organizmaları kullanarak zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak amacıyla yapılan çalışmalardır⁽¹³⁾. Biyolojik mücadelede en yaygın olarak Arachnida sınıfından örümcek ve akarlar, Insecta sınıfından ise Coleoptera, Dermoptera, Neuroptera, Hymenoptera ve Diptera gibi böcek takımlarının predatör ve parazitoit bireylerine ait larva ve erginler kullanılmaktadır⁽¹¹⁸⁾. Bunun yanında mantar, virüs, protozoon ve nematodlar gibi çeşitli patojenler de biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabilir⁽¹¹⁹⁾.

Biyolojik mücadelede temel düşünce türlerin korunmasıdır. Amalin ve ark. (2001) özellikle meyve bahçelerinde ilk “pest management” stratejisinin, pestisit kullanımını arttırmaktan ziyade azaltan örümcekleri korumak olduğunu ifade etmektedir⁽¹²⁰⁾. Bunun yanında zararlı popülasyonların biyolojik mücadeleyle kontrol altına alınamayacağı fikrine karşı, çok sayıdaki uygulama sonuçları durumun tam tersi olduğunu göstermektedir. Örneğin; pirinç tarlalarında yapılan araştırmalarda, kurt örümceklerin tarlaya ilâve edilmesi ile elde edilen zararlı böcek azalmasının insektisit kullanılmasıyla oluşabilecek azalmaya benzer olduğu ifade edilmiştir^(16, 86, 87, 121, 122). Çin’de pirinç tarlalarında yapılan benzer araştırmalarda kamış veya bambu barmaklar kullanılarak örümcek sayısı artırılmış ve pestisit kullanımında % 60’a yakın bir azalma kaydedilmiştir^(46, 89).

1.1.3. Örümceklerin Zararlı Böcekler Üzerinden Beslenmesinin Moleküler Yöntemlerle Saptanması

Son yıllarda örümcek ve böcekler arasındaki avcı-av ilişkisi SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate – Polyacrylamide Gel Electrophoresis), ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), PCR (Polymerase Chain Reaction), Poliklonal antikor ve Monoklonal Antikor (mAb) analiz teknikleri ile saptanmış ve örümceklerin ekolojik dengenin korunmasındaki rolleri üzerine araştırmalar giderek yoğunlaşmıştır⁽¹²³⁻¹²⁷⁾.

Örümcek beslenme hızının tayin edilmesinde başı çeken yöntemlerden birisi midede kalan avın tanınması ve miktarının ölçülmesidir⁽¹²⁵⁾. Mide muhtevasının açılıp incelenmesi (gut dissection) kolay ve ucuz bir yöntemdir ve bazı omurgasız grupların av spektrumunun tayin edilmesinde sıklıkla kullanılmıştır^(128, 129). Örümcekler sıvı besleniciler olduğundan birkaç diyetten kalanların eş zamanlı olarak tayin edilmesi zordur. Mide muhtevasının açılması ve avın tanınması tek başına yeterli olmamaktadır ve bu durum aşılması güç teknik problemler oluşturabilir⁽¹³⁰⁾. Bu yüzden mide muhtevası içeriğinin tayininde daha kompleks biyokimyasal ve moleküler tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Breene ve ark. (1988) ³²F ile işaretlenmiş sivrisinek larvaları üzerinden beslenen örümcekleri radyoaktif çekirdekler yöntemi ile hesaplamışlardır⁽¹³¹⁾. Benzer yöntemin kullanıldığı çalışmalar güve yumurtaları ve larvaları üzerine de yapılmıştır^(132,133). Radyoaktif olarak işaretli materyalin çevreye verdiği zararlardan dolayı bu yaklaşımın kullanımı zorluklar arz etmektedir⁽¹³⁴⁾. Bunun yanında bazı predatörlerin predatörlük etkinliğinin ve av-avcı arasındaki beslenme etkileşimlerinin analiz edilmesinde kütle spektrometresi ölçümünü kullanan $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ kararlı izotopları da kullanılmaktadır⁽¹³⁵⁻¹³⁸⁾.

Putnam (1967), Kanada şeftali bahçelerinde örümcekler tarafından tüketilen kırmızıörümceklerin pigmentlerini tayin etmek için kağıt kromatografi kullanmış ve bunda başarılı olmuştur⁽¹³⁹⁾.

Örümcek mide muhtevasının tayin edilmesinde yaklaşık kırkbeş yıldır etkili bir şekilde kullanılan diğer bir yöntem de omurgalı konaklarda geliştirilen poliklonal veya monoklonal antikorların kullanıldığı serolojik yöntemdir⁽¹⁴⁰⁾. Bu yöntemin en önemli avantajları ucuz olması, basitliği, güvenilirliği, hassas bir yöntem olması ve ergin altı bireylerde bile av spesifikliğı sağlaması şeklinde sıralanabilir⁽⁹²⁾.

Greenstone (1996), çok çeşitli arthropod predatörlerinin diyetini tayin etmek için poliklonal antikorlar kullanmış ve başarılı olmuştur⁽¹⁴¹⁾. Bu teknik, hedef av proteinlerinin bir memeli içerisine (genellikle bir tavşan) enjekte edilerek antikorların toplanmasını içerir. Benzer iki veya üç enjeksiyondan sonra antikorlar kan serumundan toplanır. Şayet bir beslenme bağı varsa bu antikorlar alandan toplanan avcılarının mide muhtevası içerisindeki antijenler üzerindeki epitoplara (bağlanma bölgeleri) bağlanacaktır⁽¹⁴²⁾. Bağlanma sonrasındaki izleme farklı yöntemlerle yapılabilir. Çökelti testleri (bir akışkan veya jel arasından geçen antikor ve antijenin birbirlerine pasif olarak difüzyonu) veya immünoelektroforez (elektriksel bir alanda daha hızlı şekilde birbirine bağlanma) kullanıldığında beyaz bir çökeltinin oluşması pozitif olarak ifade edilir⁽¹⁴¹⁾. Antijen-antikor ilişkisinin aydınlatılmasında ELISA yöntemi kullanıldığında genellikle 96 kuyucukla çalışılır ve antikora direkt veya indirekt olarak bağlanmış bir enzimin aktivitesi araştırılır. Antijenin var olduğu pozitif durumlarda renksiz bir substrat renkli bir ürüne dönmektedir^(102,143,144).

Benzer şekilde yapılan monoklonal antikor uygulaması da şu an kullanılan en hassas yöntemdir. Bu antikorlar, myeloma hücreleri (kemik iliğı kanserli hücreleri) ile

antikor üreten B-lenfositlerinin birleşmesi sonucunda oluşan hibridoma hücrelerinden elde edilmektedirler. Bu hücreler sürekli olarak üretilebilirler ve bu hücrelerden, seçilmiş herhangi bir monoklonal antikoru sentezlemek üzere tek bir klon izole edilip sürekli olarak çoğaltılabilir. Bu antikorumların en önemli avantajı ise elde edilen klonların türe spesifik olmasıdır. Bu klonların sentezlediği antikorumlar sadece tek bir epitopa karşı oluşmuştur ve çapraz reaksiyonlara yol açmaz⁽¹⁴⁵⁾. Ayrıca bu yöntemde av yoğunluğu düşük olsa dahi, hedef av dışındaki başka bir avdan da monoklonal antikorumlar üretilebilir⁽¹⁴⁶⁾. Uygun bir klonun elde edilmesi için bir yıldan daha fazla bir zamana ihtiyaç duyulması, diğer yöntemlere nazaran daha pahalı bir yöntem olması ve özelleşmiş doku kültürü imkânlarına ihtiyaç duyulması bu yöntemin dezavantajları arasındadır. Sonuçta rastgele başka bir madde de meydana gelebilir ve başarı garantisi yoktur⁽¹⁴⁷⁾. Bunun yanında bir kere elde edildiği zaman çoğaltılması pahalı değildir, ELISA çalışmaları için uygulanması kolaydır ve çok sayıda numunenin hızlı bir şekilde değerlendirilmesinde etkilidir⁽¹⁴²⁾.

Amalin ve ark. (2000) bazı yer örümceklerinin turuncu yaprak galeri güvesi larvaları üzerinden beslenmesini protein elektroforezi kullanarak göstermişlerdir⁽¹⁴⁸⁾. Bu çalışmada indikatör enzim olarak esteraz seçilmiştir çünkü esterazlar çok düşük değerlerde bile olsa substratla birlikte yüksek sönüm katsayısıyla ürün oluşturarak bant vermektedirler⁽¹⁴⁹⁾. Elektroforez yöntemi diğer yöntemlere nazaran daha ucuzdur ve eğer jel - enzim sistemi düzgün bir şekilde optimize edilirse birçok durumda av-avcı ilişkilerinin tayininde çok avantajlıdır. Bu yöntemin en büyük dezavantajı türe özgü ayırıcı bantların yetersizliği veyahutta tek bir predatörün birkaç farklı avla beslendiği durumlarda bantların ayrımının son derece imkânsız olmasıdır⁽¹⁵⁰⁾.

Greenstone ve Edwards (1998) örümcek mide muhtevası içerisindeki avı tayin etmek için türe özgü DNA dizilerinde çalışan problemler kullanmışlardır⁽¹⁵¹⁾. Bu çalışmadan sonra ise av-avcı ilişkilerinin tayininde PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) kullanımını dünya gündemine oturtmuştur. PCR, arthropod predatörlerin çoğunda mide muhtevasında kalan av kalıntılarının tayininde etkili bir şekilde kullanılmaktadır^(126,147,152,153). Bu yöntemde predatörlerin mide muhtevası içerisindeki av DNA'sının çoğaltılması için türe veya gruba özgü primerler kullanılır⁽¹⁴²⁾. Elde edilen farklı DNA parçaları bandlar şeklinde agaroz jel elektroforezinde izlenmektedir. Bazı av-avcı sistemleri için kullanılan hedef genler, PCR ürünlerinin büyüklüğü, optimum deteksiyon zamanları ve oranları Çizelge 1.6'da gösterilmiştir.

Avcının mide muhtevası içerisindeki avın tayini çevresel ve fizyolojik olarak potansiyel olan birçok faktörden etkilenmektedir⁽¹⁵⁴⁾. Bu yüzden av miktarının tayininde PCR tarafından elde edilen alan verilerinin kullanımı, yorumu etkileyebilecek tüm muhtemel faktörlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir⁽¹⁵⁵⁾.

Bu faktörlerden biyolojik faktörler; beslenmeden itibaren geçen zaman^(147, 153, 156-159), cinsiyet^(156,158), ağırlık⁽¹⁵⁶⁾, büyüklük, gelişme devreleri, avcının türü⁽¹⁵⁶⁾, avın türü^(160,161), öğün büyüklüğü ve sonraki besin alımı^(156, 162, 163) gibi birçok etkiyi içine almaktadır. Sıcaklık ise avlanma miktarını ve dolayısıyla av kalıntılarının tayinini etkileyebilen fiziksel bir faktördür⁽¹⁵⁶⁾. Primerlerin duyarlılığı ve kararlılığı^(164,165), çoklu kopya gen dizileri⁽¹⁶⁶⁾, amplifikasyon ürünlerinin büyüklüğü^(147,156,162,167), DNA ekstraksiyon yöntemleri ve kalıp DNA'nın miktarı^(161,163) ise av DNA'sının tayinini etkileyebilen metodolojik faktörler arasında sıralanabilir.

Çizelge 1.6. Bazı Av-Avcı Sistemleri İçin Kullanılan Hedef Genler, PCR Ürünü Büyüklükleri ve Optimum Deteksiyon Zamanları

Hedef Av Türü	Predatör	Hedef Genler	PCR ürünlerinin büyüklüğü (Amplikon, baz çifti)	Avcının tüketimini takip eden optimum deteksiyon zamanları (h*) ve oranları	Ref.
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Homoptera: Aphididae)	<i>Chrysoperla plorabunda</i> (Neuroptera: Chrysopidae)	COII (mtDNA)	77–386	4 h sonra % 50 pozitif (198 bç)	(147)
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Lepidoptera: Crambidae)	<i>Coleomegilla maculata</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	rRNA (ITS-I)	150–492	10 h sonra % 50 pozitif (150 bç)	(156)
<i>Culex quinquefasciatus</i> (Diptera: Culicidae)	<i>Pterostichus cupreus</i> (Coleoptera: Carabidae)	Esteraz genleri	146, 243	28 h sonra % 100 pozitif (146 bç)	(166)
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Homoptera: Aphididae)	<i>Oxyopes salticus</i> (Araneae: Oxyopidae)	COII (mtDNA)	198	12 h sonra % 50 pozitif (198 bç)	(126)
<i>Cacopsylla pyricola</i> (Homoptera: Psyllidae)	<i>Anthocoris tomentosus</i> (Heteroptera: Anthocoridae)	COI (mtDNA)	188–271	8 h sonra % 100 pozitif (188 ve 271 bç)	(168)
<i>Helicoverpa armigera</i> (Lepidoptera: Noctuidae)	<i>Dicyphus tamaninii</i> (Heteroptera: Miridae)	İzole edilmiş diziler (RAPD-PCR)	245, 600,1100	4 h sonra % 45 pozitif (254 bç)	(162)
<i>Plutella xylostella</i> (Lepidoptera: Plutellidae)	<i>Venator spenceri</i> (Araneae: Lycosidae)	COI (mtDNA)	215	49,6 h sonra % 100 pozitif	(154)
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Homoptera: Aleyrodidae)	<i>Dicyphus tamaninii</i> (Heteroptera: Miridae)	İzole edilmiş diziler (RAPD-PCR)	310, 2100	4 h sonra % 60 pozitif (310 bç)	(167)
<i>Rhopalosiphum insertum</i> (Homoptera: Aphididae)	<i>Anystis baccarum</i> (Acarina: Anystidae)	COII (mtDNA)	283	48 h sonra % 100 pozitif (283 bç)	(169)
<i>Helicoverpa</i> spp. (Lepidoptera: Noctuidae)	<i>Cheiracanthium</i> sp. (Araneae: Miturgidae)	rRNA (ITS-II)	420	8 h sonra % 50 pozitif (420 bç)	(170)

*h: half-life time, yarılanma zamanı: diyetin yarısının yenmesi sonrasındaki zaman

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışmasının amaçları 5 madde halinde sıralanmıştır:

1- DSİ verilerine göre yıllık ortalama verim bakımından Türkiye'nin en verimli topraklarını içine alan Antalya havzası tarla ve bahçelerinde yaşayan örümcek popülasyonlarını faunistik açıdan belirlemek, tarımsal ekosistemlerdeki örümcek potansiyelini saptamak.

2- Aynı ekosistemde yaşayan ve örümceklerin avını oluşturan böcek popülasyonlarını ve bitki türüne göre zararlı böcek türü potansiyelini belirlemek.

3- Antalya yöresi tarla ve bahçelerindeki bitki türü - zararlı böcek - predatör örümcek ilişkisini tespit etmek.

4- Örümcekler açısından özellikle Batı Akdeniz Bölgesinin "Biyolojik tür zenginliği"ne dikkat çekmek. Bilindiği gibi yurdumuzun güneybatı kesimleri en zengin endemik bitki merkezini oluşturmaktadır. Bu bölgenin varsa endemik örümcek türlerini belirlemek bu çalışmanın diğer bir konusu ve hedefidir.

5- Türkiye arakno-faunasına önemli katkılar sağlamak ve ülkemiz için hâlâ yeni bir araştırma alanı sayılan örümcekler üzerine ekolojik, faunistik ve zoocoğrafik alanda yapılacak ileri araştırmalara zemin hazırlamaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Arazi Çalışmaları

Antalya Havzasının örümcek faunasını belirlemek için 2005-2007 yılları arasında bölgede farklı vejetasyon tipleri, habitat, deniz seviyesinden yükseklik ve denizden uzaklık gibi faktörler dikkate alınarak lokaliteler seçilmiş ve örnekler toplanarak incelenmiştir. Bu araştırmada bazı tarımsal ekosistemler ele alınarak aşağıdaki bitki gruplarından her birine ait birer lokalite (Şekil 2.1.a-g) zararlıların aktif olduğu dönemler^(13, 171-176)(Çizelge 2.1) dikkate alınarak çalışılmış, buralardan örümcek ve böcek numuneleri toplanmıştır. Bu bitki grupları ve lokaliteler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

A- Tahıl tarlaları: Buğday (*Triticum sativum L.*) A1, Mısır (*Zea mays L.*) A2

B- Endüstriyel bitkiler: Pamuk (*Gossypium L.*) B1, Yonca (*Medicago sativa L.*) B2

C- Meyve bahçeleri: Elma (*Malus sylvestris L.*) C1, Portakal (*Citrus sinensis L.*) C2, Muz (*Musa L.*) C3

D- Sebze bitkileri: Domates (*Lycopersicum esculentum L.*) D1, Biber/Pathıcan (*Capsicum annum L. ve Solanum melongena L.*) D2, Karpuz/Kavun (*Cucumis melo L. ve Citrullus vulgaris L.*) D3.

Yukarıdaki tarımsal alanların yanında Akdeniz havzasında yer alan diğer bazı ekosistemlerden de örümcek örnekleri toplanmıştır. Bu şekilde yapılan survey çalışmalarında özel bir alan seçilmemiş ancak o havalideki benzer habitatlardan örnekler toplanmıştır. Bu lokaliteler aşağıda gösterilmiştir.

E1: Antalya havzasında yer alan bazı otlak ve step alanlar: E1a-Antalya limanı kenarı otlak alanları, E1b-Manavgat otlak alanları.

E2: Antalya havzasında yer alan akarsu ve bataklık alanlar: E2a-Manavgat akarsu alanları, E2b-Düden çayı bataklık alanları.

E3: Dağ ve orman alanları: E3a-Akseki ormanları, E3b-Serik Beşkonak ormanlık alanı.

2.1.1. Lokalite Tanımları

Antalya havzasında yer alan toprakların büyük kısmı orman, geri kalan kısmı fundalık olarak, kuru - sulu tarım olarak veya mera, bağ ve bahçe olarak kullanılmaktadır. Antalya'da bulunan arazilerin; 89.900 hektar ile il yüzeyinin % 4,3'ünü 1. sınıf, 121.766 hektar ile il yüzeyinin % 5,9'unu 2. sınıf, 76.982 hektar ile il yüzeyinin % 3,7'sini 3. sınıf tarım arazileri meydana getirmektedir. Antalya'da toplam 415.016 hektar alanda tarım yapılmaktadır.

Antalya bölgesindeki tarımsal ekosistemlerdeki örümcek faunasını ortaya çıkarabilmek için seçilen her lokalitede en az beş tarla veya bahçe incelenmiş ve lokalitelerin fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2.1.a-g). Lokalitelerden alınan örnekler laboratuvarında teşhis edilerek tanımları yapılmıştır. Lokalite tanımları aşağıda verilmiştir.

Lokalite A1: Manavgat buğday tarlaları. Yükseklik 50-600 m arasında değişmektedir. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Örtü-altı sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. En yüksek sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Koordinatlar 36°78'N, 31°48'E şeklindedir.

Lokalite A2: Serik mısır tarlaları. Arazi, deniz seviyesinden başlayarak iç kesimlerde 800 metreye kadar yükselir. Tipik Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü

bölgede ekstrem maksimum sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Teknolojik tarım yaygındır. Açık tarla ve örtü-altı sebze yetiştiriciliği yanında süs bitkileri yetiştiriciliğinin de yoğun olarak yapıldığı bir bölgedir. Susam ve mısır yetiştiriciliği yaygındır. Koordinatlar 36°91'N, 31°10'E şeklindedir.

Lokalite B1: Aksu pamuk tarlaları. Yükseklik 50-200 m arasındadır. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Açık tarla ve örtü-altı sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Koordinatlar 36°94'N, 30°84'E şeklindedir.

Lokalite B2: Aksu yonca tarlaları. Yükseklik 50-200 m arasındadır. Bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Açık tarla ve örtü-altı sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Koordinatlar 36°94'N, 30°84'E şeklindedir.

Lokalite C1: Korkuteli elma bahçeleri. Topografik olarak 1000 metrenin üzerinde yükseklikte Batı Toroslarda yer alan, su kaynaklarının zengin olduğu plato özelliği taşıyan bir bölgedir. İklimsel özellikler bakımından sahilde yer alan diğer alt bölgelerden farklı olarak daha çok karasal bir iklim hüküm sürer. Bu bölgede yıllık ortalama sıcaklık 13-14°C civarında olup, kış aylarında sıcaklık -17°C civarına kadar düşebilmektedir. Bununla birlikte, yılda 55 gün dona rastlanabilmektedir. Bu bölgede yağış, kıyı kesimine göre oldukça azalmakta ve 500 kg/m² civarında kalmaktadır. Yağış, genellikle kış aylarında yağmur ve zaman zaman kar şeklinde olmakta ve ortalama olarak 30-35 gün süreyle yerde kar örtüsü kalabilmektedir. Bu bölgede hububat ve meyve yetiştiriciliği ile kültür mantarı üretimi yaygın olarak yapılmaktadır. Koordinatlar 37°07'N, 30°20'E şeklindedir.

Lokalite C2: Finike portakal bahçeleri. Yükseklik deniz seviyesine yakındır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı tipik Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yıllık yağış ortalaması 1500 kg/m²'nin üzerindedir. Ekstrem maksimum sıcaklık yaz

aylarında 40°C'ye kadar çıkarken, yıllık ortalama sıcaklık 20°C civarındadır. Koordinatlar 36°29'N, 30°14'E şeklindedir.

Lokalite C3: Alanya muz bahçeleri. Arazi, deniz seviyesinden başlayarak iç kesimlere doğru yükselir. Tipik Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bu bölgede ekstrem maksimum sıcaklık yaz aylarında 40°C, yıllık ortalama sıcaklık ise 20°C civarındadır. Kıyıda, tropik iklim meyvesi olan muz yetiştiriciliğinin yanısıra örtüaltı sebze yetiştiriciliği de önem arz etmektedir. Yamaç platoda ise nar ve badem yetiştirilir. Yayla kesimlerinde yabani çiçek soğan üretimi yapılmaktadır. Koordinatlar 36°54'N, 31°99'E şeklindedir.

Lokalite D1: Kumluca domates bahçeleri. Arazi yapısı deniz seviyesinden başlayarak 300 m'ye kadar yükselir. Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yıllık yağış ortalaması 1500 kg/m²'nin üzerindedir. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 40°C'ye kadar çıkarken, yıllık ortalama sıcaklık 20°C civarındadır. Örtü altı yetiştiriciliği yanında narenciye bahçelerine de rastlanır. Koordinatlar 36°40'N, 30°24'E şeklindedir.

Lokalite D2: Serik Biber/Pathcan tarlaları. Arazi, deniz seviyesinden başlayarak iç kesimlerde 800 metreye kadar yükselir. Ekstrem maksimum sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Açık tarla ve örtü-altı sebze yetiştiriciliği yapılıdır. Koordinatlar 36°91'N, 31°10'E şeklindedir.

Lokalite D3: Manavgat Karpuz/Kavun tarlaları. Yükseklik 50-600 m arasında değişmektedir. Geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Örtü-altı sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Koordinatlar 36°78'N, 31°48'E şeklindedir.

Lokalite E1: Antalya havzasında yer alan bazı otlak ve step alanlar.

E1a-Antalya limanı kenarı otlak alanları: Yükseklik 0-100 m arasında değişmektedir. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Koordinatlar 36°82'N, 30°57'E şeklindedir.

E1b-Manavgat otlak alanları: Yükseklik 50-600 m arasında değişmektedir. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Koordinatlar 36°78'N, 31°48'E şeklindedir.

Lokalite E2: Akarsu- Bataklık Alanlar

E2a-Manavgat akarsu alanları: Yükseklik 100-600 m arasında değişmektedir. Bu bölge, geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 18 °C civarındadır. Koordinatlar 36°78'N, 31°49'E şeklindedir.

E2b-Düden çayı bataklık alanları: Yükseklik 50-500 m arasında değişmektedir. Geniş ve sulanabilir ovalara sahiptir. Örtü-altı sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 44°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19°C civarındadır. Koordinatlar 36°91'N, 30°73'E şeklindedir.

Lokalite E3: Dağ/orman

E3a- Akseki ormanları: Yükseklik 800-1300 m arasında değişmektedir. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 36-37°C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 18°C civarındadır. Yıllık yağış ortalaması 1350 kg/m² civarındadır. Koordinatlar 36°99'N, 31°77'E şeklindedir.

E3b- Beşkonak ormanlık alanı: Yükseklik 100-600 m arasında değişmektedir. Maksimum sıcaklık yaz aylarında 44 °C'ye kadar çıkar. Yıllık ortalama sıcaklık ise 19 °C civarındadır. Koordinatlar 37°15'N, 31°20'E şeklindedir.

Belirtilen lokalitelerden (Şekil 2.3) aspiratör, atrap ve silkme şemsiyesi (Şekil 2.2.a-c.) gibi aletler yardımıyla örümcek ve böcek numuneleri toplanmıştır. Lokalitelerin koordinatları Magellan explorist EL 500 GPS cihazı ile tayin edilmiştir.

Aspiratör; boyu 30-40 cm ve iç çapı 2-3 mm olan kırmızı lastik boruya, daha genişçe ve şeffaf plastikten yapılmış diğer bir borunun eklenmesi ile yapılmıştır. 5 cm boyundaki şeffaf borunun kırmızı boruya geçirildiği yerde örümcek ve toz parçalarının kırmızı boruya geçmesini engelleyen bir tülbent parçası bulunmaktadır (Şekil 2.2.a).

Atrap, 30-40 cm çapında bir çember ve buna geçirilmiş 60 cm derinliğinde dayanıklı, yumuşak ve beyaz bezden dikilmiş bir torba ile 80 cm uzunluğunda, 3 cm çapında sert ağaçtan yapılmış bir saptan ibarettir (Şekil 2.2.b).

Silkme Şemsiyesi, 80 x 120 cm ebatlarında, açılıp kapanabilen, düz ancak orta kısmı hafif çukur olan saplı bir şemsiyedir. Şemsiyenin 120 cm uzunluğunda bir vurma sopası bulunmaktadır. Şemsiye, ağaç veya çalı dallarının altına tutularak, sopa ile dallara hafifçe vurulmuş, bitki üzerindeki ağ örücü örümceklerin şemsiye üzerine düşmesi sağlanmıştır. Düşen örümcekler aspiratör ile içinde % 70 etil alkol bulunan etiketli tüplere aktarılmıştır (Şekil 2.2.c).

Bu aletlerden aspiratör ile taş altı, taş-kaya üstü, yaprak yüzeyi, toprak yüzeyi, ağ üzeri gibi yerlerde hareket eden veya sabit duran numuneler yakalanmıştır. Atrap ile tarla ve otlaklarda bitkilerin üzerinde yer alan veya havada uçan numuneler süpürülerek toplanmıştır. Silkme şemsiyesinde ise şemsiyenin ağaç dibine tutulmasıyla ve çubuk ile dallara hafifçe vurulmasıyla örnekler toplanmıştır. Aspiratör, atrap ve silkme şemsiyesi ile gündüz aktif numunelerin toplanması

amaçlanmıştır. Toplama çoğunlukla gündüz ve bazen de gececi türleri belirlemek için ise gece yapılmıştır.

Yakalanan örümcekler, içinde % 70'lik etil alkol olan etiketli tüplere konulmuştur, ayrıca örnek ve habitat ile ilgili detay bilgileri arazi defterine kayıt edilmiştir. Zararlı böcekler pens, aspiratör, atrap, silkme şemsiyesi kullanılarak veya bitkinin yaprak ve sap gibi kısımlarının koparılması ile toplanmış, kuru veya sıvı saklama ortamlarında etiketlenmiş olarak laboratuvara taşınmıştır. Diğer yandan örümcek ve böcek türleri kendi habitatlarında kamera ile görüntülenmiştir.

Bunun yanında bitki üzerinde veya laboratuvarında örümceğin böcek üzerinden beslenme pozisyonları bulunup resmedilmiştir (Şekil 3.28 ilâ Şekil 3.37). Üzerinde örümcek ve zararlı böcek bulunduran bitkilerden örnekler alınmış, bu örnekler etiketli polietilen torbalar içinde laboratuvara taşınmıştır.



A1



A2

Şekil 2.1.a. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri A1-Buğday, A2- Mısır



B1



B2

Şekil 2.1.b. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri B1 -Pamuk, B2-Yonca



C1



C2

Şekil 2.1.c. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri C1-Elma, C2- Portakal



C3



D1

Şekil 2.1.d. Araştırma lokalitelerinin görüntüleri C3-Muz, D1-Domates



D2



D3

Şekil 2.1.e. Araştırma lokalitelerinin görüntüleri, D2-Biber, D3- Karpuz



E1



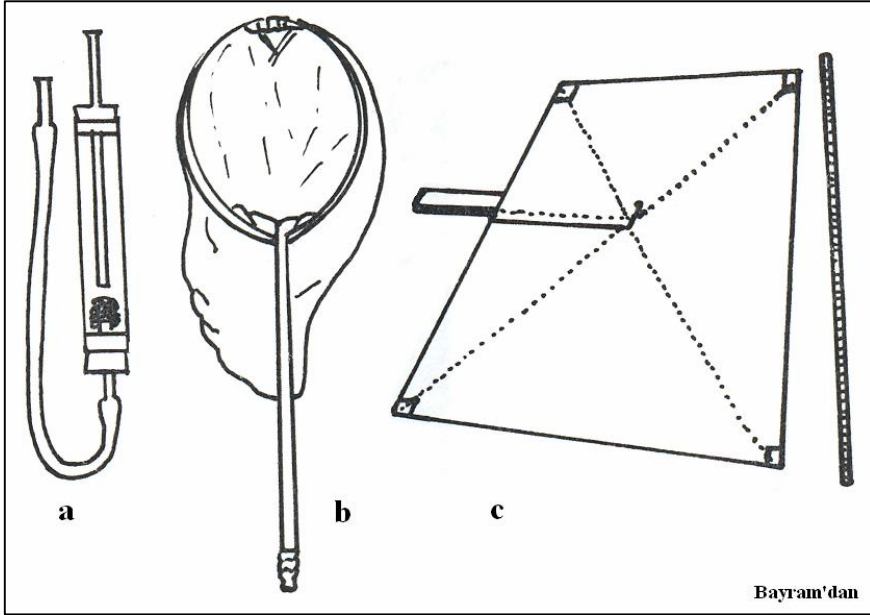
E2

Şekil 2.1.f. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, E1-Otlak / Step, E2- Akarsu-Bataklık

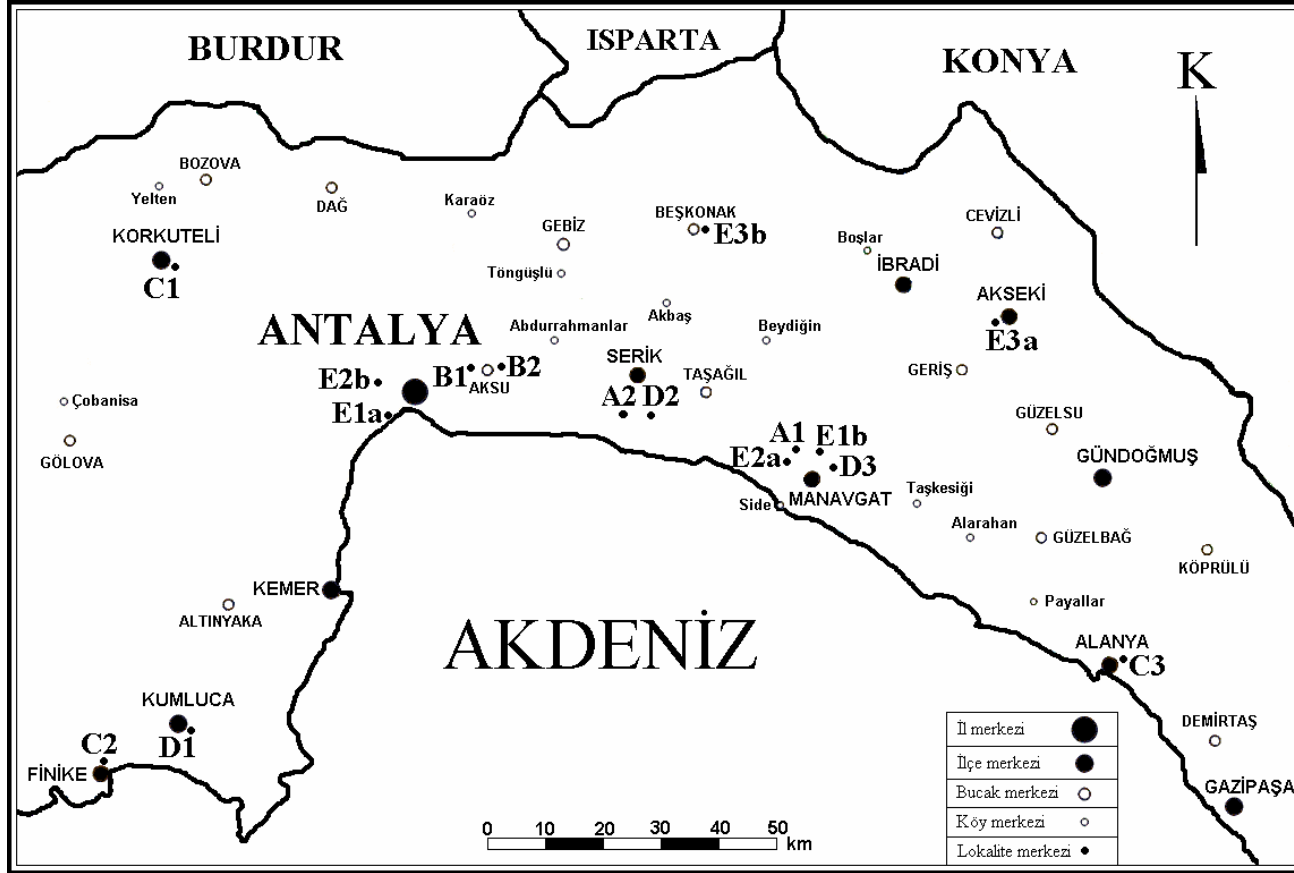


E3

Şekil 2.1.g. Araştırma Lokalitelerinin Görüntüleri, E3-Dağ / Orman



Şekil 2.2. Aspiratör (a), Atrap (b) ve Silkme Şemsiyesi (c).



Şekil 2.3. Araştırma Yapılan Lokaliteler; Buğday A1, Mısır A2, Pamuk B1, Yonca B2, Elma C1, Portakal C2, Muz C3, Domates D1, Biber/Patlıcan D2, Karpuz/Kavun D3, Otlak/Step E1a ve b, Akarsu/Bataklık E2ave b, Dağ/Orman E3a ve b.

Bölgeye 2005, 2006 ve 2007 yıllarının ilkbahar ve yaz aylarında beşer ayrı arazi gezisi düzenlenmiştir. Bunlar, 2005 yılının 8-10 Nisan, 6-8 Mayıs, 19-22 Mayıs, 9-12 Haziran ve 13-17 Temmuz dönemleri, 2006 yılının 15-16 Nisan, 15-18 Mart, 19-21 Mayıs, 21-24 Haziran, 19-24 Temmuz dönemleri ve 2007 yılının 20-22 Nisan, 12-15 Mayıs, 2-6 Haziran, 8-14 Temmuz ve 30 Temmuz- 4 Ağustos dönemleridir.

2.1.2. Çalışma Alanlarının Zararlı Böcek Potansiyeli

2.1.2.1. Tahıl Tarlaları

Antalya bölgesi başta buğday, pirinç, arpa, mısır vs. olmak üzere birçok tahıl ürününü bünyesinde barındırmaktadır. Bu çalışmada buğday ve mısır zararlıları ele alınmıştır. Tahıl yaprak güvesi (*Syringopais temperatella*), Ekin kambur böceği (*Zabrus* sp.), Hububat hortumlu böceği (*Pachytychius hordei*) ve Süne (*Eurygaster integriceps*) bölgedeki en önemli buğday zararlıları arasında yer almaktadır. Yulafda da benzer zararlılar tespit edilmiştir. Bölgede en çok rastlanan mısır zararlıları, Mısır koçan kurdu (*Sesamia nonagrioides*), Mısır sap kurdu (*Ostrinia nubilalis*), Mısır çizgili yaprak kurdu (*Spodoptera exiqua*) ve Mısır afidi (*Rhopalosiphum maidis*)'dir.

2.1.2.2. Endüstriyel Bitkiler

Bu bölgede pamuk, yonca, tütün, soya ve yer fıstığı gibi endüstriyel ürünler yetiştirilmektedir. Pamuk ve yonca zararlıları ön planda tutulmuştur. Bölgedeki en önemli pamuk zararlıları arasında Beyazsinek (*Bemisia tabaci*), Kırmızıörümcek (*Tetranychus cinnabarinus*), Pamuk afidi (*Aphis gossypii*) ve Yaprakpireleri (*Empoasca decipiens* ve *Asymmetrasca decedens*) gelmektedir. Yonca zararlıları

arasında ise en yoğun olarak Yonca hortumlu böceği (*Hypera variabilis*) gelmektedir.

