

Orijinal araştırma (Original article)

Köpek üzümü bitkilerinin (Solanaceae) zararlı veya avcı akarlar için barınak bitki olma potansiyelleri¹

The potential of the nightshade plants (Solanaceae) as reservoir plants for pest and predatory mites

Nabi Alper KUMRAL^{2*}

Sultan ÇOBANOĞLU³

Summary

The abundance and species diversity of both plant parasitic and predatory mites were assessed on two nightshade plants species, *Solanum nigrum* L. around Solanaceaeous vegetables in Bursa, Yalova and Ankara provinces of Turkey, and *Solanum dulcamara* L. in only Ankara during 2009-2010. Fourty two and thirty-four mite species were determined from *S. nigrum* and *S. dulcamara*, respectively. The plant parasitic mites, *Tetranychus urticae* Koch and *Eotetranychus uncatius* Garman (Acari: Tetranychidae) were predominant species on both nightshade species. Besides these polyphagous species, the worldwide pests of vegetables, *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae) and *T. turkestanii* Ugarov & Nycolsky (Acari: Tetranychidae) were detected as a potential pests. Because of these injouring mites are not monophagous species, the weeds take role as reservoir plants for mites and allow incerasing populations of the mites in Solanaceaeous vegetable areas. However, predatory mites, *Neoseiulus marginatus* (Wainstein), *N. californicus* (McGregor), *Typhlodromus (Anthoseius) recki* Wainstein (Acari: Phytoseiidae), *Neopronematus neglectus* (Kuzn.), *Pronematus ubiquitus* (McG.) (Acari: Iolinidae) and *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari: Stigmaeidae), were identified as common species on the nightshade species. Phytoseiids and iolinids existed in a stronger clear numerical response to spider mite populations. Despite the biodiversity increasing mite fauna was predatory mites of both nihgtshades in all locations, the abundances of plant parasitic mites were very higher than those of predatory species. *Aculus solani* Boczek&Davis (Eriophyidae), *Cheyletus baloghi* Volgin (Cheyletidae) and *Cheiroseius necorniger* (Oud.) (Ascidae) were found the first records for the Turkish mite fauna.

Key words: Mites, population, bio-diversity, reservoir plant, nightshade

Özet

Türkiye'de Bursa, Yalova ve Ankara illerinde Solanaceae'ye ait sebzelerin yetiştirildiği tarlaların çevresinde bulunan köpek üzümü türlerinde *Solanum nigrum* L.'da ve sadece Ankara'da saptanan *Solanum dulcamara* L.'da akarların biyolojik çeşitliliği ve tür yoğunluğu 2009 ve 2010 yıllarında incelenmiştir. *S. nigrum* ve *S. dulcamara*'da sırasıyla 42 ve 34 akar türü belirlenmiştir. *Tetranychus urticae* Koch ve *Eotetranychus uncatius* Garman (Acari: Tetranychidae) her iki köpek üzümü türünde baskın türler olarak belirlenmiştir. Bu polifag türler yanında, sebzelerde yaygın bulunan *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae) ve *T. turkestanii* Ugarov & Nycolsky (Acari: Tetranychidae) gibi türler potansiyel zararlılar olarak saptanmıştır. Bu zararlı türler monofag olmadığından, Solanaceae sebzelerinin yetiştirildiği tarlalarda bu yabancıotlar barınak bitki olarak rol almakta ve popülasyonlarını arttırmaları için olanak sağlamaktadırlar. Diğer taraftan, *Neoseiulus marginatus* (Wainstein), *N. californicus* (McGregor), *Typhlodromus (Anthoseius) recki* Wainstein (Acari: Phytoseiidae), *Neopronematus neglectus* (Kuzn.), *Pronematus ubiquitus* (McG.) (Acari: Iolinidae) ve *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari: Stigmaeidae) gibi avcı akarlar ise yaygın görülen türler olarak tanımlanmıştır. Avcı akar familyaları phytoseiidler ve Iolinidler, kırmızıörmceklerin popülasyonlarına açık bir sayısal cevap oluşturmuştur. Her iki köpek üzümü türünde ve tüm lokasyonlarda biyolojik çeşitlilik katsayısını arttıran asıl etken avcı akarlardan kaynaklanmasına rağmen, bitki zararlısı akarların yoğunluğu avcı akarlardan çok yüksek bulunmuştur. *Aculus solani* Boczek&Davis (Eriophyidae), *Cheyletus baloghi* Volgin (Cheyletidae) ve *Cheiroseius necorniger* (Oud.) (Ascidae) Türkiye için yeni kayıt türler olarak belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Akarlar, popülasyon, biyolojik çeşitlilik, barınak bitki, köpek üzümü

