

**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BURSA İLİNDE İLİMAN İKLİM MEYVELERİNDE  
BULUNAN ZARARLI VE DOĞAL DÜŞMAN AKARLARIN  
SAPTANMASI VE *PANONYCHUS ULMİ* (KOCH)'NİN  
BAZI PESTİSİTLERE KARŞI DUYARLILIĞI ÜZERİNDE  
ARAŞTIRMALAR**

**NABİ ALPER KUMRAL**

**DOKTORA TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**BURSA-2005**

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BURSA İLİNDE İLİMAN İKLİM MEYVELERİNDE BULUNAN  
ZARARLI VE DOĞAL DÜŞMAN AKARLARIN SAPTANMASI  
VE *PANONYCHUS ULMİ* (KOCH)'NİN BAZI PESTİSİTLERE KARŞI  
DUYARLILIĞI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Nabi Alper KUMRAL

DOKTORA TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

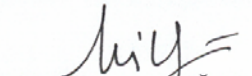
Bu Tez 10/10/ 2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

    
Prof. Dr. Bahattin KOVANCI Prof. Dr. Arif SOYLU Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

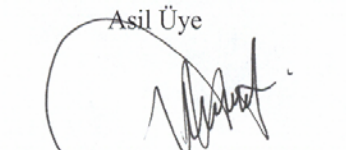
Danışman

Asil Üye

Asil Üye

  
Prof. Dr. Avni UĞUR

Asil Üye

  
Doç. Dr. Himmət TEZCAN

Asil Üye

## ÖZET

### BURSA İLİNDE ILIMAN İKLİM MEYVELERİNDE BULUNAN ZARARLI VE DOĞAL DÜŞMAN AKARLARIN SAPTANMASI VE *PANONYCHUS ULMİ* (KOCH)'NİN BAZI PESTİSİTLERE KARŞI DUYARLILIĞI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Bu çalışma Bursa'nın ilaçlanmayan ve ticari bahçelerindeki ılıman iklim meyve ağaçlarında akar türlerini saptamak ve *Panonychus ulmi* (Koch)'nin bazı pestisitlere karşı duyarlılıklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Akar örneklemeleri Nisan 2003'den Ekim 2004'e kadar erik, şeftali, elma, armut, ayva, kiraz ve vişne ağaçlarından yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Phytoseiidae, Macrochelidae, Ascidae, Laelapidae, Bdellidae, Cunaxidae, Tydeidae, Cheyletidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Stigmaeidae, Anystidae, Erythraeidae, Tarsonemidae, Scutacaridae, Eriophyidae ve Acaridae familyalarına 17 cinsine ait 37 tür tespit edilmiştir. Zararlı familyalar arasında Tetranychidae 5 cins ve 6 türle en önemli familyadır. *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) ve *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) iki yıllık çalışmalar boyunca ilaçlanmayan bahçelerin en baskın türleri olmasına rağmen, *P. ulmi* ve *Tetranychus urticae* Koch ticari bahçelerden özellikle sırasıyla elma ve eriklerden sık olarak toplanmıştır. Predatör familyalar arasından ise Phytoseiidae 8 cins ve 11 tür ile en önemlisidir. Ayrıca, en yaygın phytoseiid türü ise *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski bulunmuştur. *P. ulmi*'nin amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate etkili maddeli akarisitlere olan duyarlılığı kuru kalıntı biyoassay yöntemi kullanılarak (Yaprak disk-ilaçlama kulesi) araştırılmıştır. Hassas ırk popülasyonu ile karşılaştırılarak saptanan duyarlılık kaybı oranları amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate için sırasıyla <1.0-5.21, <1.0-4.68, 1.19-6.04 ve 1.78-9.30 kat (LC<sub>50</sub>'ye göre) olarak saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akarlar, predatörler, zararlılar, ılıman iklim meyveleri, *Panonychus ulmi*, duyarlılık, akarisitler, Bursa

## ABSTRACT

### INVESTIGATIONS ON DETERMINATION OF PEST AND NATURAL ENEMY MITES IN TEMPERATE ZONE FRUIT OF BURSA PROVINCE AND SENSITIVITY OF *PANONYCHUS ULMI* (KOCH) AGAINST SOME PESTICIDES

This study was carried out to identify mites of temperate zone fruit trees in pesticide-free and conventional orchards and to determine sensitivities of *Panonychus ulmi* (Koch) against some pesticides in Bursa. Collections were made from April 2003 to October 2004 on plum, peach, apple, pear, quince, cherry and sour cherry trees. According to the result of the study, 37 species were found belonging to 17 genera in the families Phytoseiidae, Macrochelidae, Ascidae, Laelapidae, Bdellidae, Cunaxidae, Tydeidae, Cheyletidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Stigmaeidae, Anystidae, Erythraeidae, Tarsonemidae, Scutacaridae, Eriophyidae and Acaridae. Among the injurious families, Tetranychidae was the major family with 5 genera and 6 species. *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) and *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) were dominant throughout the two years in the agrochemical-free orchard whereas *P. ulmi* and *Tetranychus urticae* Koch were most frequently collected conventional orchards, especially on apple and plum, respectively. Among the predatory families, Phytoseiidae was the most important family with 8 genera and 11 species. However, the common phytoseiid mite was found *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski. *P. ulmi*'s response against amitraz, dicofol, bromopropylate and fenpyroximate was investigated using residual bioassay method (Leaf disk-spray tower). Resistance ratios were determined by comparing the population with susceptible strain for amitraz, dicofol, bromopropylate and fenpyroximate were found to be <1.0-5.21, <1.0-4.68, 1.19-6.04 and 1.78-9.30 fold, respectively (at LC<sub>50</sub>).

**Keywords:** Mites, predators, pest, temperate zone fruit, *Panonychus ulmi*, sensitivity, acaricides, Bursa

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

---

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Kullanılan ilaçlar.....	19
3.1.1.1. Amitraz.....	20
3.1.1.2. Dicofol.....	21
3.1.1.3. Bromopropylate.....	21
3.1.1.4. Fenpyroximate.....	22
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Tür Tespiti Çalışmaları.....	23
3.2.2. Biyoassay denemeler.....	26
3.2.2.1. <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarının seçimi ve orjini.....	26
3.2.2.2. İlaç konsantrasyonlarının hazırlanması.....	26
3.2.2.3. İlaçların uygulanması.....	28
3.2.2.4. İstatistiki değerlendirme.....	29
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Ilıman İklim Meyve Türlerinde Bulunan Acarina Alt Sınıfına Bağlı Türler.....	30
4.1.1. Familya: Phytoseiidae Berlese, 1916.....	30
4.1.1.1. Tür: <i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans, 1915).....	30
4.1.1.2. Tür: <i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans, 1930).....	34
4.1.1.3. Tür: <i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein, 1962.....	38

4.1.1.4. Tür: <i>Amblyseius potentillae</i> (Garman, 1958).....	40
4.1.1.5. Tür: <i>Paraseiulus triporus</i> (Chant and Yoshida-Shaul, 1982).....	43
4.1.1.6. Tür: <i>Anthoseius recki</i> (Wainstein, 1958).....	44
4.1.1.7. Tür: <i>Phytoseius plumifer</i> (Canestrini & Fanzago, 1876).....	47
4.1.1.8. Tür: <i>Phytoseius echinus</i> Wainstein & Arutunjan, 1970.....	50
4.1.1.9. Tür: <i>Typhlodromus athiasae</i> Porath and Swirski, 1965.....	52
4.1.1.10. Tür: <i>Typhlodromus tiliae</i> Oudemans, 1930.....	57
4.1.1.11. Tür: <i>Typhloctonus tiliarum</i> Muma, 1961.....	59
4.1.2. Familya: Macrochelidae Vitzthum, 1930.....	61
4.1.2.1. Tür: <i>Macrocheles penicilliger</i> (Berlese, 1904).....	61
4.1.3. Familya: Ascidae Oudemans, 1905.....	63
4.1.3.1. Tür: <i>Arctoseius semiscissus</i> (Berlese, 1892).....	63
4.1.4. Familya: Laelapidae Trägårdh, 1908.....	65
4.1.4.1. Tür: <i>Hypoaspis laevis</i> (Micheal, 1891).....	65
4.1.5. Familya: Bdellidae Duges, 1834.....	66
4.1.5.1. Tür: <i>Spinibdella</i> sp.....	66
4.1.6. Familya: Cunaxidae Thor. 1902.....	68
4.1.6.1. Tür: <i>Cunaxa setirostris</i> (Hermann, 1804).....	68
4.1.7. Familya: Tydeidae Kramer, 1877.....	70
4.1.7.1. Tür: <i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904).....	70
4.1.7.2. Tür: <i>Tydeus caudatus</i> (Dugés, 1834).....	74
4.1.7.3. Tür: <i>Pronematus ubiquitous</i> (McGregor, 1932).....	76
4.1.8. Familya: Cheyletidae Leach, 1814.....	78
4.1.8.1. Tür: <i>Cheletogenes ornatus</i> (Canasterini&Fanzago, 1876).....	79
4.1.9. Familya: Tetranychidae Donnadieu, 1875.....	81
4.1.9.1. Tür: <i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten, 1857).....	81
4.1.9.2. Tür: <i>Panonychus ulmi</i> (Koch, 1836).....	85
4.1.9.3. Tür: <i>Eotetranychus pruni</i> (Oudemans, 1931).....	89
4.1.9.4. Tür: <i>Tetranychus atlanticus</i> McGregor, 1941.....	91
4.1.9.5. Tür: <i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836.....	92
4.1.9.6. Tür: <i>Amphitetranychus viennensis</i> (Zacher, 1920).....	98
4.1.10. Familya: Tenuipalpidae Berlese, 1913.....	103

4.1.10.1. Tür: <i>Cenopalpus pulcher</i> (Canestrini & Fanzago, 1876).....	103
4.1.11. Familya: Stigmaeidae Oudemans, 1931.....	106
4.1.11.1. Tür: <i>Zetzellia mali</i> (Ewing, 1960).....	106
4.1.12. Familya: Anystidae Oudemans, 1902.....	111
4.1.12.1. Tür: <i>Anystis</i> sp.....	111
4.1.13. Familya: Erythraeidae Oudemans, 1923.....	113
4.1.13.1. Tür: <i>Abrolophus</i> sp.....	113
4.1.13.2. Tür: <i>Balaustium</i> sp.....	114
4.1.13.3. Tür: <i>Allothrombium</i> sp.....	114
4.1.13.4. Tür: <i>Erythraeus</i> sp.....	115
4.1.14. Familya: Tarsonemidae Kramer, 1877.....	115
4.1.14.1. Tür: <i>Tarsonemus</i> sp. ....	115
4.1.15. Familya: Scutacaridae Oudemans, 1916.....	119
4.1.16. Familya: Eriophyidae Nalepa, 1898.....	119
4.1.16.1. Tür: <i>Aculus schlectendali</i> (Nalepa, 1911).....	119
4.1.17. Familya: Acaridae Ewing and Nesbitt, 1942.....	121
4.1.17.1. Tür: <i>Tyrophagous putrescentiae</i> (Schrank, 1781).....	121
4.2. Biyoassay Sonuçları.....	124
4.2.1. <i>Panonychus ulmi</i> 'nin amitraz duyarlılığı.....	124
4.2.2. <i>Panonychus ulmi</i> 'nin dicofol duyarlılığı.....	127
4.2.3. <i>Panonychus ulmi</i> 'nin bromopropylate duyarlılığı.....	131
4.2.4. <i>Panonychus ulmi</i> 'nin fenpyroximate duyarlılığı.....	135
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	139
KAYNAKLAR.....	141
TEŞEKKÜR.....	158
ÖZGEÇMİŞ.....	159

- Şekil 3.1.** Bursa ili ılıman iklim meyve türleri üzerindeki akar türlerini saptamak amacıyla gidilen köy ve beldeleri gösteren kroki: 1, Büyükorhan; 2, Ağaköy; 3, Canbazlar; 4, Hasanköy; 5, İğdir; 6, Karahıdır; 7, Kumlukalan; 8, Serme; 9, Alibey; 10, Edebey; 11, Hamamlı; 12, Kulaca; 13, Şehitler; 14, Yenice; 15, Boyalıca; 16, Çakırca; 17, Elbeyli; 18, İznik Merkez; 19, Orhaniye; 20, Boğazköy; 21, Kıranlar; 22, Seyran; 23, Dağdibi; 24, Epçeler; 25, Küçükdeliler; 26, Pınarcık; 27, Dudaklı; 28, Narlıdere; 29, Barakfaki; 30, Osmaniye; 31, Gözede; 32, Alaçam; 33, Şevketiye; 34, Fadıllı; 35, Görükle; 36, Bağlı; 37, Demirtaş; 38, Dereçavuş; 39, Hüseyinalan; 40, Çeltik; 41, Kirazlı; 42, Samanlı; 43, Soğukpınar; 44, Yunuseli; 45, Erenler; 46, Göynükbelen; 47, Osmaniye; 48, Sadağı; 49, Serçeler; 50, Orhangazi Merkez; 51, Üreğil; 52, Arabayatağı.....24
- Şekil 4.1.** Phytoseiidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Typhlodromus athiasae*; \*, *Typhlodromus tiliae*, ●, *Amblyseius bicaudus*; ○, *Amblyseius potentillae*; △, *Anthoseius reckii*; ◆, *Kampimodromus aberrans*; ■, *Euseius finlandicus*; ▼, *Paraseiulus triporus*; ▽, *Phytoseius plumifer*; ☒, *Phytoseius echinus*; +, *Typhloctonus tiliarum*.....32
- Şekil 4.2.** *Euseius finlandicus* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....33
- Şekil 4.3.** *Kampimodromus aberrans* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....37
- Şekil 4.4.** *Amblyseius bicaudus* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....39
- Şekil 4.5.** *Amblyseius potentillae* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak;



d, spermatheca; e, ventrianal levha; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....	42
<b>Şekil 4.6.</b> <i>Paraseiulus triporus</i> dişisinin dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca .....	45
<b>Şekil 4.7.</b> <i>Anthoseius recki</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha.....	46
<b>Şekil 4.8.</b> <i>Phytoseius plumifer</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca.....	49
<b>Şekil 4.9.</b> <i>Phytoseius echinus</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....	51
<b>Şekil 4.10.</b> <i>Typhlodromus athiasae</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....	54
<b>Şekil 4.11.</b> <i>Typhlodromus tiliae</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.....	58
<b>Şekil 4.12.</b> <i>Typhloctonus tiliarum</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha.....	60
<b>Şekil 4.13.</b> <i>Macrocheles penicilliger</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, 1. çift bacak; c, ventrianal levha.....	62
<b>Şekil 4.14.</b> <i>Arctoseius semiscissus</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, ventral; erkek: c, sperm taşıyıcı; d, ventrianal levha. ....	64
<b>Şekil 4.15.</b> <i>Hypoaspis laevis</i> dişisinin ventral görünüşü.....	66
<b>Şekil 4.16.</b> <i>Spinibdella</i> dişi: a, dorsal görünüş; b, 4. çift bacaktaki trichoboth. ....	67
<b>Şekil 4.17.</b> <i>Cunaxa setirostris</i> dişisinin dorsal görünüşü.....	69
<b>Şekil 4.18.</b> Tydeidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, <i>Tydeus californicus</i> ; ●, <i>Tydeus caudatus</i> ; ▽, <i>Pronematus ubiquitous</i> .....	71
<b>Şekil 4.19.</b> <i>Tydeus californicus</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, spatül şeklindeki 5 çift kıl..	72
<b>Şekil 4.20.</b> <i>Tydeus caudatus</i> 'un 3 çift spatül şeklindeki kılları.....	75
<b>Şekil 4.21.</b> <i>Pronematus ubiquitous</i> 'un dorsal görünüşü.....	77

Şekil 4.22. <i>Cheletogenes ornatus</i> 'un dorsal görünüşü.....	80
Şekil 4.23. Tetranychidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, <i>Tetranychus urticae</i> ; ●, <i>Panonychus ulmi</i> ; ■, <i>Amphitetranychus viennensis</i> ; ▽, <i>Bryobia rubrioculus</i> ; ○, <i>Tetranychus atlanticus</i> ; △, <i>Eotetranychus pruni</i> . ....	82
Şekil 4.24. <i>Bryobia rubrioculus</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, 4. çift bacak tarsus'undaki dublex kıllar.....	83
Şekil 4.25. <i>Panonychus ulmi</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: c, aedagus.....	87
Şekil 4.26. <i>Eotetranychus pruni</i> , dişi: a, peritrem; erkek: b, aedagus.....	91
Şekil 4.27. <i>Tetranychus atlanticus</i> 'un aedagus'u.....	92
Şekil 4.28. <i>Tetranychus urticae</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: b, aedagus.....	94
Şekil 4.29. <i>Amphitetranychus viennensis</i> , dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: c, aedagus.....	99
Şekil 4.30. <i>Cenopalpus pulcher</i> , a, dişi; b, erkek ve c, nimf.....	105
Şekil 4.31. <i>Cenopalpus pulcher</i> 'in ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, <i>Cenopalpus pulcher</i> .....	106
Şekil 4.32. <i>Zetzellia mali</i> , a, dişi; b, hysterosoma; erkek: c, aedagus.....	108
Şekil 4.33. <i>Zetzellia mali</i> 'nin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, <i>Zetzellia mali</i> .....	109
Şekil 4.34. <i>Anystis</i> sp., dişi: a, dorsal görünüşü; b, chelicera ve pedipalpus.....	112
Şekil 3.35. <i>Abrolophus</i> sp. larvasının dorsal görünüşü.....	116
Şekil 3.36. <i>Balaustium</i> sp. larvasının dorsal görünüşü.....	116
Şekil 3.37. <i>Allothrombium</i> sp. larvasının dorsal görünüşü.....	116
Şekil 3.38. <i>Erythraeus</i> sp. larvasının dorsal görünüşü.....	116
Şekil 4.39. <i>Tarsonemus</i> sp., a, dişi ve b, erkek dorsal görünüş.....	117
Şekil 4.40. Scutuacaridae türünün ventral görünüşü.....	120
Şekil 4.41. <i>Aculus schlectendali</i> 'nin dorsal görünüşü.....	120
Şekil 4.42. <i>Tyrophagous putrescentiae</i> , dişi: a, ventral görünüş; b, supracoxal kılı; erkek: c, aedagus.....	122

- Şekil 4.43.** Amitraz uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Osmangazi Merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı ve KBE, Ketsel Barakfaki popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.....126
- Şekil 4.44.** Dicofol uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; İME, İznik merkez; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; KBE, Kestel Barakfaki popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri. ....130
- Şekil 4.45.** Bromopropylate uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.....134
- Şekil 4.46.** Fenpyroximate uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.....137

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No:

---

Çizelge 3.1. <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarının toplandığı yerler ve zamanı.....	27
Çizelge 4.1. Bursa ili ılıman iklim meyve türlerinde 2003-2004 yıllarında ağaçlarında bulunan zararlı, yararlı ve nötr faunaya ait toplam 2003 akar örneğinin meyve ağaçlarına göre dağılımı.....	31
Çizelge 4.2. Bursa’da <i>Euseius finlandicus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	35
Çizelge 4.3. Bursa’da <i>Kampimodromus aberrans</i> ’in saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	38
Çizelge 4.4. Bursa’da <i>Amblyseius bicaudus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	41
Çizelge 4.5. Bursa’da <i>Amblyseius potentillae</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	43
Çizelge 4.6. Bursa’da <i>Anthoseius recki</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	48
Çizelge 4.7. Bursa’da <i>Typhlodromus athiasae</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı.....	55
Çizelge 4.8. Bursa’da <i>Tydeus californicus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	73
Çizelge 4.9. Bursa’da <i>Tydeus caudatus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	76
Çizelge 4.10. Bursa’da <i>Pronematus ubiquitus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	78
Çizelge 4.11. Bursa’da <i>Bryobia rubrioculus</i> ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	84
Çizelge 4.12. Bursa’da <i>Panonychus ulmi</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	88
Çizelge 4.13. Bursa’da <i>Tetranychus urticae</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	95

<b>Çizelge 4.14.</b> Bursa’da <i>Amphitetranychus viennensis</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	100
<b>Çizelge 4.15.</b> Bursa’da <i>Cenopalpus pulcher</i> ’in saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	107
<b>Çizelge 4.16.</b> Bursa’da <i>Zetzellia mali</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	110
<b>Çizelge 4.17.</b> Bursa’da <i>Tarsonemus sp.</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	118
<b>Çizelge 4.18.</b> Bursa’da <i>Tyrophagous putrescentiae</i> ’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı.....	123
<b>Çizelge 4.19.</b> <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarına uygulanan amitraz’ın LC <sub>50</sub> ve LC <sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri .....	125
<b>Çizelge 4.20.</b> <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarına uygulanan dicofol’ün LC <sub>50</sub> ve LC <sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri .....	128
<b>Çizelge 4.21.</b> <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarına uygulanan bromopropylate’ın LC <sub>50</sub> ve LC <sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri .....	132
<b>Çizelge 4.22.</b> <i>Panonychus ulmi</i> popülasyonlarına uygulanan fenpyroximate’ın LC <sub>50</sub> ve LC <sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri .....	136

## 1. GİRİŞ

Bir çok bitkinin anavatanı olan Anadolu, meyve üretimi açısından önemli bir potansiyele sahip olup, dünya pazarlarında kendine has üstün özellikleri olan meyveleri ile tanınmıştır. Örneğin; Amasya'nın elması, Ordu-Giresun'un fındığı, Bursa'nın şeftalisi sadece bunlardan birkaçıdır. Topraklarının %40'ı tarım arazisi olan ve polikültür tarımın uygulandığı Bursa'da bazı ılıman iklim meyve türleri için Türkiye'de en uygun ekolojik koşullar bulundurmaktadır. Bursa'da 1998 yılında 91.345 ton şeftali (nektarin ile birlikte), 49.992 ton armut, 9.599 ton ayva, 12.575 ton erik, 6.257 ton kiraz ve 58.733 ton elma üretilmiş ve bu miktarlar Türkiye üretiminin sırasıyla %25.73, %12.48, %10.10, % 6.30, %2.91 ve %2.30'unu oluşturmuştur (Anonim, 1999; Kovancı ve ark., 1999). Yukarıdan da anlaşıldığı gibi özellikle başta şeftali olmak üzere Türkiye'de armut, ayva ve erik üretiminin büyük bir kısmı Bursa'da yapılmaktadır. Diğer yandan bu değerler Bursa'da meyveciliğin ne kadar önemli olduğunu da ortaya koymaktadır.

Bursa ili ılıman iklim meyve yetiştiriciliğinde zararlı böcek ve akar türleri önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır (Kovancı ve ark., 1999). Bursa ilinde saptanan akarlar içinde Akdiken Akarı [*Amphitetranychus viennensis* (Zacher)], Avrupa kırmızıörümceği [*Panonychus ulmi* (Koch)] ve İkinoktalı kırmızıörümcek (*Tetranychus urticae* Koch), tüm dünyada ve yurdumuzda gayet iyi tanınmakta ve çok zararlı türler olarak bilinmektedirler (Kovancı, 1992; Kovancı ve ark., 1999; Gençer ve ark., 2002; Kumral ve Kovancı, 2005). Nitekim, böyle zararlı akar türlerinin beslenmesi sonucunda meyvelerde küçülme, dökülme, şekil ve renk bozuklukları, ağaçta genel bir cansızlık ve yaprak dökümü gibi ürün kaybına ve ticari değer düşmesine neden olan belirtiler ortaya çıkmaktadır.

Meyve bahçelerinde zarar yapan böcek ve akar türlerine karşı uzun yıllardan beri birçok insektisit ve akarisitler kullanılmaktadır. Çünkü üreticiler pazara kurtsuz, lekesiz ürünler arz etmek, ürünün değerini arttırmak, ürünlerde hem nitelik hem de nicelik yönünden kayıplara neden olan bu zararlılardan kurtulmak ve dolayısıyla kendi gelirini arttırmak istemektedirler. Pestisitlerin güvenilir, kolay uygulanabilir ve etkilerinin de çabuk görülmesi, üreticilerin bu savaşım yöntemine yönelmelerine ve hatta sadece kimyasal yöntemi kullanmalarına neden olmuştur. Ancak bu yöntemin aşırı, bilinçsiz ve hatta gereksiz kullanımı birçok sorunlar ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlar arasında, pestisitlerin çevreye (insan, hayvan, doğal düşmanlar, balık, kuş, arı vb.) olan olumsuz

etkileri, tarım ürünlerindeki ve gıdalardaki kalıntı sorunu ve pestisitlere karşı direnç sorunu sayılabilir.

Günümüzde kimyasal savaşım önemini korumakla birlikte, alternatif savaşım yöntemlerinin araştırılıp uygulanmasına yönelik araştırmalara da hız verilmiştir. Zararlılarla savaşımında tüm tarımsal savaş yöntemlerinin değerlendirilerek gerekenlerin bilinçli, akılcı ve birbiriyle uyumlu şekilde uygulanması şeklinde tarif edilen Entegre Zararlı Yönetimi programlarında hedef organizmaların tanınması, uygulanan savaşım olumlu sonuç almanın ön koşuludur. Sağlam bir sistematik ve taksonomik bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış teşhise dayanılarak uygulanan Entegre Zararlı Yönetimi programlarından alınacak sonucun olumsuz olacağı kuşkusuzdur. Ayrıca, ılıman iklim meyve ağaçları üzerinde bulunan akar türlerinin tümünün zararlı olduğunu düşünmek hatalıdır. Bunlardan bazıları zararlı böcek ve akarların doğal düşmanı predatör türler, bazıları ise ölü artıklarla, çürümeye yüz tutmuş organik kalıntılarla veya funguslarla beslenen, nötr denilebilecek önemsiz türlerdir. Nitekim, Rasmy ve ark. (1972), Mısır'ın ılıman iklim meyvelerinde yaptığı bir fauna tespit çalışmasında değişik beslenme özelliklerine sahip 17 familyaya bağlı 44 akar türü saptamıştır. Bunlardan sadece 13 türün zararlı bulunması ve 28'nin predatör ve 3'nün fungus ile beslenen türler olması bu hipotezi doğrulamaktadır.

Sonuç olarak Entegre Zararlı Yönetimi programlarının içinde önemli bir yere sahip olan biyolojik mücadele çalışmalarının da temelinde, öncelikle mevcut doğal düşman potansiyelinin ortaya çıkarılması yatmaktadır. Bunun içinde öncelikle yararlı ve zararlı faunasının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Ancak Bursa ilinde ürünlerde büyük kayıplara neden olan akar türleri ve dağılımı hakkında kapsamlı bir çalışma yoktur. Ayrıca bu bölgede, bu zararlı akarların popülasyonunu büyük ölçüde dengede tutan yararlı akarlar hakkındaki tek faunistik çalışma Çobanoğlu (1993a,bc,d) tarafından yapılan Türkiye elma bahçelerindeki phytoseiid türleri üzerinedir. Tüm bunlara ek olarak, ülkemizde akarların pestisitlere dayanıklılıkları konusunda çok az çalışma yapılmıştır. Bunlar, Erkam ve Gürkan (1983)'in *P. ulmi*; Dağlı ve Tunç (2001)'nin *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.); Kasap (2001)'in *Panonychus citri* (Koch); Ay (2005), Ay ve Gürkan (2005) ve Ay ve ark. (2005)'in *T. urticae* üzerinde yapmış oldukları direnç çalışmalarıdır.

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı ele alınan ve TÜBİTAK tarafından desteklenen bu çalışmanın amacı, Bursa ilinde elma *Malus domestica* L., armut *Pyrus communis* L., kiraz *Prunus avium* L., vişne *Prunus cerasus* L., şeftali *Prunus persica* S.&Z., erik *Prunus domestica* L. ve ayva *Cydonia vulgaris* Pers. gibi ılıman iklim meyvelerinde bulunan zararlı, predatör ve nötr faunaya ait akar türlerinin saptanması ve bu zararlı türler arasında bölge için en önemli tür olan *P. ulmi*'nin yörede çok kullanılan amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate gibi bazı akarisitlere direnç durumlarının belirlenmesidir. Bu çalışma sonucunda elde edilen bilgilerin uygulamaya geçmesiyle, etkisiz akarisitler ile yapılacak kimyasal mücadelenin neden olduğu çevre kirliliği, doğal dengenin yararlı canlılar aleyhine bozulması ve ekonomik kayıplar gibi pek çok olumsuz etkilere engel olunabileceği kuşkusuzdur.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünya’da elma, armut, şeftali, kiraz, vişne, ayva ve erik gibi bazı ılıman iklim meyve türlerinde yaşayan akar türleri ve bu türlerin besin zincirindeki yerleri konusunda pek çok çalışma yapılmış olup, bu tez çalışması ile doğrudan ilgili yayınlar kronojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Rasmy ve ark. (1972), Mısır’ın ılıman iklim meyveleri ile ilişkili 13 fitofag, 28 predatör ve 3 mikofag olmak üzere toplam 17 familyaya ait 44 akar türünü tanımladıklarını kaydetmektedirler.

Zaher ve ark. (1974), Mısır’ın Giza yakınlarındaki ayva, armut, kayısı ve asma alanlarında 11 familyaya ait 19 akar türü bulduklarını, bunlardan 8 türün fitofag, 8 türün predatör ve 3 türün ise beslenme rejimi bilinmediğini, tenuipalpid türlerinin tetranychid’lere göre çok daha yaygın ve zararlı olduğunu bildirmektedirler.

Sepasgozarian ve Schruft (1975), İran’ın Gorgan ilçesinde *P. ulmi* ve *A. viennensis*’i elmalarda ilk defa saptadıklarını, Akdiken akarının doğal koşullarda biyolojisini incelediklerini ve elma yanında vişne, ayva ve şeftalide de bu zararlıyı bulduklarını kaydetmektedirler.

Soliman ve ark. (1975), Mısır’ın ayva ve armut gibi ılıman meyve ağaçlarında aralarında *Cenopalpus pulcher* (Canestrini&Fanzago)’in de bulunduğunu, bir çok tenuipalpid türü saptadıklarını ve bu zararlılara karşı 5 farklı akarisitinin etkinliğini değerlendirdiklerini belirtmektedirler.

Eickwort (1982), Orthoptera, Heteroptera, Homoptera, Thysanoptera, Lepidoptera ve Coleoptera gibi bitki yapraklarında zararlı türleri içinde barındıran takımların mücadelesinde biyolojik mücadele elemanı olarak predatör ve parazitoit akarların kullanımına değinerek, Phytoseiidae, Smariidae, Trombididae, Podapolipidae, Tarsonemidae, Pyemotidae, Laelapidae, Acaridae, Stigmaeidae, Erythraeidae, Tydeidae, Anystidae, Cheyletidae, Hemisarcoptidae, Ascidae, Bdellidae, Blattisocidae ve Cunaxidae familyalarına ait bir çok akar türünün beslendiği böcek türlerini bildirmektedir.

Welbourn (1982), Meyve bahçelerinde zararlı Eriophyidae, Tetranychidae, Coccidae, Psyllidae, Aphidae, Diaspididae, Miridae, Lymantriidae ve Hyponomeutidae

takımlarından bazı türlere karşı biyolojik mücadele elmanı olarak Erythraeidae ve Trombidioidae familyası türlerinin kullanımıyla ilgili bilgiler vermektedir.

Castagnoli (1984), İtalya'nın elma, şeftali, zeytin, erik, ceviz ve dut ağaçlarında bulunan tydeid türleri üzerine yürüttüğü bir çalışmada biri dünya için yeni olmak üzere, bu meyve ağaçları ile ilişkili toplam 8 tür tespit ettiğini bildirmektedir.

González (1984), Şili'de 1982 ve 1984 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada elma bahçelerinde 7 adet zararlı akar türünü saptadığını kaydetmektedir.

González (1985), Şili'nin ticari ve terk edilmiş elma ve armut bahçelerinde aralarında *Phytoptus pyri* Pagenstecher ve *Aculus schlechtendali* (Nalepa)'nin de bulunduğu 4 eriophyid türünün morfolojileri, biyolojileri ve zararları hakkında bilgiler vermektedir.

Castagnoli ve ark. (1985), Tuscany (İtalya)'deki 3 şeftali bahçesinde Eriophyidae, Tetranychidae ve Tenuipalpidae familyalarına ait zararlı akarları ve Phytoseiidae ve Stigmaeidae familyalarına ait predatör akarları saptayarak, aralarındaki ilişkileri vermektedirler. Ayrıca yazarlar bu çalışmada Tuscany'nin şeftalilerinde bulunan nötr faunaya ait tydeid ve tarsonemid türlerini de bildirmektedirler.

Kadono (1985), Chiba (Japonya)'nın armut ağaçlarında yaprakların alt yüzeyinde bronzlaşmaya neden olan dünya için yeni bir eriophyid türü (*Phyllocoptes pyrivagrans* sp. n. Kadono) tanımladığını, ayrıca sırasıyla şeftali ve elma ağaçlarından *Aculus fockeui* (Nalepa&Trouessart) ve *A. schlechtendali* türlerini saptadığını belirtmektedir.

Kozłowski (1985), Polonya'nın elma ve armut ağaçlarında *A. schlechtendali* ve *P. pyri*, elma üzerinde *Phyllocoptes mali* (Nalepa), kiraz ve erikte *A. fockeui*, erikte *Diptacus gigantorhynchus* (Nalepa) ve armutta *Epitrimerus pyri* (Nalepa) türlerini saptadığını ve dal örnekleri üzerinde Phytoseiidae, Tarsonemidae, Tydeidae, Tetranychidae, Acaridae ve Oribatidae familyalarına ait akarlar bulunduğunu kaydetmektedir.

Bayan (1986), Lübnan'ın elma ağaçlarından 3 tydeid türü saptadığını, bunlardan birinin dünya için yeni tür olduğunu belirtmektedir.

Momen (1988), İrlanda'da kimyasal mücadele yapılmayan elma ağaçlarından *Tydeus* cinsine bağlı dünya için 3 yeni tydeid türü bulunduğunu bildirmektedir.

Thistlewood (1991), Ontario elma ağaçlarının yaprakları üzerinde gerçekleştirdiği sürvey çalışmasında, 12 phytoseiid, 2 stigmatid, 2 erythraeid ve 1 tydeid akar türünü tanımladığını ve ayrıca bu çalışmada diğer zararlılar için yapılan geleneksel ilaçlama programlarının bu faydalı akarlara olan etkisini gözlemlediğini kaydetmektedir.

Zaki (1992), Shebin El-Kom (Mısır)'un şeftali, erik ve kayısı bahçelerinde yapmış oldukları bir sürvey çalışmasında, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae, Cheyletidae, Stigmatidae, Tydeidae ve Tarsonemidae familyalarının yaygın olarak bulunduğunu belirtmektedir.

Cinti ve ark. (1993), İtalya'daki önemli şeftali zararlılarının biyolojileri, zararları ve mücadeleleri üzerine bilgiler vermektedirler. Bu zararlılar içinde Tetranychidae familyasına ait iki türü de tanımlayarak, bunlardan birinin *T. urticae* diğeri ise *P. ulmi* olduğunu bildirmektedirler.

Villaronga ve ark. (1993), İspanya'da şeftali bahçelerinde akar faunası üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, en yaygın familyaların Phytoseiidae ve Tetranychidae olduğunu, Tydeidae, Stigmatidae ve Eriophyidae takımlarının daha az bulunduğunu ve 9 phytoseiid ve 3 tetranychid türünün tanımlandığını kaydetmektedirler.

Iraola ve ark. (1994), Navarra (İspanya)'nın elma, armut ve şeftali bahçelerinde zararlı *P. ulmi*'nin üzerinde beslenen phytoseiid türlerini tespit ettiklerini ve bunların popülasyon dinamikleri üzerinde çalıştıklarını bildirmektedirler.

Monetti ve Fernandez (1995), Arjantin'in kimyasal mücadele yapılan bir bahçesinde *P. ulmi* ve bunun predatörü *Neoseiulus californicus* (McGregor)'un popülasyon dalgalanmasını incelediklerini belirtmektedirler.

Momen ve Lundqvist (1996), İsveç'in elma ve erik bahçelerinden topladıkları *Orthotydeus calabrus* Castagnoli, *O. caudatus* (Duges) ve dünya için yeni bir tür olan *Pseudolorryia striatus* Momen&Lundqvist'un taksonomik özellikleri hakkında bilgiler vermektedirler.

Monetti ve Fernandez (1996), Arjantin’de aynı elma alanlarında farklı elma çeşitlerinin *P. ulmi* popülasyonları karşısında oluşturdukları zarar oranlarını incelediklerini bildirmektedirler.

Ferreira ve Carmona (1997), Portekiz’in tüm şeftali bahçelerini örnekleyecek şekilde yapmış oldukları bir sürvey çalışmasında, *A. fockeui* en yaygın tür olduğunu, bunu tetranychid *T. cinnabarinus*’un izlediğini ve predatör türler arasında ise *Euseius stipulatus* Athias-Henriot’un oldukça fazla görüldüğünü belirtmektedirler.

Koike (1998), Japonya’nın armut bahçelerinde pamuktan yapılmış tuzaklar kullanarak 8 phytoseiid türü bulunduğunu, örümcek ağından esinlenerek yapılan bu basit fiziksel tuzağın çok başarılı olduğunu kaydetmektedir.

Moreno (1998), Kuzey İspanya’nın elma, armut ve şeftali bahçelerinde phytoseiid türlerini tespit ettiğini, armut ve şeftaliye göre elmada çok sayıda phytoseiid türü bulunduğunu bildirmektedir.

Iraola ve ark. (1999), Kuzey İspanya’da armut ağaçlarında ve bunların altında bulunan yabancıotlarda tetranychid ve phytoseiid popülasyonlarını takip ettiklerini ve bu bahçelerde en yaygın türlerin *Amblyseius californicus* (Carte) ve *P. ulmi* olduğunu kaydetmektedirler.

Slone ve Croft (2001), A.B.D.’nin Oregon eyaleti elma bahçelerindeki ülkemizde de çok yaygın bulunan 9 predatör ve zararlı akar türünün popülasyonları hakkında elde edilen 8 yıla ait veriler değerlendirilerek, predatör-predatör, predatör-av ve av-av ilişkilerini ortaya koymaktadırlar.

Grissa-Lebdi ve ark. (2002), Belçika ve Tunus elma çeşitlerinde *Eotetranychus pruni* Wainstein’ı ilk defa saptadıklarını, bu iki çeşit üzerindeki yaşam tablolarını oluşturduklarını ve *T. urticae*’yi de çalışmaya katarak, bu iki türün üreme potansiyellerini karşılaştırarak araştırdıklarını bildirmektedirler.

Kishimoto (2002), Japonya’da farklı kimyasal mücadele programları uygulanan 3 armut bahçesindeki kırmızıörümcek ve bunların doğal düşmanlarının tür kompozisyonu ve popülasyon dalgalanmalarını çalışmıştır. Yazar bu araştırmada zararlı türlerden *A. viennensis*’in, predatör türlerden *Amblyseius orientalis* Ehara’in baskın türler olduğunu bildirmektedir.

Putatunda ve ark. (2002), Hisar-Haryana (Hindistan)'da bulunan asma, incir, şeftali, portakal, mango ve limon gibi meyve ağaçlarında bulunan akar türleri üzerine bir sürvey çalışması yaparak, buldukları türleri tanımlamaktadırlar. Araştırmacılar, en yaygın zararlı türlerin Tetranychidae ve Tenuipalpidae familyalarında, yine en yaygın ve en önemli avcı türlerin ise Phytoseiidae ve Stigmaeidae familyalarında bulunduğunu kaydetmektedirler.

Rigamonti ve Lozzia (2002), Valtellina (İtalya)'nın elma bahçelerinde bulunan elma ağaçları, yol kenarında yetişen orman ağaçları ve yabancıotlar üzerindeki phytoseiid akar türleri üzerine faunistik bir çalışma yaparak, phytoseiid türlerinin çeşitliliği ve yaygınlığı açısından bilgiler vermektedirler. Yazarlar ayrıca bu araştırmalarında en yaygın türleri *Amblyseius andersoni* (Chant), *Typhlodromus pyri* Scheuten ve *Euseius finlandicus* (Oud.) olduğunu belirtmektedirler.

Barbosa ve ark. (2003), Recife (Brezilya)'de Barbados kirazlarındaki akar çeşitliliği üzerinde bir çalışma yürüterek, sonuçta 11 familyaya ait 29 cinse ait 32 akar türü tespit ettiklerini, toplanan akar örneklerinden büyük bir çoğunluğu fitofag türlerin oluşturduğunu, en yaygın familyanın Eriophyidae olduğunu, bunu tenuipalpidlerin izlediğini ve predatör türler arasında ise en yaygın familyanın Phytoseiidae olarak bulunduğunu kaydetmektedirler.

Cuthbertson ve ark. (2003) Bramley (Kuzey İrlanda)'nin elma ağaçlarında zararlı *A. schlehtendali* ile *Anystis baccarum* (Linnaeus) popülasyonları arasındaki ilişkileri inceleyerek, avcı-av ilişkileri hakkında bilgiler vermektedirler.

Rodríguez-Navarro ve ark. (2003), Puebla (Meksika)'nın erik, avokado, şeftali, incir, limon, elma, portakal, armut ve ayva ağaçlarından topladıkları akar türlerini tanımlamaktadırlar. Araştırmacılar, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Tydeidae, Phytoseiidae, Winterschmidtidae ve Ascidae familyalarına ait 12 tür saptadıklarını, en yaygın familyanın 4 cins ve 5 türle Tetranychidae olduğunu ve bunu 3 cins ve 5 türle Phytoseiidae familyasının izlediğini kaydetmektedirler.

Cuthbertson ve Murchie (2004), Bramley'de yine elma bahçelerinde *A. baccarum*'un biyolojisi, yumurtlaması ve beslenme oranları ile ilgili bilgiler vermektedirler.

Golpayegani ve ark. (2004), Baraghan (İran)'da kiraz ağaçları üzerinde hem doğal koşullarda hem de laboratuvar koşullarında *A. viennensis*'in biyolojisi üzerine çalışarak, zararlı hakkında bazı biyolojik gözlem ve bulgularını vermektedirler.

Yukarıdaki literatür bilgilerinden de anlaşılacağı üzere, dünyada son 30 yılda ılıman meyve bahçelerinde ve özellikle de elma üzerinde çok sayıda faunistik çalışma gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de de benzer olarak ılıman iklim meyve türleri üzerinde yaşayan akar türleri hakkında faunistik çalışmalar yürütülmüş olup, bu araştırmaların özetleri kronojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Düzgüneş (1954), İç Anadolu'nun elma ve erik ağaçlarında bulunan tetranycid türlerinin taksonomik özellikleri, yayılışları, zararları ve biyolojileri hakkında araştırma sonuçlarını bildirmekte ve ayrıca yazar bu çalışmada *Tetranychus* ve *Bryobia* cinslerinin teşhis anahtarlarını da vermektedir.

Düzgüneş (1961a), *A. viennensis*'in Türkiye'de ilk olarak 1959'da tanımlandığını bildirmekte ve akarın sistematikteki yeri, dış görünüşü, mikroskopik karakterleri, biyolojisi, yayılışı ve konukçularını belirtmektedir.

Düzgüneş (1961b), Kiraz ağaçlarında bulunan zararlılar ve kırmızıörümcek türleri ve özellikle *A. viennensis*'in yayılış alanları ve beslenme özellikleri hakkında bilgiler vermektedir.

Göksu (1961), *A. viennensis*'in morfolojisini ve Marmara Bölgesindeki yaşayışı, yayılış alanlarını ve savaş imkanları hakkında bilgiler vermektedir. Bu arada araştırmacı ergin dişi ve erkeğin birbirinden farklı olduğunu, kışı döllenmiş dişi olarak geçirdiğini, yumurtaların daima yaprak üzerine bırakıldığını belirtmektedir.

Toros (1974), İç Anadolu Bölgesinde yumuşak ve sert çekirdekli meyve türleri ile bazı süs bitkilerinde zarar yapan *A. viennensis*'in morfolojisi, biyolojisi, konukçuları ve yayılış alanları ile kimyasal savaş imkanlarını araştırarak, sonuçta bu zararlı akarı 14 bitkide saptadığını ve kiraz ile vişneyi daha fazla tercih ettiğini bildirmektedir.

Ecevit (1977a), New-Franklin (ABD)'deki arazi koşullarında elma üzerinde zararlı iki akar, *P. ulmi* ve *T. urticae* ve bunların predatör akarları olan *Neoseiulus fallacis* (Garman) ve *Agistemus fleschneri* (Summers)'nin popülasyon dinamikleri üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı, 21°C, 27°C ve 32°C sıcaklıktaki kontrollü koşullarda bu iki zararlı ile predatörlerinin biyolojilerini takip ettiğini, bu araştırmanın bulgularına

göre *T. urticae*'nin elma üzerindeki gelişme devrelerinin sırasıyla 11.40 gün, 9.30 gün ve 7.37 günde tamamlandığını kaydetmektedir.

Ecevit (1981), Erzurum'da elma ağaçlarında zararlı olan *B. rubrioculus*, *T. urticae*, *A. schlectendali* ve *Calepitrimerus baileyi* gibi dört akar türü ile predatör *Amblydromella kazachstanicus* Wainstein'un populasyon ilişkilerini inceleyerek, bu zararlı akar populasyonlarının, predatör akar tarafından baskı altında tutulduğu ve bu nedenle *A. kazachstanicus*'un biyolojik ve entegre savaşım bakımından önem taşıdığını belirtmektedir.

Düzgüneş ve Kılıç (1983), Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Acarina) türlerinin tespiti ve bunlardan *A. viennensis* ile ilişkileri bakımından en önemli tür olan *Amblyseius potentillae* (Garman)'nin laboratuvar ve doğa koşullarında etkinliğini çalıştıklarını, alınan örneklerden Phytoseiidae familyasına bağlı 8 cinsten toplam 25 tür saptadıklarını kaydetmektedirler. Araştırmacılar, bu çalışmadan önce ülkemizde meyve ağaçlarında bu familyaya ait *Paraseiulus soleiger* (Ribaga), *Kampidromus aberrans* (Oud.), *lphiseius degenerans* (Berlese), *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot ve *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski türlerinin tespit edildiğini bildirmektedirler.

Kovancı (1992), Bursa ili şeftali bahçelerinde ikinci derecede önemli olan lokal zararlılar arasında *T. urticae* ve *P. ulmi*'nin bulunduğunu belirtmektedir.

Çobanoğlu (1993a,b,c,d), Türkiye'nin tüm elma yetiştiriciliği yapılan alanlarında 1979-1982 yıllarında, elma üzerindeki phytoseiid türlerini saptayarak, tüm türlerin taksonomik karakterlerini vermekte, çizimlerle bu karakterleri tanımlamakta ve I. Bölge olarak adlandırdığı Bursa ve Yalova'da bulunan phytoseiid türleri hakkında bilgiler vermektedir.

Önuçar ve Ulu (1993), Ege Bölgesi meyve fidanlıklarında yürüttükleri çalışmada, elma, armut, ayva, erik, kiraz, vişne, şeftali, kayısı, trabzonhurması, badem, ceviz ve incirde *T. urticae*'yi tespit ederek en çok rastlanan akar türü olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, bu türün yanında çeşitli konukçularda, *A. viennensis*, *P. citri*, *Eotetranychus* sp. (Acarina : Tetranychidae), *Eriophyes pyri* (Nal), *Phyllocoptura oleivora* (Ashm.), *D. gigantorhynchus* (Acarina: Eriophyidae) türlerinin de bulunduğunu bildirmektedirler.

Erol ve Yaşar (1996), Van ili elma bahçelerinde yapmış oldukları faunistik çalışmada zararlı akar türü olarak *A. viennensis*'i tespit ettiklerini belirtmektedirler.

Çobanoğlu (1997), Çeşitli bitkiler üzerinden Türkiye faunası için 6 yeni tür saptadığını, bunlardan *Typhlodromus tubifer* Wainstein'i ayva, erik ve kiraz ağaçları üzerinden, *Typhlodromus rapidus* Wainstein & Arutunian ve *Anthoseius involutus* (Livshitz and Kuznetsov)'u elma ağaçları üzerinden topladığını kaydetmektedir.

Çobanoğlu ve Kazmierski (1999), Türkiye'de bulunan ticari bahçelerden ve ilaçlanmayan çeşitli meyve ağaçlarından 13 tydeid ve 2 stigmaeid türü bulduklarını, bunların bir çoğunun çok nadir görüldüğünü, Türkiye için yeni kayıtlar olduğunu ve bu çalışmada dünya için 3 yeni türün saptadığını bildirmektedirler.

Kovancı ve ark. (1999), Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama çiftliği meyve bahçesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarda, elma, erik ve kiraz ağaçlarında Akdiken akarını bulunduğunu ve bu ağaçlarda potansiyel bir zararlı olduğunu kaydetmektedirler.

Ulusoy ve ark. (1999), Niğde ve Adana'da bulunan kiraz ağaçlarında zararlı ve yararlı arthropod türlerini saptadıklarını, zararlı akar türleri arasında Tetranychidae familyasından *P. ulmi*, *A. viennensis* ve *Tetranychus atlanticus* McGregor'u saptadıklarını bildirmektedirler.

Çobanoğlu (2001a,b), Türkiye'de Ascidae, Laelapidae, Parasitidae, Eviphididae ve Veigaiidae familyalarına ait 10 mesostigmat türünü bulduğunu, bunlardan dokuzunun Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmektedir.

Çınar ve Çimen (2002), Mardin ve Elazığ kiraz bahçelerinde bulunan zararlı böcek ve akar türlerini tespit ettiklerini kaydetmektedirler.

Gençer ve ark. (2002) Bursa'nın incir bahçelerinde 2000-2001 yıllarında yapmış oldukları çalışmanın sonucuna göre, incir bahçelerinde önemli 3 fitofag akar türü *T. urticae*, *P. ulmi* ve *Aceria ficus* Cotte'u, iki predatör akar türü; *Phytoseius plumifer* (Canestrini&Fangoza) ve *Agistemus* sp.'i bulduklarını bildirmektedirler.

İncekulak ve Ecevit (2002), Amasya'nın elma bahçelerinde yürütmüş oldukları bu çalışmada, Tetranychidae'den 4, Eriophyidae'den 2, Tarsonemidae'den 1 ve Tenuipalpidae'den 1 olmak üzere 8 zararlı; Phytoseiidae'den 5, Stigmaeidae'den 1 ve Tydeidae'den 2 olmak üzere toplam 8 predatör akar türü saptadıklarını ve terk



edilmiş iki elma bahçesinde predatör akarların, zararlı akarları baskı altında tutabildiğini kaydetmektedirler.

Bulut ve Madanlar (2004), Bademli (Ödemiş, İzmir) beldesi meyve fidanlıklarında topraküstünde saptanan zararlı böcek ve akar türleri ve doğal düşmanlarını saptadıklarını, survey çalışmaları sonucunda 3 zararlı akar ve 5 faydalı akar türü bulduklarını ve en yaygın rastlanan akar türünün *T. urticae* olduğunu bildirmektedirler.

Kasap ve ark. (2004), Van gölü elma bahçelerindeki zararlı ve yararlı akar türlerini saptamak amacıyla Van ve Bitlis iline bağlı 67 bahçede surveyler yürüttüklerini, çalışmalar sonucunda Tetranychidae familyasından 5, Eriophyidae familyasından 1, Tenuipalpidae familyasından 1 olmak üzere toplam 7 zararlı tür bulduklarını, avcı türler arasında ise en geniş familyanın 6 tür ile Phytoseiidae olduğunu, bunu 3 tür ile Stigmaeidae ve 1 tür ile Tydeidae familyalarının takip ettiğini kaydetmektedirler.

Kasap ve Şekeroğlu (2004), Turunçgil kırmızıörümceği, *Panonychus citri* (McGregor) ile avcı phytoseid akar, *T. athiasae* arasındaki ilişkileri araştırdıklarını, bu amaçla Adana'da bulunan bir turunçgil bahçesine 1:10, 1:20 ve 1:40 oranında avcı akar salımı yapıldığını, daha sonra her iki türün popülasyonlarını takip ederek sonuçları değerlendirdiklerini bildirmektedirler.

Ozman-Sullivan (2004), Fındık kozalak akarları *Phytoptus avellanae* Nal. (Phytoptidae) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Eriophyidae)'in fındık yetiştiriciliği yapılan alanların önemli zararlıları olduklarını, *K. aberrans* (Acarina: Phytoseiidae)'in bu iki akarın da predatörü olduğunu bildirmekte ve bu avcı akarın *P. avellanae* üzerinde beslenme özellikleri ve bazı biyolojik veriler hakkında bilgiler vermektedir.

Yanar ve Ecevit (2004 ve 2005), Tokat ili ilaçlanan ve ilaçlanmayan elma bahçelerinde bulunan kırmızıörümcek, eriyophyid ve avcı akarların popülasyonlarını üç yıl süre ile izlediklerini, surveyler sonucunda dört alt takıma ait 20 akar türü belirlediklerini, Tetranychidae familyasından 5, Eriophyidae familyasından 2, Tarsonemidae familyasından 1 ve Tenuipalpidae familyasından 1 tür olmak üzere toplam 9 zararlı akar türü tanımladıklarını, predatör türler arasında Phytoseiidae familyasına ait 7, Stigmaeidae familyasına ait 1 tür saptadıklarını ve diğer familyalardan

Tydeidae familyasına ait 2, Acaridae familyasına ait ise 1 tür tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Pestisitlere, özellikle insektisitlere karşı direnç ilk olarak 1908 yılında San Jose kabuklubiti, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) ile mücadelede kullanılan kükürt kireç karışımına karşı olduğu belirlenmiş olup (Melander, 1914), bunu 1916 yılında Turunçgil kırmızıkabuklubiti, *Aonidella aurantii* (Mask.) ve Zeytin karakoşnili, *Saissetia oleae* Bern.'ne karşı uygulanan hidrojen siyanide karşı oluşan direnç takip etmiştir. Bu tarihlerden 1946 yılına kadar aralarında Elma içkurdu, *Cydia pomonella* (L.), Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zell., *Boophilus microplus* (Can.), *Scirtothrips citri* (Moult.), *Taeniothrips simplex* Moris. ve Kiraz sineği, *Rhagoletis cerasi* (L.)'nin bulunduğu 11 zararlıda insektisitlere karşı direnç tespit edilmiştir (Roush ve Tabashnik, 1991). Busvine (1957), DDT ve sentetik insektisitlerin bulunuşu ile zararlılarla savaşımın kolaylaştığını ve ilaçlı savaşım alternatifsiz olduğunu belirtmekte ve tarım ilaçlarının ucuz, etkili olduğu ve uygun kullanımı ile geniş tarım, orman alanlarında uygulamaya girdiğini, ancak tarım ilaçlarının sınırlandırılmaları ve kullanılabilirliklerini belirlemek için laboratuvar testlerinin gerektiğini vurgulamaktadır. Yazar, bu laboratuvar testlerinden en çok insektisit direnci ile ilişkili yöntemlerinin gelişmesi gerektiğini bildirmekte, bunlara ek olarak da, ilk direncin 1908 yılında tespit edilmesinden bu yana, 1957'ye kadar belirlenen dirençli ırkların az olduğunu, ancak rezidüel etkili insektisitlerin kullanımı ile dirençli türlerin arttığını ve 1946-1956 arasında 30'dan fazla türde direnç geliştiğini bildirmektedir. Dünyada son 20 yıldır insektisitlere dayanıklılık konusunda gerek biyokimyasal olarak gerekse moleküler biyoloji alanında oldukça detaylı araştırmalar yapılmaktadır. Zararlı akarların insektisitlere ve akarisitlere karşı direnç durumları ile ilgili birçok literatür olup, bunlardan bazıları şunlardır:

Croft ve ark. (1984), Oregon (ABD)'un armut bahçelerinden toplanan *T. urticae* popülasyonlarının hassas laboratuvar ırklarıyla karşılaştırıldığında formetanate ve cyhexatin'e LC<sub>50</sub> düzeyinde sırasıyla 117 ve 17 kat, LC<sub>95</sub> düzeyinde 117 ve 171 kat direnç gösterdiğini kaydetmektedirler.

Forgash (1984), insektisitlere karşı böceklerde direnç oluşumu ve bunun sonuçları konusundaki çalışmada, 1900'lü yılların başlarından itibaren 14 takıma bağlı 83 familyadan toplam 428 tür böcek ve akarın değişik gruptan kimyasal bileşiklere karşı

direnç kazandığını açıklamakta olup, araştırmacı bunların tarımda ürün kayıplarına yol açan önemli zararlıların %61'ini oluşturduğunu belirtmektedir.

Hoyt ve ark. (1985), cyhexatin 1972'den 1980'e kadar armut bahçelerinde *T. urticae* savaşımında temel akarisit olarak kullanıldığını, bir bahçede 1978 yılında akarlarda direnç (4.1 kat) düşük düzeyde iken cyhexatin'in kullanımının devamı ile 1980'de direnç (24.9 kat) yüksek derecede ortaya çıktığını ve daha sonra cyhexatin'in tek ve yoğun kullanımı 1983'e kadar azaltılınca direnç düzeylerinin de (9.9 kat) azaldığını, ancak cyhexatin kullanmaya devam eden iki komşu bahçede 1983'de direncin çok yüksek (31.3 ve 107.8 kat) olarak belirlendiğini kaydetmektedirler.

Croft ve ark. (1987), Kuzey Amerika'da kırmızıörümceklerle biyolojik savaşıma dayandırılan entegre akar savaşımında, fiziksel selektif akarisitlerin ve diğer böceklere etkili ilaçların kullanıldığını bildirmektedirler. Araştırmacı, akarlarda yapılan direnç kontrolünde fiziksel selektif akarisitlere karşı direnç olduğunu ve sadece yeni ruhsatlandırılan clofentezine, hexythiazox ve abamectin'e karşı akarların hassas olduğunu, ancak bu aktif maddeler de doğru kullanılmazsa bunlara karşı da kısa sürede direnç gelişeceğini ve bu nedenle de daha akılcı savaşım yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Pree (1987), *P. ulmi*'nin dicofol ile selekte edilen  $F_1(R \times S)$  popülasyonların dicofol ile muamele edilmeden yetiştirildiği takdirde, bu direncin 8. döl sonunda bile değişmediğini ve dicofol direncinin uzun süre popülasyonda kalıcı olduğunu belirtmektedir.

Fergussonkolmes ve ark. (1991), Dicofol'a dayanıklı *T. urticae* popülasyonununun 21 pestisite olan çapraz dayanıklılığını değerlendirdiklerini, sonuçta bu ırkların aynı zamanda amitraz, bromopropylate ve chlorobenzilate'a karşı da güçlü bir pozitif çapraz dayanıklılığa sahip olduğunu ve bu akarisitlerin dicofol'ün bir alternatifi olarak kullanılamayacağını kaydetmektedirler.

Roush ve Tabashnik (1991), 1960 yıllarında yapılan çalışmalarda *P. ulmi* ve *T. urticae*'nin dicofol, tetradifon, dimethoate ve oxydemeton-methyl'e dayanıklılık kazandığını belirtmektedirler.