2.1.2.3. Meyve Bahçeleri

Elma, zeytin, incir, üzüm ve turunçgil gibi bitkiler ön plandadır. Bu çalışmada elma, portakal ve muz zararlıları incelenmiştir. Bölgedeki başlıca elme zararlıları Elma Gövdekurdu (*Synanthedon myopaeformis*) ve Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*) iken, en göze çarpan turunçgil zararlıları, Akdeniz meyvesineği (*Ceratitis capitata*), Turunçgil beyzsineği (*Dialeurodes citri*), Kırmızı kabuklubit (*Aonidiella aurantii*), Sarı kabuklubit (*Aonidiella citrina*) ve Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri*)'dir. Muz Hortumlu Böceği (*Cosmopolites sordidus*), Trips (*Chaetanaphothrips orchidii*) ve Muz Afidi (*Pentalonia nigronervosa*) ise başlıca muz zararlıları arasında yer almaktadır. Muz için sayılan bu zararlılar ülkemizde henüz yaygın değildir. Ancak mısır koçan kurdu, yeşil kurt ve afitler muz bahçelerinde zarar yapmaktadır.

2.1.2.4. Sebze Bahçeleri

Antalya bölgesinde örtü altı sebzeçiliği oldukça önemli bir yere sahiptir. Sebze bitkileri olarak daha çok domates, biber, patlıcan, lahana, hıyar, havuç, karpuz ve kavun yetiştirilmektedir. Bu çalışmada domates, biber, patlıcan, karpuz ve kavun zararlıları incelenmektedir. Bölgedeki başlıca domates zararlıları arasında Trips (*Thrips tabaci* ve *Frankliniella occidentalis*), Yaprak galerisineği (*Liriomyza trifolii*), Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*), Beyzsinek (*Bemisia tabaci*), Yaprakpireleri (*Empoasca* spp.), Kırmızıörümcekler (*Tetranychus* spp.) ve Afitler bulunmaktadır. Başlıca biber zararlısı Biber Galsineği (*Asphondylia capsici*) iken patlıcanda ise afitler etkilidir. Karpuz'da Karpuz Telliböceği (*Epilachna chrysomelina*), Kavunda

ise Kavun Kızılböceği (*Rhaphidopalpa foveicollis*) ve Kavun Sineği (*Myiopardalis pardalina*) etkilidir.

Bu bölgede farklı bitki türlerinin bulunduğu tarlalar seçilerek, bu habitatlarda yaşayan örümcekler ve bunların üzerinden beslendikleri böcekler tespit edilmiştir. Seçilen tarımsal alanlarda karşılaşılan ve özellikle av avcı ilişkileri açısından incelenen bitki zararlıları Bölüm 2.2.2'de gösterilmiştir.

2.1.3. İstatistiksel Analizler

Çalışılan her bir habitatın örümcek tür çeşitliliğinin tayin edilmesinde Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi (Shannon-Wiener Diversity Index, H') kullanılmıştır⁽¹⁷⁷⁾. Bu index, verilen herhangi bir alan içerisindeki nadir olarak bulunan türlere ağırlık verilerek sonuç vermektedir. Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$H' = - \sum_{j=1}^S P_i \log P_i$$

Bunun yanında tür çeşitliliğinin tayininde verilen alan içerisindeki yaygın türlere ağırlık vererek sonuç veren Simpson İndeksi (Simpson Index, D) de kullanılmıştır⁽¹⁷⁷⁾. Bu indeks aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$D = \frac{1}{\sum P_i^2}$$

Her iki formülde de P_i , i 'inci habitata ait tür sayısının toplam tür sayısına oranını, S ise toplam tür sayısını göstermektedir.

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi değeri 0 ilâ 5 arasında değişmektedir. Türler eşit olarak dağıldığı zaman yani yüksek çeşitlilik durumunda indeks yüksek değerlerde, türler birkaç familya içerisinde yoğunlaştığında ise düşük değerlerde olmaktadır⁽¹⁷⁸⁾. Simpson indeksi değeri ise 0 ilâ 1 arasında değişmektedir. Bu indeks tür çeşitliliği ile ters orantılı olarak bağlantılıdır.

Çeşitlilik, incelenen bölgedeki tür sayısına bağlı olduğu kadar türlerin temsil ettiği düzenliliğe (homojenliğe) de bağlıdır⁽¹⁷⁹⁾. Çeşitlilik analizlerinde düzenlilik oranı da araştırılmalıdır. Düzenlilik oranının belirlenmesinde Pielou Düzenlilik İndeksi (Pielou Evenness Index)⁽¹⁷⁹⁾ kullanılmıştır. Bu indeks şu şekilde hesaplanır:

$$J: = H' / H \max$$

Burada H', hesaplanan Shannon-Wiener indeksi; H max, maksimum çeşitlilik ($\log_2 S$); ve S, toplam tür sayısıdır. Düzenlilik indeksi değerleri 0 ilâ 1 arasında değişmektedir. Eğer türler birkaç familya içerisinde yoğunlaşırsa; değer 0'a yaklaşmakta, eşit dağılımda ise 1'e yaklaşım göstermektedir.

Gözlenen tür zenginliğinin değerlendirilmesi ve rastgele tür zenginliği birikim eğrilerinin oluşturulması için ESTIMATES 8.0 paket programı kullanılmıştır⁽¹⁸⁰⁾. Rastgele tür zenginliği birikimi eğrileri, beklenen (umulan) tür zenginliği fonksiyonunu verir ki buna Mao Tau prosedürü ismi verilmektedir. Mao Tau prosedürü bir taraftan geniş bir istatistiksel uzaydan bir örneğe ait verileri içeren bir ürün oluştururken (mutlak ürün) bir taraftan da tür temelli seyreltme (birikim) yaparak eldeki verilerden beklenen eğrileri yeniden oluşturmak suretiyle tekrar örnekleme almaksızın eşdeğer bir yaklaşım sunar. Bu yüzden Mao Tau % 95 güven aralıklarında çalışan güvenilir bir yöntemdir⁽¹⁸¹⁾.

Mao Tau prosedürüne dayalı olarak beklenen tür zenginliğinin tayin edilmesinde, tüm hesaplamalarda 1000 rastgele seçim kullanan Chao1, Chao2, Jackknife1, Jackknife2 ve Michaelis–Menten olmak üzere beş farklı tür zenginliği hesaplayıcı index kullanılmıştır⁽¹⁸⁰⁾. Bu indekslerin kullanılmasındaki amaç hiçbir şüpheye yer vermeksizin tür zenginliğinin doğru bir şekilde tayin edilmesidir. Kaldı ki toplanan numune yılın başka bir zamanında da ergin olabilir veya toplama yöntemi o türün habitatına uygun düşmeyebilir ve sonuçlar yanlış olarak yorumlanabilir.

Bunun yanında aynı şekilde 1000 rastgele seçim kullanan ve sadece bir tür (singletons) veya sadece iki tür (doubletons) olma durumuna göre değişen tür zenginlik eğrileri de oluşturulmuştur⁽¹⁸⁰⁾. Bu eğrilerin oluşturulmasındaki amaç nadir olarak bulunan türlerin tartışılmasıdır.

Çalışma alanındaki habitatların genel olarak tür bileşimi benzerliklerinin veya farklılıklarının karşılaştırılması amacıyla benzerlik verileri kullanılmıştır. Benzerlik verisini en sık kullanan indekslerden birisi de iki kommunité arasındaki benzerliği kıyaslamada kullanılan Sørensen Benzerlik İndeksidir (Sørensen Similarity Index, So). Haplojin (altı gözlü - genital organ bakımından az gelişmiş türler) ve entelejin (sekiz gözlü - genital organ bakımından çok gelişmiş türler) örümceklerin tarımsal alanlar ile tarımsal olmayan alanlardaki dağılımının gösterilmesinde Sørensen Benzerlik Katsayısı (Sørensen's Similarity Coefficient, Ss) kullanılmıştır⁽¹⁷⁷⁾. Bu katsayı değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$S_s = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Sørensen benzerlik katsayısı değeri 0 ilâ 1 arasındadır ve kıyaslanan iki örneğe ait toplam tür sayısı artışı ile doğru orantılı olarak artar ve tam benzerlik durumunda 1 değerine ulaşır. Sørensen Benzerlik İndeksi (So) ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\% So = \frac{2a}{b + c} \times 100$$

Her iki formülde de, a, kıyaslanan her iki alanda da ortak olarak bulunan toplam tür sayısı; b, kıyaslanan alanların sadece ilkinde bulunan tür sayısı; c, kıyaslanan alanların sadece ikincisinde bulunan tür sayısı'dır.

Benzerlik verileri elle hesaplanmış, bunun dışında yapılan diğer bütün istatistiksel hesaplamalar ESTIMATES 8.0 paket programı yardımıyla yürütülmüştür⁽¹⁸⁰⁾.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmalarında önce, elde edilmiş örümcek ve böceklerin stereo mikroskop altında tür düzeyinde teşhisleri yapılmış daha sonra örümcek türlerinin hangi zararlı böcek türü üzerinden beslenmesinin tespiti yapılmaya başlamıştır.

2.2.1. Teşhis ve Sınıflandırma

Belirtilen lokalitelerin farklı tarla ve bahçelerinden değişik sayılarda örümcekler toplanmış ve % 70'lik etanolde muhafaza edilmiştir. 2005, 2006 ve 2007 yılının ilkbahar ve yaz aylarında yakalanmış olan toplam 2244 adet örümceğin familya, cins ve tür düzeylerindeki teşhisleri yapılmıştır. Örümceklerin teşhisi SMZ10A Nikon Stereo mikroskop ile yapılmıştır. Heimer ve Nentwig⁽¹⁸²⁾, Roberts⁽¹⁸³⁾ ve Tyschchenko⁽¹⁸⁴⁾ya ait teşhis anahtarları kullanılmıştır. Lokalitelere göre elde edilen örümcek taksonları EK-1 Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Böcek faunası teşhis çalışmaları BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü) yardımı ile ortak olarak yürütülmüştür. Seçilen tarımsal alanlarda karşılaşılan ve av-avcı ilişkileri araştırılan bazı bitki zararlıları Bölüm 2.2.2.2'de özetlenmiştir.

2.2.2. Av-avcı Beslenme Eşleştirmeleri

Hangi örümceklerin hangi zararlı böcek ve/veya larvası/yumurtası üzerinden beslendiğinin saptanması için örümcek besleme kapları (Şekil 2. 4) oluşturulmuştur. Bu çalışmalar yapılırken kural olarak üniversitemiz araştırma laboratuvarına araziden özel besleme kapları içerisinde getirilen örümcekler üç gün boyunca uygun besin ile beslenip laboratuvara intibakı sağlanmış, sonra üç gün süre ile aç bırakılarak diyet tercihi ve tüketim miktarı belirleme deneylerine başlanmıştır. Laboratuvar gözlemlerinde araştırma alanında en sık rastlanan örümcek ve zararlı böcek türlerinden bazıları kullanılmıştır. Kırmızıörümcek gibi gözle sağlıklı olarak sayılamayacak kadar küçük bazı zararlıların kullanıldığı besleme eşleştirmelerinde lup kullanılmıştır.

2.2.2.1. Örümcek Besleme Kapları

Bu kaplar hava alabilecek özelliğe sahiptir. Canlı materyalin beslenmesi, diyet tipinin ve miktarının belirlenmesi gibi deneyler bu plastik kaplar aracılığıyla yürütülmektedir. Çalışmanın başlangıcında kapağında pencere açılmış olan plastik petri kapları kullanılmış ancak yeterli nemin sağlanamaması nedeniyle bunlardan vazgeçilmiştir. Kuruma probleminin ortadan kaldırılmasını önlemek ve ortam nemini muhafaza etmek amacıyla örümcek besleme kapları yapılmıştır. Bu kaplarda zemin malzemesi olarak kömür tozu ve alçı karışımı kullanılmıştır^(18,185). Bu maddeler 1:3

oranında karıştırılıp su ile bulamaç haline getirilmiştir. Bu karışım önceden yapılan çalışmalara göre isteğe bağlı olarak 1:5 oranında olabileceği gibi, toprak içerisine yuva yapan predatörlerin kullanıldığı beslenme ekolojisi çalışmalarında 1:7'ye kadar çıkmaktadır^(186,187). Elde edilen bulamaç örümcek besleme kaplarının 1/3 veya 1/2'sini dolduracak şekilde (kap tipine göre değişmekle birlikte yaklaşık 1 ilâ 2 cm yükseklikte) dökülüp kurumaya bırakılmıştır. Katılaşmış porlu bir yapı kazanan madde yeterli düzeydeki nemi uzun zaman sağlamıştır. Ayrıca besleme kaplarının kapağında tül ile kaplı bir pencere bırakılmıştır. Bu kaplar kontaminasyonu önlemek için düzenli olarak iki haftada bir yenilenmiştir.



Şekil 2.4. Örümcek Besleme Kapları

2.2.2.2. Av-avcı İlişkilerinin Gözlenmesinde Kullanılan Bazı Bitki Zararlıları

Seçilen tarımsal ekosistemlerde en sık karşılaşılan bazı bitki zararlıları ve onların biyolojileri aşağıdaki gibi özetlenebilir: ^(13, 171-176)

Mısırdaki Çizgili Yaprakkurdu (*Spodoptera exiqua* Hbn.,Lepidoptera: Noctuidae)

Renkleri; konukçu bitkiye, bireylerin toplu veya dağınık halde bulunmalarına ve aynı zamanda gelişme dönemlerine göre büyük değişiklik göstermekle birlikte, genellikle yeşilimsi ve kahverengimsi bir görünüştedirler. Erginlerinde kanat açıklığı 18-30 mm arasındadır. Yumurtalar beyaz renkli olup, yaklaşık olarak 0.4 mm çapındadırlar. Larvalar tam gelişince 3 cm kadar boy alırlar. Larvalar gelişme evrelerini 10-35 gün arasında tamamlar. Kışı genellikle pupa durumunda geçirirler. Kışlayan dölün erginleri Nisan ayı sonlarına doğru görülmeye başlarlar. Gündüzleri çeşitli yerlerde saklanırlar, geceleri ise uçurlar. Yılda 3 veya 5 döl verirler. Gruplar halinde yaşayan genç larvalar, buldukları yaprak ve tomurcukların epidermisini yiyerek zararlı olurlar. Larvalar geliştikçe yaprak damar aralarını yiyerek yalnız yaprak damarlarını bırakırlar. Daha ileriki dönemlerde ise yaprağın tamamını yiyip bitirirler.



Şekil 2.5. *Spodoptera exiqua* Larvası ve Pamuk Yaprığındaki Zararı

Zarar derecesi bitkinin durumuna ve zararlı yoğunluğuna bağlı olarak büyük farklılıklar gösterir. Bazı durumlarda % 100'e yakın zarar yapabilmektedir. Bu zararlı

ülkemizde hemen her yerde görülmektedir. Çok sayıda kültür ve yabani bitkide zarar yapmaktadır. Pancar tırtılı olarak da bilinmektedir. Zararlı olduğu bitkiler arasında pamuk, mısır, ayçiçeği, şeker pancarı, tütün, sebzeler ve bunlara benzer daha birçok bitki sayılabilir.

Mısır afidi (*Rhopalosiphum maidis* (Fitch), Homoptera: Aphididae)

Afitler genel olarak 1.5-3 mm boyunda ve armut biçiminde küçük böceklerdir. Ağız parçaları sokucu emici yapıdadır. Anten adı verilen duyu organları ip şeklinde kısa veya çok uzundur. Vücutlarının arka kısmında bir çift tüp şeklinde uzantılar bulunur. Meyve ağaçlarının yaprak ve sürgünlerinde gruplar halinde bulunurlar. Yumurtaları parlak siyah renkte, uzunca oval biçimde 0.5 mm uzunluğundadır. Afitler gruplar halinde yaşarlar. Eşeyli ve eşeysiz olarak çoğalırlar. Kışı meyve ağaçlarının dal ve sürgünleri üzerine bırakmış oldukları yumurta döneminde geçirirler. Tomurcukların patladığı dönemde yumurtadan çıkan larvalar, genç yaprakların alt yüzlerinde koloni oluştururlar. Afitlerin çok sayıda doğal düşmanı vardır. Bu zararlı özellikle mısır bitkisinde zarar yapmaktadır.

Bakla afidi (*Aphis fabae*, Homoptera: Aphididae)

Polifag bir zararlıdır. Bitkinin yaprak ve genç sürgünleri üzerine yerleşerek bitkiden özsuyu emerek zararlı olur. Fumajine neden olur ve virus vektörüdür. Birçok bitkide bulunur.



Şekil 2.6. *Rhopalosiphum maidis* (solda) ve *Aphis fabae* (sağda) Kolonisi

Piskokulu yeşilböcek (*Nezara viridula* L. Hemiptera: Pentatomidae)

Vücudun genel rengi yeşildir. Ancak 1. ve 2. dönem nimflerde renk, siyah zemin üzerine beyaz beneklidir. Kışlayan erginlerde renk, yeşilden kahverengiye dönmektedir. Vücutları uzunca, oval ve geniştir. Boyları ortalama 13-15 mm'dir. Dişiler yumurtalarını düzenli sıralardan oluşan kümeler halinde yaprakların altına bırakırlar. İlk bırakıldıklarında şeffaf ve açık sarı veya krem renkli olan yumurtaların rengi, açılmaya yakın kırmızı renge dönüşür. Nimfler genel olarak ergine benzerler ancak daha küçük ve kanatsızdırlar. Beş nimf döneminden sonra ergin hale gelirler. Birinci dönem nimfleri hariç diğer nimf dönemleri ve erginler bitki özsuyunu emerek beslenirler. Bitkinin diğer organlarında da beslenmekle birlikte en çok meyveleri tercih ederler. Beslenme sonucu bitkilerde çiçek ve meyve dökümüne neden olurlar. Polifag bir zararlıdır. Sebzelerden en fazla fasulye, domates, biber, hıyar ve patlıcanda zararlı olur.



Şekil 2.7. Patlıcan Yaprığı Üzerinde *Nezara viridula* Ergini

Yaprak Galerisineği (*Liriomyza trifolii* Burgess, Diptera: Agromyzidae)

Ergin sinek grimsi-sarımtırak siyah renktedir. Yumurtalar oldukça küçüktür ve yaprak epidermisine bırakılırlar. Yumurtadan çıkan larva yaprakta galeri açarak beslenir. Zararlıının 3 larva dönemi bulunur. Son dönem larva, yaprak yüzeyine çıkarak, kısa bir sürede pupa olur. Pupa 1.3x2.3 mm boyda olup, başlangıçta açık sarı olan rengi giderek kahverengiye dönüşür. Yaprak galerisineği, sera koşullarında bütün mevsim görülebilir. Sera koşullarında yaklaşık 10 döl verebilir. Yaprak galerisineklerinin ergin ve larvaları bitkide zarar oluştururlar. Ergin dişiler beslenme ve yumurtlamak amacıyla ovipozitörleri ile yapraklarda küçük yaralar açarlar. Erginler, buradan çıkan özsu ile beslenir ve yaprakta küçük sarı lekecikler oluştururlar. Başta turunçgil olmak üzere birçok bitkide zarar göstermektedir.

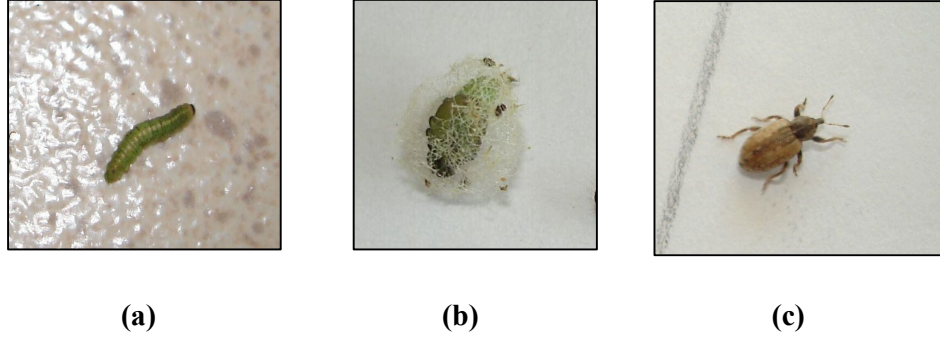


Şekil 2.8. *Liriomyza trifolii*'nin Pupası (solda) ve Ergini (sağda)

Yonca Hortumlu Böceği (*Hypera variabilis* Herbst. Coleoptera: Curculionidae)

Erginler 5 - 6 mm uzunlukta olup kahverenginden griye kadar değişen renklerdedir. Baş küçük, petek gözlerden başlayarak uzamış ve hortum şeklini almıştır. Larvalar yeşil renkli ve baş siyahtır. Larva bacaksız olup sırtında uzunlamasına beyaz bir çizgi bulunur. Olgun larva 7-10 mm uzunluktadır. Toprak yüzeyindeki bitki artıkları, bitki dal ilâ yaprakları veya yabancı otlar üzerinde ördüğü kokonlar içindeki pupası serbest pupa tipinde olup, ortalama 5.0 mm boyundadır. Yonca hortumlu böceği kışı, ergin halde, yonca tarlalarında veya kenarlarındaki bitki artıkları ile bitki kökleri civarında, toprak yarık ve çatlaklarında geçirir. Erginler iklime bağlı olarak mart ayının ikinci yarısından itibaren tarlada görülmeye başlar. Tarlada kokon içindeki ilk pupaların görülmesi mayıs ayı ortalarına rastlar. Yılda bir döl verirler. Ergin zararı, larva zararına göre daha az olup, erginler genellikle yaprağın orta damarı hariç yan damarlarını, yaprak ayasını ve sürgün uçlarını yerler. Larva zararı daima bitkilerin üst kısımlarından başlar, aşağıya doğru devam eder. Asıl zarar birinci biçime kadar olan zamandadır. Larva yoğunluğu fazla ise zarar gören yaprakların kuruması sonucu

tarla boz veya gümüşi bir görünüm kazanır. Türkiye'de bütün bölgelerde zararlı olmaktadır. Genellikle yonca, tırfıl, burçak ve üçgülde zarar yapar.



Şekil 2.9. *Hypera variabilis* 'in Larva (a), Pupa (b) ve Ergini (c)

Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri* Risso, Homoptera: Pseudococcidae)

Ergin dişilerde vücut uzunca oval, üzeri un gibi ince beyaz mumsu tozlarla kaplıdır. Vücut uzunluğu 3-5 mm, eni ise 1.5-2 mm'dir. Ergin dişilerin vücudunun etrafında çepeçevre ince ipliğimsi 36 ipliksi uzantı vardır. Kışı çoğunlukla yumurta ve ergin dönemlerde gövde yarık ve çatlaklarında veya kabuk altlarında geçirir. Bir ergin dişi 100-150'şer adetlik kümeler halinde 300-400 adet yumurta bırakır, $26 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 60-65 nemde ayda bir döl verir. Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında 4-5 döl vermektedir. Dişi bireyler üç nimf dönemi geçirerek ergin olurlar. Erkek bireyler ise iki nimf, prepupa ve pupa dönemlerinden sonra kanatlı hale gelirler. Polifag bir zararlıdır. Birinci derecede turunçgillerde olmak üzere dut, zeytin, bağ, nar, muz, zakkum, yerfıstığı, bal kabağı, kavun, karpuz ve pek çok süs bitkisi konukçuları arasında yer alır. Turunçgillerde meyvelerin sapla birleştiği çanak yapraklarında ve birbirleriyle temas ettiği yerlerde emgi yaparak meyve kalitesini düşürür, sap dipleri

zayıflayan meyvelerin dökülmesine neden olur. Ayrıca salgıladığı tatlımsı madde ile de yaprak ve meyvelerde fumajine sebep olur.



Şekil 2.10. *Planococcus citri* ve Portakal Yaprığında Meydana Getirdiği Zarar

Pamukta Kırmızıörümcek (*Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.), Acarina : Tetranychidae))

Kışı tarla kenarında, bahçe ve çalılıklardaki yabancı otlarda üremesine devam ederek geçiren kırmızıörümcekler ilkbaharda havaların ısınması ve pamuk bitkilerinin çıkmasıyla pamuk tarlalarına geçerler. Kırmızıörümceklerin gelişmesi sıcaklık ve nem ile çok yakından ilgilidir. % 70'in altındaki nispi nemde gelişme artar. Sıcaklık ve neme bağlı olarak bir neslini 10-20 günde tamamlar ve yılda 10-20 döl verebilir. Zararının yoğunluğu eylül başına kadar her zaman artabilmekte ise de, Akdeniz Bölgesinde temmuz-ağustos aylarında en üst düzeye ulaşarak sorun oluşturur. Ağustos ayından sonra sıcaklıkların biraz düşmesi ve çiğın artmasıyla zararının popülasyonunda azalma görülür. Kırmızıörümcekler bitkinin tüm kısımlarında bulunabilmekle birlikte, özellikle taze ve kuvvetli yaprakların altına yerleşirler. Daha

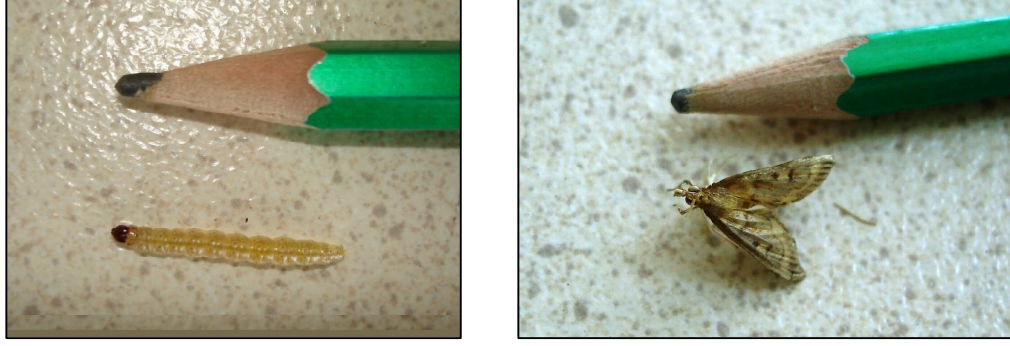
sonra yaprağın bir bölümü veya tamamı homojen olarak kızarır, zamanından önce kurur ve dökülür.



Şekil 2.11. *Tetranychus cinnabarinus*' un Fasülye' de Meydana Getirdiği Zarar

Mısır Sap Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn., Lepidoptera: Pyralidae)

Kelebekler krem sarı renkte olup dişinin başı krem sarı, erkeğin kahverengimsidir. Antenler iki cinsiyette de aynı olup kıl gibidir. Yumurtadan yeni çıkmış larva soluk krem renğinde olup baş siyahtır. Olgun larva boyu ortalama 24 mm civarındadır. Pupa kızkahve renğinde 12-15 mm boyundadır. Yurdumuzda bölgelere göre değişmekle birlikte döl sayısı 2-4 tür. Kışı genellikle olgun larva durumunda tarlada kalan veya hasat edilen saplar içinde geçirmektedir. Genellikle Nisan başında çıkan kelebekler yumurtalarını çoğunlukla yaprakların alt yüzüne kümeler biçiminde koymaktadır. Bir yumurta kümesinde genellikle 25 dolayında yumurta vardır.



Şekil 2.12. *Ostrinia nubilalis*'in Larva (solda) ve Ergini (sağda)

Mısırdaki ilk zarar genç larvaların birbirine sarı uç yaprakları delip içeri girmesiyle başlar. Sonra gövde, koçan ve erkek organda galeriler açarlar. Açılan galeriler ve beslenme nedeniyle bitkinin zayıflamasına, gövde ve koçanın kırılmasına ve bunun sonucu olarak da ürün azalmasına neden olurlar. Ülkemizin Karadeniz, Marmara, Ege ve Güney Anadolu Bölgelerinde yaygın durumdadır. Başta mısır olmak üzere birçok bitki türüne bulaşmaktadır. Bunlar arasında biber, patlıcan, fasulye, patates, buğday, kenevir, ayçiçeği, krizantem, yıldızçiçeği ve bazı odunumsu bitkiler bulunmaktadır.

Genel Zararlılar İçerisinde Yer Alan Bazı Çekirge Türleri

Dociostaurus maroccanus Thunb (Fas çekirgesi) (Orthoptera: Acrididae), *Calliptamus italicus* L. (İtalyan çekirgesi) (Orthoptera: Catantopidae) ve *Isophya* spp. (Yeşilçekirge) (Orthoptera : Tettigonidae) gibi bazı zararlılar ele alınmıştır.

Dociostaurus maroccanus'da erginlerde üst kanatlar, arka femurların uçlarını geçer. Vücut rengi kirli sarı, koyu veya açık kahve renkli beneklidir. Alt kanatlar renksiz ve şeffaftır. Arka tibialar genellikle kırmızı, bazen açık saman sarısı rengindedir. Vücut uzunluğu; erkekte 20-28 mm, dişide 22-23 mm.dir.

Calliptamus italicus'ta vücut rengi sarı kahverengi tonlarındadır ve yer yer koyu kahverengi beneklidir. Arka femurların iç yüzeyinde coxa' ya yakın siyah lekenin dışında iki büyük siyah leke vardır. Arka tibia kırmızıdır. Vücut uzunluğu erkekte 16-25 mm, dişide 25-30 mm'dir.

Isophya türlerinde vücut rengi, açık kahverengi sarıdan yeşilin çeşitli tonlarına kadar değişir. Bazen üst kısmında kırmızımsı kahverengi lekeler bulunur. Genellikle yavaş hareket ederler. Antenler kıl şeklinde olup, vücut uzunluğunun yaklaşık 1.5 katı kadar uzunluktadır.

Birçok çekirge türü bitkilerin kendisini yemek veya sapları kesmek suretiyle zarar oluştururlar. Özellikle genç bitkilerde zarar çok yüksek olmaktadır. Çok yıllık bitkilerin yeni sürgün ve filizlerini, yaprak ve çiçeklerini hatta dane ve meyvelerini yemek suretiyle ekonomik düzeyde zarar yaparlar. Yoğunlukları yüksek olduğu zaman zarar oranı da artmaktadır.

Bunun yanında bazı zararlı böcekler direkt olarak görülemese de bunların bitki üzerinde bıraktığı izler kaydedilmiştir. *Liriomyza trifolii* (Yaprak galerisineği)'nin yaprak üzerine bıraktığı tipik iz (Şekil 2.13.a), afitlerde görülen fumajin (karaballık) (Şekil 2.13.b), *Planococcus* sp. (Turunçgil unlubiti)'nin meyveye yakın bölgelerde beyaz toprak şeklinde izleri (Şekil 2.13.c) ve yonca hortumlu böceğinin yonca yapraklarında yaptığı tipik izler (Şekil 2.13.d) bunlara örnektir.

Ayrıca araziden toplanan bazı zararlıların av-avcı ilişkilerinin gözlenmesi sırasında sayıca eksiklikleri olabileceği gözönüne alınarak bazı zararlıların çoğaltımı laboratuvar ortamında yapılmıştır. Bu amaçla aphid örneklerinin yetiştirilmesi için üzeri naylon torba ile kaplı süs bitkileri kullanılmıştır. Ancak bu düzenek yapısı

aphidin arzu ettiği bitkiyi bulmak açısından ve aşırı nemden dolayı kontaminasyona neden olduğu için elverişli değildir.

Planococcus citri (Turunçgil unlu biti)'nin 28 ± 1 °C sıcaklık, % 60-65 nem ve (16:8) (aydınlık:karanlık) koşulların sağlandığı ortamda filizlendirilmiş patatesler üzerinde üretimi yapılmıştır. Ortam koşullarındaki ufak oynamalar ölüme neden olabilir. Bu yüzden av-avcı ilişkisinin belirlenmesinde seçilen lokalitenin dominant türü belirlendikten sonra bu lokalitede yaşayan en çok rastlanan zararlı araziden alınır alınmaz hemen laboratuvara getirilerek örümcek besleme birimine konarak örümceğin beslenme şekli ortaya çıkarılmalıdır.



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 2.13.a-d. Bazı Zararlılar ve Bunların Bitki Üzerinde Bıraktığı İzler. a, *Liriomyza trifolii*'nin yaprak üzerine bıraktığı tipik iz, b, afitlerde görülen fumajin c, *lanococcus citri* 'nin meyveye yakın bölgelerde beyaz topak şeklinde izleri d, Yonca hortumlu böceğinin yonca yapraklarında yaptığı tipik iz.

2.2.3. Moleküler Çalışmalar

2.2.3.1. SDS-PAGE (Sodyum Dodesil Sülfat – Poliakrilamid Jel Elektroforezi) ile Protein Yapılarının Kıyaslanması

Bu yöntemde proteinler SDS varlığında jel üzerinde yürütülürler. Herbir protein ve proteinlerin alt ünitelerini jel üzerinde tek bant oluşturacak şekilde ayırt etmek mümkündür.

Örümceklerin beslenme süreleri değişmekle birlikte örümcek mide muhtevasının içeriğinde böceğe ait proteinlerin bulunması için beslenmenin başlangıcından itibaren en az 1 saat geçmesi gerekmektedir. Ancak optimum gözlem için beslenmeden itibaren 4 ilâ 12 saat geçmelidir. Av-avcı proteinlerinin kıyaslanması için öncelikli olarak zararlı böcek ve onun üzerinden beslenen örümceğin protein yapıları ayrı ayrı ekstrakte edilmiştir. Numuneler mekanik olarak parçalandıktan sonra, buz üzerinde soğutulmuş lisiz tamponla 30 dakika muamele edilmiştir. Sonra 14.000 g'de 20 dakika +4 °C'de santrifüjlenerek süpernatantı alınmış ve ayrı ayrı kuyucuklara yüklenmiştir.

Standardizasyonu sağlamak ve dolayısıyla mukayese yapabilmek için her bir kuyucuğa eşit miktarda protein içermek üzere örnekler yükleneceğinden ekstraksiyonlardaki protein miktarı, Bradford yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir⁽¹⁸⁸⁾. Spektrofotometrik verilerle protein miktarı hesaplanmıştır.

Elde edilen protein ekstraktları, SDS-PAGE'de % 4'lük yığıma jeli ve % 10'luk ayırma jeli kullanılarak yürütülmüştür⁽¹⁸⁹⁾. Her bir kuyucuğa eşit miktarda protein içerecek şekilde ayarlanan av ile avcıya ait ekstrakte edilmiş 2 µl protein örnekleri ile molekül ağırlığı bilinen (10-250 kDa) standart proteinler (Fermentas Chem. Co.)

yüklenmiş ve vertikal mini jelde (Maxigel®) sırasıyla 25 ve 30 mA'de 2 saat süreyle elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Ardından jel, gümüş nitrat ile boyandıktan sonra görüntüleme cihazı ile fotoğrafı çekilmiştir. Gümüş nitrat, 10 ng protein miktarına kadar duyarlıdır ve diğer yöntemlere göre daha hassas bir boyama sağlar⁽¹⁹⁰⁾.

Gümüş boyama birçok basamaktan oluşan bir metottur. Jel ilk önce 30 dakika gümüş boyama fiksatif solüsyonunda, daha sonra sensitizing (oksidatör) solüsyonunda bekletilir. Distile suda 5'er dakika 3-4 değiştirme yaparak yıkanır. Gümüş nitrat içeren boya solüsyonu içinde 20 dakika boyamaya bırakılır. Boya solüsyonundan çıkartılan jel distile su ile 1-2 dakika yıkanır ve hemen jel developer (geliştirme) içinde 3-5 dakika bantlar görünür hale gelene kadar bekletilir. Protein bantları net görünür hale geldiğinde boyamayı sonlandırmak için jel 10 dakika sonlandırma solüsyonunda bekletilir. Sonlandırma solüsyonunda çıkarılan jel 3 değiştirme yapmak suretiyle 5'er dakika distile su ile yıkanır.

Molekül ağırlıkları hesaplanacak olan protein bantlarının Rf (oransal hız) değerleri, standart proteinlerin Rf değerleri kullanılarak Excel programı yardımıyla çizilen yarı logaritmik grafiğin kalibrasyon eğrisi aracılığı ile hesaplanmıştır.

SDS-PAGE için kullanılan stok çözeltiler ve hazırlanışları EK-2'de gösterilmiştir.

2.2.3.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) Yöntemi İle Beslenme İlişkilerinin Tayini

Bu yöntemde yapay oligonükleotidler kullanılarak in vitro olarak hedef bölgenin çoğaltılması gerçekleştirilmiştir⁽¹⁹¹⁾. Bu işlem için öncelikle avcının (tarlaya özgü ve

zararlı üzerinden beslendiği laboratuvarında gözlenmiş olan agrobiyont örümcek) DNA'sı izole edilmiştir.

İzolasyon öncesinde avcı örümcek 36 saat süreyle aç bırakıldıktan sonra avı ile bir araya getirilmiştir. Beslenme süreleri değişmekle birlikte örümcek mide muhtevasının içeriğinde böceğe ait DNA kalıntılarının saptanması için beslenmenin başlangıcından itibaren en az 1 saat geçmesi gerekmektedir. Ancak optimum gözlem için beslenmeden itibaren 4 ilâ 12 saat geçmelidir⁽¹⁴⁷⁾.