¹ Bu çalışmanın bir kısmı 28-30 Haziran, 2011 tarihlerinde Kahramanmaraş'da düzenlenen Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuş ve sadece özet olarak basılmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK TOVAG 108O363 nolu projenin bir bölümüdür ve kısmen FP7-IRSES 269133 nolu projeye desteklenmiştir.

² Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 16059, Görükle, Bursa

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: akumral@uludag.edu.tr

Alınış (Received): 26.08.2014

Kabul ediliş (Accepted): 02.03.2015

Giriş

Solanaceae familyasına ait domates, biber ve patlıcan gibi sebzeler yüksek besin değerine sahip olması yanında Türkiye'nin tarımsal üretiminde de önemli yerleri vardır. Türkiye, domates, biber ve patlıcan üretiminde dünyada sırasıyla dördüncü, üçüncü ve beşinci sıralarda yer almaktadır (FAO, 2011). Bu bitkilerin tamamında kırmızıörümcek türleri (Acari: Tetranychidae) (Öngören et al., 1975; Brar et al., 2003; Leite et al., 2003; Kumral & Kovancı, 2005; Migeon, 2005; Petanovic & Vidovic, 2009; Reddy et al., 2011; Atalay & Kumral, 2013), domates pas akarı [*Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae)] (Şekeroğlu & Özgür, 1984; Madanlar & Öncüer, 1994; Hıncal et al., 2002; Yanar et al., 2008; Panigrahi, 2010) ve sarı çay akarı [*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)] (Tunç & Göçmen, 1995; Petanovic & Vidovic, 2009) gibi zararlı akar türleri önemli ekonomik zararlar meydana getirmektedirler. Diğer taraftan, bu *Solanaceae* familyası sebzelerinin yetiştirildiği tarla veya bahçelerin kenarlarında ve bitki sıra aralarında aynı familyaya ait köpek üzümü türleri (*Solanum nigrum* L. ve *Solanum dulcamara* L.) doğal olarak üremektedir. Üretici, bu yabancıot türlerinin kültür bitkileriyle su, ışık ve besin elementi anlamında rekabete girmesinden ve önemli ürün kaybına neden olmalarından dolayı gerek ilaçlı gerekse kültürel ve mekanik yöntemleri kullanarak mücadele etmektedirler. Aynı familyadan olduğu için yukarıda belirtilen kültür bitkilerinde bulunan zararlı akar türlerinin bu yabancıotlarda bulunma olasılığı da çok yüksektir. Bu bağlamda, köpek üzümü türlerinin zararlı türlere barınak olma potansiyeli sınırlı sayıda çalışmada gösterilebilmiştir (Sadana et al., 1983; Mauricio et al., 2009; Murungi et al., 2010; Ferreira & Sousa, 2011; Ribeiro et al., 2012). Özellikle, Ferreira & Sousa (2011), *S. nigrum* ve buna benzer birçok yabancı ot türünün *Tetranychus evansi* (Baker & Prit.) (Acari: Tetranychidae)'nin önemli konukçuları olduğunu kanıtlamıştır. Benzer olarak, *P. latus*'un konukçularını saptamak amacıyla kültür ve yabancıot türlerinde yapılan faunistik araştırmalarda zararlı konukçuları arasında köpek üzümü türleri belirlenmiştir (Almaguel et al., 1986; Dhooria, 1996). Kore'de yapılan bir araştırmada domates pas akarının morfolojisi, biyolojisi ve kimyasal mücadelesi hakkında araştırma sonuçları verilirken, konukçuları arasında *S. nigrum*'un olduğu gösterilmiştir (Kim et al., 2002). Ribeiro et al. (2012) Amerikan köpek üzümü olarak bilinen *Solanum americanum* Mill'un domates olmadığı durumlarda kırmızı örümcekler ve avcıları için alternatif konukçu olduğunu belirtmektedir.