Kasamatsu (1992), Japonya'da birçok üründe zararlı olan *T. urticae* savaşımında sürekli akarisit kullanıldığını ve bunun sonucu olarak birçok akarisite (dicofol, tetradifon ve benzomate) ve birçok organik fosforlu insektisite karşı bu türün direnç

geliştirdiğini bildirmektedirler.

Curkovic ve ark. (1997), Fenazaquin, fenpyroximate and pyridaben gibi akarisitlerin elma ve armut ağaçlarında zararlı *P. ulmi* ve avcı *Neoseiulus californicus* McGregor (Acarina: Phytoseiidae)'a etkilerini bahçe ve laboratuvar koşullarında incelediklerini kaydetmektedirler.

Nauen ve ark. (2001), *T. urticae* ve *P. ulmi* larvalarının Almanya, Avustralya, Japonya, Fransa, İtalya, Amerika (Kaliforniya ve Florida) ve Brezilya ırklarının hexythiazox, clofentezine, azocyclotin, deltamethrin, chlorpyrifos, pyridaben, fenpyroximate ve abamectin gibi bazı akarisit ve insektisitlere karşı duyarlılık derecelerini vermektedirler.

Stumph ve Nauen (2001), *T. urticae*'nin mitokondri elektron taşıma engelleyici (METE) etki mekanizmasına sahip akarisitlere olan direncinin artan bir problem olduğunu, METE mekanizmalı akarisitlerin ticari bahçelerde yüksek düzeyde çapraz dayanıklılık oluşturduğunu, bir Japon ve bir İngiliz ırkının larvalarında sırasıyla pyridaben'e 1,100 ve 480 kez, fenpyroximate'a 870 ve 45 kez, tebufeupyrad'a 33 ve 44 kez direnç saptadıklarını bildirmektedirler. Ayrıca araştırmacılar, bu popülasyonlar daha fazla seleksiyona uğratılmaksızın laboratuvarda yetiştirildiğinde direnç düzeylerinin sabit kaldığını ve buna ek olarak Japon ırkının dicofol'a da çapraz dayanıklılık gösterdiğini eklemektedirler.

Hardman ve ark. (2003), Nova Scotia ve Quebec (Kanada)'in elma bahçelerinden elde ettikleri bulgulara göre, *P. ulmi* en baskın ve zararlı akar türü olup, bu alanlarda dicofol ve propargite'e direnç göstermektedir.

Gotoh ve ark. (2004), Japonya'nın *Osmanthus* bitkisi ve turunçgillerinden toplanan iki *Panonychus* türü *P. osmanthi* ve *P. citri*'nin 8 akarisinde olan duyarlılık kayıplarını incelediklerini, fenpyroximate'ın *P. citri*'ye etkinliğinin Merkez ve Kuzeybatı Japonya'da Kuzey bölgelere nazaran çok düştüğünü, ayrıca diğer 7 preperatında etkinliğinin azaldığını, ancak *P. osmanthi* için böyle bir bölgesel varyasyonun bulunmadığını bildirmektedirler.

Kim ve ark. (2004), Fenpyroximate dayanıklılığı gösteren *T. urticae* popülasyonunun abamectin, acrinathrin, azocyclotin, benzoximate, bromopropylate, chlorfenapyr, dicofol, fenazaquin, fenbutatin oxide, fenpropathrin, milbemectin, propargite, pyridaben, tebufenpyrad ve bifenthrin gibi aktif maddelere çapraz

dayanıklılıkla direnç kazanımı ve biyokimyasal dayanıklılık mekanizması konusunda araştırma sonuçlarını vermektedirler.

Leeuwen ve ark. (2004), Laboratuvar koşullarında chlorenapyr ile seleksiyona uğratılmış *T. urticae* popülasyonlarında çapraz dayanıklılıktan kaynaklanan abamectin, amitraz, azocyclotin, bifenthrin, bifenazate, bromopropylate, clofentezine, dicofol, dimethoate, fenbutation oxide, flucycloxuron, hexythiazox, oxamyl, pyridaben ve spiroadiclofen aktif maddelerine karşı duyarlılık kayıpları ve bu akarisit direncinin genetik mekanizması hakkında bir seri analiz sonuçlarını kaydetmektedirler.

Sato ve ark. (2004), Sao Paulo (Brezilya)'nın çilek alanlarından toplanan *T. urticae* popülasyonlarının fenpyroximate ile yapay laboratuvar seleksiyonuna uğratıldığını, sonuçta LC<sub>50</sub> ve LC<sub>95</sub> oranlarının sırasıyla 2.910 ve 2.280'e ulaştığını bildirmektedirler. Ayrıca çapraz dayanıklılıkla ilgili çalışmalarında 8 farklı akarisit kullandıklarını ve fenpyroximate, pyridaben ve dimethoate arasında pozitif bir çapraz dayanıklılığın varlığını saptadıklarını kaydetmektedirler. Son olarak, araştırmacılar, propargite, abamectin, milbemectin, fenprothrin ve cyhexatin'e herhangi bir direncin görünmediğini ve fenpyroximate dayanıklılığının baskın bir genetik faktöre dayandığını, seleksiyon baskısının kaldırılmasına rağmen bir çok döl sonra bile dayanıklılık oranının azalmadığını eklemektedirler.

Leeuwen ve ark. (2005), Belçika'dan elde edilen hassas *T. urticae* popülasyonlarının abamectin, acequinocyl, amitraz, azocyclotin, bifenazate, bifenthrin, bromopropylate, chlorfenapyr, clofentezine, dicofol, dimethoate, fenbutatin-oxide, flucycloxuron, spiroadiclofen ve tebufenpyrad gibi akarisit ve insektisitlere karşı hassasiyetine göre Ghent Üniversitesi'nin kesme çiçek ve fasulye yetiştirilen serasından toplanan popülasyonlarının karşı duyarlılık kaybı düzeylerini ve bu dirençli popülasyonda toksin atan enzim aktivitesi hakkında sonuçlarını vermektedirler.

Ülkemizde günümüze kadar yürütülen direnç konusundaki çalışmalar sınırlı olup, daha çok insektisitlere yöneliktir. İlk olarak Öden ve ark. (1971) Bambul (*Anisoplia austriaca* Hbst.)'un insektisitlere dayanıklılıkları konusunda çalışmış olup, bunu Temizer (1972)'in Süne (*Eurygaster integriceps* Put.), Öden ve ark. (1972)'nin Kıvılcık (*Aelia rostrata* Boh.), Öden ve ark. (1975)'nin Fındık kurdu (*Curculio nucum* L.), Atak ve Atak (1977)'in Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Ural ve ark. (1986)'nin, *C. nucum*, Dörtbudak ve ark. (1987)'nin *Sitophilus granarius* (L), Dindar

ve Yılmaz (1989) *C. nucum*, Dindar ve Yılmaz (1990)'ın *L. decemlineata*, Ünal ve ark. (1994)'nın Kımıl (*A. rostrata*), Erdoğan ve Gürkan (1997) ve Ünal ve Uğurlu (1998)'nın *L. decemlineata* ve Özmen ve Kılınçer (2002)'in *Spodoptera littoralis* (Boisduval) üzerine yaptığı çalışmalar takip etmiştir.

Zararlı akarların akarisitlere dayanıklılıkları konusunda ülkemizde çok az çalışma yapılmış olup, birçoğu son yıllarda gerçekleştirilmiştir. Bunlar aşağıda kronolojik sıraya göre verilmiştir:

Ecevit (1977b), iki zararlı akar *T. urticae*, *P. ulmi* ve iki predatör akar *Neoseiulus fallacis* ve *A. fleschneri* üzerine yapmış olduğu dayanıklılık çalışmasında probit analizinin değiştirilmiş şeklini uyguladığını bildirmektedir.

Önçağ (1981), Ege bölgesinde çeşitli kültür bitkilerinde zararlı *T. urticae*'nin savaşımında çokça kullanılan ilaçlara karşı papulasyondaki direnç seviyelerini belirlediğini kaydetmektedir.

Erkam ve Gürkan (1983)'nın Yalova ve çevresinde meyve ağaçlarında bulunan *P. ulmi*'nin dicofol ve chlorobenzilate gibi akarisitlere olan direnç düzeylerini saptadıklarını bildirmektedirler. Araştırmacılar, lam daldırma metoduna göre buldukları sonuçlara göre bu iki preparata hiçbir *P. ulmi* popülasyonu duyarlılık kaybının olmadığını belirtmektedirler.

Dağlı ve Tunç (2001), Antalya'dan toplanan *T. cinnabarinus* popülasyonlarının dicofol'a yüksek direnç gösterdiğini, özellikle seralardan toplanan popülasyonların pamuktan toplananlara göre daha dirençli olduğunu kaydetmektedirler. Araştırmacılar, 16 döl boyunca dicofol ile seleksiyona uğratılan *T. cinnabarinus* popülasyonlarının dirençlerinin LC<sub>50</sub>'ye göre 19.7 ve 100.7 kez arttığı eklemektedirler.

Kasap (2001), son yıllarda turunçgil üretim alanlarında sorun olmaya başlayan *P. citri*'nin iki farklı ırkının ergin dişileri üzerine, turunçgil alanlarında zararlılara karşı üreticilerce yoğun olarak kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçlarının etkisini daldırma yöntemi ile araştırdığını, ilaç uygulamasından 1, 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan gözlemlerde tebufenpyrad, hexaflumoron, fluvalinate, methidathion, chlorpyrifos-ethyl, carbosulfan, bromopropylate, dicofol ve fenbutatin-oxide etkili maddeli ilaçların, Turunçgil kırmızıörümceğinin iki farklı ırkı üzerine etkisi birbirinden farklı olduğunu ve bromopropylate ve dicofol etkili maddeli ilaçlara karşı, Turunçgil kırmızıörümceğinin ilaç kullanılmayan alanlardan toplanan I. ırkının, sürekli ilaçlama

yapılan alanlardan toplanan II. ırkına göre daha hassas olduğunu kaydetmektedir.

Ay (2005), Antalya ve Isparta illerinde bulunan seralardan toplanan *T. urticae* popülasyonlarının chlorpyrifos'a karşı duyarlılık düzeyinin hassas popülasyonla karşılaştırıldığında LC<sub>50</sub>'ye göre 8'den 1774'e kadar azaldığını ve özellikle Antalya'daki seralarda bu oranın oldukça fazla olduğunu kaydetmektedir.

Ay ve ark. (2005), Isparta beş farklı sebze üretim serasından toplanan *T. urticae* popülasyonlarının propargite, amitraz ve abamectin gibi bazı akarisitlere karşı duyarlılığını yaprak daldırma yöntemi ile belirlediklerini, standart hassas popülasyon ile karşılaştırılarak bulunan direnç oranlarının dağılımının propargite, amitraz ve abamectin için sırasıyla <1.0 - 2.5, 1.2 - 2.1 ve <1.0 - 2.9 kat düzeylerinde olduğunu (LC<sub>50</sub>'ye göre) ve Isparta ve çevresindeki sebze seralarının birçoğu yeni kurulduğu için denemeye alınan popülasyonların çalışmada kullanılan akarisitlere karşı önemli düzeyde bir duyarlılık kaybı olmadığını ancak üreticilerin bilinçsizce ilaç kullanmaya yöneldiklerini bildirmektedirler.

Ay ve Gürkan (2005), Adana, Antalya, İzmir ve Urfa'dan pamuk üzerinden toplanan 9 farklı *T. urticae* popülasyonunun bazı ilaçlara karşı dayanıklılığını biyoassay ve biyokimyasal yöntemlerle incelediklerini, Rezidü biyoassay (petri kabı-ilaçlama kulesi) ile dicofol, bromopropylate ve bifenthrin uygulanarak tüm popülasyonlarda LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri belirlendiğini, standart hassas popülasyon ile karşılaştırılarak bulunan direnç oranlarının dağılımının dicofol, bromopropylate ve bifenthrin için sırasıyla 1.112-2.497, <1.0-1.106 ve <1.0-669.120 kat düzeylerinde (LC<sub>50</sub>'ye göre) bulunduğunu bildirmektedirler.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışma 2003-2005 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yapılmıştır. Faunistik çalışmaların ana materyalini Bursa ilindeki elma, armut, ayva, erik, kiraz, şeftali ve vişne ağaçlarında bulunan Acarina alt sınıfına bağlı türler ve toksikolojik denemelerin ana materyalini *Panonychus ulmi* Koch erginleri oluşturmuştur.

Tür tespiti ve preparasyon çalışmaları sırasında, buz kutusu, gazete kağıdı, polietilen poşet, trinoküler stereoskopik mikroskop, etüv, (0) numara fırça, (00) numara iğne, lam, lamel, %70'lik etil alkol, asit fuksin ve lakto-fenol çözeltileri ve Hoyer ortamı kullanılmıştır. Preparatları yapılan akarların çizimi, fotoğraflarının çekimi ve teşhisleri için Olympus marka BX50 alttan aydınlatmalı fotoğraf makinesi düzenekli çizim mikroskobundan yararlanılmıştır.

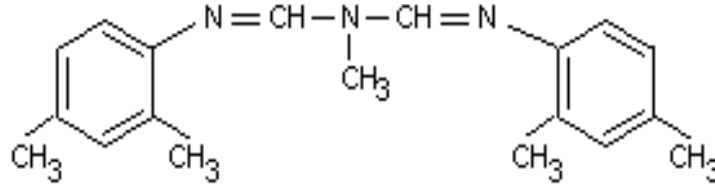
Toksikolojik denemeler sırasında, ilaçlama kulesi (Spray tower, Burkards marka, Manufacturing Co. Ltd.), trinoküler stereoskopik mikroskop, 000.0000 mg hassasiyette çalışan analitik terazi, plastik petripler, streç film, kurutma kağıdı, akar ve böcekten ari elma yaprakları, amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate etki maddeli akarisit saf maddeleri, aseton (Merck saflıkta), Triton-X-100 (Sigma), parafilm, 0.5, 1, 5, 10, 25 ml'lik cam pipetler, 10, 25, 100 ve 1000 ml'lik cam ölçü balonları ve 10-100, 100-1000 ve 1000-5000 µl aralıklarda çalışan otomatik pipetler kullanılmıştır.

##### 3.1.1. Kullanılan ilaçlar

Denemede kontak etkili bir selektif insektisit-akarisit ve üç selektif akarisit kullanılmıştır. Bu ilaçlara karar verilmeden önce, çiftçi ve ilaç bayileri ile görüşülerek yörede kullanılan akarisitler ve uygulamadaki etkinlikleri hakkında görüşler alınmıştır. Bu bilgiler ışığında meyve bahçelerinde amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate etkili maddeli kimyasal bileşiklerin uzun yıllardan beri çok kullanıldığı ve bunların bazılarında dayanıklılık problemi olabileceği kanısına varılmıştır. Bu nedenle yukarıda adı geçen preparatların teknik maddeleri Hektaş ve Syngenta firmalarından sağlanmış ve 2004 yılında amitraz ve dicofol, 2005 yılında bromopropylate ve fenpyroximate etkili maddelerin *P. ulmi* erginlerine karşı biyoassay denemeleri yapılmıştır. Uygulama yapılan ilaçlara ilişkin özellikler aşağıda verilmiştir.

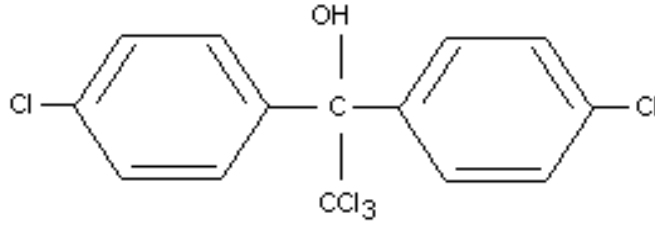


### 3.1.1.1. Amitraz



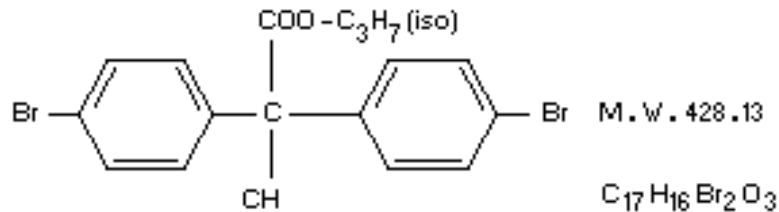
Kimyasal ismi (IUPAC): N-methylbis (2,4-xilyliminomethyl) methylamine'dir. Sinonimleri "2-methyl-1, 3-di- (2,4-oxlylimino)-2-azapropane", "N,N-di-(2,4-xyliminomethyl) methylamine" ve "1,5-di-(2,4-dimethylphenyl)-3-methyl-1,3,5-triazapenta-1,4-diene"dir. Moleküler formülü C<sub>19</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>'dir (Inchem, 2005a). The Boots Company Ltd., tarafından 1973 yılında geliştirilmiş ve BTS 27.149 kodu ile "Tactic", "Mitac" (The Boots Company Ltd.) ve "Tratox" (Welcome) ticari adlarıyla tanıtılmıştır. Teknik maddesi beyaz iğne şeklinde olup erime noktası 86-87°C'dir. Normal ısıda, suda çözünürlüğü yaklaşık 1mg/l'dir. Aseton ve toluende ise 300gr/L'den fazladır. Asit ortamda stabil değildir. Toksisitesi sıçanlarda akut ağızdan LD<sub>50</sub>=800mg/kg, deri yoluyla 1600mg'dan fazladır. Arılara toksik değildir. Balıklardan Kaliforniya balığına ortalama tolerans limiti 2.7-4.0 mg/l Japon sazan balığına 1.7mg/l (48 saatte)'dir (Öztürk, 1997). İnsektisit ve akarisit olan amitraz fitofag akar ve böceklere karşı önerilir. Akarların tüm devrelerinde etkili olup, böceklerin yumurtalarını da öldürür. Amitraz meyve ağaçlarında *P. ulmi*'e karşı 20-60g a.i./hl veya 400-1200g a.i./ha dozlarında önerilmektedir (Inchem, 2005a). Faydalılar için az toksiktir. Mitacide 20 EC, Mitex EC 200, Mitran 20 EC, Trazam, Teomin 20 EC, Kortraz 20 EC, Bemisit 20 EC, Özütac 20 EC, Arınaz 20 EC gibi isimler ile piyasada bulunmaktadır (Toros ve ark., 2001). Denemelerde kullanılan %99.1'lik saflıktaki amitraz teknik maddesi Hektaş Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir.

### 3.1.1.2. Dicofol



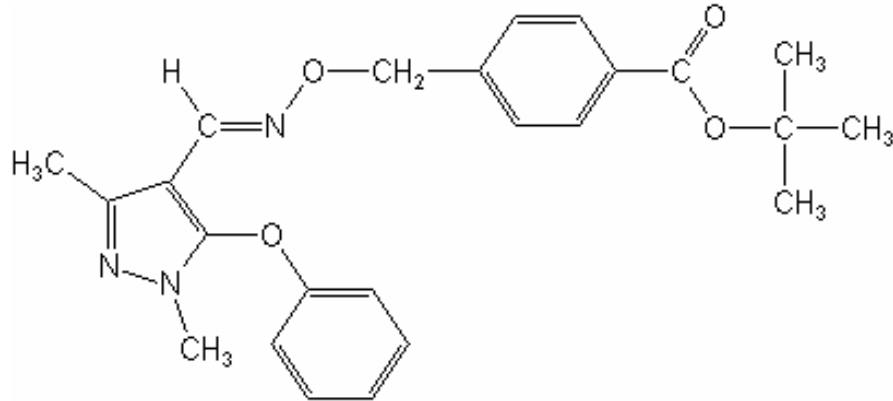
Kimyasal ismi (IUAPC); 2,2,2,-trichloro-1, 1-di (4-chlorophenyl) ethanol'dür. Sinonimleri 1,1 bis (4-chlorophenyl) 2,2,2-trichloroethanol ve Kelthane<sup>(R)</sup>, dir (Inchem, 2005b). Rohm ve Haas Co. tarafından 1955 yılında "FW-293" kodu ve Kelthane ticari adı ile tanıtılmıştır. Saf madde beyaz kristal, teknik madde (%80saf) ise kahverengi viskoz yağdır. Alkalilere hassas, asitlerde stabildir. Metallerle karşı hafif koroziftir. Suda pratik olarak çözülmez. Fakat eter, aseton, benzen, xylol chloroform, methylen klorür gibi birçok solventte çözünür (Öztürk, 1997). Klorlandırılmış hidrokarbonlardan olan dicofol neuron axon'ları içersinde sodyum ve potasyum iyonlarının dengesini bozarak etkisini göstermektedir (Ware, 2000 ve Inchem, 2005b). Dicofol birçok üründe akarları öldürmek için 0.56-4.5 kg a.i./ha dozunda önerilmektedir (Martin ve Worting, 1977). Ülkemizde toz formülasyonda Kelthane %3 toz, ıslanabilir toz formülasyonda Kelthane W.P., sıvı formülasyonda ise Agrothane 20 EC, Alkofol 20 EC, Hekthane, Intrafol, Kelthane EC, Kelthanol 20 EM, K.Kelthane EC, Acrifol 20 EC, Festline, Kelthane preparatları mevcuttur (Toros ve ark, 2001). Balarılarında, parazitoid ve predatör böceklere etkisi düşüktür. Zehirlilik sınıfı 2'dir. Denemelerde kullanılan %95 saflıktaki dicofol teknik maddesi Hektaş Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir. Ülkemizde 1964 yılında ruhsatlandırılmıştır.

### 3.1.1.3. Bromopropylate



Bromopropylate isopropyl 4, 4'-dibromobenzilate kimyasal ismiyle bilinen kontakt etkili ve ovidisit etkisi olan bir akarısittir. 1966 yılında J. R. Geigy S. A. tarafından 19851 kod ile üretilmiş ve Neoron ve Acarol ticari adı ile piyasaya sürülmüştür. Kapalı formülü  $C_{17}H_{16}Br_2O_3$  olup, etkili maddesi (%99.7) beyaz renkli ve kristal haldedir. Birçok organik maddede 20 °C'de kolayca çözülebilir. Nötr ve hafif asit ortamda stabildir. Suda ancak 0.5 ppm'lik kısmı çözülebilir (Inchem, 2005c). Sistemik olmayan kontakt etkili akarısit olup, residual aktiviteye sahiptir. Yumuşak ve taş çekirdekli meyveler, pamuk, fasulye, hıyar, kavun, domates, çilek ve süs bitkilerinde 375-600 g. a.i./ha tarla bitkilerinde 500-1000 g a.i./ha dozlarında önerilmektedir. Ayrıca organik fosfatlılara dirençli akarlar karşı da etkili bulunmuştur (Martin ve Worthing, 1977; Toros ve ark., 2001). Bromopropylate ülkemizde 1987 yılında ruhsat almıştır. Difenil akarısitler grubundan olan bromopropylate, Neoron 500EC ticari ismiyle ülkemizde satılmaktadır. Denemelerde %99.7 saflıktaki saf madde Syngenta firması tarafından sağlanmıştır.

#### 3.1.1.4. Fenpyroximate



Tert-butyl (E)- $\alpha$ -(1,3-dimethyl-5-phenoxy-1H-pyrazol-4-ylmethyleneamino-oxy)-p-toluatoate (IUPAC) ve 1,1-dimethylethyl 4-[[[(E)-[(1,3-dimethyl-5-phenoxy-1H-pyrazol-4-yl)methylene]amino]oxy]methyl]benzoate (CAS) kimyasal isimleriyle bilinen bu akarısit 134098-61-6 kodu ile ruhsat almıştır. Kapalı formülü  $C_{24}H_{27}N_3O_4$  olan etkili maddesi, beyaz kristal tozu halindedir. Çözünürlüğü 25°C'de metanolde 15, asetonda 150 ve cloroformda 1197 g/l'dir. Asit ve alkali ortamda stabildir. Ülkemizde ilk defa Zeneca şirketi tarafından Meteor ismi ile ruhsatlandırılan kontakt etkiye sahip bu akarısit, elma, bağ ve sebze alanlarında *T. urticae*, *P. ulmi* ve diğer fitofag akaların mücadelesinde 50-75cc/100lt dozunda önerilmektedir (Öztürk, 1997; Toros ve ark.,

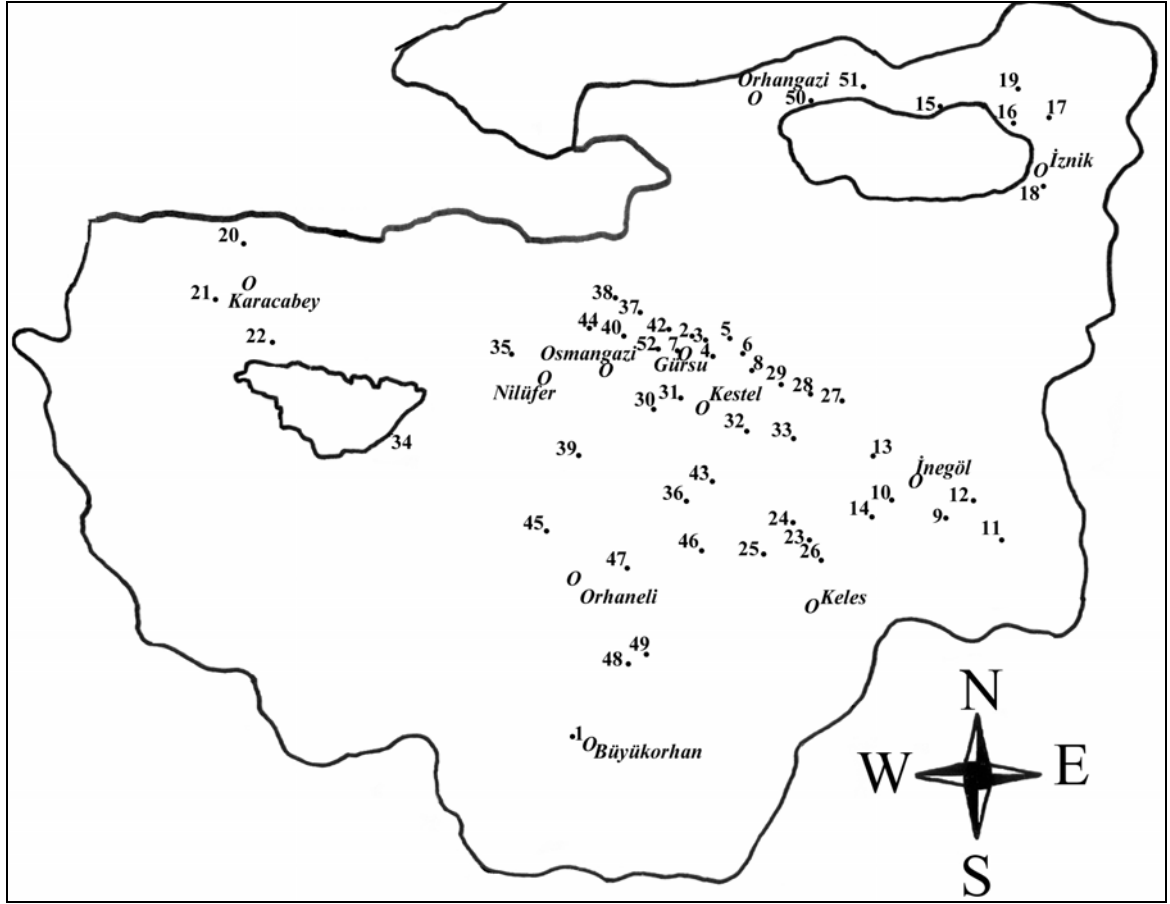
2001). Denemelerde %99.8 saflıktaki saf madde Syngenta firması tarafından sağlanmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Tür Tespiti Çalışmaları

Bursa ilinde ılıman iklim meyve ağaçlarında bulunan akar türlerini saptamak amacıyla meyve yetiştiriciliği yapılan tüm ilçelere 2003 ve 2004 yıllarında düzenli aralıklarla gidilmiştir. Sürvey yapılan bu ilçeler ve köyler alfabetik sıralamaya göre aşağıda ve Şekil 3.1’de belirtilmiştir: Büyükorhan ilçesinde Merkez; Gürsu ilçesinde Ağaköy, Canbazlar, Hasanköy, İğdir, Karahıdır, Kumlukalan ve Serme; İnegöl ilçesinde Alibey, Edebey, Hamamlı, Kulaca, Şehitler ve Yenice, İznik ilçesinde Boyalıca, Çakırca, Elbeyli, Merkez ve Orhaniye; Karacabey ilçesinde Boğazköy, Kıranlar ve Seyran; Keles ilçesinde, Dağdibi, Epçeler, Küçükdeliler ve Pınarcık; Kestel ilçesinde Dudaklı, Narlıdere, Barakfaki, Osmaniye, Gözede, Alaçam ve Şevketiye; Nilüfer ilçesinde Fadıllı ve Görükle; Osmangazi ilçesinde Bağlı, Demirtaş, Dereçavuş, Hüseyinalan, Çeltik, Kirazlı, Samanlı, Soğukpınar ve Yunuseli; Orhaneli ilçesinde Erenler, Göynükbelen, Osmaniye, Sadağı ve Serçeler; Orhangazi ilçesinde Merkez ve Üreğil; Yıldırım ilçesinde Arabayatağı. Ayrıca, elma, armut ve şeftali yetiştiriciliği açısından daha fazla önem taşıyan ve yoğun ilaçlama yapılan ilçeler olan Osmangazi, Gürsu, İznik ve İnegöl ilçelerine daha sık aralıklarla gidilerek, bu yetiştiricilik alanlarındaki akar türleri ve bunların dağılımı saptanmaya çalışılmıştır. Örneklemeler sırasında bahçelerin farklı yerlerinde bulunan ağaçların alt ve orta kısımlarına biraz daha ağırlık vermek üzere iç, dış, alt, orta ve üst kısımlarından tesadüfi olarak her bahçe için en az 20 sürgün toplanmasına dikkat edilmiştir. Alınan yaprak ve sürgün örnekleri, hepsi aynı yöne bakacak şekilde düzgünce istiflenerek, meyve ve sürgünler ise doğrudan nem emebilir gazete kağıtlara sarıldıktan sonra etiketlenmiş ve polietilen torbaların içine konularak, buz kutuları içinde laboratuvara getirilmişlerdir.

Meyve ağaçlarındaki akarlar ilk önce yapraklarının alt ve üst yüzeylerinin ve sürgünlerin tüm yönlerinin doğrudan trinoküler stereomikroskopta kontrol edilmesiyle saptanmışlardır. Tür teşhislerinin ancak larva döneminden yapılabildiği Erythraeidae



**Şekil 3.1.** Bursa ili ılıman iklim meyve türleri üzerindeki akar türlerini saptamak amacıyla gidilen köy ve beldeleri gösteren kroki: 1, Büyükorhan; 2, Ağaköy; 3, Canbazlar; 4, Hasanköy; 5, İğdir; 6, Karahıdır; 7, Kumlukalan; 8, Serme; 9, Alibey; 10, Edebey; 11, Hamamlı; 12, Kulaca; 13, Şehitler; 14, Yenice; 15, Boyalıca; 16, Çakırca; 17, Elbeyli; 18, İznik Merkez; 19, Orhaniye; 20, Boğazköy; 21, Kıranlar; 22, Seyran; 23, Dağdibi; 24, Epçeler; 25, Küçükdeliler; 26, Pınarcık; 27, Dudaklı; 28, Narlıdere; 29, Barakfaki; 30, Osmaniye; 31, Gözede; 32, Alaçam; 33, Şevketiye; 34, Fadıllı; 35, Görükle; 36, Bağlı; 37, Demirtaş; 38, Dereçavuş; 39, Hüseyinalan; 40, Çeltik; 41, Kirazlı; 42, Samanlı; 43, Soğukpınar; 44, Yunuseli; 45, Erenler; 46, Göynükbelen; 47, Osmaniye; 48, Sadağı; 49, Serçeler; 50, Orhangazi Merkez; 51, Üreğil; 52, Arabayatağı.

familyası hariç toplanan yapraklardaki tüm akarların ergin dönemleri bir stereoskopik mikroskop ve 0 no'lu samur fırça yardımıyla alkole alınmıştır. Bu kontrol sırasında rastlanan beyaz sineklerin boş puparium'larının içi, parazitoit çıkmış kabuklu bit kabuklarının içi, örümcek ağlarının, çeşitli böcek kokonlarının altı, yaprak üzerinde rastlanılabilecek fumajin, dışkı, döküntü gibi bulaşık alanlar ince uçlu preparasyon iğnesiyle açılmak suretiyle dikkatlice incelenmiştir. Daha sonra, gözden kaçan akarlar ise Berlesè hunisiyle ekstrakte edilmiştir. Farklı meyve ağaçlarından toplanan akar

türlerine ait bireyler ayrı cam kaplara alınarak, karışıklığa neden olmamak için her bahçeyi temsil eden etiketler üzerlerine yapıştırılmıştır. Böylece, türlerin yayılışı, konukçuları veya üzerinde bulunduğu bitkilerin de saptanması sağlanmıştır.

Tüm bu işlemlerden sonra elde edilen akarların teşhis karakterlerinin iyi görülebilmesi için, akarlar 35°C'de laktofenol çözeltisinde 2-3 gün bekletilmiştir. Pigment maddeleri çözülüp şeffaf hale gelen akarların preparatları Hoyer ortamında genellikle dorso-ventral pozisyon verilerek yapılmış, ancak sadece Tetranychidae familyası türlerinin erkeklerinin aedeagus kontrolü için lateral pozisyonda preparatları yapılmıştır. Daha sonra bu preparatlar 25-30°C'de 2-3 gün kurumaya bırakılmıştır (Düzgüneş, 1980).

Phytoseiidae familyası türlerinin tanımlanması, morfolojik adlandırılması ve teşhislerinde Chant (1959), Wainstein ve Arutunjan (1970), McMurtry (1977), Chant ve Yoshida-Shaul (1986; 1989), Çobanoğlu (1987 ve 1993a,b,c,d), Chiara ve Tsolakis (1994) ve Yoshida-Shaul ve Chant (1995)'den; Macrochelidae familyası türü Evans ve Browning (1956) ile Dahl ve ark. (1971)'dan; Ascidae familyası türü Çobanoğlu (2001a)'dan; Laelapidae familyası türü Çobanoğlu (2001b)'dan; Bdellidae familyası türü Michocka (1987)'dan; Cunaxidae familyası türü Hughes (1976) ile Smiley (1992)'den; Tydeidae familyası türleri Baker (1965 ve 1970) ile Momen ve Lundqvist (1996)'den; Cheyletidae familyası türü Muma (1964) ile Summer ve Price (1970)'dan, Tetranychidae familyası türleri Düzgüneş (1954), Pitchard ve Baker (1955), Toros (1974), Jeppson ve ark. (1975) ile Ecevit (1976)'den; Tenuipalpidae familyası türü Düzgüneş (1965)'den; Stigmaeidae familyası türü Gonzalez (1965)'den; Anystidae, Erythraeidae ve Scutacaridae familyaları Baker ve Wharton (1952)'den, Tarsonemidae familyası Lindquist (1986)'den; Eriophyidae familyası türü Jeppson ve ark. (1975) ile Ecevit (1981)'den; Acaridae familyası türü Hughes (1976)'den yararlanılmıştır.

Bu çalışmada yer alan Tetranychidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae ve Anystidae familyasına bağlı türler ilgili literatürlerden yararlanılarak araştırmacı tarafından, Ascidae, Macrochelidae, Laelapidae, Cunaxidae, Cheyletidae, Acaridae ve Tarsonemidae familyalarına bağlı türler Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü); Eriophyidae familyasına bağlı bir tür Prof. Dr. Osman ECEVİT (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü); Tydeidae familyasına bağlı türler, Prof. Dr. Fatten MOMEN

(National Research Center, Plant Protection Department, Cairo, Egypt); Stigmaeidae familyasına bağlı türler Doç. Dr. Mohammad KHANJANI (University of Bu-Ali Sina, Agriculture Faculty, Plant Protection Department, Hamadan, Iran), Erythraeidae familyasına bağlı türler Doç. Dr. Alireza SABOORİ (Tahran University, Collage of Agriculture, Plant Protection Department, Iran) tarafından teşhis edilmiştir. Araştırmacı tarafından yapılan tür teşhisleri Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU tarafından teyit edilmiştir. Bazı morfolojik karakterlerin fotoğraf çekimleri fotoğraf makinesi düzenekli çizim mikroskobu yardımıyla yapılmıştır.

### **3.2.2. Biyoassay denemeler**

#### **3.2.2.1. *Panonychus ulmi* popülasyonlarının seçimi ve orjini**

İlk iki yıl yapılan yaz sürveyi çalışmaları sonucunda Bursa ili ılıman iklim meyve ağaçlarının en önemli türünün *P. ulmi* olduğu ve özellikle elma ve daha sonrada armut bahçelerinde önemli ekonomik zararlar oluşturdu tespit edilmiştir. Bu amaçla *P. ulmi* popülasyonları ilimizin en yoğun tarım ilaçlarının kullanıldığı meyve yetiştiriciliği yapılan 7 farklı ilçesinden toplanmıştır. Bu popülasyonların toplanma yerleri ve isimleri şöyledir: Gürsu ilçesi Kumlukalan köyü elma bahçesi (GKE), İnegöl ilçesi Hamamlı köyü elma bahçesi (İHDE), İznik ilçesi Çakırca köyü elma bahçesi (İÇE), İznik ilçe merkezi elma bahçesi (İME), Kestel ilçesi Barakfaki köyü elma bahçesi (KBE), Osmangazi ilçesi Samanlı köyü elma bahçesi (OSE), Orhangazi ilçe merkezi elma bahçesi (OME) ve Yıldırım ilçesi Arabayatağı köyü elma bahçesi (YAE)'dir. Bunların dışında dayanıklılık oranının saptanması için yine İnegöl'ün Hamamlı köyünde bulunan bakımsız bir elma bahçesinden (HP) hassas *P. ulmi* popülasyonu toplanmıştır (Çizelge 3.1).

#### **3.2.2.2. İlaç konsantrasyonlarının hazırlanması**

Hektaş firmasından sağlanan %99.1 saflıktaki amitraz, %95 saflıktaki dicofol, %99.7 saflıktaki bromopropylate ve %99.8 saflıktaki fenpyroximate teknik maddeleri farklı özelliklere sahip olduğundan dolayı homojen bir uygulama yapabilmek için her üç ilaç için farklı yöntemler uygulanmıştır. Bu ilaçların konsantrasyonlarının hazırlanışı aşağıda ayrı ayrı verilmiştir. Amitraz konsantrasyonlarının hazırlanması için önce teknik madde 100 ml aseton içerisinde 10000 ppm dozunda çözülmüştür (Inchem, 2005a).

**Çizelge 3.1.** *Panonychus ulmi* popülasyonlarının toplandığı yerler ve zamanı

Popülasyonun adı	Popülasyonların toplandığı yer	Toplanma zamanı
<b>HP</b>	İnegöl Hamamlı köyü bakımsız elma bahçesi	10.08.2004
		05.08.2005
<b>GKE</b>	Gürsu Kumlukalan köyü elma bahçesi	20.07.2004
		14.07.2005
<b>İHDE</b>	İnegöl Hamamlı köyü ticari elma bahçesi	11.08.2004
		12.07.2005
<b>İÇE</b>	İzmit Çakırca köyü elma bahçesi	22.07.2004
		27.07.2005
<b>İME</b>	İzmit ilçe merkezi elma bahçesi	04.08.2004
		29.07.2005
<b>KBE</b>	Kestel Barakfaki beldesi elma bahçesi	16.08.2004
		01.07.2005
<b>OSE</b>	Osmangazi Samanlı köyü elma bahçesi	28.07.2004
		06.07.2005
<b>OME</b>	Orhangazi ilçe merkezi elma bahçesi	04.08.2004
		25.07.2005
<b>YAE</b>	Yıldırım Arabayatağı köyü elma bahçesi	13.08.2004
		15.07.2005

Bu stok çözeltinin ağzı iyice kapatılmış ve buzdolabı koşullarında saklanmıştır. Seyreltmelerde su oranı arttıkça amitraz'ın çözünürlüğünün azaldığı ve çökme yarattığı için belirli bir oran kullanılmıştır. Buna göre 6.8:3.2 oranında aseton ve %0.02'lik Triton X-100 (v/v) içeren saf su ile seyreltmeler yapılmıştır. Bu şekilde seyreltilen konsantrasyonların tümünde çökme olmamış, homojen bir uygulama yapılmış ve püskürtme sırasında iyi bir ıslatma sağlanmıştır. Ayrıca tüm seyreltmelerin kontrollerinde aynı oranda aseton ve %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su kullanılmıştır. Popülasyonların LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerinin belirlenmesi için popülasyonlara en az 6 farklı doz uygulanmıştır. Günlük olarak hazırlanan dozlar *P. ulmi* popülasyonlarının amitraz'a gösterdikleri duyarlılık düzeylerine göre 100-6000 ppm arasında değişmiştir.

Dicofol konsantrasyonlarının hazırlanması için önce teknik madde 100 ml aseton içerisinde 5000 ppm dozunda çözülmüştür (Inchem, 2005b). Bu stok çözeltinin ağzı iyice kapatılmış ve buzdolabı koşullarında saklanmıştır. Seyreltmelerde amitraz'dan farklı olarak yalnızca %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su kullanılmıştır. Bu şekilde seyreltilen konsantrasyonların tümünde çökme olmamış, homojen bir uygulama yapılmış ve püskürtme sırasında iyi bir ıslatma sağlanmıştır. Ayrıca tüm



seyreltmelerin kontrollerinde doz hazırlanmada kullanılan oranda aseton ve %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su kullanılmıştır. Popülasyonların LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerinin belirlenmesi için popülasyonlara en az 6 farklı doz uygulanmıştır. Hazırlanan dozlar dicofol'a *P. ulmi* popülasyonlarının gösterdikleri duyarlılık düzeylerine göre 100-3500 ppm arasında değişmiştir.

Bromopropylate teknik maddesi firma tarafından az miktarda gönderildiğinden (0.5 g) konsantrasyonlarının hazırlanması için önce teknik madde günlük olarak tartılmış ve 10 ml aseton içerisinde 3000 ppm dozunda çözülmüştür (Inchem, 2005c). Seyreltmelerde stok çözültiden hazırlanan yüksek dozlarda 1000-1500 ppm çökme problemi yaşandığından, bu doz aralıklarında 10:1 oranında aseton ilave edilerek, %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su ile seyreltmeler yapılmıştır. Bu şekilde seyreltilen konsantrasyonların tümünde çökme olmamış, homojen bir uygulama yapılmış ve püskürtme sırasında iyi bir ıslatma sağlanmıştır. Ayrıca tüm seyreltmelerin kontrollerinde doz hazırlanmada kullanılan oranda aseton ve %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su kullanılmıştır. Popülasyonların LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerinin belirlenmesi için popülasyonlara en az 6 farklı doz uygulanmıştır. Hazırlanan dozlar bromopropylate'a *P. ulmi* popülasyonlarının gösterdikleri duyarlılık düzeylerine göre 50-2000 ppm arasında değişmiştir.

Fenpyroximate'ın stok çözeltisi bir önceki saf maddede olduğu gibi günlük olarak 10 ml aseton içerisinde 250 ppm dozunda hazırlanmıştır. Seyreltmelerde bromopropylate'den farklı olarak yalnızca %0.02'lik Triton X-100 içeren saf su kullanılmıştır. Bu şekilde seyreltilen konsantrasyonların tümünde çökme olmamış, homojen bir uygulama yapılmış ve püskürtme sırasında iyi bir ıslatma sağlanmıştır. Kontrol dozları hazırlanırken de aynı prosedür takip edilmiştir. Popülasyonların LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerinin belirlenmesi için popülasyonlara en az 6 farklı doz uygulanmıştır. Hazırlanan dozlar fenpyroximate'e *P. ulmi* popülasyonlarının gösterdikleri duyarlılık düzeylerine göre 0.5-100 ppm arasında değişmiştir.

### **3.2.2.3. İlaçların uygulanması**

*Petri kabı-ilaçlama kulesi yöntemine* göre ilaç konsantrasyonları hazırlandıktan sonra ilaçlama kulesinde 5 cm çapındaki plastik petrinin alt ve üst kapağına 1 ml olmak üzere toplam 2 ml ilaçlı sıvı Burkard marka ilaçlama kulesi ile püskürtülmüştür. İlaçlama kulesi 10 atm. basınçta çalıştırılmıştır. Uygulama yapılan petriyer yaklaşık 1

saat kurumaya bırakılmıştır (Kabir ve Chapman; 1997). Petriler kuruduktan sonra denemeye alınacak 20'şer adet *P. ulmi* ergin bireyleri stereoskopik mikroskop altında 0 numara fırça yardımıyla alınarak petrilere aktarılmıştır. Daha sonra petrilerin kenarı streç film ile kaplanarak akarların kaçması önlenmiştir. Bulaştırma işlemi tamamlandıktan sonra bu petriler  $27\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta yaklaşık  $\%65\pm 5$  orantılı nem 16:8 saat ışık ve karanlık koşullarda 48 saat bekletilmiştir. Denemelerde en az 1 kontrol+6 farklı ilaç konsantrasyonu kullanılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, her bir doz için 60 birey olmak üzere bir  $\text{LC}_{50}$  değerinin belirlenmesi için en az 420 birey kullanılmıştır. Petriler 24. ve 48. saatlerde açılarak ölü canlı sayımları yapılmıştır. Bu yöntem kontrol gruplarında ölümlerin çok yüksek olması ( $\%80-90$ ) nedeniyle başarısız bulunmuş ve yaprak disk-ilaçlama kulesi yöntemiyle değiştirilmiştir.

*Yaprak disk-ilaçlama kulesi yöntemi*, petri kabı-ilaçlama kulesi yönteminden farklı olarak petri kaplarına ilaç püskürtmeden önce ilaçlanmamış bir elma ağacından alınan yaprakların üzeri fırça ile temizlenmiş daha sonra bu yapraklar saf su ile yıkanmıştır. Kurumaya bırakılan yapraklar daha sonra 5 cm disk şeklinde kesilmiş ve petri içinde yine 5 cm çapındaki bir kurutma kağıdının üzerine yerleştirilmiştir. Yaprakların kurumaması için 0.5 ml saf su ile kurutma kağıtları ıslatılmıştır. Hazır hale gelen petrilerin yapraklı alt kapağı ile yapraksız üst kapağına 10 atm basınçta 1'er ml ilaçlı sıvı İlaçlama kulesi ile püskürtülmüştür (Helle ve Sabelis, 1985). Bundan sonraki işlemler bir önceki yöntemde olduğu gibi yürütülmüştür.

#### **3.2.2.4. İstatistikî değerlendirme**

*P. ulmi* popülasyonlarının 24 saat sonra belirlenen ölüm verilerinden ve Abbott formülünden yararlanılarak Windows Excel programında regresyon doğrusu çizilmiş ve doğru denklemleri belirlenmiştir. Bu doğru denklemleri ile  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{90}$  değerleri hesaplanmıştır. Denemeye alınan popülasyonlar için belirlenen  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{90}$  değerinin sırasıyla hassas popülasyon (HP) için belirlenen  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{90}$  değerine oranlanması ile ilaç için popülasyonların duyarlılık kaybı ve direnç oranları elde edilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Ilıman İklim Meyve Türlerinde Bulunan Acarina Alt Sınıfına Bağlı Türler

Bursa ili ılıman iklim meyve ağaçlarında 2003-2004 yıllarında yapılan faunistik çalışmalar sonucunda 10 fitofag, 21 predatör, 1 asalak ve 5 nötr faunaya dahil olmak üzere 17 farklı familyaya ait 37 akar türü saptanmıştır (Çizelge 4.1). Bu türler, Mesostigmata takımının Phytoseiidae, Macrochelidae, Ascidae ve Laelapidae; Prostigmata takımının Bdellidae, Cunaxidae, Tydeidae, Cheyletidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Stigmaeidae, Anystidae, Erythraeidae, Tarsonemidae, Scutacaridae ve Eriophyidae; Astigmata takımının Acaridae familyalarına aittir. Bu familyalara ait örneklerin elma, armut, kiraz, ayva, şeftali, erik ve vişne ağaçlarındaki dağılımı Çizelge 4.1’de gösterilmiş ve türler hakkındaki bulgular aşağıda verilmiştir.

#### 4.1.1. Familya: Phytoseiidae Berlese, 1916

Bu çalışmada 8 farklı cinse (*Euseius*, *Kampimodromus*, *Amblyseius*, *Paraseiulus*, *Anthoseius*, *Phytoseius*, *Typhlodromus* ve *Typhloctonus*) ait 11 phytoseiid türü teşhis edilmiş ve bu türlerin Bursa ili ılıman iklim meyve ağaçlarında dağılımı Şekil 4.1’de verilmiştir. Tür sayısı bakımından Phytoseiidae familyası bu çalışmanın en zengin taksonudur ve %23.1’lik örneklenme oranı ile tüm örnekler arasında ikinci sırada yer almıştır. Ayrıca predatör akarlar içinde %74’lük oranla ilk sırada yer almakta ve önem kazanmaktadır (Çizelge 4.1). Ağaç, çalı ve otlar dahil çeşitli bitkiler üzerinde bulunan bu familyaya bağlı türler özellikle Tetranychidae, Tenuipalpidae ve Eriophyidae familyaları türlerinin en önemli predatörleridir. Türlerin çoğu canlı av yokluğunda yaşamlarını fungus sporları, polen veya bitki dokuları ile sürdürebilmekte olup, dünyada biyolojik mücadele etmeni olarak çok yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Helle ve Sabelis, 1985).

##### 4.1.1.1. Tür: *Euseius finlandicus* (Oudemans, 1915)

Yoshida-Shaul ve Chant (1995)’a göre sinonimleri:

*Seiulus finlandicus* Oudemans, 1915

*Typhlodromus pruni* Oudemans, 1929

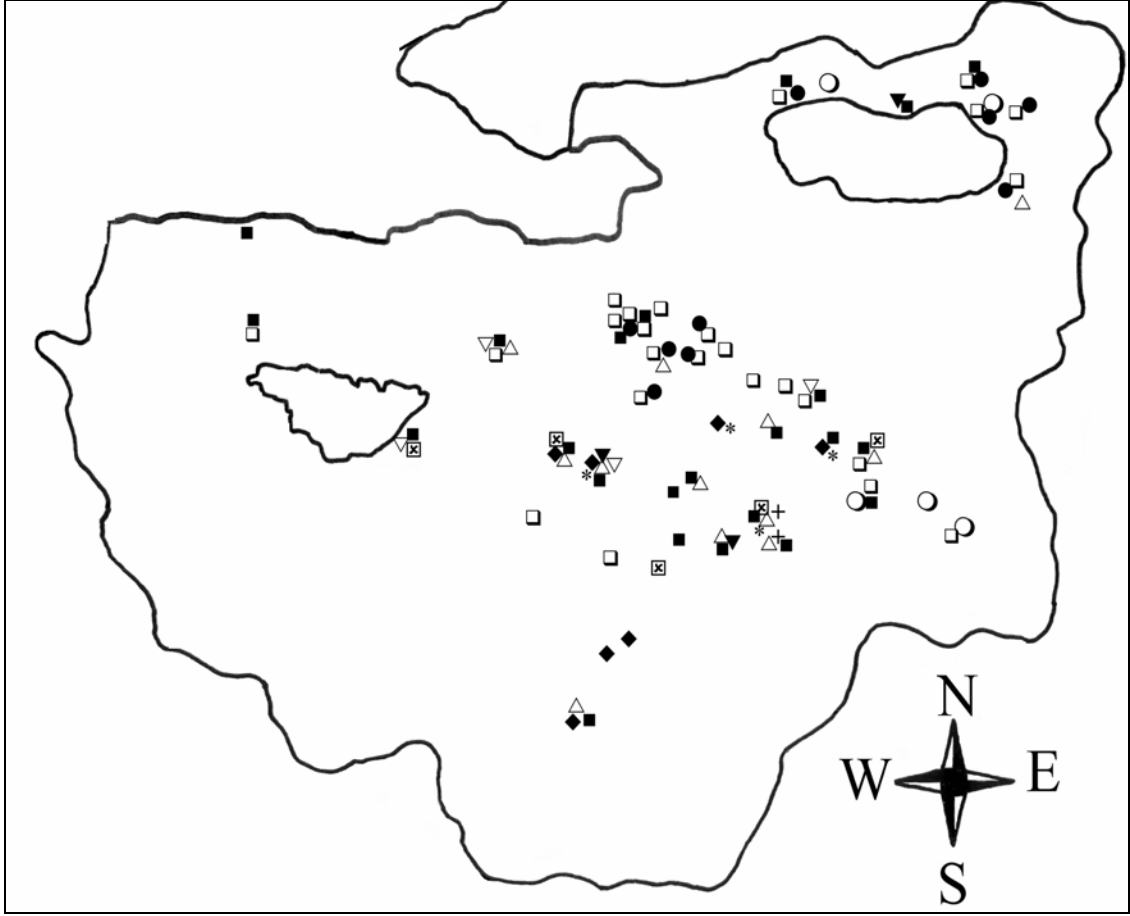
*Typhlodromus finlandicus* Oudemans, 1929

*Amblyseius finlandicus* Wainstein, 1962

**Çizelge 4.1.** Bursa ili ılıman iklim meyve türlerinde 2003-2004 yıllarında ağaçlarında bulunan zararlı, yararlı ve nötr faunaya ait toplam 2003 akar örneğinin meyve ağaçlarına göre dağılımı

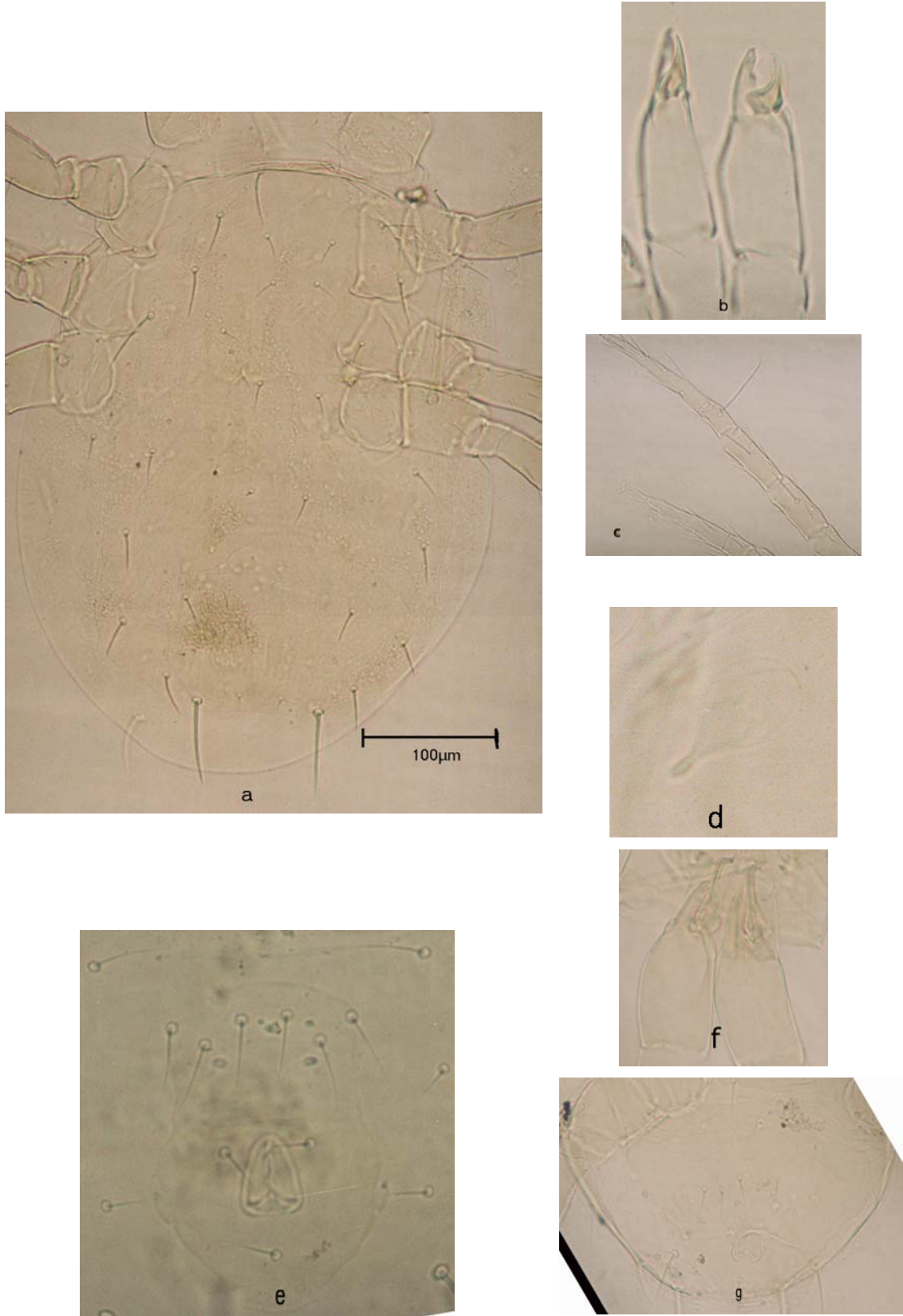
Familya	Tür	Elma	Armut	Kiraz	Ayva	Şeftali	Erik	Vişne	Top.	Besin rejimi
		% Oran								
Phy.	<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans)	0.3	-	1.5	0.1	0.1	1.2	0.2	3.5	Pre.
Phy.	<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oud.)	0.7	-	-	0.5	-	0.1	-	1.2	Pre.
Phy.	<i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein	1	-	0.3	0.1	0.8	0.2	-	2.3	Pre.
Phy.	<i>Amblyseius potentillae</i> (Garman)	1.8	0.1	-	0.6	0.1	0.7	-	3.2	Pre.
Phy.	<i>Paraseiulus triporus</i> (Ch. &Yos.)	-	-	0.1	-	0.1	0.2	-	0.2	Pre.
Phy.	<i>Anthoseius recki</i> (Wainstein)	1	0.1	0.2	0.2	-	0.2	-	1.6	Pre.
Phy.	<i>Phytoseius plumifer</i> (Can.&Fan.)	0.2	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.4	Pre.
Phy.	<i>Phytoseius echinus</i> Wain.& Ar.	0.2	-	-	-	-	0.2	-	0.4	Pre.
Phy.	<i>Typhlodromus athiasae</i> P.&S.	3.1	0.4	0.8	2.2	1.0	2.1	-	9.5	Pre.
Phy.	<i>Typhlodromus tiliae</i> Oud.	0.2	-	0.2	-	-	-	-	0.4	Pre.
Phy.	<i>Typhloctonus tiliarum</i> Muma	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	Pre.
Mcr.	<i>Macrocheles penicilliger</i> (Berlese)	-	-	-	-	0.1	-	-	0.1	Nötr
Asc.	<i>Arctoseius semiscissus</i> (Berlese)	0.1	-	0.1	-	-	-	-	0.1	Nötr
Lae.	<i>Hypoaspis laevis</i> (Micheal)	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	Nötr
Bdl.	<i>Spinibdella</i> sp.	0.2	-	-	-	-	0.2	-	0.4	Pre.
Cun.	<i>Cunaxa setirostris</i> (Hermann)	0.2	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.4	Pre.
Tyd.	<i>Tydeus californicus</i> (Banks)	2.6	0.3	2.2	0.1	0.6	2.1	-	7.7	Fit.
Tyd.	<i>Tydeus caudatus</i> (Dugés)	0.2	0.1	0.3	0.1	-	0.8	-	1.4	Fit.
Tyd.	<i>Pronematus ubiquitous</i> (McGregor)	0.1	-	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	1.3	Pre.
Chy.	<i>Cheletogenes ornatus</i> (Can.&Fan.)	0.1	-	-	0.1	-	-	-	0.1	Pre.
Tet.	<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten)	2.7	0.1	1.4	-	-	2	0.1	6.1	Fit.
Tet.	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	8.3	1.5	0.1	1.0	0.3	0.1	-	11.2	Fit.
Tet.	<i>Eotetranychus pruni</i> (Oudemans)	-	-	-	-	-	0.8	-	0.8	Fit.
Tet.	<i>Tetranychus atlanticus</i> McGregor	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	Fit.
Tet.	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	2.4	3.0	2.2	0.3	2.1	5.7	0.4	16.1	Fit.
Tet.	<i>Amphitetranychus viennensis</i> (Z.)	4.1	1.2	3.2	0.2	0.4	4.2	0.4	13.8	Fit.
Ten.	<i>Cenopalpus pulcher</i> (Can.&Fan.)	3.2	0.2	0.4	1.7	-	0.1	-	5.5	Fit.
Stg.	<i>Zetzellia mali</i> (Ewing)	2.8	0.2	0.1	0.6	-	0.5	-	4.0	Pre.
Any.	<i>Anystis</i> sp.	-	-	0.2	-	-	0.1	-	0.3	Pre.
Ery.	<i>Abrolophus</i> sp.	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2	Pre.
Ery.	<i>Balaustium</i> sp.	0.4	0.5	0.2	0.1	-	-	-	1.1	Pre.
Ery.	<i>Allothrombium</i> sp.	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1	Pre.
Ery.	<i>Erythraeus</i> sp.	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	Pre.
Tar.	<i>Tarsonemus</i> sp.	0.8	0.6	0.6	0.3	0.3	0.6	-	3.0	Nötr
Scu.	Scutacaridae türü	-	0.1	-	-	0.2	-	-	0.3	Par.
Eri.	<i>Aculus schlectendali</i> (Nalepa)	0.5	0.9	-	-	0.5	-	-	1.9	Fit.
Acr.	<i>Tyrophagous putrescentiae</i> (Sch.)	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	-	1.1	Nötr

Acr., Acaridae; Any, Anystidae; Asc., Ascidae; Bdl., Bdellidae; Chy., Cheyletidae; Cun., Cunaxidae; Eri., Eriophyidae; Ery., Erytraeidae; Fit., Fitofag; Lae., Laelapidae; Mcr., Macrochelidae; Par., Parazit; Phy., Phytoseiidae; Pre., Predatör; Scu., Scutacaridae; Stg., Stigmaeidae; Tar., Tarsonemidae; Ten., Tenuipalpidae; Tet, Tetranychidae; Tyd., Tydeidae.