Örümceğin sindirim organları hem cephalothorax hem de abdomen içerisine dağılmış olduğundan bacakları uzaklaştırılmış örümcek numunesi post-mortem bağırsak muhtevası analizi için -80 °C'a kaldırılmıştır. Bu aşamadan sonra işleme tabi tutulacak her bir örümcek ve zararlı numunesi sırasıyla 100µl ve 500 µl'lik bir izolasyon tamponu (TE buffer: 10 mM Tris, pH'ı HCl ile 7.5'a ayarlanır) içerisinde blender yardımıyla homojenize edilmiştir⁽¹⁴⁷⁾. Homojenize edilen numuneler 1.5 ml'lik santrifüj tüplerine yerleştirilmiş ve DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Homojenizat DNA'sı Qiagen DNeasy Blood and Tissue Kit (69504) (Germany) kullanılarak izole edilmiştir. Elde edilen DNA örnekleri -20 °C'da saklanmıştır. İzolasyon sonrasında ayırımı yapılacak olan ava ait özel primerler kullanılarak PCR işlemine geçilmiştir. Önceden yapılmış çalışmalar dikkate alınarak *R. maidis* için aşağıda verilen genel tahıl afidi primeri seçilmiştir⁽¹⁴⁷⁾.

Aphid F: 5' TTTCCGATTAATTGAAGTAG 3'

Aphid R: 5' ATTCCTGGTCGGTTTTATAAA 3'

PCR koşullarının optimizasyonu için önceden yürütülen çalışmalar göz önüne alınarak optimizasyon koşulları sağlanmıştır. Her bir PCR reaksiyonu 15 µl toplam

hacimde gerçekleştirilmiştir. Bu çözeltide şunlar yer almaktadır: 2.0µl ekstrakte edilmiş DNA, 10×reaksiyon tamponu (100mM Tris-HCl pH 8.3, 500mM KCl, 15mM MgCl₂), dNTPs (10mM, hazır stoktan 1.25 mM), 0.4 µM her iki primerden (10mM stoktan), 0.2 u/µl, *Taq* polimeraz enzimi (5 unit/µL stoktan), MgCl₂ (25 mM stoktan) 2.5 mM ve toplam hacim ddH₂O ile tamamlanmıştır.

Bundan sonra her bir örnek tüpü PCR cihazına (PCP- Thermocycle, Tgradient 96) yerleştirilerek 45 sn 94°C, 45 sn 54°C ve 1 dk 72°C'lik döngüyle 40 döngüyü içeren bir zincir reaksiyonuna tabi tutulmuştur. Ve reaksiyonun sonunda yükseltgenmenin tamamlanması için 10 dakika 72°C'da bekletilmiştir. Yükseltgenen ürünler jelde yürütülme işlemine kadar 4°C'da saklanmıştır ve bu ürünler % 1.7'lik agaroz jelde 5 V/cm olacak şekilde 1.5-2 saat yürütülerek sonuçlar tartışılmıştır. Gerekli olan agaroz hassas terazide tartılarak 180 ml TBE (Tris Borat EDTA) tamponu içerisine karıştırılarak kaynatılmış ve 50-60°C sıcaklıkta üzerine 0,5 µg/ml etidyum bromit ilâve edilerek ve Agagel Mini marka yatay elektroforez tepsisine dökülüp katılaştıktan sonra tankın içerisine yerleştirilmiştir. TBE tamponu ile iyice doldurulmuş tank içerisine her bir kuyucuğa 5 µl örnek konmuştur. Örnekler yükleme tamponu içerisinde karıştırılarak kuyucuklara yüklenmiştir. Bu tampon 100 ml olacak şekilde (bromfenol mavisi 250 mg, tris pH 7,6 150 mM 33 ml, gliserol 60 ml, dH₂O 7 ml) hazırlanmış ve her kuyucuğa amplifikasyon ürünleri ilâve edilmiştir. Ayrıca elde edilen DNA parçalarının kıyaslanması için 100 bç'lik DNA belirleyicisi (Fermentas Chem. Co.) kullanılmıştır. Yürütülen örnekler U.V. sehpasında incelenerek görüntülenen bantlar polaroid makine ile fotoğraflanmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

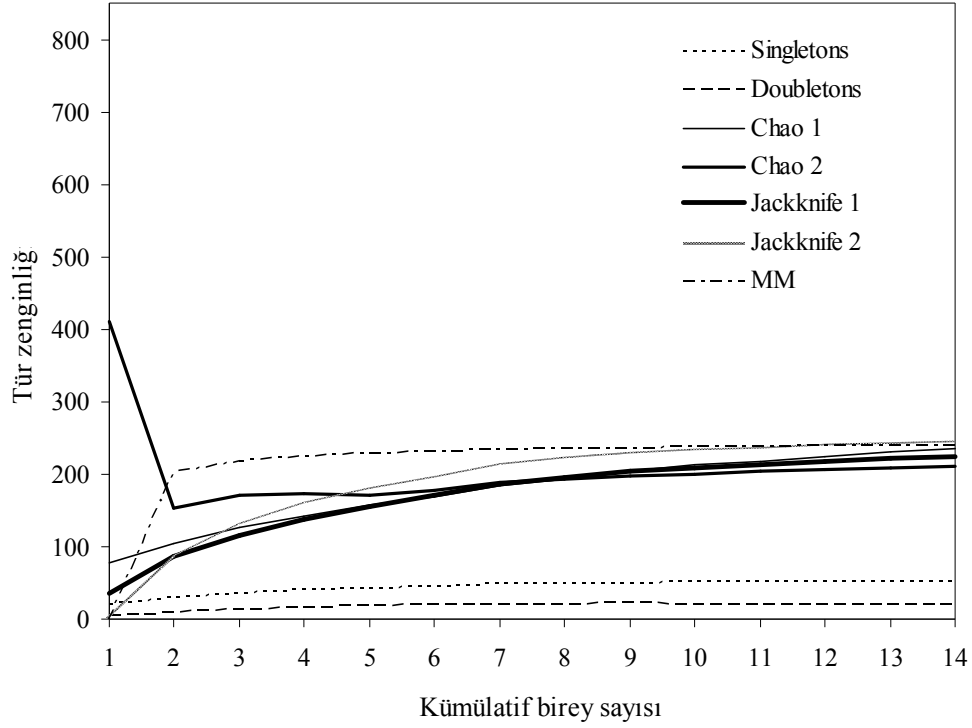
3.1. Çalışılan Tarla ve Bahçelerin Örümcek Faunalarının Tespiti

2005-2007 döneminin ilkbahar ve yaz aylarında Antalya havzasında belirlenen özellikle ilaçlanmamış ve seradan bağımsız tarımsal alanlardan ve yukarıda belirtilen diğer bazı lokalitelerden elde edilen 2244 adet örümcek örneğinin familya, cins ve tür düzeylerindeki teşhisleri yapılmıştır. Çalışma alanında 32 familyaya bağlı 110 cins ve 154 örümcek türü tespit edilmiştir. Bunlardan 7 cins ve 19 tür Türkiye örümcek faunası için yeni kayıttır.

Araziden toplanan örneklerden 1197 birey (% 52.9) ergindir ve dişi sayısı 692 (% 57.8) olarak bulunmuştur. Erkek dişi oranı 1:1.37, ergin nimf oranı ise 1:0.88 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen taksonlar Ergin (E) ve Yavru = Nimf (N) sayıları dikkate alınarak indeks değerleri ile birlikte EK-1 Çizelge 1.'de gösterilmektedir.

Tür zenginliğinin değerlendirilmesi için rastgele tür zenginliği birikim eğrileri oluşturulmuş ve beklenen (umulan) tür zenginliği fonksiyonu elde edilmiştir. Chao1, Chao2, Jackknife1, Jackknife2 ve Michaelis–Menten (MM) tür zenginliği hesaplayıcı indeksleri ile Singletons ve Doubletons tür zenginlik eğrilerine göre elde edilen zenginlik aralığı Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Buna göre tür zenginlik aralığı 169 ilâ 214 arasında elde edilmiştir. Tür zenginlik hesaplayıcılar tarafından elde edilen ortalama tür zenginliği 190 olarak bulunmuştur.

Tür çeşitliliğinin tayin edilmesinde Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi, Simpson indeksi ve Pielou düzenlilik indeksi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Rastgele Birikim Eğrilerini Gösteren Tür Zenginlik Grafığı

Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi'ne göre en fazla çeşitlilik Step alanlarda (E1) ($H'=4.24$) ortaya çıkmaktadır. Çeşitlilik, karpuz/kavun tarlaları gibi biyomass bakımından zayıf alanlarda azalmaktadır ($H'=2.38$). Bu yorumu destekleyen veriler aksi yönde çalışan Simpson çeşitlilik indeksi (D) ile de gösterilmiştir (EK-1 Çizelge 1.).

Türlerin lokalite bazında kendi içlerindeki homojenliği de Pielou Düzenlilik indeksi (J) kullanılarak EK-1 Çizelge 1.'de gösterilmektedir. Buna göre en homojen dağılım muz (C2) ($J = 0.960$) lokalitesinde kendini göstermektedir. Muz bahçelerinde Salticidae gibi tipik olarak karşılaşılan bazı familyaların baskınlığı bu sonucu doğurmaktadır.

Ayrıca faunistik açıdan incelenen tarımsal ekosistemlerin çoğunda başta Lycosidae (kurt örümcekler) olmak üzere Linyphiidae (cüce örümcekler), Araneidae (tekerlek ağ örücüler), Gnaphosidae (düz karınlı yer örümcekleri), Agelenidae (huni örümcekler), Thomisidae (yengeç örümcekler), Philodromidae (koşan yengeç örümcekler) ve Salticidae (sıçrayan örümcekler) familyaları çok baskın olarak bulunmaktadır.

Örümceklerin incelenen her bir lokaliteye ait tür ve familya bazındaki dağılımları ayrı ayrı irdelenmiş ve aşağıda sırasıyla gösterilmiştir.

3.1.1. Tahıl Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular

Antalya havzasında belirlenen ve Şekil 2.3’de A1 ve A2 olarak gösterilen Buğday ile Mısır lokalitelerinden örümcek ve böcek örnekleri toplanmış, bunlardan elde edilen örümcek taksonları Çizelge 3.1’de verilmiştir. İncelenen birey sayısı 786’dır. Bu örneklerden buğday ve mısır tarlalarında 20 familya, 51 cinse ait toplam 67 türün varlığı saptanmıştır. Bu taksonlardan 2 tür Türkiye için yeni kayıttır. Bireylerden 344’ü ergin bulunmuştur (% 43.7). Tarlaya göre yakalanan toplam birey, ergin, nimf sayıları ve eşey durumları Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Buna göre buğday tarlalarında 20 familyaya ait toplam 479 birey elde edilmiştir. Bu bireylerden 233’ü ergin (% 48.6), 246’sı nimf (% 51.4) olarak tespit edilmiştir. Ergin bireylerden buğday tarlalarında 60 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 1.008’dir. Buğday tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.2 ve Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Lycosidae olmuştur (% 18.16). Bu familyayı sırasıyla Linyphiidae, Thomisidae ve Philodromidae izlemiştir.

Çizelge 3.1. Tahıl Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları (E=ergin, N=nimf)

TAKSON	LOKALİTE						Toplam E + N
	Buğday (A1)			Mısır (A2)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
1. PHOLCIDAE							
<i>Pholcus opilionoides</i> (Schrank)	0	0	1	0	0	0	1
2. PALPIMANIDAE							
<i>Palpimanus gibbulus</i> Dufour	1	0	0	0	0	0	1
3. ULOBORIDAE							
<i>Uloborus plumipes</i> Lucas	1	0	0	0	0	0	1
<i>Uloborus walckenaerius</i> Latreille	2	1	0	0	3	2	8
4. THERIDIIDAE							
<i>Crustulina guttata</i> (Wider)	0	0	1	0	0	0	1
<i>Enoplognatha afrodite</i> Hippa & Oksala	0	1	0	0	0	0	1
<i>Steatoda bipunctata</i> (Linnaeus)	1	2	2	0	1	5	11
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch)	2	3	5	1	2	5	18
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	1
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer)	0	1	0	0	0	0	1
<i>Theridion conigerum</i> Simon*	1	0	0	0	0	0	1
<i>Theridion sisyphium</i> (Clerck)	4	0	3	1	2	6	16
<i>Theridion</i> sp.	2	0	3	1	0	9	15
5. LINYPHIIDAE							
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)	3	2	9	0	0	0	14
<i>Gnathonarium dentatum</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Linyphia</i> sp.	2	1	0	0	0	0	3
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall)	10	8	7	3	1	4	33
<i>Obscuriphantes obscurus</i> (Blackwall)	2	0	0	0	0	0	2
<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin)	0	4	0	0	0	0	4
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall)	2	7	11	4	1	2	27
<i>Tenuiphantes</i> sp.	0	0	9	0	2	0	11
6. TETRAGNATHIDAE							
<i>Tetragnatha montana</i> Simon	1	2	3	5	3	12	26
7. ARANEIDAE							
<i>Araneus</i> sp.	0	0	9	0	0	4	13
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)	1	0	0	1	0	2	4
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall)	0	2	0	0	0	0	2
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	1	0	0	0	0	0	1
<i>Larinioides</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	5	6	6	1	0	5	23
<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch)	1	0	0	1	0	0	2
8. LYCOSIDAE							
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille)	1	2	4	1	0	4	12
<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé)	2	3	5	1	1	3	15
<i>Arctosa lutetiana</i> (Simon)	1	0	1	0	0	0	2
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	5	5	2	0	0	0	12
<i>Geolycosa vultuosa</i> (C. L. Koch)	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lycosa</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	3	0	0	0	2	0	5
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell)	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pardosa monticola</i> (Clerck)	0	0	0	0	3	0	3
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	10	7	3	2	1	0	23
<i>Pardosa</i> sp.	1	0	20	0	1	9	31
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	2	3	3	1	2	7	18

Çizelge 3.1. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E						Toplam
	Buğday (A1)			Mısır (A2)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Trochosa</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
9. PISAURIDAE							
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	1	5	10	1	8	11	36
10. OXYOPIDAE							
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	0	3	11	1	2	8	25
<i>Oxyopes heterophthalmus</i> (Latreille)	0	1	0	0	0	0	1
<i>Oxyopes ramosus</i> (Martini Goeze)	2	0	0	1	0	0	3
11. AGELENIDAE							
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck)	1	6	3	1	2	5	18
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	0	2	3	1	1	0	7
<i>Tegenaria</i> sp.	0	0	10	0	0	6	16
12. AMAUROBIIDAE							
<i>Amaurobius</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
13. MITURGIDAE							
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch	1	1	6	0	1	3	12
14. ANYPHAENIDAE							
<i>Anypaena accentuata</i> (Walckenaer)*	1	0	0	0	0	0	1
15. CLUBIONIDAE							
<i>Clubiona</i> sp.	0	0	10	0	0	3	13
16. ZODARIIDAE							
<i>Zodarion germanicum</i> C.L. Koch	0	2	0	0	0	0	2
17. GNAPHOSIDAE							
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer)	1	1	0	0	0	0	2
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell)	11	3	2	0	1	2	19
<i>Drassodes</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Gnaphosa lucifuga</i> (Walckenaer)	0	1	0	0	0	1	2
<i>Nomisia exornata</i> (C.L. Koch)	0	0	3	0	0	0	3
<i>Phaeoedus</i> sp.	0	1	2	0	0	1	4
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C.L. Koch)	3	1	2	2	3	1	12
<i>Zelotes aurantiacus</i> Miller	1	0	0	0	0	0	1
<i>Zelotes</i> sp.	0	0	2	0	0	0	2
18. PHILODROMIDAE							
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)	3	0	1	0	0	0	4
<i>Philodromus rufus</i> Walckenaer	0	0	0	3	0	0	3
<i>Philodromus</i> sp.	0	0	15	0	0	19	34
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	8	7	6	5	13	22	61
18. THOMISIDAE							
<i>Heriaeus mellottei</i> Simon	0	0	1	0	0	0	1
<i>Misumena vatia</i> (Clerck)	1	0	1	0	0	0	2
<i>Monaeses israeliensis</i> Levy	0	1	0	1	0	0	2
<i>Runcinia lateralis</i> (C.L. Koch)	0	1	1	0	0	0	2
<i>Synaema globosum</i> (Fabricius)	2	2	7	0	1	0	12
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer)	1	3	6	1	2	4	17
<i>Tmarus piochardi</i> (Simon)	0	1	0	0	1	0	2
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell	5	2	0	0	0	0	7
<i>Xysticus</i> sp.	0	0	14	0	0	8	22
20. SALTICIDAE							
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer)	1	0	0	2	0	0	3
<i>Euophrys lanigera</i> (Simon)	0	3	0	1	0	0	4
<i>Heliophanus equester</i> L. Koch	3	0	0	1	0	0	4

Çizelge 3.1. (devam)

TAKSON	LOKALİTE						Toplam
	Buğday (A1)			Mısır (A2)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	1	4	0	0	1	0	6
<i>Heliophanus dubius</i> C.L.Koch	1	0	0	2	0	0	3
<i>Heliophanus</i> sp.	0	0	13	0	1	15	29
<i>Marpissa</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Philaeus chrysops</i> (Poda)	0	2	3	1	0	8	14
<i>Phlegra</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin)	0	2	0	0	0	0	2
Toplam	117	116	246	48	63	196	
GENEL TOPLAM			479			307	786

* Türkiye için yeni kayıt

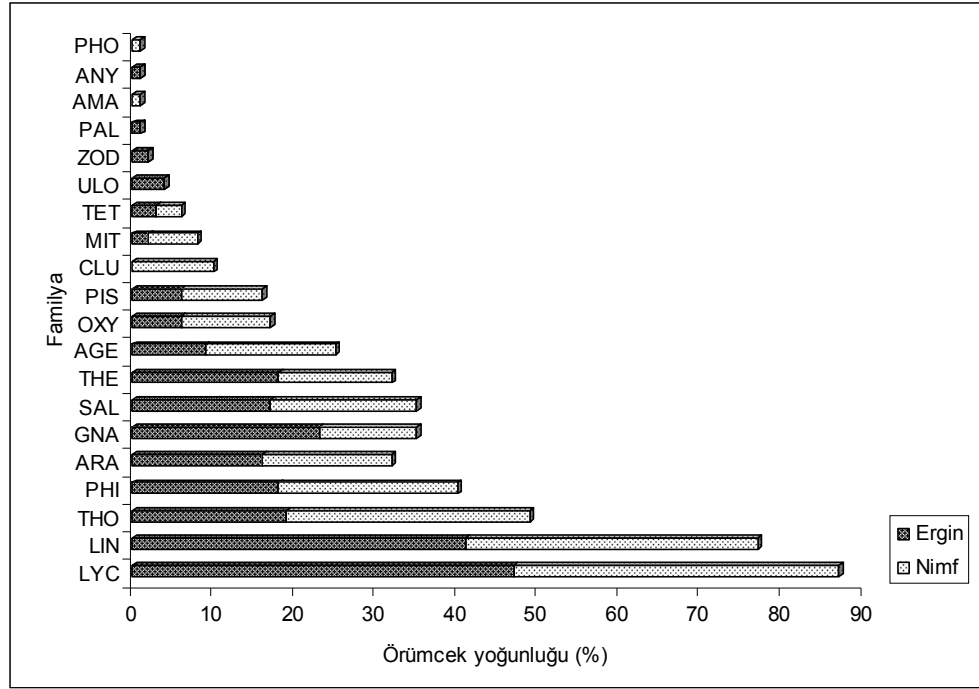
Buğday tarlalarında en fazla karşılaşılan tür 25 birey (25b) ile *Microlinyphia pusilla* (Şekil 3.4.a)'dır. Bu türü sırasıyla *Tibellus oblongus* (21b) (Şekil 3.4.b), *Pardosa proxima* (20b) (Şekil 3.4.c), *Tenuiphantes tenuis* (20b) (Şekil 3.4.d), *Neoscona adianta* (17b) (Şekil 3.4.e) ve *Pisuara mirabilis* (16b) (Şekil 3.4.f) izlemiştir.

Mısır tarlalarında ise 15 familyaya ait toplam 307 birey elde edilmiştir. Bunların 111'i ergin (% 36.1), 196'sı nimf (% 63.9) olarak tespit edilmiştir. Mısır tarlalarında ergin bireylerden 37 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 0.76'dır. Mısır tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.2 ve Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Philodromidae olmuştur (% 20,19). Bu familyayı sırasıyla Lycosidae, Theridiidae (Tarak ayaklı örümcekler) ve Salticidae (Sıçrayıcı örümcekler) izlemiştir. Mısır tarlalarında en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *Tibellus oblongus* (40b) (Şekil 3.4.b), *Pisuara mirabilis* (20b) (Şekil 3.4.f) ve *Tetragnatha montana* (20b) olmuştur. Buğday tarlalarında toplam olarak 479 birey yakalanırken, mısır tarlalarında toplam 307 birey yakalanmıştır. Örümceklerde dişi ve erkek oranı da buğday tarlalarında

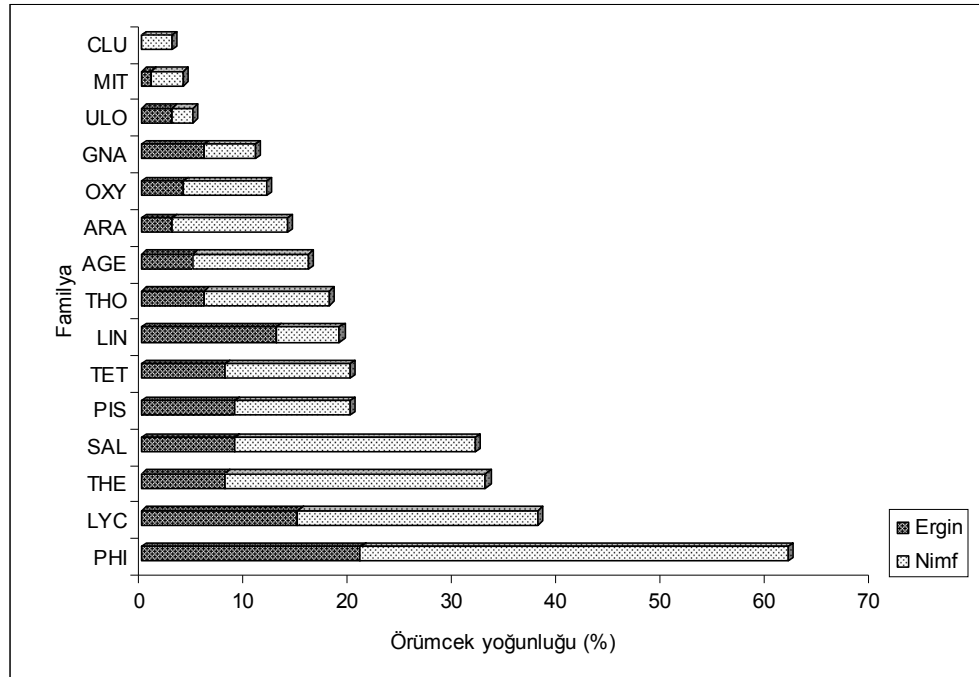
mısırdakinden daha yüksek bulunmuştur. Dişiler için buğday:mısır oranı 1.16:1, erkekler için ise bu oran 0.87:1 olarak bulunmuştur. Ancak nimf sayısı mısır tarlalarında daha yüksek olarak bulunmuştur (1:1.24).

Çizelge 3.2. Tahıl Tarlası Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı (TBS) ve Sıklığı (L: lokalite)

L	Familya	TBS	%
Buğday	Lycosidae (LYC)	87	18.16
	Linyphiidae (LIN)	77	16.07
	Thomisidae (THO)	49	10.22
	Philodromidae (PHI)	40	8.35
	Gnaphosidae (GNA)	35	7.30
	Salticidae (SAL)	35	7.30
	Araneidae (ARA)	32	6.68
	Theridiidae (THE)	32	6.68
	Agelenidae (AGE)	25	5.21
	Oxyopidae (OXY)	17	3.54
	Pisauridae (PIS)	16	3.34
	Clubionidae (CLU)	10	2.08
	Miturgidae (MIT)	8	1.67
	Tetragnathidae (TET)	6	1.25
	Uloboridae (ULO)	4	0.83
	Zodariidae (ZOD)	2	0.41
	Palpimanidae (PAL)	1	0.2
	Amaurobiidae (AMA)	1	0.2
	Anyphaenidae (ANY)	1	0.2
	Pholcidae (PHO)	1	0.2
Mısır	Philodromidae (PHI)	62	20.19
	Lycosidae (LYC)	38	12.37
	Theridiidae (THE)	33	10.74
	Salticidae (SAL)	32	10.42
	Pisauridae (PIS)	20	6.51
	Tetragnathidae (TET)	20	6.51
	Linyphiidae (LIN)	19	6.18
	Thomisidae (THO)	18	5.86
	Agelenidae (AGE)	16	5.21
	Araneidae (ARA)	14	4.56
	Oxyopidae (OXY)	12	3.90
	Gnaphosidae (GNA)	11	3.58
	Uloboridae (ULO)	5	1.62
	Miturgidae (MIT)	4	1.30
	Clubionidae (CLU)	3	0.97



Şekil 3.2. Buğday Tarlasındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu



Şekil 3.3. Mısır Tarlasındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu



a



b



c



d



e



f

Şekil 3.4.a-f. Buğday Tarlalarında En Sık Karşılaşılan Türler: a, *M. pusilla* b, *T. oblongus* c, *P. proxima* d, *T. tenuis* e, *N. adianta* f, *P. mirabilis*

3.1.2. Pamuk ve Yonca Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular

Antalya havzasında belirlenen ve Şekil 2.3’de B1 ve B2 olarak gösterilen Pamuk ile Yonca lokalitelerinden örümcek ve böcek örnekleri toplanmış, saptanan taksonlar Çizelge 3.3’de gösterilmiştir. Pamuk ve Yonca tarlalarından toplam 355 örneğin tür teşhisi yapılmıştır. Bu tarlalarda 13 familya, 36 cinse ait toplam 40 türün varlığı anlaşılmıştır. Bu taksonlardan 2 cins ve 2 tür Türkiye için yeni kayıttır. Bireylerden 227’si ergin olarak bulunmuştur (% 63.9). Tarlaya göre yakalanan toplam birey, ergin, nimf sayıları ve eşey durumları Çizelge 3.3’de gösterilmiştir.

Buna göre pamuk tarlalarında 12 familyaya ait toplam 150 birey elde edilmiştir. Bu bireylerden 103’ü ergin (% 68.6), 47’si nimf (% 31.4) olarak tespit edilmiştir. Ergin bireylerden pamuk tarlalarında 33 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 1.94’dür. Pamuk tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.4 ve Şekil 3.6’da gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Philodromidae olmuştur (% 20.06). Bu familyayı sırasıyla Linyphiidae, Lycosidae ve Theridiidae izlemiştir.

Pamuk tarlalarında en fazla karşılaşılan tür 8 birey (8b) ile *Thanatus formicinus* (Şekil 3.5.a)’dur. Bu türü sırasıyla *Xysticus kempeleni* (7b) (Şekil 3.5.b), *Philodromus aureolus* (7b) (Şekil 3.5.c), *Euryopsis quinqueguttata* (5b) izlemektedir.

Çizelge 3.3. Pamuk ve Yonca Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları

TAKSON	L O K A L İ T E						Toplam E + N
	Pamuk(B1)			Yonca (B2)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
1. THERIDIIDAE							
<i>Euryopis quinqueguttata</i> Thorell	3	1	1	5	2	3	15
<i>Steatoda bipunctata</i> (Linnaeus)	0	2	1	0	0	0	3
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch)	2	1	1	0	0	0	4
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer)	0	3	0	3	3	1	10
<i>Theridion sisyphium</i> (Clerck)	2	1	1	3	1	2	10
<i>Theridion</i> sp.	0	0	1	1	1	3	6
2. LINYPHIIDAE							
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)	2	0	2	0	1	1	6
<i>Linyphia</i> sp.	0	0	1	0	0	1	2
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)	2	1	2	2	0	0	7
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall)	5	1	2	3	1	1	13
<i>Obscuriphantes obscurus</i> (Blackwall)	2	1	1	0	0	0	4
<i>Tenuiphantes</i> sp.	0	0	1	0	0	1	2
3. ARANEIDAE							
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall)	3	1	1	0	0	0	5
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	0	0	0	2	0	1	3
<i>Larinioides</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	1	2
4. LYCOSIDAE							
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille)	0	1	0	0	0	0	1
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	2	1	1	1	2	3	10
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	3	0	0	0	0	0	3
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	4	1	1	0	0	1	7
<i>Pardosa</i> sp.	0	0	2	0	0	2	4
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	1	0	3	0	0	0	4
<i>Trochosa</i> sp.	1	0	1	0	0	1	3
5. PISAURIDAE							
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	0	1	0	8	12	4	25
6. OXYOPIIDAE							
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	3	0	1	17	11	13	45
7. AGELENIDAE							
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	0	0	0	13	10	11	34
8. MITURGIDAE							
<i>Cheiracanthium</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1
9. CLUBIONIDAE							
<i>Clubiona lutescens</i> Westring	0	0	1	0	0	0	1
10. GNAPHOSIDAE							
<i>Aphantaulax trifasciata</i> (O.P.-Cambridge)	1	2	2	0	0	0	5
<i>Aphataulax</i> sp.	1	1	1	0	0	0	3
<i>Gnaphosa lugubris</i> (C. L. Koch)	1	0	0	1	0	1	3
<i>Gnaphosa</i> sp.	1	0	1	0	0	2	4
<i>Zelotes aurantiacus</i> Miller	0	1	0	0	0	0	1
<i>Zelotes</i> sp.	0	0	0	0	0	2	2

Çizelge 3.3. (devam)

TAKSON	LOKALİTE						Toplam E + N
	Pamuk(B1)			Yonca (B2)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
11. PHILODROMIDAE							
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)	3	2	2	1	0	4	12
<i>Philodromus rufus</i> Walckenaer	4	3	1	0	0	0	8
<i>Philodromus</i> sp.	0	1	2	0	0	4	7
<i>Thanatus formicinus</i> Clerck	4	2	2	0	2	3	13
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	4	0	1	2	0	1	8
12. THOMISIDAE							
<i>Diaea pictilis</i> (Banks)	0	0	0	2	2	1	5
<i>Heriaeus mellottei</i> Simon	0	1	1	0	0	0	2
<i>Synaema globosum</i> (Fabricius)	0	1	0	0	3	1	5
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer)	2	1	0	0	0	1	4
<i>Tmarus piochardi</i> (Simon)*	0	0	1	0	0	0	1
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell	4	2	1	3	3	3	16
<i>Xysticus</i> sp.	1	0	1	1	0	5	8
13. SALTICIDAE							
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer)	0	0	1	1	0	1	3
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	2	1	0	0	0	1	4
<i>Heliophanus dubius</i> C.L.Koch	1	1	0	0	0	0	2
<i>Heliophanus</i> sp.	0	0	2	0	0	1	3
<i>Macarokeris nidicolens</i> (Walckenaer)*	0	0	0	1	0	0	1
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn)	2	0	1	0	0	0	3
Toplam	68	35	47	70	54	81	
GENEL TOPLAM			150			205	355

* Türkiye için yeni kayıt

Yonca tarlalarında ise 11 familyaya ait toplam 205 birey elde edilmiştir. Bunların 124'ü ergin (% 60.5), 81'i nimf (% 39.5) olarak tespit edilmiştir. Yonca tarlalarında ergin bireylerden 19 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 1.29:1'dir.

Yonca tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.4 ve Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Oxyopidae (vaşak örümcekler) olmuştur (% 20). Bu familyayı sırasıyla Agelenidae, Theridiidae ve Salticidae izlemiştir. Yonca tarlalarında en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *Oxyopes lineatus* (41b) (Şekil 3.5.d), *Allagelena gracilens* (34b) (Şekil 3.14.a), *Pisuara mirabilis* (25b) (Şekil 3.4.f) ve *Euryopis quinqueguttata* (10b) olmuştur.

Çizelge 3.4. Endüstriyel Tarla Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı

L	Familya	TBS	%
Pamuk	Philodromidae (PHI)	31	20.6
	Linyphiidae (LIN)	23	15.3
	Lycosidae (LYC)	22	14.66
	Theridiidae (THE)	20	13.3
	Thomisidae (THO)	16	10.66
	Gnaphosidae (GNA)	12	8.0
	Salticidae (SAL)	11	7.33
	Araneidae (ARA)	8	5.33
	Oxyopidae (OXY)	4	2.66
	Pisauridae (PIS)	1	0.66
	Miturgidae (MIT)	1	0.66
	Clubionidae (CLU)	1	0.66
	Yonca	Oxyopidae (OXY)	41
Agelenidae (AGE)		34	16.6
Theridiidae (THE)		28	13.6
Thomisidae (THO)		25	12.2
Pisauridae (PIS)		24	11.8
Philodromidae (PHI)		17	8.3
Linyphiidae (LIN)		11	5.36
Lycosidae (LYC)		10	4.87
Gnaphosidae (GNA)		6	2.92
Salticidae (SAL)		5	2.43
Araneidae (ARA)		4	1.95

Pamuk tarlalarında toplam olarak 150 birey yakalanırken, yonca tarlalarında toplam 205 birey yakalanmıştır. Örümceklerde dişi ve erkek oranı da pamuk tarlalarında yoncadan daha yüksek bulundu. Dişiler için pamuk:yonca oranı 0.97:1, erkekler için ise bu oran 0.65:1 olarak bulundu. Bunun yanında nimf sayısı da yonca tarlalarında daha yüksek bulundu (0.58:1).



a



b

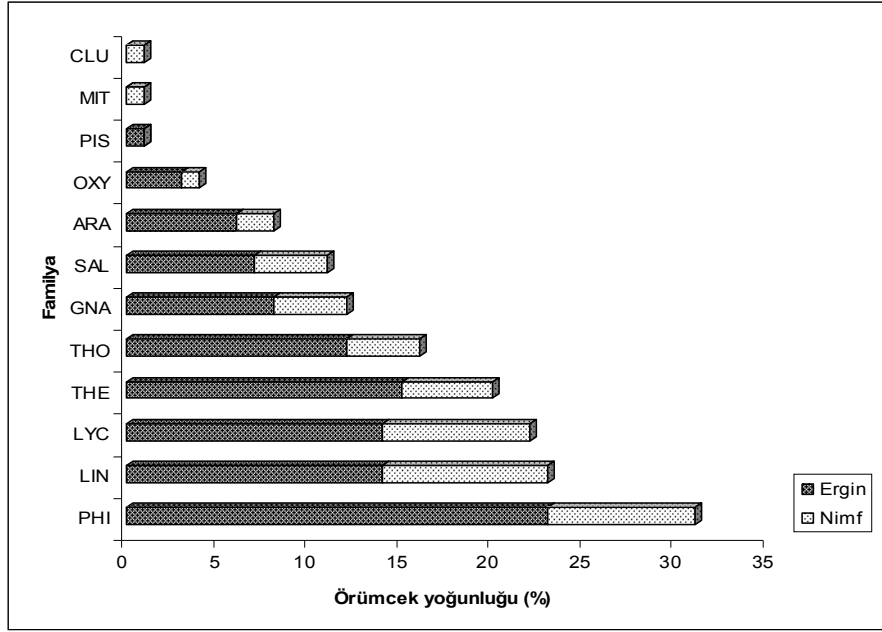


c

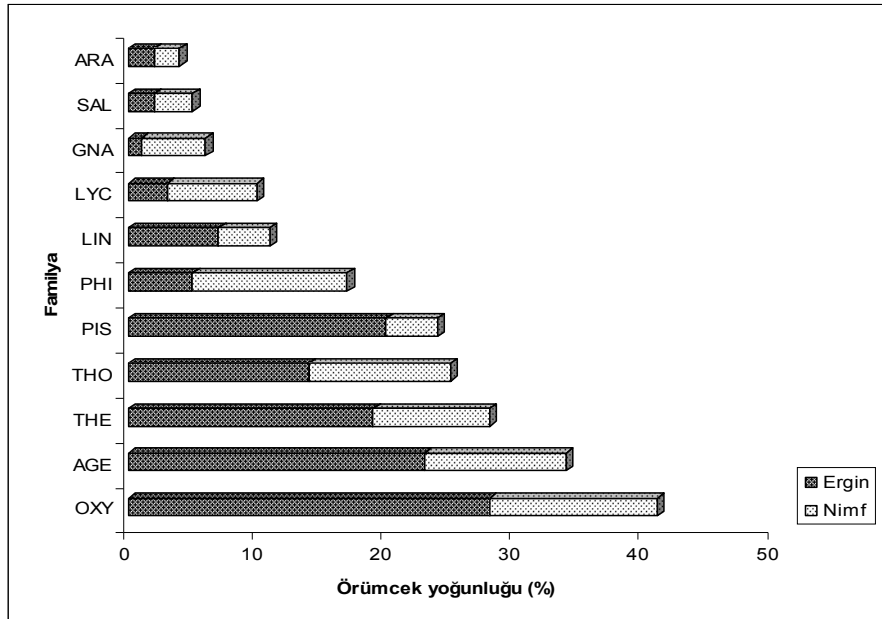


d

Şekil 3.5.a-d. Pamuk ve Yonca Tarlalarında En Sık Karşılaşılan Türler: a, *T. formicinus* b, *X. kempeleni* c, *P. aureolus* d, *O. lineatus*



Şekil 3.6. Pamuk Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu



Şekil 3.7. Yonca Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

3.1.3. Elma, Portakal ve Muz Bahçelerinin Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular

Antalya havzasında belirlenen Elma, Portakal ve Muz Bahçesi lokalitelerinden örümcek ve böcek örnekleri toplanmış, belirlenen örümcek taksonları Çizelge 3.5’de verilmiştir. Elma (C1), Portakal (C2) ve Muz (C3) bahçelerinden toplam 246 örümcek bireyinin tür teşhisi yapılmıştır. Bu bahçelerde 22 familya, 57 cinse ait toplam 69 türün varlığı anlaşılmıştır. Bu taksonlardan 2 cins ve 4 tür Türkiye için yeni kayıttır. Teşhis edilen örneklerin 143’ü ergin bulunmuştur (% 58). Tarlaya göre yakalanan toplam birey, ergin, nimf sayıları ve eşey durumları Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.