Diğer taraftan, tarla veya bahçe kenarlarında yoğun bulunan ve ilaçlanmayan bu yabancıotlarda doğal düşmanların özellikle de avcı akarların bulunma potansiyeli çok iyi bilinmemektedir (James, 1989; Pereira et al., 2006; Mauricio et al., 2009). Özellikle hasattan sonra Bursa, Yalova ve Ankara illerinde bahçeler çoğu zaman kendi haline bırakılmakta ve tüm araziye bu bitkiler kaplanmaktadır. Dolayısıyla, köpek üzümü bitkileri hem zararlı hem de avcı türlerin üremeye devam etmesi ve kışlamaya hazırlanması için önemli alternatif konukçular olarak görev almaktadırlar. Biyolojik mücadelenin önemli bir uygulaması şekli de doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi olduğu düşünüldüğünde bu bitkilerin avcı akarlar için barınak bitki olma potansiyelleri çok önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır (Uygun et al., 2010). Nitekim, tarla ve bahçe kenarlarında bu yabancıotların muhafazası avcı türlerin kışlaması, üremesi ve ilaçlardan korunması açısından çok önemli bir yer tutabilir (James, 1989). Yabancıotlarda akarların saptanması ve popülasyon yoğunluğunun incelenmesi konusunda ise çok az çalışma bulunmasının yanında bunlar farklı bitki familyaları için yapılmıştır (Kreiter et al., 2000; Uygur, 2004). *Solanaceae* yabancıotlarındaki tek faunistik çalışma *Solanum mauritianum* Scopoli'nin savaşımında kullanılmak üzere biyolojik mücadele elemanı bulmak amacıyla yürütülen bir araştırmadır (Pedrosa et al., 2003). Diğer bir araştırmada ikinoktalı kırmızıörümcek ve bir erhyiophid akarına karşı aşırı hassasiyet gösteren Odunsu köpek üzümünde yapılan bir çalışmadır (Westphal et al., 1992). Bizim çalışmamıza benzer olarak, yabancıotlar üzerindeki akarların popülasyon dinamikleri konusunda buğday, kayısı, asma, limon ve elma yetiştirilen alanlarda eriophyid, kırmızıörümcek ve bunların doğal düşmanı akarlar üzerinde bazı çalışmalar yapılmış ve pratik önemi yüksek sonuçlar elde edilmiştir (Nyrop et al., 1994; Lozzia & Rigamonti, 1998; Pereira et al., 2006; Mauricio et al., 2009). Tüm bu nedenlerle bu çalışmada Bursa, Yalova ve Ankara'da domates, biber ve patlıcan yetiştirilen alanların kenarında bulunan köpek üzümü bitkileri (*S. dulcamara* sadece Ankara'da saptanmıştır) toplanarak üzerlerindeki akar biyolojik çeşitliliği ve tür yoğunluklarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında üç ilde de en az iki yıl boyunca domates bahçeleri kenarlarında saptanan *S. nigrum*'da zararlı ve avcı akarların popülasyon dalgalanması izlenerek, bunların popülasyon gelişimlerinin ve ilişkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Biyolojik çeşitlilik çalışmaları

Ankara, Bursa ve Yalova illerindeki domates, biber ve patlıcan bahçe, tarla ve seralarının kenarlarında doğal olarak yetişen köpek üzümü yabancıotlarında [*Solanum nigrum* L. ve *Solanum dulcamara* L. (bu tür sadece Ankara'da belirlenmiştir)] bulunan akar türlerini saptamak amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında mayıs-kasım ayları arasında 7-10 gün aralıklarda örneklemeler yapılmıştır. Ankara ilinde örnek alınan alanların yüksekliği Kuzucular (239 m) ve Karagöl (1408 m) hariç 650-1100 m arasında değişmiştir. Bursa ovasında yer alan ilçelerde rakım ağırlıklı 100 m olmakla birlikte, Karacabey ve Mustafakemalpaşa'da deniz seviyesine, Yenişehir ve İnegöl'de ise 300 m'ye yaklaşmıştır. Yalova ilinde ise rakım 0-80 m arasında değişmiştir. Ancak, Bayırköy ve Kirazlı köyü rakımları 170-350 m arasındadır. Tüm yıllarda Ankara'da yükseklik ve Meteoroloji rasatlarından elde edilen verilere göre iklim farklılıklarından dolayı Yalova ve Bursa'ya göre köpek üzümü en az 1 ay sonra bahçelerde görülmeye başlanmıştır (Şekil 1).