**Şekil 4.1.** Phytoseiidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Typhlodromus athiasae*; \*, *Typhlodromus tiliae*, ●, *Amblyseius bicaudus*; ○, *Amblyseius potentillae*; △, *Anthoseius reckii*; ◆, *Kampimodromus aberrans*; ■, *Euseius finlandicus*; ▼, *Paraseiulus triporus*; ▽, *Phytoseius plumifer*; ☒, *Phytoseius echinus*; +, *Typhloctonus tiliarum*.

Dişinin dorsal levhası hafifçe sertleşmiş ve dorsal kılları birbirine yakın uzunluktadır. Yapılan ölçümlere göre dorsal levha  $317.1 \pm 2.9$  (300-360)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve  $198.1 \pm 2.8$  (180-230)  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Dorsal levhada, 17 çift kıl bulunur (Şekil 4.2a). Bu kılların altısı dorsal, dokuzu lateral, ikisi ise median'dır. L<sub>1</sub>-L<sub>3</sub> kılları yakın uzunluktadır. Dorsal yüzeydeki kılların uzunlukları şöyledir: D<sub>1</sub>:  $29.8 \pm 0.6$ ; D<sub>3</sub>:  $15.5 \pm 0.6$ ; L<sub>1</sub>:  $32.2 \pm 0.5$ ; L<sub>2</sub>:  $23.8 \pm 0.7$ ; L<sub>3</sub>:  $28.7 \pm 0.7$ ; L<sub>4</sub>:  $37.9 \pm 0.4$ ; L<sub>5</sub>:  $16.6 \pm 0.7$ ; L<sub>6</sub>:  $21.0 \pm 0.7$ ; L<sub>7</sub>:  $21.8 \pm 0.6$ ; L<sub>8</sub>:  $23.5 \pm 0.6$ ; L<sub>9</sub>:  $48.6 \pm 0.5$ ; M<sub>2</sub>:  $19.1 \pm 0.07$   $\mu\text{m}$ 'dir. En uzun kıl L<sub>9</sub> olup hafifçe tüylenmiştir. Sublateral kıllar 2 çift olup lateral integüment üzerinde bulunurlar.



**Şekil 4.2.** *Euseius finlandicus* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

Dişi chelicera'sının digitus mobilis'inde tek diş, digitus fixus'da ise 4-5 küçük diş bulunur (Şekil 4.2b). IV. bacak genus tibia ve basitarsus'u üzerinde birer macroseta bulunur. Bunların uzunlukları ise sırasıyla  $32.9 \pm 0.8$ ;  $30.2 \pm 0.8$ ;  $53.9 \pm 1.1$   $\mu\text{m}$ 'dir (Şekil 4.2c). Spermatheca cervix'i uzun, atrium ile aralarında bir sınır yoktur. Büyük ve küçük kanallar belirgindir (Şekil 4.2d). Ventrianal levha oval ve uzunluğu genişliğinden fazladır. Genellikle anüs civarı şişkinleşmiştir. Ventrianal levhanın ön 1/3'lük kısmında preanal kıllar enine bir sıra teşkil edecek şekilde dizilmişlerdir. Ventrianal levha'yı çeviren integüment üzerinde 4 çift kıl bulunur (Şekil 4.2e). Peritrem bu türde oldukça kısa olup coxa II düzeyinde yaklaşık L3-L2 kılları arasında sonlanır.

*E. finlandicus*'un erkeği dişiye benzer, ancak ondan daha küçüktür. Erkek chelicera'sında bulunan sperma taşıyıcısı Şekil 4.2f'de olduğu gibidir. Ventrianal levhası daha genişlemiş ve dişide olduğu gibi enine dizilmiş 3 çift prenal kıl ve bir çift por taşır (Şekil 4.2g). Dişi ve erkek için yapılan tanımlarımız ve morfolojik ölçümlerimiz Çobanoğlu (1993a) ve Yoshida-Shaul ve Chant (1995) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışma süresince *E. finlandicus* elma (%0.3), kiraz (%1.5), ayva (%0.1), şeftali (%0.1), erik (%1.2) ve vişne (%0.2) yapraklarından toplanmış olup (Çizelge 4.2), Tetranychidae familyasından *T. urticae*, *A. viennensis* ve *B. rubrioculus* ile ilişkili bulunmuştur. Çobanoğlu (1993a), bu predatör akarın Ankara, Bursa, Niğde, Antalya, Erzincan, Tokat ve Gümüşhane'deki elma bahçelerinden oldukça yoğun toplandığını ve *T. urticae*, *T. cinnabarinus* ve *Eriophyes* sp. ile beslendiğini kaydetmektedir. Yoshida-Shaul ve Chant (1995), bu predatör akarın kozmopolit bir tür olduğunu, Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Asya, Kuzey, Güney ve Merkez Amerika ve Avustralya'da elma, erik, turuncgiller, asma ve birçok yabancıotta bulunduğunu ve tetranychid'ler, eriophyid'ler ve diğer küçük akarların predatörü olduğunu bildirmektedirler. Çobanoğlu (2004), *E. finlandicus*'un Trakya'da ceviz, elma, süs elması, kiraz, vişne, incir, erik, şeftali ve asma üzerinde, bu çalışmada olduğu gibi *T. urticae*, *B. rubrioculus*, *Cenopalpus* sp., *Tydeus* sp., *Aculus* sp. ve *Zetzellia* sp. ile birlikte toplandığını kaydetmektedir.

#### **4.1.1.2. Tür: *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930)**

Yoshida-Shaul ve Chant (1995)'a göre sinonimleri:

*Typhlodromus aberrans* Oudemans, 1930

**Çizelge 4.2.** Bursa’da *Euseius finlandicus*’un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans)	Nilüfer	Görükle	Elma	13.06.03	1♀
				28.06.04	2♀
	Kestel	Şevketiye	Elma	09.08.03	1♀
	Orhangazi	Merkez	Elma	23.06.04	1♀
	Osmangazi	Kirazlı	Elma	26.08.04	1♀
	İnegöl	Şehitler Edebey	Erik	16.07.04	3♀
				16.07.04	1♀
	İzmit	Boyalıca	Erik	20.07.04	1♀
	Nilüfer	Fadıllı	Erik	19.06.04	2♀
				19.06.04	1♂
	Karacabey	Seyran	Erik	19.06.04	3♀
	Keles	Epçeler Dağdibi	Erik	16.08.03	3♀
				02.09.04	2♀
	Kestel	Gözede	Erik	09.08.03	6♀
	Osmangazi	Çaybaşı Kirazlı	Erik	10.06.04	1♀
				26.08.04	2♀
	Osmangazi	Çeltik Küçükdeliler	Şeftali	28.07.04	2♀
				02.09.04	1♀
	Nilüfer	Görükle	Ayva	14.05.04	1♀
	Osmangazi	Yeniceabat	Ayva	28.07.04	1♀
	Büyükorhan	Merkez	Kiraz	20.08.04	9♀
	Gürsu	Dudaklı	Kiraz	08.09.03	7♀
	İnegöl	Edebey	Kiraz	16.07.04	6♀
İzmit	Orhaniye	Kiraz	20.07.04	1♀	
Karacabey	Boğazköy	Kiraz	19.06.04	1♀	
Kestel	Gözede	Kiraz	09.08.03	3♀	
Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük mevki Hüseyinalan Yeniceabat	Kiraz	05.07.03	1♂	
			05.07.03	1♀	
			19.07.03	1♀	
			28.07.04	1♀	
Keles	Dağdibi	Vişne	02.09.04	4♀	

*Typhlodromus vitis* Oudemans, 1930

*Typhlodromus elongatus* Oudemans, 1930

*Kampimodromus elongatus* Nesbitt, 1951

*Amblyseius aberrans* Athias-Henriot, 1958

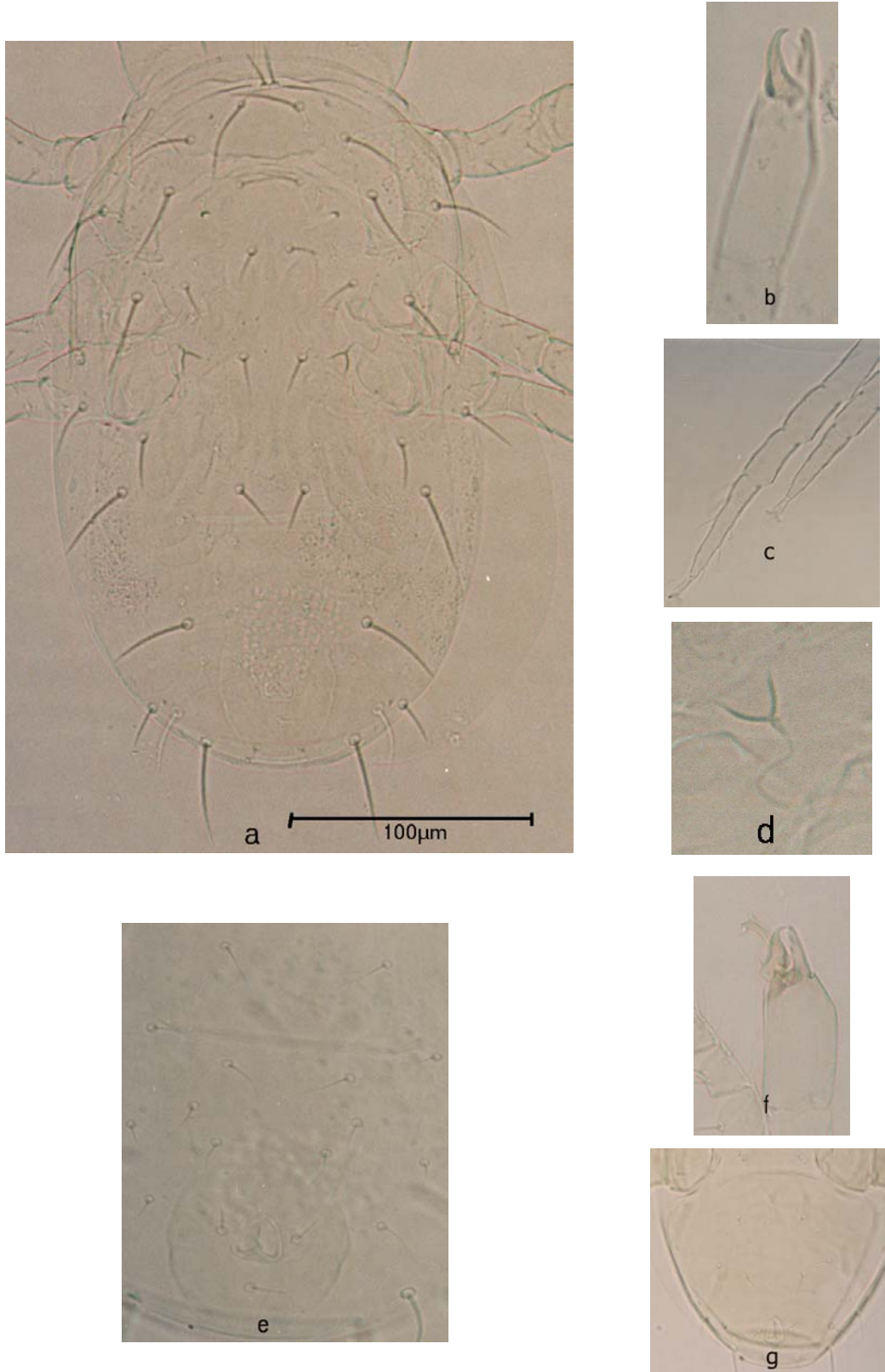
*Paradromus aberrans*, Muma, 1961

*Kampimodromus aberrans* Muma & Denmark, 1968



Dişinin dorsal levhası hemen hemen düz veya belirgin desenli olup, uzunluğu  $297.5 \pm 4.8$  (280-330)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $179.2 \pm 3.6$  (160-210)  $\mu\text{m}$ 'dir. *K. aberrans*'da dorsal görünüş Şekil 4.3a'da gösterilmiştir. İdisoma'da 16 çift kıl bulunur. Bunun altısı dorsal, ikisi median, sekizi de lateral'dir. Bu türde  $L_7$  kılı bulunmaz. Lateral kılların bazıları testere dişi gibi çıkıntılıdır. Dorsal levhadaki kılların uzunlukları:  $D_1$ :  $19.5 \pm 0.6$ ;  $D_3$ :  $15.5 \pm 0.8$ ;  $L_1$ :  $35.0 \pm 0.9$ ;  $L_2$ :  $28.8 \pm 1.0$ ;  $L_3$ :  $36.0 \pm 1.4$ ;  $L_4$ :  $46.0 \pm 2.2$ ;  $L_5$ :  $22.5 \pm 0.9$ ;  $L_6$ :  $46.0 \pm 1.5$ ;  $L_8$ :  $13.9 \pm 0.8$ ;  $L_9$ :  $50.5 \pm 1.7$ ;  $M_2$ :  $43.8 \pm 1.6$   $\mu\text{m}$ 'dir. Sublateral kıllar lateral integüment üzerindedir. Dişi chelicerasının digitus mobilis'i tek dişli, digitus fixus ise 3-4 dişlidir. Pilus dentilis belirgin olarak görülür (Şekil 4.3b). IV. bacak basitarsus'unda küçük bir macroseta ( $23.5 \pm 0.6$   $\mu\text{m}$ ) bulunmaktadır (Şekil 4.3c). *K. aberrans* dişisinde ventrianal levha kısmen uzamış olup üzerinde 3 çift preanal kıl bulundurur. Spermatheca Şekil 4.3d'de görüldüğü gibi cervix'i kısa ve sertleşmiştir. Ventrianal levhayı çevreleyen integüment üzerinde 4 çift kıl vardır. Metapodal levhalar küçük ve 2 çifttir (Şekil 4.3e). *K. aberrans* erkeğinin chelicera'sı bulunan sperma taşıyıcısı Şekil 4.3f'deki gibi olup, dorsal'i dişiden daha küçüktür. Ventrianal levhası 3 çift preanal kıl taşır (Şekil 4.3g). Ölçümlerimiz ve tanımlarımız Çobanoğlu (1993a) ve Chiara ve Tsolakakis (1994) ile benzer bulunmuştur.

Bu çalışma süresince *K. aberrans* ilaçlama yapılmayan dağ köylerindeki veya terk edilmiş meyve bahçelerindeki elma (%0.7), erik (%0.1) ve ayva (%0.5) ağaçlarının yaprakları üzerinden %1.2'lik oranla toplanmıştır (Şekil 4.1 ve Çizelge 4.1 ve 4.3). Diğer phytoseiid türlerine göre oldukça nadir rastlanan bu türün *T. urticae*, *A. viennensis*, *B. rubrioculus*, *C. pulcher* ve *Tydeus* spp. ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Çobanoğlu (1993a) bu faydalı akarın Türkiye'nin geniş alanlarından yoğun olarak elma yapraklarından toplandığını bildirmektedir. Chiara ve Tsolakakis (1994), İngiltere, İspanya, Bulgaristan, Kanada, Almanya, Yunanistan, Macaristan, Hollanda, İsrail, Polonya, Portekiz, İsviçre, Türkiye, ABD (Kaliforniya) ve Yugoslavya gibi dünyanın çeşitli ülkelerinde meşe, avakado, gül, incir ve bir çok orman ağacında bulunduğunu kaydetmektedirler. İncekulak ve Ecevit (2002), *K. aberrans*'ı Amasya elmalarında saptadıklarını ve Eriophyidae familyasıyla ilişkili olduklarını bildirmektedirler. Çobanoğlu (2004), *K. aberrans*'ın Trakya'da elma, erik, vişne, ayva, ceviz, asma ve bazı orman ağaçlarında Eriophyidae, Tarsonemidae ve *Cenopalpus* sp. kolonileriyle birlikte bulunduğunu ve *Cenopalpus* sp. ile beslendiğini belirtmektedir.



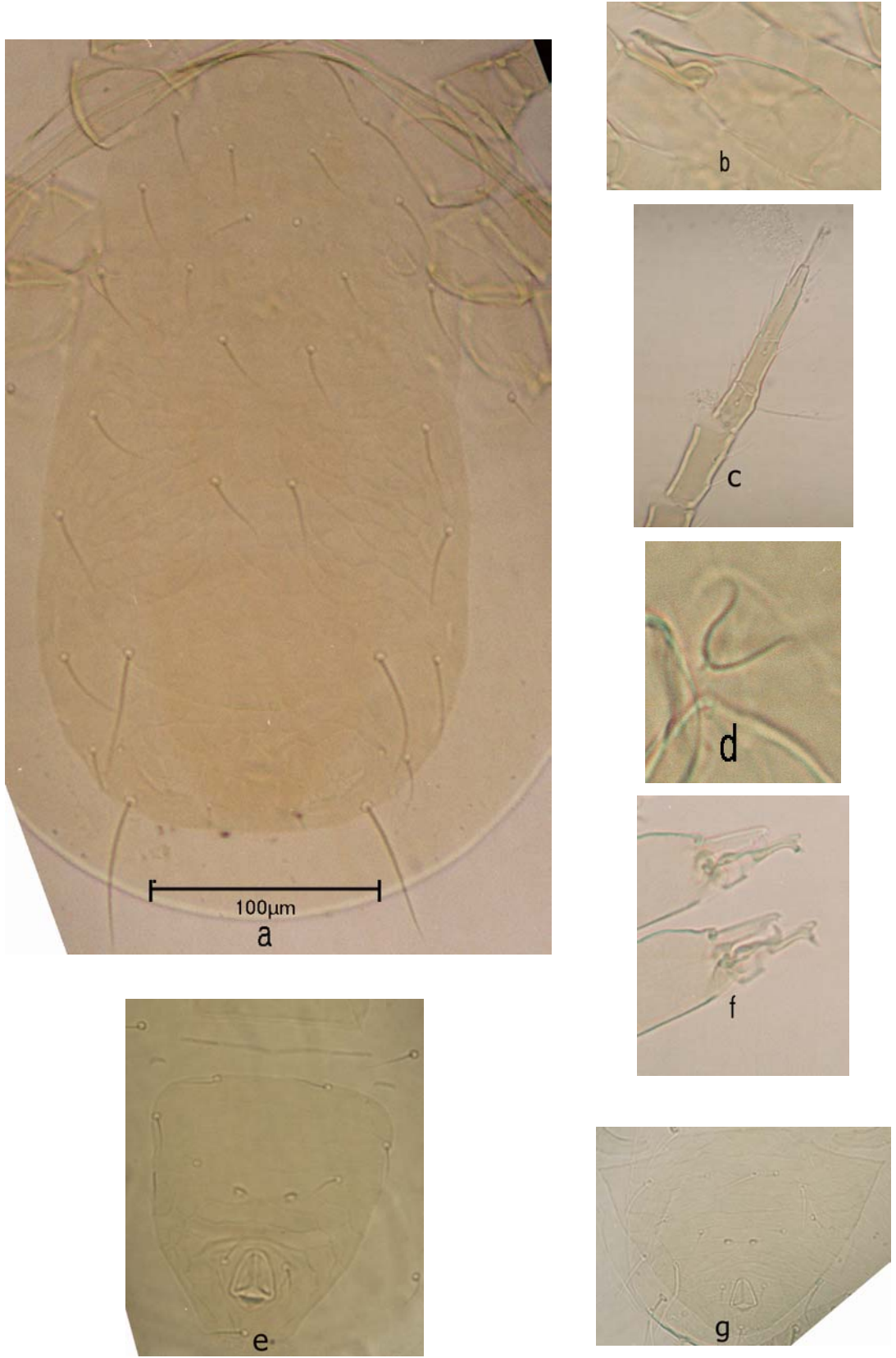
**Şekil 4.3.** *Kampimodromus aberrans* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

**Çizelge 4.3.** Bursa’da *Kampimodromus aberrans*’ın saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans)	Kestel	Şevketiye	Elma	09.08.03	4♀
		Osmaniye		09.08.03	1♀
	Osmangazi	Kirazlı	Elma	30.08.03	2♀
		Hüseyinalan		28.08.04	6♀
	Kestel	Şevketiye	Erik	09.08.03	1♀
	Orhaneli	Serçeler	Erik	02.06.04	1♀
	Büyükorhan	Merkez	Ayva	20.08.04	1♀
				20.08.04	2♂
Orhaneli	Sadağı	Ayva	10.06.04	3♀	
Osmangazi	Kirazlı	Ayva	26.08.04	3♀	

#### 4.1.1.3. Tür: *Amblyseius bicaudus* Wainstein, 1962

Dişisinin dorsal levhası oldukça fazla ağ desenli olup, ölçümlere göre uzunluğu  $355.3 \pm 0.2$  (340-370)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $169.5 \pm 0.4$  (150-200)  $\mu\text{m}$ 'dir (Şekil 4.4a). *A. bicaudus*'nın idiosomasında 17 çift kıl bulunur. Bunun altısı dorsal, ikisi median ve dokuzu da lateraldir. Lateral kılların bazıları tüylenmiştir. Dorsal yüzeyde kıllar arasında oldukça büyük farklar vardır. Dorsal levhadaki kılların uzunlukları şöyle saptanmıştır: D<sub>1</sub>:  $20.9 \pm 0.5$ ; D<sub>3</sub>:  $20.8 \pm 0.5$ ; D<sub>5</sub>:  $28.7 \pm 1.0$ ; L<sub>1</sub>:  $28.6 \pm 0.5$ ; L<sub>2</sub>:  $25.5 \pm 0.6$ ; L<sub>3</sub>:  $27.2 \pm 0.7$ ; L<sub>4</sub>:  $34.9 \pm 0.9$ ; L<sub>5</sub>:  $30.5 \pm 0.8$ ; L<sub>6</sub>:  $36.7 \pm 0.8$ ; L<sub>7</sub>:  $37.7 \pm 0.7$ ; L<sub>8</sub>:  $29.2 \pm 1.8$ ; L<sub>9</sub>:  $70.8 \pm 0.8$ ; M<sub>2</sub>:  $52.0 \pm 0.9$   $\mu\text{m}$ 'dir. Sublateral kıllar lateral integüment üzerindedir. Dişi chelicera'sında digitus mobilis tek dişli, digitus fixus 3 dişlidir (Şekil 4.4b). *A. bicaudus*'un IV. bacak basitarsus uzunluğu  $51.0 \pm 0.7$   $\mu\text{m}$  olan bir macroseta gelişmiştir (Şekil 4.4c). Dişinin ventrianal levhası oldukça geniş yapılıdır. 3 çift preanal kıl bulundurur. Spermatheca Şekil 4.4d'de görüldüğü gibi çan şeklinde olup cervix'i sertleşmiştir. Ventrianal levhada enine desenlenmeler görülür ve bu levhayı çeviren integument üzerinde 4 çift kıl bulunur (Şekil 4.4e). *A. bicaudus*'un erkeğinin idiosoması dişiden daha küçüktür (boyu:  $275.0 \pm 2.9$   $\mu\text{m}$ ; eni:  $135.0 \pm 8.7$   $\mu\text{m}$ ). Erkekta sperma taşıyıcısı gelişmiş olup Şekil 4.4f'de görüldüğü gibidir. Ventrianal levhası dişininkinden daha büyük ve peritrem levhasına uçlardan kaynaşmıştır (Şekil 4.4g). *A. bicaudus*'un dişi ve erkeğiyle ilgili yapılan tanım ve ölçümler Madanlar ve Kısmalı (1991) ve Çobanoğlu (1993b) ile benzer bulunmuştur.



**Şekil 4.4.** *Amblyseius bicaudus* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

*A. bicaudus*, Çizelge 4.4.'den anlaşılacağı üzere elma (%1), erik (%0.2), şeftali (%0.8), ayva (%0.1) ve kiraz (%0.3) yapraklarında saptanan bu türün patlıcan yetiştiriciliğinin yoğun olarak çoğu zamanda ara ziraat olarak yapıldığı İznik, Kestel ve Gürsu ilçelerindeki meyve bahçelerinden toplanması dikkat çekici bulunmuştur (Şekil 4.1). *A. bicaudus* %2.3'lük bulunma oranıyla bu çalışmanın önemli predatör akarları arasında yer almış ve Tetranychidae türleriyle özellikle de *T. urticae* ile birlikte bulunmuştur. *A. bicaudus* Rusya'da ve Avrupa'da bazı yabancıotlar, karpuz, erik, dut yapraklarında ve bitki artıklarında bulunmuştur (Düzgüneş ve Kılıç, 1982). Bu tür Türkiye'de ilk defa Ankara'da elma ağacı altındaki örtü bitkisi ve döküntüler üzerinde Çobanoğlu (1993b) tarafından bulunmuştur. Kumral ve Kovancı (2005), *A. bicaudus*'un Bursa'da ilk kez patlıcan yapraklarında bulunduğunu ve *T. urticae* popülasyonları ile ilişkisinin olduğunu bildirmektedirler.

#### 4.1.1.4. Tür: *Amblyseius potentillae* (Garman, 1958)

McMurtry (1977)'e göre sinonimleri:

*Amblyseiopsis potentillae* Garman, 1958

*Typhlodromus (Amblyseius) potentillae* Chant, 1959

*Amblyseius potentillae* Athias-Henriot, 1966

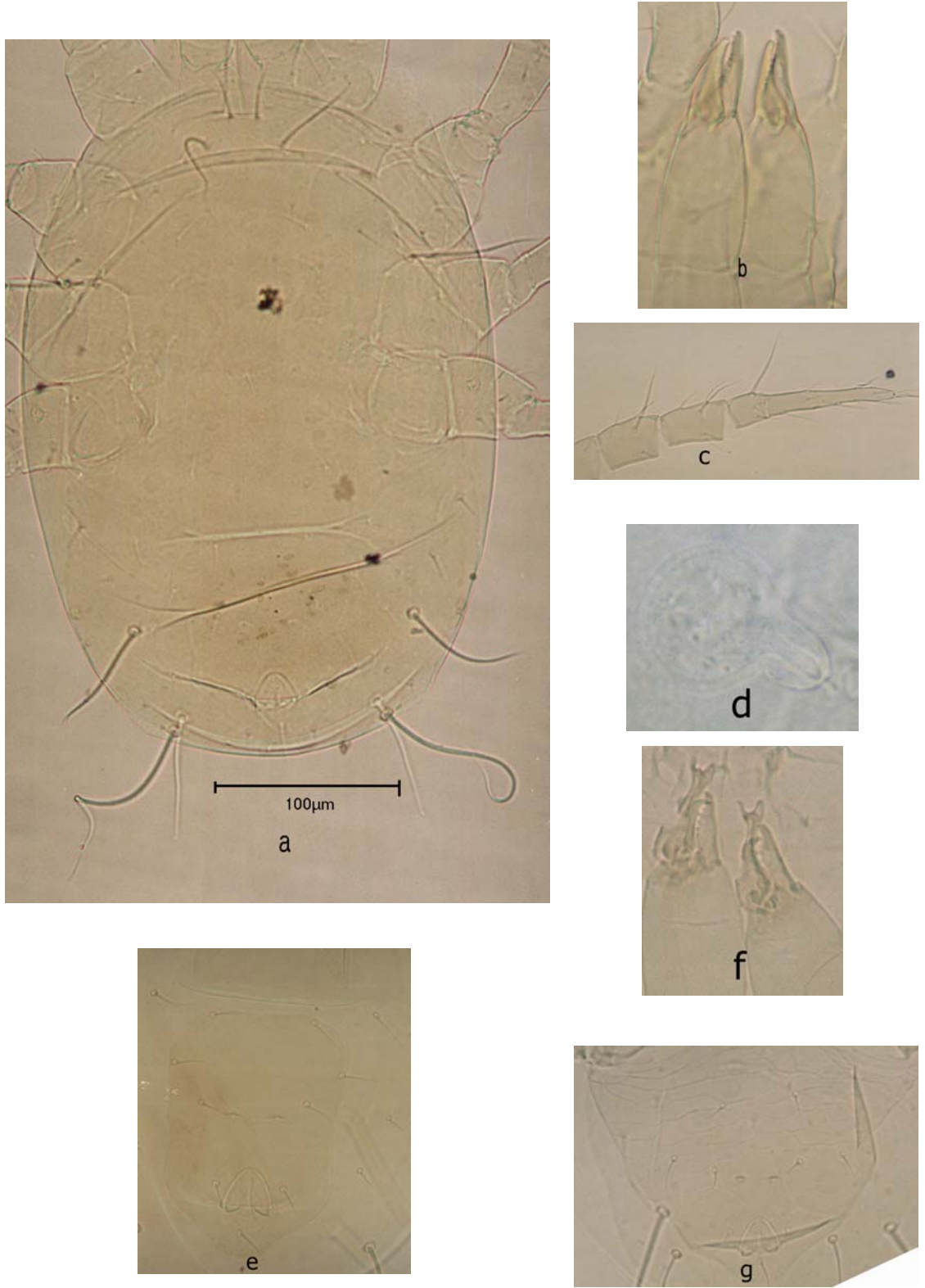
Dişisinin idiosoma'sı düz, uzunluğu  $355.5 \pm 3.6$  (320-380)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $221.8 \pm 6.4$  (180-250)  $\mu\text{m}$ 'dir. İdiosoma'da altısı dorsal, dokuzu lateral ve ikisi medianda yer alan 17 çift kıl bulunur (Şekil 4.5a). Kıllar düzdür, ancak  $L_1$ ,  $L_4$ ,  $L_9$  ve  $M_2$  diğer çift kıllara oranla çok uzamıştır. Dorsal levhadaki kılların uzunlukları ise şöyle ölçülmüştür:  $D_1$ :  $27.7 \pm 0.6$ ;  $D_3$ :  $8.8 \pm 1.3$ ;  $L_1$ :  $54.7 \pm 1.6$ ;  $L_2$ :  $16.3 \pm 1.8$ ;  $L_3$ :  $22.0 \pm 1.4$ ;  $L_4$ :  $80.0 \pm 1.3$ ;  $L_5$ :  $14.3 \pm 1.5$ ;  $L_6$ :  $19.4 \pm 1.2$ ;  $L_7$ :  $12.2 \pm 1.7$ ;  $L_8$ :  $9.7 \pm 1.2$ ;  $L_9$ :  $157.7 \pm 6.2$ ;  $M_2$ :  $75.7 \pm 1.7$   $\mu\text{m}$ 'dir. Çobanoğlu (1987)'nin bildirdiği gibi bu çalışmada toplanan örneklerin  $L_3$  kılı  $L_2$ 'den,  $L_6$  kılı  $L_5$ 'den hafifçe uzun,  $L_7$  ve  $L_8$  kılları ise iyice küçülmüştür. Dişinin chelicera'sının digitus mobilis'i 3 dişli, digitus fixus'u ise çok dişlidir (Şekil 4.5b). IV. bacağıın genu, tibia ve basitarsus'unda uzunlukları sırasıyla  $68.0 \pm 1.3$ ;  $53.08 \pm 1.6$ ;  $72.9 \pm 1.8$   $\mu\text{m}$  olan 3 macroseta bulunur (Şekil 4.5c). Spermatheca Şekil 4.5d'de görüldüğü gibi fincan şeklinde cervix'e sahip olup, atrium'u küçülmüştür. Ventrianal levha yanlardan orta kısma bir çöküntüye sahiptir. Etrafını çevreleyen integument üzerinde 4 çift kıl bulunmaktadır (Şekil 4.5e).

**Çizelge 4.4.** Bursa'da *Amblyseius bicaudus*'un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein	İzmit	Çakırca	Elma	23.06.04	2♀
				23.06.04	2♂
		Merkez		03.07.04	2♀
				03.07.04	8♀
	Orhangazi	Merkez	Elma	23.06.04	4♀
	Yıldırım	Arabayatağı	Elma	05.08.04	1♀
	İzmit	Elbeyli Çakırca	Erik	12.09.03	2♀
				01.10.03	1♀
	Görsu	Ağaköy	Şeftali	03.08.04	1♀
				23.09.03	8♀
		23.09.03		2♂	
	İzmit	Çakırca	Şeftali	30.06.04	1♀
				03.08.04	1♀
	Osmangazi	Samanlı Yeniceabat	Şeftali	06.07.04	2♀
				28.07.04	1♂
İzmit	Merkez	Ayva	03.07.04	2♀	
Görsu	Ağaköy	Kiraz	23.09.03	1♂	
İzmit	Çakırca	Kiraz	12.09.03	2♀	
			03.07.04	1♀	
	Merkez		03.07.04	1♂	
			Orhaniye	20.07.04	1♀

*A. potentillae* erkeğinin dış görünüşü dişisine benzer, ancak ondan daha küçüktür (boyu:  $290 \pm 15.3 \mu\text{m}$ ; eni:  $176.7 \pm 8.8 \mu\text{m}$ ). Ventriyal levhası genişlemiş, 3 çift preanal kıl taşır (Şekil 4.5f). Sperma taşıyıcısı gelişmiş olup, spermayı dişiye nakledecek biçimdedir (Şekil 4.5g). Bu predatör akarlar ilgili yapmış olduğumuz tüm ölçüm ve tanımlar McMurtry (1977) ve Çobanoğlu (1987) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu predatör akar çalışmalarımız sırasında elma (%1.8), armut (%0.1), ayva (%0.6), şeftali (%0.1) ve erik (%0.7) yaprakları üzerinden toplanmış olup, %3.2'lik örneklenme oranıyla predatör türler arasında 4. sırada yer almıştır (Çizelge 4.1 ve 4.5). Ayrıca, yapraklar üzerinde yapılan gözlemlerde bilhassa elmada *A. viennensis* ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür. McMurtry (1977), *A. potentillae*'nin dünyada Kuzey, Batı ve Orta Avrupa, İtalya, Yunanistan ve Cezayir'de elma ve çeşitli meyve ağaçları üzerinde saptandığını kaydetmektedir. Çobanoğlu (1987), *A. potentillae*



**Şekil 4.5.** *Amblyseius potentillae* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

**Çizelge 4.5.** Bursa'da *Amblyseius potentillae*'nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Amblyseius potentillae</i> (Garman)	İnegöl	Hamamlı	Elma	12.09.03	4♀
				16.07.04	19♀
				16.07.04	1♂
				09.08.04	9♀
	İznik	Çakırca	Elma	03.07.04	1♀
	Orhangazi	Üreğil	Elma	15.05.04	2♀
	İnegöl	Edebey	Armut	16.07.04	1♀
	İnegöl	Kulaca Edebey	Erik	28.08.03	10♀
				25.05.04	1♀
				19.06.04	1♀
				16.07.04	2♀
	İnegöl	Edebey	Şeftali	16.07.04	1♀
	İnegöl	Hamamlı	Ayva	17.09.03	1♀
				17.09.03	1♂
20.05.04				2♀	
16.07.04				6♀	
16.07.04				1♂	

dişisinin Akdiken akarının çeşitli biyolojik dönemleri ile beslendiğini bildirmektedir. Çobanoğlu (1989), bu faydalı akarın daha önce Adapazarı elma bahçelerinde bulunduğunu ve Alanya'da *Citrus* spp. yapraklarında da saptandığını kaydetmektedir.

#### 4.1.1.5. Tür: *Paraseiulus triporus* (Chant and Yoshida-Shaul, 1982)

*P. triporus*'ın dorsal levha uzunluğu  $352.5 \pm 4.79$  (340-360)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $190 \pm 4.1$  (180-200)  $\mu\text{m}$ 'dir. *P. soleiger*'de dorsal görünüş Şekil 4.6a'da gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere dorsalde 3 büyük ve bir küçük por bulunur. Dorsal kıllar birbirine yakın uzunlukta ve düzdür. Altı çift dorsal, 10 çift lateral ve 3 çift de median kıl bulunur. Lateral kılların altısı proscutum'da, dördü postscutum'da yer almaktadır. Median kılların ise ikisi proscutum, birisi ise postscutum'da yer almıştır. Dorsal levhadaki bu kılların uzunlukları ise  $D_1: 17.5 \pm 0.0$ ;  $D_3: 20.0 \pm 1.4$ ;  $L_1: 26.7 \pm 1.7$ ;  $L_2: 25.8 \pm 0.8$ ;  $L_3: 26.7 \pm 0.8$ ;  $L_4: 27.5 \pm 0.0$ ;  $L_5: 30.0 \pm 1.4$ ;  $L_6: 30.0 \pm 1.4$ ;  $L_7: 34.2 \pm 1.7$ ;  $L_8: 29.2 \pm 0.8$ ;  $L_9: 29.2 \pm 1.7$ ;  $L_{10}: 41.7 \pm 1.7$ ;  $M_1: 16.25 \pm 1.3$ ;  $M_2: 17.5 \pm 5.0$ ;  $M_3: 31.3 \pm 1.25$   $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Sublateral kıllar lateral integument üzerindedir. Postscutum'da 1. anterolateral kıl bulunmaz. Dişide chelicera Şekil 4.6b'de gösterildiği gibi digitus



mobilis bir büyük diş, digitus fixus ise uca doğru 2 diş taşır. IV. çift bacak macroseta taşımaz (Şekil 4.6c). Spermatheca Şekil 4.6d'de görüldüğü gibi genişlemiş bir cervix'e sahiptir. Atrium ile cervix kesin çizgilerle ayrılmamıştır. Dişinin ventrianal levhası ayak tabanı şeklinde olup anüs çevresi genişlemiş, sertleşmiş ve desenlenmelere sahiptir. Ventrianal etrafındaki integüment üzerinde 4 çift kıl bulunur. *P. triporus*'ın erkeği dişiye benzer olup, ondan biraz daha küçüktür (boyu: 250 µm; eni: 190 µm). Sperma taşıyıcısı uzunca bir kanala sahip olup ucu "r" şeklindedir. Ventrianal levhası gelişmiş olup, 2 çift preanal kıl taşır.

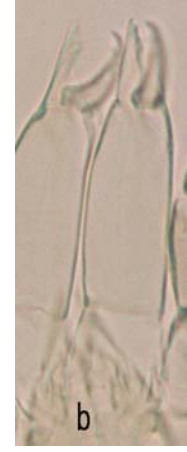
*P. triporus*, erik (İznik, Boyalıca, 20.07.2004, 3♀, %0.2 oranında), şeftali (Osmangazi, Küçükdeliler, 02.04.2004, 1♀, %0.1 oranında) ve kiraz (Osmangazi, Kirazlı, 26.08.04, 1♂, %0.1 oranında) yaprakları üzerinden yaklaşık %0.2 oranında olmak üzere nadiren saptanmıştır (Çizelge 4.1). Çobanoğlu (2004), çalışmasında bu faydalı akarı ilk defa elma, ayva ve kızılçık ağacı yaprakları üzerinde saptadığını ve *Cenopalpus* sp. ve stigmatidlerle ilişkili olduğunu kaydetmektedir.

#### 4.1.1.6. Tür: *Anthoseius recki* (Wainstein, 1958)

Chant (1959)'a göre sinonimi:

*Typhlodromus georgicus* Wainstein, 1958

*A. recki*'nin dışısının dorsal yüzeyi özellikle postscutum'da daha belirgin olmak üzere karışık ağ desenlidir. Dorsalde çok az sertleşme görülür. Dorsal levha, 393.3±5.4 (310-380) µm uzunluğunda, 181.3±4.7 (160-220) µm genişliğindedir (Şekil 4.7a). Dorsal kıllar birbirine yakın uzunlukta L<sub>10</sub> ve M<sub>2</sub> dışındaki diğer kıllar düzdür ve toplam 18 çift kıl bulunur. Bunlardan altısı dorsal, onu lateral ve ikisi de median'dadır. Lateral kılların altısı proscutum, dördü de postscutum üzerinde yer almaktadır. Dorsal yüzeyde çok küçük 4 çift por bulunur. İdiosoma dorsalindeki bu kılların uzunlukları; D<sub>1</sub>: 20.3±0.8; D<sub>3</sub>: 15.2±0.5; L<sub>1</sub>: 26.3±0.8; L<sub>2</sub>: 18.7±0.4; L<sub>3</sub>: 25.6±0.6; L<sub>4</sub>: 24.2±0.7; L<sub>5</sub>: 26.3±0.9; L<sub>6</sub>: 28.7±0.9; L<sub>7</sub>: 30.2±0.7; L<sub>8</sub>: 29.8±0.9; L<sub>9</sub>: 21.0±0.9; L<sub>10</sub>: 50.6±0.9; M<sub>2</sub>: 33.3±1.2 µm olarak saptanmıştır. Sublateral kıllar lateral integüment üzerinde yer almaktadır. Chelicera Şekil 4.7b'de görüldüğü gibi digitus fixus'u 3, digitus mobilis'i ise bir dişlidir. Dördüncü bacakta tibia ve basitarsus'unda uzunluğu 33.0±1.5 ve 26.4±0.9 µm'yi bulun nispeten küçük 2 macrosetae bulunur (Şekil 4.7c).



**Şekil 4.6.** *Paraseiulus triporus* dişisinin dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; .



Şekil 4.7. *Anthoseius recki* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha.

Spermatheea Şekil 4.7d'de görüldüğü gibi silindirik bir yapıya sahiptir. Büyük ve küçük kanallar çok belirgindir. Atrium ile cervix birbirinden ayrı olarak görülmez. *A. recki*'de ventrianal levha normal görünüşlü olup, 4 çift preanal kıla sahiptir. Bu levha üzerinde bir iki enine çizgi bulunur ve sertleşmiştir. Ön kenar düz olup, yanları hafif içe doğru bir çöküntüye sahiptir. Ventrianal ve genital levha arasında bir deri katlanması bulunur. Bu levhayı çeviren integüment üzerinde 4 çift kıl yer almıştır. Bu çalışmada incelenen materyalin ölçüm ve tanımları Chant (1959) ve Çobanoğlu (1993c) ile uyumlu bulunmuştur.

*A. recki*, elma (%1), armut (%0.1), kiraz (%0.2), ayva (%0.2) ve erik (%0.2) ağaçları üzerinden %1.6 oranında toplanmıştır (Çizelge 4.1. ve 4.6). Bu faydalı akar genellikle ilaçlanmayan terk edilmiş bahçelerde *Tydeus* spp., *C. pulcher* ve *A. schlectendali* ile birlikte bulunmuştur. *A. recki*, Cezayir, Rusya ve Yunanistan gibi ülkelerde meyve ağaçları, bağ ve çeşitli orman ağaçlarında saptanmıştır (Chant, 1959). Çobanoğlu (1987) ve Madanlar ve Kısmalı (1991) bu türü turunçgil bahçelerinde saptamıştır. *A. recki*, yurdumuzda ilk kez Çobanoğlu (1993c) tarafından Adapazarı, Amasya, Ankara, Burdur, Bursa, Kars, Kastamonu ve Niğde'deki elma bahçelerinde bulunmuş ve *Cenopalpus* türleri ile Eriophyidae familyası türleri üzerinde beslendiği tespit edilmiştir. Daha sonra Çobanoğlu (2004) bu faydalı akarı Trakya'da bağ, böğürtlen ve *Clematis vitalba* L. üzerinden toplamıştır.

#### 4.1.1.7. Tür: *Phytoseius plumifer* (Canestrini & Fanzago, 1876)

Helle ve Sabelis (1985)'e göre sinonimi:

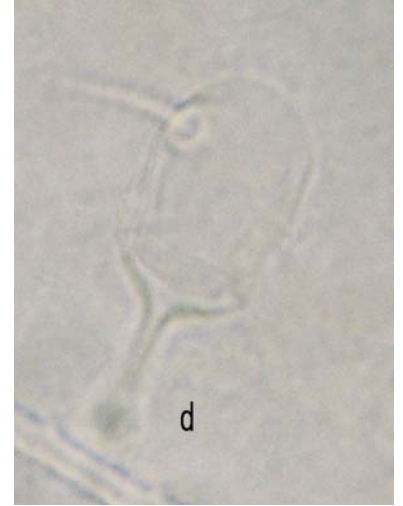
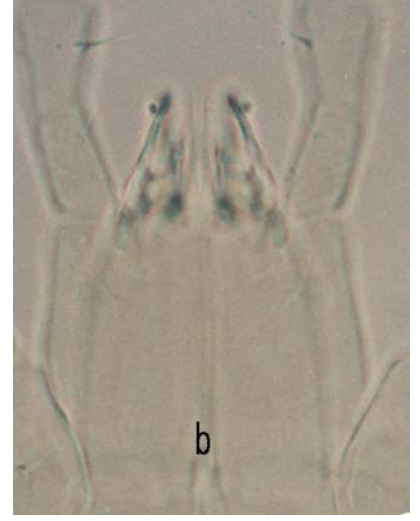
*Phytoseius finitimus* Ribaga, 1904

Dişinin dorsali ve yüzeyi düzdür. Lateral kılların bazıları kalınlaşmıştır ve küçük tuberküllerden çıkar. İdiosoma  $260.1 \pm 9.1$  (240-280)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda,  $145.0 \pm 6.5$  (130-160)  $\mu\text{m}$  genişliğindedir (Şekil 4.8a). Bu türde dorsal yüzeyde kıllar uzunluk olarak birbirinden çok farklı ve büyük bir kısmı çok yoğun testere dişi gibi çıkıntılara sahiptir. Vertikal kıllar tüylenmiştir. Dorsal yüzeyde 16 çift kıl bulunur. Bunun altısı dorsal, ikisi median, yedisi de lateraldir. Ayrıca 1. sublateral kıl dorsal levha üzerinde 2. sublateral kıl ise lateral integümentte yer almıştır. Lateral kılların altısı proscutum, birisi de postscutum üzerindedir. Dorsal yüzeydeki kılların uzunlukları: D<sub>1</sub>:  $26.3 \pm 1.3$ ; D<sub>3</sub>:  $8.8 \pm 1.3$ ; L<sub>1</sub>:  $58.8 \pm 3.8$ ; L<sub>2</sub>:  $13.8 \pm 1.3$ ; L<sub>3</sub>:  $37.5 \pm 2.5$ ; L<sub>4</sub>:  $15.0 \pm 0.0$ ; L<sub>5</sub>:  $83.8 \pm 16.3$ ; L<sub>6</sub>:  $98.8 \pm 11.3$ ; L<sub>7</sub>:  $92.5 \pm 2.5$ ; M<sub>2</sub>:  $62.5 \pm 0.0$   $\mu\text{m}$  olarak

**Çizelge 4.6.** Bursa’da *Anthoseius recki*’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Anthoseius recki</i> (Wainstein)	Gürsu	Kumlukalan	Elma	30.06.04	1♀
	İnegöl	Şehitler	Elma	16.07.04	5♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	09.05.03	1♀
				13.06.03	3♀
				13.08.03	1♀
				28.06.04	4♀
	Osmangazi	Soğukpınar-Gölcük mevki	Elma	05.07.03	1♀
				26.08.04	2♀
				26.08.04	2♀
	Osmangazi	Hüseyinalan Küçükdeliler	Armut	26.08.04	1♀
				02.09.04	1♀
	Nilüfer	Görükle	Erik	13.06.03	2♀
	Osmangazi	Gözede	Erik	12.07.04	1♀
	Keles	Epçeler Dağdibi	Ayva	16.08.03	2♀
16.08.03				1♀	
Büyükorhan	Merkez	Kiraz	20.08.04	1♀	
İznik	Merkez	Kiraz	03.07.04	1♀	
Osmangazi	Soğukpınar-Gölcük mevki	Kiraz	05.07.03	1♀	
			26.08.04	1♀	

belirlenmiştir. Dişi chelicerasının digitus mobilis ve digitus fixus'u 2 dişli ve ayrıca digitus fixus pilus dentilis'lidir (Şekil 4.8b). Dördüncü bacakta basitarsus üzerinde çok uzun olmayan nispeten kalınlaşmış  $37.5 \pm 0.0$   $\mu\text{m}$  boyunda bir maeroseta bulunur (Şekil 4.8c). Spermatheca Şekil 4.8d'de görüldüğü gibi; büyük kanal genişlemiş, atrium şişkinleşmiş, cervix kaidesi ince uzun ve dardır. Vesicle çevresi kitinleşmiştir. Ventrianal levha uzunluğu genişliğinden çok fazladır (boyu:  $107.5$   $\mu\text{m}$ ; eni:  $62.5$   $\mu\text{m}$ ) ve 3 çift preanal kıl içerir. Ancak bazı bireylerde ventrianal levhanın her iki tarafında farklılaşma görülebilir. Ventrianal levhayı çeviren integument üzerinde 3 çift kıl görülmektedir. Erkek dişiye benzer, sadece ondan daha küçüktür (boyu:  $220$   $\mu\text{m}$ ; eni:  $140$   $\mu\text{m}$ ). Sperma taşıyıcısı küçük bir çıkıntıya sahiptir. Ventrianal levhası dışideki ventrianal levhadan daha büyük olup, 3 çift preanal kıl içerir. İncelenen materyalden elde edilen ölçüm ve tanımlar (Çobanoğlu, 1993d) ile uyumludur.

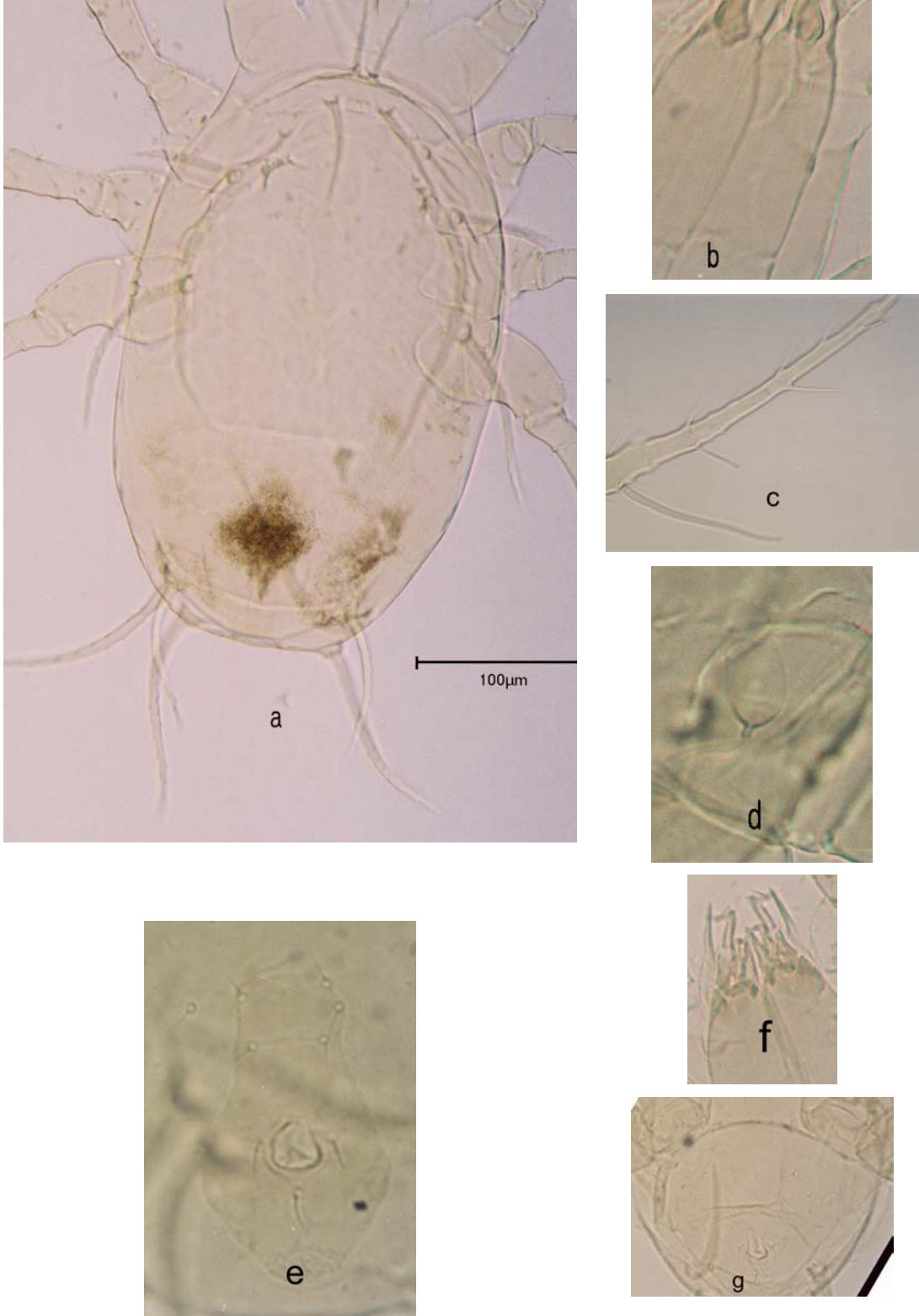


**Şekil 4.8.** *Phytoseius plumifer* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca.

*P. plumifer* bu çalışma sırasında elma (Kestel, Dudaklı, 08.09.2003, 2♀, 1♂, %0.2 oranında), armut (Nilüfer, Fadıllı, 19.06.2004, 2♀, %0.1 oranında), erik (Osmangazi, Kirazlı, 21.06.03, 1♀, %0.1 oranında) ve ayva (Nilüfer, Görükle, 14.05.04, 1♀, %0.1 oranında) yaprakları üzerinde %0.4'lük düşük bir oranda bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bu türün Kaliforniya, İsrail, İtalya ve Yunanistan'da bağ ve meyve ağaçları ile çeşitli park ve süs bitkilerinde bulunduğu, Türkiye'nin çeşitli elma alanlarından, İzmir, Alanya, Fethiye ve Giresun'da turunçgil yapraklarından ve bir çok bitki üzerinden çok bol olarak topladığı ve *Eriophyes* spp. ve bitki polenleri ile beslendiği bildirilmektedir (Çobanoğlu, 1989; 1993d; 2004; Madanlar ve Kısmalı, 1991; İncekulak ve Ecevit, 2002). Gençer ve ark. (2002), *P. plumifer*'in Bursa'nın incir bahçelerinde çok yoğun bulunduğunu ve *Aceria ficus* (Cotte)'un popülasyon dalgalanmaları ile ilişkili olduğunu kaydetmektedirler.

#### 4.1.1.8. Tür: *Phytoseius echinus* Wainstein & Arutunjan, 1970

*P. echinus* dışısının idiosoma'sı oval, kaba yapılı, çok kuvvetli sertleşmiş ve iri desenlenmiştir. Bacaktaki ve idiosoma sonundaki bir çift uzun kıllı ve ayrıca podosomanın iri kıllı yapısını stereoskopik mikroskopla ilk bakışta fark etmek mümkündür. Dışının idiosoma uzunluğu  $312.5 \pm 6.2$  (300-330)  $\mu\text{m}$  ve genişliği  $172.5 \pm 2.5$  (170-180)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. İdiosoma'nın dorsalinde bulunan lateral kıllar *P. plumifer*'dekinden daha kalın ve bazı kıllar çok yoğun testere dişi gibi çıkıntılara sahiptir. Birinci sublaterale kıl dorsal levha üzerinde ve bu kıl da testere dişi gibi çıkıntılıdır. İkinci sublaterale kıl bulunmaz. İdiosoma dorsalindeki 15 çift kılın beşi dorsal, yedisi laterale, ikisi median ve birisi ise birinci sublaterale kıldır. Postscutum'da  $D_5$  kıl çifti görülmez (Şekil 4.9a). Bu kılların uzunlukları ise:  $D_1$ :  $43.13 \pm 1.2$ ;  $L_1$ :  $56.9 \pm 1.2$ ;  $L_2$ :  $15.6 \pm 0.6$ ;  $L_3$ :  $40.6 \pm 2.3$ ;  $L_4$ :  $17.5 \pm 1.4$ ;  $L_5$ :  $153.8 \pm 4.3$ ;  $L_6$ :  $100.0 \pm 3.9$ ;  $L_7$ :  $106.9 \pm 5.9$ ;  $M_2$ :  $115.0 \pm 1.8$   $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Wainstein ve Arutunjan (1970), bu türe ait ölçümleri şöyle belirtmişlerdir; idiosoma uzunluğu: 340  $\mu\text{m}$ ; genişliği: 185  $\mu\text{m}$ 'dir.  $D_1$ : 38;  $L_1$ : 54;  $L_2$ : 12;  $L_3$ : 38;  $L_4$ : 17;  $L_5$ : 158;  $L_6$ : 95;  $L_7$ : 109;  $M_2$ : 113  $\mu\text{m}$ 'dir. Dışide chelicera'nın digitus mobilis'i bir dişli, digitus fixus ise uçta 2 küçük diş ve pilus dentilis'lidir. Dişler ve chelicera genel olarak küçüktür (Şekil 4.9b). Dördüncü bacağın genu ve basitarsus'u üzerinde kalınlaşmış kısa, tibia'da ise daha çok kalınlaşmış ve uzamış birer macroseta gözlenir. Bu macrosetae'nin uzunlukları şöyle belirlenmiştir; Genu:  $26.3 \pm 1.3$ ; tibia:  $102.5 \pm 3.1$ ; basitarsus:  $33.8 \pm 3.8$   $\mu\text{m}$ 'dir (Şekil 4.9c). Wainstein ve



**Şekil 4.9.** *Phystoseius echinus* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.



Arutunjan (1970), genu ve basitarsus'daki macroseta'nın uzunluğunu 39  $\mu\text{m}$ ; tibia üzerindeki macroseta'nın uzunluğunu ise 102  $\mu\text{m}$  olarak belirtmiştir. Spermatheca coxa III ve IV arasından çıkar. Şekil 4.9d'de görüldüğü gibi büyük kanalı genişlemiş, atrium küçük, cervix "U" şeklinde ve özellikle kaidesi kitinleşmiştir. Dişinin ventrianal levha uzunluğu genişliğinden fazladır. Özellikle preanal seviyenin gerisinde genişlemiştir. Genel olarak 3 çift preanal kıllıdır. Ancak bazı bireylerde bu levhanın her iki yanı birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca 2 çift preanal kıl bulduran bireyler de vardır. Ventrianal levhayı çeviren integüment üzerinde 3 çift kıl bulunur (Şekil 4.9e).