Buna göre elma bahçelerinde 15 familyaya ait toplam 58 birey elde edilmiştir. Bu bireylerden 35’ü ergin (% 60.3), 23’ü nimf (% 39.7) olarak tespit edildi. Ergin bireylerden elma bahçelerinde 23 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 2.88’dir. Elma bahçelerinde yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.6 ve Şekil 3.8’de gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Lycosidae olmuştur (% 25.8). Bu familyayı sırasıyla Theridiidae, Salticidae ve Thomisidae izlemiştir.

Elma bahçelerinde en fazla karşılaşılan tür 6b ile *Alopecosa pulverulenta* (Şekil 3.9.a)’dır. Bu türü sırasıyla *Plexippus paykulli* (Şekil 3.9.b) (4b) ve *Achaearanea lunata* (3b) (Şekil 3.9.c) izlemiştir.

Çizelge 3.5. Elma, Portakal ve Muz Bahçelerinde Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Elma (C1)			Portakal (C2)			Muz (C3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
1. PHOLCIDAE										
<i>Pholcus opilionoides</i> (Schrank)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2. ERESIDAE										
<i>Eresus cinnaberinus</i> (Olivier)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3. OECOBIIDAE										
<i>Oecobius cellariorum</i> (Dugès)	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4
4. THERIDIIDAE										
<i>Achaearanea lunata</i> (Clerck)	3	0	0	7	2	7	0	0	0	19
<i>Crustulina scabripes</i> Simon	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Dipoena braccata</i> (C. L. Koch)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Euryopis episinoides</i> (Walckenaer)*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euryopis quinqueguttata</i> Thorell	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Keija tinctoria</i> (Walckenaer) *	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Kochiura aulica</i> (C. L. Koch)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus)*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer)	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3
<i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Theridion boesenbergi</i> Strand *	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Theridion</i> sp.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
5. LINYPHIIDAE										
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
<i>Linyphia</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
6. TETRAGNATHIDAE										
<i>Tetragnatha montana</i> Simon	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3

Çizelge 3.5. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Elma (C1)			Portakal (C2)			Muz (C3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
7. ARANEIDAE										
<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall)	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	0	0	0	1	0	4	0	0	0	5
<i>Larinioides ixobolus</i> (Thorell)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	0	1	0	4	1	3	1	1	0	11
<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch)	0	0	0	1	0	3	0	0	0	4
8. LYCOSIDAE										
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck)	0	4	2	0	0	0	0	0	0	6
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Alopecosa</i> sp.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>Arctosa leopardus</i> (Sundevall)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Arctosa</i> sp.	0	0	0	0	0	3	0	1	0	4
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	2	1	0	2	1	3	1	0	0	10
<i>Pardosa wagleri</i> (Hahn)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa</i> sp.	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
<i>Trochosa</i> sp.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4

Çizelge 3.5. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Elma (C1)			Portakal (C2)			Muz (C3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
9. PISAURIDAE										
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	0	0	1	5	1	4	0	0	0	11
10. OXYOPIDAE										
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
11. AGELENIDAE										
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Agelena</i> sp.	0	0	1	0	0	4	0	0	0	5
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tegenaria atrica</i> C. L. Koch	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12. DICTYNIIDAE										
<i>Dicytina</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
13. TITANOECIDAE										
<i>Nurscia albomaculata</i>	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
14. MITURGIDAE										
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
15. LIOCRANIDAE										
<i>Agroeca</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
16. CLUBIONIDAE										
<i>Clubiona</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17. ZODARIIDAE										
<i>Zodarion italicum</i> (Canestrini)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18. GNAPHOSIDAE										
<i>Aphantaulax trifasciata</i> (O. P.-Cambridge)	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
<i>Aphantaulax</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Çizelge 3.5. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Elma (C1)			Portakal (C2)			Muz (C3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Drassyllus lutetianus</i> (L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gnaphosa bicolor</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Gnaphosa</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Micaria</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Scotophaeus blackwalli</i> (Thorell)	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Zelotes aurantiacus</i> Miller	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
19. SPARASIDAE										
<i>Micrommata virescens</i> (Clerck)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
20. PHILODROMIDAE										
<i>Philodromus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Thanatus vulgaris</i> Simon	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3
21. THOMISIDAE										
<i>Ebrechtella tricuspidata</i> (Fabricius)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Heriaeus mellottei</i> Simon	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Misumena vatia</i> (Clerck)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Synaema globosum</i> (Fabricius)	1	0	0	3	1	0	0	0	0	5
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer)	1	0	0	3	1	0	0	0	0	5
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Xysticus kochi</i> Thorell	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Xysticus audax</i> (Schrank)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Xysticus</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
22. SALTICIDAE										
<i>Ballus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Carrhotus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Euophrys</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

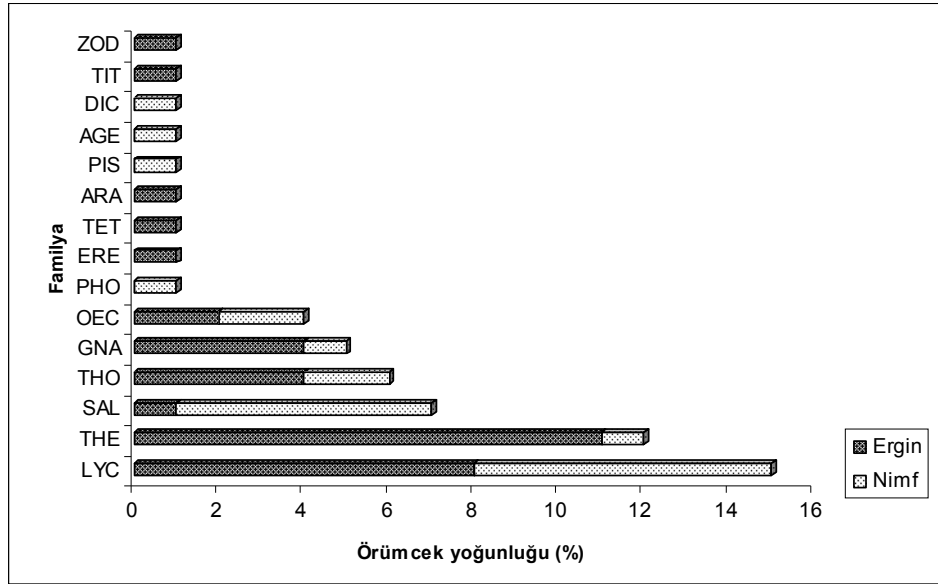
Çizelge 3.5. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Elma (C1)			Portakal (C2)			Muz (C3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Heliophanus dubius</i> C.L.Koch	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Macaroeris</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Marpissa nivoyi</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Marpissa</i> sp.	0	0	0	0	0	2	1	0	1	4
<i>Philaeus chrysops</i> (Poda)	0	0	0	1	2	0	0	0	2	5
<i>Phlegra bresnieri</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin)	0	0	4	0	0	0	3	2	1	10
<i>Pseudoeuophrys obsoleta</i> (Simon)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Salticus scenicus</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sitticus pubescens</i> (Fabricius)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Toplam	26	9	23	55	21	68	14	18	12	
GENEL TOPLAM			58			144			44	246

*Türkiye için yeni kayıt

Çizelge 3.6. Meyve Bahçesi Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı

L	Familya	TBS	%
Elma	Lycosidae (LYC)	15	25.8
	Theridiidae (THE)	12	20.6
	Salticidae (SAL)	7	12.06
	Thomisidae (THO)	6	10.34
	Gnaphosidae (GNA)	5	8.62
	Oecobiidae (OEC)	4	6.89
	Pholcidae (PHO)	1	1.73
	Eresidae (ERE)	1	1.73
	Tetragnathidae (TET)	1	1.73
	Araneidae (ARA)	1	1.73
	Pisauridae (PIS)	1	1.73
	Agelenidae (AGE)	1	1.73
	Dictynidae (DIC)	1	1.73
	Titanoecidae (TIT)	1	1.73
	Zodariidae (ZOD)	1	1.73
Portakal	Theridiidae (THE)	26	18.05
	Araneidae (ARA)	24	16.66
	Lycosidae (LYC)	24	16.66
	Thomisidae (THO)	13	9.02
	Pisauridae (PIS)	10	6.94
	Salticidae (SAL)	10	6.94
	Agelenidae (AGE)	9	6.25
	Philodromidae (PHI)	7	4.86
	Gnaphosidae (GNA)	7	4.86
	Linyphiidae (LIN)	4	2.77
	Miturgidae (MIT)	3	2.08
	Tetragnathidae (TET)	2	1.38
	Sparassidae (SPA)	2	1.38
	Oxyopidae (OXY)	1	0.69
	Liocranidae (LIO)	1	0.69
Clubionidae (CLU)	1	0.69	
Muz	Salticidae (SAL)	20	45.45
	Lycosidae (LYC)	7	15.9
	Araneidae (ARA)	5	11.36
	Gnaphosidae (GNA)	5	11.36
	Thomisidae (THO)	2	4.54
	Titanoecidae (TIT)	2	4.54
	Oxyopidae (OXY)	1	2.27
	Theridiidae (THE)	1	2.27
Philodromidae (PHI)	1	2.27	



Şekil 3.8. Elma Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

Portakal bahçelerinde ise 16 familyaya ait toplam 144 birey elde edilmiştir. Bunların 76'sı ergin (% 52.7), 68'i nimf (% 47.3) olarak tespit edilmiştir. Portakal bahçelerinde ergin bireylerden 39 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 2.61:1'dir.

Portakal bahçelerinde yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.6 ve Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu 26b ile Theridiidae olmuştur (% 18.05). Bu familyayı sırasıyla Araneidae, Lycosidae ve Thomisidae izlemiştir. Portakal bahçelerinde en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *Achaearanea lunata* (Şekil 3.9.c) (16b), *Pisuara mirabilis* (Şekil 3.4.f) (10b), *Neoscona adianta* (Şekil 3.4.e) (8b), *Pardosa proxima* (Şekil 3.4.c) (6b) ve *Larinioides cornutus* (Şekil 3.9.d) (5b)'dur.



a



b

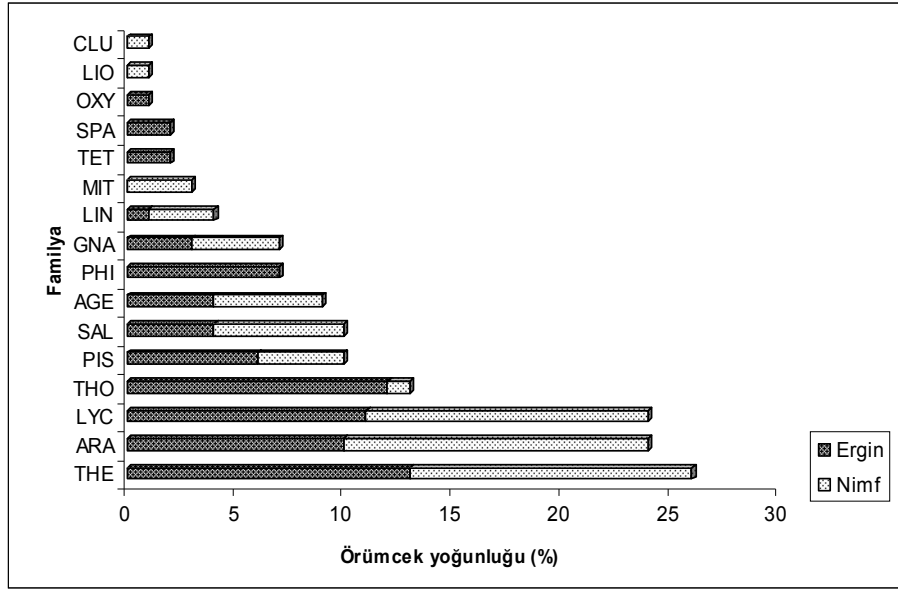


c

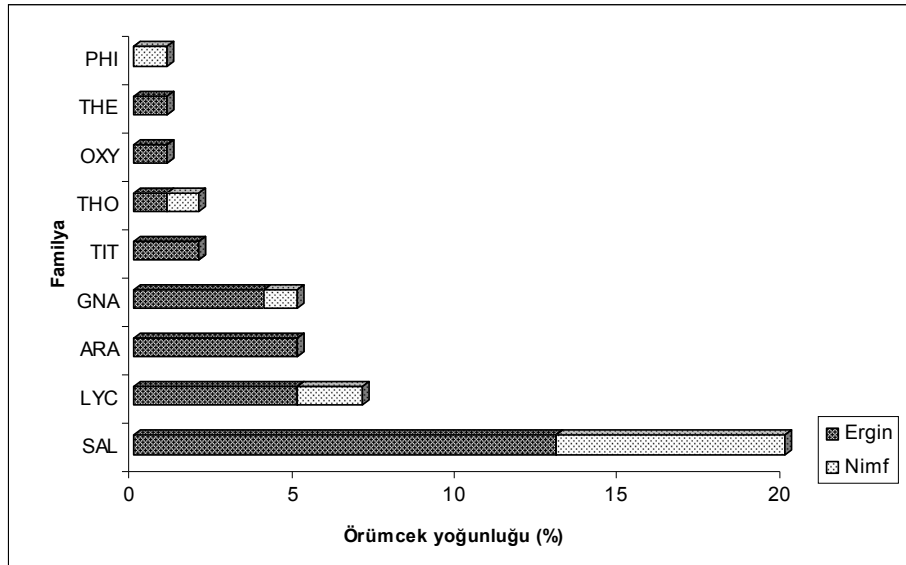


d

Şekil 3.9a-d. Elma ve Portakal Bahçelerinde En Sık Karşılaşılan Türler: a, *A. pulverulenta* b, *P. paykulli*, c, *A. lunata* d, *L. cornutus*



Şekil 3.10. Portakal Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu



Şekil 3.11. Muz Bahçelerindeki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

Muz bahçelerinde ise 9 familyaya ait toplam 44 birey elde edilmiştir. Bunların 32'si ergin (% 72.7), 12'si nimf (% 27.3) olarak tespit edilmiştir. Muz bahçelerinde ergin bireylerden 19 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 0.77:1'dir. Muz bahçelerinde yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.6 ve Şekil 3.11'de gösterilmiştir.

Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu 22b ile Salticidae olmuştur (% 45.45). Bu familyayı sırasıyla, Lycosidae, Araneidae ve Gnaphosidae izlemiştir. Muz bahçelerinde en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *P. paykulli* (6b) (Şekil 3.9b), *H. latifasciatum* (3b) (Şekil 3.12a.) ve *D. lutetianus* (3b) (Şekil 3.12b.)'dur.



a



b

Şekil 3.12.a-b. Muz Bahçelerinde Sık Karşılaşılan Türlerden Bazıları. a, *H. latifasciatum* b, *D. lutetianus*

3.1.4. Domates, Biber/Patlıcan ve Karpuz/Kavun Tarlalarının Örümcek Faunasının Tespitine İlişkin Bulgular

Havzada belirlenen özellikle ilaçlanmamış ve seradan bağımsız Domates, Biber/Patlıcan ve Karpuz/Kavun lokalitelerinden örümcek ve böcek örnekleri toplanmıştır ve tespit edilen örümcek taksonları Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Domates (D1), Biber/Patlıcan (D2) ve Karpuz/Kavun (D3) tarlalarından toplam 218 örneğin tür teşhisi yapılmıştır. Bu tarlalarda 17 familya, 32 cinse ait toplam 40 türün varlığı anlaşılmıştır. Bu taksonlardan 2 cins ve 4 tür Türkiye için yeni kayıttır. Teşhis edilen örneklerin 99’u ergin olarak bulunmuştur (% 45.4). Tarlaya göre yakalanan toplam birey, ergin, nimf sayıları ve eşey durumları Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Buna göre domates tarlalarında 16 familyaya ait toplam 91 birey elde edilmiştir. Bu bireylerden 40’ı ergin (% 43.9), 51’i nimf (% 56.1) olarak tespit edildi. Ergin bireylerden domates tarlalarında 23 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 3’dür. Domates tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.8 ve Şekil 3.13’de gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu Lycosidae olmuştur (% 35.1). Bu familyayı Theridiidae, Linyphiidae ve Gnaphosidae izlemektedir.

Domates tarlalarında en fazla karşılaşılan tür 6b ile *A. gracilens* (Şekil 3.14.a)’dir. Bu türü sırasıyla *P. proxima* (5b) (Şekil 3.4.c), *E. quinqueguttata* (5b) ve *E. episionoides* (3b) izlemiştir.

Çizelge 3.7. Domates, Biber/Patlıcan ve Karpuz/Kavun Tarlalarında Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Domates (D1)			Biber/Pathcan (D2)			Karpuz/Kavun (D3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
1. DYSDERIDAE										
<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2. MIMETIDAE										
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer)	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4
3. THERIDIIDAE										
<i>Achaearanea tepidariorum</i> (C.L.Koch)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euryopis episinoides</i> (Walckenaer)*	2	1	0	3	2	1	3	1	5	18
<i>Euryopis quinqueguttata</i> Thorell	4	0	1	2	0	1	1	0	2	11
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer)	1	0	1	0	0	0	0	3	2	7
<i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
<i>Theridion boesenbergi</i> Strand *	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Theridion</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
4. LINYPHIIDAE										
<i>Agyneta conigera</i> (O. P.-Cambridge)*	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
<i>Agyneta</i> sp.	1	0	0	2	2	1	0	0	2	8
<i>Entelecara</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Leptyphantes</i> sp.	1	0	1	0	0	3	0	0	0	5
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Linyphia</i> sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	1	5
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall)	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. P.-Cambridge)*	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

Çizelge 3.7. (devam)

TAKSON	LOKALİTE									Toplam
	Domates (D1)			Biber/Patlıcan (D2)			Karpuz/Kavun (D3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
5. ARANEIDAE										
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall)	1	0	1	2	1	2	1	0	1	9
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
6. LYCOSIDAE										
<i>Alopecosa</i> sp.	0	0	4	0	0	1	0	0	1	6
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	3	1	1	5	1	5	2	1	3	22
<i>Pardosa</i> sp.	1	0	7	0	1	1	0	0	2	12
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Trochosa</i> sp.	1	0	10	0	0	1	0	0	1	13
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7. PISAURIDAE										
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
8. OXYOPIDAE										
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	1	1	2	1	1	1	1	0	0	8
9. AGELENIDAE										
<i>Agelena</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	0	1	5	0	0	1	0	1	0	8
10. AMAUROBIIDAE										
<i>Amaurobius</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
11. MITURGIDAE										
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Cheiracanthium</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3
12. LIOCRANIDAE										
<i>Agroeca inopina</i> O. P.-Cambridge	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

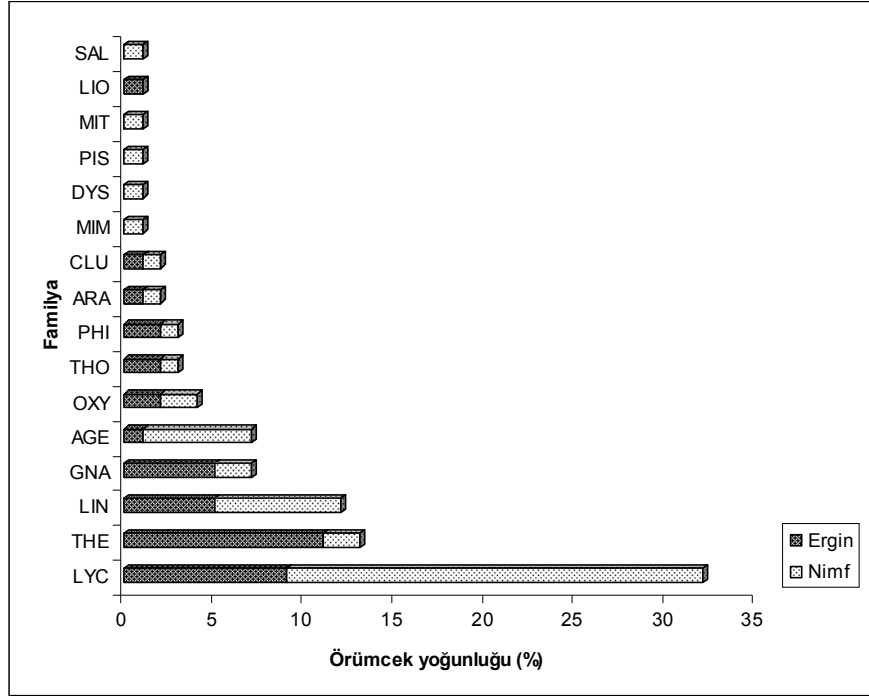
Çizelge 3.7. (devam)

TAKSON	LOKALİTE									Toplam
	Domates (D1)			Biber/Patlıcan (D2)			Karpuz/Kavun (D3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Liocranum</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13. CLUBIONIDAE										
<i>Clubiona reclusa</i> O.P.-Cambridge	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clubiona</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
14.GNAPHOSIDAE										
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Gnaphosa lucifuga</i> (Walckenaer)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Gnaphosa</i> sp.	2	1	2	0	0	1	0	0	1	7
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
15. PHILODROMIDAE										
<i>Philodromus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Thanatus formicinus</i> (Clerck)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Thanatus vulgaris</i> Simon	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	2	0	0	2	5
16. THOMISIDAE										
<i>Xysticus kempeleni</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3
<i>Xysticus kochi</i> Thorell	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xysticus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
17. SALTICIDAE										
<i>Euophrys</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Evarcha jucunda</i> (Lucas)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Toplam	30	10	51	26	13	33	12	8	35	
GENEL TOPLAM			91			72			55	218

*Türkiye için yeni kayıt

Çizelge 3.8. Sebze Tarlası Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı

L	Familya	TBS	%
Domates	Lycosidae (LYC)	32	35.1
	Theridiidae (THE)	13	14.28
	Linyphiidae (LIN)	12	13.18
	Gnaphosidae (GNA)	7	7.7
	Agelenidae (AGE)	7	7.7
	Oxyopidae (OXY)	4	4.4
	Thomisidae (THO)	3	3.3
	Philodromidae (PHI)	3	3.3
	Araneidae (ARA)	2	2.2
	Clubionidae (CLU)	2	2.2
	Mimetidae (MIM)	1	1.1
	Dysderidae (DYS)	1	1.1
	Pisauridae (PIS)	1	1.1
	Miturgidae (MIT)	1	1.1
	Liocranidae (LIO)	1	1.1
Biber/Patlıcan	Lycosidae (LYC)	17	23.6
	Theridiidae (THE)	13	18.3
	Linyphiidae (LIN)	11	15.5
	Araneidae (ARA)	8	11.26
	Philodromidae (PHI)	5	7.04
	Gnaphosidae (GNA)	4	5.63
	Thomisidae (THO)	3	4.22
	Oxyopidae (OXY)	3	4.22
	Salticidae (SAL)	2	2.81
	Miturgidae (MIT)	1	1.4
	Mimetidae (MIM)	1	1.4
	Pisauridae (PIS)	1	1.4
	Clubionidae (CLU)	1	1.4
	Agelenidae (AGE)	1	1.4
	Liocranidae (LIO)	1	1.4
Karpuz/Kavun	Theridiidae (THE)	20	36.3
	Lycosidae (LYC)	10	18.1
	Linyphiidae (LIN)	6	10.9
	Philodromidae (PHI)	3	5.45
	Miturgidae (MIT)	3	5.45
	Agelenidae (AGE)	2	3.63
	Salticidae (SAL)	2	3.63
	Araneidae (ARA)	2	3.63
	Thomisidae (THO)	2	3.63
	Mimetidae (MIM)	2	3.63
	Oxyopidae (OXY)	1	1.81
	Amaurobiidae (AMA)	1	1.81
	Gnaphosidae (GNA)	1	1.81



Şekil 3.13. Domates Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

Biber/Patlıcan tarlalarında ise 15 familyaya ait toplam 72 birey elde edilmiştir. Bunların 39'u ergin (% 54.1), 33'ü nimf (% 45.9) olarak tespit edilmiştir. Biber/Patlıcan tarlalarında ergin bireylerden 18 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 2'dir. Biber/Patlıcan tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.8 ve Şekil 3.15'de gösterilmiştir.

Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu 17b ile Lycosidae olmuştur (% 23.6). Bu familyayı sırasıyla Theridiidae, Linyphiidae, Araneidae ve Philodromidae izlemiştir.

Biber/Patlıcan tarlalarında en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *P. proxima* (11b) (Şekil 3.4.c), *E. episionoides* (6b), *H. pygmaea* (5b) (Şekil 3.14.b) ve *E. quinqueguttata* (3b) olarak bulunmuştur.



a

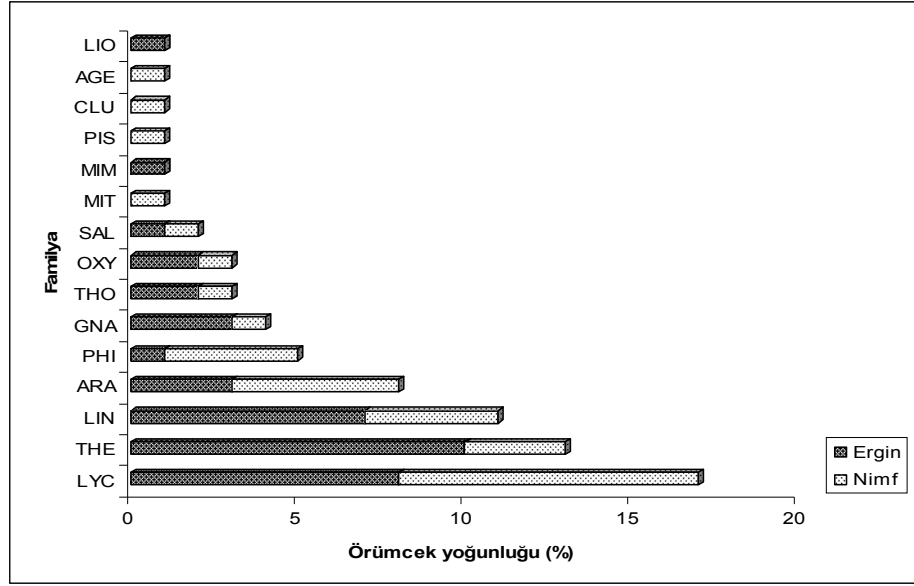


b



c

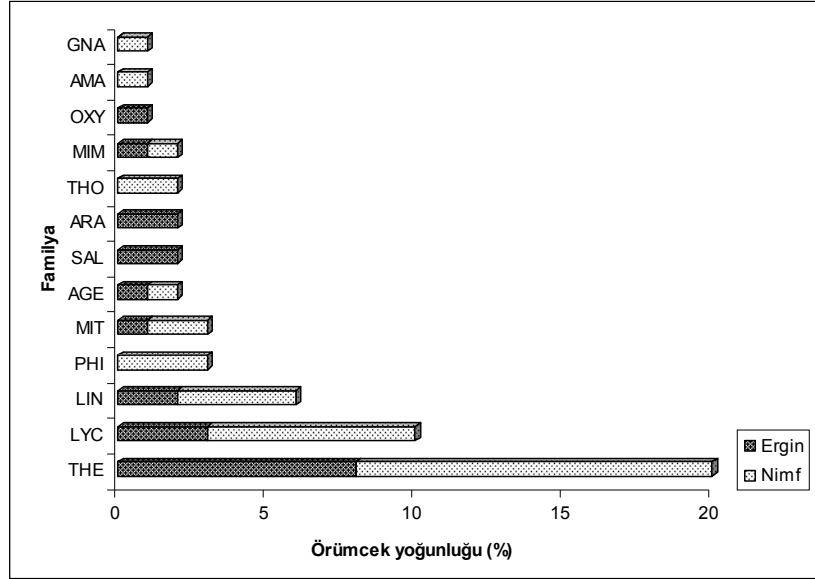
Şekil 3.14.a-d. Domates, Biber/Patlıcan, Karpuz/Kavun ve Yonca Tarlalarında Sık Karşılaşılan Bazı Türler: a, *A. gracilens* b, *H. pygmaea*, c, *S. phalerata*.



Şekil 3.15. Biber/Patlıcan Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

Kavun/Karpuz tarlalarında ise 13 familyaya ait toplam 55 birey elde edilmiştir. Bunların 20 'si ergin (% 36), 35 'i nimf (% 64) olarak tespit edilmiştir. Kavun/Karpuz tarlalarında ergin bireylerden 12 türün varlığı anlaşılmıştır. Erginlerin dişi:erkek oranı 1.5'dir. Kavun/Karpuz tarlalarında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.8 ve Şekil 3.16'da gösterilmiştir. Buna göre en sık rastlanılan örümcek grubu 20b Theridiidae olmuştur (% 36.3). Bu familyayı sırasıyla Lycosidae, Linyphiidae ve Philodromidae izlemiştir. Kavun/Karpuz tarlalarında en fazla karşılaşılan türler ise sırasıyla *E. episionoides* (9b), *P. proxima* (6b) (Şekil 3.4.c), *S. phalerata* (5b) (Şekil 3.14.c) olarak bulunmuştur.

Tarımsal ekosistemlere ait elde edilen bütün veriler göstermektedir ki, Antalya havzasında ilâçlamanın birçok tarımsal ekosistemde yaygın olarak yapılması ve ilâçlanmamış tarla sayısındaki azlık örümcek tür çeşitliliğini olumsuz yönde etkilemektedir.



Şekil 3.16. Kavun/Karpuz Tarlalarındaki Familyalara Göre Örümcek Yoğunluğu

3.1.5. Otlak/Step, Akarsu/Bataklık ve Dağ/Orman Ekosistemlerinin Örümcek Faunasının Tespiti

Otlak/Step, Akarsu/Bataklık ve Dağ/Orman ekosistemlerinden sadece örümcek örnekleri toplanmıştır ve saptanan taksonlar Çizelge 3.9’da gösterilmiştir. Bu alanlardan toplam 638 birey toplanıp incelenmiş ve 29 familiya, 94 cinse ait toplam 120 türün varlığı anlaşılmıştır. Bu taksonlardan 2 cins ve 8 tür Türkiye için yeni kayıttır. Teşhis edilen örneklerin 377’si ergin olarak bulunmuştur (% 58.9). Tarlaya göre yakalanan toplam birey, ergin, nimf sayıları ve eşey durumları Çizelge 3.9’da verilmiştir.

Tarımsal ekosistemler dışında yakalanan örümceklerin familyalara göre sıklığı Çizelge 3.10’da gösterilmiştir. Buna göre; Otlak/step ekosistemlerinde en sık rastlanılan örümcek grubu Lycosidae iken, Akarsu/bataklık ekosistemlerinde Gnaphosidae ve Dağ/orman ekosistemlerinde Lycosidae olmuştur.

Çizelge 3.9. Otlak/step, Akarsu/bataklık ve Dağ/orman Ekosistemlerinden Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Eşey ve Nimf Sayıları

TAKSON	LOKALİTE									Toplam
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
1. FILISTATIDAE										
<i>Filistata insidiatrix</i> (Forskal)	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
2. SICARIIDAE										
<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour)	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3
<i>Loxosceles</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
3. SCYTOTIDAE										
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille)	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3
4. PHOLCIDAE										
<i>Holocnemus pluchei</i> (Scopoli)	0	1	1	0	0	0	1	1	0	4
<i>Pholcus opilionoides</i> (Schrank)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Pholcus phalangoides</i> (Fuesslin)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
5. SEGESTRIIDAE										
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus)*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6. DYSDERIDAE										
<i>Dysdera crocata</i> C.L.Koch	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7. PALPIMANIDAE										
<i>Palpimanus gibbulus</i> Dufour	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8. MIMETIDAE										
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ero</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
9. ERESIDAE										
<i>Eresus cinnaberinus</i> (Olivier)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eresus walckenaeri</i> Brullé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10. OECOBIIDAE										
<i>Oecobius cellariorum</i> (Olivier)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Uroctea durandi</i> (Latreille)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11. ULOBORIDAE										
<i>Uloborus walckenaerius</i> Latreille	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
12. THERIDIIDAE										
<i>Crustulina guttata</i> (Wider)	1	0	1	1	0	0	1	0	2	6
<i>Dipoena braccata</i> (C. L. Koch)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Dipoena</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euryopsis quinqueguttata</i> Thorell	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3
<i>Latrodectus geometricus</i> *	4	2	3	0	0	0	0	0	3	12
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus)	1	0	0	0	1	0	2	1	0	5
<i>Neottiura suaveolens</i> (Simon)*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	2	1	0	4
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Theridion conigerum</i> Simon*	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
13. LINYPHIIDAE										
<i>Agynera</i> sp.	1	0	1	0	0	2	0	0	0	4
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)	2	1	4	0	1	0	0	0	1	9
<i>Leptyphantes</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Linyphia hortensis</i> Sundevall	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)	2	1	1	0	0	1	2	2	2	11
<i>Linyphia</i> sp.	0	0	2	0	0	0	1	2	2	7
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall)	2	1	1	0	0	0	0	0	1	5
<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin)	1	2	1	3	3	4	0	0	0	14
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall)	4	3	2	2	1	2	0	0	1	15
<i>Tenuiphantes</i> sp.	0	1	2	0	0	0	0	0	2	5
14. TETRAGNATHIDAE										
<i>Tetragnatha montana</i> Simon	1	2	0	1	0	0	0	1	0	5
<i>Tetragnatha dearmata</i> Thorell *	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4
<i>Tetragnatha</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
15. ARANEIDAE										
<i>Araneus angulatus</i> Clerck	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Araniella inconspicua</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Hypsosinga albovittata</i> (Westring)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	2	0	0	3	1	0	0	0	0	6
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	6	7	4	2	1	1	4	4	6	35
<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
16. LYCOSIDAE										
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille)	0	0	2	1	0	0	0	0	1	4
<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé)	2	1	1	0	0	0	1	0	0	5

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck)	1	1	0	1	0	1	3	2	3	12
<i>Arctosa leopardus</i> (Sundevall)	2	1	1	1	1	0	0	0	0	6
<i>Arctosa</i> sp.	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	3	2	2	2	1	2	0	0	0	12
<i>Geolycosa vultuosa</i> (C. L. Koch)	3	1	2	0	0	0	0	0	0	6
<i>Lycosa tarantula</i> (Linnaeus)	1	0	0	0	0	0	2	1	0	4
<i>Lycosa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pardosa amentata</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell)	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Pardosa monticola</i> (Clerck)	2	3	1	0	0	1	0	0	0	7
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch)	1	1	0	0	2	0	0	0	0	4
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	3	3	3	0	1	0	2	1	3	16
<i>Pardosa pullata</i>	0	1	2	0	0	1	1	2	0	7
<i>Pardosa wagleri</i> (Hahn)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pardosa</i> sp.	0	0	5	0	0	3	0	0	4	12
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	1	0	3	0	0	0	0	0	2	6
17. PISAURIDAE										
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	4	1	1	2	1	1	1	0	0	11
18. OXYOPIDAE										
<i>Oxyopes heterophthalmus</i> (Latreille)	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	4	1	2	0	0	0	1	1	0	9

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Oxyopes ramosus</i> (Martini Goeze)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
19. AGELENIDAE										
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck)	3	0	1	0	0	1	1	1	3	10
<i>Agelena</i> sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	2	6
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Tegenaria atrica</i> C. L. Koch	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Tegenaria</i> sp.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Textrix</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
20. DICTYNIDAE										
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linnaeus)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Dictyna major</i> Menge*	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dictynia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
21. MITURGIDAE										
<i>Cheiracanthium elegans</i> Thorell	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cheiracanthium mildei</i> L.Koch	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Cheiracanthium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
22. LIOCRANIDAE										
<i>Agroeca inopina</i> O. P.-Cambridge	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Agroeca</i> sp.	0	0	3	0	0	0	0	0	1	4
<i>Liocranum</i> sp.	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3
23. CLUBIONIDAE										
<i>Clubiona lutescens</i> Westring	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Clubiona</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24. ZODARIIDAE										
<i>Zodarion germanicum</i> C.L. Koch	0	1	1	0	0	0	2	1	1	6
<i>Zodarion</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25. GNAPHOSIDAE										
<i>Aphantaulax trifasciata</i> (O.P.-Cambridge)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aphantaulax</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer)	2	0	1	1	1	2	0	0	0	7
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell)	0	0	1	0	0	0	2	1	3	7
<i>Drassodes</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3
<i>Drassyllus lutetianus</i> (L. Koch)	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch)	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
<i>Gnaphosa lucifuga</i> (Walckenaer)	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Gnaphosa</i> sp.	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4
<i>Micaria</i> sp.	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3
<i>Nomisia aussereri</i> (L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Nomisia exornata</i> (C.L. Koch)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phaeoedus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	4	5
<i>Scotophaeus blackwalli</i> (Thorell)	3	2	4	1	1	1	6	4	8	30
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C.L. Koch)	2	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Zelotes aurantiacus</i> Miller	0	0	0	2	1	3	0	0	0	6
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon)	2	1	0	0	1	2	0	0	0	6

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									Toplam
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
<i>Zelotes</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
26. SPARASSIDAE										
<i>Eusparassus dufouri</i> Simon	0	0	1	3	0	0	0	1	0	5
<i>Micrommata virescens</i> (Clerck)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27. PHILODROMIDAE										
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)	3	0	1	0	0	0	3	1	3	11
<i>Philodromus rufus</i> Walckenaer	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Philodromus</i> sp.	0	0	3	0	0	1	0	0	1	5
<i>Thanatus formicinus</i> (Clerck)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Thanatus striatus</i> C.L.Koch	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	3	1	4	3	2	3	0	1	0	17
28. THOMISIDAE										
<i>Diaea pictilis</i> (Banks)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Heriaeus mellottei</i> Simon	2	1	1	0	0	0	0	0	1	5
<i>Misumena vatia</i> (Clerck)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Monaeses</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Synaema globosum</i> (Fabricius)	6	4	7	0	0	0	2	1	1	21
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xysticus audax</i> (Schränk)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell	2	3	1	0	2	1	1	0	0	10
<i>Xysticus kochi</i> Thorell	1	2	0	0	1	1	0	0	0	5
<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn)	0	0	1	2	1	1	2	3	2	12
<i>Xysticus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0	2	0	4

Çizelge 3.9. (devam)

TAKSON	L O K A L İ T E									
	Otlak/step (E1)			Akarsu/bataklık (E2)			Dağ/orman (E3)			Toplam
	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	E♀	E♂	N	
29. SALTICIDAE										
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer)	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Carrhotus</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Chalcoscirtus infimus</i> Simon*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euophrys herbigrada</i> (Simon)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Evarcha jucunda</i> (Lucas)	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
<i>Evarcha</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Heliophanus</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Menemerus semilimbatus</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Macaroeris nidicolens</i> (Walckenaer)*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marpissa nivoyi</i> (Lucas)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Philaeus chrysops</i> (Poda)	0	1	0	0	0	0	2	1	0	4
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Pseudeuophrys erratica</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pseudoeuophrys lanigera</i> (Simon)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudoeuophrys obsoleta</i> (Simon)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Salticus scenicus</i> (Clerck)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sitticus pubescens</i> (Fabricius)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Toplam	126	75	124	37	29	57	62	48	81	
GENEL TOPLAM	325			123			191			638

*Türkiye için yeni kayıt

Otlak/step alanlarda *Synaema globosum* (17b) ve *Neoscona adianta* (17b), akarsu/bataklıklarda *Prinerigone vagans* (10b) ve *Tibellus oblongus* (6b), ormanlarda *Scotophaeus blackwalli* (19b), *Neoscona adianta* (14b) ve *Alopecosa pulverulenta* (8b) en sık rastlanan örümcek türleri olmuşlardır.