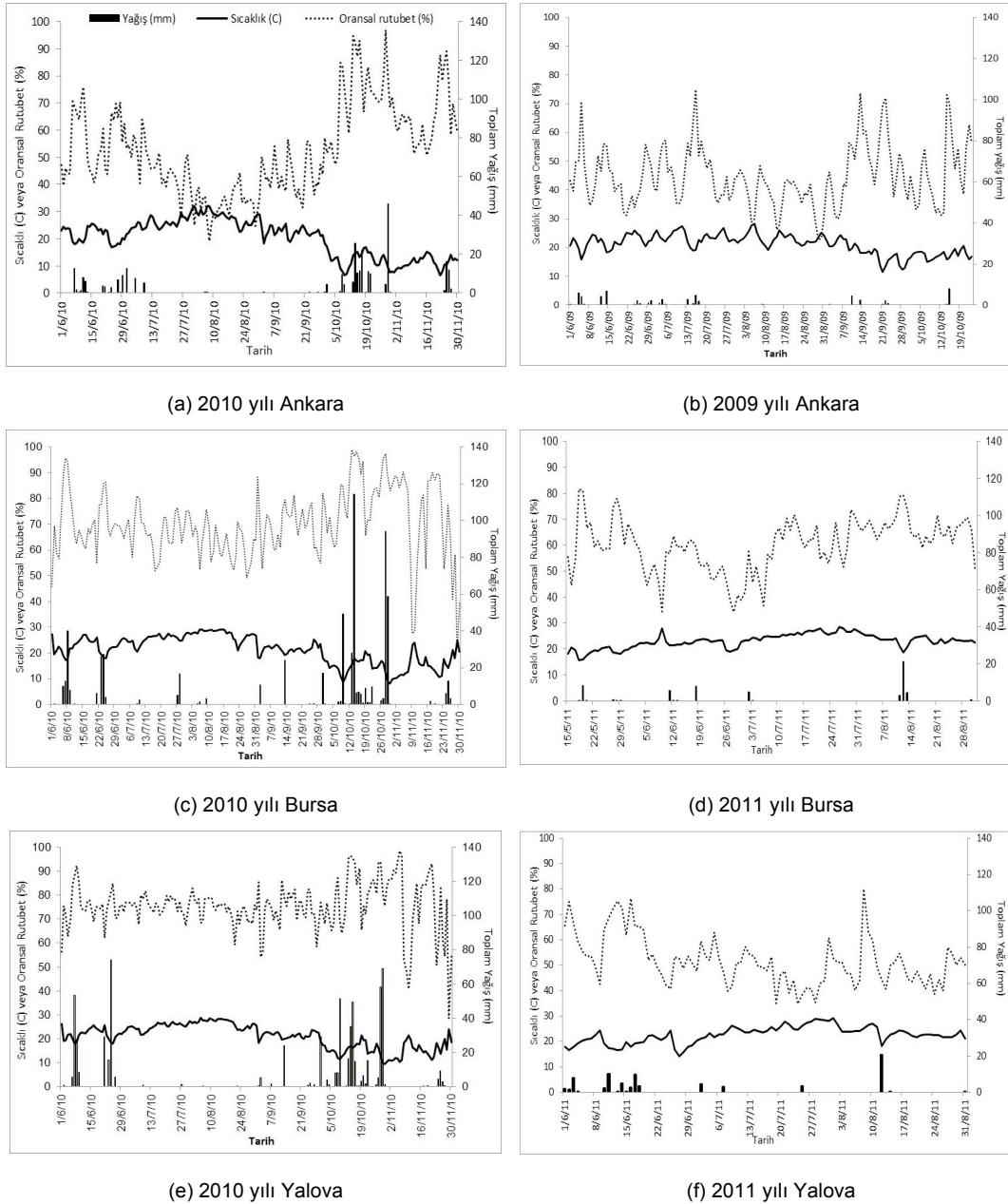
Diğer bir deyişle Bursa ve Yalova ile karşılaştırıldığında Ankara'da fauna ve flora biraz daha geriden takip etmiştir. Her örneklemede aynı büyüklükteki bitkilerin alt, orta ve üst yapraklarından örnekleme alanını temsil edecek sayıda 200 yaprak örneği sap kısmıyla birlikte alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri kese kâğıtları konularak buz kutuları içinde laboratuvara getirilmiştir. Bitki örneklerindeki akarlar öncelikle steromikroskop ile gözle; daha sonra da Berlese hunisinde ayıklanarak % 70'lik alkole alınmıştır. Akarların, laktofenolde renkleri açıldıktan sonra Hoyer ortamında preperasyon işlemleri yapılmıştır. Ancak, eriophyid akarlarda örnekler alkole alınmadan gözle ayıklanıp, renkleri açılıp F- ortamında preperasyonları yapılmıştır (Faraji & Bakker, 2008). Akarların tür teşhisleri ilgili kaynaklardan yararlanılarak Sultan Çobanoğlu tarafından yapılmıştır. Teşhisi tam olarak yapılamayan bazı örnekler ise yurt dışında ilgili otoritelerle birlikte çalışarak (Eddie Ueckermann, Maka Murvanidze ve Enrico De Lillo) teşhis edilmiştir. İller arasındaki akar tür benzerlikleri Sørensen Benzerlik İndeksi (L) kullanılarak karşılaştırılmıştır (Magurran, 2004). Bu metoda göre aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$L = 2S_{12}/S_1 + S_2$$