*P. echinus*'un erkeği dışisine çok benzemekte ancak ondan daha küçüktür. Sperma taşıyıcısı Şekil 4.9f'de görüldüğü gibidir. Ventrianal levha dışiden daha büyük olup, 3 çift preanal kıl taşır (Şekil 4.9g). İncelenen materyalin ölçümleri daha önce Türkiye'den Çobanoğlu (1993d) tarafından tanımlanan örnekleriyle de benzerlik göstermiştir.

*P. echinus*, elma (Orhaneli, Göynükbelen, 10.06.2004, 2♀; İnegöl, Şehitler, 16.07.2004, 2♀, %0.2 oranında) ve erik (Osmangazi, Hüseyinalan, 21.06.2003, 1♂; Keles, Epçeler, 16.08.2003, 1♀; Nilüfer, Fadıllı, 19.06.2004, 1♀, %0.2 oranında) ağaçlarının yaprakları üzerinde bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çobanoğlu (1989) ve Madanlar ve Kısmalı (1991) Bu çalışma sırasında, *P. plumifer* gibi oldukça az sayıda (%0.4) toplanan bu faydalı akarın Antalya, Muğla, Giresun ve İzmir'de turunçgiller üzerinde bulunduğunu bildirmektedirler. Ayrıca, yurdumuzun geniş bir alanına dağıldığı, daha önce elma, erik, ayva, incir, böğürtlen ve fındık ağaçlarında saptandığı, faal bir predatör olarak serbest yaşayan *Eriophyes* spp. üzerinde etkili olduğu ve *T. urticae* ile beslenirken gözlemlendiği kaydedilmektedir (Çobanoğlu, 1993d; 2004).

#### 4.1.1.9. Tür: *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski, 1965

Chant ve Yoshida-Shaul (1986)'a göre sinonimleri:

*Typhlodromus siwa* El Badry, 1967

*Typhlodromus pelargonicus* El Badry, 1968

Dişinin dorsal levhası sertleşmiş ve üzeri ağ desenlidir. İdiosoma uzunluğu  $321.3 \pm 3.16$  (280-340)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $180.4 \pm 2.4$  (160-200)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Dorsal levha üzerinde 17 çift kıl bulunmaktadır (Şekil 4.10a). Bunların 6 çifti dorsal, 2 çifti median, 9 çifti lateral kıllardır. Lateral kılların 6 çifti proscutum, 3 çifti de

postscutum üzerinde yer almaktadır. Ayrıca sırt levhasının etrafındaki deri üzerinde 2 çift sublateral kıl bulunmaktadır. Vücut üzerindeki kıllar düzdür, sadece L<sub>9</sub> kılı hafifçe tüylüdür. Bu kılların uzunlukları D<sub>1</sub>: 24.0±0.7; D<sub>3</sub>: 18.9±0.9; D<sub>5</sub>: 26.3±0.6; L<sub>1</sub>=30.4±0.8; L<sub>2</sub>: 19.4±0.5; L<sub>3</sub>: 28.3±0.6; L<sub>4</sub>: 26.4±0.9, L<sub>5</sub>: 34.0±0.8; L<sub>6</sub>: 37.1±0.7; L<sub>7</sub>: 40.0±0.5; L<sub>8</sub>: 43.5±0.7; L<sub>9</sub>: 75.3±0.7; M<sub>2</sub>: 50.3±0.8 µm olarak ölçülmüştür. Dorsal levha üzerinde 4 çift por bulunmakta olup, bu porlar L<sub>4</sub> ve D<sub>3</sub> arasında, L<sub>6</sub>'nın altında, M<sub>2</sub>'nin altında ve M<sub>2</sub> ve L<sub>9</sub> arasında yer almaktadır. Dişi chelicera'sının digitus fixus'da pilus dentilis'in her iki yanında birer adet ve bir adet de uca yakın olmak üzere 3 diş bulunur. Digitus mobilis'de tek diş bulunur (Şekil 4.10b). Dördüncü bacak basitarsus'unda 50.7±0.8 µm uzunluğunda bir adet uzun kıl vardır (Şekil 4.10c). Ventral'de spermatheca cervix'i oldukça geniş bir gövdeye sahiptir (Şekil 4.10d). Ventrianal levha çizgili yapıda, üçgenimsi ve iridir. Üzerinde 4 çift preanal kıl taşır ve por içermemektedir (Şekil 4.10e). Ventrianal levhanın uzunluğu 112.5±1.7 µm, genişliği 98.8±1.9 µm olarak belirlenmiştir. Ventrianal levhanın etrafında 4 çift kıl bulunmaktadır.

*T. athiasae* erkekleri, dişilerden daha küçüktür (boyu: 258.2±3.5 µm; eni: 155.0±3.8 µm). Sperma taşıyıcısı karakteristik olarak spermayı dişiye nakledecek yapıya dönüşmüştür (Şekil 4.10f). Ventrianal levha genişlemiş ve dört çift preanal kıl bulundurur (Şekil 4.10g). Bu çalışmada incelenen materyalden elde edilen ölçümler ve yukarıda yapılan tanımlar Chant ve Yoshida-Shaul (1986) ve Çobanoğlu (1987) ile uyumlu bulunmuştur.

*T. athiasae* bu çalışmada %9.5'lük örneklenme oranıyla en çok bulunan predatör akar olmuş ve en sık örneklenen akarlar arasında da 4. sırada yer almıştır (Çizelge 4.1). Bu faydalı akar, elma (%3.1), armut (%0.4), kiraz (%0.8), ayva (%2.2), şeftali (%1) ve erik (%2.1) üzerinden toplanmış olup (Şekil 4.1 ve Çizelge 4.7), Tetranychidae familyası türlerinin yaygın olarak görüldüğü alanlarda saptanması dikkat çekici bulunmuştur. Özellikle, *P. ulmi*'nin yüksek popülasyonlar oluşturduğu tüm bahçelerde bu predatör akarın da popülasyonlarının yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Diğer phytoseiid türlerinden farklı olarak yoğun bir şekilde ilaçlama yapılan ticari bahçelerden bu faydalı akarın bolca toplanması diğer önemli bir bulgu olmuştur. Chant ve Yoshida-Shaul (1986), *T. athiasae* örneklerinin İsrail, Türkiye ve Mısır'daki çeşitli bitkiler üzerinden toplandığını bildirmektedir. Yurdumuzda ilk kez



**Şekil 4.10.** *Typhlodromus athiasae* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

**Çizelge 4.7.** Bursa'da *Typhlodromus athiasae*'nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihleri ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Typhlodromus athiasae</i> Scheuten	Gürsu	Kumlukalan	Elma	23.09.03	2♀
				10.10.03	4♀
		Hasanköy Ağaköy		30.06.04	6♀
				30.06.04	2♂
				23.09.03	1♀
				18.10.03	5♀
				18.10.03	2♂
				İnegöl	Hamamlı
	16.07.04	2♀			
	Yenice	09.08.04	2♀		
		17.09.03	1♀		
		17.09.03	4♂		
	İznik	Çakırca	Elma	12.09.03	4♀
				23.06.04	1♀
				03.07.04	1♀
	Kestel	Serme	Elma	08.09.03	2♀
		Dudaklı		08.09.03	1♂
				07.05.04	1♂
	Nilüfer	Görükle	Elma	09.05.03	1♀
				06.06.03	1♀
				13.06.03	2♂
	Orhaneli	Erenler	Elma	02.06.04	1♀
	Orhangazi	Merkez	Elma	23.06.04	5♀
	Osmangazi	Demirtaş Dereçavuş	Elma	23.09.03	2♀
				15.10.03	1♀
				15.10.03	1♂
	Yıldırım	Arabayatağı	Elma	05.08.04	1♀
				12.08.04	3♀
12.08.04				1♂	
Karacabey	Seyran	Armut	19.06.04	2♀	
			19.06.04	1♂	
Kestel	Narlidere	Armut	08.09.03	2♀	
Nilüfer	Görükle	Armut	03.05.03	1♂	
Orhangazi	Merkez	Armut	12.09.03	2♀	
Gürsu	Ağaköy	Erik	10.10.03	3♀	
			07.05.04	1♀	

Çizelge 4.7.'nin devamı.

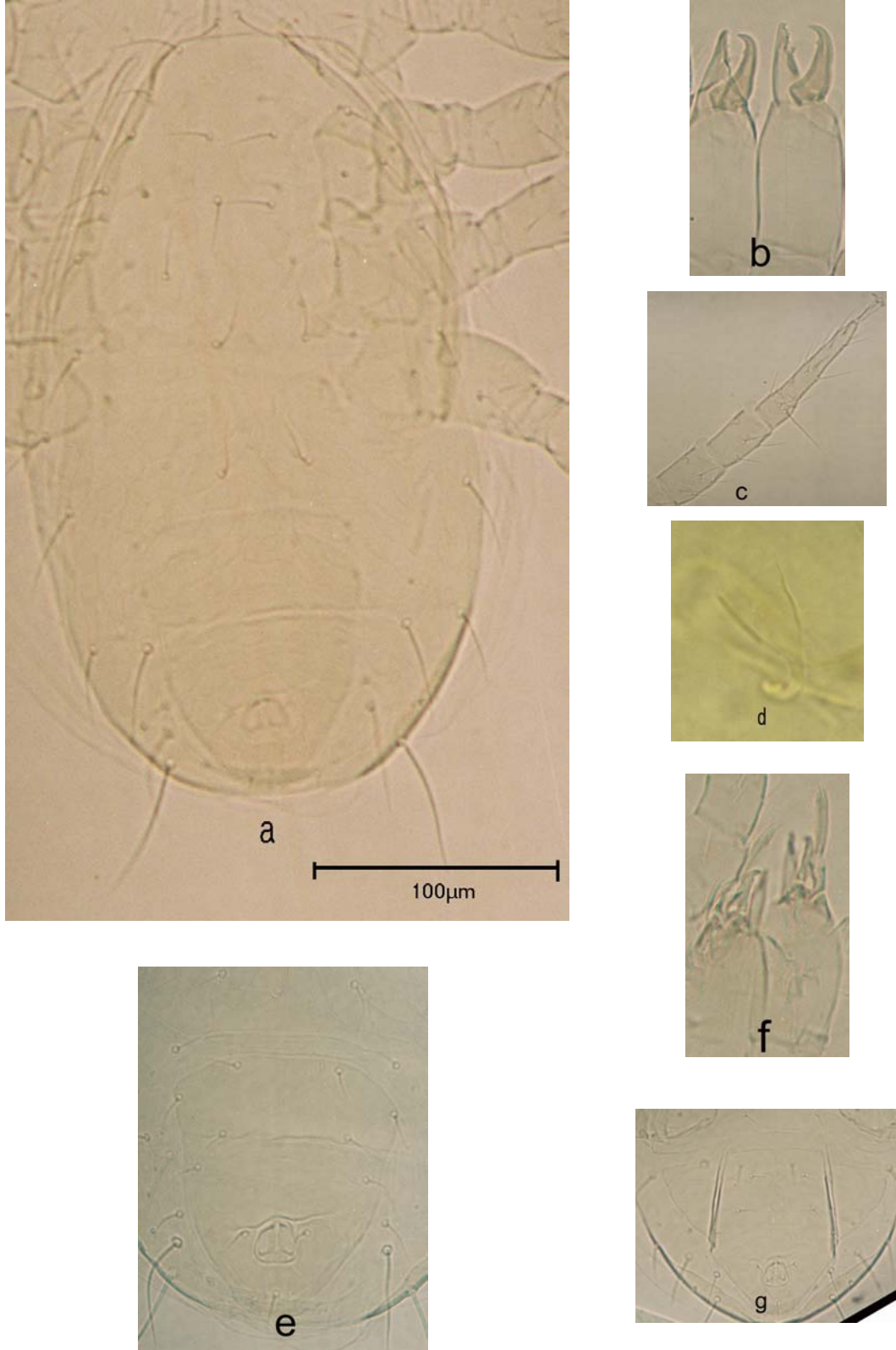
TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Typhlodromus athiasae</i> Scheuten	İnegöl	Şehitler	Erik	16.07.04	11♀
	İznik	Çakırca	Erik	01.10.03	9♀
	Kestel	Dudaklı	Erik	08.09.03	7♀
				15.09.03	1♂ 2♀
	Orhaneli	Osmaniye	Erik	02.06.04	1♀
	Osmangazi	Demirtaş Dereçavuş	Erik	01.10.03	1♀
				15.10.03	6♀
	Gürsu	Ağaköy	Şeftali	23.09.03	1♀
				10.10.03	2♀
	İznik	Çakırca	Şeftali	03.08.04	7♀
	Osmangazi	Yunuseli	Şeftali	23.09.03	1♂
				23.09.03	2♀
				06.07.04	3♀
				28.07.04	1♂
	Gürsu	Kumlukalan	Ayva	23.09.03	1♀
				10.10.03	3♀
				06.07.04	3♀
				10.10.03	6♀
	İznik	Elbeyli Merkez	Ayva	28.08.03	2♀
				28.08.03	1♀
				03.07.04	6♀
	İznik	Orhaniye	Ayva	20.07.04	2♂
				20.07.04	1♀
03.08.04				3♀	
Osmangazi	Çeltik	Ayva	23.09.03	2♀	
			28.07.04	5♀	
			28.07.04	1♂	
			01.10.03	1♀	
			28.07.04	2♀	
Gürsu	Ağaköy	Kiraz	23.09.03	2♀	
			23.09.03	1♂	
İznik	Çakırca	Kiraz	12.09.03	2♀	
			03.08.04	1♀	
			03.07.04	7♀	
Karacabey	Seyran	Kiraz	19.06.04	1♂	
Osmangazi	Yeniceabat	Kiraz	28.07.04	1♀	

McMurtry (1977) tarafından Antalya (Merkez ve Kemer)'da turuncgillerde saptanmıştır. Madanlar ve Kısmalı (1991) ve Göven ve ark. (1999), *T. athiasae*'yı İzmir'in çeşitli ilçelerinde portakal ve mandarin ağaçlarında saptadıklarını ve bu türün İsrail ve Yunanistan'da *Prunus* spp. ve *Pyrus* spp. üzerinde bulunduğunu kaydetmektedirler. Jeppson ve ark. (1975), *Typhlodromus* spp.'nin *E. pruni* trüyle beslendiğini ve bu zararlının yaz popülasyonlarını oldukça baskı altına aldığını vurgulamaktadır.

#### 4.1.1.10. Tür: *Typhlodromus tiliae* Oudemans, 1930

Dişinin dorsal yüzeyi ağ desenli ve açık renklidir. Vücut yüzeyindeki kılların hiçbiri çok uzamamıştır.  $L_9$  ve  $M_2$  dışındaki tüm kıllar düz, sözü geçen bu kıllar ise hafif çıkıntılara sahiptir (Şekil 4.11a) İdiosoma  $320.0 \pm 8.2$  (300-340)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda,  $180.0 \pm 7.1$  (170-200)  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Şekil 4.11a'dan da görüleceği üzere dorsal yüzeydeki kıllar birbirine yakın uzunluktadır ve 17 çifttirler. Bunun 6 çifti dorsal, 2 çifti median, 9 çifti de lateral'dir. Sublateral kıllar lateral integüment üzerindedir. Dorsal yüzeyde bir çifti  $D_2-L_4$ , bir çifti  $L_6$ 'nın arkasında, bir çifti  $M_2$ 'nin önünde, bir çifti de  $L_8-L_9$  arasında olmak üzere 4 çift por bulunur. Dorsal yüzeydeki kılların uzunlukları:  $D_1$ :  $26.7 \pm 0.8$ ;  $D_3$ :  $20.8 \pm 0.8$ ;  $L_1$ :  $29.2 \pm 0.8$ ;  $L_2$ :  $16.7 \pm 1.7$ ;  $L_3$ :  $26.7 \pm 0.8$ ;  $L_4$ :  $27.5 \pm 0.0$ ;  $L_5$ :  $32.5 \pm 1.0$ ;  $L_6$ :  $34.2 \pm 1.7$ ;  $L_7$ :  $37.5 \pm 0.0$ ;  $L_8$ :  $32.5 \pm 1.8$ ;  $L_9$ :  $59.2 \pm 1.7$ ;  $M_2$ :  $42.5 \pm 1.0$   $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Dişi chelicera'sının digitus mobilis'i tek dişli, digitus fixus'u ise 3 küçük dişli ve ayrıca pilus dentilis'lidir (Şekil 4.11b). IV. bacak basitarsus'u üzerinde  $42.5 \pm 1.0$   $\mu\text{m}$  olan küçük bir macroseta bulunur (Şekil 4.11c). Dişinin ventralinde spermatheca Şekil 4.11d'de görüldüğü gibi cervix'in boyun bölgesi bulunmaz. Atrium hemen cervix'i takip eder. Cervix bardak şeklinde ve yan uç kenarları daha fazla sertleşmiştir. Ventrianal levha iri, uzunluğu genişliğinden fazladır ve 4 çift preanal kıl içerir (Şekil 4.11e). Ventrianal levhayı çeviren integüment üzerinde 4 çift kıl yer almaktadır.

*T. tiliae* erkeği dişiye benzer, ancak sperma taşıyıcısı gelişmiştir. Ayrıca bir dirsek yapmamış ve Şekil 4.11f'de görüldüğü gibi parmak biçimindedir. Erkekten ventrianal levha oldukça gelişmiş olup 5 çift preanal kıl taşır (Şekil 4.11g). Bu çalışmada incelenen materyalin morfolojik ölçüm ve tanımları Chant ve Yoshida-Shaul (1986), Yoshida-Shaul ve Chant (1995) ve Çobanoğlu (1993d) ile uyumlu bulunmuştur.



**Şekil 4.11.** *Typhlodromus tiliae* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha; erkek: f, sperm taşıyıcı; g, ventrianal levha.

Bu çalışmada az sayıda *T. tiliae* elma (Kestel, Osmaniye, 26.07.2003, 1♀; Şevketiye, 09.08.2003, 2♀; Osmangazi, Kirazlı, 26.08.04, 1♀, %0.2 oranında) ve kiraz (Keles, Epçeler, 26.08.04, 2♀, 2♂, %0.2 oranında) yaprakları üzerinden toplanmıştır (Çizelge 4.1). Chant ve Yoshida-Shaul (1986), bu faydalı akarın Hollanda, Fransa, Belçika, İsveç, Danimarka, İsviçre, Türkiye, Rusya, Moldova, Ermenistan ve A.B.D. (Massachusetts, Connecticut, Maine, New York, Ohio, Virginia, Kaliforniya, Washington)'de elma, erik, bağ, şeftali ve kiraz üzerinden toplandığını, *T. urticae* ve *P. ulmi* türleri ile ilişkili olduklarını kaydetmektedirler. Çobanoğlu (1993d), *T. tiliae*'nin çalışma süresince elma ağacı yapraklarından toplandığını, *Eriophyes* sp. ve *T. urticae* ile beslendiğini kaydetmektedir. Ayrıca *T. tiliae* örneği alınan her bahçede tarsonemidlerin de çok bol olduğunu bildirmektedir.

#### 4.1.1.11. Tür: *Typhloctonus tiliarum* Muma, 1961

Chant ve Yoshida-Shaul (1989)'a göre sinonimleri:

*Typhlodromus tiliarum* Oudemans, 1929

*Typhlodromus formosus* Wainstein, 1958

*Typhlodromus (Typhlodromus) tiliarum* Chant, 1959

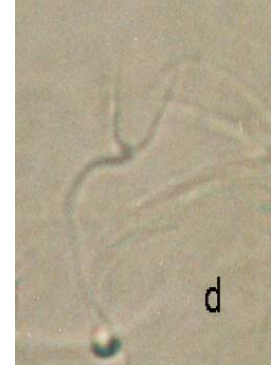
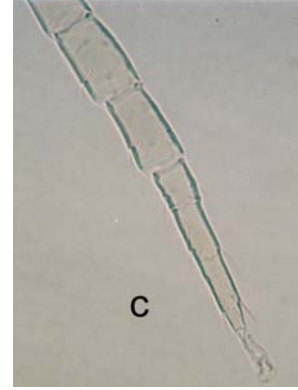
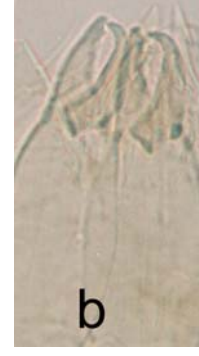
*Typhlodromus (Nesbittius) tiliarum* Wainstein, 1962

*Seiulus (Typhloctonus) tiliarum* Beglyarov, 1981

*Seiulus tiliarum* Miedema, 1987

Dişinin tüm dorsal yüzeyi opisthoscutum'da çok belirgin olmak üzere ağ desenlidir. İdiosoma  $335.0 \pm 4.3$  (320-350) µm uzunluğunda,  $166.7 \pm 2.1$  (160-170) µm genişliğindedir. Şekil 4.12a'dan da görüleceği üzere dorsal yüzeydeki kıllar birbirine yakın uzunluktadır ve 19 çifttirler. Bunun 6 çifti dorsal, 2 çifti median, 11 çifti de lateral'dir. Sublateral kıllar lateral integüment üzerindedir. Dorsal yüzeyde bir çifti D<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>, bir çifti L<sub>6</sub>'nın yanında, bir çifti M<sub>2</sub>'nin önünde, bir çifti de L<sub>10</sub>'nun önünde olmak üzere 4 çift por bulunur. Dorsal yüzeydeki kılların uzunlukları: D<sub>1</sub>:  $16.7 \pm 0.8$ ; D<sub>3</sub>:  $17.9 \pm 0.1$ ; L<sub>1</sub>:  $28.8 \pm 1.3$ ; L<sub>2</sub>:  $22.5 \pm 0.7$ ; L<sub>3</sub>:  $29.2 \pm 0.8$ ; L<sub>4</sub>:  $30.8 \pm 1.1$ ; L<sub>5</sub>:  $34.2 \pm 1.8$ ; L<sub>6</sub>:  $33.3 \pm 1.4$ ; L<sub>7</sub>:  $36.3 \pm 0.6$ ; L<sub>8</sub>:  $36.7 \pm 0.8$ ; L<sub>9</sub>:  $31.7 \pm 2.4$ ; L<sub>10</sub>:  $19.0 \pm 0.9$ ; L<sub>11</sub>:  $48.3 \pm 0.5$ ; M<sub>2</sub>:  $37.5 \pm 0.6$  µm olarak saptanmıştır. Dişi chelicera'sının digitus mobilis'i tek dişli, digitus fixus'u ise 1 dişli ve ayrıca pilus dentilis'lidir (Şekil 4.12b). Dördüncü bacak üzerinde macroseta bulmaz (Şekil 4.12c). Dişinin ventralinde spermatheca Şekil





**Şekil 4.12.** *Typhloctonus tiliarum* dişi: a, dorsal görünüş; b, chelicera; c, IV. çift bacak; d, spermatheca; e, ventrianal levha.

4.12'de görüldüğü gibi uzun bir cervix'e sahiptir ve kadeh şeklindedir. Ventrianal levha dikdörtgen şeklinde, uzunluğu genişliğinden fazladır (boyu:  $1.01 \pm 1.6 \mu\text{m}$ ; eni:  $65.5 \pm 1.1 \mu\text{m}$ ) ve hafifçe ağ desenlidir (Şekil 4.12e). *T. tiliarum*'un erkeğine bu çalışmada rastlanılmamıştır. *T. tiliarum* dişileri üzerinden yapılan morfolojik tanım ve ölçümlerimiz Chant ve Yoshida-Shaul (1989) ile benzer olmuştur.

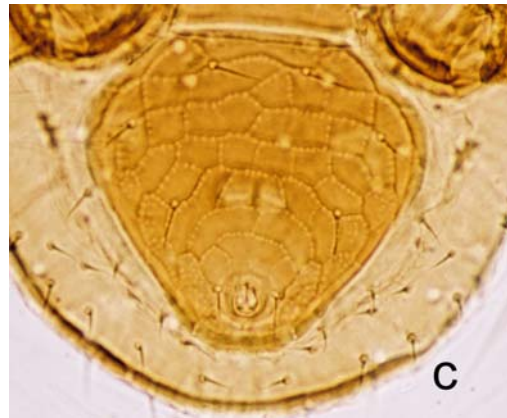
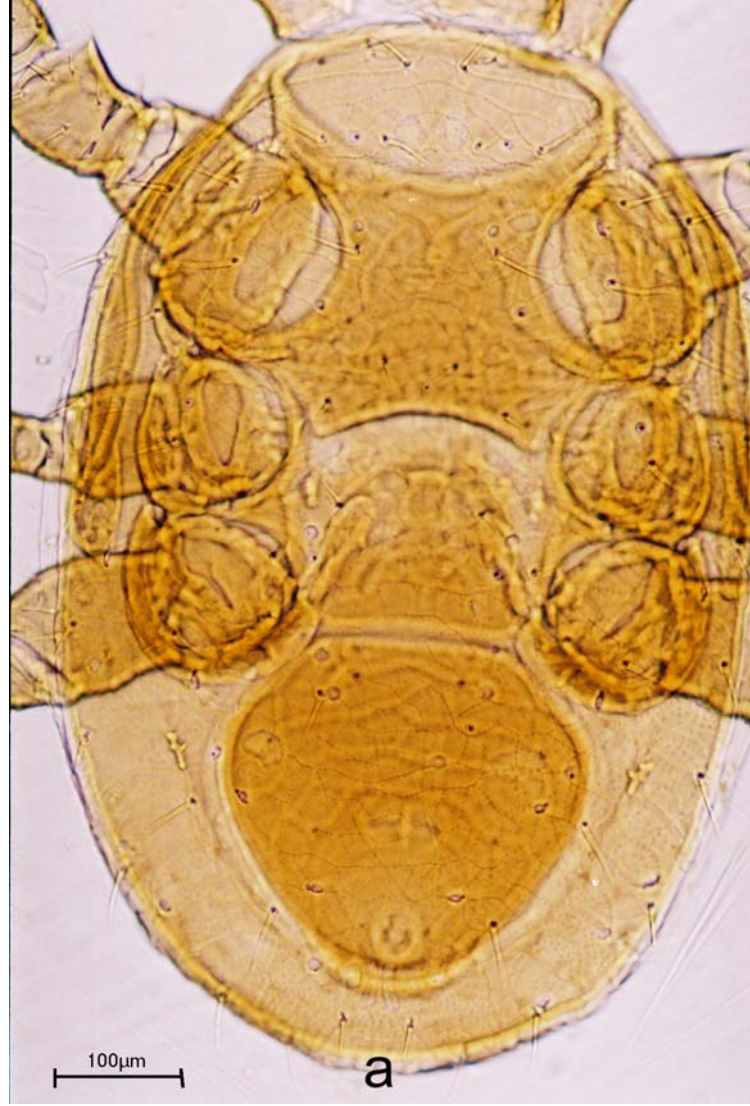
*T. tiliarum*, sadece erik (Keles, Epçeler, 26.08.2004, 6♀, Dağdibi, 02.09.2004, 1♀, %0.4 oranında) ağaçlarının yaprakları üzerinden birbirine çok yakın iki bahçeden az sayıda bulunmuştur. Chant ve Yoshida-Shaul (1989), bu türün Hollanda, İsviçre, İngiltere, Yunanistan, Rusya, Azerbeycan, Gürcistan, Ukrayna, Türkiye, Ermenistan, Moldova, Kanada, İspanya ve Polonya'daki, erik, kiraz, böğürtlen, ceviz, elma, armut ve benzeri meyve ağaçlarından toplandığını ve *P. ulmi* ve *T. urticae* ile ilişkili bulunduğunu bildirmektedir. Ülkemizde bu faydalı akarın Trakya'da ve çeşitli bölgelerinde elmalarda bulunduğu bildirilmektedir (Düzgüneş ve Kılıç, 1982; Çobanoğlu, 1996a)

#### **4.1.2. Familya: Macrochelidae Vitzthum, 1930**

##### **4.1.2.1. Tür: *Macrocheles penicilliger* (Berlese, 1904)**

Dişinin dorsal yüzeyi belirgin ağ desenlidir ve tek bir parça halindedir (Şekil 4.13a). Familya karakteristiği olarak 1. çift bacaklarda tırnak bulunmaz (Şekil 4.13b). İnce uzun bir akar olup, idiosoma uzunluğu  $950.0 \pm 10.0 \mu\text{m}$ , genişliği  $575.0 \pm 25.0 \mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Dorsal kıllar birbirine yakın uzunluktadır ve  $\dot{I}_5$ ,  $J_4$ ,  $J_5$ ,  $Z_2$  ve  $Z_3$  dışındaki tüm kıllar spatül şeklindedirler. Dişinin ventralinde bulunan levhalar oldukça köşelidir. Sternal levha 3 kıl ve 2 por taşır. Metasternal levha küçüktür ve endopodal levha ile kaynaşmamıştır. Üçgen şeklindeki ventrianal levhanın genişliği uzunluğu kadardır ve 3 çift preanal kıl taşır (Şekil 4.13c). İki örnek üzerinden yapmış olduğumuz morfolojik tanım ve ölçümler Evans ve Browning (1956) ve Dahl ve ark. (1971) ile uyumlu bulunmuştur.

*M. penicilliger*, (Kestel, Gözede, 12.06.04, 2♀) şeftali sürgünleri üzerinde tespit edilmiştir. Bu çalışma sırasında %0.1 gibi oldukça düşük bir oranda örneklenen bu akarın şeftali ağaçları üzerindeki etkisi bilinmemektedir. Ancak, macrochelidler aşırı derecede yaygındırlar ve genellikle toprakta, omurgalılar ve omurgasızlar üzerinde bulunmaktadır. Bu akarlar düzenli olarak bazı konukçuları ile ilişkili bulunmalarına rağmen parasitik değildir (Baker ve Wharton, 1952). Evans ve Browning (1956), bu



Şekil 4.13. *Macrocheles penicilliger*, dişi: a, dorsal görünüş; b, 1. çift bacak; c, ventrianal levha.

akarın gübre yığınlarında ve *Bombus* spp.'nin yuvalarında bulunduğunu kaydetmektedirler. Son yıllarda macrochelid'lerin dışkılarla beslenen sinek larvalarının predatörleri olduğuna dair bazı gözlemler ve laboratuvar çalışmaları bulunmaktadır. Özellikle bu familya sinek popülasyonlarının sınırlandırılmasında ayrı bir öneme sahiptirler. Ayrıca, macrochelid'ler 16 farklı taxa'ya ait dışkı böceği (Coleoptera) türüyle de ilişkili bulunmuştur (Krantz, 1982). Aynı literatürde *Musca domestica* L.'ye karşı 7 macrochelid türünün optimum sıcaklık koşullarında gelişme sürelerinin ve içsel oranlarının bulunduğunu, *M. penicilliger*'in 55 günlük dişi döl süresi ve 0.32 içsel oran ( $r_m$ )'la diğer türlere göre düşük bulunduğu bildirilmektedir.

#### 4.1.3. Familya: Ascidae Oudemans, 1905

##### 4.1.3.1. Tür: *Arctoseius semiscissus* (Berlese, 1892)

Çobanoğlu (2001a)'a göre sinonimleri:

*Laelaps (Iphis) semiscissus* Berlese, 1892

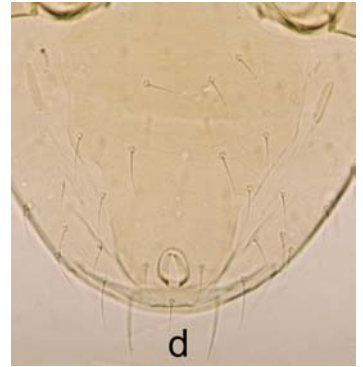
*Lasioseius bispinatus* Weis-Fogh, 1948

*Arctoseius sellnicki* Karg, 1962

Dişinin dorsal levha uzunluğu 310  $\mu\text{m}$ , genişliği 170  $\mu\text{m}$ 'dir. Dorsal yüzeydeki kıllar oldukça uzun olup, idiosoma lateral çöküntülere sahiptir (Şekil 4.14a). Chelicera'nın digitus fixus'u 2, digitus mobilis'i tek dişe sahiptir. Ventralinde coxa II'nin ortasını aşan kısa bir peritreme sahiptir. Genital levha oval şekilli ve 3 anal kıl taşır (Şekil 4.14b).

Erkeğinin idiosoma uzunluğu 480  $\mu\text{m}$ , genişliği 320  $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Sperm taşıyıcısı Şekil 4.14c'de olduğu görünmektedir. Ventrianal levhası dişiye göre oldukça büyük ve üçgen şeklindedir (Şekil 4.14d).

*A. semiscissus*, %0.1 oranında elma (Osmangazi, Soğukpınar, Gölcük mevki, 05.07.2003, 1♂) ve kiraz (Kestel, Derekızık, 19.06.2004, 1♀) sürgünleri üzerinden toplanmıştır. Bu çalışmada toplanan örneklerin elma ve kirazla olan ilişkisi bilinmemektedir. Ancak, ascidler karakteristik olarak döküntü ve organik artıklar üzerinde bulunmuşlardır. Çok yaygın olarak bulunmalarına rağmen, biyolojileri ve yaşam alanları hakkında çok az bilgi mevcuttur. Porto Rico'da bir fare üzerinde saptanmasına rağmen, bu tür üzerinde parazit olmadığı bildirilmektedir. Ayrıca bu akarların hiçbir tıbbi veya ekonomik önemi olmadığı kaydedilmektedir (Baker ve



Şekil 4.14. *Arctoseius semiscissus*, dişi: a, dorsal görünüş; b, ventral; erkek: c, sperm taşıyıcı; d, ventrianal levha.

Wharton, 1952). Aynı zamanda bu akarlar kültür mantarı yetiştirme odalarında bulunan sciarid sineklerin larva ve yumurtalarının predatörü olarak bilinmektedirler (Dmoch, 1995). Kozmopolit bir tür olan *A. semiscissus*, orjinal olarak İtalya'da tanımlanmış olup, ülkemizde de ilk defa kültür mantarları üzerinde saptanmıştır (Çobanoğlu, 2001a). Yazara göre, *Arctoseius* türleri çeşitli böceklere tutunarak yayılırlar ve simbiyotik veya foretik türler olarak düşünülmektedirler. Bu akarlar, patates ve şeker pancarı gibi endüstri bitkilerinde, çim bitkilerinde ve nemli alanlarda organik döküntülerinde beslenmektedirler.

#### **4.1.4. Familya: Laelapidae Trägardh, 1908**

##### **4.1.4.1. Tür: *Hypoaspis laevis* (Michael, 1891)**

Çobanoğlu (2001b)'a göre sinonimleri:

*Pseudoparasitus laevis* (Michael, 1891)

*Gymnolaelaps laevis* (Michael, 1891)

*H. laevis* dişisinin idiosoma uzunluğu 660 µm, genişliği 400 µm olarak bulunmuştur. Dorsal levhada 41 çift kıl bulunmakta olup, tüm kıllar kısa ve domuz kılı şeklindedir. Peritrem coxa I'in üst kısmına ulaşır. Ventral yüzeyde sternal levha üzerinde 3 çift kıl ve 2 çift por bulunur. Genitaventral levha ağ desenli, oldukça geniş ve 1 çift kıla sahiptir. Anal levha ise üç çift anal kıla sahiptir (Şekil 4.15). Bu türün erkeğine rastlanmamıştır. Tek örnek üzerinden yapılan morfolojik tanımlarımız Çobanoğlu (2001b) ile uyumlu bulunmuştur.

*H. laevis*, sadece 1♀ birey ayva (Gürsu, Kumlukalan, 06.07.2004) sürgünleri üzerinde bulunmuştur. Laelaptidler tüm dünyaya yayılmış olup, omurgalı ve omurgasızlar üzerinde hatta bir çoğu memeliler üzerinde parazit akarlardır. Ancak hiçbir türün bir hastalığı hayvandan insana taşıdığına dair kayıt bulunamamıştır (Baker ve Wharton, 1952). Radovsky ve ark. (1975), ilk zamanlarda *Hypoaspis* türlerinin genellikle omurgalılarla ilişkili olduğuna ancak bunlar üzerinde parazit olmadıklarına inanıldığını, Hawaii adalarında yapmış oldukları çalışmalarda *Rattus* spp. ve *Mus* spp. üzerinde parazit bazı *Hypoaspis* spp. türlerini bularak bunun aksini ispatladıklarını bildirmektedirler. Bu tür ülkemizde ilk defa kültür mantarlarında saptanmıştır (Çobanoğlu 2001b). Araştırmacı eserinde ayrıca Cornwell, Avusturya ve Avrupa'da bu türün karınca yuvalarında bulunduğunu belirtmektedir.



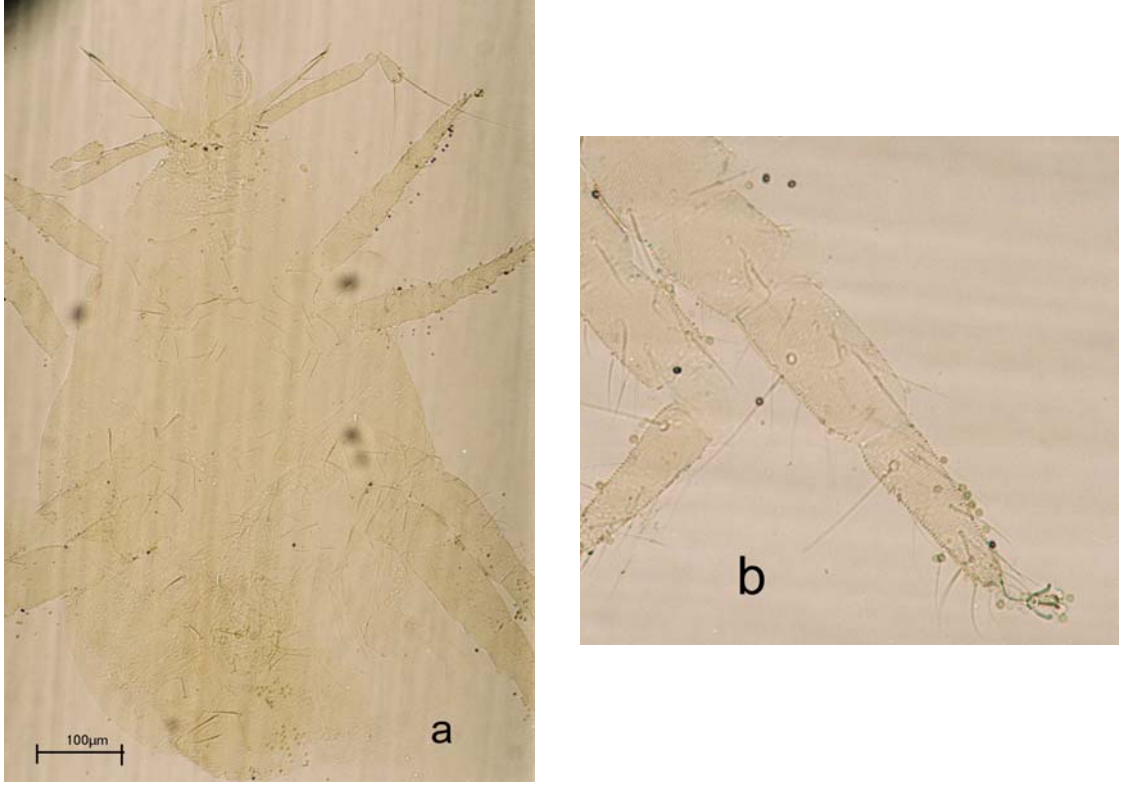
Şekil 4.15. *Hypoaspis laevis* dişisinin ventral görünüşü.

#### 4.1.5. Familya: Bdellidae Duges, 1834

Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde tamamı predatör türleri kapsayan bu familyaya ait tek bir tür bulunmuş olup, tür teşhisi henüz yapılamamıştır. Cins düzeyinde teşhis edilen bu predatör akar ile ilgili bulgular aşağıda verilmiştir. Dünya'nın her iki ekstrem iklim koşullarında yayılma gösterdiği bildirilen bu familya türleri, diğer akarlar ve küçük böcekler ile bunların yumurtalarıyla beslenmektedirler. Genellikle yosun, liken, yaprak kalıntısı ve döküntüler arasında saptanan bu predatör akarlar Tetranychidae familyası türlerinin popülasyonlarını düzenlemede önem taşımaktadır. Bazı türler ise Collembola türlerinin üzerinde beslenmektedir (Baker ve Wharton, 1952; Krantz, 1970).

##### 4.1.5.1. Tür: *Spinibdella* sp.

Dişinin vücudu kırmızı renklidir ve üzeri kabarık çizgilerle bezenmiştir (Şekil 4.16a) Bu çalışmada toplanan *Spinibdella* sp.'nün boyu 1020  $\mu\text{m}$ , idiosoma uzunluğu 830  $\mu\text{m}$  ve eni 480  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Dişinin hypostome'sından güçlü 2 çift kıl



**Şekil 4.16.** *Spinibdella* dişi: a, dorsal görünüş; b, 4. çift bacaktaki trichoboth.

çıkır. Chelicera kılları kısa olup, distal kılın uzunluğu chelicera'nın ucunu geçmez. Dördüncü çift bacağın tarsus'unda trichoboth (çift kıl) ve propodosoma'da lateral propodosomal kıl bulunur (Şekil 4.16b). Pedipalpus'un tibiatarşus'u kısa ve üstten kesik bir huni şeklindedir (Şekil 4.16a). İncelenen materyalden yapılan morfolojik tanımlar Michocka (1987) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada *Spinibdella* sp. elma (16.08.03, Epçeler, Keles, 2♀; 26.08.2004, Kirazlı, 2♀) ve erik (26.08.2004, Epçeler, Keles, 2♀) sürgünleri üzerinden sırasıyla %0.1 ve %0.2 oranlarında toplanmıştır. Oldukça az sayıda toplanan bu predatör hakkında herhangi bir gözlem yapılamamıştır. Hughes (1976), bir *Spinibdella* sp.'nin buğday ve un çuvallarının dibinde bulunduğunu ve muhtemelen diğer akar türleri ile beslendiğini kaydetmektedir. Michocka (1987), Pollonya'nın tüm alanlarından toplanan akar örneklerinden 17 Bdellidae türü tespit ettiklerini ve bunların arasında *Spinibdella reducta* (Thor)'nın bulunduğunu bildirmektedirler. Mehrnejad ve Ueckermann (2001), İran'da bulunan antepfıstığı ağaçlarının sürgünlerinde *Spinibdella cronini* (Baker &



Balock)'yi saptadıklarını ve bu türün Tetranychidae ve Cunaxidae türleri ile beslendiklerini kaydetmektedirler.

#### 4.1.6. Familya: Cunaxidae Thor. 1902

Bu çalışmada Cunaxidae familyasına ait bir tür saptanmış olup, bu predatör akarlar ilgili bulgular aşağıda verilmiştir. Bu familya türlerinin çoğu dünyada geniş bir yayılma alanına sahip olan kozmopolit türlerdir. Bitki yaprakları üzerinde, kuru veya nemli humus, yosun veya saman içinde, ender olarak da depolanmış ürünlerde bulunan kabuklubitleri, Tetranychidae türlerini ve diğer küçük eklembacaklıları avlayarak beslenmektedirler (Krantz, 1970).

##### 4.1.6.1. Tür: *Cunaxa setirostris* (Hermann, 1804)

Smiley (1992)'a göre sinonimleri:

*Sciurus setirostris* Hermann, 1804

*Sciurus tenuirostris* Dugés, 1834

*Sciurus elaphus* Dugés, 1834

*Sciurus sagax* Koch, 1836

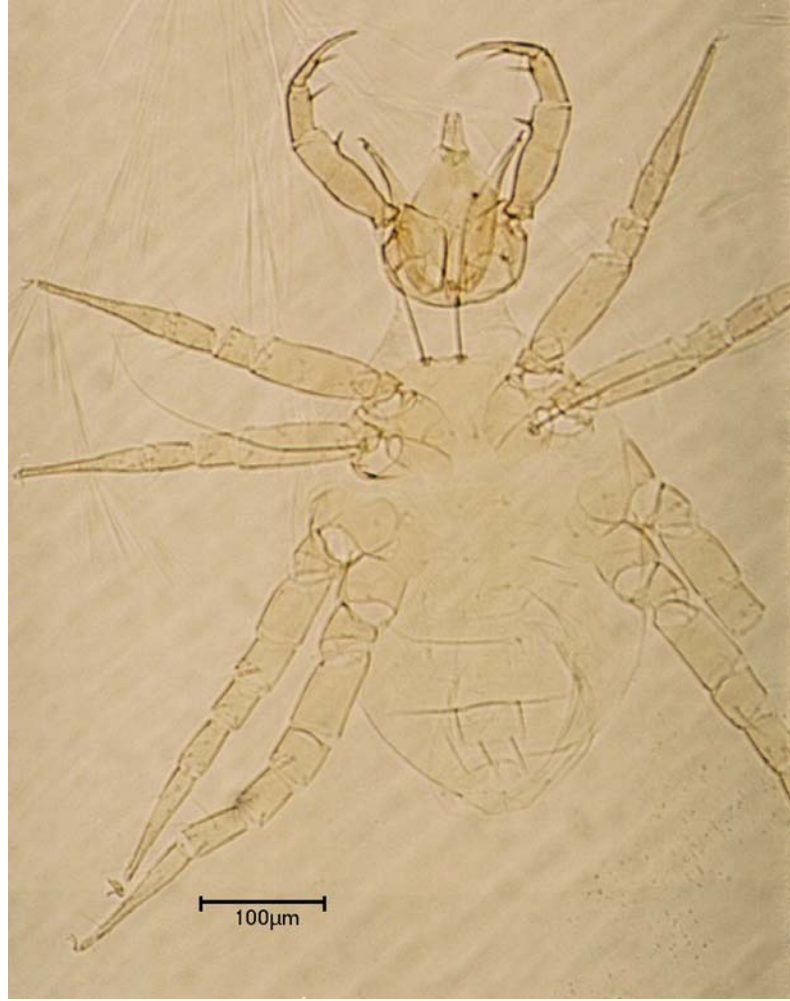
*Sciurus stabulicola* Koch, 1838

*Sciurus paludicola* Koch, 1838

*Sciurus obisium* Gervais, 1841

*Cunaxa taurus* (Kramer, 1881)

Parlak kırmızı renkte olan bu türün sırt kısmı şişkin ve eşkenar dörtgen biçimini andırır. Vücut derisi yumuşak olup, ince çizgiler şeklinde kırışıklara sahiptir. Dişinin idiosoma uzunluğu  $375.0 \pm 42.5$   $\mu\text{m}$ , genişliği  $287.5 \pm 31.5$   $\mu\text{m}$ , gnathosoma dahil vücut uzunluğu  $620.0 \pm 66.8$   $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Propodosoma üçgen şeklinde olup, üzerinde üçgenimsi bir levha taşır. Bu levha üzerinde 2 çift uzun duygu kılı ve 2 çift basit kıl ( $P_1$  ve  $P_2$ ) yer alır. Duygu kılları çıkıntılıdır. Hysterosoma da üçgene benzer şekilde olup, üzerinde levha yoktur. Bir çifti yanlarda ( $L_1$ ) ve 5 çifti de ortada ( $D_1$ - $D_5$ ) olmak üzere 6 çift basit kıl taşır, ortadaki kıllardan en arkada bulunan 2 çifti ( $D_4$ - $D_5$ ) tüm basit kıllardan daha uzundur (Şekil 4.17). Hypostome uzun ve koni şeklindedir. Pedipalpus'lar 5 segmentli olup, dişilerde 170  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır. Pedipalpus'un II. segmenti üzerinde 1 kıl, III. segmentte 1 kıl ve 1 diken, IV. segmentte birisi daha kısa 2 diken ve 1 kıl, V. segmentte ise 4 kıl ve 1 uzun diken bulunmaktadır (Şekil 4.17). Chelicera'ların kaide kısmı geniş olup, uca doğru inceliyorlar, sabit parmak dumura



**Şekil 4.17.** *Cunaxa setirostris* dişisinin dorsal görünüşü.

uğramış, hareketli parmak ise küçülmüş ve uçta çengel şeklini almıştır, uca yakın olarak basit bir kıl taşırlar. Bacaklardan en uzun olanı IV. çifttir. Tüm bacakların tarsus'ları uca doğru incelik ve en uzun segment'tirler. Ayrıca 2 tırnak ve 4 adet ışın gibi uzantıya sahip olan empodium taşırlar. Hysterosoma'nın karın kısmında bulunan genital levha üzerinde dört çift kıl yer almaktadır ve en arkada bulunan çift bunların en uzun olanlarıdır. Hypostome ventral'i uçta zarımsı bir lobla son bulmaktadır. Burada iki çift küçük dorsal kıllar, ayrıca bunların gerisinde 3 çift yanlarda ve 1 çift ortada olmak üzere 4 çift kıl yer alır. Yanlarda bulunan kılların en uzun olanları en geride olan çifttir ve bunlar, ortada yer alan kıllarla aşağı-yukarı enine bir hat oluşturur. Yapılan morfolojik ölçüm ve tanımlar Hughes (1976) ve Smiley (1992)'e benzerlik göstermektedir.

*C. setirostris*, bu çalışma sırasında % 0.4 oranında elma (Osmangazi, Bağlı, 16.08.2003, 1 birey; Hüseyinalan, 26.08.2004, 1 birey; Kirazlı, 26.08.2004, 1 birey;

%0.2 oranında), armut (Osmangazi, Küçükdeliler, 02.09.04, 1 birey; %0.1 oranında), ayva (Osmangazi, Kirazlı, 26.08.04, 2 birey; %0.1 oranında) ve erik (Osmangazi, Kirazlı, 26.08.2004, 2 birey; %0.1 oranında) sürgünleri üzerinde bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yukarıdaki verilerden anlaşılacağı üzere bu faydalı akar sadece dağ köylerindeki bakımsız meyve ağaçlarından toplanabilmiştir. Kozmopolit bir tür olan bu predatör dünyanın her tarafında yayılma göstermektedir (Smiley, 1992). Daha önce turunçgil ve armut ağaçlarında ve depolanmış arpa unu ve buğday içinde saptanmış olup (Hughes, 1976), yurdumuzda ilk kez İzmir (Çeşme)'in turunçgil bahçelerinde bulunmuştur (Madanlar ve Kısmalı, 1991).

#### **4.1.7. Familya: Tydeidae Kramer, 1877**

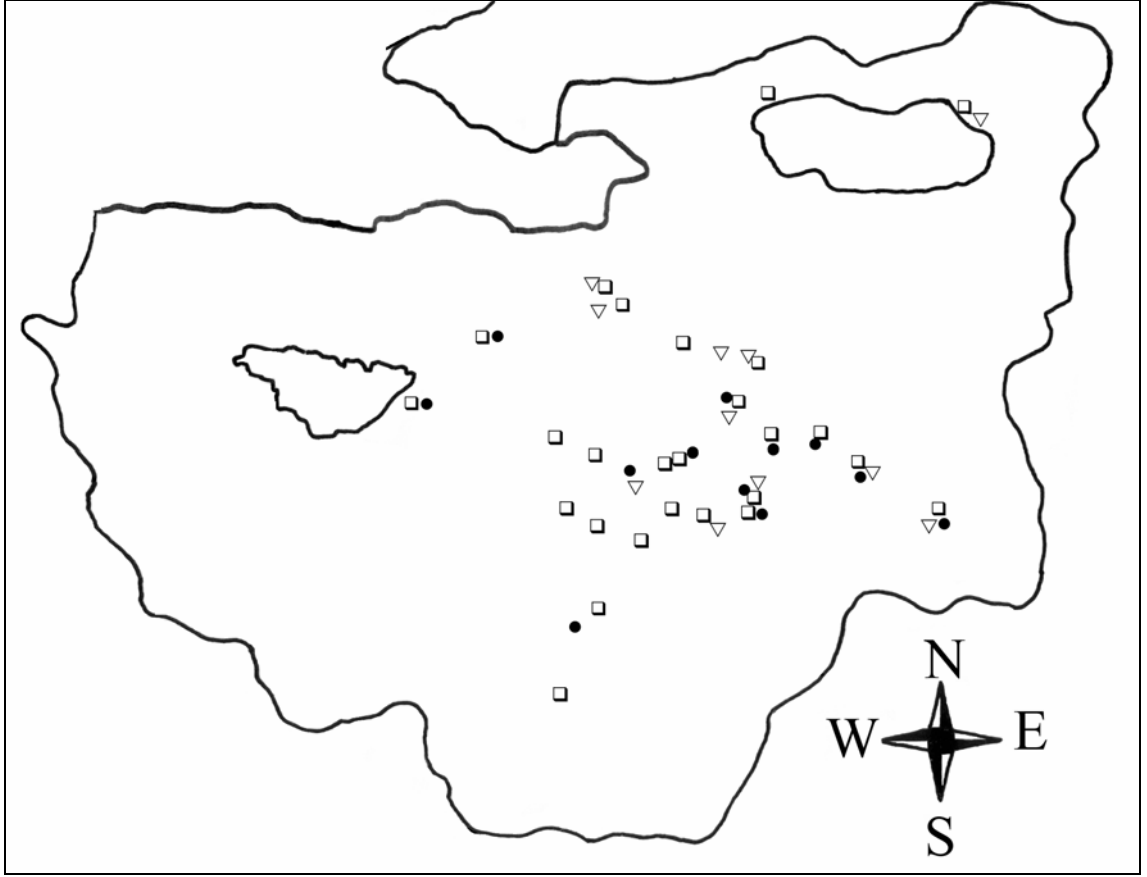
Bu çalışmada *Tydeus* ve *Pronematus* cinslerine bağlı zararlı, yararlı ve nötr faunaya dahil 3 akar türü tespit edilmiş olup, türlerin Bursa ili ılıman iklim meyvelerindeki dağılımı Şekil 4.18'de ve diğer bulgular aşağıda verilmiştir. Baker (1965), bu familya türlerinin diğer akarlar, böcekler ve bitkilerle olan ilişkileri tam olarak bilinmediğini, aynı zamanda bünyesinde predatör akarları da bulundurduğunu kaydetmektedir. Tüm dünyada yayılma gösteren bu akarlar yosun, liken, bitki yaprakları üzerinde, humus, toprak, bitki artıkları ve depolanmış ürünlerin içinde çok sayıda bulunurlar. Küçük böcek ve akarlar ile bunların yumurtalarıyla beslenen türlerin yanı sıra bitki, fungus, tatlımsı ve çürümekte olan maddelerle beslenen türlerde bulunmaktadır (Jeppson ve ark., 1975).

##### **4.1.7.1. Tür: *Tydeus californicus* (Banks, 1904)**

Baker (1970)'e göre sinonimi:

*Tetranychoides californicus* (Banks, 1904)

Genel olarak beyazımsı-soluk sarı renkte veya açık turuncu renklindedirler. Dişilerde idiosoma uzunluğu  $381.7 \pm 6.9$  (320-420)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $263.9 \pm 6.6$  (220-350)  $\mu\text{m}$ 'dir. Erkeklerde ise bu ölçümler sırasıyla  $288.2 \pm 5.9$  (270-330)  $\mu\text{m}$  ve  $193.0 \pm 5.9$  (170-240)  $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Vücut derisi sertleşmemiş olup, çizgi şeklinde desenlerle kaplıdır. Bu çizgiler propodosoma üzerinde boyuna, hysterosoma üzerinde eninedir. Idiosoma'nın karın kısmında  $V_2$  ve  $V_3$  kılları arasındaki çizgiler boyunadır (Şekil 4.19a).



**Şekil 4.18.** Tydeidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Tydeus californicus*; ●, *Tydeus caudatus*; ▽, *Pronematus ubiquitousus*.

Vücut üzerindeki kıllar *Tydeus caudatus* (Duges)'a benzemektedir. Ancak, *T. californicus*'da D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> kılları uç kısma doğru genişleyerek spatül şeklini almıştır (Şekil 4.19b). Bu 5 çift spatül şeklindeki kıl, bu türün en tipik özelliğini oluşturmaktadır. Bacaklarda empodial tırnaklar mevcut değildir. Hysterosoma ventral'inde 6 çift genital kıl taşır.