Çizelge 3.10. Alan Tipine Göre Örümcek Familyalarında Toplam Birey Sayısı ve Sıklığı

Familya	TBS		
	Otlak/Step	Akarsu /Bataklık	Dağ/Orman
Filistatidae (FIL)	1	1	1
Sicariidae (SIC)	4	0	1
Scytotidae (SCY)	1	0	1
Pholcidae (PHO)	3	1	3
Segestriidae (SEG)	0	1	0
Dysderidae (DYS)	4	1	1
Palpimanidae (PAL)	1	0	0
Mimetidae (MIM)	3	0	0
Eresidae (ERE)	2	0	0
Oecobiidae (OEC)	2	0	0
Uloboridae (ULO)	1	0	0
Theridiidae (THE)	26	2	14
Linyphiidae (LIN)	36	20	18
Tetragnathidae (TET)	4	1	5
Araneidae (ARA)	20	9	22
Lycosidae (LYC)	59	21	37
Pisauridae (PIS)	6	4	1
Oxyopidae (OXY)	10	0	3
Agelenidae (AGE)	10	8	7
Dictynidae (DIC)	4	1	0
Miturgidae (MIT)	4	0	1
Liocranidae (LIO)	6	2	1
Clubionidae (CLU)	1	1	1
Zodariidae (ZOD)	2	0	5
Gnaphosidae (GNA)	36	22	33
Sparassidae (SPA)	2	3	1
Philodromidae (PHI)	19	12	9
Thomisidae (THO)	37	10	15
Salticidae (SAL)	18	1	10

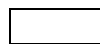
3.1.6. Tarımsal ve Tarımsal Olmayan Alanlar Arasındaki Benzerlikler

Habitatlar arasındaki ikili benzerlikler ve farklılıklar Sørensen benzerlik katsayısı (S_s) değerleri hesaplanarak tayin edilmiştir. Buna göre özellikle az gelişmiş örümcekler tarımsal ve tarımsal olmayan alanlardaki dağılımlarında büyük farklılıklar göstermektedirler. “Agrobiyont” olarak ifade edilen türler genellikle entelejin örümcekler ($S_s=0.94$) grubu içerisinde yer almaktadırlar. Entelejin örümcek grupları birçok ekosistemde baskın olarak kendini göstermektedir.

Bu benzerlik verisinin yanında tarımsal ekosistemlerdeki örümcekler de kendi aralarında ikili benzerlik testine tabi tutulmuşlardır. Sørensen Benzerlik İndeksi verilerinden edilen bulgular Çizelge 3.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.11. Her Bir Tarımsal Ekosistem İçerisindeki Örümcek Gruplarının Arasındaki Sørensen Benzerlik İndeksi

Habitat	A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3	D1	D2	D3
A1	X									
A2	74	X								
B1	44	45	X							
B2	37	32	65	X						
C1	14	20	25	9	X					
C2	38	36	38	31	29	X				
C3	22	25	34	10	14	24	X			
D1	33	33	57	47	17	25	14	X		
D2	23	18	27	21	29	21	16	48	X	
D3	22	16	40	38	17	19	19	45	60	X



$S_o \leq \%10$



$\%10 < S_o < \%40$



$S_o \geq \%41$

Buna göre birbirine yakın tarımsal ekosistemlerde yüksek oranda benzerlikler kendini göstermektedir ve genel itibariyle tarımsal ekosistemdeki örümcekler yaklaşık en az % 10 oranında benzerlik taşımaktadır.

Habitatlar arasındaki en yüksek tür benzerliği % 74 ile A1 ve A2 ile ifade edilen buğday ve mısır arasında görülmektedir. Bundan sonra elde edilen en yüksek benzerlik % 65 ile birbirine çok benzer yapıdaki pamuk (B1) ve yoncada (B2) gözlenmiştir. Bunun yanında domates (D1) tür kompozisyonu alçak boylu pamuk ve yonca kompozisyonuna yüksek oranda benzerlik taşımaktadır.

Birbirine tür kompozisyonu anlamında en az benzerlik gösteren gruplar % 9 ile yonca (B2) ve elma (C1)'dir. Elde edilen bu sonuçlar bitkilerdeki yapısal farklılıklar ilâ habitat tercihleri üzerine benzerlik ve farklılıkları tamamiyle yansıtmaktadır.

3.2. Çalışılan Tarla ve Bahçelerin Zararlı Böcek Faunalarının Tespiti

Kuramsal temeller bölümünde ifade edilen zararlıların yanında Antalya havzasını tercih eden diğer birçok zararlıya araştırma esnasında rastlanmıştır. Zararlı böcekler sayıca değerlendirilmemiş, sadece lokalitede bulunup bulunmaması üzerinde durulmuştur. Karşılaşılan zararlılar ve lokalitelerinin dağılımı Çizelge 3.12'de gösterilmiştir.

Bölgede özellikle açık arazilerde yoğun ilâçlama yapıldığından ve örtüaltı yetiştiriciliğinin yaygın olarak yürütülmesinden dolayı ilâçlanmamış tarla sayısı çok azdır ve buna bağlı olarak elde edilen zararlılar da tür çeşitliliği anlamında zayıf görünmektedir. Yoğun ilâçlamanın toprak ve vejetasyon zonunda bıraktığı bazı izler Şekil 3.17'de görülmektedir.

Çizelge 3.12. Lokalitelere Göre Elde Edilen Zararlı Böcek Faunası

Zararlı Adı	Lokalite
Ekin kambur böceği (<i>Zabrus</i> sp.)	A1, B1
Hububat hortumlu böceği (<i>Pachytychius hordei</i>)	A1, A2, B2
Süne (<i>Eurygaster</i> sp.)	A1, A2
Çizgili yaprakkurdu (<i>Spodoptera exiqua</i>)	A1, A2
Mısır afidi (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	A2,A1
Mısır sap kurdu (<i>Ostrinia nubilalis</i>)	A1, A2, D2
Beyazsinek (<i>Bemisia tabaci</i>)	B1,D1
Pamuk afidi (<i>Aphis gossypii</i>)	B1
Kırmızıörümcek (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)	B1, D1
Yaprakpireleri (<i>Empoasca decipiens</i> ve <i>Asymmetrasca decedens</i>)	B1, D1
Yonca hortumlu böceği (<i>Hypera variabilis</i>)	B2
Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i>)	C1
Akdeniz meyvesineği (<i>Ceratitis capitata</i>)	C2
Turunçgil unlubiti (<i>Planococcus citri</i>)	C2
Muz Afidi (<i>Pentalonia nigronervosa</i>)	C3
Mısır koçan kurdu (<i>Sesamia nonagrioides</i>)	C3
Pis kokulu yeşil böcek (<i>Nezara viridula</i>)	D1, D2
Yaprak galerisineği (<i>Liriomyza trifolii</i>)	C2, D1
Trips (<i>Thrips tabaci</i> ve <i>Frankliniella occidentalis</i>)	D1
Karpuz Telliböceği (<i>Epilachna chrysomelina</i>)	D3
Kavun Sineği (<i>Myiopardalis pardalina</i>)	D3
Bakla afidi (<i>Aphis fabae</i>)	D1, D2
Çekirgeler	Tüm tarımsal alanlar



a



b

Şekil 3.17. Toprak ve Vejetasyon Zonunda Yoğun İlaçlamaya Bağlı Görülen Renk Değişimi: a, toprak zonu b, vejetasyon zonu

3.3. Av-Avcı İlişkilerinin Belirlenmesi

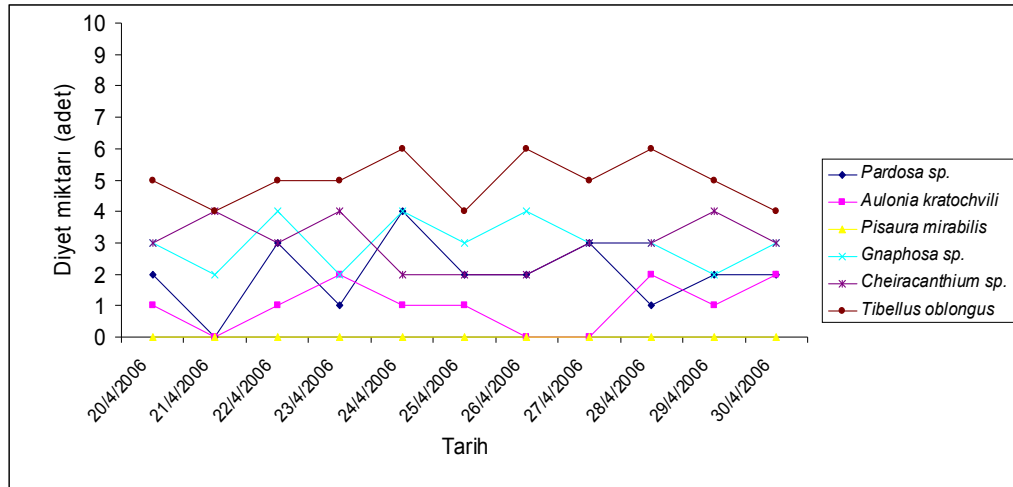
3.3.1. Örümcek Besleme Çalışmaları

Tarlada veya bahçelerde dominant olarak bulunan örümcek türleri ile zararlı böcek türleri laboratuvar şartlarında bir araya getirilerek beslenme ilişkileri incelenmiştir. Bu çalışmalarda örümceğin zararlı ergin böcek veya bu böceğe ait yumurta, larva ya da pupalar üzerinden ne derecede beslendiği araştırılmıştır. Laboratuvarda gerçekleştirilen 10 adet gözlem ve bunlara ait veriler çizelge ve şekiller halinde aşağıda özetlenmiştir. Diyet miktarının standard sapmaları da verilerek her bir örümcek türü için tüketilen diyet miktarı belirlenmiştir. Agrobiyont türler çizelgelerde koyu renkle gösterilmiştir.

Çizelge 3.13. Seri 1- *Spodoptera exiqua* Larvaları Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Pardosa</i> sp.	<i>S. exiqua</i> (Larva)	2.0 ± 1.09	20.4.06-30.4.06
<i>Aulonia kratochvili</i>	<i>S. exiqua</i> (Larva)	1 ± 0.7	20.4.06-30.4.06
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>S. exiqua</i> (Larva)	0	20.4.06-30.4.06
<i>Gnaphosa</i> sp.	<i>S. exiqua</i> (Larva)	3 ± 0.7	20.4.06-30.4.06
<i>Cheiracanthium</i> sp.	<i>S. exiqua</i> (Larva)	3 ± 0.7	20.4.06-30.4.06
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>S. exiqua</i> (Larva)	5 ± 0.7	20.4.06-30.4.06

Buna göre mısır (A2) tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türü olan *Tibellus oblongus* en fazla larva tüketimini gerçekleştirmiştir. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.18’de gösterilmiştir.

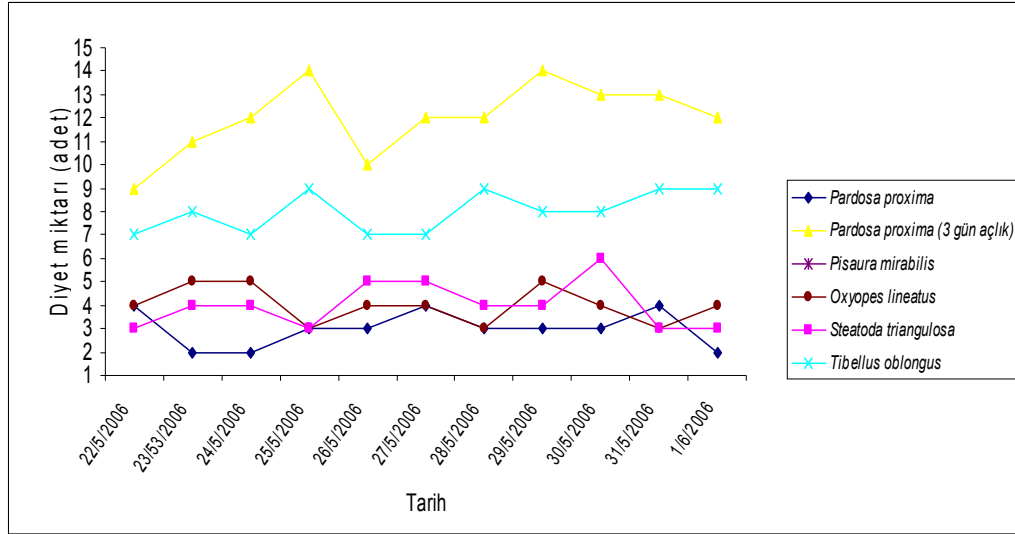


Şekil 3.18. *Spodoptera exiqua* Larvalarının Günlere Göre Tüketilme Durumu

Çizelge 3.14. Seri 2 – *Rhopalosiphum maidis* Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Pardosa proxima</i>	<i>R. maidis</i>	3 ± 0.7	22.5.06-1.6.06
<i>Pardosa proxima</i> (5 gün açlık)	<i>R. maidis</i>	12± 1.5	22.5.06-1.6.06
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>R. maidis</i>	8 ± 0.8	22.5.06-1.6.06
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>R. maidis</i>	0	22.5.06-1.6.06
<i>Steatoda triangulosa</i>	<i>R. maidis</i>	4 ± 1	22.5.06-1.6.06
<i>Oxyopes lineatus</i>	<i>R. maidis</i>	4 ± 0.7	22.5.06-1.6.06

Bu seride de yine dominant olan *T. oblongus* en fazla ergin aphid tüketimini gerçekleştirmiştir. Bunun yanında farklı açlık durumundaki beslenme değişiklikleri gözlenmiştir. Afit tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.19’da gösterilmiştir.

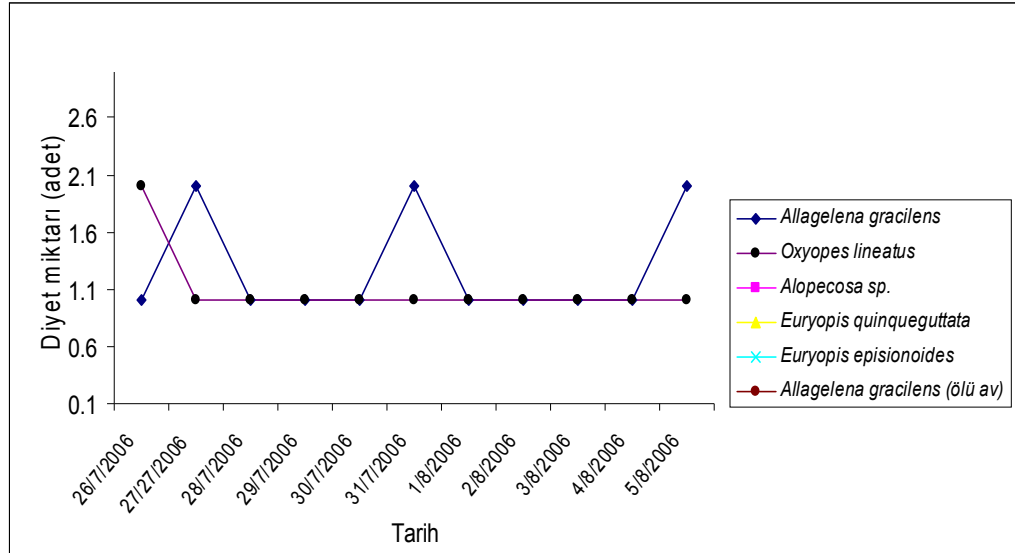


Şekil 3.19. *Rhopalosiphum maidis* Erginlerinin Günlere Göre Tüketilme Durumu

Çizelge 3.15. Seri 3 – *Nezara viridula* Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Allagelena gracilens</i>	<i>N. viridula</i>	1.3 ± 0.4	26.7.06-5.8.06
<i>Allagelena gracilens</i>	<i>N. viridula</i> (ölü)	0	26.7.06-5.8.06
<i>Alopecosa</i> sp.	<i>N. viridula</i>	1.09 ± 0.3	26.7.06-5.8.06
<i>Euryopis quinqueguttata</i>	<i>N. viridula</i>	0	26.7.06-5.8.06
<i>Euryopis episionoides</i>	<i>N. viridula</i>	0	26.7.06-5.8.06
<i>Oxyopes lineatus</i>	<i>N. viridula</i>	0	26.7.06-5.8.06

Buna göre domates tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türü olan *Allagelena gracilens* en fazla ergin tüketimini gerçekleştirmiştir. Bu seride ölü av üzerinden beslenme durumu da incelenmiş ve sonuç negatif olmuştur. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.20’de gösterilmiştir.

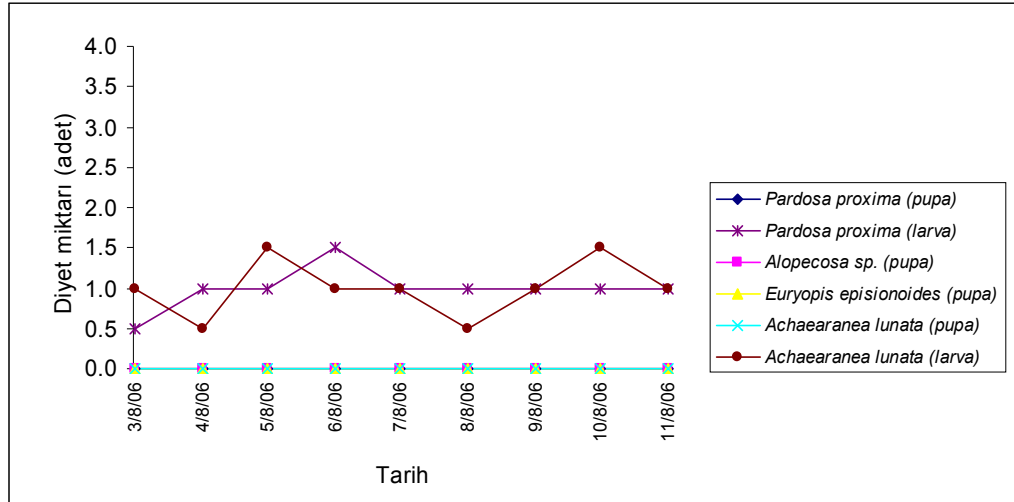


Şekil 3.20. *Nezara viridula* Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.16. Seri 4 – *Liriomyza trifolii* Larva ve Pupası Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (9 gün)
<i>Pardosa proxima</i>	<i>L. trifolii</i> (larva)	1± 0.25	3.8.06-11.8.06
<i>Pardosa proxima</i>	<i>L. trifolii</i> (pupa)	0	3.8.06-11.8.06
<i>Achaearanea lunata</i>	<i>L. trifolii</i> (larva)	1± 0.35	3.8.06-11.8.06
<i>Achaearanea lunata</i>	<i>L. trifolii</i> (pupa)	0	3.8.06-11.8.06
<i>Euryopsis episionoides</i>	<i>L. trifolii</i> (pupa)	0	3.8.06-11.8.06
<i>Alopecosa sp.</i>	<i>L. trifolii</i> (pupa)	0	3.8.06-11.8.06

Buna göre domates tarlalarında baskın olarak bulunan örümcek türleri olan *Pardosa proxima* ve *Achaearanea lunata* 'nın diyeti üst seviyelerde gözlenmektedir. Bu seride larva ve pupa üzerinden beslenme durumu da incelenmiş ve pupa beslenmesi durumunda sonuç negatif olarak gözlenmiştir. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.21'de gösterilmiştir.

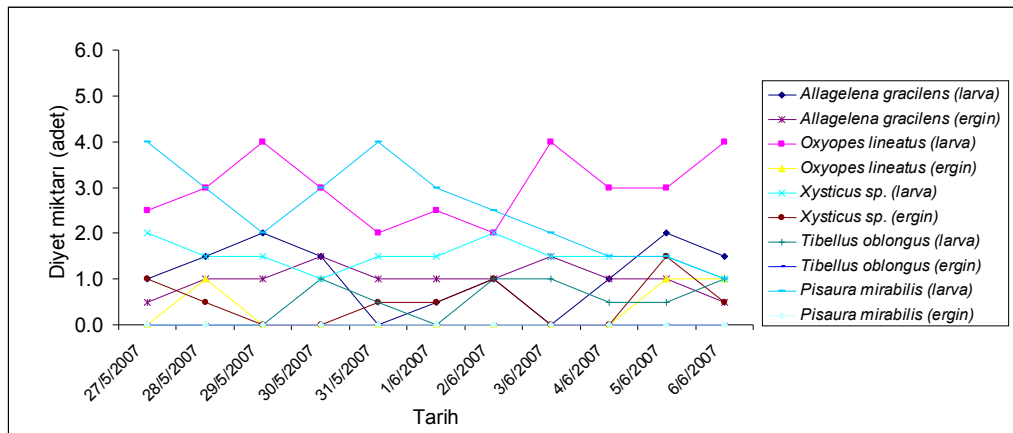


Şekil 3.21. *Liriomyza trifolii* Larva ve Pupalarının Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.17. Seri 5 – *Hypera variabilis*'in Larva, Pupa ve Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Allagelena gracilens</i>	<i>H. variabilis</i> (larva)	2 ± 1	27.5.07-6.6.07
<i>Allagelena gracilens</i>	<i>H. variabilis</i> (ergin)	1 ± 0.3	27.5.07-6.6.07
<i>Oxyopes lineatus</i>	<i>H. variabilis</i> (larva)	3 ± 0.74	27.5.07-6.6.07
<i>Oxyopes lineatus</i>	<i>H. variabilis</i> (ergin)	0.25 ± 0.46	27.5.07-6.6.07
<i>Xysticus</i> sp.	<i>H. variabilis</i> (larva)	1.5 ± 0.3	27.5.07-6.6.07
<i>Xysticus</i> sp.	<i>H. variabilis</i> (ergin)	0.5 ± 0.5	27.5.07-6.6.07
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>H. variabilis</i> (larva)	0.5 ± 0.4	27.5.07-6.6.07
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>H. variabilis</i> (ergin)	0	27.5.07-6.6.07
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>H. variabilis</i> (larva)	2.5 ± 1	27.5.07-6.6.07
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>H. variabilis</i> (ergin)	0	27.5.07-6.6.07

Buna göre yonca (B2) tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türlerinden olan *O. lineatus*, *P. mirabilis* ve *A. gracilens* en fazla larva tüketimini gerçekleştirmiştir. *Pisaura mirabilis* türü ise larvalar üzerinden yüksek oranda beslenirken ergine dokunmamaktadır. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.22'de gösterilmiştir.

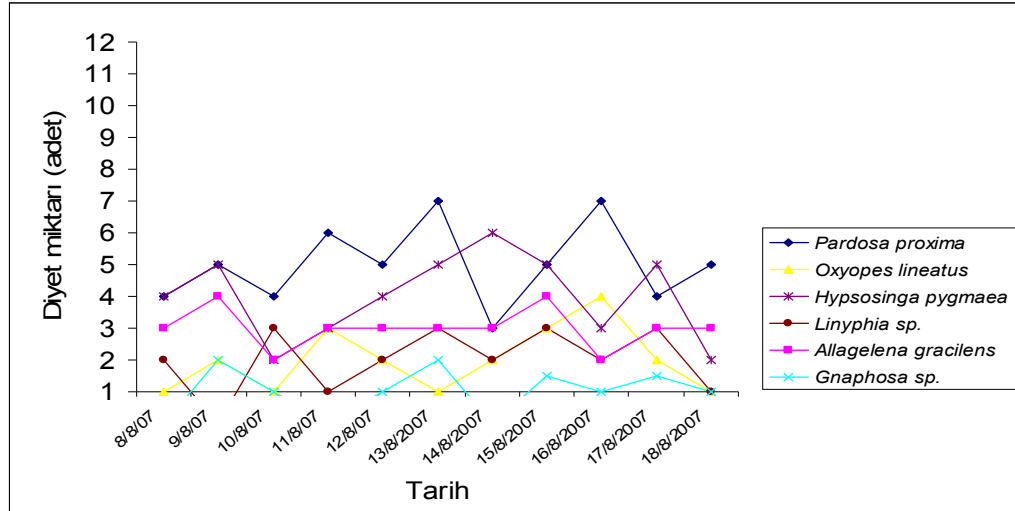


Şekil 3.22. *Hypera variabilis* Larva ve Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.18. Seri 6 – *Aphis fabae*'nin Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Pardosa proxima</i>	<i>A. fabae</i>	5 ± 1.26	8.8.07-18.8/07
<i>Oxyopes lineatus</i>	<i>A. fabae</i>	2 ± 1	8.8.07-18.8.07
<i>Hypsosinga pygmaea</i>	<i>A. fabae</i>	4 ± 1.34	8.8.07-18.8.07
<i>Linyphia</i> sp.	<i>A. fabae</i>	2 ± 1	8.8.07-18.8.07
<i>Allagelena gracilens</i>	<i>A. fabae</i>	3 ± 0.63	8.8.07-18.8.07
<i>Gnaphosa</i> sp.	<i>A. fabae</i>	1 ± 0.7	8.8.07-18.8.07

Buna göre domates (D1) tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türü olan *P. proxima* en fazla afit tüketimini gerçekleştirmiştir. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.23’de gösterilmiştir.

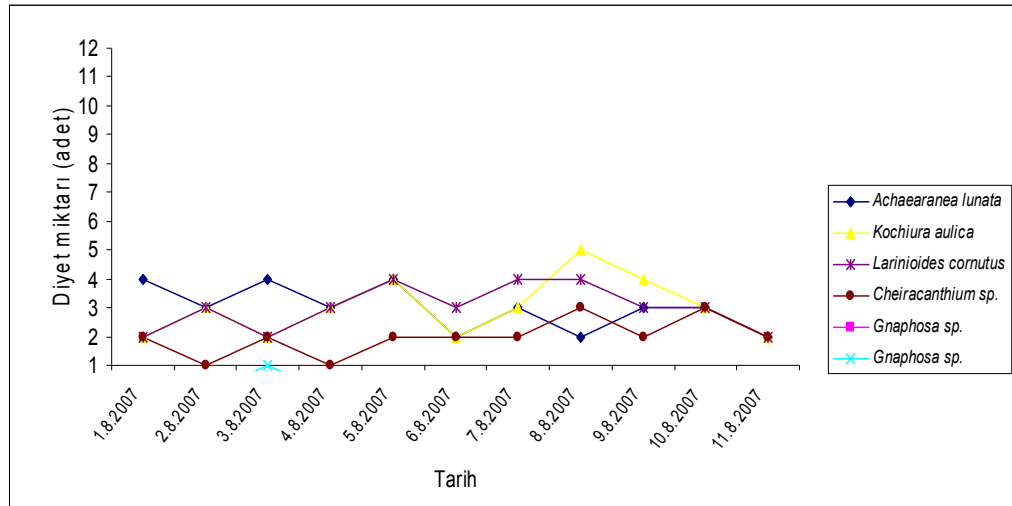


Şekil 3.23. *Aphis fabae* Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.19. Seri 7 – *Planococcus citri*'nin Erginleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (11 gün)
<i>Achaearanea lunata</i>	<i>P. citri</i>	4 ± 0.77	1.8.07-11.8.07
<i>Kochiura aulica</i>	<i>P. citri</i>	3 ± 1	1.8.07-11.8.07
<i>Larinioides cornutus</i>	<i>P. citri</i>	3 ± 0.77	1.8.07-11.8.07
<i>Cheiracanthium sp.</i>	<i>P. citri</i>	2 ± 0.63	1.8.07-11.8.07
<i>Xysticus sp.</i>	<i>P. citri</i>	0	1.8.07-11.8.07
<i>Gnaphosa sp.</i>	<i>P. citri</i>	0	1.8.07-11.8.07

Buna göre portakal (C2) bahçelerinde dominant olarak bulunan örümcek türü olan *A. lunata* en fazla unlubit tüketimini gerçekleştirmiştir. *Gnaphosa sp.* ve *Xysticus sp.* gibi bazı yer örümceklerinin ise hiç unlubit tüketmemesi örümcekleri işgal ettiği habitatla yakından ilgilidir. Bu tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.24'de gösterilmiştir.

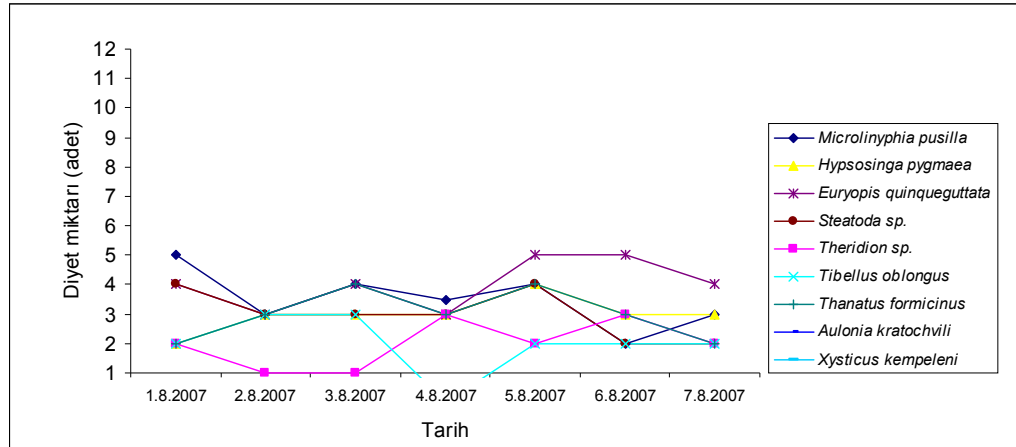


Şekil 3.24. *Planococcus citri* Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.20. Seri 8 – *Tetranychus cinnabarinus*'un Ergin Bireyleri Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (7 gün)
<i>Microlinyphia pusilla</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	3.5 ± 0.95	1.8.07-7.8/07
<i>Hypsosinga pygmaea</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	3 ± 0.58	1.8.07-7.8.07
<i>Euryopis quinqueguttata</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	4 ± 0.81	1.8.07-7.8.07
<i>Steatoda sp.</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	3 ± 0.81	1.8.07-7.8.07
<i>Theridion sp.</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	2 ± 0.81	1.8.07-7.8.07
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	2 ± 1	1.8.07-7.8.07
<i>Thanatus formicinus</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	3 ± 0.81	1.8.07-7.8.07
<i>Aulonia kratochvili</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	0	1.8.07-7.8.07
<i>Xysticus sp.</i>	<i>T. cinnabarinus</i>	0	1.8.07-7.8.07

Buna göre pamuk (B1) tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türü olan *E. quinqueguttata* en fazla kırmızıörümcek tüketimini gerçekleştirmiştir. *Xysticus kempeleni* türü pamuk tarlalarında bolca bulunmakta ancak hiç kırmızıörümcek tüketmemektedir. Pamuk tarlalarındaki bazı örümcekler ve bunlara ait tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.25’de gösterilmiştir.



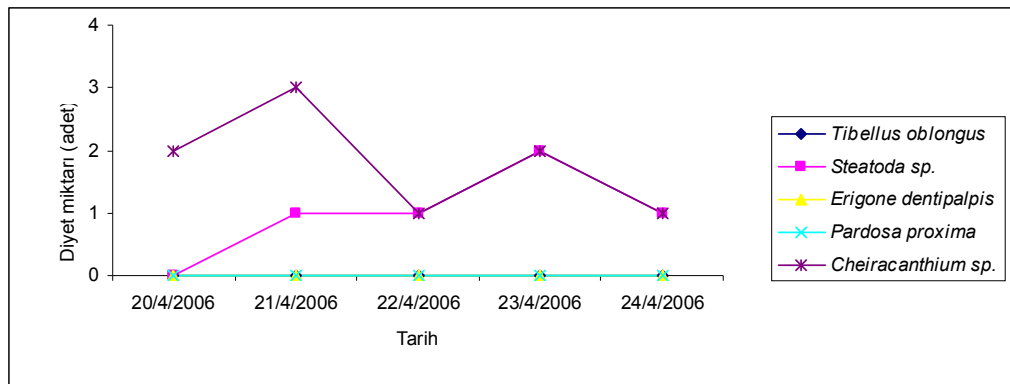
Şekil 3.25. *Tetranychus cinnabarinus* Erginlerinin Günlük Tüketilme Durumu

Bu seride tüketilen avın sayımı çok zordur. *Tetranychus cinnabarinus* türü gözle sağlıklı olarak sayılamayacak kadar çok küçüktür. Bu türün döl verme süresi kısa olduğu için yanlışlıkla erginaltı bireyler de sayılabilir ve bunlara bağlı olarak karışıklıklar çıkmaması için lup kullanılarak dikkatle sayımlar gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.21. Seri 9 – *Ostrinia nubilalis* Larvaları Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (5 gün)
<i>Tibellus oblongus</i>	<i>O. nubilalis</i>	0	5.8.07-9.8.07
<i>Steatoda sp.</i>	<i>O. nubilalis</i>	1 ± 0.7	5.8.07-9.8.07
<i>Erigone dentipalpis</i>	<i>O. nubilalis</i>	0	5.8.07-9.8.07
<i>Pardosa proxima</i>	<i>O. nubilalis</i>	0	5.8.07-9.8.07
<i>Cheiracanthium sp.</i>	<i>O. nubilalis</i>	1.8 ± 0.83	5.8.07-9.8.07

Buna göre mısır (A2) tarlalarında bol bulunan örümcek türü olan *Cheiracanthium sp.* en fazla sap kurdu tüketimini gerçekleştirmiştir. *Tibellus oblongus* türü mısır tarlalarında bolca bulunmakta ancak hiç mısır sap kurdu tüketmemektedir. Mısır tarlalarındaki bazı örümcekler ve bunlara ait tüketimin günlere göre dağılımı Şekil 3.26'da gösterilmiştir.