Burada S_1 seçilen bir alandaki tür sayısı; S_2 seçilen diğer alandaki tür sayısı; S_{12} her iki alanda bulunan aynı türlerin sayısını göstermektedir. Benzerlik indeksi hesaplanırken ayrıca akarların beslenme rejimlerine göre de hesaplama yapılmış olup, Tetranychidae, Tenuipalpidae ve Eriophyidae familyaları zararlı olarak (Helle & Sabelis, 1985; Lindquist et al., 1996; Zhang, 2003); Phytoseiidae, Stigmaeidae, Anystidae, Bdellidae, Iolinidae, Cheyletidae, Erythraeidae, Macrochelidae, Ascidae ve Ameroseiidae familyaları avcı olarak (Gerson et al., 2003); diğer çürükçül beslenen ve bu çalışmada zararlı türleri bulunmayan Tarsonemidae, Tydeidae, Acaridae ve Oribatidae familyaları nötür fauna (Hughes, 1976; Lindquist, 1986; Kazmierski, 1998) olarak nitelendirilmiştir. Buna ek olarak, Akar yoğunlukları parametreleri Shannon Wiener Katsayısı (H') kullanılarak belirlenmiştir (Magurran, 2004):

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

Formülde S, türlerin sayısı; p_i , belirli bir türde bulunan bireylerin oranını, \ln , doğal logaritmayı göstermektedir. Akar yoğunluğu parametresi, bir bitki türünden toplanan bir akar türü sayısının toplanan tüm akar örnek sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Aynı akar türü farklı illerde de saptandığında illere göre dağılım yapılmış olup, tüm hesaplamalarda ergin akar sayısı esas alınmıştır.



Şekil 1. Ankara (a, b), Bursa (c, d) ve Yalova (e, f) illerinde 2009, 2010 ve 2011 meteoroloji istasyonlarından elde edilen iklim verileri.