*T. californicus* elma (%2.6), armut (%0.3), kiraz (%2.2), ayva (%0.1), şeftali (%0.6) ve erik (%2.1) ağaçlarının yapraklarında toplanmış olup, ilaçlanmayan elma, kiraz ve erik ağaçlarında oldukça fazla bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.8). Şekil 4.18'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bu akar Bursa'da oldukça geniş bir alan yayılmış olup, ilaçlanan elma ve kiraz ağaçlarında bile görmek mümkün olmuştur. Hatta *T. californicus* %7.7'lik toplanma oranıyla tüm akar türleri arasında 5. sırada yer



**Şekil 4.19.** *Tydeus californicus*, dişi: a, dorsal görünüş; b, spatül şeklindeki 5 çift kıl.

almıştır. Ancak, yaprakların alt yüzeyinde ana damar boyunca ve damarların birleşme yerlerinde koloniler halinde görülen bu akarın meyve ağaçları üzerinde herhangi bir zararına rastlanamamıştır. Baker (1965), tydeiid'ler içinde avcı ve fitofag türlerin bulunduğunu, *T. californicus*'un fitofag bir akar olduğunu kaydetmektedir. Baker (1970), ilk bakışta hareketleri, görünüşleri ve oluşturdukları koloniler ile *Tetranychus* spp.'ne benzeyen bu türün, yarı ılıman ve tropik alanlarda meyve ağaçları ve süs bitkilerinde yaygın olarak görüldüğünü bildirmektedir. Rasmy ve ark. (1972), Mısır'da bu akarın armut, ayva, elma, kayısı ve şeftali'de bulunduğunu belirtmektedir. Bayan (1986), *T. californicus*'un larva ve protonimflerinin *Dysaphis mali* (Ferr.) ve *D. plantaginea* (Pass.) gibi elmada zararlı yaprakbitlerinin balımsı maddeleri ile beslendiğini, ancak akarın diğer biyolojik dönemlerinin yaprakbiti olmayan elma yapraklarında beslenerek geliştiğini ve bu yaprakbitleri ile bulaşık bahçelerde *T. californicus* popülasyonunun da çok yüksek olduğunu bildirmektedir. Madanlar ve Kısmalı (1991), bu tydeid türünü turunçgiller üzerinde bulunduğunu, daha önce turunçgil yaprakları üzerinde beslendiğinin

**Çizelge 4.8.** Bursa’da *Tydeus californicus* ’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904)	Büyükorhan	Merkez	Elma	20.08.04	1♀
	Gürsu	Serme	Elma	08.09.03	1♀
	İnegöl	Hamamlı	Elma	09.08.04	1♀
	İznik	Çakırca	Elma	23.06.04	2♀
	Kestel	Şevketiye Gözede	Elma	09.08.03	1♀
				12.06.04	12♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	02.05.03	1♀
				28.06.04	1♂
	Orhangazi	Merkez	Elma	15.05.04	5♀
				15.05.04	1♂
				23.06.04	4♀
	Osmangazi	Hüseyinalan Soğukpınar Soğukpınar- Gölcük Mevkii  Kirazlı Kirazlı Küçükdeliler	Elma	21.06.03	3♀
				21.06.03	1♀
				05.07.03	5♀
				05.07.03	1♂
				30.08.03	1♀
				28.08.04	2♀
	02.09.04	7♀			
	Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük Mevkii	Armut	30.08.03	3♀
	Keles	Epçeler	Armut	26.08.04	2♀
	İnegöl	Edebey	Kiraz	16.07.03	6♀
	Keles	Epçeler Pınarcık	Kiraz	26.08.04	2♀
				02.09.04	12♀
Kestel	Alaçam Gözede	Kiraz	12.06.04	1♀	
			12.06.04	1♀	
Orhaneli	Göynükbelen	Kiraz	19.06.04	1♀	
Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük Mevkii  Hüseyinalan  Gözede Kirazlı Küçükdeliler	Kiraz	05.07.03	1♀	
			05.07.03	1♂	
			19.07.03	1♀	
			28.08.04	12♀	
			09.08.03	1♀	
			26.08.04	3♀	
			02.09.04	1♀	
Gürsu	Kumlukalan	Ayva	06.07.04	1♀	
Osmangazi	Çeltik	Ayva	28.07.04	1♀	
İnegöl	Edebey	Şeftali	16.07.04	2♀	

Çizelge 4.8.'in devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904)	Kestel	Dudaklı	Şeftali	08.09.03	3♀
	Osmangazi	Yeniceabat Küçükdeliler	Şeftali	28.07.04	3♀
				02.09.04	4♀
	Gürsu	Serme	Erik	07.05.04	3♀
	İnegöl	Edebey	Erik	20.05.04	1♀
				16.07.04	2♀
	Keles	Epçeler	Erik	16.08.03	4♀
				16.08.03	2♂
	Kestel	Gözede	Erik	12.07.03	2♂
				12.06.04	9♀
				09.08.03	1♀
	Nilüfer	Görükle	Erik	30.05.03	1♀
				14.05.04	1♀
				19.06.04	1♀
Orhaneli	Serçeler Osmaniye	Erik	02.06.04	3♀	
			02.06.04	1♀	
Osmangazi	Çaybaşı Kirazlı	Erik	10.06.04	1♀	
			26.08.04	2♀	
			26.08.04	1♂	

kanıtlanmasına rağmen, beslenmesi sonucunda bile gözle görülen hiçbir belirtiyeye rastlanmadığını, ancak belirgin bir zarara neden olmaması nedeniyle bu akarın zararsız olarak düşünülmemesi gerektiğini ve yaprak başına 100'den fazla birey sayısına ulaşabildiği için aksi kanıtlanana kadar muhtemel bir zararlı olarak görülmesi gerektiğini bildirmektedirler. Ayrıca Türkiye'de bu akarın ticari meyve bahçelerinden ve ilaçlanmayan elma, erik, kayısı ve fındık ağaçlarından bulunduğu bildirmektedirler (Çobanoğlu, 1991-1992; Çobanoğlu ve Kazmierski, 1999).

#### 4.1.7.2. Tür: *Tydeus caudatus* (Dugés, 1834)

Baker (1970) ve Momen ve Lundqvist (1996)'e göre sinonimleri:

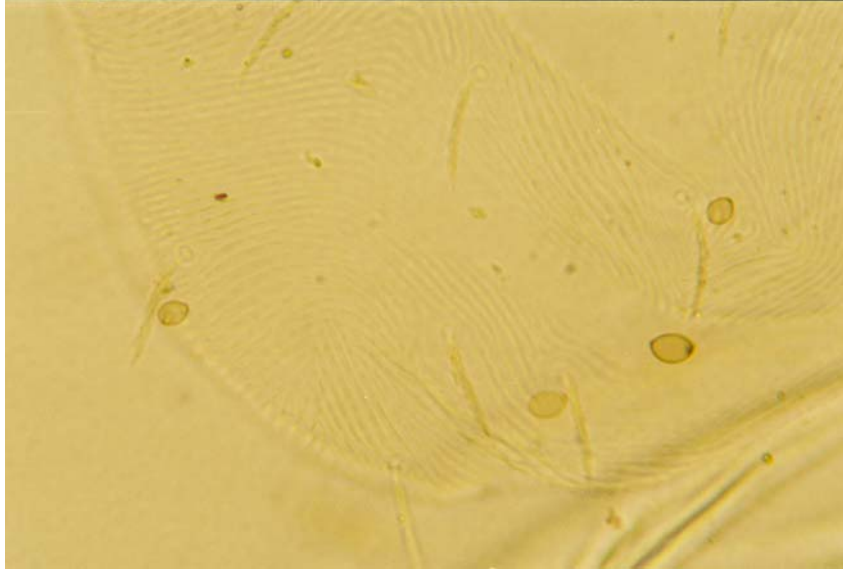
*Tetranychus caudatus* Dugés, 1834

*Tydeus croceus* Oudemans, 1914

*Tydeus spathulatus* Oudemans, 1928

*Brachytydeus caudatus* (Dugés), Thor 1933

Beyazımsı-açık sarı veya üzerinde koyu renkli lekeler taşıyan bu türün dişilerinin idiosoma uzunluğu  $250.8 \pm 7.4$  (220-300)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $167.7 \pm 5.5$  (130-200)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Vücut derisi çizgi şeklinde desenlerle kaplanmış olup



**Şekil 4.20.** *Tydeus caudatus*'un 3 çift spatül şeklindeki kılları.

sertleşmemiştir. Bu çizgiler propodosoma üzerinde boyuna, hysterosoma üzerinde enine ve hysterosoma'nın karın kısmında ise yine boyunadır. Propodosoma'da bir çift olarak bulunan duyu kılları basit yapıda olmayıp üzerinde ve çıkıntılar vardır ve diğer kıllardan biraz daha uzundur. Vücut üzerinde bulunan kıllar mızrağı andırır ve hafif çıkıntılıdır. *T. californicus*'dan farklı olarak, sadece D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> ve L<sub>4</sub> uç kısma doğru genişleyerek bu türün en karakteristik özelliği olan 3 çift spatül şeklindeki kılları meydana getirirler (Şekil 4.20). Bacaklarda empodial tırnaklar yerine tüylü bir empodium bulunmaktadır. Karın kısmında 6 çift genital kıl yer almaktadır.

Bu çalışmada *T. caudatus* örneklerinin tamamı ilaçlanmayan elma (%0.2), armut (%0.1), kiraz (%0.3), ayva (%0.1) ve erik (%0.8) ağaçlarının yapraklarından az sayıda toplanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.9). Bu tydeid türü genellikle *T. californicus*'a çok benzemekte, ancak daha küçük olup, bazı yapraklarda birlikte bulunmuşlardır. Bir önceki türde olduğu gibi örnek toplanan yapraklarda zararına rastlanamamıştır. Baker (1970), bu akar türünün ılıman alanlarda bir çok bitki üzerinde yaygın olarak bulunduğunu ve subtropik ve tropik bölgelerde *T. californicus* ile yakından ilişkili olduğunu bildirmektedir. Jeppson et al. (1975), *T. caudatus* bitkilerle beslenmesinin muhtemel olduğunu kaydetmektedir. Bu tür daha önce Düzgüneş (1977), Madanlar ve Kısmalı (1991) ve Çobanoğlu ve Kazmierski (1999) tarafından Adana, İzmir ve



**Çizelge 4.9.** Bursa’da *Tydeus caudatus*’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tydeus caudatus</i> (Dugés, 1834)	Kestel	Alaçam	Elma	12.06.04	1♂
	Nilüfer	Görükle	Elma	02.05.03	1♂
	Osmangazi	Bağlı	Elma	16.08.03	2♀
	İnegöl	Hamamlı	Ayva	20.05.04	1♀
	Orhaneli	Sadağı	Ayva	10.06.04	1♀
	Keles	Pınarcık	Kiraz	02.09.04	2♀
				02.09.04	1♂
	Osmangazi	Soğukpınar-Gölcük Mevkii	Kiraz	05.07.03	2♀
	Kestel	Alaçam	Armut	12.06.04	1♀
	Osmangazi	Soğukpınar-Gölcük Mevkii	Armut	30.08.03	1♀
	İnegöl	Edebey	Erik	16.07.04	1♀
	Keles	Epçeler	Erik	16.08.03	2♀
	Kestel	Gözede	Erik	12.07.03	2♀
				09.08.03	3♀
				09.08.03	2♀
Nilüfer	Görükle Fadıllı	Erik	13.06.03	4♀	
			19.06.04	1♀	

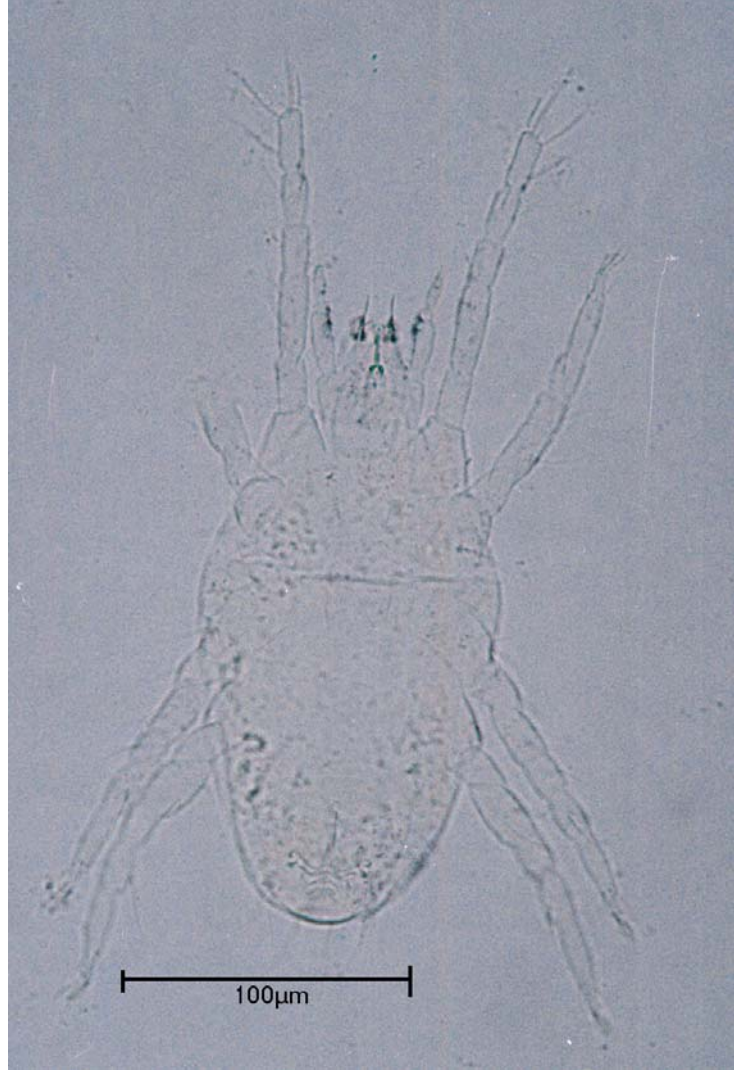
Trakya’da saptanmıştır. Madanlar ve Kısmalı (1991), İzmir’deki limon, mandarin ve portakal ağaçlarının yapraklarının alt yüzeyinde koloniler halinde, beyaz sinek pupaları, parazitoit çıkmış kabuklubit kabukları altında ve örümcek ağlarının altında rastladığını, ancak adı geçen türün bitkiler üzerinde zarar oluşturmadığını bildirmektedir. Momen ve Lundquist (1996), bu akarın ılıman iklim kuşağında oldukça yaygın olduğunu, İtalya’da zeytin, ceviz ve dut ve Dublin’de elma ağaçlarında saptandığını bildirmektedirler.

#### 4.1.7.3. Tür: *Pronematus ubiquitus* (McGregor, 1932)

Baker (1965)’e göre sinonimi:

*Tydeus ubiquitus* McGregor, 1932

Dişisinin idiosoma uzunluğu  $215.7 \pm 7.2$  (170-290)  $\mu\text{m}$  ve genişliği  $119.8 \pm 5.6$  (80-200)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Gnathosoma’sı yukarıdan görülebilmekte ve ortasında derinlemesine bir yarık bulunur. Propodosoma’da duyu kılları hafifçe genişlemiş,



**Şekil 4.21.** *Pronematus ubiquitous*'un dorsal görünüşü.

testere gibi dişli ve diğer propodosomal kılların uzunluğunun iki katıdır. Birinci çift bacakta tırnak bulunmaz, tarsus ve tibia uzunlukları birbirine yakındır ve tarsus'da bulunan distal kılların uzunlukları tarsus uzunluğundan hafifçe uzundur (Şekil 4.21). İncelenen materyalin I. çift bacaklarının tarsus'daki distal kıllarının uzunlukları  $28.7 \pm 0.4 \mu\text{m}$ , tarsus'u  $23.7 \pm 0.4 \mu\text{m}$  ve tibia'sı  $19.1 \pm 0.4 \mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. *P. ubiquitous* örneklerinden yapılan bu morfolojik tanım ve ölçümler Baker (1965) ile benzer olmuştur.

*P. ubiquitous* bu çalışmada elma (%0.1), kiraz (%0.2), ayva (%0.5), şeftali (%0.1), erik (%0.5) ve vişne (%0.1) yapraklarında bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.10). Genellikle ilaçlanmayan ve bakımsız ağaçlardan %1.3 oranında toplanan bu türün diğer akar türleri ile olan ilişkisi hakkında herhangi bir gözlem yapılamamıştır. Bayan (1986),

**Çizelge 4.10.** Bursa’da *Pronematus ubiquitus*’un saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)	
	İlçe	Köy veya Belde				
<i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor)	Osmangazi	Dereçavuş	Elma	23.09.03	1	
	İnegöl	Hamamlı	Elma	09.08.04	1	
	İnegöl	Edebey	Ayva	16.07.04	2	
	İznik	Çakırca	Ayva	03.08.04	8	
	Osmangazi	Bağlı Küçükdeliler	Kiraz	16.08.03 02.09.04	1 2	
	Osmangazi	Yeniceabat	Şeftali	28.07.04	2	
	İnegöl	Edebey	Erik	12.09.03	1	
	Keles	Epçeler	Erik	26.08.04	1	
	Kestel	Gözede		Erik	12.07.03	3
					09.08.03	1
				08.09.03	2	
	Dudaklı Narlıdere		15.09.03	1		

bu akarın Lübnan’ın tüm elma bahçelerinde bulunduğunu ve *A. schlehtendali* ile bulaşık bahçelerde popülasyonlarının oldukça yüksek olduğunu kaydetmektedir. Ayrıca, Abou-Awad ve ark. (1999), bu tydeid’in önemli bir eriophyid avcısı olduğunu bildirmektedir. Baker (1965), bu akarın ABD’nin Kaliforniya, Nevada, Arizona, Utah, New Mexico, Washington ve Florida eyaletlerinde, Meksika, Mısır, Güney Afrika ve Arjantin ülkelerinde bulunduğunu kaydetmektedir. Çobanoğlu (1991-1992), bu tydeid’i daha önce fındık ağaçlarında bulunduğunu belirtmektedir. Kumral ve Kovancı (2005), *P. ubiquitus* Bursa ili patlıcan alanlarında bu faydalı akarı bulduklarını bildirmektedirler.

#### 4.1.8. Familya: Cheyletidae Leach, 1814

Önemli predatör türleri içeren bu familyaya ait sadece bir tür bulunmuş olup, bu türle ilgili bulgular aşağıda verilmiştir. Serbest yaşayan predatör akarları bünyesinde bulduran Cheyletidae familyası türleri meyve ağaçları ve diğer bitkilerin gövde ve yapraklarında, gübre, döküntü ve kuş yuvalarında, depolanmış ürünlerde ve toprak üzerinde yaşayan kabuklu bitler, Eriophyidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae ve Acaridae familyalarından türlerle ve çeşitli küçük böceklerle beraber bulunmuşlardır (Baker and Wharton, 1952).

#### 4.1.8.1. Tür: *Cheletogenes ornatus* (Canasterini&Fanzago, 1876)

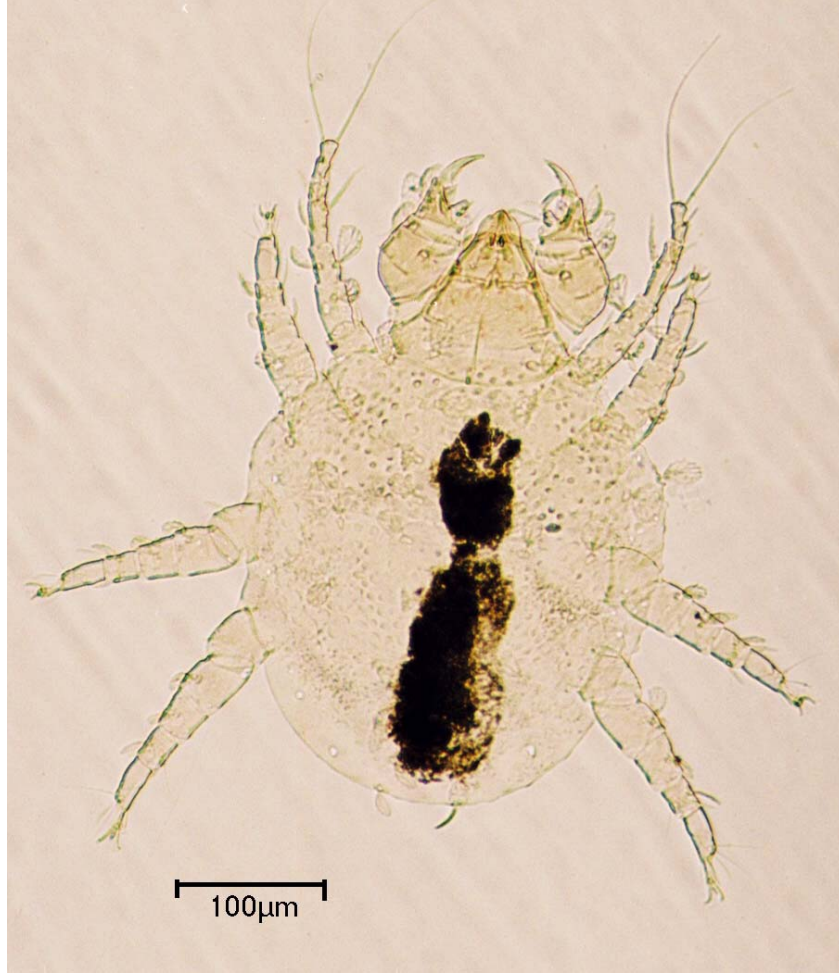
Muma (1964) ve Wafa ve Soliman (1968)'e atfen Madanlar ve Kısmalı (1991)'ya göre sinonimleri:

*Cheyletus saccardinus* Berlese, 1886

*Cheyletus ornatus* Canestrini & Fanzago, 1876

*Cheyletus cocciphilus* Banks, 1906

*C. ornatus*, açık turuncudan koyu kahverengine kadar değişen renklerde ve yuvarlak vücutlu bir akardır. Dışının idiosoma uzunluğu  $275.0 \pm 5.0$  (270-280)  $\mu\text{m}$ , rostrum dahil vücut uzunluğu  $380.0 \pm 2.0$  (360-400)  $\mu\text{m}$  ve vücut genişliği  $240.0 \pm 10.0$  (230-250)  $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Yamuğa benzer şekilde bir levha propodosoma'nın büyük bir kısmını kaplar ve düzensiz çukurluk ve kabartılarla donanmıştır Kenarları girintili-çukurlu olan bu levhanın üzerinde 3 çifti yanlarda, 4 çifti de ortada olmak üzere 7 çift kıl bulunmaktadır. Ayrıca bu levha etrafındaki derinin üzerinde 1 çift kıl daha yer almaktadır. Hysterosoma üzerinde ise propodosomal levhadan biraz daha küçük ve onunla aynı özellikleri taşıyan bir levha bulunmaktadır. Üzerinde 2 çifti yanda, 3 çifti ortada olmak üzere 5 çift kıl vardır. Bu levhanın arkasındaki deri üzerinde ayrıca 2 çift kıl daha yer almaktadır. Idiosoma üzerinde toplam 15 çift olarak yer alan bu kılların hepsi de kısa bir sap üzerinde bulunan değişik uzunluk ve genişliklerde olabilen damarlı birer yaprak ayası şeklindedirler. Bu kılların kenarları testere gibi dişli, bazılarıda yelpaze şeklindedir (Şekil 4.22). Gnathosoma' da, pedipalpus'lar geniş ve kerpeten gibi kıvrıktır, femur kısa ve geniş, üzerinde biri merkezde, diğeri dışa doğru yanda olmak üzere iki adet yelpaze gibi, üzerinde pul pul kabartılar olan kıllar yer almaktadır. Genu ve tibia üzerinde de dış yanda aynı şekilde birer kıl vardır, tibia'dan çıkan tırnak tüm iç kenarları boyunca dişlidir, tarsus'un uç kısmında iki adet orak, iki adet de tarak şeklinde kıllar vardır. Birinci bacak tarsus'unda cins özelliği olarak tırnak ve pulvillus yoktur ancak iki adet uzun ve bir adet kısa olmak üzere üç kıl bulunmaktadır. Diğer bacakların tarsus'larında ise en uçta pulvillus bulunmaktadır. Tüm bacaklarda tarsi hariç diğer segmentlerde sırttakilere benzer geniş kıllar yer almaktadır. Hysterosoma'nın karın kısmında genitoanal alan dişilerde dalga şeklinde çizgili olup genellikle üçgen şeklindedir. Bu alan iki kısımdan oluşmuştur, ön kısımdaki genital açıklık üçgen şeklinde iki genital levhayla kaplı olup levhaların üzerinde 3 çift basit kıl vardır. Genitoanal alanın arka kısmında ise anal açıklık ve yanyana dizilmiş 3 çift basit kıl



**Şekil 4.22.** *Cheletogenes ornatus*'un dorsal görünüşü.

bulunur. Genitoanal alanda ayrıca 2 çift kısa ve basit agenital, 1 çift uzun paragenital ve 1 çift yelpaze şeklinde aynı zamanda kenarları testere dişli olan postanal kıllar yer almaktadır. Bu türün örnekleri üzerinde yapılan morfolojik ölçüm ve tanımlar Muma (1964) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada *C. ornatus*, elma (Orhangazi, Merkez, 15.05.2004, 1 birey) ve ayva (Osmangazi, Çeltik, 23.09.2003, 1 birey) sürgünleri üzerinde %0.1 gibi çok düşük bir toplama oranıyla bulunmuştur. Yukarıdaki verilerden anlaşılacağı üzere örnekler ilaçlanmayan bir ayva ağacı ve terk edilmiş bir elma bahçesinden elde edilmiştir. Kozmopolit olduğu bildirilen bu tür elma, armut, incir, kayısı, palmiye, ayva, zeytin ve turuncgillerin dal, yaprak, meyve, gövde, tomurcuk ve sürgünler üzerinde kabuklubitler, thripsler, eriophyid'ler ve tenuipalpid'ler ile birlikte bulunmuştur (Muma, 1964; Summer ve Price, 1970; Rasmy ve ark., 1972). Summer ve Price (1970), bu akarın ilk

önceleri memeli ve kuşlarla ilişkili serbest yaşayan bir predatör olarak bilindiğini, daha sonra küçük arthropodlar, özellikle akarlar, hareketli kabuklubit nimfleri ve collembola'larla beslendiğinin anlaşıldığını bildirmektedirler. Yazarlar ayrıca bu predatör akarların çoğu kez meyve ağaçlarının üzerinde bitki zararlısı akar ve kabuklubitler ile beslenirken saptandığını kaydetmektedirler. Yurdumuzda bu türün varlığı ilk kez turuncgiller üzerinde İzmir'de bildirilmiş ve daha sonra aynı ilin farklı ilçelerinde mandarin, limon ve portakal yaprakları üzerinde bulunan kabuklu bitlerin altında veya serbest olarak kabuklu bitlerin çevresinde bulunmuştur (Madanlar ve Kısmalı, 1991).

#### 4.1.9. Familya: Tetranychidae Donnadieu, 1875

Bu çalışmada *Bryobia*, *Panonychus*, *Eotetranychus*, *Tetranychus* ve *Amphitetranychus* cinslerine ait 6 zararlı akar türü tespit edilmiştir. Tamamı bitkiler ile beslenen ve ekonomik zararlara neden olan bu familyanın Bursa ili ılıman iklim meyvelerindeki dağılımını gösteren harita Şekil 4.23'de ve diğer bulgular aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.9.1. Tür: *Bryobia rubrioculus* (Scheuten, 1857)

Düzgüneş (1954)'e göre sinonimleri:

*Bryobia speciosa* Koch, 1838

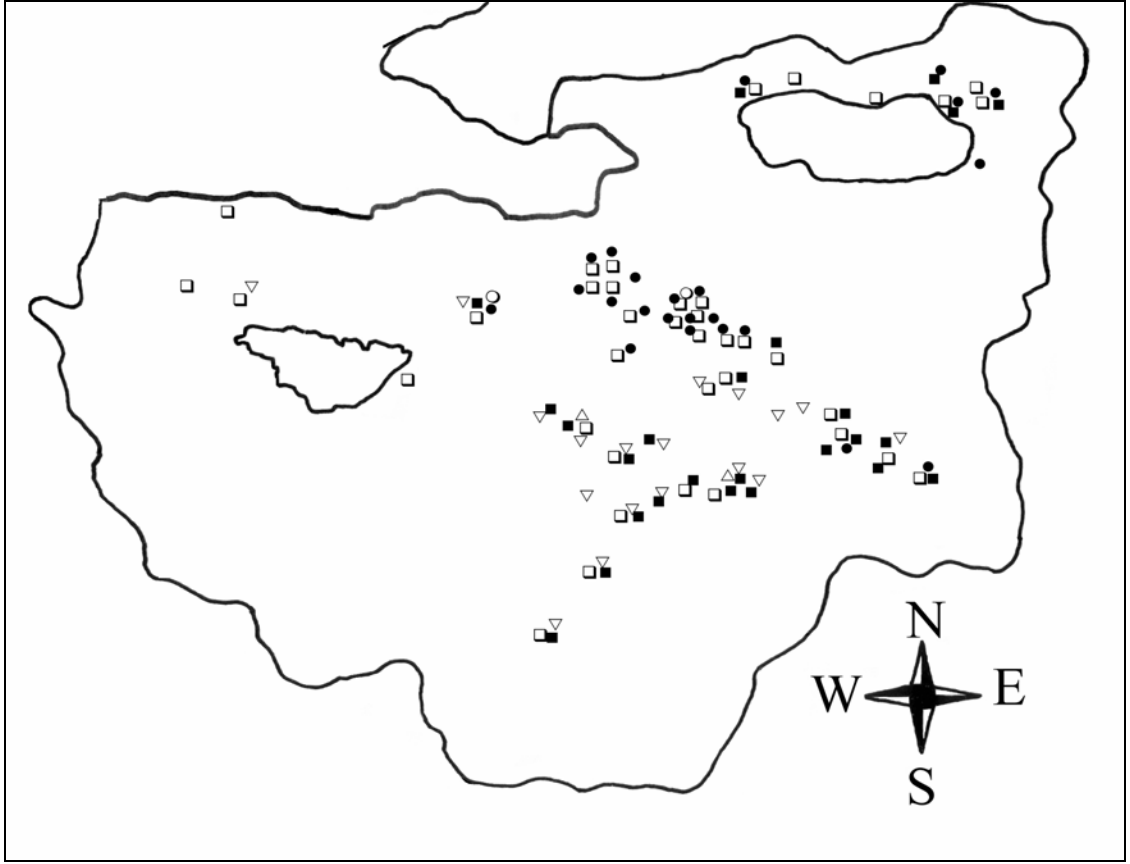
*Bryobia pratensis* Garman, 1825

*Bryobia brevicornis* Ewing, 1912

*Bryobia longicornis* Ewing, 1921

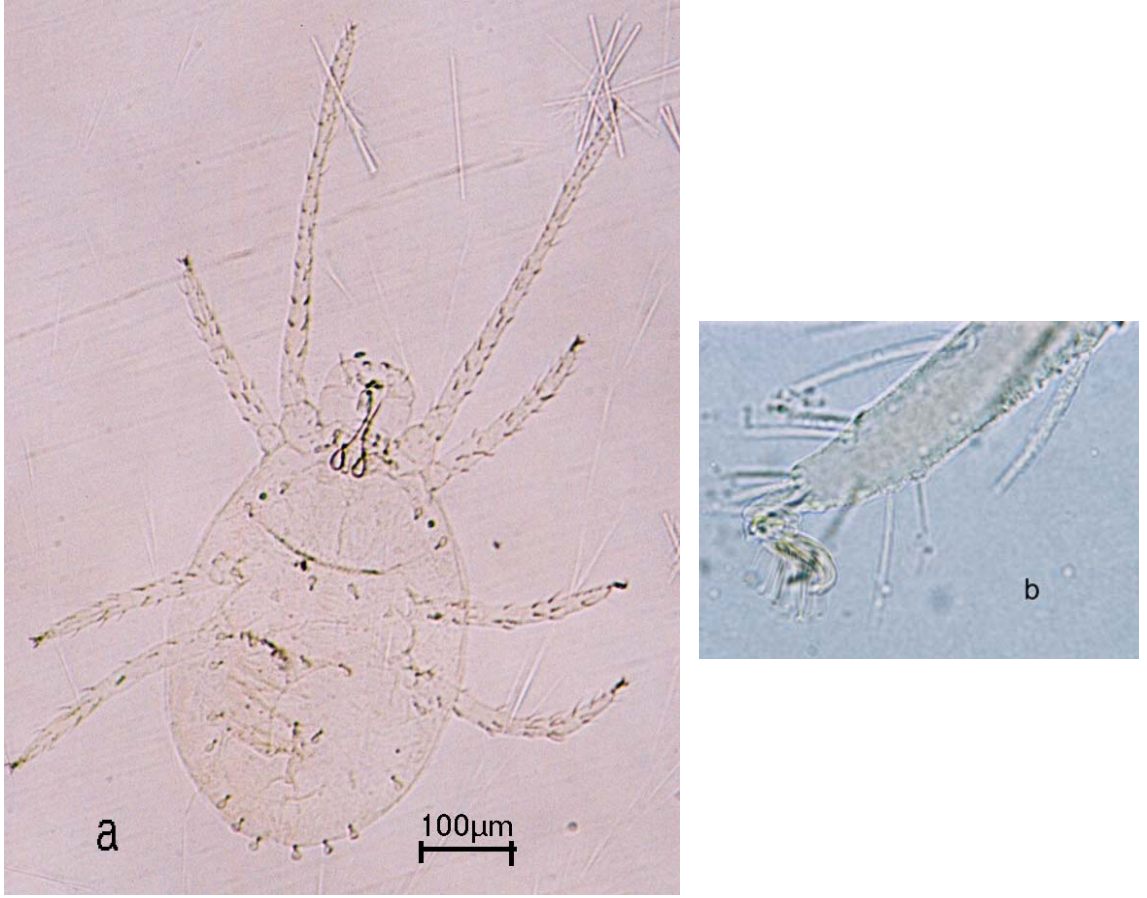
*Bryobia praetiosa* Koch, 1836

Dişinin vücudu koyu kırmızı ve kırmızımtrak kahverenkli. İdiosoma'nın üst kısmı geniş olmak üzere oval ve sırt kısmı yassıca olup, uzunluğu  $568.8 \pm 7.5$  (420-620)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $451.2 \pm 7.1$  (420-500)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Vücut derisi küçük granül gibi desen ve düzensiz çizgilerle donanmıştır. Propodosoma ve hysterosoma arasında belirgin bir çizgi vardır (Şekil 4.24a). Propodosoma'nın ön kısmında çıkıntı yapan levha dört adet lob içerir, bunlardan ortada bulunan iki lob yandakilere göre daha uzundur. Yanda bulunan loblar ortadakilerden derin birer yarıkla, ortadaki loblar ise birbirlerinden daha az derin bir yarıkla ayrılmışlardır. Her bir lobun ucunda birer adet



**Şekil 4.23.** Tetranychidae familyası türlerinin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Tetranychus urticae*; ●, *Panonychus ulmi*; ■, *Amphitetranychus viennensis*; ▽, *Bryobia rubrioculus*; ○, *Tetranychus atlanticus*; △, *Eotetranychus pruni*.

yaprak şeklinde kıl vardır. Vücut üzerinde 14 çift kıl bulunmaktadır. Bunlardan propodosoma üzerinde bulunan iki çift kıl (P) kenarlara yakın olarak yer alır. Geri kalan 12 çift kıl ise hysterosoma üzerinde olup 1 çifti humeral, 7 çifti lateral, 4 çifti de dorsal konumda bulunmaktadır (Şekil 4.24a). Vücut üzerinde yer alan kılların hepsi de spatül şeklinde ve kenarları testere gibi dişlidir. Dördüncü bacak tarsus'undaki çift kıllar birbirlerinden belirgin olarak ayrılmıştır (Şekil 4.24b). Üçüncü bacak tarsus'unda bulunan çift kıllardan duygu kılı ( $X_1$ ), dokunma kılı ( $X_2$ ) 3/4'ü kadar uzunluktadır. Bu kılların ölçümleri  $24.7 \pm 0.5 \mu\text{m}$  ve  $18.7 \pm 0.5 \mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Ayrıca bu türün teşhisinde Ecevit (1976)'ın dublex kıllar için verdiği diskriminant fonksiyon " $-1.671743 < -0.061150 X_1 + 0,012175 X_2$ " eşitsizliği kullanılmış ve 30 bireyde yapılan ölçümler



**Şekil 4.24.** *Bryobia rubrioculus*, a, dişi: dorsal görünüş; b, 4. çift bacak tarsus'undaki dublex kılılar.

sonucunda  $-1.671743 < -1.28 \pm 0.02$  eşitsizliği bulunmuştur. Yazar bu eşitsizliği sağlayan türü *B. rubrioculus* olarak tanımlamıştır.

Bu çalışmada *B. rubrioculus* elma (%2.7), armut (%0.1), kiraz (%1.4), erik (%2) ve vişne (%0.1) yaprakları üzerinde beslendiği saptanmıştır. Daha çok elma, kiraz ve erik yapraklarını tercih ettiği tespit edilen *B. rubrioculus*'un Bursa ilindeki dağılımı, konukçuları ve bulunma tarihleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.1 ve 4.11'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere %6.1 bulunma oranı ile tüm akarlar arasında 6. sırada yer alan bu zararlı akar ilaçlama yapılmayan dağ köylerinde veya terk edilmiş bahçelerde saptanmıştır. *Tetranychus* cinsi gibi ağ oluşturmeyen *B. rubrioculus* ile bulaşık bitkilerin yapraklarında genellikle damarları boyunca emgi sonucunda beyazımsı ve açık yeşil-grimsi noktalar görülmüştür. Düzgüneş (1954), bu



**Çizelge 4.11.** Bursa’da *Bryobia rubrioculus*’un saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)	
	İlçe	Köy veya Belde				
<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten)	Büyükorhan	Merkez	Elma	20.08.04	10♀	
	Keles	Epçeler	Elma	26.08.04	18♀	
	Kestel	Şevketiye Alaçam		Elma	09.08.03	2♀
					12.06.04	2♀
	Orhaneli	Göynükbelen	Elma	10.06.04	6♀	
	Osmangazi	Soğukpınar Bağlı Kirazlı Bağlı Kirazlı Hüseyinalan		Elma	21.06.03	5♀
					16.08.03	1♀
					30.08.03	1♀
					30.08.03	2♀
					26.08.04	5♀
					26.08.04	1♀
	Kestel	Alaçam Osmaniye		Armut	12.06.04	1♀
					09.08.04	1♀
	Büyükorhan	Merkez	Kiraz	20.08.04	1♀	
	İnegöl	Kulaca		Kiraz	28.06.03	1♀
					28.08.03	1♀
					20.05.04	3♀
	Keles	Epçeler Dağdibi		Kiraz	16.08.03	1♀
					02.09.04	1♀
	Kestel	Şevketiye Osmaniye Gözede		Kiraz	12.07.03	7♀
					26.07.03	3♀
					09.08.03	2♀
	Osmangazi	Bağlı Kirazlı Kirazlı Hüseyinalan		Kiraz	16.08.03	1♀
					30.08.03	4♀
26.08.04					1♀	
26.08.04					1♀	
Keles	Dağdibi	Vişne	02.09.04	2♀		
İnegöl	Kulaca		Erik	14.05.04	1♀	
				20.05.04	2♀	
Karacabey	Seyran	Erik	19.06.04	1♀		
Keles	Epçeler Dağdibi		Erik	26.08.04	3♀	
				02.09.04	1♀	
Kestel	Şevketiye Gözede		Erik	09.08.03	4♀	
				09.08.03	2♀	
Nilüfer	Görükle		Erik	09.05.03	1♀	
				23.05.03	2♀	
Orhaneli	Osmaniye Serçeler Göynükbelen		Erik	02.06.04	1♀	
				02.06.04	5♀	
				10.06.04	2♀	

Çizelge 4.11.'in devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten)	Osmangazi	Kirazlı	Erik	21.06.03	2♀
		Kirazlı		30.08.03	1♀
		Kirazlı		26.08.04	4♀
		Hüseyinalan		21.06.03	1♀
		Hüseyinalan		28.08.04	2♀
		Soğukpınar		30.08.03	3♀
		Çaybaşı		10.06.04	1♀

akar türünün Rosaceae familyasından olan bütün ağaçlarda zararlı olduğunu, İç Anadolu'da elma, armut, kayısı, şeftali, badem, erik, kiraz, vişne ve ceviz gibi meyve ağaçlarında saptandığını belirtmektedir. Jeppson ve ark. (1975), *B. rubrioculus*'un önemli bir meyve ağacı zararlısı olduğunu, bu akarın elma, armut ve şeftali gibi yaprağını döken meyve ağaçlarında saptandığını ve Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, Asya, Avustralya ve Güney Afrika'da bulunduğunu bildirmektedirler. Ecevit (1981), bu akarın yeni ve eski dünya ülkelerinde meyve ağaçları üzerinde çok yaygın ve zararlı bir tür olduğunu, çalışması sırasında Erzurum'da elma ağaçları üzerinden topladığını kaydetmektedir.

#### 4.1.9.2. Tür: *Panonychus ulmi* (Koch, 1836)

Pritchard ve Baker (1955)'e göre sinonimleri:

*Tetranychus ulmi* Koch, 1836

*Oligonychus ulmi* Hirst, 1920

*Metatetranychus ulmi* Oudemans, 1921

*Paratetranychus ulmi* Andre, 1937

*Paratetranychus pilosus* Zacher, 1913

*Metatetranychus pilosus* Zacher, 1933

*Metatetranychus alboguttatus* Oudemans, 1931

*Paratetranychus pilosus occidentalis* McGregor&Newcomer, 1928

*Tetranychus mytilaspidis* Ewing, 1912

*Oligonychus muscorum* Oudemans, 1929

*Metatetranychus muscorum* Oudemans, 1931

*Oligonychus potentillae* Oudemans, 1929

*Metatetranychus potentillae* Oudemans, 1931

*Oligonychus alni* Oudemans, 1929

*Metatetranychus alni* Oudemans, 1931

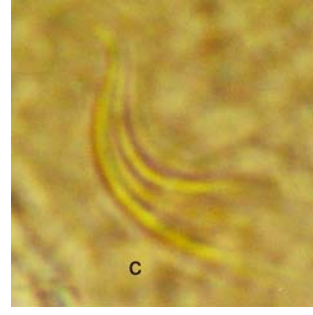
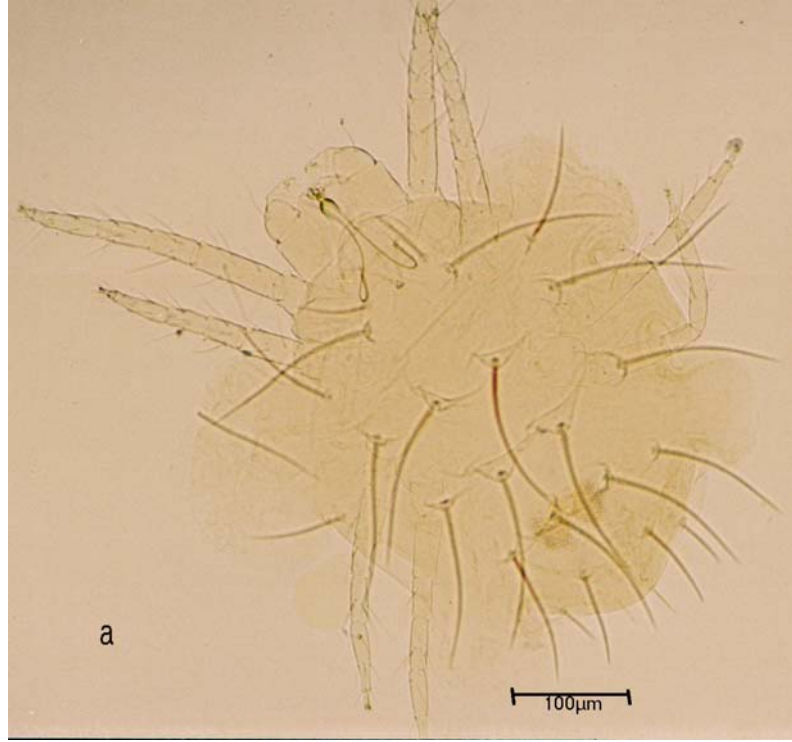
*Metatetranychus mali* Oudemans, 1931

*Metatetranychus canestrinii* Oudemans, 1939

Dişinin idiosoması koyu kırmızı ve yarım daire şeklinde olup, uzunluğu  $427.8 \pm 62.4$  (400-500)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise  $348.5 \pm 62.0$  (290-400)  $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Vücut üzerinde kuvvetli tüberküller ve bunların üzerinden çıkan kıllar beyaz renktedir. *P. citri*'den farklı olarak, bu türün hysterosoma'da bulunan  $D_5$  kıl çifti  $L_4$  kıl çiftinden kısadır (Şekil 4.25a). Peritrem basit bir şişkinlik ile sona erer (Şekil 4.25b).

Erkekler, dişilerden daha küçüktür, idiosomanın üst kısmı geniş ve opisthosoması sivridir. Erkeklerin idiosoma uzunluğu  $278.2 \pm 71.1$  (240-300)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise  $185.0 \pm 54.0$  (180-210)  $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Aedeagus uca doğru incilir, yukarı doğru kıvrılır, sigmoid şeklinde ve sivri uçludur (Şekil 4.25c). Bu akar için yapılan morfolojik ölçüm ve tanımlar Pitchard ve Baker (1955) ve Jeppson ve ark. (1975) ile benzerlik göstermiştir.

Bu çalışma sonucunda *P. ulmi* elma (%8.3), armut (%1.5), kiraz (%0.1), ayva (%1), şeftali (%0.3) ve erik (%0.1) yaprakları üzerinde beslendiği saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.12). Elma ve armut yaprakları üzerinde oldukça fazla saptanan *P. ulmi*'nin Bursa ilinde elmanın ana zararlılarından biri olduğu ve ticari elma bahçelerinde ilaçlama yapılmadığı takdirde ekonomik kayıplara neden olduğu saptanmıştır. Şekil 4.23'den de görülebileceği gibi bu kırmızıörümcek türü Gürsu, İnegöl, İznik, Kestel ve Orhangazi gibi elma yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı ilçelere yayılmıştır. Ayrıca, *P. ulmi*'nin terk edilmiş bahçelerde ve yüksek rakımlarda bulunmaması diğer dikkat çekici sonuçtur. *P. ulmi*'nin bulaşık olduğu elma bahçelerinde zararlının klorofil hücrelerini tüketmesi nedeniyle ağaçların yapraklarında açık renkli lekeler ve daha sonra tamamen sararmış yapraklar gözlemlenmiştir. Bu elma bahçelerine yakın armut bahçelerinde de buna benzer zarar belirtileri görülmekle beraber, bu durum sadece elma ve armut bahçelerinin iç içe olduğu Osmangazi ve Gürsu ilçesinde saptanmıştır. *P. ulmi*'nin Avrupa, Gürcistan, Çin, Bermuda, Güney Afrika, Hindistan, A.B.D., Doğu ve Güney Kanada, Arjantin, Tasmanya, Yeni Zelanda ve Japonya'da elma, armut, erik, ayva, şeftali ve kiraz gibi meyve ağaçlarının en önemli zararlı akar türü olduğunu, elma yetiştiriciliği yapılan tüm alanlara yayıldığını, özellikle sıcak yaz aylarında popülasyonlarının çok



**Şekil 4.25.** *Panonychus ulmi*, dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: c, aedagus.

yükseldiğini ve elma yapraklarında bronzlaşmaya mütakip gelecek yılda çiçeklenme oranını da düşürdüğünü bildirilmektedir (Jeppson ve ark., 1975; Helle ve Sabelis, 1985). Kovancı (1992), Bursa ili şeftali bahçelerinde ikinci derecede önemli lokal zararlı arasında *P. ulmi*'nin bulunduğunu belirtmektedir. Cinti ve ark. (1993), İtalya'daki önemli şeftali zararlıları arasında *P. ulmi* olduğunu bildirmektedirler. Monetti ve Fernandez (1996), Arjantin'de yetiştirilen Spur Red Delicious elma çeşidinin Red Delicious ve Granny Smith çeşitlerine göre Avrupa kırmızıörümceğine daha hassas olduğunu belirtmektedirler. Gençer ve ark. (2002) Bursa'nın incir bahçelerinde önemli 3 fitofag akar türünden birinin de *P. ulmi* olduğunu kaydetmektedirler. İncekulak ve Ecevit (2002), Amasya elmalarında bu türü bulduklarını bildirmektedirler.

**Çizelge 4.12.** Bursa’da *Panonychus ulmi*’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Panonychus ulmi</i> Koch	Gürsu	Kumlukalan Kumlukalan Ağaköy	Elma	10.10.03	2♀
				10.10.03	1♂
				18.10.03	2♀
	İnegöl	Hamamlı Hamamlı Yenice Yenice Hamamlı Hamamlı	Elma	12.09.03	5♀
				12.09.03	2♂
				17.09.03	2♀
				17.09.03	1♂
				16.07.04	4♀
				09.08.04	6♀
	İznik	Çakırca Çakırca Çakırca Elbeyli Elbeyli Çakırca Merkez	Elma	12.09.03	10♀
				01.10.03	1♀
				01.10.03	2♂
				23.06.04	10♀
				23.06.04	1♂
				03.07.04	1♀
				03.07.04	2♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	23.05.03	2♀
				30.05.03	3♀
				30.05.03	1♂
				06.06.03	4♀
	Osmangazi	Demirtaş Demirtaş Canbazlar Kumlukalan Kumlukalan Samanlı Samanlı Canbazlar Kumlukalan Samanlı Samanlı Dereçavuş	Elma	23.09.03	5♀
				23.09.03	4♂
				30.06.04	8♀
				30.06.04	3♀
				30.06.04	2♂
				30.06.04	10♀
				30.06.04	2♂
				06.07.04	1♀
				06.07.04	1♀
				16.07.04	10♀
16.07.04				1♂	
29.07.04				1♀	
Orhangazi	Merkez	Elma	01.10.03	3♂	
			01.10.03	5♀	
			23.06.04	8♀	
			23.06.04	2♂	
			03.07.04	4♀	
			20.07.04	3♀	
			20.07.04	4♂	
Yıldırım	Arabayatağı	Elma	30.06.04	9♀	
			05.08.04	10♀	
			05.08.04	4♀	

Çizelge 4.12.'nin devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Panonychus ulmi</i> Koch	Gürsu	Ağaköy	Armut	23.09.03	7♀
		Hasanköy		23.09.03	5♂
				23.09.03	3♀
				23.09.03	3♂
				23.09.03	1♀
				08.09.03	1♀
				06.07.04	3♀
	İnegöl	Hamamlı	Armut	16.07.04	3♀
	Osmangazi	Demirtaş Dereçavuş Çeltik	Armut	01.10.03	1♀
				18.10.03	1♂
				28.07.04	2♀
	Yıldırım	Arabayatağı	Armut	06.07.04	1♀
	İnegöl	Hamamlı	Kiraz	16.07.04	1♀
	Gürsu	Ağaköy Hasanköy	Ayva	10.10.03	2♀
				06.07.04	2♀
	İnegöl	Hamamlı	Ayva	16.07.04	5♀
	İzник	Orhaniye	Ayva	15.05.04	2♀
				20.07.04	8♀
				20.07.04	1♂
	İzник	Çakırca Çakırca	Şeftali	12.09.03	1♀
03.08.04				1♀	
Osmangazi	Yunuseli Kumlukalan Canbazlar	Şeftali	23.09.03	1♂	
			30.06.04	1♀	
			03.08.04	2♀	
Orhaniye	İzник	Erik	15.05.04	1♂	

#### 4.1.9.3. Tür: *Eotetranychus pruni* (Oudemans, 1931)

Pirtchard ve Baker (1955) ve Jeppson ve ark. (1975)'a göre sinonimleri:

*Tetranychus pruni* Oudemans, 1931

*Eotetranychus viticola* Reck, 1948

*Eotetranychus aceri* Reck, 1948

*Shizotetranychus (Eotetranychus) pruni* Reck, 1950

*Eotetranychus pomi* Sepasgosarian, 1955

*Eotetranychus coryli* Reck, 1950

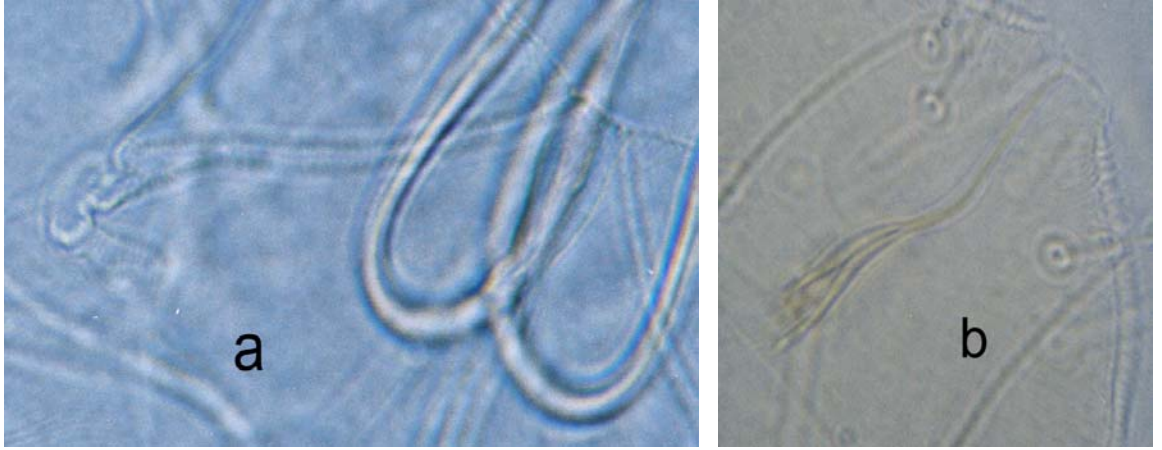
*Eotetranychus aesculi* Reck, 1950

Dişileri erkeklerden belirgin olarak daha büyük olup, idiosoma uzunluğu  $305.0 \pm 20.6$  (240-340)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $205.0 \pm 11.2$  (170-230)  $\mu\text{m}$ 'dir. İdiosoma'nın ön ve

genital kısmında çizgiler çapraz şekildedir. Palpus'un terminal sensillum'u uzun olup, genişliğinin 4 katı uzunluktadır. Birinci çift bacağın tibia'sında 9 dokunma kılı, tarsus'unda dubleks kıllara yakın 5 çift dokunma kılı ve ikinci çift bacağın tibia'sında ise 8 dokunma kılı taşır. Peritrem hücreli, uca doğru bükülmüş ve hafifçe dirsekli bir yapıya dönüşmüştür (Şekil 4.26a).

Erkekler dişilerden daha küçük olup vücudun sonu sivridir. İki birey üzerinden yapılan ölçümlere göre idiosoma uzunluğu  $230.0 \pm 14.1$  (210-270)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise  $145.0 \pm 15.0$  (120-180)  $\mu\text{m}$  olarak saptanmıştır. Birinci ve ikinci çift bacağın tibia'ları dişikilerinkine benzer ancak 1. çift tarsus'da dubleks kılla yakın 4 dokunma kılı taşır. Aedeagus diğer tetranychid türlerine göre çok uzun, ince, dalgalı ve uca doğru gittikçe incelen bir yapıya sahiptir (Şekil 4.26b). Pirtchard ve Baker (1955), daha önce ilk olarak Almanya'dan toplanan bu türün *Eotetranychus carpini* (Oudemans) ile yakın olduğunu ancak peritrem şeklinden dolayı kolayca ayırt edilebildiğini bildirmektedirler. Yine aynı yazar diğer yakın türün *Eotetranychus uncatius* Garman olduğunu ancak bu türün de dişi palpusunun terminal sensillum'undaki uzunluk farkından ayırt edilebileceğini kaydetmektedirler. Sadece erik üzerinden toplanan *E. pruni* örneklerinden yapılan morfolojik tanım ve ölçümlerimiz Pirtchard ve Baker (1955) ve Jeppson ve ark. (1975)'a uyum göstermiştir.

*E. pruni* %0.8'lik bulunma oranıyla Kirazlı (Osmangazi)'da 2003 yılında 21 Haziran'da 5♀ ve 4♂ ve Epçeler (Keles)'de 2004 yılında 26 Ağustos'ta 2♂ ve 4♀ terk edilmiş erik bahçelerinden toplanmıştır. *E. pruni*, İngiltere, Amerika, tüm Avrupa ülkeleri, Rusya ve Türkiye'de bulunmakta olup, konukçuları sert çekirdekli meyve ağaçları, elma, kiraz, bağ, gölge, orman ve özellikle erik ağaçlarıdır (Pirtchard ve Baker, 1955; Jeppson ve ark., 1975). Aynı yazarlar bu akarın akarisitlere çok hassas olduklarını ve elma bahçelerinde diğer tetranychid türleri için yapılan yaz ilaçlamalarından çok etkilendiğini bildirmektedirler. Grissa-Lebdi ve ark. (2002), bu zararlı akarı Tunus'da elmalar üzerinde ilk defa saptadıklarını ve potensiyel bir zararlı olarak bulduklarını kaydetmektedirler.



Şekil 4.26. *Eotetranychus pruni*, dişi: a, peritrem; erkek: b, aedagus.

#### 4.1.9.4. Tür: *Tetranychus atlanticus* McGregor, 1941

Jeppson ve ark. (1975)'a göre sinonimi:

*Tetranychus turkestanii* (Ugarov&Nikolski, 1937)

Dişide vücut elips şeklinde, yeşilimsi, soluk sarı ve bu renklerin kombinasyonlarında olabilir. İdiosoma'nın dorsalinde değişik şekillerde siyah noktalardan meydana gelen iki leke bulunur. İdiosoma uzunluğu  $442.5 \pm 25.3$  (430-500)  $\mu\text{m}$  ve genişliği  $317.5 \pm 6.3$  (300-330)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Palpus'un sonunda bulunan üst kısmı yuvarlak terminal sensillia'sı kalınlığının üçte ikisi kadar uzundur. Tarsus'un ucu bükük, tırnak üç çift iğne şeklindedir. Peritrem bir kolu kısa diğeri uzun U şeklinde olup, büküm yeri dirsek şeklindedir.

Erkekler dişlerden çok küçük, ön tarafları geniş ve arkaları sivridir. Aedagus'un baş kısmı kaidesine göre 90 derecelik bir eğim yaparak çengel şeklini almıştır. *T. urticae* ile yakın türler olmasına rağmen aedagus'un daha büyük olması ve baş kısmının bir tarafının sivri ve diğer tarafının küt olmasıyla ayırtedilebilir (Şekil 4.27). Bu zararlı akar için yapılan morfolojik tanımlar ve ölçümler Düzgüneş (1954) ve Jeppson ve ark. (1975) ile benzer bulunmuştur.

*T. atlanticus*, bu çalışmada %0.3'lük az bir toplanma oranıyla erik ağaçları üzerinde 6 Haziran 2003 tarihinde Görükle (Nilüfer)'de 4♀ ve 1♂ birey ve 10 Ekim





**Şekil 4.27.** *Tetranychus atlanticus*'un aedagus'u.

2003 tarihinde Ağaköy (Gürsu)'de 1♀ birey saptanmıştır. Düzgüneş (1954), ABD'de ceviz, şeftali, armut, erik, elma ve süs bitkilerinde zararlı olduğunu ve Türkiye'de elma, armut, kayısı, şeftali, ceviz, kiraz, vişne, erik, süs bitkileri ve gölge ağaçlarında çok miktarda görüldüğünü kaydetmektedir. Jeppson ve ark. (1975), bu zararlı akarın A.B.D., Avrupa, Rusya, Japonya, Yakın Doğu ve Orta Doğu ülkelerinde fasulye, patlıcan, hıyar, soya fasulyesi, çilek, ayçiçeği, kavun vb. alçak boylu kültür bitkilerinde ve elma, şeftali, armut ve erik gibi meyve ağaçlarında çok yaygın olarak bulunduğunu bildirmektedirler.