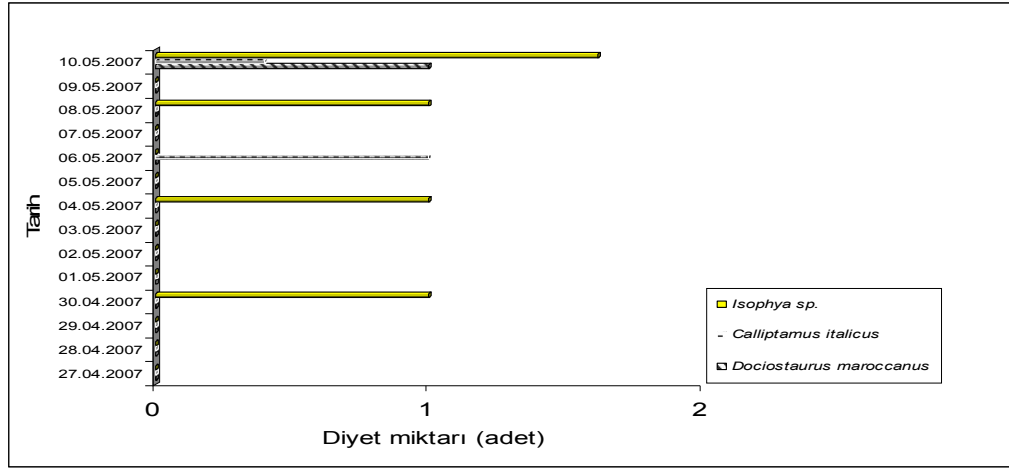


Şekil 3.26. *Ostrinia nubilalis* Larvalarının Günlük Tüketilme Durumu

Çizelge 3.22. Seri 10 – *Pisuara mirabilis*'in *Dociostaurus maroccanus* (Fas çekirgesi), *Calliptamus italicus* (İtalyan çekirgesi) ve *Isophya* spp. (Tarla çekirgesi) Üzerinden Beslenme Miktarları

Örümcek Türü	Zararlı Türü	Ortalama Diyet (Sayı/Gün)	Tarih Aralığı (14 gün)
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>Dociostaurus maroccanus</i>	0.07 ± 0.26	27.4.07-10.5.07
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>Calliptamus italicus</i>	0.1 ± 0.1	27.4.07-10.5.07
<i>Pisuara mirabilis</i>	<i>Isophya</i> spp.	0.33 ± 0.56	27.4.07-10.5.07

Yukarıda da görüldüğü gibi aynı tarih aralığı içerisinde genellikle boyu daha uzun olan çekirge türleri küçük olan çekirgelere göre sayıca daha az tüketilirler. Fas çekirgesi gibi türlerde ortalama boy 2.09 ± 0.3 cm (n= 11) iken, tarla çekirgelerinde boy ortalama 1.1 ± 0.4 (n= 8) şeklinde değişmektedir. *P. mirabilis* ve bazı çekirge türleri arasındaki günlere göre beslenme ilişkisi Şekil 3.27’de verilmiştir.



Şekil 3.27. *Pisuara mirabilis*'in Zararlı Çekirgeler Üzerinden Beslenme Rejimi



a



b

Şekil 3.28. *Xysticus* sp. Tarafından Tüketilen Zararlılar: a, Afit b, Yonca Hortumlu Böceği Larvası



Şekil 3.29. *Alopecosa* sp. Tarafından Tüketilen Bir *Nezara viridula*

Örümceklerin, gömlek değiştirme süresince diyet rejimi neredeyse 0'a yakındır. *Alopecosa* sp.'nin gömlek değiştirme zamanlarındaki beslenme durumu izlenmiş ve benzer sonuçlara varılmıştır.



Şekil 3.30. Gömlek Değiştirmekte Olan Genç Bir *Alopecosa* sp. Erkeği



Şekil 3.31. *Nezara viridula* 'nın Bir *Agelena* sp. Tarafından Tüketilmesinden Sonraki (üstte) ve Önceki (altta) Vücut Görüntüleri



Şekil 3.32. *Lycosa tarantula* Tarafından Tüketilen Bir *Dociostaurus maroccanus*



Şekil 3.33. *Agelena labyrinthica* Tarafından Tüketilen Bir *Nezara viridula*



Şekil 3.34. Bir Theridiid Tarafından Tüketilen *Rhopalosiphum maidis*



Şekil 3.35. *Achaearanea lunata* Ağına Düşmüş ve Tüketilmiş Bir *Planococcus citri*



Şekil 3.36. *Neoscona adianta* Tarafından Tüketilen Bir *Chrysoperla* sp.



Şekil 3.37. *Plexippus paykulli* Tarafından Tüketilen Parazitoid Bir Arı

Laboratuvarında yapılan örümcek besleme çalışmalarına göre tarla ve bahçelerde dominant olarak bulunan bir grup örümceğin bazı bitki zararlıları üzerinden ne oranda beslendiği ortaya çıkarılmıştır. Buna göre mısır tarlalarında dominant olarak bulunan *Tibellus oblongus* türü *Spodoptera exiqua* larvalarını günde 5 ± 0.7 adet tüketmektedir. Aynı örümcek türü *Rhopalosiphum maidis*'in erginlerini ise günde 8 ± 0.8 adet tüketmektedir. Yine mısır tarlalarında sık karşılaşılan örümceklerden olan *Cheiracanthium* sp., *Ostrinia nubilalis* larvalarını günde 1.8 ± 0.83 adet tüketmektedir. Domates tarlalarında dominant olarak bulunan *Allagelena gracilens* türü ise *Nezara viridula* erginlerini günde 1.3 ± 0.4 adet tüketmektedir. Domates tarlalarında baskın olarak bulunan diğer türlerden *Pardosa proxima* ve *Achaearanea lunata*'nın *Liriomyza trifolii* larvaları üzerinden günlük beslenme miktarları ise sırasıyla 1 ± 0.25 ve 1 ± 0.35 'dir. Yine *P. proxima*, *Hypsosinga pygmaea* ve *A. gracilens* ile yapılan diğer bir denemede de *Aphis fabae* erginleri üzerinden beslenme miktarları incelenmiş ve günlük afit tüketimi sırasıyla 5 ± 1.26 , 4 ± 1.34 ve 3 ± 0.63 olarak tayin edilmiştir. Yonca tarlalarında dominant olarak bulunan örümcek türlerinden olan *Oxyopes lineatus*, *Pisuara mirabilis* ve *A. gracilens*'in *Hypera variabilis* larvaları üzerinden günlük beslenme miktarları ise sırasıyla 3 ± 0.74 , 2.5 ± 1 ve 2 ± 1 olarak bulunmuştur. Portakal bahçelerinde dominant olarak bulunan örümcek türü olan *Achaearanea lunata*, *Planococcus citri*'nin erginleri üzerinden gün başına 4 ± 0.77 adet tüketmektedir. Pamuk tarlalarında dominant olarak bulunan *Euryopsis quinqueguttata* ise, *Tetranychus cinnabarinus*'un erginlerini günde 4 ± 0.81 adet tüketmektedir. Birçok habitatta yoğun olarak bulunan *P. mirabilis* türünün genel bitki zararlıları içerisinde yer alan *Isophya* spp. çekirgelerini günde 0.33 ± 0.56 adet tükettiği bulunmuştur.

3.3.2. Moleküler Çalışmalar

3.3.2.1. SDS-PAGE (Sodyum Dodesil Sülfat – Poliakrilamid Jel Elektroforezi) İle Protein Yapılarının Kıyaslanması

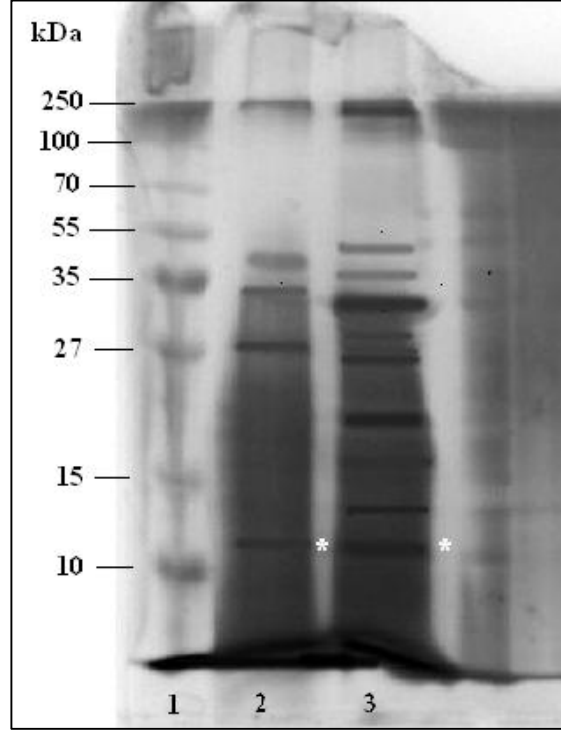
Laboratuvar şartlarında genel bitki zararlısı olarak bilinen afitler örümcekler ile beslenme yönünden eşleştirilmiştir. Alandan toplanan baskın örümcek türlerinden hangisinin o alanda yaygın olarak bulunan afidi besin olarak tercih ettiği laboratuvar gözlemleri ile belirlenmiştir.

Örümcek ile afit arasında beslenme ilişkisinin protein analiz yöntemleri ile kanıtlanması çalışmaları *Pardosa proxima* ve *Aphis fabae*'ye uygulanmıştır. Besin olarak *A. fabae* 'yi tercih eden *P. proxima* türü örümcek, afidi yedikten 4 saat sonra örümcek besleme kabından alınarak -80°C'deki derin dondurucuya kaldırılmıştır.

Gözlemlerimizle laboratuvar şartlarında örümceklerin afit üzerinden beslenme durumu moleküler biyolojik yöntemlerle ispat edilmiştir. Öncelikle, aphid ve onun predatörü olan örümceğin proteinleri ekstrakte edilmiştir.

Afit ve afit ile beslenmiş örümceğe ait protein örnekleri SDS-PAGE yöntemiyle mukayeseli analitik incelemeye tabi tutulmuş, afide özgü proteinlerin tespiti yapılmış ve bu özgün proteinler örümceğin mide muhtevasında aranmaya çalışılmıştır. Afide özgün proteinlerin afit yemiş örümceğin protein profilinde belirli bir ölçüde de olsa bulunabilmesi amaçlanmıştır. Bu anlamda *Aphis fabae*'nin protein profilinde en az 7 farklı protein tespit edilmiştir. Diğer yandan bu türü tüketmiş olan *Pardosa proxima* da ise 7'den fazla sayıda protein bandı gözlenmiştir. Afit ve örümceğe ait hatlar dikkatle incelendiğinde 1 adet ortak bant gözlenmektedir (Şekil 3.38). Bu protein bandı afide aittir. Molekül ağırlığı bilinen standart referans proteinler, afit ve afit

yemiş örümcekte bulunan ortak banttaki polipeptidin molekül ağırlığını hesaplama imkânı vermiştir. Bu araştırmada ortak polipeptidin molekül ağırlığı 13 kDa olarak hesaplanmıştır.



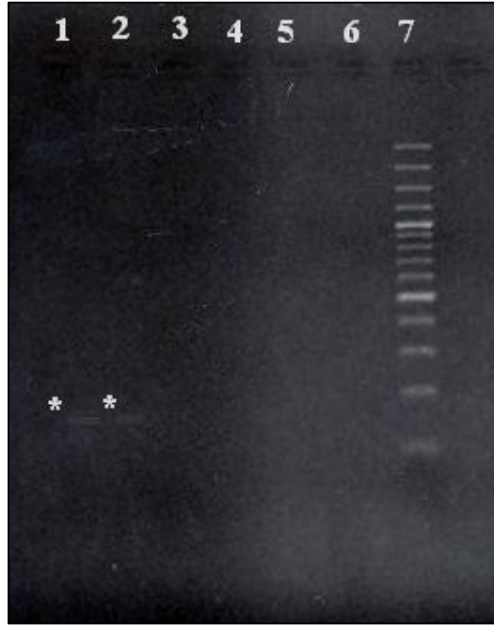
Şekil 3.38. Zararlı böcek (*Aphis fabae*) ve onun üzerinden beslenen örümceğin (*Pardosa proxima*) protein profilleri, Molekül ağırlığı bilinen referans proteinler (1), *A. fabae* 'nin protein bantları (2), *P. proxima*'nın protein bantları (3), Ortak bant (*).

Yine de kesin olarak bu bandın afide ait bir protein içerdiğini söyleyebilmek için daha detaylı moleküler biyolojik analizler yapılması gerekmektedir.

3.3.2.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) Yöntemi İle Beslenme İlişkilerinin Tayini

PCR yöntemi kullanılarak bazı örümceklerin *Rhopalosiphum maidis* üzerinde beslenmesi incelenmiştir. Alandan toplanan baskın örümcek türlerinden hangisinin o alanda yaygın olarak bulunan afidi besin olarak tercih ettiği laboratuvar gözlemleri ile belirlenmiştir. Buna göre 5 ayrı örümcek türü incelenmiştir. Bunlar sırasıyla, *Oxyopes lineatus*, *Tibellus oblongus*, *Steatoda triangulosa*, *Pisuara mirabilis* ve *Pardosa proxima*'dır.

Belirlenen örümcek türleri ve *R. maidis* numunesi örümcek besleme kabı içerisinde bir araya getirildiler. Beslenmeden 4 saat sonra örümcek besleme kabından alınarak -80°C'deki derin dondurucuya kaldırılmıştır. Öncelikle, aphid ve onun predatörü olan örümceğin DNA'ları izole edilmiştir. İzolasyon sonrası elde edilen DNA parçaları bir dizi polimer zincir reaksiyonuna tabi tutulmuşlardır. Yöntem optimizasyonu uzun zaman almış ve optimum annealing sıcaklığı 54°C olarak bulunmuştur. Agaroz jel elektroforezi sonucunda elde edilen bantlar referans belirleyici ile kıyaslanarak elde edilen amplikonun uzunluğu tayin edilmiştir. Buna göre *Oxyopes lineatus* ve *Tibellus oblongus* türünde beslenmeden yaklaşık 4 saat sonra 180 bp uzunluğunda bir amplikon elde edilmiştir. PCR reaksiyonu sonucunda elde edilen agaroz jel görüntüsü Şekil 3.39'da gösterilmiştir.



Şekil 3.39. *Rhopalosiphum maidis* Üzerinden Beslenen Bazı Örümceklerin PCR Amplifikasyon Ürünleri; *Oxyopes lineatus* (1), *Tibellus oblongus* (2), *Steatoda triangulosa* (3), *Pisuara mirabilis* (4), *Pardosa proxima* (5), Kontrol, *R. maidis* (6), DNA belirleyici (7), Ortak bant (*).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tarımsal ekosistemler üzerindeki ekilebilir alanlarda baskın olan örümcek türleri “agrobiyont” olarak isimlendirilmektedir. Almanya’daki tahıl tarlalarında örümcekler üzerine yapılan ekolojik bir araştırmada Linyphiidae’den *Oedothorax apicatus*, *Erigone dentipalpis*, *Meioneta rurestris* ve *Tenuiphantes tenuis* ile Tetragnathidae’den *Pachygnatha degeeri* agrobiyont türler olarak belirtilmiştir⁽¹⁹²⁾. Antalya tarımsal alanlarında Lycosidae’den *Pardosa proxima*, Philodromidae’den *Tibellus oblongus* ve Linyphiidae’den *Microlinyphia pusilla* türleri agrobiyont olarak bulunmuştur. Seyfulina, Rusya’nın Avrupa kesimi tarımsal ekosistemlerinde yaptığı bir çalışmada benzer şekilde *Pardosa agrestis* ve *Microlinyphia pusilla* türlerini agrobiyont türler olarak ifade etmiştir⁽¹⁹³⁾. Macaristan’da ise yine ekilebilir tarlalarda gerçekleştirilen faunistik bir araştırmada benzer şekilde Lycosidae’den *Pardosa agrestis*, Linyphiidae’den *Oedothorax apicatus*, Tetragnathidae’den *Pachygnatha degeeri* ve Philodromidae’den *Tibellus oblongus* agrobiyont olarak bulunmuştur⁽⁶⁰⁾. Gerçi agrobiyont türler tarla tipine veya habitata göre değişmektedir. Ancak yapılan birçok araştırmada linifiid, likosid, filodromid ve tetragnatid gibi gruplar her zaman en üst sıralarda yer almışlardır^(194,195).

Avrupa’daki araştırmalarda soya, yonca, yerfıstığı ve pirinç tarlalarında çoğunlukla agelenid, teridiid, linifiid, araneid ve tetragnatid gibi ağ-örücüler; mısır, pamuk, şeker pancarı tarlalarında ise tomisid, filodromid, pisaurid, saltisit, oksyopid ve likosid gibi sezdirmeden yürüyen ve pusu kuran avcı örümcekler görülmüşlerdir⁽⁷⁸⁾. Bu çalışmada da tahıl tarlalarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yonca tarlalarında toprak zonunda daha çok oksyopid ve pisaurid gibi yer örümcekleri yer alırken, vejetasyon zonunda daha çok agelenid ve teridiid örnekleri göze çarpmıştır. Mısır

tarlalarında da benzer şekilde filodromid, likosid, saltisid ve teridiid familyaları çok baskın şekilde gözlenmiştir.

Diğer yandan önceden yapılan çalışmalarda anlaşılmıştır ki, soya, yonca, mısır, yerfıstığı gibi endüstriyel tarlalar çoğunlukla buğday, yulaf, darı ve pirinç tarlalarından daha fazla örümcek içermektedir⁽⁷⁸⁾. Bu araştırmada, örneğin, mısır:buğday oranı örümcek yoğunluğu açısından 1:1.09 olarak bulunmuştur. Bu sonuç mısır tarlalarında Haziran gibi erken dönemlerde, buğday tarlalarında ise çoğunlukla başaklanma döneminde örümcek toplamaktan kaynaklanmıştır. Diğer yandan mısır bitkileri sıraya dizili iken buğday, serpmeye yöntemi ile ekilmektedir. Dolayısıyla buğday tarlasında bitki formasyonu daha sıktır (Şekil 2.1.a). Ayrıca örümcek toplanılan mısır tarlalarında yabancı otlarla yoğun mücadele yapıldığından bu tarlalarda fazla yabancı ota rastlanmamıştır. Mısır bitkisinin özellikle nodyum bağlantılarında, ek kökleri ile toprak arasındaki boşluklarında ve toprak arasındaki çatlaklarda yer yer küçük teridiid ve linifiid ağları görülmüş ve buralardan örnekler alınmıştır. Bunun dışında mısırın yaprakları ile koçan ve püskül içerisinde de bol miktarda afide rastlanmıştır ve bunlar üzerinden beslenen küçük ağ örücü örümcekler kaydedilmiştir (Şekil 3.34). Şu halde tarlada bitki biyokütlesi ile böcek yoğunluğu arasında doğru bir ilişki, böcek populasyon yoğunluğu ile örümcek populasyon yoğunluğu arasında da doğru bir ilişki görülmektedir. Örümcek beslenme ekolojisi ve populasyon dinamiği alanındaki bu ilişkileri aydınlatacak araştırmalara ihtiyaç vardır.

Buğday tarlalarında en sık karşılaşılan familyalar sırasıyla Lycosidae, Linyphiidae, Thomisidae ve Philodromidae olarak kaydedilmiştir. Khan ve ark. (2001) tarafından buğday tarlasında yapılan benzer bir çalışmada da en sık görülen familyalar sırasıyla

Lycosidae, Linyphiidae, Thomisidae, Salticidae ve Araneidae olmuştur⁽¹⁹⁶⁾. Bu çalışmada toprak zonunda özellikle *Pardosa proxima* başta olmak üzere bazı kurt örümcekler ve düz karınlı örümcekler (Gnaphosidae) dikkat çekmiştir. Ayrıca, yoğun buğday demeti arasında veya başaklar ile çevrede yer alan otlar arasında huni örümceklerine ait bazı ağlar görülmüştür. Keza, toprak zonunda linifiid ve teridiid ağları ve ağlar üzerinde örümcekler gözlenmiştir.

Genç ve sık bitki formasyonu gösteren buğday tarlalarında yapraklar üzerinde yer yer koloni oluşturmuş bazı afit türlerine rastlanmıştır. Buğdayın biçilip yerde bırakıldığı tarlalarda toprak zonu örümcek grupları yoğunluğunda dikkat çeker bir artış kaydedilmiştir. Bunun nedeni zemindeki kümelenmiş ot-başak yığınları ve bunlar üzerinde yer alan böcek populasyonları olmalıdır. Toprak zonunda bu besin faktöründeki artışı Riechert ve Bishop (1990) bahçe içerisine saman ve ot kümeleri ilâvesi yaparak göstermiş ve örümcek yoğunluğunu arttırmayı başarmışlardır⁽⁴⁶⁾.

Pamuk tarlalarında en dominant familyalar sırasıyla Philodromidae, Linyphiidae, Lycosidae ve Theridiidae olmuştur. Bayram ve ark. (2000) benzer sonuçlar elde etmişlerdir⁽⁵⁵⁾. Pamuk tarlalarında erken dönemde özellikle yaprak pirelerinin kontrolünde bu örümcek grupları etkili olmaktadır⁽⁴³⁾. Bu çalışmada yaprak pirelerine pek rastlanmamış ve bu tip bir beslenme gözlenmemiştir. Bunun yanında pamuğun çiçeklenme döneminde özellikle Thomisidae familyasına ait bazı bireyler çiçek üzerinde ve altında niş işgal ederek pamuk zararlısı bazı kelebek ve güvelerin ergin bireylerini avlamaktadırlar. Nyffeller ve Sunderland (2002) bazı Thomisidae üyeleri için benzer beslenme durumları gözlemişlerdir⁽¹⁹⁷⁾. Pamuk tarlalarında en fazla karşılaşılan örümcek türü *Thanatus formicinus*'dur. Ghavami ve ark. (2007)

İran pamuk tarlalarında *T. Formicinus*'u en sık rastlanan agrobiyont türler arasında göstermişlerdir⁽¹⁹⁸⁾.

Elma bahçelerinde özellikle toprak zonundaki ot kümeleri arasında kurt örümceklerin baskın olduğu görülmüştür. Macaristan elma bahçelerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir⁽⁹¹⁾. Bunun yanında elmanın ana dalları arasında ağ oluşturan *Achaearanea lunata* gibi bazı teridiid türleri zararlı böceklerin kontrolünde etkili olmaktadır. Ayrıca dallar arasında bazı sıçrayıcı örümcek türleri göze çarpmaktadır. Buna ilâveten çok tipik olarak ağaç dibindeki taş veya çakıl birikintileri arasında Titanocidae familyasına ait bireyler göze çarpmıştır. Romanya'nın elma bahçelerinde de yer ve vejetasyon zonunda benzer türlere rastlanmıştır. Ayrıca bu bahçelerde *Titanoeca schineri* türü toprak zonunda tipik olarak kendini göstermiştir⁽¹⁹⁹⁾.

Turunçgillerde de özellikle portakalda, turunçgilin ana dalları arasında geniş ağa sahip *A. lunata* türü yaygın olarak görülmektedir. Bununla birlikte genç turunçgil yaprakları arasında geniş tekerlek ağlar ören Araneidae mensupları ile Theridiidae mensupları turunçgil beyazsineği ve turunçgil unlu biti gibi bazı zararlılar üzerinden beslenmektedirler (Şekil 3.35). İsrail turunçgil bahçelerinde de toprak ve vejetasyon zonunda benzer örümcek gruplarına rastlanmış ve bu örümceklerin özellikle turunçgil unlu biti'ne yakın bir tür olan *Ceroplastes floridensis* (turunçgil yıldız koşnili)'in kontrolünde etkili oldukları ifade edilmiştir⁽²⁰⁰⁾. Toprak zonundaki seyrek ot kümeleri içerisinde daha çok *P. proxima* gibi kurt örümcekleri bol miktarda bulunurken, vejetasyon zonunda özellikle kıvrılmış yaprakların içlerinde yuva yapan ve yaprak üzeri koşucuları adını alan *Cheiracantium* ve *Clubiona* gibi cinslere ait bireyler bulunmaktadır. Portakal bahçelerinde agrobiyont olan türler *A. lunata*,

Neoscona adianta, *P. proxima* ve *Larinioides cornutus*'dur. Bu konudaki faunistik bulgularımız ile önceden yapılmış çalışmalara ait bulgular benzerlik göstermektedir^(200, 201).

Muz bahçelerinde özellikle Salticidae familyasına ait bireyler yoğun bir şekilde görülmüştür. Bu gibi bazı habitatlar tür kompozisyonu bakımından farklı bir mozaik sunmaktadır⁽¹⁷⁾. Muz bahçelerinde saltisidlerden *P. paykulli* agrobiyont tür olarak bulunmuştur. Bu örümcek türü özellikle muz hortumlu böceği (*Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)) ve onun parazitoidi olan bazı arıların üzerinden beslenmektedir (Şekil 3.37). Bu durum zararlı sayısında azalmanın aksine bir artışa yol açabilir. Muz bahçelerinde *P. paykulli*'nin yanında diğer bazı sıçrayıcı örümcek türleri de görülmüştür. Saltisidlerin haricinde muz bahçelerinde en sık görülen familyalar Lycosidae, Araneidae ve Gnaphosidae olmuştur. Muz bahçelerinde yapılan bazı benzer çalışmalarda da sıçrayıcı örümceklere rastlanmıştır⁽²⁰²⁾.

Domates tarlalarının örümcek faunasının ortaya çıkarılmasında özellikle sera tarlalarında sayıca az örümcek ve zararlı populasyonlarına rastlandığından sera dışında olan bölgeler dikkate alınmıştır. Bunun sebebi sera içerisine zararlının ve dolayısıyla örümceğin girişinin zor olmasındandır. Ayrıca sera içerisi korunaklıdır ve ilaçlamalar çok düzenli olarak yapılmaktadır. Seranın pencerelerinin açık bırakılması halinde, sera kenarında yer alan yabancı otların etkisiyle (kenar faktörü) kısmen düşük de olsa bir örümcek faunası tespit edilebilmiştir. Bu yüzden bu araştırmada sera dışı sebze tarlaları kullanılmıştır. Aynı durum biber ve patlıcan bitkileri için de söz konusudur. Domates tarlalarında en sık rastlanılan örümcek grupları Lycosidae,

Theridiidae ve Linyphiidae mensupları olmuştur. Bu bulgu Altieri ve ark.(1985)'nın domates tarlaları örümcek faunasına ilişkin verileri ile benzerlik göstermektedir⁽²⁰³⁾.

Kavun /Karpuz tarlalarında yaprakların alt kısımlarında, bazen meyve altlarında ve tarla kenarına yakın yerlerde Theridiidae ve Linyphiidae familyalarına ait küçük ağ örücü örümceklere rastlanmıştır. Mısır'da karpuz tarlalarında benzer sonuçlar elde edilmiştir⁽²⁰⁴⁾.

Otlak/step ekosistemlerinde en sık rastlanılan örümcek familyası Lycosidae iken, akarsu/bataklık ekosistemlerinde Gnaphosidae ve dağ/orman ekosistemlerinde Lycosidae ile Gnaphosidae olmuştur. Bu familyaların benzer alanlarda yaygınlığı bazı araştırmalarda da tespit edilmiştir^(64, 68,69,193, 205).

Tarlalardaki örümcek tür baskınlığı habitat, toplama zamanı ve toplama metodlarına göre de değişmektedir⁽²⁰⁶⁾. Hurd ve Fagan (1992)'a göre hareketli olan örümceklerde tür yoğunluğunu tayin eden en önemli faktör süksesyon, fenoloji veya türün tipine bağlı olan etkenlerden ziyade habitat tipinin yapısıdır⁽²⁰⁷⁾. Zira her bir tür farklı habitatı tercih etmektedir. Bu bakımdan örümcek toplarken mümkün olduğu kadar farklı habitatlar seçilmiş, toplama zamanı olarak genel itibariyle örümceklerin ergin olduğu ilkbahar ve yaz ayları tercih edilmiş ve toprak zonu ilâ vejetasyon zon farkı gözetilerek örnekleme yapılmıştır. Bu nedenle de araştırmada aspiratör, atrap ve silkme şemsiyesi gibi farklı araçlar kullanılmıştır. Tarlaların ve bahçelerin özellikle kenar bölgelerinde yakalanan örümceklerin tür zenginliği ve populasyon yoğunluğunda artış göze çarpmaktadır. Buna yol açan etkenler kenar faktörü, tarla kenarındaki yabancı otların fazlalığı ve ilaçlamadır. Tarlalarda kenar faktörü (çevredeki doğal habitat mozaigi) etkili olup örümcek tür zenginliği ve populasyon yoğunluğunu arttırmıştır. Dolayısıyla tarla çevresinde ne tür tarla veya habitatın

olduğu da örümcek çeşitliliğini yakından ilgilendirmektedir. Tarla kenarlarındaki yabancı otlar da çok sayıda böceği çekerek örümcek yoğunluğunda etkili olmaktadır. Araştırma esnasında mümkün olduğunca tarla ve bahçelerin ilaçlanmamış olanları seçilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca alan içerisinde kısa mesafelerdeki yürüme hareketi, sezonal aktivite hareketleri ve uzun mesafelerdeki uçma hareketi (ballooning) tür yoğunluğunu etkileyen süksesyonel etkenler arasındadır. Yapılan çalışmalarda bu etkenler incelenmemiştir. Ancak önceden yapılan benzer çalışmalarda işaretleme ve tekrar yakalama yöntemi izlenerek örümceklerin kısa mesafelerdeki hareketi gözlenmiş ve özellikle Lycosidae mensuplarına ait bireylerin soya tarlalarında günde yaklaşık 3.2 m'lik bir mesafede hareket halinde oldukları bildirilmiştir⁽¹⁷⁰⁾. Ayrıca bazı araştırmalarda bitkilerin alanı kaplama sezonundan önceki örümcek aktivitesinin tamamen bitki ile kaplı bir alana göre daha az olduğu ve özellikle dişilerin erkeklere göre daha az aktif olduğu ifade edilmiştir^(170, 208). Dişilerin daha az aktif olması yavru veya kokon taşımaları ile izah edilebilir⁽²⁰⁸⁾. Uzun mesafelerdeki uçma hareketi ise mevsimsel değişiklikler, besin stresi, yüksek av bolluğu olan yere akın etme ve göç gibi birçok faktörün etkisi altında gerçekleşen ve sadece bazı meteorolojik şartlar altında meydana gelen pasif bir harekettir^(209, 210, 211). Pearce (2004), su tuzakları ile yapışkan tuzaklar kullanarak örümceklerde uçma hareketini gözlemlemiş ve bu gözlemler neticesinde Linyphiidae, Araneidae ve Tetragnathidae gibi ağ örücü grupların 14.8 örümcek/m²/gün gibi yüksek bir oranla alan içerisinde hareket ettiklerini ifade etmiştir⁽¹⁷⁰⁾.

Bu araştırmada, genel olarak ergin bireyler değerlendirilmiş ve örümcek tür teşhisi genital organlara göre yapılmıştır. Ancak bazı türler karakteristik bir foliuma veya vücut yapısına sahiptir. Dolayısıyla özellikle erginaltı durumdaki bireyleri tanımak zor değildir. Böylece ileri evredeki nimfler de türün yakalanan birey sayısına dâhil edilmiştir. Bunun yanında bazı zararlı böcekler de direkt olarak görülemese de bunların bitki üzerinde bıraktığı tipik izler kaydedilmiştir (şekil 2.13.a-d.).

Tür zenginlik eğrilerine göre elde edilen zenginlik aralığı 169 ilâ 214 arasındadır. En güvenilir tür zenginlik hesaplayıcılar Jackknife1 (169 tür) ve Chao 1 (176 tür), en az güvenilir olan ise Michaelis–Menten (214 tür) olarak bulunmuştur. Türlerin fenolojilerindeki değişiklikler, toplama yöntemlerindeki farklılıklar, arazi çalışmasının gece veya gündüz yapılması ve toplayıcı deneyimi gibi bazı faktörler tür zenginliğini etkilemekle birlikte tür zenginlik hesaplayıcılarına göre alanda tahmin edilen ortalama tür zenginliği 190 olarak bulunmuştur. Portekiz orman ekosistemlerinde yapılan benzer bir çalışmada da Michaelis–Menten tür zenginliği hesaplayıcısı elde edilen verilerden bir hayli sapma göstermiştir ve az güvenilir bir hesaplayıcı olarak ifade edilmiştir⁽⁶⁹⁾. Bu zenginlik hesaplayıcı çok sayıda örnek ve değer içeren durumlarda yeterli sonuç vermemektedir. Cardoso ve ark. (2008)'nın yaptığı çalışmada Chao 1 ve Chao 2 tür zenginliği hesaplayıcılar çok iyi sonuç vermiştir⁽⁶⁹⁾. Bu araştırmada da Chao 1 tür zenginliği hesaplayıcı az miktarda sonlanma eğimi vererek asimptot (sonuşmaz)'a ulaşır ve kullanılışlı olarak bulunmuştur. Bu çalışmada Jackknife1 tür zenginliği hesaplayıcısı en güvenilir tür zenginliği hesaplayıcısı olarak bulunmuştur. Benzer çalışmalarda ise örümcek komüniteleri için en güvenilir hesaplayıcı Jackknife1 olarak gösterilmiştir^(67,212). Jackknife1 parametrik olmayan bir tür zenginlik hesaplayıcısıdır, özellikle alınan

numunelerde tek olan türlerin varlığına dayalı olarak hesaplama yapmaktadır ve % 95 güven aralığında çalışmaktadır.

Bunun yanında sadece bir tür veya sadece iki tür olma durumuna göre değişen tür zenginlik eğrileri de oluşturulmuştur. Buna göre sadece tek bir tür içerenler (singletons) % 24, sadece iki tür içerenler (doubletons) % 10'dur. Buna bağlı olarak elde edilen fauna içerisindeki türlerin % 10 - 24'ü önem sırası gözetilerek kırmızı tür listesi içerisinde farklı kategorilerde değerlendirilebilir.

Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi'ne göre en fazla çeşitlilik Step alanlarda (E1) ($H' = 4.24$) ortaya çıkmaktadır. Romanya'nın çeşitli habitatlarında en yüksek tür çeşitliliği step alanlarda kendini gösterirken en düşük tür çeşitliliği bataklık alanlarda görülmektedir⁽²¹³⁾. Benzer çalışmalarda da ekili arazilerden ziyade doğal step alanlarında örümceklerin tür çeşitliliğinin fazla olduğu ve bataklık alanlar ile antropojenik etkiye maruz kalmış alanlarda ise çeşitliliğin daha az olduğu gösterilmiştir^(71, 214). Ayrıca yukarıda da bahsedildiği gibi yeni biçilmiş alanlarda hem örümcek yoğunluğunda hem de çeşitliliğinde artış gözlenmiştir ve bu durum önceki çalışmalarla benzerlik arz etmektedir^(46, 71). Çalışma yapılan diğer habitatlara kıyasla, karpuz/kavun tarlaları gibi biyomass bakımından zayıf alanlarda çeşitlilik azalmaktadır ($H' = 2.38$). Türlerin lokalite bazında düzenliliği belirlenmiş ve en homojen dağılımlar muz (C2) ($J = 0.960$) lokalitesinde elde edilmiştir. Muz bahçelerinde özellikle Salticidae familyası 'nın yoğunlaşması bu sonucu doğurmaktadır.

Tarımsal ve tarımsal olmayan alanlardaki örümceklerin benzerlik ve farklılıkları ortaya konarak "agrobiyont" olarak ifade edilen türlerin genellikle entelejin örümcekler grubu içerisinde yer aldıkları ve tarımsal alanlarda baskın bir şekilde yer

aldıkları gösterilmiştir. Önceden yapılan çalışmalarda bu şekilde bir benzerlik verisi ortaya konmasa da daha önce de belirtildiği gibi entelejin gruplar tarımsal ekosistemlerde yoğun olarak kendini göstermektedir⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

Araştırma yapılan tarımsal ekosistemler örümcek tür benzerliği bakımından ikili benzerlik testine tabi tutulmuştur. Bitki örtüsü bakımından birbirine yakın tarımsal ekosistemler yüksek oranda benzerlikler taşımaktadır ve genel itibariyle tarımsal ekosistemdeki örümcekler yaklaşık en az % 10 oranında benzerlik taşır. Habitatlar arasındaki en yüksek örümcek tür benzerliği % 74 ile buğday ve mısır arasında görülürken en az benzerlik gösteren gruplar % 9 ile yonca ve elma habitatlarıdır. Önceden yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir⁽⁷¹⁾. Araştırma yapılan habitatların vejetasyon yapısı ve buna bağlı olarak nemlilik derecesi örümcek benzerlik ve farklılıklarını etkileyen en önemli faktördür.