Akar türlerinin popülasyon gelişmesi

Avcı ve zararlı akar türlerinin önemli olanlarının popülasyon gelişmelerinin izlenmesi amacıyla, Ankara'da 2009 ve 2010 yıllarında Kazan, Merkez ve Ayaş'da; Bursa ilinde 2010 ve 2011 yıllarında, Nilüfer ilçesi Uludağ Üniversitesi (U.Ü.) Organik bahçe, Mustafakemalpaşa ilçesi Çeltikçi ve Karacabey ilçesi Hotanlı bahçelerinde; Yalova ilinde 2010 ve 2011 yıllarında Koruköy, Kırazlı, Elmalık ve Kazimiye domates bahçelerinin kenarında bulunan *S. nigrum* bitkilerinde 7 gün (yoğun yağış olduğu zamanlarda 15 gün) ara ile akar sayımı yapılmıştır. Her bahçede örneklemeler, *S. nigrum*'un alt, orta ve üst yapraklarından 200 adedi tüm alanın çevresinden haziran ayından bahçede yabancıot görülmeyene

kadar sürdürülmüştür. Denemede kullanılan bahçeler 2009 yılında yapılan biyolojik çeşitlilik çalışmalarında zengin tür çeşitliliği saptanan ve üreticiler tarafından az ilaçlanan bahçelerden seçilmiştir.

Tüm illerde bahçelerin ilaçlamaları konusunda üreticilerle temas kurularak izlenmiş ve ilaçlama yapıldığı dönemlerde ilaç gelme ihtimali olmayan köpek üzümü örnekleri alanların kenarlarından toplanmıştır. Akarlar daha önce biyolojik çeşitlilik çalışmalarında belirtildiği gibi hem steromikroskop altında hem de Berlese hunisinde incelenerek sayılmıştır. Bu yöntemle, gözle kontrol sırasında farkedilemeyen ek akarlar sayısal olarak eklenerek, nihayi sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçta, akar sayım sonuçları toplam akar sayısının toplam yaprak sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Sayımlar steromikroskopla yapıldığı için ilk teşhisler familya düzeyinde yapılabilmektedir. Her sayımda az sayıdaki örneklerin tümü yoğun örneklerin ise en az % 10'u preperat haline getirilmiştir. Bunlar daha sonra ışık mikroskopunda incelenerek türleri teşhis edilmiş ve grafikler cins veya tür düzeyinde verilmiştir. İklim ile ilgili sıcaklık, yağış ve nem değerleri her ilde bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün iklim rasat istasyonlarından elde edilmiştir (Şekil 1). Diğer bir taraftan, köpek üzümünün fenolojik gelişimi ile akar popülasyon çıkışı ve tepe nokta zamanları arasında ilişkilerin belirlenmesi için 2010 yılında Ankara'da, 2010 ve 2011 yıllarında ise Bursa ve Yalova'da haftalık olarak her araziden bitki fenolojisine ait veriler not edilmiş ve her fenolojik dönem BBCH'nin Solanaceae bitkileri için oluşturduğu uluslararası kabul gören skalaya göre ifade edilmiştir: 1, Genç fide dönemi (1-3 yapraklı fide); 2, Vejetatif gelişme (5-7 yapraklı fide); 3, Çiçeklenme başlangıcı; 4, Tam çiçeklenme; 5, Çiçeklenme ve meyve bağlama; 6, Çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve; 7, Fizyolojik olgunlaşma; 8, Yaşlanma; 9, Çürüme (Meier, 2001).

Zararlı akar türleri ile faydalı türler arasındaki ilişkiler ise Southwood (1978) tarafından arthropodlara uyarlanmış olan Sorenson'un katsayısı (I_{ia}) kullanılarak incelenmiştir. Buna göre aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$I_{ia}=2[C/(A+B)-0.5]$$

Burada C, her iki türün aynı anda bulunması durumunda toplam sayıları; A, zararlı türün popülasyon dalgalanması boyunca bulunma sayısı ve B, avcı türün popülasyon dalgalanması boyunca bulunma sayısı olarak nitelendirilmektedir. Bu katsayı $-1 < 0$ arasında çıkarsa ilişki yok, $0 < +1$ arasında çıkarsa ilişki var anlamına gelmektedir. Ayrıca katsayı $+1$ 'e yaklaştıkça ilişkinin derecesi çok yükselmektedir.