#### **4.1.9.5. Tür: *Tetranychus urticae* Koch, 1836**

Düzgüneş (1954) ve Pritchard ve ark. (1975)'a göre çok iyi bilinen sinonimleri:

*Tetranychus telarius* Linnaeus, 1758

*Tetranychus bimaculatus* Harvey, 1898

*Tetranychus althaeae* Von Hanstein, 1901

*Epitetanychus althaeae* Zacher, 1916

*Eoteranychus cucurbitacearum* Sayed, 1946

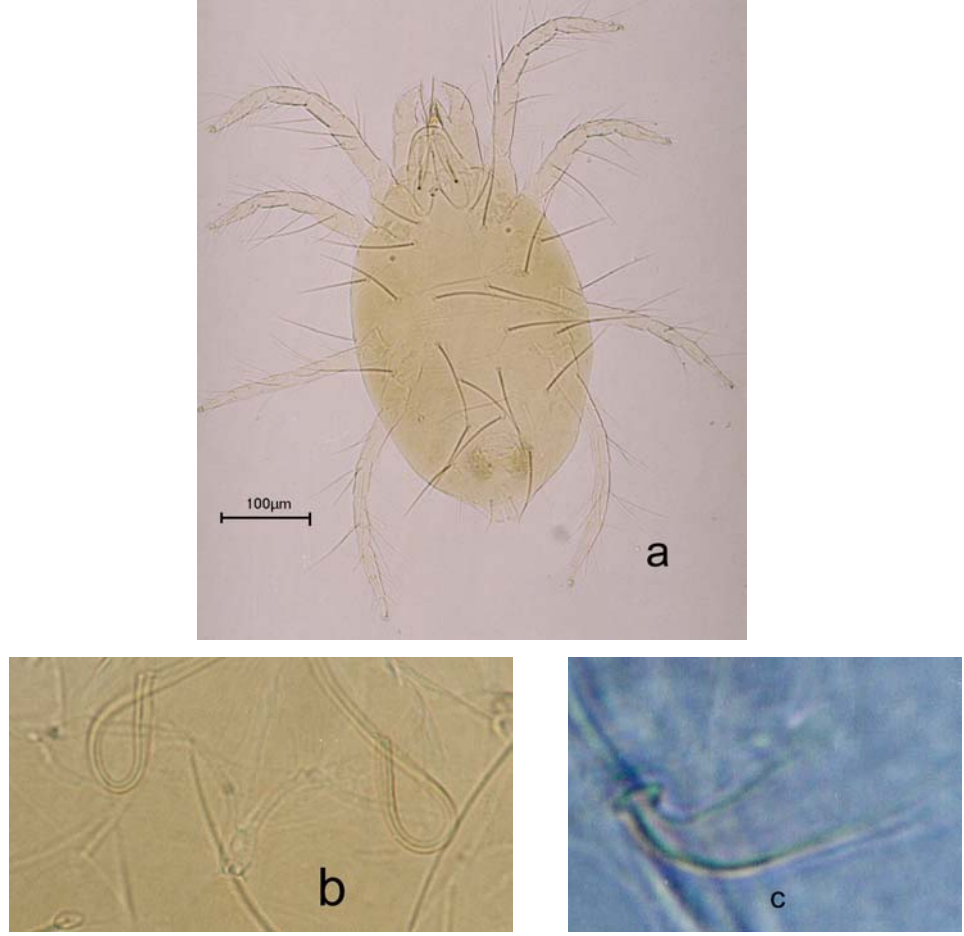
*Tetranychus multisetus* McGregor, 1950

Dişinin idiosoması oval, açık sarıdan koyu kahve rengine değişmekte ve dorsalinde siyah küçük noktalardan meydana gelmiş iki leke bulunur. İdiosoma uzunluğu  $441.3 \pm 5.3$  (390-500)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $313.0 \pm 4.8$  (280-350)  $\mu\text{m}$  olarak

ölçülmüştür. Dorsalde bulunan kıllar 26 adet olup, tuberküllerden çıkmamıştır (Şekil 4.28a). Palpus'un son segmenti oldukça kalın olup, uzunluğunun üçte birinden daha geniştir. Palpus'un sonunda terminal sensillum'un uzunluğu kalınlığından fazla değildir. Peritrem bir kolu uzun bir kolu kısa U şeklindedir (Şekil 4.28b). Birinci çift tarsus'da dubleks kıllar bulunur. Tırnak diken şeklinde altı parçaya ayrılmıştır.

Erkekler dişiden daha küçük ve incedir. İdiosoma uzunlukları  $247.8 \pm 12.8$  (190-300)  $\mu\text{m}$  ve genişlikleri  $173.3 \pm 7.1$  (140-200)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Bacakları dişininkine göre çok daha uzundur. Aedagus'un kaide kısmı uca doğru daralır ve 90 derecelik bir açı yaparak yukarı döner. Uç kısmı *T. atlanticus*'dan daha küçük olup, iki yana doğru hafifçe sivri çıkıntısı bulunur (Şekil 4.28c). *T. urticae* örneklerinden yapılan morfolojik tanımlar ve ölçümler Düzgüneş (1954) ve Jeppson ve ark. (1975) ile uyum göstermektedir.

Bu çalışmada *T. urticae*'nin elma (%2.4), armut (%3), kiraz (%2.2), ayva (%0.3), şeftali (%2.1), erik (%5.7) ve vişne (%0.4) yaprakları üzerinde beslendiği saptanmıştır. *T. urticae*'nin Bursa ilindeki dağılımı, konukçuları ve toplanma tarihleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.1 ve 4.13 ile Şekil 4.23'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere *T. urticae* Bursa ilinde meyve yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda bulunmaktadır ve yükseklik veya ilaç uygulaması gözetmeden hemen hemen tüm ilçe ve köylerde saptanmıştır. Tüm akarlar arasında %16.1 lik toplanma oranıyla 1. sırada yer alan bu tür özellikle erik ağaçlarında önemli popülasyonlar ve zararlar oluşturmaktadır. Bu zararlı akar türü elma, armut, kiraz ve şeftali ağaçlarında *P. ulmi* ile birlikte bulunmasına rağmen, özellikle elmada bu zararlının ekonomik bir zararına veya popülasyonuna rastlanamıştır. Tüm bunlara ek olarak ara ziraat olarak patlıcan yetiştiriciliği yapılan Osmangazi, Gürsu ve Kestel ilçelerindeki şeftali bahçelerinde *T. urticae*'nin daha yoğun görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 4.13). Düzgüneş (1954), *T. urticae*'nin konukçu bitkileri arasında *Galadium* sp., *Cymbidium* sp., *Laburnum* sp., *Urtica dioica* L., *Vitis vinifera* L., *Phaseolus* sp., *Humulus lupulus* L., *Citrus* spp., *Cucumis sativus* L., *Dahlia variabilis* Desf., *Viola* sp., *Dianthus* sp., *Trifolium* sp. gibi bitkiler, pamuk, kavun, elma, erik ve diğer bir çok süs bitkileriyle çeşitli sebzelerin bulunduğunu, bunlara ek olarak da elma bahçeleri civarından toplanan *Rubus* spp., *Rumex* spp., *Convolvulus* sp., *C. arvensis* L., *Geranium* spp., *Lepidium perfoliatum* L.



**Şekil 4.28.** *Tetranychus urticae*, dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: c, aedagus.

gibi bitkilerde de *T. urticae*'ye rastlandığını bildirmektedir. Araştırmacı, *T. urticae*'nin İç Anadolu'da kışlayan döllenmiş dişileri tarafından bırakılan yumurtalardan çıkan larvaların civardaki yabani ve kültür bitkilerine arız olduktan sonra meyve ağaçlarına geçtiklerini kaydetmektedir. Pirtchard ve Baker (1975), *T. urticae*'nin tarımsal ürünler ve süs bitkilerini de içine alan 150'ye yakın konukçuda ekonomik zarar verdiğini, özellikle ılıman iklim kuşağında meyve ağaçlarında çok ciddi bir zararlı olduğunu belirtmektedirler. Ecevit (1981), tüm dünyada çok önemli bir zararlı olan bu akarın Erzurum'daki elma ağaçlarında da bulunduğunu bildirmektedir. González (1984), Şili'de 1982 ve 1984 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada elma bahçelerinde 7 adet zararlı akar türünün bulunduğunu, bunlardan birinin de *T. urticae* olduğunu kaydetmektedir. Helle ve Sabelis (1985), İkinoktalı kırmızıörümceğin elma bahçelerinin diğer önemli bir zararlısı olduğunu ve bölgeden bölgeye değişen ekonomik zararlar meydana getirebileceğini bildirmektedirler. Kovancı (1992) ve Cinti ve ark. (1993),

**Çizelge 4.13.** Bursa'da *Tetranychus urticae*'nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Büyükorhan	Merkez	Elma	20.08.04	1♀
	Gürsu	Serme	Elma	08.09.03	1♂
		Serme		08.09.03	6♀
		İğdir		23.09.03	5♀
		Kumlukalan		23.09.03	4♀
		Kumlukalan		23.09.03	1♂
		Ağaköy		10.10.03	1♀
		Ağaköy		18.10.03	1♀
	İnegöl	Hamamlı	Elma	16.07.04	1♀
				09.08.04	1♀
	İznik	Elbeyli	Elma	26.08.03	1♀
				15.05.04	1♀
	Karacabey	Kıranlar	Elma	27.05.04	7♀
				27.05.04	1♂
	Keles	Epçeler	Elma	26.08.04	1♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	13.06.03	2♀
				20.06.03	1♀
				14.05.04	1♀
				28.06.04	1♀
	Orhangazi	Üreğil	Elma	12.09.03	6♀
	Osmangazi	Dereçavuş	Elma	15.10.03	4♀
	Gürsu	Serme	Armut	08.09.03	5♀
	İnegöl	Yenice	Armut	16.07.04	1♂
		Yenice		16.07.04	1♀
		Yenice		26.08.04	1♀
		Hamamlı		16.07.04	1♀
	İznik	Elbeyli	Armut	26.08.03	3♂
		Elbeyli		26.08.03	4♀
		İnikli		12.09.03	1♀
	Kestel	Narlıdere	Armut	08.09.03	4♂
Narlıdere			08.09.03	9♀	
Serme			08.09.03	5♀	
Kumlukalan			30.06.04	6♀	
Hasanköy			06.07.04	8♀	
Nilüfer	Fadıllı	Armut	19.06.04	1♀	
Osmangazi	Dereçavuş	Armut	18.10.03	2♂	
	Dereçavuş		18.10.03	1♀	
	Samanlı		06.07.04	2♀	

Çizelge 4.13'ün devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)	
	İlçe	Köy veya Belde				
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Yıldırım	Arabayatağı	Armut	06.07.04	5♀	
	Gürsu	Ağaköy	Kiraz	23.09.03	1♀	
	İnegöl	Yenice	Kiraz	16.07.04	1♂	
				16.07.04	1♀	
	İzник	Çakırca	Kiraz	12.09.03	10♀	
				03.08.04	4♀	
				20.05.04	1♀	
	Elbeyli					
	Nilüfer	Görükle	Kiraz	15.05.04	1♀	
	Karacabey	Kıranlar	Kiraz	27.05.04	2♀	
				Boğazköy	19.06.04	1♀
				Seyran	19.06.04	1♀
	Keles	Epçeler	Kiraz	26.08.04	4♀	
				Küçükdeliler	02.09.04	1♂
	Kestel	Osmaniye	Kiraz	26.07.03	1♀	
	Orhaneli	Göynükbelen	Kiraz	10.06.04	1♀	
	Osmangazi	Bağlı	Kiraz	30.08.03	5♀	
				Çeltik	28.07.04	4♂
				Çeltik	28.07.04	4♀
				Yeniceabat	28.07.04	1♀
	Gürsu	Ağaköy	Erik	10.10.03	10♀	
				10.10.03	4♂	
				Kumlukalan	30.06.04	4♀
	İnegöl	Şehitler	Erik	16.07.04	5♀	
	İzник	Elbeyli	Erik	26.08.03	6♀	
				26.08.03	1♂	
				15.05.04	1♀	
Çakırca		Erik	01.10.03	3♀		
			03.08.04	4♀		
			20.07.04	4♀		
Boyalıca						
Karacabey	Kıranlar	Erik	27.05.04	15♀		
Kestel	Gözede	Erik	12.07.03	5♀		
			12.07.03	1♂		
			09.08.03	1♂		
	Dudaklı	Erik	08.09.03	5♀		
			08.09.03	6♂		
			15.09.03	12♀		
Narlıdere			15.09.03	1♂		
Nilüfer	Görükle	Erik	06.06.03	6♀		
			06.06.03	1♂		
			13.06.03	2♀		
			14.05.04	2♀		
			Fadıllı	19.06.04	1♀	

Çizelge 4.13'ün devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Orhangazi	Merkez	Erik	15.05.04	2♀
	Osmangazi	Çağlayan Dereçavuş Kirazlı	Erik	01.10.03	4♀
				15.10.03	6♀
				26.08.04	3♀
	İzmit	Elbeyli	Ayva	26.08.03	2♀
	Osmangazi	Çeltik	Ayva	28.07.04	4♀
	Büyükorhan	Merkez	Şeftali	20.08.04	4♀
	İnegöl	Alibey Hamamlı Hamamlı Yenice	Şeftali	28.08.03	1♀
				12.09.03	1♀
				16.07.04	1♀
	16.07.04	1♀			
	İzmit	Çakırca	Şeftali	03.08.04	2♀
	Karacabey	Kıranlar	Şeftali	27.05.04	13♀
	Kestel	Narlıdere Narlıdere Dudaklı	Şeftali	08.08.03	4♀
				08.08.03	1♂
08.09.03				4♀	
Nilüfer	Fadıllı	Şeftali	19.06.04	1♀	
Osmangazi	Canbazlar Samanlı Çeltik Yeniceabat	Şeftali	30.06.04	1♀	
			06.07.04	4♀	
			28.07.04	1♀	
			28.07.04	1♀	
Orhaneli	Serçeler	Şeftali	02.06.04	1♀	

Bursa ve İtalya'nın şeftali bahçelerinde ikinci derecede önemli olan zararlılar arasında *T. urticae*'nin de bulunduğunu belirtmektedirler. Önuçar ve Ulu (1993), Ege Bölgesi meyve fidanlıklarında yürüttükleri çalışmada, *T. urticae*'yi elma, armut, ayva, erik, kiraz, vişne, şeftali, kayısı, trabzonhurması, badem, ceviz ve incirde tespit ederek en çok rastlanan akar türü olarak belirtmektedirler. İncekulak ve Ecevit (2002), Amasya elmalarında tespit edilen 8 zararlı akar türünden birinin *T. urticae* olduğunu ve predatör akar baskısının kalktığı zamanlarda popülasyonlarının çok yükseldiğini kaydetmektedirler. Kishimoto (2002), Japonya'nın armut yetiştiriciliği yapılan alanlarında, terk edilmiş bahçelerin aksine ilaçlanan bahçelerde *T. urticae*'nin baskın tür olduğunu bildirmektedir. Bulut ve Madanlar (2004), Bademli (Ödemiş, İzmir) beldesi meyve fidanlıklarında en yaygın rastlanan akar türünün *T. urticae* olduğunu belirtmektedirler.

#### 4.1.9.6. Tür: *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920)

Toros (1974)'e göre sinonimleri:

*Tetranychus (Epitetranychus) viennensis* Zacher, 1920

*Tetranychus crataegi* Hirst, 1920

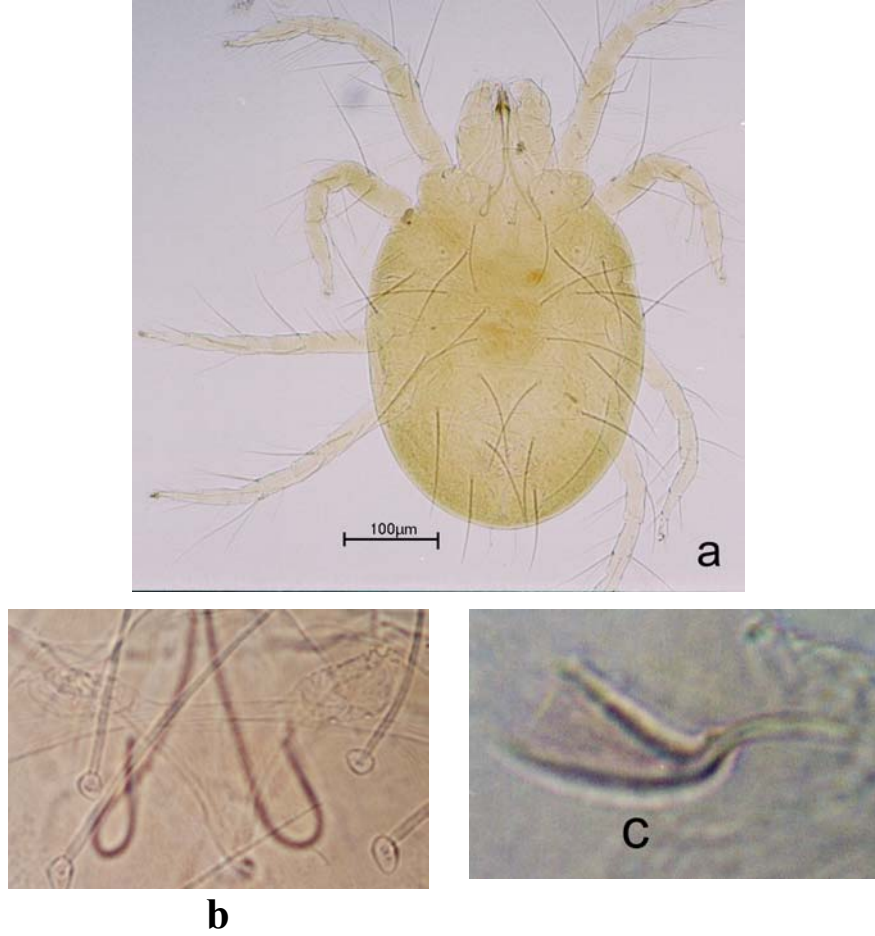
*Apotetranychus longipenis* Ugarov ve Nikolskii, 1937

*Apotetranychus (Tetranychus) virginis* Ugarov, 1937

Dişinin idiosoma'sı oval biçimde, koyu kırmızı rengindedir ve beslenmeyle ilişkili olarak kırmızının tonlarında değişiklikler görülür. Gnathosoma ve bacaklar ise sarı renktedir. İdiosoma uzunluğu  $522.0 \pm 7.8$  (480-580)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $374.3 \pm 5.9$  (340-410)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Dorsal bölgede diğer tetranychid'lerde olduğu gibi 26 adet kıl bulunur (Şekil 4.29a). Pedipalpus'u dört parçadan ibarettir ve tarsus'un üzerinde 7 kıl bulunur. Parmak şeklindeki duygu organı sensillum'un genişliği uzunluğundan biraz fazladır. Peritrem'in uç kısmı gevşek bir yün yumağı şeklindedir (Şekil 4.29b). Bacakları düzgün ve uzuncadır. Diğer tetranychid'lerde görüldüğü gibi bu akarda da dubleks kıllara rastlamak mümkündür. Bu kıllar tarsus'larda yer alır ve 1. çift bacakta 2 adet ve 2. çiftte 1 adet bulunur.

Erkeği dişisine göre oldukça küçük olup, opisthosoma'sı sivridir. Erkeklerde yapılan ölçümlere göre idiosoma uzunluğu  $300.5 \pm 10.7$  (220-330)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $203.3 \pm 10.4$  (140-220)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Rengi dışıdan farklı olarak sarıdır. Peritrem'i dişide olduğu gibi yumak şeklinde görülür. Aedagus'u *P. ulmi*'ninkine benzemekte olup, doksan derecelik bir açı ile yukarı kıvrılan kısmında küçük bir çıkıntı bulunmaktadır. Ayrıca kaide kısmı oldukça iyi gelişmiş ve kıvrım yerinden sonra oldukça incelererek yay gibi bükük durur (Şekil 4.29c). *A. viennensis*'in dişi ve erkeği için yapılan morfolojik ölçüm ve tanımlarımız Pritchard ve Baker (1955) ve Toros (1974) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda *A. viennensis*'in elma (%4.1), armut (%1.2), kiraz (%3.2), ayva (%0.2), şeftali (%0.4), erik (%4.2) ve vişne (%0.4) yaprakları üzerinde beslendiği saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.14). Akdiken akarı %13.8'lik bulunma oranıyla tüm akar türleri arasında ikinci sırada yer almakta olup, elma, kiraz ve eriği diğer meyve ağaçlarına göre daha fazla tercih etmektedir. Şekil 4.23'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere *A. viennensis* ilaçlama yapılmayan dağ köylerinde, terk edilmiş elma bahçelerinde ve yüksek rakımlarda yaygın olarak bulunmuştur. Ticari bahçelerde ise bu



**Şekil 4.29.** *Amphitetranychus viennensis*, dişi: a, dorsal görünüş; b, peritrem; erkek: c, aedagus.

zararlıyı görmek mümkün olmamış ve bunun yerini *P. ulmi* ve *T. urticae* almıştır. *A. viennensis*'in Bursa ili ılıman iklim meyve ağaçlarındaki dağılımı, konukçuları ve bulunma tarihleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.14'de verilmiştir. Düzgüneş (1961a), *A. viennensis*'i İç Anadolu ve Marmara Bölgelerinde *Malus communis* L., *Pyrus communis* L., *Prunus cerasus* L., *Prunus avium* L., *Prunus domestica* L., *Cydonia vulgaris* Pers., *Pyrus eleagnifolia* Pall., *Crataegus* sp., *Sorbus* sp., *Tilia* sp. üzerinde tespit ettiğini kaydetmektedir. Toros (1974), aynı akarı İç Anadolu Bölgesinde elma, süs elması, armut, kayısı, vişne, kiraz, şeftali, erik, ayva, ahlat, ceviz ve akdiken üzerinde bulunduğunu bildirmektedir. Jeppson ve ark. (1975) *A. viennensis*'in Avrupa, Asya, İngiltere ve Japonya'da kiraz hariç elma, armut ve diğer taş çekirdekli meyve ağaçlarında ve Rosaceae familyasında çok fazla görüldüğünü belirtmektedir. Sepasgozarian ve Schruft (1975), İran'ın Gorgan ilçesinde *A. viennensis*'i elmalarda ilk defa saptadıklarını ve bu akarın doğal koşullarda biyolojisini incelediklerini ve elma



**Çizelge 4.14.** Bursa’da *Amphitetranychus viennensis*’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Amphitetranychus viennensis</i> (Zacher)	Büyükorhan	Merkez	Elma	20.08.04	7♀ 1♂
	İnegöl	Kulaca	Elma	28.08.03	6♀
		Kulaca		28.08.03	6♂
		Yenice		17.09.03	2♀
		Yenice		17.09.03	1♂
		Hamamlı		16.07.04	5♀
		Kayaçiftliği		16.07.04	5♀
		Hamamlı		09.08.04	3♀
	İzmit	Elbeyli	Elma	12.09.03	4♀
				12.09.03	1♂
				26.08.03	7♀
		Çakırca		26.08.03	4♂
				12.09.03	2♀
				23.06.04	1♀
				23.06.04	2♂
	Keles	Küçükdeliler	Elma	02.09.04	3♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	02.05.03	1♀
				09.05.03	1♂
				25.06.03	1♂
	Orhaneli	Göynükbelen	Elma	10.06.04	2♀
Orhangazi	Merkez	Elma	23.06.04	1♀	
			23.06.04	2♂	
Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük mevki Bağlı	Elma	05.07.03	1♀	
			16.08.03	6♀	
			16.08.03	2♀	
			30.08.03	2♀	
İnegöl	Yenice	Armut	26.08.04	2♀	
			28.08.03	1♀	
İzmit	Elbeyli	Armut	12.09.03	1♀	
			12.09.03	1♂	
Keles	Epçeler Küçükdeliler	Armut	26.08.04	5♀	
			02.09.04	7♀	
			02.09.04	1♂	
Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük mevki	Armut	30.08.03	7♀	

Çizelge 4.14.'ün devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Amphitetranychus viennensis</i> (Zacher)	İnegöl	Kulaca	Kiraz	28.08.03	2♀
				28.08.03	1♂
		Yenice		16.07.04	3♀
				16.07.04	1♂
	İznik	Elbeyli Orhaniye	Kiraz	12.08.03	1♀
				01.10.03	5♀
				01.10.03	1♂
				20.07.04	10♀
				20.07.04	1♂
	Keles	Küçükdeliler	Kiraz	02.09.04	4♀
				02.09.04	1♂
	Kestel	Gözede	Kiraz	12.07.03	4♀
				12.07.03	2♂
		Dudaklı		08.09.03	4♀
				07.05.04	1♀
	Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük mevki Hüseyinalan	Kiraz	05.07.03	2♀
				19.07.03	8♀
				19.07.03	1♂
				16.08.03	1♀
		Bağlı Soğukpınar- Gölcük mevki Bağlı Kirazlı		16.08.03	1♀
30.08.03				2♀	
30.08.03				2♀	
26.08.04				3♀	
Hüseyinalan	26.08.04	4♀			
Keles	Dağdibi	Vişne	02.09.04	8♀	
İnegöl	Yenice Hamamlı	Ayva	28.08.03	1♀	
			16.07.04	1♀	
İznik	Çakırca	Ayva	03.08.04	1♀	
Osmangazi	Kirazlı	Ayva	26.08.04	1♀	
Keles	Küçükdeliler	Şeftali	02.09.04	7♀	
			02.09.04	1♂	
İnegöl	Kulaca Alibey	Erik	28.08.03	6♀	
			17.09.03	8♀	
			17.09.03	4♂	
	Edebey		16.07.04	4♀	
			16.07.04	1♂	

Çizelge 4.14.'ün devamı

TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)	
	İlçe	Köy veya Belde				
<i>Amphitetranychus viennensis</i> (Zacher)	İznik	Elbeyli	Erik	12.09.03	7♀	
				12.09.03	1♂	
				15.05.04	9♀	
	Keles	Epçeler	Erik	16.08.03	7♀	
				26.08.04	1♂	
				26.08.04	2♀	
				10.06.04	4♀	
				02.09.04	7♀	
	Kestel	Dudaklı	Erik	07.05.04	1♀	
	Orhaneli	Serçeler	Erik	02.06.04	4♀	
				02.06.04	2♂	
	Osmangazi	Hüseyinalan	Erik	21.06.03	1♀	
				28.08.04	1♀	
				21.06.03	1♀	
		Kirazlı Gözede		12.07.03	3♀	
				09.08.03	2♀	
		Soğukpınar-Gölcük mevkii		Soğukpınar	16.08.03	3♀
					30.08.03	2♂
30.08.03	4♀					

yanında vişne, ayva ve şeftalide de bu zararlıyı bulduklarını kaydetmektedirler. Kovancı ve ark. (1999), Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği meyve bahçesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, elma, erik ve kiraz ağaçlarında Akdiken akarının bulunduğunu ve bu ağaçlarda potansiyel bir zararlı olduğunu bildirmektedirler. İncekulak ve Ecevit (2002), bu zararlı akarın Amasya elmalarında da saptandığını ve bu ilde eylül ayında yüksek popülasyonlara ulaştığını belirtmektedirler. Kishimoto (2002), bu türün Japonya'nın ilaçlanmayan armut bahçelerinde çok yaygın olduğunu ve ticari bahçelerde ise hemen hemen hiç görülmediğini bildirmektedir. Golpayegani ve ark. (2004), Baraghan (İran)'da kiraz ağaçları üzerinde *A. viennensis*'in zararlı olduğunu bildirmekte ve biyolojisi üzerine çalışarak, zararlı hakkında bazı biyolojik gözlem ve bulgularını vermektedirler. Kasap ve ark. (2004), *A. viennensis*'in Van gölü çevresindeki elma bahçelerinin tamamında bulunduğunu ve en önemli tür olarak dikkati çektiğini bildirmektedirler.

#### 4.1.10. Familya: Tenuipalpidae Berlese, 1913

Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde, önemli bitki zararlısı akar türlerinin bulunduğu Tenuipalpidae familyasından *Cenopalpus* cinsine bağlı tek bir tür saptanmış olup, bu türle ilgili bulgular aşağıda belirtilmiştir. Düzgüneş (1965), bu familyaya ait akarların ülkemizin bazı bölgelerinde meyve ağaçlarına çok zarar verdiklerini kaydetmektedir. Pritchard ve Baker (1958), bu familyaya ait türlerin günümüzde dünyanın çoğu yerinde tarımsal ürünlerin en önemli zararlıları arasında olduğunu bildirmektedirler.

##### 4.1.10.1. Tür: *Cenopalpus pulcher* (Canestrini & Fanzago, 1876)

Düzgüneş (1965)'e göre sinonimleri:

*Caligonus pulcher* Canestrini ve Fanzago, 1876

*Caligonus glaber* Canestrini ve Fanzago, 1878

*Tenuipalpus glaber* Berlese, 1886

*Tenuipalpus pulcher* Berlese, 1887

*Tenuipalpus bodenheimer* Bodenheimer, 1930

*Tenuipalpus oudemansi* Geijskes, 1939

*Brevipalpus oudemansi* Sayed, 1946

*Brevipalpus pyri* Sayed, 1946

*Brevipalpus pulcher* Baker, 1949

*Brevipalpus ciferii* Lombardini, 1951

*Brevipalpus geisenheyneri* Baker ve Pritchard, 1952

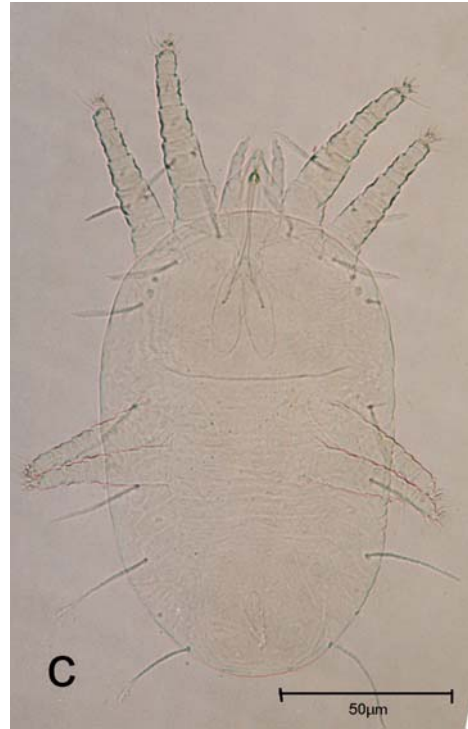
*Brevipalpus pyri* Düzgüneş, 1954

Dişinin idiosoması ovaldır ve dorsa-ventral olarak yassılaştırmıştır. Kremit renginde veya daha canlı bir kırmızıdır. Propodosoma ve hysterosoma birbirinden bir çizgi ile ayrılmış gibi görünür. Dorsal kısım adeta ağ gibi kaplı bir desene sahiptir (Şekil 4.30a). İdosoma uzunluğu  $279.3 \pm 2.8$  (260-320)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $173.7 \pm 1.2$  (170-190)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Propodosoma'daki kıllar üç çift olup, hençere benzer ve testere gibi çıkıntılıdır. Hysterosoma'da 1 çift hümeral, 6 çift dorsolateral, 1 çift dorsosublaterale ve 3 çift dorsocentral kıl bulunur. Ventral kısma bakıldığında ağımsı yapı ancak 4. çift bacağın coxa'larının dibinde görülebilir. Propodosoma'nın ventral kısmında 1. çift bacakların coxa'larının hemen altından çıkan 1 çift uzun kılı görmek mümkündür. Hysterosoma'da ise 3. ve 4. çift bacakların coxaları civarında uzun kıllar

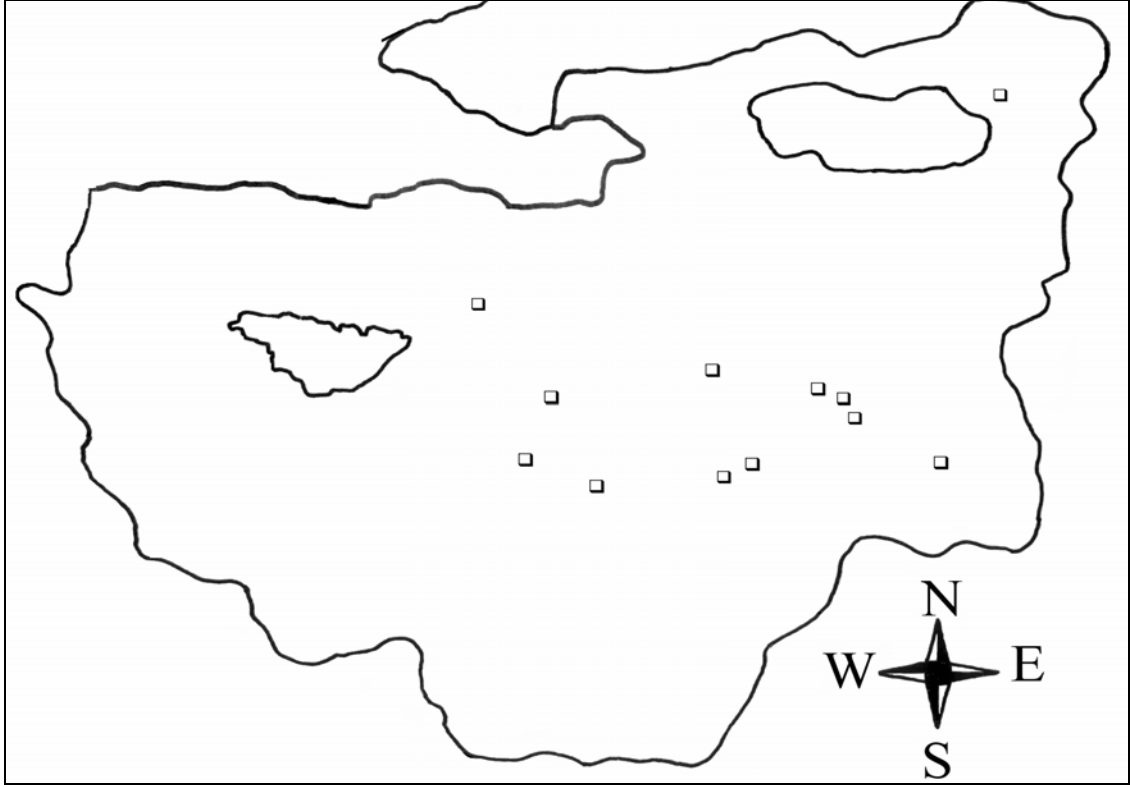
bulunur. Hysterosoma'nın sonuna doğru iki ventral levha mevcuttur. Ön taraftaki dört levha köşeli olup üzerinde 2 uzun kıl bulunur. Arka taraftaki levha ise ovalca üçgen şeklinde ve üzerinde 4 kıl bulunur.

Erkekleri dişilerle hemen hemen aynı boyutlarda olup, tek birey üzerinden yapılan ölçüme göre 260 µm uzunluğunda ve 160 µm genişliğinde ölçülmüştür (Şekil 4.30b). Propodosoma'nın ön kısmı dişide olduğu gibidir, ancak yarık daha derin ve geniştir. Dorsal kıllar dişininkinden daha uzun ve mızrak gibidir ve kenarları dişlidir. Bu akarın nimfleri de oldukça karakteristik olup, idiosomanın lateral kılları uzun, belirli ve birbirine benzemektedir. Özellikle hysterosoma'daki dorsolaterallerden 3., 5. ve 6.'sı çok küçüktür (Şekil 4.30c). Bu çalışma boyunca toplanan dişi, erkek ve nimflerden yapılan morfolojik ölçüm ve tanımlar Düzgüneş (1965) ile aynı olmuştur.

*C. pulcher* bu çalışmada elma (%3.2), armut (%0.2), kiraz (%0.4), ayva (%1.7) ve erik (%0.1) ağaçlarından toplanmış olup, zararlının Bursa ilindeki ılıman meyve ağaçlarındaki dağılımı, konukçuları ve bulunma tarihleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.15'de verilmiştir. Şekil 4.31'in ve Çizelge 4.15'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bu tenuipalpid türü sadece terk edilmiş bahçelerde ve kimyasal mücadele yapılmayan dağ köylerinde bulunmuş olup, toplanan bitkilerde önemli bir zarar belirtisine rastlanmamıştır. *C. pulcher* %5.5'lik bulunma oranıyla tüm türler arasında 7. sırada, zararlı türler arasında ise 6. sırada yer almış ve yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı üzere elma ve ayva ağaçlarını daha çok tercih etmiştir. Düzgüneş (1965), *C. pulcher*'in Türkiye'de ilk defa Ankara'da daha sonra Niğde, Konya, İzmir, Bursa, Kocaeli, İstanbul, Diyarbakır, Elazığ ve Malatya'da tespit edildiğini bildirmekte, konukçuları arasında elma, armut, kiraz, erik, ceviz, akdiken ve ayva gibi meyve ağaçlarının olduğunu kaydetmektedir. Yazar aynı yayınında bu zararlının birçok Avrupa ve Asya ülkesinde de yaygın olarak görüldüğünü belirtmektedir. Zaher ve ark. (1974), bu tenuipalpid akarın Mısır'da ayva ve elmada çok önemli bir zararlı olduğunu kaydetmektedirler. Soliman ve ark. (1975), Mısır'ın ayva ve armut gibi ılıman meyve ağaçlarında aralarında *C. pulcher*'in de bulunduğu bir çok tenuipalpid türü saptadıklarını bildirmektedirler. İncekulak ve Ecevit (2002), Amasya elmalarında *C. pulcher* varlığından söz etmekte ancak popülasyonlarının oldukça düşük olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca, bu zararlının popülasyonlarının phytoseiid popülasyonlarının düşük olduğu eylül ayında yükseldiğini eklemektedirler.



Şekil 4.30. *Cenopalpus pulcher*, a, dişi; b, erkek ve c, nimf.



Şekil 4.31. *Cenopalpus pulcher*'in Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Cenopalpus pulcher*.

#### 4.1.11. Familya: Stigmaeidae Oudemans, 1931

Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde bu familyaya ait bir tür bulunmuş olup, bu predatör akar türü neredeyse tüm bahçelerde değişen miktarlarda saptanmıştır. Bu faydalı stigmaeid türü ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bu familyaya ait türler genellikle yosun, liken, sap ve yapraklar üzerinde bulunmaktadırlar. Genellikle eriophyid türlerine chelicera'larını batırarak veya diğer akarların yumurtalarıyla beslenen bu predatör akarlar, elma bahçelerinde bulunan akarlarla ilişkili bulunmuştur (Baker ve Wharton, 1952; Helle ve Sabelis, 1985).

##### 4.1.11.1. Tür: *Zetzellia mali* (Ewing, 1960)

Gonzalez (1965)'e göre sinonimleri:

*Calignus mali* Ewing, 1917

*Syncaligus mali* (Ewing), 1921

*Syncaligus quercus* Ewing, 1921

*Zetzellia zacheri* Oudemans, 1929

*Zetzelliaalni* Oudemans, 1931

**Çizelge 4.15.** Bursa’da *Cenopalpus pulcher*’in saptandığı ilçe, köy veya belde, konukçu bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

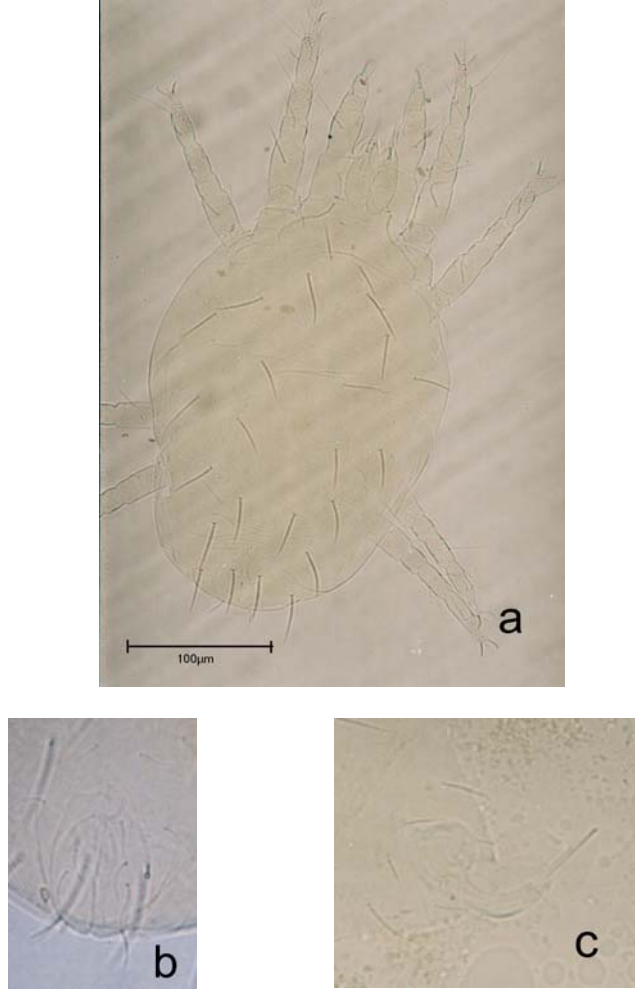
TÜR	Bulunduğu Yer		Konukçu Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Cenopalpus pulcher</i> (Canestrini & Fanzago)	İnegöl	Hamamlı Şehitler	Elma	20.05.04	1♀
				16.07.04	15♀
	Keles	Küçükdeliler	Elma	02.09.04	1♀
	Kestel	Osmaniye Şevketiye	Elma	26.07.03	5♀
					8♀
					1nimf
	Nilüfer	Görükle	Elma	28.06.04	19♀
					3 nimf
	Orhaneli	Erenler	Elma	02.06.04	7♀
				10.06.04	1♀
	Osmangazi	Hüseyinalan	Elma	21.06.03	3♀
	İznik	Elbeyli	Armut	26.08.03	2♀
	Nilüfer	Görükle	Armut	30.05.03	1♀
	Keles	Küçükdeliler	Armut	02.09.04	1♂
	İnegöl	Yenice	Ayva	28.08.03	21♀
3 nimf					
Keles	Dağdibi	Ayva	02.09.04	1♀	
Orhaneli	Erenler	Ayva	02.06.04	9♀	
Orhaneli	Osmaniye	Kiraz	02.06.04	7♀	
Osmangazi	Hüseyinalan	Erik	21.06.03	1♀	
Orhaneli	Osmaniye	Erik	02.06.04	1♀	

*Mediolata mali* (Ewing), Nesbitt, 1946

*Mediolata novae-scotiae* Nesbitt, 1946

Dişinin yaz formlarının idiosoma’sı sarıdan portakal rengine değişmekte olup, kışlayan formlarında ise bu renk kırmızıya dönmekte ve üzerinde portakal lekeler bulundurmaktadır. Dişinin boyu  $423.0 \pm 5.8$  (400-450)  $\mu\text{m}$ , idiosoma uzunluğu  $301.0 \pm 3.8$  (280-320)  $\mu\text{m}$  ve genişliği  $202.0 \pm 6.5$  (170-240)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Dorsal levha hafifçe skleritize olmuş ve ağ gibi desenlenmiştir (Şekil 4.32a). Tek hücreler çokgen şeklindedir. Propodosomal levha üçgen şeklinde median plaka ise ikizkenar yamuk şeklindedir. Dorsal levhada 12 çift kıl bulunur ve *a*, *he*, *la* ve *li* kılları tek hücrelerden, *b* kılı ise bazen median levhanın çizgisi üzerinden bazenden bu levhadan bağımsız olarak çıkar. Propodosal levhanın üzerindeki *be* kılı, *be* kılından *ce* kılına olan mesafeden biraz uzundur. Dorsal yüzeyde bulunan bu kılların ölçümleri: *ae*:

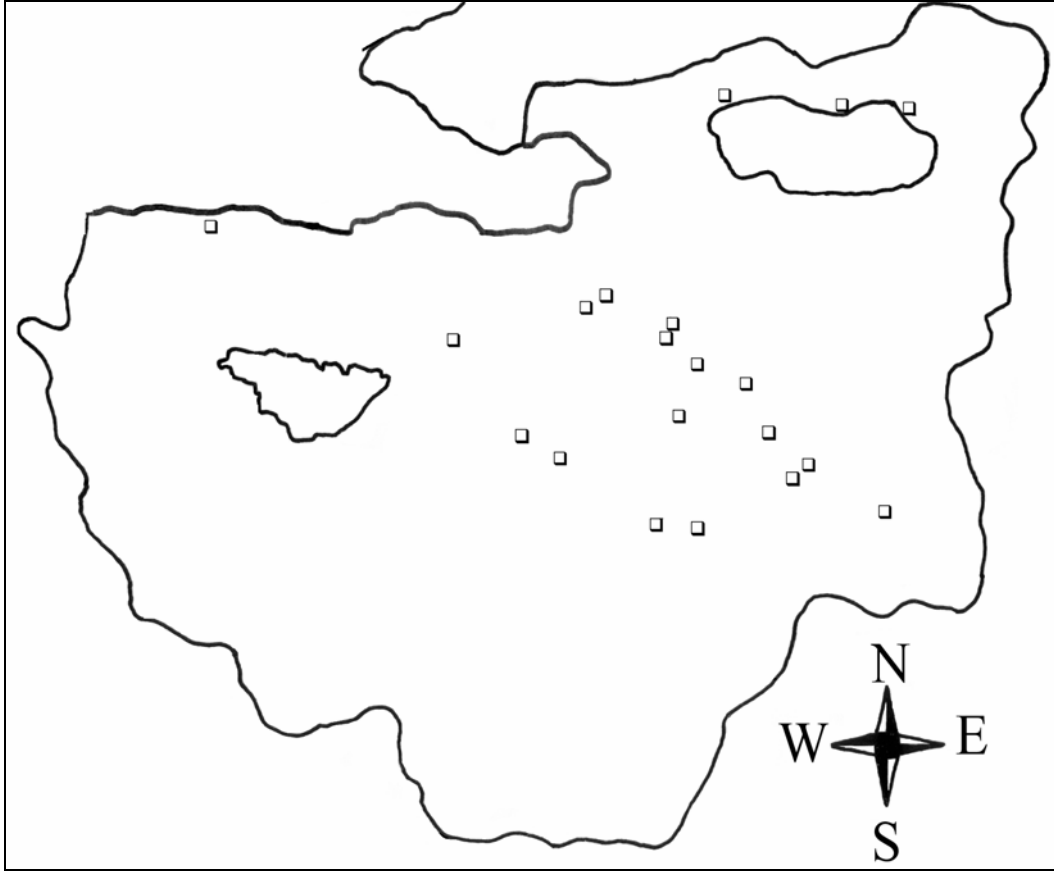




**Şekil 4.32.** *Zetzellia mali*, a, dişi; b, hysterosoma; erkek: c, aedagus.

24.8±0.7; *be*: 35.5±1.2; *ce*: 29.3±0.8; *he*: 30.0±0.7; *a*: 30.0±0.7; *b*: 27.8±0.7; *c*: 30.5±0.8; *la*: 28.0±0.3; *lm*: 30.0±0.9; *li*: 33.8±1.1; *e*: 35.5±0.7; *le*: 34.8±5.8 µm olarak ölçülmüştür. Dişinin bacakları vücuda göre kısadır ve bacaklardaki kıl ve duyu kılları şöyle sıralanmıştır: femur'da 4-4-2-2; genu'da 3-0-0-0, tibia'da 6-6-6-4; tarsus'da 12-10-8-7. Birinci çift bacağın tarsus'u üzerindeki solenidion kısadır (15.6±0.6 µm). Genital bölgede bulunan *g*<sub>1</sub> kılı uzunluğu (16.8±0.7 µm), *g*<sub>2</sub> ve *g*<sub>3</sub> kıllarının ortasına kadar uzanır (Şekil 4.32b).

Erkeğin levha düzeni ve ağılı yapısı dişiye benzermektedir. Erkeğin boyu 435.0±35.0 (400-470) µm, idiosoma uzunluğu 305.0±5.0 (300-310) µm ve genişliği 205.0±25.0 (180-230) µm olarak bulunmuştur. Erkeğin aedagus'u Şekil 4.32c'de gösterildiği gibidir. *Z. mali* için yapılan morfolojik tanım ve ölçümler Gonzalez (1965) ile aynı bulunmuştur.



**Şekil 4.33.** *Zetzellia mali*'nin Bursa ilindeki dağılımını gösteren kroki, □, *Zetzellia mali*.

Bu çalışmada *Z. mali* elma (%2.8), armut (%0.2), kiraz (%0.1), ayva (%0.6) ve erik (%0.5) ağaçlarının yaprakları üzerinden toplanmıştır. Tüm akarlar düşünüldüğünde %4'lük bulunma oranıyla *Z. mali* 8. sırada bulunmasına rağmen predatör akarlar içinde 2. sırada yer almıştır (Çizelge 4.1). Çizelge 4.16 ve Şekil 4.33.'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere genellikle elmayı tercih eden bu tür, *T. athiasae*'de olduğu gibi elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ilçelerde ve ticari bahçelerde saptanmıştır. Özellikle bu predatör akar, *T. urticae* ve *P. ulmi*'nin yoğun olarak bulunduğu bahçelerde ve zamanlarda bu akarlarla birlikte bulunmuştur. Rodriguez (1965)'e göre *Z. mali* ilk olarak Oregon'da elma ağaçlarının ciddi bir zararlısı olarak rapor edilmesine rağmen bu ifade daha sonraları terk edilmiştir. Yazara göre aslında bu akar diğer zararlı akarların varlığına bağlı olarak ortaya çıkan bir predatördür ve ayrıca *Eulecanium corni* Bouche'nin nimfleriyle de beslenmektedir. Summers (1966), *Z. mali*'nin en iyi bilinen

**Çizelge 4.16.** Bursa'da *Zetzellia mali*'nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)	
	İlçe	Köy veya Belde				
<i>Zetzellia mali</i> (Ewing)	Gürsu	İğdir	Elma	23.09.03	2	
					23.09.03	4
		Dudaklı			08.09.03	2
		Serme			08.09.03	1
		Hasanköy			23.09.03	2
	İnegöl	Yenice Hamamlı	Elma	17.09.03	6	
				16.07.04	4	
				09.08.04	1	
	Kestel	Osmaniye Şevketiye	Elma	09.08.03	1	
				09.08.03	6	
	Nilüfer	Görükle	Elma	28.06.04	3	
	Orhangazi	Merkez Merkez	Elma	23.06.04	5	
				03.07.04	2	
	Osmangazi	Kirazlı Hüseyinalan Küçükdeliler	Elma	30.08.03	1	
				26.08.04	6	
				26.08.04	4	
		02.09.04	6			
	İnegöl	Edebey	Armut	17.09.03	2	
	Osmangazi	Demirtaş	Armut	01.10.03	1	
	Karacabey	Boğazköy	Kiraz	19.06.04	1	
İnegöl	Edebey Hamamlı	Erik	12.09.03	2		
			12.09.03	1		
İznik	Çakırca	Erik	03.08.04	1		
Nilüfer	Görükle	Erik	13.06.03	1		
Osmangazi	Kirazlı	Erik	21.06.03	4		
İnegöl	Edebey Hamamlı	Ayva	28.08.03	5		
			17.09.03	3		
İznik	Çakırca	Ayva	03.08.04	2		
Keles	Dağdibi	Ayva	02.09.04	1		
Osmangazi	Çeltik	Ayva	28.07.04	1		

tür olduğunu, elma, armut, ayva ve taş çekirdekli meyvelerde yararlı fauna olarak önemli popülasyonlar meydana getirdiğini ve *Bryobia* sp. ve *P. ulmi*'nin yumurtaları ve çeşitli biyolojik dönemleri ile beslendiğini kaydetmektedir. Sepasgozarian (1975), *Z. mali*'nin İran'da predatör olarak çok önemli bir rol aldığını belirtmektedir. Rice ve ark. (1976), Kaliforniya'nın erik, şeftali ve nektarin ağaçlarından bu predatör akarı bulduklarını ve zararlı türlerle ilişkili mevsimsel popülasyonlarını incelediklerini

bildirmektedirler. Helle ve Sabelis (1985), *Z. mali*'nin elma üzerinde *P. ulmi*'nin yumurta larva ve nimf dönemleriyle beslendiğini, bir dişinin günde 1 Avrupa kırmızörümceği yumurtası tükettiğini, *A. schlechtentali* ile beslendiğinde içsel oranının arttığını ( $r_m = 0.109$ ) ve faydalının ayrıca *B. rubrioculus* ve *T. urticae* yumurta, larva ve nimfleri üzerinde beslendiğini belirtmektedirler. Yazarlar, bu predatör akarların daha çok eriophyid'leri tercih ettiklerini ancak, tetranychid popülasyonlarının ekonomik zarar eşiğinin altında kalmasına yardım ettiklerini eklemektedirler. Son olarak araştırmacılar, *Z. mali*'nin besin yokluğunda polenle de beslendiğini bildirmektedirler. Çobanoğlu ve Kazmierski (1999), bu predatör akarın Türkiye'de ilk defa 1963 yılında bulunduğunu ve çok yaygın bir tür olduğunu kaydetmektedirler. Araştırmacılar, çalışmalarında *Z. mali*'yi Edirne, Ankara ve Van'ın meyve ağaçları ve çalı bitkileri üzerinden toplamışlardır. Kasap ve ark. (2004), Van gölü çevresindeki elma bahçelerinde predatör akarlar içinde en yaygın türlerden birinin de *Z. mali* olduğunu belirtmektedirler.

#### 4.1.12. Familya: Anystidae Oudemans, 1902

Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde Anystidae familyasına ait bir tür bulunmuş olup, tür teşhisi yapılamayan bu predatör akar için elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Baker ve Wharton (1952), bu akarların hızlı hareket eden diğer akar türleri ve bazı küçük böcekler üzerinde avcı olduğunu, bazı ağaçların yaprak ve sürgünlerinde bulunduğunu ve çok yaygın olmamasına rağmen bazen bazı bahçelerde oldukça fazla sayıda bulunabileceğini bildirmektedirler.

##### 4.1.12.1. Tür: *Anystis* sp.

Dişilerin vücutları kırmızı renklidir ve idiosoma uzunluğu  $766.7 \pm 47.3$   $\mu\text{m}$  ve genişliği  $561.7 \pm 26.2$   $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir (Şekil 4.34). Rostrum kısadır ve koni şeklindedir (Şekil 4.34). Hareketli chelicera'nın ucu kanca şeklindedir. Pedipalpus'un tibia'sında 3 adet tırnak taşır. Propodosoma'nın önünde 1 çift ve prodosoma'da 1 çift duygu kılı bulunur. Bacaklar bir merkezden çıkarak güneş ışınları gibi etrafa yayılır. Tarsus'lar pençe gibi bir çift tırnak taşır (Şekil 4.34).

Tür ismi belirlenemeyen bu avcı akar kiraz (Osmangazi, Soğukpınar, Gölcük mevki, 05.07.2003, 1 birey; Orhaneli, Göynükbelen, 10.06.2004, 1 birey, Büyükorhan, Merkez, 20.08.2004, 1 birey), ayva (İnegöl, Hamamlı, 20.05.2004, 1 birey);



**Şekil 4.34.** *Anystis* sp., dişisinin dorsal görünüşü.

Büyükorhan, Merkez, 20.08.2004, 1 birey) ve erik (Kestel, Gözede, 09.08.03, 1 birey; Keles, Çaybaşı, 10.06.04, 1 birey) yaprak ve sürgünleri üzerinden toplanmıştır. Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı üzere ilaçlanmayan veya terk edilmiş bahçelerden ve dağ köylerinden tetranychid'ler ile birlikte bulunan bu akarın bulunma oranı (%0.3) oldukça düşüktür. Helle ve Sabelis (1985), bu familyanın tüm türlerinin avcı olduğunu, en iyi bilinen türünün *Anystis agilis* Banks. olduğunu, bu türün çok aktif olarak kendinden büyük arthropod'lara bile saldırdığını ve onları salgıladıkları bir zehir ile paralize ettiklerini bildirmektedirler. Ayrıca, yazarlar bu türün *T. urticae*'nin değişik dönemlerinde beslendiğini, ancak organikfosforlar, klorlandırılmış ve karbamatlı bileşikler ile yapılan ilaçlamalar sonucunda popülasyonlarının çok düştüğünü eklemektedirler. Khanjani ve ark. (1999), *Anystis baccarum* (L.)'un *T. atlanticus* popülasyonlarının azaltılmasında etkili olduğunu belirtmektedirler. Çakmak ve Akşit (2003), *A. baccarum*'u Aydın ili incir bahçelerinde saptadıklarını, ancak bu türün nadiren önemli olduğunu kaydetmektedirler. Cuthbertson ve ark. (2003), *A. baccarum*'un elma bahçelerinde *A. schlehtendali*'nin predatörü olduğunu bildirmektedirler.

#### 4.1.13. Familya: Erythraeidae Oudemans, 1923

Bu çalışmada Erythraeidae familyasının *Abrolophus*, *Balaustium*, *Allothrombium* ve *Erythraeus* cinslerine dahil 4 tür bulunmuş olup, bu akarlar teşhis edilmek üzere uzmanı olan Doç. Dr. Alireza Saboori (Tahran Üniversitesi, İran)'ye gönderilmiştir. Bu predatör akarların erginlerinin ve larvalarının renkleri kırmızı olup, koşmaya adapte olmuştur. Larvaları 3 çift bacağına sahiptir, heteromorftir ve stigması eksiktir. Erginlerin vücudu ovaldir ve çok sayıda kılla kaplanmıştır. Stylet benzeri chelicera segmensizdir ve çok uzundur. Prodosoma ve hysterosoma belli belirsiz bir çöküntü ile ayrılmıştır. Propodosoma'da uzunlamasına bir crista metopica bulunur ve iki sensillary alana sahiptir. Ayrıca her bir sensillary alan 1 çift duyu kılı taşır. Bu akarlarda 1 veya 2 çift lens gibi gözler bulunur. Bacaklar uzun, incedir, hareketli segmente ve güçlü bir tırnağa sahiptir. Bu familyada genital sucker'lar bulunmaz. Baker ve Wharton (1952), Erythraeidae familyası türlerinin omurgalılarda parazit olarak yaşayan Trombiculidae larvalarıyla, kabuklubitler gibi çeşitli küçük böceklerle veya diğer akarlarla beslendiğini, akarın ergin dönemlerinin serbest yaşadığını ve genellikle yaprakların üzerinde veya arasında ve toprakta bulunabileceğini kaydetmektedirler. Yazarlar ayrıca, bu akar türlerinin kabuklubitlerin önemli bir avcısı olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada toplanan erythraeid türlerinin teşhisleri Doç. Dr. Alireza Saboori tarafından henüz yapılmadığından, morfolojik tanımları yapılmadan cins düzeyindeki örneklerin toplanma yerleri, toplandığı bitkiler ve diğer arthropodlarla olan ilişkileri verilecektir.

##### 4.1.13.1. Tür: *Abrolophus* sp.

*Abrolophus* sp. kiraz (Osmangazi, Yeniceabat, 28.07.2004, 2 birey; Çeltik, 28.07.2004, 1 birey) üzerinden az sayıda toplanmıştır (Şekil 3.35). Bu predatör akarın kiraz ve kiraz üzerindeki arthropodlarla ilişkisi konusunda herhangi bir gözlem yapılamamıştır. Haitlinger (2002), İspanya'da *Thrips trehernei* Priesner (Tysanoptera: Thripidae) üzerinde ektoparazit *Abrolophus neobrevicollis* Zhang&Goldarazena, 1996 türünden bahsetmekte ve ayrıca bu predatör akarın 10 farklı thrips türüyle daha beslendiğini kaydetmektedirler.