Laboratuvar besleme çalışmaları ile zararlı böcek ve avcı örümcek ilişkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Tarlada dominant olarak bulunan örümcek türleri ve o tarlada yer alan başlıca zararlılar laboratuvar ortamında bir araya getirilmiştir.

En fazla *S. exiqua* tüketimi *Tibellus oblongus* tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu türü *Cheiracanthium* sp. izlemiştir. Marc ve ark. (1999) benzer bir çalışmada *Cheiracanthium mildei*'nin *Spodoptera littoralis* üzerinden beslenmesini göstermişler ve benzer sonuçlar elde etmişlerdir⁽⁸⁹⁾.

Rhopalosiphum maidis erginleri üzerinden en fazla beslenme yine *Tibellus oblongus* türünde görülmüştür. Bundan sonra en fazla tüketim *S. triangulosa*'da gerçekleşmiştir. Elde edilen verilere göre *P. proxima* türünde en az 5 gün açlık periyodunda elde edilen diyet oranı 3 gün aç olduğu zamanlara göre yaklaşık 3 ilâ 4 kat artmaktadır. Riechert ve Lawrence (1997) benzer örümcek gruplarında benzer

beslenme davranışları kaydetmişlerdir⁽⁷⁴⁾. Pearce (2004) açlık durumunda beslenmenin 3-4 kat arttığını gözlemlemiştir⁽¹⁷⁰⁾.

Nezara viridula erginleri üzerinden en fazla beslenmeyi *Allagelena gracilens* türü gerçekleştirmiştir. Bu türü *Alopecosa* sp. izlemektedir. Özellikle küçük ağ örücü teridiid grupları ve Oksyopidler *N. viridula* üzerinden beslenmemektedir. Önceden yapılan çalışmalarda da buna benzer familyalara ait benzer diyet durumu göze çarpmaktadır^(23, 46, 82).

Liriomyza trifolii'nin larvası üzerinden en fazla beslenen örümcek türü *A. lunata* olarak kaydedilmiştir. Özellikle pupa durumunda beslenme gözlenmemiştir. *A. lunata* gibi Theridiidae ailesine bağlı örümceklerin özellikle Diptera takımına ait bireyler ve larvaları üzerinden beslenme durumları önceden yapılmış araştırmalarda da ifade edilmiştir⁽⁶⁾.

Oxyopes lineatus türü *Hypera variabilis*'in özellikle larvası üzerinden üst düzeyde beslenmektedir. Buna benzer bazı çalışmalar göstermektedir ki Oxyopidae familyası üyeleri yırtıcı özellikleri itibariyle birçok böcek üzerinden polifag olarak beslenen bir gruptur^(39,41,42,97). Nyffeler ve ark. (1992a), pamuk tarlalarında *Oxyopes salticus*'un 1-2.9 mm boyundaki böceklerle beslendiğini ortaya koymuşlardır⁽⁴¹⁾.

Pardosa proxima türünün *Aphis fabae*'nin erginleri üzerinden üst düzeyde beslendiği gösterilmiştir. Marc ve ark. (1999) laboratuvar şartlarında *Pardosa agrestis*'in afit popülasyonlarını % 34-% 58 azalttıklarını ifade etmektedirler⁽⁸⁹⁾.

Planococcus citri'nin erginleri üzerinden en çok beslenen örümcek türü *A. lunata* olarak kaydedilmiştir. Bunun dışında diğer bazı Theridiidae ve Araneidae grupları da bu zararlı üzerinden üst düzeyde beslenmektedirler. Benzer çalışmalarda özellikle Theridiidae, Araneidae ve Linyphiidae familyalarına ait ağ örücü örümceklerin

Homopterler üzerinden beslenme durumları gösterilmiştir⁽⁴⁶⁾. Bunun yanında *Gnaphosa* sp. ve *Xysticus* sp. gibi bazı yer örümcekleri ise *P. citri*'yi tercih etmemektedir. Bu durum örümceklerin işgal ettiği habitatla yakından ilgilidir. Gnafosid ve tomisid gibi gruplar genellikle yerde veya küçük çiçekler üzerinde aktif olduklarından bu zararlıları tercih etmemektedirler.

Tetranychus cinnabarinus erginleri üzerinden en fazla tüketimi *Euryopsis quinqueguttata* gerçekleştirirken diğer birçok örümceğin de kırmızıörümceği besin olarak kabul ettiği görülmüştür. *T. cinnabarinus* türü gözle sağlıklı olarak sayılamayacak kadar küçüktür ve döl verme süresi kısadır. Sayım işleminde lup kullanılsa da diyet miktarı hakkındaki veriler çok sağlıklı sonuç vermemiştir.

Cheiracanthium sp. türü en fazla *Ostrinia nubilalis* tüketimini gerçekleştirmiştir. Bu sonuç Marc ve ark. (1999)'nın yaptığı beslenme çalışmaları ile örtüşmektedir⁽⁸⁹⁾. Bunun yanında *T. oblongus* türü mısır tarlalarında bolca bulunmakta ancak hiç mısır sap kurdu tüketmemektedir. Mısır bitkisinin meyvesi ve sap kısmı içerisinde yuvalanan mısır sap kurdu üzerinden yapılan örümcek besleme çalışmalarında diğer benzer gruplara nazaran günlük diyetinde azalmalar görülmektedir. Bunun sebebi bu larvanın özellikle mısırın meyvesi ve sapı içerisinde saklanmasıdır.

Bazı çekirge türleri ile yapılan beslenme çalışmalarında boyca kısa olan çekirgelerin uzun boylu çekirge türlerine nazaran daha fazla tüketildiği gösterilmiştir. Av tüketimini avın büyüklüğü kadar avcının büyüklüğü de etkilemektedir. Avcı örümcek türlerinden *P. mirabilis* yerine ondan boyca daha büyük olan *L. tarantula* kullanıldığında diyet miktarı artmaktadır. Bununla birlikte çekirgelerle yapılan beslenme çalışmalarında standard sapma değerleri büyük artış göstermektedir. Bunun nedeni av büyüklüğündeki artışın örümceğin uzun süre beslenmeden hayatını devam

ettirebilmesine olanak sağlamasıdır. Benzer durum av-avcı arasında boyca farklılığın az olduğu *O. lineatus* ve *H. variabilis* ergini arasında da gözlenmektedir. Bu bağlamda yapılan boyca değerlendirme her zaman doğru değildir. Bazı durumlarda örümcek kendi büyüklüğünden daha fazla büyüklükte olan bir avı da tercih edebilir (215).

Ayrıca özellikle erginaltı bireylerde örümceğe tercih etmediği bir av sunulduğunda veya uzun süre aç kalma durumunda ortaya çıkan besinsel stres, dengeleyici bir büyüme meydana getirmektedir. Jespersen ve Toft (2004) farklı tipte besinsel stres uygulayarak *Pardosa prativaga* türünde normalüstü büyümeyi göstermişlerdir⁽²¹⁶⁾. Laboratuvarında yürüttüğümüz çalışmalarda *Alopecosa* sp.'nin gömlek değiştirme periyodu izlenmiş ve benzer sonuçlara varılmıştır. Özellikle bu periyottan çıktıktan sonra diyet miktarı artmaktadır. Ayrıca aç kalma durumunda meydana gelen strese bağlı olarak erginaltı bireylerde dengeleyici olarak hızlı bir büyüme göze çarpmıştır.

Yapılan besleme çalışmalarına benzer şekilde, özellikle Araneidae ve Tetragnathidae familyalarının Diptera ve Orthoptera; Linyphiidae, Dictyniidae ve Theridiidae gibi familyaların Hemiptera, Diptera ve Homoptera; Agelenidae, Atypidae ve Eresidae gibi familyaların Orthoptera, Coleoptera ve Lepidoptera; Lycosidae, Oxyopidae, Thomisidae ve Salticidae gibi familyaların Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Diptera ve Coleoptera takımları üzerinden beslendikleri önceki çalışmalarda ifade edilmiştir^(23, 46, 82).

Bütün bunlara rağmen yapılan laboratuvar besleme çalışmaları alanda meydana gelen tüketim hakkında tam bir bilgi vermeyebilir. Örneğin, Edgar (1969) *Pardosa amentata*'nın günün sıcak saatlerinde vejetasyon içerisinde dinlenmeye geçtiğini ve

sıcak periyodun bitimini beklediğini kaydetmiştir⁽²⁴⁾. Çevre şartları beslenme miktarını etkilediğinden alan manipülasyonu gereklidir.

Alandan yakalanan örümcekler sadece zararlı böcekler üzerinden beslenmemektedirler. Tarımsal olarak yararlı predatör böcekler de örümceklerin avı olabilmektedir. Örneğin, *Neoscona adianta* (Araneidae)'nın afit aslanı olarak bilinen *Chrysoperla* sp. üzerinden beslendiği bu çalışmada kaydedilmiştir (Şekil 3.36).

Laboratuvar besleme çalışmalarına paralel olarak zararlı böcek-predatör örümcek ilişkisi moleküler yöntemler yardımıyla incelenmiştir.

SDS-PAGE'de protein yapıları mukayese edilerek beslenme durumu kontrol edilmiştir. SDS-PAGE yöntemi ile elde edilen verilere göre ortak polipeptidin molekül ağırlığı 13 kDa olarak hesaplanmıştır. Amalin ve ark. (2000) da bazı yer örümceklerinin turunçgil yaprak galeri güvesi larvaları üzerinden beslenmesini protein bantlarını kıyaslamak suretiyle göstermişlerdir⁽¹⁴⁸⁾. Bu çalışmada elde edilen bandın kesin olarak afide ait bir protein içerdiğini söylemek için detaylı moleküler biyolojik analizler yapılması gerekmektedir. Bunun için afit ve afit yemiş örümceğin proteomları iki boyutlu izoelektrik odaklama (two dimensional isoelectric focusing) yapılarak pH gradientlerine göre daha hassas bir şekilde ayrılmalıdır. Daha sonra afit ve afit ile beslenmiş örümcekte ortak olan spotlar jelden ayrılarak incelenmelidir. Bundan sonraki çalışmalarda bu şekildeki daha detaylı çalışmalara devam edilecektir.

PCR yöntemi kullanılarak da bazı örümceklerin *R. maidis* üzerinde beslenmesi incelenmiştir. Yöntemin optimizasyonu uzun zaman almış ve optimum annealing sıcaklığı 54°C olarak bulunmuştur. Buna göre *Oxyopes lineatus* ve *Tibellus oblongus* türünde beslenmeden yaklaşık 4 saat sonra 180 bç uzunluğunda bir ampikon elde

edilmiştir. Deneme yapılan diğer örümcek türlerinde laboratuvar şartlarında beslenme görülse de PCR reaksiyonu neticesinde hiçbir ampikon elde edilememiştir. Bu durum diyet rejimlerinin veya toplam sindirim sürelerinin farklılığından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada genel bir tahıl afidi primeri kullanılmıştır⁽¹⁴⁷⁾. Chen ve ark. (2000) da sadece *R. maidis* türüne spesifik ClaCOIIF (forward) ve ClaCOIIR1, II ve II (revers) primerlerini kullanarak 57°C annealing sıcaklığında sırasıyla 198, 246 ve 339 bp uzunluğunda, genel tahıl afitlerinde ise Aphid F (forward) ve Aphid R (revers) primerleri kullanarak 52°C annealing sıcaklığında 181 bp uzunluğunda ampikonlar elde etmişlerdir⁽¹⁴⁷⁾. Wallace (2005) bazı afitler ve Carabiidler arasındaki beslenme ilişkilerini incelediği çalışmasında aynı şekilde Aphid F (forward) ve Aphid R (revers) primerleri kullanarak 52°C annealing sıcaklığında 181 bp uzunluğunda ampikonlar elde etmiştir⁽²¹⁷⁾.

Afit DNA deteksiyonlarının zaman aralıklarının bilinmesi, beslenme süresinin tahmin edilmesinde yardımcı olabilir. Bu yüzden önceden yapılan PCR-beslenme ekolojisi çalışmalarında sadece tek bir av üzerinden beslenme zamanları incelenmiştir ve tek av ile beslenme periyodunda, diyetin yarısının yenmesi sonrasındaki zaman “yarılanma zamanı : h” olarak ifade edilmiştir^(126, 147, 154, 156, 162, 166-170). Bazı araştırmacılar genel veya türe spesifik primerler kullanarak avı üzerinden beslenen bazı avcılarının yarılanma zamanını bulmak için, besinin tüketiminden sonraki farklı zaman aralıklarında DNA deteksiyonlarını incelemişlerdir^(147, 217). Genel itibariyle yarılanma zamanı her predatör için değişiklik gösterir ve ardı ardına yapılan PCR denemelerinden elde edilen ampikasyon ürünü (elde edilen baz çifti) azaldıkça yarılanma zamanları artmaktadır^(156, 157, 162, 167).

Bu çalışmada ise tek bir afit ile besleme yerine örümceğe birden çok afit sunarak günlük diyet takip edildiği için farklı beslenme zamanlarındaki DNA deteksiyonları incelenememiştir. Ancak bundan sonra yapılacak beslenme ekolojisi çalışmalarında bu durum dikkate alınarak farklı deteksiyon aralıkları seçilecektir.

Sonuç olarak; Antalya havzasında yer alan tahıl tarlası, endüstriyel bitki tarlası, sebze tarlası, meyve bahçesi, otlak, bataklık ve orman gibi farklı habitatlardan örümcekler toplanarak, havzada 32 familya içinde 110 cinse ait 154 örümcek türü tespit edilmiştir. İncelenen örümcek birey sayısı 2244, ergin oranı % 52.9 ve erginler arasında dişi oranı % 57.8'dir.

Tespit edilen taksonlardan 7 cins ve 19 tür Türkiye örümcek faunası için yeni kayıttır. Yeni kaydedilen cinsler *Keija*, *Neottiura*, *Agyneta*, *Ostearius*, *Monaeses*, *Tmarus*, *Macaroeris* iken; türler *Segestria senoculata*, *Euryopis episionoides*, *Keija tincta*, *Latrodectus geometricus*, *Neottiura bimaculata*, *Neottiura suaveolens*, *Theridion boesenbergi*, *Theridion conigerum*, *Agyneta conigera*, *Ostearius melanopygius*, *Tetragnatha dearmata*, *Dictynia major*, *Anyphaena accentuata*, *Zodarion italicum*, *Monaeses israeliensis*, *Tmarus piochardi*, *Euophrys herbigrada*, *Chalcoscirtus infimus* ve *Macaroeris nidicolens*' dir.

Lokalitelerden, buğday ve mısır tarlalarında *Tibellus oblongus*, pamuk tarlasında *Thanatus formicinus*, yonca tarlasında *Oxyopes lineatus*, elma bahçesinde *Alopecosa pulverulenta*, portakal bahçesinde *Achaearanea lunata*, muz bahçesinde *Plexippus paykulli*, domates tarlasında *Pardosa proxima* ve *Allagelena gracilens*, biber/patlıcan tarlasında *P. proxima*, karpuz/kavun tarlasında *Euryopis episionoides*, otlaklarda *Synaema globosum* ve *Neoscona adianta*, bataklıklarda *Prinerigone vagans* ve *T.*

oblongus, ormanlarda *Scotophaeus blackwalli*, *N. adianta* ve *A. pulverulenta* en sık rastlanan örümcek türleri olmuşlardır.

Havza ekosistemlerinde kaydedilen örümcek populasyonları alandaki zararlı böceklerin etkili predatörleri arasında yer almaktadır. Buna bağlı olarak tarımsal ekosistemlerdeki agrobiyont örümcekler tayin edilerek zararlı böcekler üzerinden beslenme durumları tartışılmıştır. Aynı zamanda bazı beslenme davranışları SDS-PAGE ve PCR yöntemleri kullanılarak da gösterilmiştir. Bölgenin örümcek tür zenginliği, çeşitliliği ve habitatlara göre benzerlikleri irdelenmiştir.

Bu araştırmalar neticesinde örümceklerin zararlı böcek populasyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynadıkları anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

1. A.L.Turnbull, Ecology of the true spiders (Araneomorphae). Ann. Rev. Entomol., **18**, 305–348 (1973).
2. M. H. Greenstone and A.F. Bennett, Foraging strategy and metabolic rates in spiders. Ecology, **61**, 1255–1259 (1980).
3. M. J. Ford, Energy costs of the predation strategy of the web-spinning spider *Lepthyphantes zimmermanni* Bertkau (Linyphiidae). Oecologia, **28**, 341–349 (1977).
4. J. Luczak, Studies on the crop-field ecosystem. Part 1. 10. Spider communities of the crop fields. Polish Ecological Studies, **1**, 93-110 (1975).
5. J. Luczak, Spiders in agrocoenoses. Polish Ecological Studies, **5**, 151-200 (1979).
6. D. Maloney, F. A. Drummond and R. Alford, Spider predation in agroecosystems: Can spiders effectively control pest populations?. Technical Bulletin 190 (2003).
7. M. Nyffeler and G. Benz, Spiders as predators of agriculturally harmful aphids. Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzen und Umweltschutz, **55**, 120-121 (1982).
8. M. J. Orazo and A.A. Grigarick, Biological control of aster leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and midges (Diptera: Chironomidae) by *Pardosa ramulosa* (Araneae: Lycosidae) in California rice fields. J. Econ. Entomol., **82**, 745-749 (1989).
9. S. E. Riechert and T. Lockley, Spiders as biological control agents. Annual Review of Entomology, **29**, 299-320 (1984).
10. C. A. Laub, and J. M. Luna, Winter cover crop suppression practices and natural enemies of armyworm (Lepidoptera, Noctuidae) in no-till corn. Environ. Entomol., **21**, 41-49 (1992).

11. F. Mansour, D. Rosen, A. Shulov and H. N. Plaut, Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) larvae on apple in Israel. *Acta oecol. Oecol. appl.*, **1**, 225-232 (1980).
12. M. Nyffeler, R. G. Breene, D. A. Dean and W.L. Sterling. Spiders as predators of arthropod eggs. *J. Appl. Entomol.*, **109**, 490–501 (1990).
13. İ. Oğurlu, *Biyolojik Mücadele, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fakültesi Yayın No:1, SDÜ Yayın No:8, 440 s. Isparta, 2000.*
14. I. J. Graham-Bryce, Crop protection:a consideration of the effectiveness and disadvantages of current methods and scope for improvement. *Phil, Trans. R. Soc. Lond.*, **13: 281**, 163-179 (1977).
15. K. M. Theiling and B. A. Croft, Pesticide side-effects on arthropod natural enemies: a database summary. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **21**, 191-218 (1988).
16. M. Nyffeler and G. Benz, Spiders in natural pest control: a review. *J. Appl. Entomol.*, **103**, 321-339 (1987).
17. L. Sigsgaard, Early season natural biological control of insect pests in rice by spiders -and some factors in the management of the cropping system that may affect this control. In S. Toft and N. Scharff (eds.) *European Arachnology 2000*, Aarhus Univ. Press, Aarhus, 57-64 (2002).
18. A. Bayram, Ecological studies on wolf spiders (Lycosidae, Araneae) in a mixed agricultural situation. University of Newcastle upon Tyne, 275 pp, England, U.K., 1993.
19. A. Bayram and M. L. Luff, Winter abundance and diversity of lycosids (Lycosidae, Araneae) and other spiders in grass tussocks in a field margin. *Pedobiologia*, **37**, 357-364 (1993).

20. K. V. Yeargan and C. D. Dondale, The spider fauna of alfalfa fields in northern California. *Ann. entomol. Soc. Am.*, **67**, 681-682 (1974).
21. IHS. Clausen, The use of spiders (Araneae) as ecological indicators. *Bull. Br. Arachnol. Soc.*, **7**, 83-86 (1986).
22. M. Nyffeler, Prey Selection of spiders in the Field. *J. Arachnol.*, **27**, 317-324 (1999).
23. O. P. Young and G. B. Edwards, Spiders in United States field crops and their potential effect on crop pests. *J. Arachnol.*, **18**, 1-27 (1990).
24. W. D. Edgar, Prey and predators of the wolf spider, *Lycosa lugubris*. *J. Zool.*, **159**, 405-411 (1969).
25. W. Nentwig, Non-webbuilding spiders: prey specialists or generalists? *Oecologia*, **69**, 571-576 (1986).
26. M. Nyffeler and G. Benz., Studies on the ecological importance of spider populations for the vegetation of cereal and rape fields. *J. Appl. Entomol.*, (in German), **87**, 348-376 (1979).
27. J. D. Culin and K. V. Yeargan, Feeding behavior and prey of *Neoscona arabesca* (Araneae: Araneidae) and *Tetragnatha laboriosa* (Araneae: Tetragnathidae) in soybean fields. *Entomophaga*, **27**, 417-424 (1982).
28. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Sterling, Prey selection and predatory importance of orbweaving spiders (Araneae: Araneidae, Uloboridae) in Texas cotton. *Environ. Entomol.*, **18**, 373-380 (1989).
29. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Sterling. Feeding ecology of the orb-weaving spider *Argiope aurantia* (Araneae: Araneidae), in a cotton agroecosystem. *Entomophaga*, **32**, 367-375 (1987a).

30. M. Nyffeler and G. Benz, Prey analysis of the spider *Achaearanea riparia* (Blackw.) (Araneae, Theridiidae), a generalist predator in winter wheat fields. J. Appl. Entomol., **106**, 425–431 (1988a).
31. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Sterling, The southern black widow spider, *Latrodectus mactans* (Araneae, Theridiidae), as a predator of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* (Hymenoptera, Formicidae), in Texas cotton fields. J. Appl. Entomol., **106**, 52–57 (1988a).
32. M. Nyffeler, Field studies on the ecological role of the spiders as insect predators in agroecosystems. Ph.D. Dissertation, Swiss Fed. Inst. Technol., 174 pp., Zurich, 1982.
33. M. Alderweireldt, Prey selection and prey capture strategies of linyphiid spiders in highinput agricultural fields. Bull. British Arachnol. Soc., **9**, 300–308 (1994).
34. K. D. Sunderland, A. M. Fraser and A. F. G. Dixon, Distribution of linyphiid spiders in relation to capture of prey in cereal fields. Pedobiologia, **29**, 367–375 (1986).
35. C. Heidger and W. Nentwig, Augmentation of beneficial arthropods by strip-management. 3. Artificial introduction of a spider species which preys on wheat pest insects. Entomophaga, **34**, 511–522 (1989).
36. C. Heidger and W. Nentwig, The prey of *Dictyna arundinacea* (Araneae: Dictynidae). Zool. Beitr. (NF), **29**, 185–192 (1986).
37. W. Nentwig, The prey of spiders. In *Ecophysiology of Spiders*. (W. Nentwig, ed.). pp. 229–238. Springer-Verlag, Berlin, New York 1987.
38. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Sterling. Prey records of the web-building spiders *Dictyna segregata* (Dictynidae), *Theridion australe* (Theridiidae), *Tidarren*

haemorrhoidale (Theridiidae), and *Frontinella pyramitela* (Linyphiidae) in a cotton agroecosystem. Southwest. Nat., **33**, 215–218 (1988b).

39. T. C. Lockley and O. P. Young. Prey of the striped lynx spider, *Oxyopes salticus* (Araneae, Oxyopidae), on cotton in the Delta area of Mississippi. J. Arachnol., **14**, 395–397 (1987).

40. C. W. Agnew and J. W. Smith, Ecology of spiders (Araneae) in a peanut agroecosystem. Environ. Entomol., **18**, 30–42 (1989).

41. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Sterling. Diets, feeding specialization, and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), in a Texas cotton agroecosystem. Environ. Entomol., **21**, 1457–1465 (1992a).

42. J. B. Randall, Prey records of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae, Oxyopidae). J. Arachnol., **10**, 19–22 (1982).

43. D. A. Dean, W. L. Sterling, M. Nyffeler and R. G. Breene, Foraging by selected spider predators on the cotton fleahopper and other prey. Southwest. Entomol., **12**, 263–270 (1987).

44. D. H. Morse, Foraging patterns and time budgets of the crab spiders *Xysticus emertoni* Keyserling and *Misumena vatia* (Clerck) (Araneae, Thomisidae) on flowers. J. Arachnol., **11**, 87–94 (1983).

45. M. Nyffeler and R. G. Breene, Spiders associated with selected European hay meadows, and the effects of habitat disturbance, with the predation ecology of the crab spiders, *Xysticus* spp. (Araneae, Thomisidae). J. Appl. Entomol., **110**, 149–159 (1990).

46. S. E. Riechert and L. Bishop, Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in garden test systems. Ecology, **71**, 1441–1450 (1990).

47. R. R. Jackson, Prey of the jumping spider *Phidippus johnsoni* (Araneae: Salticidae). *J. Arachnol.*, **5**, 145–149 (1977).
48. H. Hallander, Prey cannibalism and microhabitat selection in the wolf spiders *Pardosa chelata* (O. E. Muller) and *P. pullata* (Clerck). *Oikos*, **21**, 337–340 (1970).
49. K. V. Yeargan, Prey and periodicity of *Pardosa ramulosa* (McCook) in alfalfa. *Environ. Entomol.*, **4**, 137–141 (1975).
50. M. Nyffeler and G. Benz, Feeding ecology and predatory importance of "wolf spiders (*Pardosa* spp.) (Araneae, Lycosidae) in winter wheat fields. *J. Appl. Ent.*, **106**, 123-134 (1988b).
51. M. G. Jones, The arthropod fauna of a winter wheat field. *Journal of Applied Ecology*. **13**, 61-85 (1976).
52. M. G. Kumar and R. Velusamy, Prey preferences of commonly encountered spiders in the rice agro-ecosystem. *Madras Agric. J.*, **84**, 481-483 (1997).
53. H. J. Ferguson, R. M. McPherson and W. A. Allen, Ground and foliage dwelling spiders in four soybean cropping systems. *Environmental Entomology*. **13**, 975-980 (1984).
54. A. Bayram, M. İ. Varol, H. Allahverdi, M. Polat and M. H. Bulut, Van'da bir korunga tarlasının örümcek faunası. *Ekoloji Çevre Dergisi*. **8: 33**, 1-4 (1999).
55. A. Bayram, M. İ. Varol and İ. H. Tozan, The spider (Araneae) fauna of the cotton fields located in the west part of Turkey. *Serket* **6: 4**, 105-114 (2000).
56. A. Bayram, H. Allahverdi, M. İ. Varol and H. Pekdemir, Denizli yöresi tütün tarlalarının örümcek faunası. *Centr. Ent. Stud. Misc. Pap.*, **57**, 1-6 (1998).

57. A. Bayram and H. Allahverdi, Tarla, orman ve step yer örümceklerinin (Ordo: Araneae) ekolojik açıdan incelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi **5**: 5, 27-39 (1994).
58. L. L. Sørensen, J. A. Coddington and N. Scharff, Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an Afromontane forest. *Environmental Entomology* **31**, 319–330 (2002).
59. J. R. Dobyns, Effects of sampling intensity on the collection of spider (Araneae) species and the estimation of species richness. *Environmental Entomology* **26**, 150–162 (1997).
60. F. Samu, C. Szinetar, On the nature of agrobiont spiders. *J. Arachnol.* **30**, 389–402 (2002).
61. P. Legendre and L. Legendre, *Numerical Ecology*. Elsevier, Amsterdam, 1998.
62. J. A. Coddington, C. E. Griswold, D. Silva Dávila, E. Peñaranda and S. F. Larcher, Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. *The Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of the Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology* (ed. by E.C. Dudley), pp. 44–60. Dioscorides Press, Portland, Oregon, (1991).
63. D. Silva and J. A. Coddington, Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): species richness and notes on community structure. *The Biodiversity of Southeastern Perú* (ed. by D.E. Wilson and A. Sandoval), pp. 253–311. Smithsonian Institution, Washington, D.C., (1996).
64. V. Relys and D. Dapkus, Similarities between epigeic spider communities in a peatbog and surrounding pine forest: a study from southern Lithuania. pp. 207–214. In *Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, Århus 17-22 July 2000* (S. Toft and N. Scharff eds.) Aarhus University Press. Aarhus, (2002).

65. A. Krajča and Z. Krumpálová, Epigeic spider (Araneae) communities of nickel leach dumps and their surroundings near Sered' (Slovakia). *Biologia, Bratislava*, **53**, 173-187 (1998).
66. A. Jimenez and J. M. Lobo, Establishing reliable sampling protocols for spider (Araneae, Araneidae and Thomisidae) assemblages: estimation of species richness, seasonal coverage and effect of juveniles on species richness and composition. *Acta Oecologica* **30**, 21-32 (2006).
67. D. S. Toti, F. A. Coyle and J. A. Miller, A structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *Journal of Arachnology*, **28**, 329–345 (2000).
68. Scharff, N., Coddington, J.A., Griswold, C.E., Hormiga, G. and Bjørn, P.P. (2003) When to quit? Estimating spider species richness in a northern European deciduous forest. *Journal of Arachnology*, 31, 246–273.
69. P. Cardoso, N. Scharff, C. Gaspar, S. S. Henriques, R. Carvalho, P. H. Castro, J. B. Schmidt, I. Silva, T. Szüts, A. Castro and L. C. Crespo Rapid biodiversity assessment of spiders (Araneae) using semi-quantitative sampling: a case study in a Mediterranean forest. *Insect Conservation and Diversity*. doi: 10.1111/j. 1752-4598.2007.00008.x (2008).
70. J. A. Coddington, L. H. Young and F. A. Coyle, Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology*, **24**, 111–128 (1996).
71. Kupryjanowicz, J., 2003. Spiders (Araneae) of open habitats in the Biebrza National Park, *Fragm. Faun.*, 209-237.
72. N. Khan, S. Quayyum, J. I. Masroor and S. Khalid, Peripheral and central distribution of spider species of the cursorial spider along with percent trap success in wheat field. *Pakistan Journal of Biological Sciences* **3(11)**, 1935-1937 (2000).

73. R. F. Foelix, *Biology of Spiders*, Harvard University Press, Cambridge, England. 1982.
74. S. E. Riechert and K. Lawrence, Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: spiders and their insect prey. *Entomol. Exp. Appl.*, **84**,147-155 (1997).
75. M. H. Greenstone and K. D. Sunderland, Why a symposium on spiders in agroecosystems now? *J. Arachnol.*, **27**, 267-269 (1999).
76. A. Bayram and H. Allahverdi, Tarımsal ekosistemlerde örümceklerin habitat tercihleri üzerine, *Centr. Ent. Stud. Misc. Pap.*, **58**, 1-7 (1999).
77. G. W. Uetz, Coexistence in a guild of wandering spiders. *J. Anim. Ecol.*, **46**, 531–541 (1977).
78. G. W. Uetz, J. Halaj and A. B. Cady, Guild structure of spiders in major crops. *J. Arachnol.*, **27**, 270-280 (1999).
79. J. L. Hayes and T. C. Lockley. Prey and nocturnal activity of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in cotton fields in the delta region of Mississippi. *Environ. Entomol.*, **19**, 1512-1518 (1990).
80. R. R. Jackson and S. D. Pollard, Predatory behavior of jumping spiders. *Annu. Rev. Entomol.*, **41**, 287-308 (1996).
81. W. F. Fagan and L. E. Hurd, Direct and indirect effects of generalist predators on a terrestrial arthropod community. *Am. Midl. Nat.*, **126**, 380-384 (1991).
82. M. Nyffeler, W. L. Sterling and D. A. Dean, How spiders make a living. *Environ. Entomol.*, **23**, 1357-1367 (1994a).

83. M. Nyffeler, W. L. Sterling, and D. A. Dean, Insectivorous activities of spiders in United States field crops. *J. Appl. Ent.*, **118**, 113-128 (1994b).
84. P. Marc and A. Canard, Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **62**, 229-235 (1997).
85. J. Wisniewska and R. J. Prokopy, Pesticide effect on faunal composition, abundance, and body length of spiders (Araneae) in apple orchards. *Environ. Entomol.*, **26**, 763-776 (1997).
86. W. F. Fagan, A. L. Hakim, H. Ariawan and S. Yuliyantiningsih, Interactions between biological control efforts and insecticide applications in tropical rice agroecosystems: the potential role of intraguild predation. *Biological Control: Theory and Applications in Pest Management*. **13**, 121-126 (1998).
87. N. Geetha and M. Gopalan, Effects of interaction of predators on the mortality of nymphs of brown plant hopper, *Nilaparvata lugens* Stal. *J. Ent. Res.*, **23**, 179-181 (1999).
88. A. Lang, J. Filser and J. R. Henschel, Predation by ground beetles and wolf spiders on herbivorous insects in a maize crop. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **72**, 189-199. (1999).
89. P. Marc, A. Canard and F. Ysnel. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **74**, 229-273 (1999).
90. W. E. Snyder and D. H. Wise. Predator interference and the establishment of generalist predator populations for biocontrol. *Biological Control.*, **15**, 283-292 (1999).
91. S. Bogya and V. Marko, Effect of pest management systems on ground-dwelling spider assemblages in an apple orchard in Hungary. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **73**, 7-18 (1999).

92. M. H. Greenstone, Spider predation: how and why we study it. *Journal of Arachnology* **27**, 333–342 (1999).
93. J. D. Harwood and J. J. Obrycki, Quantifying aphid predation rates of generalist predators in the field. *Eur. J. Entomol.*, **102**, 335-350 (2005).
94. S. Toft, Indicators of prey quality for arthropod predators. Pp. 107–116. In *Arthropod natural enemies in arable land. II. Survival, reproduction and enhancement.* (K. Booij and L. den Nijs, eds.). Aarhus Univ. Press, Aarhus, Denmark, 1996.
95. F. Punzo, Field and laboratory observations on prey items taken by the wolf spider, *Lycosa lenta* Hentz (Araneae, Lycosidae). *Bull. British Arachnol. Soc.*, **8**, 261–264 (1991).
96. J. Anderson, Responses to starvation in the spiders *Lycosa lenta* Hentz and *Filistata hibernalis* (Hentz). *Ecology*, **55**, 576–585 (1974).
97. M. Nyffeler, D. A. Dean and W.L. Stirling. Evaluation of the importance of the striped lynx *Oxyopes salticus* (Araneae: Oxyopidae), as a predator in Texas cotton. *Environ. Entomol.*, **16**, 1114–1123 (1987b).
98. M. Nyffeler, W. L. Stirling and D. A. Dean. Impact of the striped lynx spider (Araneae: Oxyopidae) and other natural enemies on the cotton fleahopper (Hemiptera: Miridae) in Texas cotton. *Environ. Entomol.*, **21**, 1178–1188 (1992b).
99. T. Bilde and S. Toft. Quantifying food limitation of arthropod predators in the field. *Oecologia*, **115**, 54–58 (1998).
100. D. H. Morse, How crab spiders hunt at flowers. *J. Arachnol.*, **12**, 307–316.

101. D. Li and R. R. Jackson. Prey-specific capture behaviour and prey preferences of myrmicophagic and araneophagic jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Rev. Suisse Zool.*, 423–436 (1996).
102. K. D. Sunderland, Quantitative methods for detecting invertebrate predation occurring in the field, *Annals of Applied Biology*, **112**, 201-224 (1988).
103. W. H. Whitcomb, Field studies on predators of the second-instar bollworm, *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Georgia Entomol. Soc.*, **4**, 113–118 (1967).
104. J. A. Rosenheim, D. D. Limburg and R. G. Colfer. Impact of generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperla carnea*: direct observations *Ecological Applications* **9**, 409-417 (1999).
105. A. Kajak, An analysis of food relations between the spiders *Araneus cornutus* Clerck and *Araneus quadratus* Clerck and their prey in meadows. *Ekol. Polska*, **13**, 717–761 (1965).
106. Nyffeler, M. and G. Benz. 1988c. Prey and predatory importance of micryphantid spiders in winter wheat fields and hay meadows. *J. Appl. Entomol.*, **105**, 190–197.
107. W. D. Edgar, Prey and feeding behaviour of adult females of the wolf spider, *Pardosa amentata* (Clerck). *Netherlands J. Zool.*, **20**, 487–491 (1970).
108. M. Nyffeler, D. A. Dean and W. L. Stirling. Predation by green lynx spider, *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), inhabiting cotton and wooly croton plants in East Texas. *Environ. Entomol.*, **16**, 355–359 (1987c).
109. M. H. Persons, Hunger effects on foraging responses to perceptual cues in immature and adult wolf spiders (Lycosidae). *Anim. Behav.* **57**:81-88 (1999).