##### 4.1.13.2. *Balaustium* sp.

*Balaustium* sp. armut (Nilüfer, Görükle, 23.05.2003, 9 birey), elma (Nilüfer, Görükle, 23.05.2003, 4 birey; 28.05.2003, 2 birey; 09.05.2003, 1 birey), kiraz (Nilüfer,

Görükle, 26.05.2004, 2 birey; 09.05.2004, 2 birey) ve ayva (Gürsu, Ağaköy, 07.05.03, 1 birey) yaprak ve sürgünleri üzerinden %1.1 oranında toplanmıştır (Şekil 3.36). Diğer erythraeid'lere oranla oldukça fazla görülen bu akarlar genellikle mayıs ayı içinde yaprakbitlerinin yoğun olarak görüldüğü ağaçlarda bunlarla birlikte bulunmuştur. Eickwort (1982), *Balaustium* spp.'nin Acrididae familyası (Orthoptera), *Aphis*, *Dysaphis*, *Eriosoma*, *Aonidiella*, *Hemiberlesia*, *Parlatoria*, *Erythroneura* (Homoptera), *Cydia* ve *Heliothis* (Lepidoptera) cinsleri üzerinde predatör olduklarını bildirmektedir. Laing ve Knop (1982), *Balaustium putmani* Smiley'in A.B.D. ve Kanada'da birçok ticari ve terk edilmiş meyve bahçelerinde bulunduğunu ve tetranychid akarların, kabuklubitlerin, elma yaprakbitlerinin [*Aphis pomi* DeGeer ve *Dysaphis plantaginea* (Passerini)] ve *A. schlechtendali*'nin tüm dönemleri ile beslendiğini belirtmektedirler. Wellbourn (1982), *Balaustium* spp.'nin homopter ve lepidopterler ile beslendiğini kaydetmektedir. Helle ve Sabelis (1985), en önemli türün *B. putmani* olduğunu, bu türün laboratuvar koşullarında *P. ulmi* ve *Bryobia* sp. türleri ile beslendiğini, ayrıca av yokluğunda polen, Cheyletidae ve Stigmaeidae türlerini de tükettiğini bildirmektedirler.

#### 4.1.13.3. Tür: *Allothrombium* sp.

*Allothrombium* sp. erik (İnegöl, Edebey, 20.05.2004, 1 birey) sürgünleri üzerinden tek örnek toplanmıştır (Şekil 3.37). Bakımsız bir erik bahçesinden toplanan bu örneğin beslenme rejimi ve diğer türlerle ilişkisi hakkında herhangi bir gözlem yapılamamıştır. Eickwort (1982), *Allothrombium* spp.'nin *Aphis*, *Eriosoma*, *Macrosiphum*, *Myzus* ve *Melanaphis* (Homoptera) cinsleri üzerinde beslendiğini kaydetmektedir. Welbourn (1982), *Allothrombium* spp.'nin afitler ve Acrididae familyası, lepidopter larvaları, karıncalar ve termitler üzerinde predatör olduklarını bildirmektedir. Çobanoğlu ve ark. (2003), *Allothrombium* spp.'nin dünyada potansiyel afit predatörleri olarak düşünüldüklerini, *Allothrombium pulvinum* Ewing, 1917'in Kuzey Amerika ve Çin'de en önemli afit parasiti olduğunu, larva dönemlerinin afitler üzerinde ektoparazit, ergin dönemlerinin ise birçok küçük arthropod türü üzerinde serbest yaşayan predatörler olduğunu kaydetmektedirler. Araştırmacılar bu türü Türkiye'de ilk kez süs bitkileri ve çalılar üzerinde bulduklarını belirtmektedirler.

#### 4.1.13.4. Tür: *Erythraeus* sp.

*Erythraeus* sp. armut (Nilüfer, Görükle, 30.04.2003, 1 birey) yaprakları üzerinden bir önceki tür gibi tek örnek bulunmuştur (Şekil 3.38). Eickwort (1982), *Erythraeus* spp.'nin *Toxoptera* (Homoptera: Aphididae) üzerinde predatör olduğunu bildirmektedir. Welbourn (1982), *Erythraeus* spp.'nin Curculionidae (Coleoptera), Aphidae, Cercopidae (Homoptera), Noctuidae (Lepidoptera) ve Agromyzidae (Diptera) türleri üzerinde beslendiğini kaydetmektedir.

#### 4.1.14. Familya: *Tarsonemidae* Kramer, 1877

Önemli fitofag ve nötr türlerin bulunduğu bu familyaya ait tek bir tür bulunmuş olup, bu örneğin cins düzeyinde teşhisi yapılabilmektedir. *Tarsonemus* cinsine ait bu örneklerin bulunma yerleri, tarihleri ve Toplandığı bitki ile ilgili bulgular aşağıda verilmiştir. Jeppson ve ark. (1975), *Tarsonemidae* familyasının türlerinin tarımsal ürünlerdeki öneminin uzun zamandır bilindiğini, bazı türlerin bitkilerle veya mantarlarla beslendiğini, bazılarının ise kabuklubitler, koşniller ve insanları da içine alan yüksek hayvanlar üzerinde parazit olduğunu kaydetmektedirler.

##### 4.1.14.1. Tür: *Tarsonemus* sp.

Lindquist (1986)'a göre sinonimleri:

*Chironemus* Canestrini & Fanzago, 1876

*Cheylurus* Trouessart, 1885

*Tarsonemoides* Tragardh, 1905

*Chaetotarsonemus* Beer & Nucifora, 1965

*Lupotarsonemus* Nucifora, 1964

*Metatarsonemus* Attiah, 1970

*Floridotarsonemus* Attiah, 1970

*Cheylotarsonemus* Tseng & Lo, 1980

Dişinin idiosoma'sı oval şekillidir ve uzunluğu  $195.6 \pm 4.2$  (170-220)  $\mu\text{m}$  ve  $124.8 \pm 3.6$  (100-160)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Pseudostigmatik organ uca doğru genişlemiştir ve propodosomal kıldan oldukça uzaktır. İkinci çift ise propodosoma'nın alt yarısında yer alır. Dişinin dördüncü çift bacağında kamçı şeklinde kıl çifti bulunur





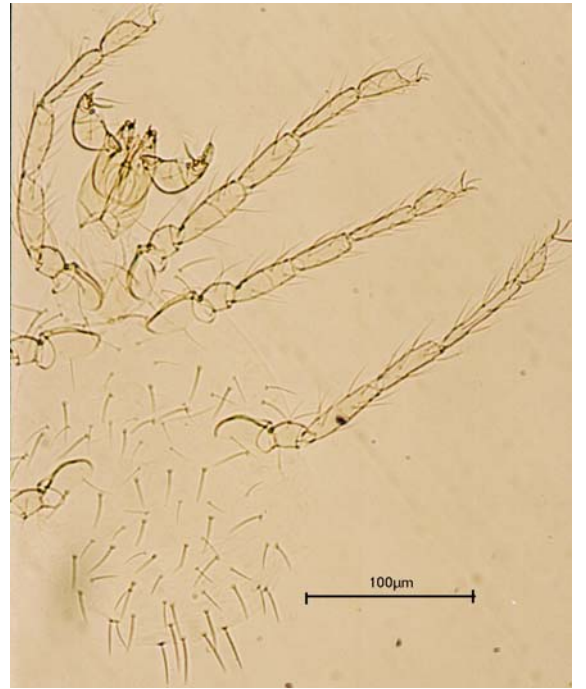
Şekil 3.35. *Abrolophus* sp. larvasının dorsal görünüşü.



Şekil 3.36. *Balaustium* sp. larvasının dorsal görünüşü.



Şekil 3.37. *Allothrombium* sp. larvasının dorsal görünüşü.



Şekil 3.38. *Erythraeus* sp. larvasının dorsal görünüşü.



Şekil 4.39. *Tarsonemus* sp., a, dişi ve b, erkek dorsal görünüş.

(Şekil 4.39a). Erkeğinin idiosoma şekli dişiye benzer ancak daha küçüktür (boyu: 120 µm; eni: 90 µm). Erkeğin 4. çift bacağına tibia ve tarsus'u birbirinden ayırır ve kamçı şeklinde kılların yerine bir tırnak bulunur (Şekil 4.39b).

Bu çalışmada %3 oranında *Tarsonemus* sp. örneği elma (%0.8), armut (%0.6), kiraz (%0.6), ayva (%0.3), şeftali (%0.3) ve erik (%0.6) yaprakları ve sürgünleri üzerinden toplanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.17). Çizelge 4.17'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bu tarsonemid türü ilaçlanmayan veya terk edilmiş bahçelerden ve dağ köylerindeki meyve ağaçlarından toplanmış olup, yapraklar üzerinde herhangi bir beslenme veya zararına rastlanmamıştır. Jeppson ve ark. (1975), bu cinse ait iki önemli ve yaygın türün bulunduğunu, *Tarsonemus setifer* Ewing.spp.'in Avrupa, Kuzey Amerika, Kanada, Kaliforniya, Louisiana, New York, Virginia ve Washington (A.B.D.)'de şeftali, nar, çilek, ahududu, böğürtlen ve bağlarda bulunduğunu ve muhtemelen fungus'larla beslendiğini kaydetmektedirler. Yazarlar diğer yaygın tür, *Tarsonemus smithi* Ewing'in elma, turuncgiller, şeftali, kiraz, domates, krizantem vb.

**Çizelge 4.17.** Bursa’da *Tarsonemus sp.*’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tarsonemus sp.</i>	Gürsu	Serme	Elma	07.05.04	1♀
	Büyükorhan	Merkez	Elma	20.08.04	4♀
	İnegöl	Yenice	Elma	20.05.04	1♀
	Kestel	Osmaniye	Elma	26.07.03	2♀
				09.08.03	1♀
	Nilüfer	Görükle	Elma	09.05.03	2♀
				13.06.03	1♀
	Orhaneli	Sadağı	Elma	10.06.04	1♀
	Osmangazi	Soğukpınar Hüseyinalan Küçükdeliler	Elma	21.06.03	1♀
				28.08.04	1♀
				02.09.04	1♀
	İnegöl	Edebey	Armut	20.05.04	2♀
	Kestel	Gözede	Armut	12.06.04	1♀
	Nilüfer	Görükle	Armut	30.05.03	1♀
				06.06.03	1♀
	Osmangazi	Soğukpınar- Gölcük mevkii Küçükdeliler	Armut	16.08.03	2♀
				02.09.04	4♀
	Kestel	Gözede	Kiraz	09.08.03	1♀
	Keles	Pınarcık	Kiraz	02.09.04	1♂
				02.09.04	7♀
	Osmangazi	Hüseyinalan Küçükdeliler	Kiraz	28.08.04	1♀
				02.09.04	1♀
	Büyükorhan	Merkez	Ayva	20.08.04	1♀
	İznik	Çakırca	Ayva	03.08.04	2♀
	Orhaneli	Sadağı	Ayva	10.06.04	3♀
	Orhaneli	Sadağı	Şeftali	10.06.04	2♀
	Osmangazi	Yeniceabat Küçükdeliler	Şeftali	28.07.04	2♀
				02.09.04	1♀
İnegöl	Edebey	Erik	12.09.03	1♀	
Keles	Epçeler	Erik	26.08.04	2♀	
Kestel	Şevketiye Gözede	Erik	09.08.03	1♀	
			09.08.03	2♀	
Nilüfer	Görükle	Erik	13.06.03	1♀	
Osmangazi	Hüseyinalan	Erik	28.08.04	4♀	

bitkilerde bulunduğunu, ancak bitki zararlısı olmadığını ve genellikle funguslarla beslendiğini bildirmektedir. Lindquist (1986), *Tarsonemus* cinsinin kutup bölgeleri hariç tüm dünyaya yayıldığını, toprak, bitki döküntüleri, ağaçlar, funguslar, depolanmış

ürünler ve her türlü bitki üzerinde bulunduğunu ve bunlar üzerindeki funguslar ile beslendiklerini bildirmektedir. Yazar bu akarların yalnızca kültür mantarı zararlısı olarak tespit edildiğini ve fungus tüketmeleri yüzünden faydalı rollerinin olduğunu eklemektedir. Ayrıca, ülkemizde de bazı *Tarsonemus* türleri turunçgil ve çeşitli süs bitkileri yaprakları ve kültür mantarı üzerinden toplanmış ve tanımlanmıştır (Çobanoğlu, 1995; 2000).

#### **4.1.15. Familya: Scutacaridae Oudemans, 1916**

Bu çalışmada şeftali (Kestel, Gözede, 12.06.2004, 3 birey; Nilüfer, Fadılı, 19.06.2004, 1 birey) ve armut (Karacabey, Seyran, 19.06.2004, 1 birey) ağaçlarının yaprakları üzerinden bazı hymenopter erginleri ile birlikte ve bunların kanatlarına tutunmuş bir şekilde toplanan bu türün teşhisi henüz yapılmamış olup, uzmanına gönderilecektir. Yosun, çimen ve toprak üzerinde bulunan bu küçük akarlar *Formica* ve *Lasius* gibi çeşitli böceklerde saptandığı bildirilmekte olup, bu familyanın bir üyesi bal arısının bir zararlısı [*Acarapis woodi* (Rennie)] olduğu kaydedilmektedir (Baker ve Wharton, 1952).

#### **4.1.16. Familya: Eriophyidae Nalepa, 1898**

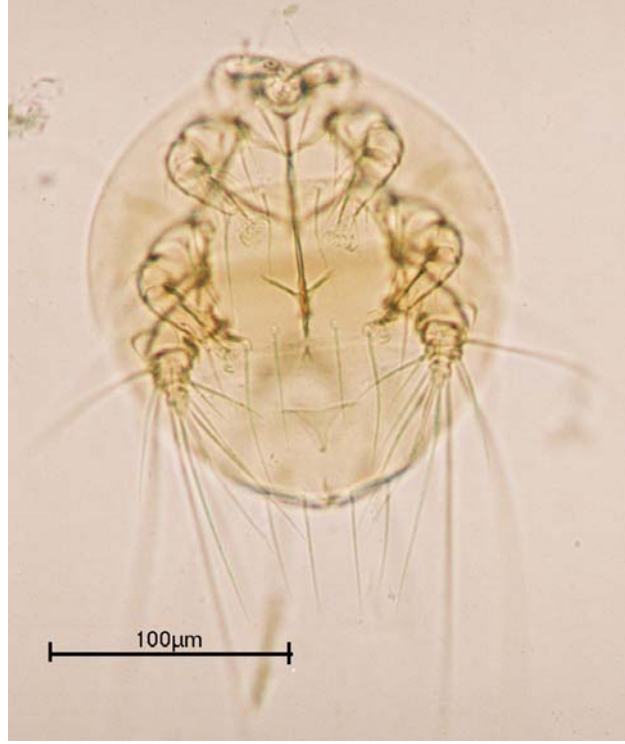
Bu çalışmada Eriophyidae familyasına bağlı tek bir tür saptanmış olup, bu akarlarla ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir. Bu familyanın türleri sadece bitkiler üzerinde beslenmektedir. Zararlı basit pas lekelerinden kompleks gal oluşumlarına kadar değişiklik göstermektedir. Konukçularına çok özelleşmiş olup türlerin büyük bir kısmı tek bitki, diğerleri ise yakın akraba bitkiler üzerinde beslenmektedirler (Keifer, 1952).

##### **4.1.16.1. Tür: *Aculus schlectendali* (Nalepa, 1911)**

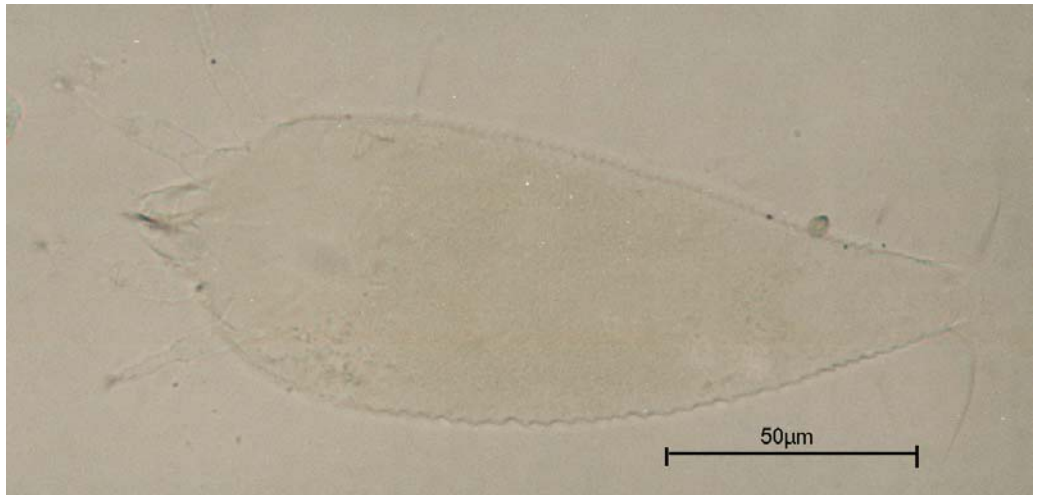
Jeppson ve ark. (1975)'e göre sinonimi:

*Aculus malivagrans* (Keifer, 1946)

*A. schlectendali* iğ şeklinde ve çok açık sarı renktedir. Vücut uzunluğu  $195.0 \pm 25.1$   $\mu\text{m}$  ve genişliği  $65.0 \pm 5.5$   $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Rostrum birleşme kısmında bir büküntü yapmakla beraber, daha sonra düz olarak aşağıya doğru uzanır. İdiosoma üzerinde 1 çift dorsal kıl (D), 1 çift lateral kıl (L), 3 çift ventral kıl (V) ve 1 çift caudal kıl bulunur. Dorsal tergitler geniş şekilde birbirleri üzerine binmiş durumdadır ve sternitler tergitlerden daha dardır. Dişilerde genital levha hemen coxa'nın gerisinde bulunmaktadır. Birinci çift bacakların coxa'larında ise ikişer çift kıl ve ikinci çift bacağın coxa'larında birer çift kıl bulunmaktadır (Şekil 4.41). İncelenen



Şekil 4.40. Scutuacaridae türünün ventral görünüşü.



Şekil 4.41. *Aculus schlectendali*'nin dorsal görünüşü.

materyal için yapılan morfolojik tanımlar Ecevit (1981) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada *A. schlectendali*, elma (Görükle, Nilüfer, 13.06.2003, 5 birey; Erenler, Orhaneli, 02.06.2003, 5 birey, %0.5 oranında), armut (Görükle, 13.06.2003, 14 birey, Dereçavuş, Osmangazi, 18.10.2003, 5 birey; %0.9 oranında) ve şeftali (Dudaklı, 09.08.2003, 10 birey, %0.5 oranında) yaprakları üzerinden toplanmıştır. Jeppson ve ark. (1975), bu türün elma zararlısı olarak çok geniş bir alana yayıldığını, sürgün uçlarında zararlı olduğunu, yapraklarda kıvrılma ve kahverengi pas lekelerine neden olduğunu ve ileri aşamalarda bitkiyi kurumaya kadar götürdüğünü kaydetmektedirler. Ecevit (1981), bu akarın genellikle yüksek yerlerde bulunduğunu, elma ağaçlarının yapraklarının üst kısmında beslendiğini, gal ve ur gibi zarar belirtileri meydana getirmediğini ve popülasyonları yüksek olduğu zamanlarda elma yapraklarında ekonomik zararlar oluşturduğunu bildirmektedir. *A. schlectendali*, Kaliforniya (A.B.D.), Şili, Chiba (Japonya), Belçika, İtalya, Rusya ve Bramley (Kuzey İrlanda) gibi farklı ekolojilere sahip elma, ayva ve armut bahçelerinde saptanmıştır (Keifer, 1952; González, 1985; Kadono 1985; Kozłowski, 1985; Ioriatti ve ark., 1996; Sterk, 1998; Kovalenkov ve Stolyarov, 2000; Cuthbertson ve ark., 2003). Bu eriophyid türü Türkiye'nin de bir çok yerinde özellikle de elma üzerinde bulunmuş ve ekonomik zararlarından bahsedilmiştir (Ecevit, 1981; İncekulak ve Ecevit, 2002; Kasap ve ark., 2004).

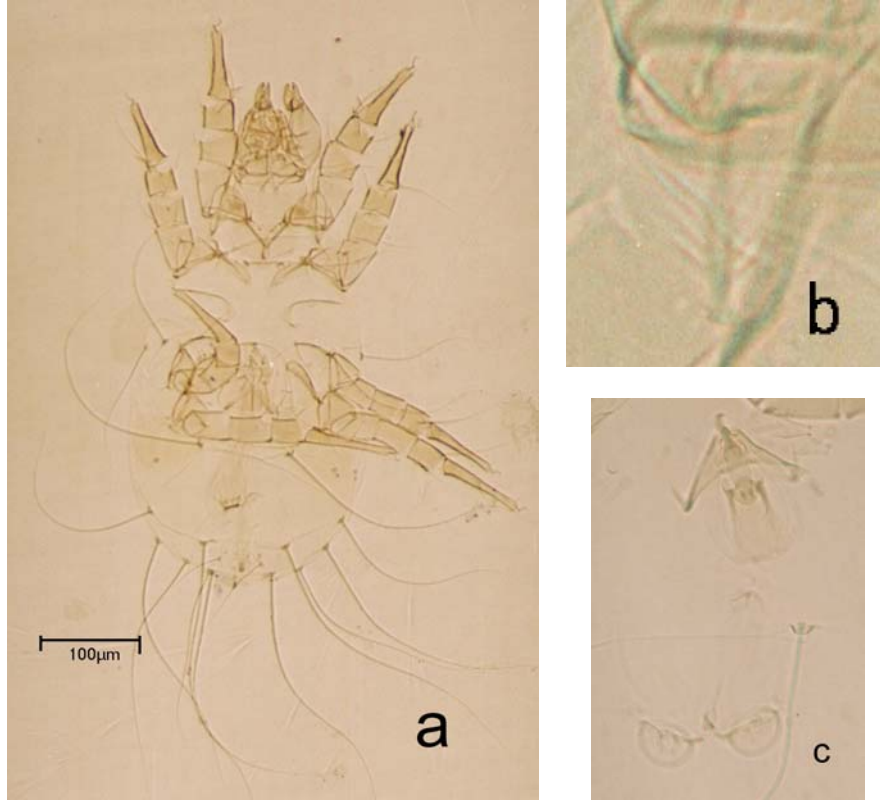
#### **4.1.17. Familia: Acaridae Ewing and Nesbitt, 1942**

Önemli bitki zararlısı ve özellikle depo zararlılarının bulunduğu Acaridae familyasına ait bir tür elma, kiraz, erik ve şeftali gibi meyve ağaçlarının yaprakları ve sürgünleri üzerinden toplanmış olup, bu türün Bursa ilindeki dağılımı, toplandığı bitki ve toplanma tarihleri ile ilgili bulgular aşağıda verilmiştir. Hughes (1976), Acaridae familyasına bağlı bütün türlerin serbest yaşadığını, böceklerle beraber veya küçük memelilerin yuvalarında bulduklarını bildirmektedir. Özer ve ark. (1987), Acaridae familyasının saprofag olduğunu, tohum, mantar ve bitki üzerinde beslenen, ayrıca depolarda gıda maddelerinde oldukça yoğun olarak beslenen geniş bir familya olduğunu kaydetmektedirler.

##### **4.1.17.1. Tür: *Tyrophagous putrescentiae* (Schrank, 1781)**

Hughes (1976)'e göre sinonimleri:

*Acarus putrescentiae* Schrank, 1781



**Şekil 4.42.** *Tyrophagous putrescentiae*, dişi: a, ventral görünüşü; b, supracoxal kılı; erkek: c, adedagus.

*Tyrophagus longior* var. *castellanii* Hirst, 1912

*Tyrophagus noxius* Zachvatkin, 1941

*Tyrophagus brauni* E. and F. Türk, 1957

Dişinin vücudu ince uzun, idiosoma'sı renksiz ve vücuttan uzun kıllar dik olarak çıkmaz (Şekil 4.42a). İdiosoma uzunluğu  $401.1 \pm 25.5$  (300-450)  $\mu\text{m}$  ve genişliği  $237.5 \pm 12.2$  (170-260)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Dorsal bölgede  $la$  kılının uzunluğu  $d_1$  kılının uzunluğuyla aynıdır ve  $d_2$  kılının uzunluğu  $la$  kılının uzunluğunun iki katından fazladır. Supracoxal kıl kaktüs yaprağı gibi dikenli ve kısadır (Şekil 4.42b). Bütün bacaklar saplı tırnak ile sonuçlanmış ve 4. çift bacakların tarsus uzunluğu ( $67.7 \pm 3.7$   $\mu\text{m}$ ), genu ve tibia'nın toplamından ( $72.5 \pm 3.7$   $\mu\text{m}$ ) daha kısadır. Anal açıklık vücudun arka kısmına yakın olup, 5 çift anal kıl ile çevrilidir (Şekil 4.42a).

Erkeğin idiosoma'sı dişiye benzer ve uzunluğu  $306.7 \pm 12.0$  (270-350)  $\mu\text{m}$ , genişliği  $196.7 \pm 6.7$  (180-220)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Tarsal tutucular 2 adet olup, segmentler kaide ve uç kısımdan eşit uzaklıktadır. Ventralde bulunan kubbe şeklindeki

**Çizelge 4.18.** Bursa’da *Tyrophagous putrescentiae*’nin saptandığı ilçe, köy veya belde, toplandığı bitki, toplanma tarihi ve birey sayısı

TÜR	Bulunduğu Yer		Toplandığı Bitki	Tarih	Birey Sayısı (Adet)
	İlçe	Köy veya Belde			
<i>Tyrophagous putrescentiae</i> (Schrank)	Osmangazi	Hüseyinalan	Elma	21.06.03	1♀
		Soğukpınar		21.06.03	1♀
		Soğukpınar-Gölcük mevki		05.07.03	1♂
	Kestel	Osmaniye	Armut	09.08.03	1♂
	Osmangazi	Bağlı	Armut	16.08.03	1♂
	İznik	Elbeyli	Erik	26.08.03	1♀
	Karacabey	Seyran	Erik	19.06.04	1♂
	Nilüfer	Fadıllı	Erik	19.06.04	1♀
	Osmangazi	Soğukpınar-Gölcük mevki	Erik	16.08.03	1♂
				16.08.03	1♀
	Kestel	Gözede	Kiraz	12.07.03	1♀
	Osmangazi	Samanlı	Kiraz	07.05.04	3♀
	İznik	Çakırca	Şeftali	12.09.03	1♂
	Kestel	Şevketiye	Şeftali	12.07.03	1♂
	Osmangazi	Yunuseli Küçükdeliler	Şeftali	23.09.03	1♂
				02.09.04	1♀
	İnegöl	Hamamlı	Ayva	20.05.04	1♂
İznik	Orhaniye	Ayva	15.05.04	2♀	
Karacabey	Kıranlar	Ayva	27.05.04	1♀	

anal tutucular tipiktir. Penis dışı doğru dönük, kısa ve belli belirsiz bir dirsek yaparak S şeklini almıştır (Şekil 4.42c). Bu çalışma sırasında elde edilen örnekler göre yapılan morfolojik tanım ve ölçümler Hughes (1976) ve Özer ve ark. (1987) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada *T. putrescentiae* elma (%0.2), armut (%0.1), kiraz (%0.2), ayva (%0.2), şeftali (%0.2) ve erik (%0.3) sürgünleri ve yaprakları üzerinden toplanan bu akar türü genellikle çürümekte olan materyeller üzerinde bulunduğundan nötr faunada yer almaktadır (Çizelge 4.18). Tüm akarlar içinde %1.1’lik toplanma oranı ve beslenme rejimiyle ilgili olarak ılıman iklim meyve ağaçları için herhangi bir risk faktörü taşımamaktadır. Hughes (1976), *Tyrophagus* spp.’nin aşırı nemli yerlerde bulunduğunu ve genellikle böcek veya diğer akar zararları sonrasında ortaya çıktıklarını kaydetmektedir. Kozmopolit bir tür olan *T. putrescentiae*’nin dünyanın Rusya, Çekoslovakya, Kanada ve Çin gibi bir çok ülkesinde yaygın olduğunu bildirmektedir



(Hughes, 1976; Lung-Shu, 1984). Ülkemizde varlığı ile ilgili ilk kayıt kuru incirlerde Özar ve ark. (1986) tarafından yapılmıştır. Daha sonra bu akar birçok araştırmacı tarafından un ve undan mamül ürünler, arpa, buğday, mercimek, ayçiçeği, tavuk yemi, kepek, buğday ve kuru meyvelerde saptamışlardır (Özer ve ark., 1987; Çobanoğlu, 1996b; Gültekin ve Özkan, 1999). Ayrıca, *Tyrophagus* spp.'nin insanlarda dermatitis ve solunum alerjisine neden olduğu bildirilmektedir (Zdarkova, 1967; Griffiths, 1985).

## 4.2. Biyoassay Sonuçları

### 4.2.1. *Panonychus ulmi*'nin amitraz duyarlılığı

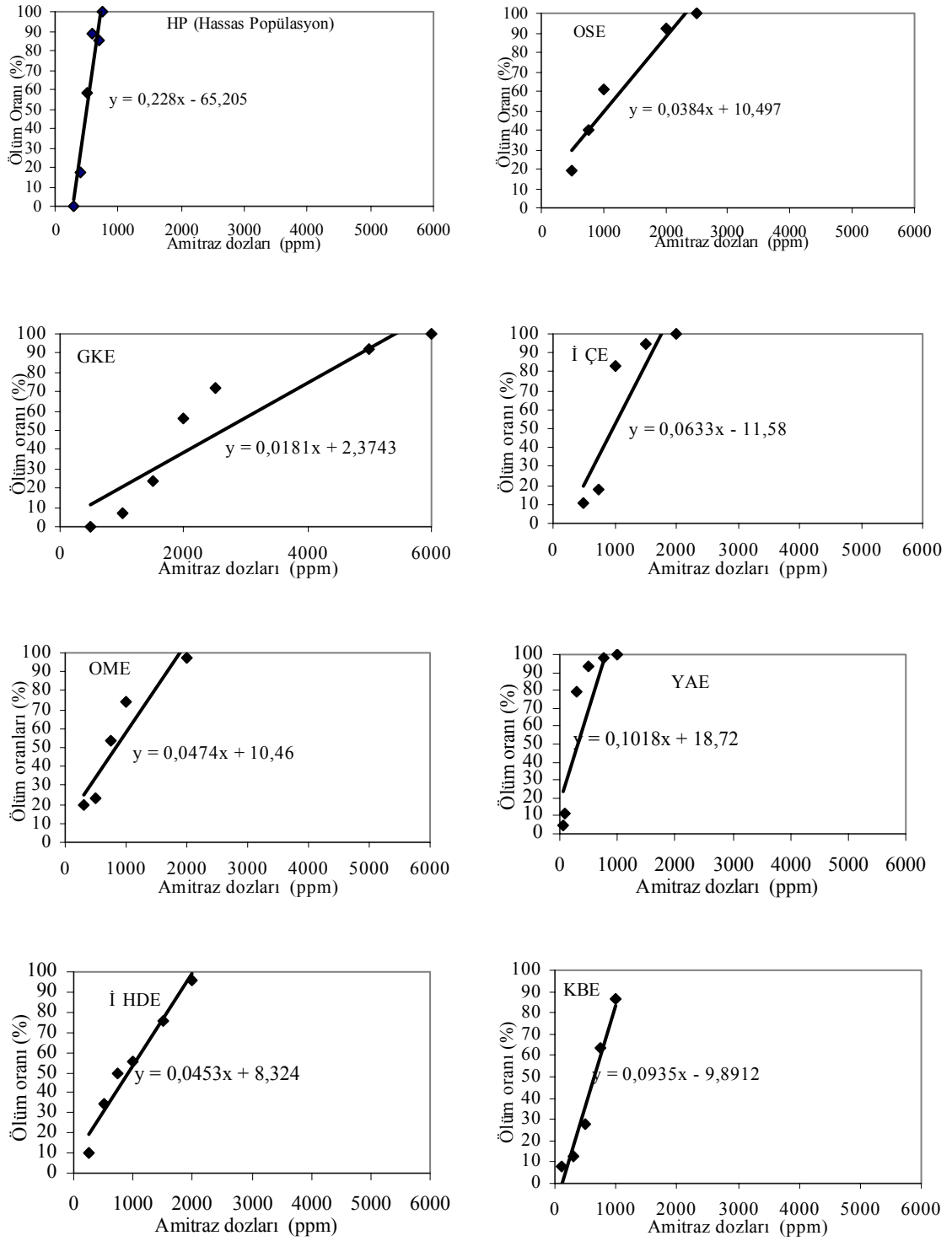
Toksikolojik denemeye alınan *P. ulmi* popülasyonların amitraz'a karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.19'de özetlenmiştir. Buna göre HP, OSE, GKE, İÇE, YAE, OME, İHDE ve KBE popülasyonlarında belirlenen amitraz LC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 505.29, 1028.73, 2631.26, 972.83, 307.27, 834.18, 920.00 ve 640.55 ppm olarak belirlenmiştir. HP, OSE, GKE, İÇE, YAE, OME, İHDE ve KBE popülasyonlarında LC<sub>90</sub> değerleri sırasıyla 680.73, 2070.39, 4841.20, 1604.74, 700.19, 1678.06, 1803.00 ve 1068.36 ppm olarak saptanmıştır. Sonuçlardan da görüldüğü gibi YAE hariç diğer ticari elma bahçe popülasyonlarında belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri, HP popülasyonunun bu değerlerinden fazla olmuştur. Çizelge 4.19'dan anlaşılacağı üzere HP hassas popülasyonuna göre LC<sub>50</sub> duyarlılık kayıpları OSE, GKE, İÇE, YAE, OME, İHDE ve KBE bahçelerinde sırasıyla 2.36, 5.21, 1.93, 0.61, 1.65, 1.82 ve 1.27 kat; aynı popülasyonlarında LC<sub>90</sub> duyarlılık kayıpları ise sırasıyla 3.04, 7.11, 2.36, 1.03, 2.47, 2.49 ve 1.57 kat olmuştur. Sonuçlardan da görüldüğü gibi denemeye alınan ilaçlama yapılan bahçe popülasyonlarından iki tanesi amitraz'a karşı LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerine göre önemli derecede duyarlılık kaybı göstermişlerdir.

Şekil 4.43'de yukarıda adı geçen elma bahçesinden toplanan *P. ulmi* popülasyonuna uygulanan amitraz dozları, ölüm eğrileri ve bu eğrinin regresyon doğrusu denklemi verilmiştir. Regresyon doğrusu denkleminde ( $y=bx±a$ ) "b" o popülasyonda bir birim (1 ppm) doz artışına popülasyonda meydana gelebilecek ölüm sayısını vermektedir ve eğimle doğrudan ilişkilidir. Bu denklemdeki "a" ise regresyon doğrusunun "y" eksenini kestiği noktayı ifade etmektedir. Birim doz artışına karşı ölüm sayısındaki artış o popülasyonun homojen olup olmamasıyla doğrudan ilişkilidir. Hassas popülasyonun regresyon doğrusu Şekil 4.43'de görüldüğü gibi grafiğin en

**Çizelge 4.19.** *Panonychus ulmi* popülasyonlarına uygulanan amitraz'ın LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri

Popülasyon	Örnek sayısı (n)	LC <sub>50</sub> ppm (mg/ml)	LC <sub>90</sub> ppm (mg/ml)	Regresyon doğrusu denklemi	LC <sub>50</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı	LC <sub>90</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı
HP	480	505.29	680.73	$y = 0.228x - 65.205$	-	-
OSE	480	1028.72	2070.39	$y = 0.0384x + 10.497$	2.36	3.04
GKE	560	2631.25	4841.2	$y = 0.0181x + 2.3743$	5.21	7.11
İÇE	480	972.83	1604.74	$y = 0.0633x - 11.58$	1.93	2.36
YAE	560	307.27	700.19	$y = 0.1018x + 18.72$	0.61	1.03
OME	480	834.18	1678.06	$y = 0.0474x + 10.46$	1.65	2.47
İHDE	480	920.00	1803.00	$y = 0.0453x + 8.324$	1.82	2.49
KBE	480	640.55	1068.36	$y = 0.0935x - 9.8912$	1.27	1.57

HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; YAE, Yıldırım Arabayatağı; OME, Orhangazi merkez; İHDE, İnegöl Hamamlı; KBE, Kestel Barakfaki.



**Şekil 4.43.** Amitraz uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; YAE, Yıldırım Arabayatağı; OME, Orhangazi merkez; İHDE, İnegöl Hamamlı; KBE, Kestel Barakfaki popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.

solunda yer almış ve diğer popülasyonlara oranla eğimi daha az olmuştur ve dolayısıyla birim doz artışına karşı en az ölüm artışı hassas popülasyonda meydana gelmiştir.

Şekil 4.43’de görülebileceği gibi diğer popülasyonlara göre çok daha fazla direnç gösteren OSE ve GKE popülasyonlarının regresyon doğrusu grafiğin sağında yer almış ve eğimi oldukça fazla olmuştur. Bu durum özellikle GKE popülasyonunun amitraz seleksiyonuna uğradığını göstermektedir. Büyük bir olasılıkla bu popülasyonlar daha önceden amitraz’a maruz kalmış ve orijinal popülasyonlarda bulunan hassas bireyler elemine olmuştur. İÇE, OME ve İHDE popülasyonlarının regresyon eğrileri GKE’ye göre grafiğin daha solunda yer almıştır. Ancak bu popülasyonlarında amitraz tarafından seleksiyona uğradığı ve seleksiyon devam ettiği taktirde yüksek dozlara duyarlı bireylerin kalacağı anlaşılmaktadır. YAE ve KBE popülasyonlarında ise regresyon doğrusu denklemleri ve eğimleri hassas popülasyonla aynı olmuş veya çok az farklılık göstermiştir.

Ülkemizde bugüne kadar *P. ulmi*’nin amitraz’a dayanıklılığı konusunda herhangi bir bulgu yoktur. Ancak, dünyada bu ilaca karşı *P. ulmi* 1975’li yıllardan sonra dayanıklılık oluşturmuştur (Jeppson ve ark., 1975). Yukarıda adı geçen yazarlara göre bu dayanıklılıkta esas fenomen kükürt dayanıklılığıdır. Çünkü çeşitli formlardaki kükürt çok eski bir akarisit ve 19. yüzyılın sonundan sentetik piretroit’ler geliştirilinceye kadar 20. yüzyıl boyunca yaygın bir şekilde kullanılmış ve halen fungusit ve akarisit olarak tüm dünyada yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Yazara göre, geçmişe bakıldığında, *Tetranychus* ve *Panonychus* türlerinin dayanıklılık oluşturması düşünülemezken, şimdi bu mümkün olmaktadır. Sonuç olarak kükürte maruz kalmamış akar ırkları bulmak imkansızdır. Fergussonkolmes ve ark. (1991), Dicofol’a dayanıklı hale getirilen *T. urticae* popülasyonlarında aynı zamanda amitraz’a da duyarlılık kaybı gösterdiğini kaydetmektedirler. Whalon ve ark. (2003), *P. ulmi* haricinde *P. citri*’nin de amitraz’a direnç gösterdiğini bildirmektedirler.

#### **4.2.2. *Panonychus ulmi*’nin dicofol duyarlılığı**

Denemeye alınan *P. ulmi* popülasyonlarının dicofol’e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.20’de özetlenmiştir. HP, OSE, İME, OME, YAE, İHDE ve KBE popülasyonlarında belirlenen dicofol LC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 392.61, 596.35, 1333.54, 1837.66, 11.67, 784.63 ve 1162.72 ppm olarak belirlenmiştir. Aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> değerleri sırasıyla 861.00, 946.00, 2417.55, 3198.20, 1728.41,

**Çizelge 4.20.** *Panonychus ulmi* popülasyonlarına uygulanan dicofol'ün LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri

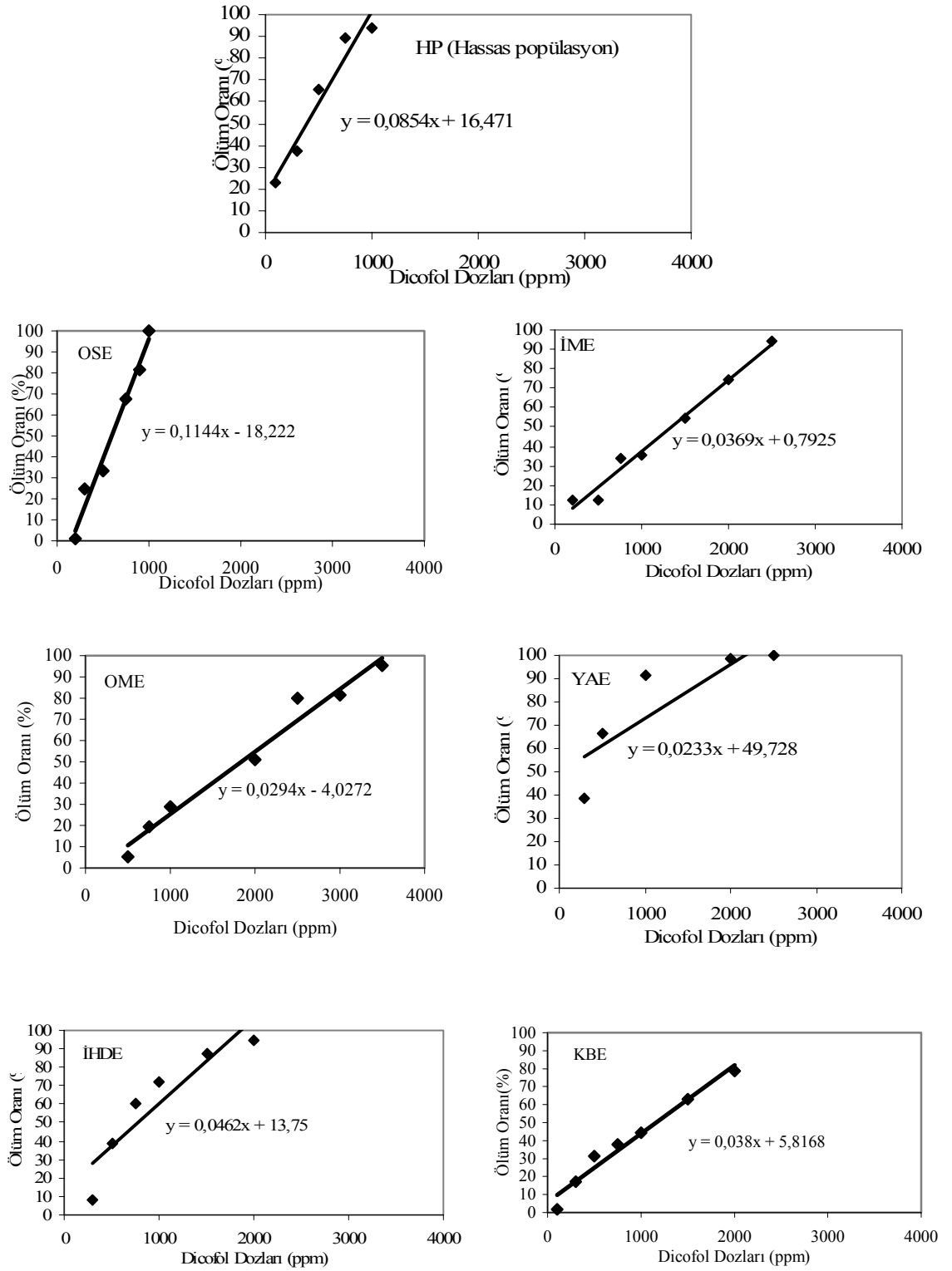
Popülasyon	Örnek sayısı (n)	LC <sub>50</sub> ppm (mg/ml)	LC <sub>90</sub> ppm (mg/ml)	Regresyon doğrusu denklemi	LC <sub>50</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı	LC <sub>90</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı
HP	480	392.61	861	$y=0.0854x+16.471$	-	-
OSE	480	596.35	946	$y=0.1144x-18.222$	1.52	1.1
İME	560	1333.54	2417.55	$y=0.0369x+0.7925$	3.4	2.81
OME	560	1837.66	3198.2	$y=0.0294x-4.0272$	4.68	3.71
YAE	480	11.67	1728.41	$y=0.0233x+49.728$	-	2.01
İHDE	480	784.63	1650.43	$y=0.0462x+13.75$	2	1.92
KBE	480	1162.72	2215.35	$y=0.038x+5.8168$	2.96	2.57

HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; İME, İznik merkez; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; KBE, Kestel Barakfaki.

1650.43 ve 2215.35 ppm olarak saptanmıştır. Sonuçlardan da görüldüğü gibi YAE hariç tüm ticari elma bahçe popülasyonlarında belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri, HP popülasyonunun bu değerlerinden fazla olmuştur.

Çizelge 4.20'den anlaşılacağı üzere HP popülasyonuna göre LC<sub>50</sub> duyarlılık kayıpları OSE, İME, OME, YAE, İHDE ve KBE bahçelerinde sırasıyla 1.52, 3.4, 4.68, 0, 2 ve 2.96 kat; aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> duyarlılık kayıpları sırasıyla 1.1, 2.81, 3.71, 2.01, 1.92 ve 2.57 kat olmuştur. LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerine göre dicofol'a karşı denemeye alınan ilaçlama yapılan bahçe popülasyonlarından dört tanesi önemli derecede duyarlılık kaybı göstermişlerdir.

Şekil 4.44'de daha önce adı geçen elma bahçesinden toplanan *P. ulmi* popülasyonuna uygulanan dicofol dozları, ölüm eğrileri ve bu eğrinin regresyon doğrusu denklemi verilmiştir. Hassas popülasyonun regresyon doğrusu Şekil 4.44'de görüldüğü gibi grafiğin en solunda yer almış ve OSE hariç diğer popülasyonlara oranla eğimi daha az olmuş ve dolayısıyla birim doz artışına karşı en fazla ölüm artışı hassas popülasyonda meydana gelmiştir. Yine Şekil 4.44'de görülebileceği gibi diğer popülasyonlara göre çok daha fazla direnç gösteren İME ve OME popülasyonlarının regresyon doğrusu grafiğin en sağında yer almış ve eğimi oldukça fazla olmuştur. Bu durum özellikle İME ve OME popülasyonunun dicofol seleksiyonuna uğradığını göstermektedir. Büyük bir olasılıkla bu popülasyonlar daha önceden dicofol'a maruz kalmış ve orijinal popülasyonlarda bulunan hassas bireyler elemine olmuştur. YAE, İHDE ve KBE popülasyonlarının regresyon eğrileri İME ve OME'ye göre grafiğin daha solunda yer almıştır. Ancak bu popülasyonlarında dicofol tarafından seleksiyona uğradığı ve seleksiyon devam ettiği taktirde yüksek dozlara duyarlı bireylerin kalacağı anlaşılmaktadır. Ülkemizde hatta Güney Marmara Bölgesinde 1979-1981 yıllarında yapılan toksikolojik denemelerde *P. ulmi*'nin dicofol'a karşı henüz direncin oluşmadığı belirlenmiştir (Erkam ve Gürkan, 1983). Ancak bu çalışmayla yoğun ilaçlamalar sonucunda *P. ulmi*'nin duyarlılık kaybına uğradığı ispatlanmıştır. Dünyada ise *P. ulmi*'nin dicofol'a olan direnci 1968 yılından sonra tespit edilmiş olup, 1975 yıllarında bu ilaca dayanıklılık tüm dünyada yaygın olarak görülmüştür (Jeppson ve ark, 1975). Georghiou ve Lagunes-Tejeda (1991)'e göre ilk dayanıklılık 1965 yılında İngiltere'de ve Amerika Bileşik Devletleri'nde (ABD) (Illions ve Washington) tespit edilmiş ve bunu sırasıyla 1967'de Yeni Zellanda ve yine ABD (İndiana ve Batı Virginia), 1968'de



**Şekil 4.44.** Dicofol uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; İME, İznik merkez; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; KBE, Kestel Barakfaki popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.

İsrail, 1969'da Kore, 1969'da ABD (Pennsylvania), 1971'de Bulgaristan, 1973'de Kanada, Japonya ve ABD (Michigan), 1974'de Portekiz ve ABD (Kuzey Carolina), 1978'de Rusya ve 1984'de Yugoslavya izlemiştir. Busvine (1980) dicofol dayanıklılığı saptanan birçok *P. ulmi* ırkında aynı zamanda organik fosfatlılar, karbamatlar vb. çoklu dayanıklılık da oluşturduğunu bildirmektedir. Pree (1987), dicofol ile seleksiyona uğrayan *P. ulmi* popülasyonlarında duyarlılık kaybının kalıcı olduğunu ve 8 döl sonunda dahi direnç düzeyinde herhangi bir değişikliğin olmadığını belirtmektedir. Roush ve Tabashnik (1991), 1960 yıllarında Avrupa kırmızıörümceğinin dicofol'a dayanıklılık kazandığını kaydetmektedirler. Hardman ve ark. (2003), Nova Scotia ve Quebec (Kanada)'in elma bahçelerinden toplanan *P. ulmi* popülasyonlarında dicofol direnci bulduklarını bildirmektedirler. Tüm bunlara ek olarak, Dünya'nın çeşitli ülkelerinde ve Türkiye'de *P. citri*'de ve Tetranychidae familyasına ait birçok türde bu ilaca dayanıklılık oluştuğu belirtilmektedir (Fergussonkolmes ve ark., 1991; Kasamatsu, 1992; Dağlı ve Tunç, 2001; Kasap, 2001; Stumph ve Nauen, 2001; Whalon ve ark., 2003; Ay ve Gürkan, 2005).

#### **4.2.3. *Panonychus ulmi*'nin bromopropylate duyarlılığı**

Denemeye alınan *P. ulmi* popülasyonlarının bromopropylate'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.21'de verilmiştir. HP, OSE, GKE, İÇE, OME, YAE, İHDE ve İME popülasyonlarında belirlenen bromopropylate LC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 194.93, 172.45, 1177.66, 814.27, 745.75, 231.17, 589.65 ve 486.59 ppm olarak belirlenmiştir. Aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> değerleri sırasıyla 370.14, 422.14, 2090.90, 1499.20, 1367.83, 430.27, 1008.49 ve 901.10 ppm olarak saptanmıştır. Sonuçlardan da görüldüğü gibi OSE ve YAE hariç diğer ticari elma bahçe popülasyonlarında belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri, HP popülasyonunun bu değerlerinden fazla olmuştur.

Çizelge 4.21'den anlaşılacağı üzere HP popülasyonuna göre LC<sub>50</sub> duyarlılık kayıpları OSE, GKE, İÇE, OME, YAE, İHDE ve İME bahçelerindeki popülasyonlarda sırasıyla 0.89, 6.04, 4.18, 3.83, 1.19, 3.03 ve 2.50 kat; aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> duyarlılık kayıpları sırasıyla 1.14, 5.65, 4.05, 3.70, 1.16, 2.73 ve 2.44 kat olmuştur. LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerine göre bromopropylate'a karşı denemeye alınan ilaçlama yapılan bahçe popülasyonlarından beş tanesi önemli derecede duyarlılık kaybı göstermişlerdir.

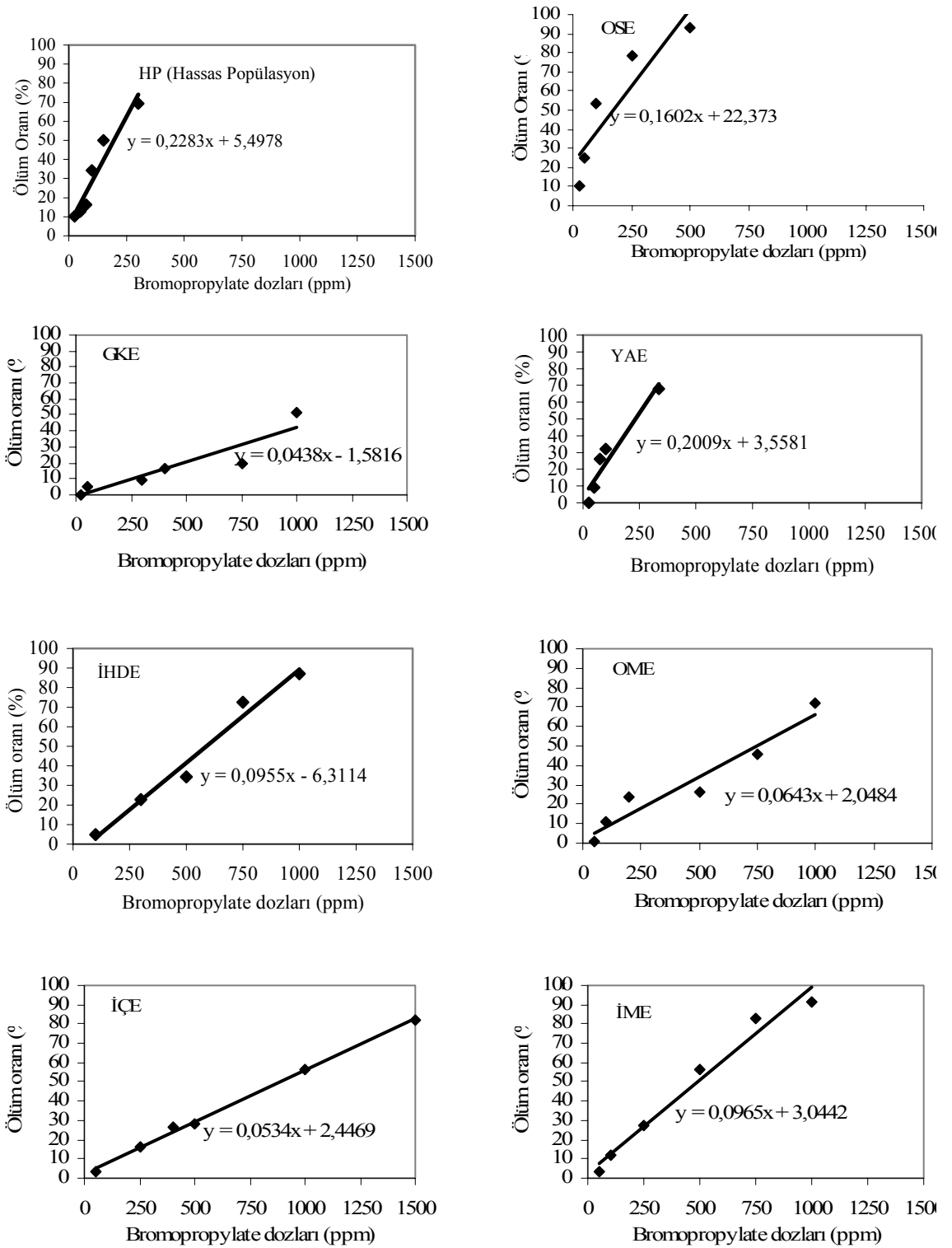


**Çizelge 4.21.** *Panonychus ulmi* popülasyonlarına uygulanan bromopropylate'ın LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri

Popülasyon	Örnek sayısı (n)	LC <sub>50</sub> ppm (mg/ml)	LC <sub>90</sub> ppm (mg/ml)	Regresyon doğrusu denklemi	LC <sub>50</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı	LC <sub>90</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı
HP	560	194.93	370.14	$y = 0.2283x + 5.4978$	-	-
OSE	560	172.45	422.14	$y = 0.1602x + 22.373$	0.89	1.14
GKE	560	1177.66	2090.9	$y = 0.0438x - 1.5816$	6.04	5.65
İÇE	560	814.27	1499.2	$y = 0.0534x + 2.4469$	4.18	4.05
OME	560	745.75	1367.83	$y = 0.0643x + 2.0484$	3.83	3.70
YAE	560	231.17	430.27	$y = 0.2009x + 3.5581$	1.19	1.16
İHDE	560	589.65	1008.49	$y = 0.0955x - 6.3114$	3.03	2.73
İME	560	486.59	901.1	$y = 0.0965x + 3.0442$	2.50	2.44

HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez.

Şekil 4.45’de daha önce adı geçen elma bahçesinden toplanan *P. ulmi* popülasyonuna uygulanan bromopropylate dozları, ölüm eğrileri ve bu eğrinin regresyon doğrusu denklemi verilmiştir. Hassas popülasyonun regresyon doğrusu Şekil 4.45’de görüldüğü gibi grafiğin en solunda yer almış ve YAE ve OSE hariç diğer popülasyonlara oranla eğimi daha az olmuş ve dolayısıyla birim doz artışına karşı en az ölüm artışı hassas popülasyonda meydana gelmiştir. Yine Şekil 4.45’de görülebileceği gibi diğer popülasyonlara göre çok daha fazla direnç gösteren GKE popülasyonunun regresyon doğrusu grafiğin en sağında yer almış ve eğimi oldukça fazla olmuştur. Bu durum özellikle GKE popülasyonunun bromopropylate seleksiyonuna oldukça fazla uğradığını göstermektedir. İHDE, OME, İÇE ve İME popülasyonlarının regresyon eğrileri GKE’ye göre grafiğin daha solunda yer almasına rağmen, bu popülasyonların da bromopropylate tarafından seleksiyona uğradığı ve seleksiyon devam ettiği taktirde yüksek dozlara duyarlı bireylerin kalacağı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, HP popülasyonuna göre denemeye alınan popülasyonlardan beşinde önemli seviyelerde bromopropylate’e karşı duyarlılık direnci olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde herhangi bir tetranychid popülasyonunun bu akarosite karşı direnç bilidiri olmamakla beraber, dünyada da *P. ulmi* için böyle bir sonuca rastlanamamıştır. Dünyada yapılan direnç çalışmalarının bir çoğu *T. urticae* üzerinde yoğunlaşmış olduğundan bu aktif maddeye ait direnç azalması sonuçları bu tür üzerinedir. Buna göre, Fergussonkolmes ve ark. (1991), dicofol’a dayanıklı *T. urticae* popülasyonunun aynı zamanda bromopropylate’a da direnç gösterdiğini ve bu akarisitın dicofol’ün bir alternatifi olarak kullanılamayacağını kaydetmektedirler. Kim ve ark. (2004), Fenpyroximate seleksiyonuna uğramış *T. urticae* popülasyonunun bromopropylate’a da LC<sub>50</sub>’ye göre 2.2 kat duyarlılık kaybı gösterdiğini bildirmektedirler. Leeuwen ve ark. (2004), ise laboratuvar koşullarında chlorenapyr ile seleksiyona uğratılmış *T. urticae* popülasyonlarında bromopropylate hassasiyetinin 24.9 kez azaldığını eklemektedirler. Yukarıdaki sonuçlar, bu akarisitın farklı gruptaki ilaçlara karşı meydana gelen direnç nedeniyle çoklu dayanıklılık oluşturabileceğini göstermektedir. Nitekim, OME ve İME bahçelerinde olduğu gibi yüksek dicofol direnci gösteren *P. ulmi* popülasyonlarında aynı zamanda yine yüksek düzeylerde bromopropylate duyarlılık kaybı bulunmuştur.



**Şekil 4.45.** Bromopropylate uygulanan *Panonychus ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalanı; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.

#### 4.2.4. *Panonychus ulmi*'nin fenpyroximate duyarlılığı

Denemeye alınan *P. ulmi* popülasyonlarının fenpyroximate'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.22'de verilmiştir. HP, OSE, GKE, İÇE, OME, YAE, İHDE ve İME popülasyonlarında belirlenen fenpyroximate LC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 5.03, 5.40, 11.63, 46.73, 41.03, 9.74, 34.64 ve 8.92 ppm olarak belirlenmiştir. Aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> değerleri sırasıyla 9.21, 10.37, 37.24, 83.39, 79.39, 19.85, 84.56 ve 17.58 ppm olarak saptanmıştır. Sonuçlardan da görüldüğü gibi OSE ve YAE hariç diğer ticari elma bahçe popülasyonlarında belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri, HP popülasyonunun bu değerlerinden fazla olmuştur.

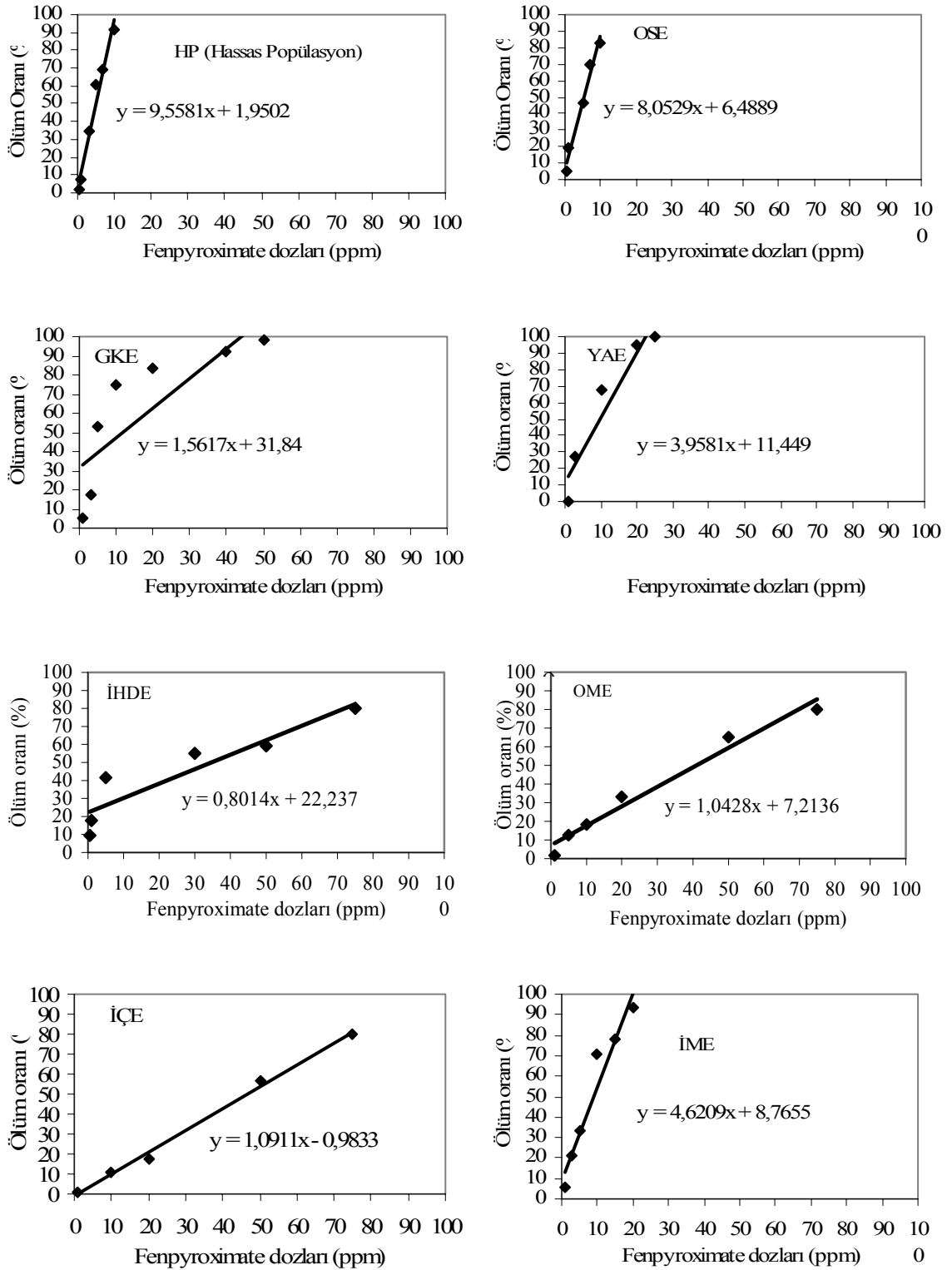
Çizelge 4.22'den anlaşılacağı üzere HP popülasyonuna göre LC<sub>50</sub> duyarlılık kayıpları OSE, GKE, İÇE, OME, YAE, İHDE ve İME bahçelerindeki popülasyonlarda sırasıyla 1.08, 2.31, 9.30, 8.16, 1.94, 6.89 ve 1.78 kat; aynı popülasyonlarda LC<sub>90</sub> duyarlılık kayıpları sırasıyla 1.13, 4.04, 9.05, 8.62, 2.15, 9.18 ve 1.91 kat olmuştur. LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerine göre fenpyroximate'e karşı denemeye alınan ilaçlama yapılan bahçe popülasyonlarından 4 tanesi önemli derecede duyarlılık kaybı göstermişlerdir.

Şekil 4.46'da denemeye alınan *P. ulmi* popülasyonuna uygulanan fenpyroximate dozları, ölüm eğrileri ve bu eğrinin regresyon doğrusu denklemi verilmiştir. Hassas popülasyonun regresyon doğrusu Şekil 4.46'dan anlaşılacağı üzere grafiğin en solunda yer almış, OSE hariç diğer popülasyonlara oranla eğimi daha az olmuş ve dolayısıyla birim doz artışına karşı en az ölüm artışı hassas popülasyonda meydana gelmiştir. Yine Şekil 4.46'da görülebileceği gibi diğer popülasyonlara göre çok daha fazla direnç gösteren İHDE, OME ve İÇE popülasyonları regresyon doğrusu grafiğin en sağında yer almış ve eğimi oldukça fazla olmuştur. GKE, İME ve YAE popülasyonlarında direnç kazanımları biraz daha farklı olmuş ve eğiriler diğerlerine göre daha solda yer almıştır. Bu durum özellikle bu popülasyonların az da olsa bir fenpyroximate seleksiyonuna uğradığını, ancak daha fazla bu ilaçla uygulama yapıldığında dozların çok yüksek değerlere taşınabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, HP popülasyonuna göre denemeye alınan popülasyonlardan üçünde çok yüksek fenpyroximate direnci, diğer üçünde ise önemli seviyelerde aynı akarite duyarlılık kaybı saptanmıştır.

**Çizelge 4.22.** *Panonychus ulmi* popülasyonlarına uygulanan fenpyroximate'in LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri ve regresyon doğrusu denklemleri

Popülasyon	Örnek sayısı (n)	LC <sub>50</sub> ppm (mg/ml)	LC <sub>90</sub> ppm (mg/ml)	Regresyon doğrusu denklemi	LC <sub>50</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı	LC <sub>90</sub> Duyarlılık kaybı katsayısı
HP	560	5.03	9.21	$y = 9.5581x + 1.9502$	-	-
OSE	560	5.40	10.37	$y = 8.0529x + 6.4889$	1.08	1.13
GKE	560	11.63	37.24	$y = 1.5617x + 31.84$	2.31	4.04
İÇE	560	46.73	83.39	$y = 1.0911x - 0.9833$	9.30	9.05
OME	560	41.03	79.39	$y = 1.0428x + 7.2136$	8.16	8.62
YAE	560	9.74	19.85	$y = 3.9581x + 11.449$	1.94	2.15
İHDE	560	34.64	84.56	$y = 0.8014x + 22.237$	6.89	9.18
İME	560	8.92	17.58	$y = 4.6209x + 8.7655$	1.78	1.91

HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez.



**Şekil 4.46.** Fenpyroximate uygulanan *Panonychus ulmi*'nin *ulmi*'nin HP, Hassas Popülasyon; OSE, Osmangazi Samanlı; GKE, Gürsu Kumlukalan; İÇE, İznik Çakırca; OME, Orhangazi merkez; YAE, Yıldırım Arabayatağı; İHDE, İnegöl Hamamlı; İME, İznik merkez popülasyonlarının doz (ppm) ve % ölüm eğrileri.

Ülkemizde fenproximate etkili maddeli akarisitlere karşı herhangi bir direnç kazanımı bildirimine rastlanamamakla beraber, *P. ulmi* için ise sadece Fransa ve Amerika (Kaliforniya ve Florida) ırklarının fenpyroximate'e karşı 3.1 ve 5.2 kat direnç kazandığına dair bir literatüre ulaşılabilmektedir (Nauen ve ark., 2001). Fenpyroximate etkili maddeli akarisitlerine karşı tüm dünyada önemli direnç kazanımları tespit edilmiş olup, direnç kazanan türler arasında yine ilk sırayı *T. urticae* almıştır. Nitekim, Stumph ve Nauen (2001), *T. urticae*'nin mitokondri elektron taşıma engelleyici (METE) etki mekanizmasına sahip akarisitlere olan direncinin artan bir problem olduğunu, METE mekanizmalı akarisitlerin ticari bahçelerde yüksek düzeyde çapraz dayanıklılık oluşturduğunu, bir Japon ve bir İngiliz ırkının larvalarında sırasıyla fenpyroximate'a 870 ve 45 kez direnç oluşturduğunu, bu popülasyonlar daha fazla seleksiyona uğratılmaksızın laboratuvar ortamında yetiştirildiğinde direnç düzeylerinin sabit kaldığını ve buna ek olarak Japon ırkının dicofol'a da çapraz dayanıklılık gösterdiğini bildirmektedirler. Sato ve ark. (2004) ise Sao Paulo (Brezilya)'nın çilek alanlarından toplanan *T. urticae* popülasyonlarının fenpyroximate ile yapay laboratuvar seleksiyonuna uğratıldığını, sonuçta LC<sub>50</sub> ve LC<sub>95</sub> oranlarının sırasıyla 2.910 ve 2.280'e ulaştığını, fenpyroximate dayanıklılığının baskın bir genetik faktöre dayandığını ve seleksiyon baskısının kaldırılmasına rağmen bir çok döl sonra bile dayanıklılık oranının azalmadığını eklemektedirler. Bir başka araştırmacılar grubu, Japonya'nın turuncgillerinden toplanan *P. citri* türlerinde fenpyroximate'ın etkinliğinin Merkez ve Kuzeybatı Japonya'da çok düştüğünü kaydetmektedirler (Gotoh ve ark., 2004).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde saptanmış olan 37 akar türünden *T. urticae*, *T. atlanticus*, *P. ulmi*, *A. viennensis*, *E. pruni*, *B. rubrioculus*, *C. pulcher* ve *A. schlectendali* zararlı türler; *T. californicus* ve *T. caudatus* birçok yayında zararlı olarak bilirdirilen ancak bu çalışmada herhangi bir zararına rastlanamayan türler; *T. athiasae*, *T. tiliae*, *A. bicaudus*, *A. potentillae*, *A. recki*, *K. aberrans*, *E. finlandicus*, *P. triporus*, *P. plumifer*, *P. echinus*, *T. tiliarum*, *Z. mali*, *P. ubiquitous*, *C. ornatus*, *C. setirostris*, *Abrolophus* sp., *Balaustium* sp., *Allothrombium* sp., *Erythraeus* sp., *Spinibdella* sp. ve *Anystis* sp. predatör türler; *Tarsonemus* sp., *T. putrescentiae*, *A. semiscissus*, *H. laevis* ve *M. penicilliger* nötr türler ve içinde sadece parazit türleri barındıran Scutacaridae familyasından 1 tür parazit olarak belirlenmiştir.

Zararlı türler arasında *P. ulmi* ve *T. urticae* ticari bahçelerin en önemli akar türleri olup, *P. ulmi* özellikle elma ve armut bahçelerinin ekonomik kayıplara neden olan ana zararlılarından. Potansiyel bir zararlı olarak düşünülen *T. urticae*, çoğu kez *P. ulmi* ile beraber görülmesine rağmen popülasyonları bu türe göre oldukça düşüktür ve sadece erik ağaçlarında önemli zararları gözlemlenmiştir. *A. viennensis*, *B. rubrioculus* ve *C. pulcher* ise terk edilmiş meyve ağaçlarının veya dağ köylerinin en önemli zararlı akar türleri olup, sürekli ilaçlama yapılan meyve ağaçlarında bu zararlılara rastlanamamıştır. *T. atlanticus*, *E. pruni* ve *A. schlectendali* ise çok nadir bulunan ve sürvey çalışmalarında zarar belirtilerine rastlanamayan diğer zararlılardır.

Predatörlerden *T. athiasae* ve *A. bicaudus*, *P. ulmi* ve *T. urticae* gibi ticari bahçelerde yaygın olarak görülen en önemli türlerdir. Özellikle elma yaprakları üzerinde *T. athiasae*, *P. ulmi* popülasyonlarının yükseldiği dönemlerde ve *A. bicaudus* *T. urticae*'nin popülasyonlarının arttığı zamanlarda gözlemlenmiştir. Diğer önemli predatör akar türü ise *Z. mali* olup, bu tür yukarıda adı geçen phytoseidler gibi tüm üretim alanlarına yayılmış önemli bir predatördür. *T. tiliae*, *A. potentillae*, *A. reckii*, *K. aberrans*, *E. finlandicus*, *P. triporus*, *P. plumifer*, *P. echinus*, *T. tiliarum*, *P. ubiquitous*, *C. ornatus*, *C. setirostris*, *Abrolophus* sp., *Balaustium* sp., *Allothrombium* sp., *Erythraeus* sp., *Spinibdella* sp. ve *Anystis* sp. gibi diğer türler ise genellikle terk edilmiş bahçelerde ve dağ köylerinde az miktarda saptanan predatör türlerdir. Bu türler arasında *A. potentillae*'nin *A. viennensis* görülen her bahçede oldukça fazla bulunması diğer önemli bir sonuçtur.



Yukarıdaki sonuçlardan da anlaşılacağı üzere Bursa ili ılıman iklim meyvelerinde saptanan tür sayısı oldukça fazla olmasına rağmen, bunlardan çok azı ticari bahçelerde bulunmuştur. Bu bahçelerde özellikle predatör türler açısından tür kompozisyonunun oldukça fakir olması, muhtemelen yoğun ilaçlamayla birlikte geniş spektrumlu ilaçlarının kullanımının bir sonucudur. Bu durum zararlı akar türlerinin ekonomik zararlar yapmasını açıklamaktadır. Ayrıca, *T. athiasae*'nin yoğun pestisit baskısına rağmen bu denli yoğun bulunması pestisit direncini akla getirmektedir. Bu nedenle ileride zararlı türlere yapılan biyoassay denemelerinin bu tür için de yapılması çok faydalı olacaktır. Böylece dirençli *T. athiasae* popülasyonlarının çoğaltılarak biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılması mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada elma yaprakları üzerinden toplanan *P. ulmi* popülasyonlarına yapılan toksikolojik denemelerde amitraz, dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate gibi Bursa ilinde çok yoğun uygulanan akarisitler kullanılmıştır. Bu denemeler sonucunda, amitraz'a karşı duyarlılık kaybına uğrayan 2; dicofol'a karşı direnç gösteren 4; bromopropylate'e karşı dayanıklılık kazanan 5 ve fenpyroximate'e karşı direnç kazanan 4 *P. ulmi* popülasyonu bulunmuştur. Amitraz haricinde denemeye alınan popülasyonların çoğunda duyarlılık kaybı bulunması diğer önemli bir sonuçtur. Genelde Armut psillidine karşı yoğun olarak kullanılan amitraz ise sadece elma ve armut bahçelerinin karışık olarak bulunduğu Gürsu ve Osmangazi'deki bazı bahçelerde saptanmıştır. Daha önce amitraz'ın hiç kullanılmadığı İnegöl, İznik, Kestel, Orhangazi ve Yıldırım ilçelerinde direnç bulunmaması muhtemelen diğer ilaçlarla aralarında herhangi bir çoklu dayanıklılık olmadığına bir göstergesi olup, olumlu bir sonuçtur. Ancak, en az iki bahçede bile duyarlılık kaybının gözlemlenmesi bu insektisit-akarisit özellikte ilacın ileride çok kullanıma bağlı olarak sorun yaratabileceği düşüncesini akla getirmektedir. Bu nedenle amitraz etkili bulunduğu bölgelerde veya daha önce hiç kullanılmayan bahçelerde önerilen dozlarda ve farklı etki mekanizmalı ilaçlarla rotasyona sokularak mümkün olduğunca geniş aralıklarla kullanılmalıdır. Dicofol, bromopropylate ve fenpyroximate üzerinde yapılan denemeler ise bu ilaçlarda ciddi bir direnç sorununun olduğunu ve aynı mekanizmaya sahip diğer ilaçlarda da direnç problemleri doğurabileceğini göstermiştir. Elde edilen bu sonuçları desteklemesi ve sağlam bir bilimsel temele dayandırması için ileride aynı popülasyonlarda biyoassay denemelere ek olarak biyokimyasal incelemelerin de yapılması çok faydalı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- ABOU-AWAD B. A., B. M. EL-SAWAF ve A. A. A. KADER. 1999. Gamasida, agronomy, pest control-life history and life table of *Pronematus ubiquitous* (McGregor) as a predator of eriophyoid mites in Egypt (Acari: Tydeidae). *Acarologia*, 40 (1): 29-32.
- ANONİM, 1999. Food and Agricultural Organisation (FAO). İnternet kaynağı [www.apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture](http://www.apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture).
- ATAK, E. D. ve U. ATAK. 1977. Marmara Bölgesi'nde Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) insektisitlere karşı direnci üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 17 (1): 29-40.
- AY, R. 2005. Determination of susceptibility and resistance of some greenhouse populations of *Tetranychus urticae* Koch to chlorpyrifos (Dursban 4) by the petri dish-Potter tower method. *J. Pest Sci.*, 78 (3): 139-143.
- AY, R. ve M. O. GÜRKAN. 2005. Resistance to bifenthrin and resistance mechanisms of different strains of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) from Turkey *Phytoparasitica*, 33 (3): 237-244.
- AY, R., E. SÖKELİ, İ. KARACA ve M. O. GÜRKAN. 2005. Response to some acaricides of the Two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) from protected vegetables in Isparta *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(3): 165-171.
- BAKER, E. B. ve G. W. WHARTON. 1952. An introduction to Acarology. The Macmillan Company, New York, 439s.
- BAKER, E. B. 1965. A review of the genera of the family Tydeidae (Acarina). *Adv. Acarol.*, 2: 95-133.
- BAKER, E. B. 1970. The genus *Tydeus*: Subgenera and species groups with description of new species (Acarina: Tydeidae) *Annals of the Entomological Society of America*, 63(1): 163-177.
- BARBOSA, D. G. F., M. G. C. GONDIM JÚNIOR, R. BARROS ve J. V. OLIVEIRA. 2003. Diversidade de ácaros em aceroleira (*Malpighia emarginata* A.DC.) na Universidade Federal Rural de Pernambuco em Recife, PE.) *Neotropical Entomology*, 32(4): 577-583.

- BAYAN, A. 1986. Tydeid mites associated with apples in Lebanon (Acari: Actinedida: Tydeidae). *Acarologia*, 17(4): 311-316.
- BULUT, H. S. ve N. MADANLAR. 2004. Bademli (Ödemiş, İzmir) beldesi meyve fidanlıklarında topraküstünde saptanan zararlı böcek ve akar türleri ve doğal düşmanları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 59s.
- BUSVINE, J. R. 1957. A critical review of the techniques for testing insecticides. C.A.B., 208p, London.
- BUSVINE, J. R. 1980. Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides. F.A.O. Plant Production and Protection paper No. 21. F.A.O., Rome, 132pp.
- CASTAGNOLI, M. 1984. Contributo alla conoscenza dei tedeidi (Acarina: Tydeidae) delle piante coltivate in Italia.) *Redia*, 47: 307-322.
- CASTAGNOLI, M., M. LIGUORI ve R. NANNELLI. 1985. Preliminary observations on acari of the peach tree in Tuscany. *Acta Horticulturae*, 173 : 553-560.
- CHANT, D. A. 1959. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in south-eastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae, with description of 38 new species. *Can. Ent. Suppl.*, 12(1): 1-166.
- CHANT, D. A. ve E. YOSHIDA-SHAUL, 1986. A world review of the *pyri* species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Can. J. Zool.*, 65: 1770-1804.
- CHANT, D. A. ve E. YOSHIDA-SHAUL, 1989. A world review of the *tiliarum* species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Can. J. Zool.*, 67: 1006-1046.
- CHIARA, S. R. D. ve H. TSOLAKIS. 1994. Revision of the genus *Kampimodromus* Nesbitt, 1951 (Parasitiformes, Phytoseiidae), with a description of a new species. *Acarologia*, 35(4): 305-322.
- CINTI, S., A. D. GRISTOFARO ve G. VIGILANTE. 1993. La difesa del pesco: lotta ai principali insetti ed acari. *Terra e Sole*, 48(608): 215-219.
- CROFT, B. A., R. W. MILLER, R. D. NELSON ve P. H. WESTIGARD. 1984. Inheritance of early-stage resistance to formetanate and cyhexatin in

- Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 77(3): 574-578.
- CROFT, B. A., S. C. HOYT ve P. H. WESTIGARD. 1987. Spider mite management on pome fruits, revisited: Organotion and acaricide resistance management. J. Econ. Entomol., 80: 304-311.
- CUTHBERTSON, A. G. S., A.C. BELL ve A. K. MURCHIE. 2003. The impact of the predatory mite *Anystis baccarum* on apple rust mite (*Aculus schlechtendali*) populations in Northern Ireland Bramley orchards. Annals of Appl. Biology, 142:107-114.
- CUTHBERTSON, A. G. S. ve A. K. MURCHIE. 2004. The phenology, oviposition and feeding rate of *Anystis baccarum*, a predatory mite in Bramley apple orchards in Northern Ireland. Exp. Appl. Acarology, 34: 367-373.
- CURKOVIC, T. M., R. H. GONZÁLEZ ve G. BARRÍA. 1997. Efecto de fenazaquin, fenpyroximate y pyridaben sobre *Panonychus ulmi* Koch (Acarina: Tetranychidae) y su enemigo natural *Neoseiulus californicus* McGregor (Acarina: Phytoseiidae) en manzonas y perales. Revista Frutícola, 18(3): 81-86.
- ÇAKMAK, İ. ve T. AKŞİT. 2003. Aydın ilinde incir ağaçlarında zararlı akar türleri, doğal düşmanları ve önemlilerinin popülasyon değişimleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27(1): 27-38.
- ÇINAR, M. ve İ. ÇİMEN. 2002. Mardin ve Elazığ illeri kiraz bahçelerinde böcek ve akar faunasının tespiti üzerine çalışmalar. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 43s.
- ÇOBANOĞLU, S. 1987. Avcı akar *Amblyseius potentillae* (Garman) (Acari:Phytoseiidae)'nin taksonomik ve bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 27 (1-2): 35-52.
- ÇOBANOĞLU, S. 1989. Türkiye'nin bazı turunçgil bölgelerinde tespit edilen faydalı akar (Acari, Phytoseiidae) türleri. Türk. Entomol.Derg. 13 (3): 163-178.
- ÇOBANOĞLU, S. 1991-1992. An annotated list of mites on hazel of Turkey. Israel Journal of Entomology, 25-26: 35-40.
- ÇOBANOĞLU, S. 1993a. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae türleri üzerinde sistematik çalışmalar I. Türk. Entomol. Derg., 17 (2):
- ÇOBANOĞLU, S. 1993b. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae

- türleri üzerinde sistematik çalışmalar II. Türk. Entomol. Derg., 17 (2):99-116.
- ÇOBANOĞLU, S. 1993c. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae türleri üzerinde sistematik çalışmalar III. Türk. Entomol. Derg., 17 (2):
- ÇOBANOĞLU, S. 1993d. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae türleri üzerinde sistematik çalışmalar IV. Türk. Entomol. Derg., 17 (4): 239-255.
- ÇOBANOĞLU, S. 1995. Some new Tarsonemidae (Acarina: Prostigmata) species for Turkish acarofauna. Türk. Entomol. derg., 19 (2): 87-94.
- ÇOBANOĞLU, S., 1996a. *Typhloctonus* Muma, 1961 (Acarina: Phytoseiidae) species, from Thrace of Turkey. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20 : 353-357.
- ÇOBANOĞLU, S. 1996b. Edirne ilinde depolanmış ürünlerde saptanan zararlı ve yararlı Acarina türleri ve konukçuları. Türk. Entomol derg., 20(3): 199-210.
- ÇOBANOĞLU, S. 1997. New phytoseiid mites (Acarina: Mesostigmata) for Turkish fauna. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21: 361-370.
- ÇOBANOĞLU, S. ve A. KAZMIERSKI. 1999. Tydeidae and Stigmaeidae (Acari: Prostigmata) from orchards, trees and shrubs in Turkey. Biological Bulletin of Poznan, 36(1): 71-82, 1999.
- ÇOBANOĞLU, S. 2000. Recent data on the knowledge of Tarsonemidae (Acarina: Heterostigmata) in Turkey. Türk. Entomol. Derg., 24 (4): 255-266.
- ÇOBANOĞLU, S. 2001a. Mesostigmatic mite species (Acari: Mesostigmata) new records for the beneficial fauna of Turkey (I). Türk. Entomol. Derg., 25 (1): 3-18.
- ÇOBANOĞLU, S. 2001b. Mesostigmatic mite species (Acari: Mesostigmata) new records for the beneficial fauna of Turkey (II). Türk. Entomol. Derg., 25 (2): 93-108.
- ÇOBANOĞLU, S., C. UYSAL ve E. ÖKTEN. 2003. The complex of the beneficial mite fauna of ornamental trees and shrubs in Ankara, Turkey. Entomologist's Monthly Magazine, 139: 7-12.
- ÇOBANOĞLU, S. 2004. Phytoseiids mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) of Thrace, Turkey. Israel J. Entomol., 34: 83-107.
- DAĞLI, F. ve İ. TUNÇ. 2001. Dicofol resistance in *Tetranychus cinnabarinus*: resistance and stability of resistance in populations from Antalya, Turkey. Pest Management Sci., 57 (7): 609-614.
- DAHL, F., M. DAHL ve F. PEUS. 1971. Acari (Acarina), milben unterordnung

Anactinochaeta (Parasitiformes) die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. Veb Gustav Fischer Verlag Jena, s127-140.

- DİNDAR, Ö. N. ve D. YILMAZ. 1989. Karadeniz Bölgesi'nde findıklarda zarar yapan findık kurdu (*B. nucum* L.)'na karşı kullanıma yeni verilen ilaçlar üzerinde toksikolojik ön çalışmalar. Ank. Ziraî Mücadele Araş. Ens. KKGA-B-01-T-044 nolu proje nihai raporu (basılmamış).
- DİNDAR, Ö. N. ve D. YILMAZ. 1990. Orta Anadolu bölgesinde patateslerde zarar yapan patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) üzerinde toksikolojik çalışmalar. Ank. Zir. Müc. Araş. Ens. KKGA-B-01-T-43 nolu proje nihai raporu (basılmamış).
- DMOCH, J. 1995. *Arctoseius semiscissus* (Berlese, 1892) phoretic on mushroom sciarid flies in Poland -A possible agent for biological control of sciarids in mushroom houses. Science and cultivation of edible fungi, 2: 533-537.
- DÖRTBUDAK, N., D. YILMAZ ve M. AYDIN. 1987. Ankara ve Eskişehir illerinde depolanmış tahılda zarar yapan Buğday biti (*Sitophilus granarius* L.)'nin uygulamada kullanılan koruyucu ilaca karşı direnç durumunun araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 27 (1-2): 101-109.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1954. Orta Anadolu 'da meyve ağaçlarına zarar veren Tetranychidae familyası türleri üzerinde sistematik ve biyolojik çalışmalar ve mücadele denemeleri. Ziraat Vekaleti Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü Sayı:107. 104s.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1961a. Akdiken akarı *Tetranychus viennensis* Zacher. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 4: 389-396.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1961b. Kiraz zararlıları (kırmızıörümcekler). Türkiye ziraatına zararlı olan böcekler ve mücadelesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 3: 35-44.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1965. Türkiye'de Bitkilerde zarar veren Tenuipalpidae Sayed familyası üzerinde incelemeler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, No:3, 98s.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1977. Çukurova'da çeşitli kültür bitkilerinde zarar veren akarlar ve mücadelesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 100, 25s.
- DÜZGÜNEŞ, Z. 1980. Küçük Arthropodların toplanması, saklanması ve mikroskopik preparatların hazırlanması. Zir. Müc. ve Zir.Kar.Gen.Müd.. Ankara,77s.
- DÜZGÜNEŞ, Z. ve S. KILIÇ. 1982. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Acarina) türlerinin tespiti ve bunlardan *Tetranychus viennensis*

- Zacher (Acarina-Tetranychidae) ile ilişkileri bakımından en önemli türün etkinliği üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK TOAG Proje No. 392: 276 s.
- DÜZGÜNEŞ, Z. ve S. KILIÇ. 1983. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Acarina) türlerinin tespiti ve bunlardan *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina-Tetranychidae) ile ilişkileri bakımından en önemli türün etkinliği üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, 7: 193-205.
- ECEVİT, O. 1976. Diskriminant fonksiyonları kullanarak *Bryobia* cinsine bağlı iki akar türü *Bryobia rubrioculus* ve *Bryobia praetiosa* (Acarina: Tetranychidae)'nin birbirinden tekrifi. Ziraat Dergisi, 7(2):149-158.
- ECEVİT, O. 1977a. *Panonychus ulmi* (Koch) ve *Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina:Tetranychidae)'nin populasyon dinamiklerine etki eden bazı faktörler üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:449, Ziraat Fakültesi yayınları No:233, Araştırma serisi No:150, 164s.
- ECEVİT, O. 1977b. Probit analiz metodunun değiştirilmiş şeklinin uygulaması ve dört akar *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae), *Neoseiulus fallacis*, *Agistemus fleschneri* (Acarina:Phytoseiidae, Stigmaeidae) üzerinde mukavemet çalışmaları. Atatürk Üniversitesi Yayınları, 507:1-52.
- ECEVİT, O. 1981. Erzurum elma ağaçlarında zararlı, *Bryobia rubrioculus* Scheuten, *Tetranychus urticae* Koch, *Aculus schlectendali* (Nal.) *Calepitrimerus baileyi* Keifer (Acarina: Tetranychidae, Eriophyidae) ile predatör *Amblydromella kazachstanicus* Wainstein (Acarina: Phytoseiidae) ve populasyon ilişkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 7: 1-52.
- EICKWORT, G. C. 1982. Potential use of mites as biological control agents of leaf-feeding insects. Biological Control of Pests by Mites, Proceedings of a Conference, April 5-7, California, Berkeley, USA, 41-52.
- ERKAM, B. ve S. GÜRKAN. 1983. Marmara bölgesi meyve ağaçlarında zararlı Avrupa kırmızıörümceği (*Panonychus ulmi* Koch)'nin akarisitlere karşı direnci üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 23 (3): 115-123.
- ERDOğAN, C. ve O. GÜRKAN. 1997. Patates böceği *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Col.: Chrysomelidae)'nin değişik populasyonlarının bazı insektisitlere karşı duyarlılığının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. A.Ü. Fen Bil. Ens. Bit. Kor.

- Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 72s.
- EROL, T. ve B. YAŞAR. 1996. Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanları, Türk. Entomol. Derg. 20 (4):281-293.
- EVANS, G. O. ve E. BROWNING. 1956. British mites of the sub-family Macrochelinae Tragarth (Gamasina : Macrochelidae). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool., 4: 3-53.
- FERGUSONKOLMES, L. A, J. G. SCOTT ve T. J. DENNEHY. 1991. Dicofol resistance in *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae) cross-resistance and pharmacokinetics. J. Econ. Entomol. 84(1): 41-48.
- FERREIRA, M. A. ve M. M. CARMONA. 1997. Ácarofauna do pessegueiro em Portugal. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 23(3): 473-478.
- FORGASH, A. J. 1984. History, evolution and consequences of insecticides resistance. Pesticide Biochemistry and Physiology, 22 (2): 178-186.
- GENÇER, N. S., K. S. COŞKUNCU ve N. A. KUMRAL. 2002. Bursa ilinde Bursa Siyahı incirlerinde bulunan zararlı akar türleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar Türk. entomol, derg., 26(3): 229-239.
- GEORGHIOU, G. P. ve A. LAGUNES-TEEDA. 1991. The Occurrence of Resistance to Pesticides in Arthropods: An Index of Cases reported through 1989. F.A.O. Plant Production and Protection Series, F.A.O. Rome. <http://www.pesticideresistance.org/DB/case.php?arthropodid=792&formulationid=272>.
- GOLPAYEGANI, A. Z., A. SABOORI, J. NOWZARI ve K. KAMALI, 2004. Biology of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) in Baraghan Region of Karaj, Iran. Acarologia, 44(1/2): 69-71.
- GONZÁLEZ, R. H. 1965. A taxonomic study of the genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina: Stigmaeidae). University of California Pres, Berkeley&Los Angeles, 64s.
- GONZÁLEZ, R. H. 1984. Desarrollo estacional de insectos y ácaros del manzano 1982-1984. Revista Fruticola, 5(1): 3-9.
- GONZÁLEZ, R. H. 1985. Ácaros eriófidos del manzano y del peral en Chile (Acarina: Eriophyidae). Revista Chilena de Entomología, 12: 77-84.



- GOTOH, T., Y. KITASHIMA ve I. ADACHI, 2004. Geographic variation of susceptibility to acaricides in two spider mite species, *Panonychus osmanthi* and *P. citri* (Acari: Tetranychidae) in Japan. Intl. J. Acarol., 30(1): 55-61.
- GÖKSU, M. E. 1961. Kırmızıörümceklerden *Tetranychus viennensis* Zacher'in Marmara Bölgesinde yaşayışı, morfolojisi, yayılış sahası ve mücadelesi. Koruma, 12: 4-6.
- GÖVEN, M.A., S. ÇOBANOĞLU, B.GÜVEN, M. TOPUZ, 1999. Ege Bölgesi Bağ Alanlarındaki Faydalı Akar Faunası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana , 491-501.
- GRIFFITHS, D. A. 1985. The Acari, part IX. The Astigmata. In "The Acari, A Prtical Manual, Vol.I: Morphology and Classification". Editors: G. O., EVANS, D. A., GRIFFITHS, D., MACFARLANE, P. W. MURPHY ve W. M. TILL, Univ. Nottingham. School of Agric. Loughborough, Leics, 149s.
- GRISSA-LEBDI, K., G. VAN IMPE ve P. LEBRUN. 2002. Demographic traits of *Eotetranychus pruni* from Belgian and Tunusian orchards, in comparison with *Tetranychus urticae*. Experimental and Applied Acarology, 26: 209-217.
- GÜLTEKİN, N. ve M. ÖZKAN. 1999. Erzurum il merkezinde depolanmış ürünlerde saptanan akarlar üzerine araştırmalar. Türk. Entomol derg., 23(4): 289-303.
- HARDMAN, J. M., J. L. FRANKLIN, D. L. MOREAU ve N. J. BOSTANIAN, 2003. An index for selective toxicity of miticides to phytophagous mites and their predators based on orchard trials. Pest Management Sci., 59(12): 1321-1332.
- HAITLINGER, R. 2002. A new larval *Hauptmannia* Oudemans, 1910 and the first record of *Abrolophus neobrevicollis* Zhang&Goldarazena, 1996 (Acari: Prostigmata: Erythraeidae) from Madeira. Systematic Parasitology, 53: 115-119.
- HELLE W. ve M. W. SABELIS. 1985. Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control B. World Crop Pests 1B. Elsevier, Amsterdam, 458 s.
- HOYT, S. C., P. H. WESTIGARD ve B. A. CROFT. 1985. Cyhexatin resistance in Oregon populations of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 78: 656-659.
- HUGHES, A. M. 1976. The mites of stored food and houses. Ministry of Agriculture, Fishers and Food Technical Bulletin, No:9, London, 400s.
- İNCEKULAK, R. ve O. ECEVİT. 2002. Amasya ili elma bahçelerinde zararlı ve yararlı

- akar türleri ile popülasyon yoğunluklarının saptanması üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, 297-314.
- INCHEM, 2005a. Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations. www.inchem.org. Joint meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and The Enviroment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues Rome, 6-15 October 1980., 48s.
- INCHEM. 2005b. Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations. www.inchem.org. WHO/PCS/DS/9681, WHO/FAO Data Sheets on Pesticides, July 1996, No:81, 14s.
- INCHEM. 2005c. Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations. www.inchem.org. WHO Pesticide residues series 3, No:258, 25s.
- IORIATTI, C., D. FORTI, G. ANGELI ve R. MOLIGNONI. 1996. L'eriofide del melo (*Aculus schlechtendali*): morfologia, biologia e danno. Informatore Fitopatologico, 46(12): 9-13.
- IRAOLA, C. V. M., R. BIURRUN, M. L. MORAZA ve M. J. ESPARAZA. 1994. Predators of the family Phytoseiidae on red spider mite *Panonychus ulmi* (Koch) in orchards of Navarra. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 20(3): 687-694.
- IRAOLA C. V. M., M. L. MORAZA ve R. BIURRUN. 1999. Ácaros tetraníquidos (Acari: Tetranychidae berlese) y fitoseidos (Acari: Phytoseiidae Berlese) en hojas y cobertura vegetal de perales de navara. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 25(1): 49-58.
- JEPPSON, L. R., H. H. KEIFER ve E. W. BAKER. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, London, 615s.
- KABIR, K. H. ve R. B. CHAPMAN. 1997. Operational and biological factors influencing responses of spider mites (Acari: Tetranychidae) to propargite by using the petri dish-potter tower method. J. Econ. Entomol., 90(2): 272-277.
- KADONO, F. 1985. Three species of eriophyid mites injurious to fruit trees in Japan (Acarina: Eriophyidae). Appl. Entomol. Zool., 20(4): 458-464.
- KASAMATSU, K. 1992. Negative correlation to tetradifon sensitivity in fenaprothrin selected strain of the two-spotted spider, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Appl. Entomol. Zool., 27(3): 458-460.
- KASAP, İ. 2001. Turunçgil üretim alanlarında kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçlarının

- daldırma yöntemi ile Turunçgil kırmızıörümceği *Panonychus citri* (McGregor) (Acarina:Tetranychidae)' nin iki farklı ırkı üzerine etkilerinin saptanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2): 41-45.
- KASAP, İ. ve E. ŞEKEROĞLU. 2004. Turunçgil kırmızıörümceği *Panonychus citri* (McGregor) ile avcı akar *Typhlodromus athiasae* Porath ve Swirski (Acarina: Tetranychidae: Phytoseiidae) arasındaki ilişkiler. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 25s.
- KASAP, İ., S. ÇOBANOĞLU, Y. AKTUĞ ve E. DENİZHAN. 2004. Van gölü elma bahçelerinde saptanan zararlı ve yararlı akar türleri. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 104s.
- KEIFER, H. H. 1952. The eriophyid mites of California (Acarina: Eriophyidae). Bulletin of the California Insect Survey, 2(1): 1-123.
- KHANJANI, J., K. KAMALI ve A. SAHRAGARD. 1999. Functional response of *Anystis baccarum* (L.) (Acari: Anystidae) to different densities of two spotted spider mite, *Tetranychus turkestani* U.& N. (Acari: Tetranychidae). Agricultural Sciences and Technology, 13(2): 141-147.
- KIM, Y., S. LEE, S. LEE ve Y. AHN. 2004. Fenpyroximate resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): cross-resistance and biochemical resistance mechanisms. Pest Manag. Sci., 60: 1001-1006.
- KISHIMOTO, H. 2002. Species composition and seasonal occurrence of spider mites (Acari: Tetranychidae) and their predators in Japanese pear orchards with different agrochemical spraying programs. Appl. Entomol. Zool. 37(4): 603-615.
- KRANTZ, G. W. 1970. A manual of Acarology. O.S.U. Book Stores, Inc., Corvallis, Oregon, 335s.
- KRANTZ, G. W. 1982. Mites as biological control agents of Dung-Breeding Flies, with special referene to the Macrochelidae. Biological Control of Pests by Mites, Proceedings of a Conference, April 5-7, California, Berkeley, USA, 91-98.
- KOIKE, A. 1998. Species and habitat survey of phytoseiid mites on Japanese pear trees using cotton trap. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology, 42(1): 21-23.
- KOVANCI, B. 1992. Bursa İlinde Şeftali Zararlılarıyla Entegre Mücadele olanakları.

- Uluslararası 1.Entegre Zirai Mücadele Sempozyumu Bildiriler. 15-17 Ekim İzmir. Türkiye, s.73-85.
- KOVANCI, B., N. S. GENÇER, M. KAYA ve B. AKBUDAK. 1999. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Meyve Bahçesinde Bulunan Zararlıların Saptanması ve Bunlardan Önemli olanların Popülasyon değişimi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Uludağ. Üniv. Araştırma Fonu Müd. Proje No: 96/18., 114s (Basılmamış).
- KOVALENKOV, V. G. ve V. D. STOLYAROV. 2000. Particularities of the phytosanitary state of agrosystems of Stavropol'e. Zashchita i Karantin Rastenii, 4: 13-14.
- KOZLOWSKI, J. 1985. Z badań nad zimowaniem szpecieli (Acarina: Eriophyoidea) na drzewach owocowych. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, 25(1): 99-109.
- KUMRAL, N. A. ve B. KOVANCI. 2005. Seasonal population dynamics of the Two-Spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) under acaricide constraint on eggplant in Bursa province. Acarologia, 2:
- LAING, J. E. ve N. F. KNOP. 1982. Potential use of predaceous mites other than Phytoseiidae for biological control of orchard pests. Biological Control of Pests by Mites, Proceedings of a Conference, April 5-7, California, Berkeley, USA, 28-35.
- LEEUWEN, T. V., S. V. POTTELBERGE ve L. TIRRY. 2004. Genetic analysis and cross-resistance spectrum of a laboratory-selected chlorfenapyr resistant strain of two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) Experimental and Applied Acarology, 00: 1-13.
- LEEUWEN, T. V., S. V. POTTELBERGE ve L. TIRRY. 2005. Comparative acaricide susceptibility and detoxifying enzyme activities in field-collected resistant and susceptible strains of *Tetranychus urticae*. Pest Manag. Sci. 61: 499-507.
- LINDQUIST, E. E. 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): morphological, phylogenetic and systematic revision, with a reclassification of family – group taxa in Heterostigmata. Mem. Ent. Soc. Can., 136: 333-441.
- LUNG-SHU, L. 1984. Stored Grain Mites in China; Their Distribution and Effects. Acarology, 5(2): 1002-1005.
- MADANLAR, N. ve Ş. KISMALI. 1991. İzmir ilinde Turunçgillerde bulunan Acarina

- türleri ve popülasyon yoğunluklarının saptanması üzerinde araştırmalar. Ege. Üniv. Fen Bilimleri Ens., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 258s.
- MARTIN, H. ve C. R. WORTHING. 1977. Pesticide manuel (Fifth edition). British Crop Protection Council, 593p, London.
- MCMURTRY, J. A. 1977. Some predaceous mites (Phytoseiidae) on citrus in the Mediterranean region. *Entomophaga*, 22(1): 19-30.
- MEHRNEJAD, M. R. ve E. A. UECKERMANN. 2001. Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (Anacardiaceae) in Iran (I). *Systematic & Applied Acarology Special Publications*, 6: 1-12.
- MELANDER, A. L. 1914. Can insects become resistant to sprays? *J. Econ. Entomol.*, 7: 167-173.
- MICHOCKA, S. 1987. Polskie roztocze (Acari) z rodzin Bdellidae i Cunaxidae. *Panstwowe Wydawnictwo Naukowe Wieszawa*, 14, 130s.
- MOMEN, F. M. 1988. New species of mites of the family Tydeidae (Acarina: Prostigmata) collected from unsprayed apple trees in Ireland. *Acarologia*, 29(4): 355-360.
- MOMEN, F. ve L. LUNDQVIST. 1996. Taxonomy of non-Tydeus genera of the mite family Tydeidae (Acari: Prostigmata) from moss, lichens and trees in Southern Sweden. *Acarologia*, 37 (4): 281-297.
- MONETTI, L. N. ve N. A. FERNANDEZ. 1995. Seasonal population dynamics of the European red mite (*Panonychus ulmi*) and its predator *Neoseiulus californicus* in a sprayed apple orchard in Argentina (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Acarologia*, 36 (4), 325-331.
- MONETTI, L. N. ve N. A. FERNANDEZ. 1996. Differences in European red mite infestation (*Panonychus ulmi*) in three apple tree varieties of a sprayed apple orchard. *Acarologia*, 37 (3), 181-187.
- MORENO, I. P. 1998. Ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en frutales de La Rioja. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 24(1): 167-173.
- MUMA, M. H. 1964. Cheyletidae (Acarina: Trombidiformes) associated with citrus in Florida. *The Florida Entomologist*, 47 (4): 239-253.
- NAUEN, R., N. STUMPF, A. ELBERT, C. P. W. ZEBITZ ve W. KRAUS. 2001. Acaricide toxicity and resistance in larvae of different strains of *Tetranychus*

- urticae* and *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae). Pest Manag. Sci., 57: 253-261.
- OZMAN-SULLIVAN, S. K. 2004. Predatör akar *Kampidromus aberrans* (Oud.) (Acarina: Phytoseiidae)'ın laboratuvar koşullarında biyolojisi üzerine araştırmalar. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 26s.
- ÖDEN, T., G. ERSOY ve A. TEMİZER. 1971. Lindane ve Carbaryl'e karşı Bambul'un (*Anisoplia austriaca*) mukavemet durumu üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 11: 65-71.
- ÖDEN T., A. TEMİZER ve G. ERSOY. 1972. DDT ve BHC'nin kımlıl (*Aelia rostrata* Boh.)'a etkisi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12(1): 145-152.
- ÖDEN, T., A. TEMİZER, G. ERSOY ve K. KUNTER, 1975. Fındık kurdu (*Blaninus nucum* L.)'nun carbaryl ve methiocarb'a karşı direnci üzerinde çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 15(1): 36-40.
- ÖNÇAĞ, G. 1981. Ege bölgesinde çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan iki noktalı akar (*Tetranychus urticae* Koch.) savaşımında kullanılan ilaçlara karşı popülasyondaki direnç seviyelerinin araştırılması. TÜBİTAK TOAG Proje No. 365., 1981: 37 s.
- ÖNUÇAR, A. ve O. ULU. 1993. Ege Bölgesi meyve fidanlıklarındaki zararlılar üzerinde faunistik çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 33(1-2): 23-37.
- ÖZAR, A., İ., P. ÖNDER, A. SARIBAY, S. ÖZKUT, M. GÜNDOĞDU, T. AZERİ, Y. ARINÇ, T. DEMİR ve H. GENÇ. 1986. Ege Bölgesi incirlerinde görülen hastalık ve zararlılar ile savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar, Doğa, Tr. Tar. Or. D. 10,2, 263-277.
- ÖZER, M., S. TOROS, S. ÇOBANOĞLU, S. ÇINARLI ve M. EMEKÇİ. 1987. İzmir ile ve çevresinde depolanmış hububat, un ve mamulleri ile kuru meyvelerde zarar yapan Acarina takımına bağlı türlerin tanımı, yayılışı ve konukçuları. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, 13 (3b) 1154-1189.
- ÖZMEN, D ve KILINÇER, N. 2002. Diflubenzuron ve hexaflumuron'un *Spodoptera littoralis* (Boisduval) Lep:Noctuidae) larvalarına etkileri üzerinde araştırmalar. Türk. Entomol. Derg. 26 (1):21-32.
- ÖZTÜRK, S. 1997. Tarım İlaçları. Ak Basımevi, İstanbul, 552s.

- PREE, D. J. 1987. Inheritance and management of cyhexatin and dicofol resistance in the European red mite (Acari:Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 80 (6): 1106-1112.
- PRITCHARD, A. E. ve E. W. BAKER. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. Pacific Coast Entomological Society, San Francisco, 472s.
- PRITCHARD, A. E. ve E. W. BAKER. 1958. The false spider mites, Acarina: (Tenuipalpidae). University of California Press, Berkeley & Los Angeles, 274s.
- PUTATUNDA, B. N., R. B. MATHUR ve S. MATHUR. 2002. Mites associated with some fruit trees in Hisar, Haryana, India. Indian Journal of Agricultural Research, 36(2): 88-95.
- RADOVSKY, F. J., J. M. TENORIO, P. Q. TOMICH ve J. D. JACOBI. 1975. Acari on murine rodents along an altitudinal transect on Mauna, Hawaii. I. International Congress of Acarology, Saalfeldan, Austria, August, 1-15s.
- RASMY, A. H., M. A. ZAHER ve B. A. ABOU-AWAD. 1972. Mites associated with deciduous fruit trees in U.A.R. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 70(2): 179-183.
- RICE, R. E., R. A. JONES ve M. L. HOFFMAN. 1976. Seasonal fluctuations in phytophagous and predaceous mite populations on stonefruits in California. Environmental Entomology, 5(3): 557-564.
- RIGAMONTI, I. E. ve G. C. LOZZIA. 2002. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple tree and spontaneous flora under different environmental and cultural conditions in Valtellina (Lombardy, Northern Italy). Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, 34(1): 53-70.
- RODRÍGUEZ, G. R. H. 1965. A taxonomic study of the genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina: Stigmaeidae). University of California Press, Berkeley&Los Angeles, 64s.
- RODRÍGUEZ-NAVARRO, S., J. MCMURTRY ve M. L. ESTÉBANES-GONZÁLEZ. 2003. Ácaros fitófagos y sus depredadores asociados a frutales en Teziutlán, Puebla, México. Folia Entomológica Mexicana, 42(1): 79-90
- ROUSH, R. T. ve B. E. TABASHNIK. 1991. Pesticide resistance in arthropods. Chapman and Hall. London. 301p.

- SATO, M. E., T. D. A. MIYATA, M. SILVA, A. D. E. RAGA ve M. F. SOUZA. 2004. Selections for fenpyroximate resistance and susceptibility, and inheritance, cross-resistance and stability of fenpyroximate resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari : Tetranychidae). Appl. Entomol. Zool. 39(2): 293-302.
- SEPASGOZARIAN, H. 1975. Neue und wenig bekannte Milben im Iran. Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz, 48(1): 6-8.
- SEPASGOZARIAN, H. ve G. SCHRUF. 1975. The spider mite *Tetranychus viennensis* Zacher (Acari; Tetranychidae), a new fruit-tree pest in Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 2(2): 65-75.
- SLONE, D. H. ve B. A. CROFT. 2001. Species association among predaceous and phytophagous apple mites (Acari: Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tetranychidae) Exp. Appl. Acarology 25: 109–126.
- SMILEY, R. L. 1992. Cunaxidae (Acari) of the world with a new classification. Indira Publishing House, 356s.
- SOLIMAN, Z. R., M. A. ZAHER ve G. S. EL-SAFI. 1975. Control of *Cenopalpus* spp. on deciduous fruit trees in Egypt (Acarina: Tenuipalpidae). Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series, 8: 57-62.
- STERK, G. 1998. Lutte intégrée et lutte biologique dans la culture fruitière en Belgique. Fruit Belge, 66(471): 21-29.
- STUMPH, N. ve R. NAUEN. 2001. Cross-resistance, inheritance, and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari : Tetranychidae). J. Economic Entomol., 94 (6): 1577-1583.
- SUMMERS, F. M. 1966. Genera of the mite family Stigmaeidae Oudemans (Acarina). Acarologia, 8(2): 230-250.
- SUMMERS, F. M. ve D. W. PRICE. 1970. Review of the mite family Cheyletidae. University of California Pres. Berkeley, Los Angeles, London, 153s.
- TEMİZER, A. 1972. Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin değişik hayat dönemlerinin ilaçlara karşı direnci konusunda çalışmaları. Ank. Zir. Müc. İlaç ve Alet Ens. çalışması (basılmamış).
- THISTLEWOOD, H. M. A. 1991. A survey of predatory mites in Ontario apple orchards with diverse pesticide programs. Canadian entomologist 123 (6): 1163-1174.



- TOROS, S. 1974. Orta Anadolu Bölgesinde önemli bitki zararlılarından *Tetranychus viennensis* Zacher (Akdiken akarı)'ın morfolojisi, biyolojisi, yayılışı ve konukçuları ile kimyasal savaş imkanları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:514, 74s.
- TOROS, S., S. MADEN ve S. SÖZERİ. 2001. Tarımsal savaşım yöntem ve ilaçları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, No: 1520, 417s.
- ULUSOY, M. R., G. VATANSEVER ve N. UYGUN. 1999. Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler. Türk. Entomol. Derg., 23(2): 111-120.
- URAL, İ., M. IŞIK, T. KIRTILOĞLU ve N. ÖZDEMİR. 1986. Karadeniz Bölgesinde *Balaninus nucun*'a karşı ilaç denemeleri. Ank. Zir. Müc. İlaç ve Alet Ens. 108.600 nolu proje nihai raporu (basılmamış).
- ÜNAL, G., D. YILMAZ, B. KILIÇ ve Ö. N. DİNDAR. 1994. Orta Anadolu Bölgesi hububat alanlarında zarar yapan kımıl (*Aelia rostrata* Boh)'ın insektisitlere karşı duyarlılıklarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 34 (3-4): 135-142.
- ÜNAL G. ve S. UĞURLU, 1998. Orta Anadolu Bölgesinde Patates Böceği *Leptinotarsa decemlineata* Say) popülasyonlarının yaygın olarak kullanılan insektisitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Doktora tezi (basılmamış).
- VILLARONGA, P., J. R. COSIALLS ve J. BONET. 1993. Mite fauna associated to peach orchards in Lleida (Spain). Bulletin OILB/SROP,16(4): 14-21.
- WAINSTEIN, B. A. ve E. S. ARUTUNJAN. 1970. New species of predaceous mites of the genera *Amblyseius* and *Phytoseius* (Parasitiformes, Phytoseiidae). Zool. Zh., 49(10): 1497-1504.
- WARE, G. W. 2000. An Introduction to Insecticide (3rd. Edition) IPM network. <http://ipmworld.umn.edu/chapters/ware.htm>
- WELBOURN, W. C. 1982. Potential use of trombidoid and erythraeoid mites as biological control agents of insects pests. Biological Control of Pests by Mites, Proceedings of a Conference, April 5-7, California, Berkeley, USA, 103-140.
- WHALON, M., D. MOTA-SANCHEZ ve L. DUYNLAGER. 2003. [http://www.pesticideresistance.org/DB/locations.php?pageNum\\_rst-species=5&count](http://www.pesticideresistance.org/DB/locations.php?pageNum_rst-species=5&count).

- YANAR, D. ve O. ECEVİT. 2004. İlaçlı ve ilaçsız elma bahçelerinde bitki zararlısı tetranychid, eryophyiid akar (Tetranychidae, Eryophyiidae: Acarina)'lar ve predatör akarların popülasyon yoğunlukları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 76s.
- YANAR, D. ve O. ECEVİT. 2005. Tokat ilinde elma (*Malus communis* L.) bahçelerinde görülen bitki zararlısı ve predatör akar türleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1):18-23.
- YOSHIDA-SHAUL, E. ve D. A. CHANT. 1995. A review of the species Phytoseiidae (Acari: gamasina) described by A. C. Oudemans. Acarologia, 36(1): 3-19.
- ZAHER, M. A., Z. R. SOLIMAN ve G. S. EL-SAFI. 1974. Survey and population studies on mites associated with deciduous fruit trees in Giza, Egypt. Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte, 57: 425-433.
- ZAKI, A. M. 1992. Population dynamics of mites associated with some stone fruit trees in Menoufia, Egypt. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 27(1-4): 679-685.
- ZDARKOVA, E. 1967. Stored food mites in Czechoslovakia. J. Stored Prod. Res., 3: 155-175.

## TEŞEKKÜR

Bursa ili ılıman iklim meyveleri yetiştiriciliği açısından büyük önem taşıyan bu konuda çalıŐmama imkan veren, araştırma boyunca ilgi ve desteğini esirgemeyen tez danıŐmanım Prof. Dr. Bahattin KOVANCI'ya, Akoroloji konusunda bilgi birikimini ve literatrlerini bana aktaran ve bu tez çalıŐmasını gerçekleŐtirmek için gerekli alt yapının oluŐmasında yardımcı olan Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü)'na, bazı türlerin teşhislerinde yardımcı olan Prof. Dr. Osman ECEVİT (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü)'e, Prof. Dr. Fatten MOMEN (National Research Center, Plant Protection Department, Cairo, Egypt)'e, Doç. Dr. Mohammad KHANJANI (University of Bu-Ali Sina, Agriculture Faculty, Plant Protection Department, Hamadan, Iran)'e, Doç. Dr. Alireza SABOORİ (Tahran University, Collage of Agriculture, Plant Protection Department, Iran) ve tekrar Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU'na, çalışmanın büyük bir kısmını destekleyen TÜBİTAK'a, akarisitlerin saf maddelerini karŐılıksız olarak temin ettiğimiz Syngenta ve Hektaş firmalarına, meyve bahçelerinde çalıŐmama imkan veren tüm meyve üreticilerine ve tezin yapım ve yazım aŐamasında verdiği destek ve sabırdan dolayı eŐim AyŐegül KUMRAL'a çok teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

Nabi Alper KUMRAL, 1976 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve orta eğitimini İstanbul'da, lise eğitimini Bursa Erkek Lisesinde tamamladı. 1994 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne girdi. Bu bölümden 1998 yılında mezun oldu. Aynı yıl Entomoloji bilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı ve 1999 yılında Araştırma görevlisi olarak atandı. 2001 yılında “Bursa ilinde Patlıcanda zarar yapan İkinoktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)’nin biyolojisi üzerinde araştırmalar” konulu bir tez vererek Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını aldı. Aynı yıl entomoloji bilim dalında doktora eğitimine başladı ve 2002 yılında “Bursa ilinde ılıman iklim meyvelerinde bulunan zararlı ve doğal düşman akarların saptanması ve bunların bazı pestisitlere karşı dayanıklılıkları üzerinde araştırmalar” adlı tezinin çalışmalarına başladı. Alper KUMRAL, Bitki Koruma Anabilim Dalındaki görevi süresince, 1 Tübitak ve 2 Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimini projesinde yardımcı araştırmacı olarak yer almış, çalışmalarını başarı ile tamamlamış ve halen 1 Tübitak projesinde yardımcı araştırmacı olarak görev yapmaktadır. Ayrıca araştırmacının, Science citation index’de taranan uluslararası dergilerde 1, Yurt dışındaki çeşitli indexlerde taranan uluslararası dergilerde 1, Yurt içi hakemli dergilerde 5 makalesi, 2 uluslararası sempozyumda 4, bir ulusal sempozyumda 2 sözlü ve poster bildirileri bulunmaktadır. Evli olan araştırmacı halen aynı anabilim dalında araştırma görevlisi olarak çalışmalarını sürdürmektedir.