110. M. Arim and P. A. Marquet, Intraguild predation: a widespread interaction related to species biology. *Ecology Letters*, **7**, 557-564 (2004).
111. M.A. Hodge, The implications of intraguild predation for the role of spiders in biological control. *J. Arachnol.*, **27(1)**, 351-362 (1999).
112. W. E. Snyder and D. H. Wise, Antipredator behavior of spotted cucumber beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in response to predators that pose varying risks. *Environ. Entomol.*, **29**, 35-42 (2000).
113. Y. Ito, K. Miyashita and K. Sekiguchi, Studies on the predators of the rice crop insect pests using the insecticidal check method. *Japanese J. Ecol.*, **12**, 1–11 (1962).
114. P. E. Carter and A. L. Rypstra, Top-down effects in soybean agroecosystems: Spider density affects herbivore damage. *Oikos* **72**, 433–439 (1995).
115. D. Pallant, The food of the grey field slug (*Agriolimax reticulatus* (Mair)) in woodland. *Journal of Animal Ecology*, **38 (2)**:391-397 (1969).
116. J. Phillipson, The food consumption of different instars of *Mitopus morio* (F.) (Phalangida) under natural conditions. *Journal of Animal Ecology* **29**, 299-307. (1960).
117. A. Honek, Production of faeces in natural populations of aphidophagous coccinellids (Col.) and estimation of predation rates. *J. Appl. Entomol.*, **102**: 467–476 (1986).
118. R. G. Van Driesche and T. S. Bellows, *Biological control*. Chapman and Hall, 539 pp. New York, 1996.
119. P. DeBach, *Biological Control by Natural Enemies*. Cambridge University, London. 1974.

120. D. M. Amalin, J. E. Pena, R. McSorley, H. W. Browning and J. H. Crane, Comparison of different sampling methods and effect of pesticide application on spider populations in lime orchards in South Florida. *Environ. Entomol.*, **30**:1021-1027 (2001).
121. S. M. Jalaluddin, R. Mohan, R. Velusamy and S. Sadakathulla, Predatory behaviour in rice varieties under sodic soil conditions. *Entomol.* **25**, 347-349 (2000).
122. J. H. Lee and S. T. Kim, Use of spiders as natural enemies to control rice pests in Korea. *Extension Bulletin - Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region (Taiwan)*. 0379-7587, no. 501, 2001.
123. E. V. Titova and N. S. Yegorova, Serological evaluation of the trophic connection between spiders and *Eurygaster integriceps* (Heteroptera, Scutelleridae). *Entomological Review*, **57**, 197-201 (1978).
124. M. H. Greenstone, Site-specificity and site tenacity in a wolf spider: a serological dietary analysis. *Oecologia*, **56**, 79-83 (1983).
125. K. D. Sunderland, Progress in quantifying predation using antibody techniques. *The Ecology of Agricultural Pests: Biochemical Approaches* (eds W.O. C Symonds and J. E. Liddell), pp. 419-455. The Systematics Association Special Volume Series, No. 53. Chapman and Hall, London, UK. (1996).
126. M. H. Greenstone and K. A. Shufran, Spider predation: Species-specific identification of gut contents by polymerase chain reaction. *Journal of Arachnology*, **31**, 131-134 (2003).
127. K. D. Sunderland, N. E. Crook, D. L. Stacey and B. J. Fuller, A study of feeding by polyphagous predators on cereal aphids using ELISA and gut dissection, *J. Appl. Ecol.* **24**, 907-933 (1987).

128. J. M. Holland and S. R. Thomas, Assessing the role of beneficial invertebrates in conventional and integrated farming systems during an outbreak of *Sitobion avenae*. *Biol. Agric. Hort.*, **15**, 73–82 (1997).
129. H. Triltsch, Food remains in the guts of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) adults and larvae. *Eur. J. Entomol.*, **96**, 355–364 (1999).
130. M. K. Stuart and M. H. Greenstone, Beyond ELISA: a rapid, sensitive, specific immunodot assay for identification of predator stomach contents. *Ann. Entomol. Soc. America*, **83**, 1101–1107 (1990).
131. R. G. Breene, M. H. Sweet and J. K. Olson, Spider predators of mosquito larvae. *J. Arachnol.*, **16**, 275–277 (1988).
132. S. G. McDaniel and W. S. Sterling, Predator determination and efficiency on *Heliothis virescens* eggs in cotton by using 32P. *Environ. Entomol.*, **8**, 1083–1087 (1979).
133. K. E. Godfrey, W. H. Whitcomb and J. L. Stimac, Arthropod predators of velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae), eggs and larvae. *Environ. Entomol.*, **18**, 118–123 (1989).
134. M. K. Evlin, J. L. Stimac and W. H. Whitcomb, Estimating rates of arthropod predation on velvetbean caterpillar larvae in soybeans. *Florida Entomol.*, **66**, 319–330 (1983).
135. K. M. Nienstedt and H. M. Poehling, Using the stable isotope ¹⁵N as marker for analysis of the predatory efficiency of polyphagous predators against cereal aphids. *Bull. IOBC/WPRS*. **21**, 125–131 (1998).
136. J. R. Prasifka, K. M. Heinz and K. O. Winemiller, Crop colonization, feeding, and reproduction by the predatory beetle, *Hippodamia convergens*, as indicated by stable carbon isotope analysis. *Ecol. Entomol.*, **29**: 226–233 (2004).

137. F. Akamatsu, H. Toda and T. Okino, Food source of riparian spiders analyzed by using stable isotope ratios. *Ecol Res.* **19**, 655–662 (2004).
138. C. Kato, T. Iwata and E. Wada, Prey use by web-building spiders: stable isotope analyses of trophic flow at a forest-stream ecotone. *Ecol Res.*, **19**, 633–643 (2004).
139. W. L. Putnam, Prevalence of spiders and their importance as predators in Ontario peach orchards. *Canadian Entomol.*, **99**, 160–170 (1967).
140. B. G. Loughton, C. Derry and A. S. West, Spiders and the spruce budworm. *Mem. Entomol. Soc. Canada*, **31**, 249–268 (1963).
141. M. H. Greenstone, Serological analysis of arthropod predation: past, present and future. In: *The Ecology of Agricultural Pests: Biochemical Approaches* (eds Symondson WOC, Liddell JE), pp. 265–300. Chapman and Hall, London, 1996.
142. W. O. C. Symondson, Molecular identification of prey in predator diets. *Molecular Ecology*, **11**, 627–641 (2002).
143. W. O. C. Symondson and J. Hemingway, Biochemical and molecular techniques. In: *Methods in Ecological and Agricultural Entomology* (eds Dent DR, Walton MP), pp. 293–350. CAB International, Oxford (UK), 1997.
144. K. D. Sunderland, W. Powell, W. O. C. Symondson, Populations and communities. In: *Insects as Natural Enemies: A Practical Perspective* (Jervis MA, ed.), pp. 299–434. Springer, Berlin, 2005.
145. G. Köhler and C. Milstein, Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity. *Nature*, **256**, 495–497 (1975).
146. W. O. C. Symondson, D. M. Glen, M. L. Erickson, J. E. Liddell and C. J. Langdon, Do earthworms help to sustain the slug predator *Pterostichus melanarius*

(Coleoptera: Carabidae) within crops? Investigations using a monoclonal antibody-based detection system. *Molecular Ecology*, **9**, 1279–1292 (2000).

147. Y. Chen, K. L. Giles, M. E. Payton and M. H. Greenstone, Identifying key cereal aphid predators by molecular gut analysis. *Molecular Ecology* **9**, 1887–1898 (2000).

148. D. Amalin, J. E. Peña and R. McSorley, Gut content analysis of three species of sac spiders by electrophoresis. *Florida Entomologist*, **83**, 489-492 (2000).

149. R. A. Murray and M. G. Solomon, A rapid technique for analyzing diets of invertebrate predators by electrophoresis. *Ann. Appl. Biol.*, **90**, 7-10 (1978).

150. A. Walrant and M. Loreau, Comparison of iso-enzyme electrophoresis and gut content examination for determining the natural diets of the groundbeetle species *Abax ater* (Coleoptera: Carabidae). *Entomologia Generalis*, **19**, 253–259 (1995).

151. M. H. Greenstone and M. J. Edwards, DNA hybridization probe for endoparasitism by *Microplitis croceipes* (Hymenoptera: Braconidae). *Ann. Entomol. Soc. America*, **91**, 415–421 (1998).

152. S. K. Sheppard, M. L. Henneman, J. Memmott and W. O. C. Symondson, Infiltration by alien predators into invertebrate food webs in Hawaii: a molecular approach. *Molecular Ecology*, **13**, 2077–2088 (2004).

153. N. Agustí, S. P. Shayler, J. D. Harwood, I. P. Vaughan, K. D. Sunderland and W. O. C. Symondson, Collembola as alternative prey sustaining spiders in arable ecosystems: prey detection within predators using molecular markers. *Molecular Ecology* **12**, 3467–3475 (2003a).

154. R. Hosseini, O. Schmidt and M. A. Keller, Factors affecting detectability of prey DNA in the gut contents of invertebrate predators: a polymerase chain reaction-based method. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **126** (3), 194-202 (2008).

155. N. Mills, Techniques to evaluate the efficacy of natural enemies. *Methods in Ecological and Agricultural Entomology* (ed. by DR Dent and MP Walton), pp. 271–291. CAB International, Wallingford, UK. 1997.
156. M. Hoogendoorn and G. E. Heimpel, PCR-based gut content analysis of insect predators: using ribosomal ITS-1 fragments from prey to estimate predation frequency. *Molecular Ecology*, **10**, 2059–2067 (2001).
157. N. Agustí, T. R. Unruh and S. C. Welter, Detecting *Cacopsylla pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) in predator guts using COI mitochondrial markers. *Bulletin of Entomological Research*, **93**, 179–185 (2003b).
158. S. K. Sheppard, J. Bell, K. D. Sunderland, J. Fenlon, D. Skervin and W. O. C. Symondson, Detection of secondary predation by PCR analyses of the gut contents of invertebrate generalist predators. *Molecular Ecology*, **14**, 4461–4468 (2005).
159. D. S. Read, S. K. Sheppard, M. W. Bruford, D. M. Glen and W. O. C. Symondson, Molecular detection of predation by soil microarthropods on nematodes. *Molecular Ecology*, **15**, 1963–1972 (2006).
160. G. L. Harper, R. A. King, C. S. Dodd, J. D. Harwood and D. M. Glen, Rapid screening of invertebrate predators for multiple prey DNA targets. *Molecular Ecology*, **14**, 819–827 (2005).
161. A. Juen and M. Traugott, Amplification facilitators and multiplex PCR: Tools to overcome PCR-inhibition in DNA-gutcontent analysis of soil-living invertebrates. *Soil Biology and Biochemistry*, **38**, 1872–1879 (2006).
162. N. Agustí, C. de Vicente and R. Gabarra, Development of sequence amplified characterized region (SCAR) markers of *Helicoverpa armigera*: a new polymerase chain reaction-based technique for predator gut analysis. *Molecular Ecology*, **8**, 1467–1474 (1999).

163. A. Juen and M. Traugott, Detecting predation and scavenging by DNA gut-content analysis: a case study using a soil insect predator-prey system. *Oecologia* **142**, 344–352 (2005).
164. B. Admassu, A. Juen and M. Traugott, Earthworm primers for DNA-based gut content analysis and their cross-reactivity in a multi-species system. *Soil Biology and Biochemistry*, **38**, 1308–1315 (2006).
165. J. H. Leon, V. Fournier, J. R. Hagler and K. M. Dane, Development of molecular diagnostic markers for sharpshooters *Homalodisca coagulata* and *Homalodisca liturata* for use in predator gut content examinations. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **119**, 109–119 (2006).
166. R. H. Zaidi, Z. Jaal, N. J. Hawkes, J. Hemingway and W. O. C. Symondson, Can multiple-copy sequences of prey DNA be detected amongst the gut contents of invertebrate predators? *Molecular Ecology* **8**, 2081–2087 (1999).
167. N. Agustí, C. De Vicente and R. Gabarra, Developing SCAR markers to study predation on *Trialeurodes vaporariorum*. *Insect Molecular Biology* **9**, 263–268. (2000)
168. N. Agustí and W. O. C. Symondson, Molecular diagnosis of predation. *Antenna*, **25**, 250–253 (2001).
169. A. G. S. Cuthbertson, C. C. Fleming and A. K. Murchie, Detection of *Rhopalosiphum insertum* (apple-grass aphid) predation by the predatory mite *Anystis baccarum* using molecular gut analysis. *Agricultural and Forest Entomology*, **5**, 219–225 (2003).
170. S. Pearce, The use of naturally occurring arthropod predators for the control of *Helicoverpa* spp. in grain crops in southeast Queensland. PhD Thesis. The University of Queensland, Brisbane, Australia. 2004.

171. N. Lodos, Türkiye Entomolojisi II, Genel, uygulamalı ve faunistik, EÜZF yayınları, Bornova, İzmir, 1986.
172. N. Lodos, Türkiye Entomolojisi Genel, uygulamalı ve faunistik, EÜZF yayınları, Bornova, İzmir, 1991.
173. A. Demirsoy, Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler Entomoloji Cilt II, Kısım II, Meteksan yayınları, Ankara, 1990.
174. İ. A. Kansu, Genel Entomoloji, Kıvanç basımevi, Ankara, 1994.
175. H. Kaygısız, Bitkisel Üretimde Zararlı Böcekler, Hasat Yayıncılık, İstanbul, 1999.
176. <http://www.tagem.gov.tr>
177. C. J. Krebs, Ecological Methodology (2nd Edition), Addison Wesley Longman Educational Publishers Inc. Canada. 1998.
178. H. G. Washington, Diversity, biotic and similarity indices, a review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Research, **18**, 653-694 (1984).
179. E. Pielou, Mathematical Ecology. John Wiley and Sons, Inc., New York. 1977.
180. R.K. Colwell, ESTIMATES: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples, Version 8.0., 2006.
181. R. K. Colwell, C. X. Mao and J. Chang. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology, **85**, 2717-2727 (2004).
182. S. Heimer and W. Nentwig, Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch, Parey Verlag, 543 Pages, Berlin, 1991.

183. M. J. Roberts, *The Spiders of Great Britain and Northern Europe*. Harper Collins Publishers, 383 Pages, London, 1995.
184. V. P. Tyschchenko, *Identification Key to Spiders of the European USSR*, Leningrad Opreğ Faune 105, 281 Pages, USSR, 1971.
185. R. G. Booth, Effects of plaster-charcoal substrate variation on the growth and fecundity of *Folsomia candida* (Collembola, Isotomidae). *Pedobiologia*, **25**, 187–195 (1983)
186. E. K. Park, Effect of laboratory culture conditions on population growth of *Proisotoma minuta* (Tullberg) (Collembola: Isotomidae) *Entomological Science*, **10** (2) 135-140 (2007).
187. A. Enkegaard and H. F. Brodsgaard, *Lasioseius fimetorum*: a soil-dwelling predator of glasshouse pests? *BioControl*, **45** (3), 285-293 (2000).
188. M. M. Bradford, Rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing principle of protein-dye binding, *Anal. Biochem.*, **72**, 248-254 (1976).
189. U. K. Laemmli, Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, **227**, 680-685 (1970).
190. R. H. Droyer and G. F. Lata, *Electrophoresis in Experimental Biochemistry*. ISBN 0-19-50508385 Oxford University Press Inc. New York, 1989.
191. K. B. Mullis and F. Faloona, A specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase catalysed chain reaction, *Methods Enzymol.* **155**, 335–350 (1987).
192. M. H. Schmidt and T. Tschardtke, The role of perennial habitats for Central European farmland spiders. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **105**, 235-242 (2005).

193. R. R. Seyfulina, Spatial distribution of spiders (Arachnida: Araneae) in agroecosystems of the European part of Russia. Pp. 275–292. In Proceedings of the 21st European Colloquium of Arachnology, St.-Petersburg 4-9 August 2003 (Logunov D. V. and Penney D. eds.) Arthropoda Selecta (Special Issue No: 1, 2004.) ISSN 0136- 006X., 2003.
194. A. Bolaños, Spider Assemblages and Habitat Bindings in Central Europe. Verlag Agrarökologie. Bern. 2003.
195. A. Hanggi, E. Stöckli and W.Nentwig, Habitats of central European spiders. Misc. faun. Helv. **4**, 1–460 (1995).
196. N. Khan, J. I. Masroor and S. Khalid, Species composition, distribution of cursorial spiders and its abundance, diversity and habitat in wheat field. Journal of biological sciences. **1 (4)**, 275- 277 (2001).
197. M. Nyffeler and K. D. Sunderland, Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. Agriculture Ecosystems and Environment, **95**, 579–612 (2002).
198. S. Ghavami, M. Taghizadeh, G. Amin and Z. Karimian, Spider (Order Araneae) Fauna of Cotton Fields in Iran. Journal of Applied Biological Sciences, **1 (2)**, 7-11 (2007).
199. S. Bogya, Cs. Szinetár and V. és Markó, Species composition of spider (Araneae) assemblages in apple and pear orchards in the Carpathian Basin. Acta Phytopath. Entomol. Hung., **34**, 99-121 (1999).
200. F. Mansour and W. H. Whitecomb, The spiders of citrus grove in Israel and their role as biological agents of *ceroplastes floridensis*. Entomophaga. **31 (3)**, 269-276 (1986).

201. S. Ghavami and S. G. Amooz, Spider (Order Araneae) Fauna of Citrus Orchards in Northern Part of Iran. *Journal of Applied Biological Sciences*, **2 (1)**, 73-76 (2008).
202. S. Manju and D. Kumar, Occurrence of rare jumping spider *Harmochirus brachiatus* (Thorell) (family: Salticidae) in the banana agro-ecosystem of Vadodara, Gujarat. *Journal of the Bombay Natural History Society*, **100 (1)**, 157 (2003).
203. M. A. Altieri, R. C. Wilson and L. L. Schmidt, The effects of living mulches and weed cover on the dynamics of foliage and soil-arthropod communities in three crop systems. *Crop Protection*, **4**, 201–213 (1985).
204. M. A. Zaher, H. K. El-Hennawy, M. F. Hassan, A. K-M. Hussein and N. F. R. Ahmad, Survey and populations of spiders and other arthropods in cucurbit and legume fields in Al-Kanater (Egypt). *Serket*, **9 (3)**, 91-100 (2005).
205. M. İ. Varol, C. Mart, M. Özaslan, A. Bayram, Z. Akan, A. Özdemir. Barak Ovası Örümcek (Ordo: Araneae) Populasyonları ve Biyolojik Mücadele Olanaklarının Araştırılması, DPT İleri Araştırma Projesi, TBAG-2003 K 120480-1, Gaziantep, 2007.
206. S. Wissinger, Cyclic colonization in predictably ephemeral habitats: a template for biological control in annual crop systems. *Biol. Contr.*, **10**, 4–15 (1997).
207. L.E. Hurd and W.F. Fagan, Cursorial spiders and succession: age or habitat structure. *ECO.*, **92**, 215-221 (1992).
208. H. Hallander, Range and movements of the wolf spider *Pardosa chelata* (O.F. Muller) and *P. pullata* (Clerck). *Oikos*, **18**, 360-364 (1967).
209. L. Bishop and S. E. Riechert, Spider colonization of agroecosystems: Mode and source. *Environmental Entomology*, **19**, 1738-1745 (1990).

210. H. F. Vugts and W. K. VanWingerden, Meteorological aspects of aeronautic behaviour of spiders. *Oikos*, **27**, 433-444 (1976).
211. G. S. Weyman and P. C. Jepson, The effect of food supply on the colonisation of barley by aerially dispersing spiders (Araneae). *Oecologia*, **100**, 386-390 (1994).
212. M. W. Palmer, The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology*, **71**, 1195–1198 (1990).
213. I. Urak, A Study of the Spiders (Arachnida: Araneae) in the Upper Basin of the Olt River. PhD Thesis. Babeş-Bolyai University, Faculty of Biology and Geology, Cluj-Napoca, Romania, 2005.
214. A. Kajak, J. Kupryjanowicz and P. Petro, Long-term changes in spider communities in the natural and drained fens in the Biebrza river valley. *Ekologia*, Bratislava, Supplement **4**: 55–64 (2000).
215. W. D. Morewood, K. Hoover and J. C. Sellmer, Predation by *Achaearanea tepidariorum* (Araneae: Theridiidae) on *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae). *The Great Lakes Entomologist*, **36**, 31-34 (2003).
216. L. B. Jespersen and S. Toft, Compensatory growth following early nutritional stress in the Wolf Spider *Pardosa prativaga*, *Functional Ecology*, **17** (6), 737-746 (2004).
217. S. K. Wallace, Molecular gut analysis of carabiids (Coleoptera: Carabiidae) using aphid primers. M.Sc. Thesis. Montana State University, Bozeman, Montana, 2005.

EK-1

Çizelge 1. Araştırma Lokalitelerinde Yakalanan Örümcek Taksonları ile Her Bir Türe Ait Ergin ve Nimf Sayıları

TAKSON	L O K A L İ T E																											
	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
1. FILISTATIDAE																												
<i>Filistata insidiatrix</i> (Forsk.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1
2. SICARIIDAE																												
<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	
<i>Loxosceles</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
3. SCYTOTIDAE																												
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	
4. PHOLCIDAE																												
<i>Holocnemus plucheii</i> (Scopoli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	3	1	
<i>Pholcus opilionoides</i> (Schrank)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	
<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
5. SEGESTRIIDAE																												
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
6. DYSDERIDAE																												
<i>Dysdera crocata</i> C.L.Koch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	3	
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Dysdera</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
7. PALPIMANIDAE																												
<i>Palpimanus gibbulus</i> Dufour	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	
8. MIMETIDAE																												
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3	3	
<i>Ero</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
9. ERESIDAE																												
<i>Eresus cinnaberinus</i> (Olivier)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
<i>Eresus walckenaeri</i> Brullé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
10. OECOBIIDAE																												

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T		
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	
	<i>Oecobius cellariorum</i> (Olivier)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Uroctea durandi</i> (Latreille)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
11. ULBORIDAE																													
<i>Uloborus plumipes</i> Lucas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Uloborus walckenaerius</i> Latreille	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	2
12. THERIDIIDAE																													
<i>Achaearanea lunata</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	
<i>Crustulina guttata</i> (Wider)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	3	4	
<i>Crustulina scabripes</i> Simon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Dipoena braccata</i> (C. L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	1	
<i>Dipoena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Enoplognatha afrodite</i> Hippa & Oksala	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Euryopis episinoides</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	5	1	4	5	0	0	0	0	0	0	13	6	
<i>Euryopis quinqueguttata</i> Thorell	0	0	0	0	4	1	7	3	2	0	0	0	0	0	4	1	2	1	1	2	1	0	0	0	1	1	22	9	
<i>Keijia tinctoria</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Kochiura aulica</i> (C. L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Latrodectus geometricus</i> C. L. Koch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	3	6	6	
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	7	0	
<i>Neottiura suaveolens</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Parasteatoda tepidariorum</i> (C.L.Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Steatoda bipunctata</i> (Linnaeus)	3	2	1	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch)	5	5	3	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	14	12	
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	6	3	
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer)	1	0	0	0	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0	15	5	

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T		
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	
	<i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Theridion boesenbergi</i> Strand	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Theridion conigerum</i> Simon	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	
<i>Theridion sisypium</i> (Clerck)	4	3	3	6	3	1	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	15	15	
<i>Theridion</i> sp.	2	3	1	9	0	1	2	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	
13. LINYPHIIDAE																													
<i>Agyreta conigera</i> (O. P.-Cambridge)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
<i>Agyreta</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	2	1	1	0	2	0	0	6	6	
<i>Entelecara</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)	5	9	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1	0	0	1	12	17	
<i>Gnathonarium dentatum</i> (Wider)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Leptyphantes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	1	0	1	0	1	1	7	
<i>Linyphia hortensis</i> Sundevall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	1	4	2	14	8	
<i>Linyphia</i> sp.	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0	2	0	0	3	2	6	12	
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall)	18	7	4	4	6	2	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	1	0	0	0	1	38	17	
<i>Obscuriphantes obscurus</i> (Blackwall)	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. P. Cambridge)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6	4	0	0	13	5	
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall)	9	11	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	3	2	0	1	24	18	
<i>Tenuiphantes</i> sp.	0	9	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	2	3	5		
14. TETRAGNATHIDAE																													
<i>Tetragnatha dearmata</i> Thorell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
<i>Tetragnatha montana</i> Simon	3	3	8	12	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	19	15	
<i>Tetragnatha</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
15. ARANEIDAE																													
<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Araneus angulatus</i> Clerck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Araneus</i> sp.	0	9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T		
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	
	<i>Araniella inconspicua</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	2	
<i>Hypsosinga albovittata</i> (Westring)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall)	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	12	7	
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck)	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4	0	0	0	10	6		
<i>Larinioides ixobolus</i> (Thorell)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Larinioides</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	1	5	4		
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	11	6	1	5	1	0	0	0	1	0	5	3	2	0	0	0	0	0	0	13	4	3	1	8	6	45	25		
<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	3			
16. LYCOSIDAE																													
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille)	3	4	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	7	11			
<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé)	5	5	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	13	9			
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	5	3	12	6			
<i>Alopecosa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11		
<i>Arcosa leopardus</i> (Sundevall)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	7	1		
<i>Arcosa lutetiana</i> (Simon)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
<i>Arcosa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	6			
<i>Aulonia kratochvili</i> Buchar & Absolon	10	2	0	0	3	1	3	3	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	5	2	3	2	0	0	28	10			
<i>Geolycosa vultuosa</i> (C. L. Koch)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	5	2			
<i>Lycosa tarantula</i> (Linnaeus)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4	0			
<i>Lycosa</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3			
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	3	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	11	0			
<i>Pardosa amentata</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	4	2			
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	0			
<i>Pardosa monticola</i> (Clerck)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	0	0	8	2			
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	5	0			
<i>Pardosa proxima</i> (C.L. Koch)	17	3	3	0	5	1	0	1	3	0	3	3	1	0	4	1	6	5	3	3	6	3	1	0	3	3	55	23	

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
	<i>Pardosa pullata</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	3	0	4
<i>Pardosa wagleri</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<i>Pardosa</i> sp.	1	20	1	9	0	2	0	2	0	0	0	3	0	1	1	7	1	1	0	2	0	5	0	3	0	4	4	59
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer)	5	3	3	7	1	3	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2	13	20
<i>Trochosa</i> sp.	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	0	0	1	10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	19
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17. PISAURIDAE																												
<i>Pisuara mirabilis</i> (Clerck)	6	10	9	11	1	0	20	4	0	1	6	4	0	0	0	1	0	1	0	0	5	1	3	1	1	0	51	34
18. OXYOPIDAE																												
<i>Oxyopes heterophthalmus</i> (Latreille)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	1
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	3	11	3	8	3	1	28	13	0	0	1	0	1	0	2	2	2	1	1	0	5	2	0	0	2	0	51	38
<i>Oxyopes ramosus</i> (Martini Goeze)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0
19. AGELENIDAE																												
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck)	7	3	3	5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	2	3	17	14	
<i>Agelena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	0	0	0	2	0	13
<i>Allagelena gracilens</i> (C.L. Koch)	2	3	2	0	0	0	23	11	0	0	1	0	0	0	1	5	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	31	21
<i>Tegenaria atrica</i> C. L. Koch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0
<i>Tegenaria</i> sp.	0	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	20	
<i>Textrix</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
20. DICTYNIDAE																												
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linnaeus)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
<i>Dictyna major</i> Menge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Dictyna</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
21. AMAUROBIIDAE																												
<i>Amaurobius</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22. TUTANOECIDAE																												
<i>Nurscia albomaculata</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
	23. MITURGIDAE																											
<i>Cheiracanthium elegans</i> Thorell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch	2	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	14
<i>Cheiracanthium</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	5
24. ANYPHAENIDAE																												
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25. LIOCRANIDAE																												
<i>Agroeca inopina</i> O. P.-Cambridge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1
<i>Agroeca</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	5	
<i>Liocranum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	3	
26. CLUBIONIDAE																												
<i>Clubiona lutescens</i> Westring	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	
<i>Clubiona reclusa</i> O. P.-Cambridge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clubiona</i> sp.	0	10	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	17	
27. ZODARIIDAE																												
<i>Zodarion germanicum</i> C.L. Koch	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	6	2	
<i>Zodarion italicum</i> (Canestrini)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Zodarion</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
28. GNAPHOSIDAE																												
<i>Aphantaulax trifasciata</i> (O.P.-Cambridge)	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	3	
<i>Aphantaulax</i> sp.	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	0	6	3	
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell)	14	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3	18	8	
<i>Drassodes</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	4		
<i>Drassyllus lutetianus</i> (L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	2	
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	5	1	
<i>Gnaphosa bicolor</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
	<i>Gnaphosa lucifuga</i> (Walckenaer)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	6
<i>Gnaphosa lugubris</i> (C. L. Koch)	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
<i>Gnaphosa</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	3	2	0	1	0	1	2	0	0	1	1	0	7	9
<i>Micaria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	4	
<i>Nomisia aussereri</i> (L.Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Nomisia exornata</i> (C.L. Koch)	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
<i>Phaeoedus</i> sp.	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1	8	
<i>Scotophaeus blackwalli</i> (Thorell)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	2	1	10	8	20	13	
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C.L. Koch)	4	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	13	4	
<i>Zelotes aurantiacus</i> Miller	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	6	5	
<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	2	0	0	5	2	
<i>Zelotes</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	
29. SPARASSIDAE																												
<i>Eusparassus difouri</i> Simon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	4	1		
<i>Micrommata virescens</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0		
30. PHILODROMIDAE																												
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)	3	1	0	0	5	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4	3	16	11		
<i>Philodromus rufus</i> Walckenaer	0	0	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	12	1		
<i>Philodromus</i> sp.	0	15	0	19	1	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	1	1	47		
<i>Thanatus formicinus</i> (Clerck)	0	0	0	0	6	2	2	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	11	7		
<i>Thanatus striatus</i> C.L.Koch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1		
<i>Thanatus vulgaris</i> Simon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2		
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer)	15	6	18	22	4	1	2	1	0	0	3	0	0	1	0	0	2	0	2	4	4	5	3	1	0	53	41	
31. THOMISIDAE																												
<i>Diaea pictilis</i> (Banks)	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	1		
<i>Ebrechtella tricuspidata</i> (Fabricius)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
<i>Heriaeus mellottei</i> Simon	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	5	5		

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		T		
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	
	<i>Misumena vatia</i> (Clerck)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Monaeses israeliensis</i> Levy	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Monaeses</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Runcinia lateralis</i> (C.L. Koch)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Synaema globosum</i> (Fabricius)	4	7	1	0	1	0	3	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	0	0	3	1	27	16
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer)	4	6	3	4	3	0	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16	11
<i>Tmarus piochardi</i> (Simon)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
<i>Xysticus audax</i> (Schrank)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell	7	0	0	0	6	1	6	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	5	1	2	1	1	0	30	7	
<i>Xysticus kochi</i> Thorell	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	1	0	0	6	3	
<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	1	5	2	9	4	
<i>Xysticus</i> sp.	0	14	0	8	1	1	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	4	33		
32. SALTICIDAE																													
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	
<i>Ballus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Carrhotus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
<i>Chalcoscirtus infimus</i> Simon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer)	1	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	2	
<i>Euophrys herbigrada</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	
<i>Euophrys</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Evarcha jucunda</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	3	
<i>Evarcha</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Habrocestum latifasciatum</i> (Simon)	5	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	15	2	
<i>Heliophanus dubius</i> C.L.Koch	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	
<i>Heliophanus equester</i> L. Koch	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
<i>Heliophanus</i> sp.	0	13	1	15	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	31	
<i>Macaroeris nidicolens</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	

EK-1. Çizelge 1. (devam)

TAKSON																									T				
	(A1)		(A2)		(B1)		(B2)		(C1)		(C2)		(C3)		(D1)		(D2)		(D3)		(E1)		(E2)		(E3)		E	N	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N			
<i>Macaroesis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Marpissa nivoyi</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
<i>Marpissa</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
<i>Menemerus semilimbatus</i> (Hahn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Philaeus chrysops</i> (Poda)	2	3	1	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	10	13
<i>Phlegra bresnieri</i> (Lucas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn)	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	2	
<i>Phlegra</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	9	6	
<i>Pseudeuophrys erratica</i> (Walckenaer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Pseudoeuophrys lanigera</i> (Simon)	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	
<i>Pseudoeuophrys obsoleta</i> (Simon)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	
<i>Salticus scenticus</i> (Clerck)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	
<i>Sitticus pubescens</i> (Fabricius)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	
Toplam	479		307		150		205		58		144		44		91		72		55		325		123		191	1190	1054		
Ergin Tür Sayısı (S)	60		37		33		19		23		39		19		23		18		12		89		34		46				
Ergin Tür Toplamı (Toplam Bolluk)	233		111		103		124		35		76		32		40		39		20		201		66		110				
Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi (H')	3.73		3.33		3.45		2.47		3.01		3.38		2.93		3.21		2.84		2.38		4.24		3.34		3.64				
Simpson Çeşitlilik İndeksi (D)	0.033		0.054		0.036		0.125		0.056		0.045		0.064		0.048		0.074		0.110		0.019		0.041		0.033				
Pielou Düzenlilik indeksi (J)	0.898		0.897		0.949		0.801		0.960		0.923		0.950		0.953		0.921		0.931		0.932		0.948		0.932				
GENEL TOPLAM																									2244				

EK-2. SDS-PAGE'nin Yapılması İçin Kullanılan Stok Çözeltiler ve Hazırlanışları

% 10 SDS

SDS	10 g
dH ₂ O	100 ml

100 ml dH₂O'da SDS çözülmüş ve oda ısında muhafaza edilmiştir.

Akrilamid+Bisakrilamid Solüsyonu (% 30.8 T, % 2.7 C_{bis})

Akrilamid	60 g
Bisakrilamid	1.6 g

Akrilamid ve bisakrilamid 100 ml dH₂O'da çözülmüş, sonra stok dH₂O ile 200 ml'ye tamamlanmıştır. +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

Örnek Tamponu

4X yığma jel tamponu	2.5 ml
% 10 Sodyum dedosil sülfat (SDS)	4.0 ml
Gliserol	2.0 ml
Bromofenol blue	2.0 mg
Dithiothereitol (DTT)	0.31 g

Tamponun pH'sı 6.8'e ayarlanır ve dH₂O ile 10 ml'ye tamalanır.

Tank Tamponu (Running Buffer)

Tris	30.28 g
Glisin	144.13 g
SDS	10.00 g
dH ₂ O	10 lt

Bu tampon doğrudan büyük şişelerde hazırlanmış ve oda ısında muhafaza edilmiştir.

% 10 Amonyum Persülfat

Amonyum persülfat	0.1 g
dH ₂ O	100 ml

Amonyum persülfat çözeltisi kullanılacağı zaman taze olarak hazırlanmıştır.

TEMED

Tetra metil etilen diamin +4 °C'de saklanmıştır.

4X Ayırma Jel Tamponu (Resolving Gel Buffer)

Tris	36.3 g
------	--------

Tris 150 ml dH₂O'da çözülmüştür. Çözeltiye pH 8.8 olana kadar HCl ilâve edilmiş ve tüm çözelti hacmi dH₂O ile 200 ml'ye tamamlanmıştır. Tampon +4 °C'de saklanmıştır.

Jel Solüsyonları (% 4)

Yığma Jeli (% 4)

Akrilamid+Bisakrilamid	0.84 ml
4x ayırma jeli tamponu	1.25 ml
% 10 SDS	0.05 ml

dH ₂ O	2.85 ml
% 10 Amonyum persulfat	45 µl
TEMED	1.7 µl

Ayırma Jeli (% 10)

Akrilamid+Bisakrilamid	5.78 ml
4x ayırma jeli tamponu	4.33 ml
% 10 SDS	0.05 ml
Sükroz	0.75 g
dH ₂ O	-
% 10 Amonyum persulfat	10 µl
TEMED	1.7 µl

Her iki jelde de TEMED'ler jel dökülmeden hemen önce eklenmiştir.

Boyama Solüsyonları

Gümüş Boyama Fiksasyon solüsyonu

Etanol (absolü)	400 ml
Glasiyel asetik asit	100 ml
dH ₂ O	500 ml

Oksidatör (Sensitizing) solüsyonu

Etanol	300 ml
Sodyum asetat	68 g
Sodyum tiyosulfat	2 g

dH₂O ile 1 lt'ye tamamlanır.

Daha sonra her kullanımdan önce 100 ml için 0.5 ml % 25'lik gluteraldehit eklenir.

Gümüş Nitrat Boyama Solüsyonu

Gümüş nitrat	2.5 g
dH ₂ O	1 lt

Kullanmadan önce her 100 ml için 40 µl % 37'lik formaldehitten eklenir.

Developer Solüsyonu

Sodyum karbonat	25 g
dH ₂ O	1 lt

Daha sonra her 100 ml için 20 µl % 37'lik formaldehitten eklenir.

Sonlandırma Solüsyonu

Etilen diamintetra asetik asit disodyum tuzu (Na ₂ EDTA)15 g	
dH ₂ O	1 lt

ÖZGEÇMİŞ

28.03.1977 tarihinde Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Ankara'da tamamladı. 1999 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden mezun oldu. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında 1999-2002 yılları arasında yüksek lisans, 2003-2008 yılları arasında da doktora öğrenimini tamamladı. Halen Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.