Araştırma Sonuçları

Köpek üzümü türlerindeki akar biyolojik çeşitliliği

Ankara, Bursa ve Yalova illerinde 2009 ve 2010 yılında *S. nigrum* bitkilerinde yapılan örnekleme çalışmalarında 1600 akar örneği içinde 3 farklı alt takıma, 13 familya ve 30 cinse ait 42 tür saptanmıştır (Çizelge 1). İki yıllık çalışmalar sonucunda iki bitki zararlısı familya ve 11 tür bulunmuştur. Tüm iller bir arada değerlendirildiğinde en baskın türler bitki zararlısı familya olan Tetranychidae'den tüm illerde *T. urticae* (% 55.1) ve sadece Ankara'da *Eotetranychus uncatus* Garman (% 15.3) olarak belirlenmiştir. Diğer bir zararlı familya olan Eriophyidae içinde ise % 0.4 bulunma oranıyla *Aculops lycopersici* (Masse) tarımsal anlamda önemli diğer bir türdür. Avcı türler içinde ise sırasıyla Ankara ilinde *Neoseiulus marginatus* (% 2.9) ve Bursa ve Yalova illerinde ise *Neoseiulus californicus* (% 2.6) (Acari: Phytoseiidae) türleri en yaygın örneklenen türler olarak saptanmıştır. Zararlı ve avcı türler dışındaki 9 tür içinde ise *Tarsonemus bifurcatus* Schaarschmidt (Acari: Tarsonemidae) (% 5.1) ve *Tydeus kochi* Oudemans (Acari: Tydeidae) (% 4.6) en yaygın diğer türlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde *Solanum nigrum*'da 2009 ve 2010 yıllarında saptanan akar türlerinin illere ve türlere göre akar yoğunlukları

| Takım | Familiya | Tür | Akar yoğunluğu (%) | | | |
|------------------------------|----------------------------|---|--------------------|-------|--------|-----------|
| | | | Ankara | Bursa | Yalova | Tüm iller |
| Prostigmata | Tetranychidae | <i>Tetranychus urticae</i> | 24.9 | 23.9 | 6.3 | 55.1 |
| | | <i>Tetranychus turkestanii</i> | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Tetranychus</i> sp. | 1.3 | | | 1.3 |
| | | <i>Amphitettranychus viennensis</i> | 2.0 | | | 2.0 |
| | | <i>Schizotetranychus</i> sp. | 0.3 | | | 0.3 |
| | | <i>Eotetranychus uncatius</i> | 15.3 | | | 15.3 |
| | | <i>Bryobia praetiosa</i> | 0.3 | | | 0.3 |
| | | <i>Bryobia rubrioculus</i> | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Oligonychus</i> sp. | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Platytetranychus</i> sp. | 0.1 | | | 0.1 |
| | Iolinidae | <i>Pronematus ubiquitousus</i> | 0.7 | 0.3 | | 0.9 |
| | | <i>Neopronematus neglectus</i> | 1.0 | | | 1.0 |
| | Tydeidae | <i>Tydeus kochi</i> | 0.3 | 3.7 | 0.6 | 4.6 |
| | Stigmaeidae | <i>Zetzellia mali</i> | 0.3 | | | 0.3 |
| | Bdellidae | <i>Spinibidellinae</i> sp. | | 0.1 | | 0.1 |
| | | <i>Cytinae</i> sp. | | 0.1 | | 0.1 |
| | Tarsonemidae | <i>Tarsonemus waitei</i> | | 0.1 | | 0.1 |
| <i>Tarsonemus bifurcatus</i> | | | 4.4 | 0.8 | 5.1 | |
| Eriophyidae | <i>Aculops lycopersici</i> | 0.3 | 0.1 | | 0.4 | |
| Mesostigmata | Phytoseiidae | <i>Amblyseius andersoni</i> | | 0.1 | | 0.1 |
| | | <i>Neoseiulus californicus</i> | | 1.6 | 1.0 | 2.6 |
| | | <i>Neoseiulus bicaudus</i> | | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| | | <i>Neoseiulus alpinus</i> | 0.1 | 0.1 | | 0.2 |
| | | <i>Neoseiulus barkeri</i> | 0.3 | 0.4 | | 0.8 |
| | | <i>Neoseiulus marginatus</i> | 2.9 | | | 2.9 |
| | | <i>Euseius finlandicus</i> | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.5 |
| | | <i>Phytoseius finitimus</i> | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| | | <i>Typhlodromus (Anthoseius) recki</i> | 0.3 | 0.6 | 0.2 | 1.0 |
| | | <i>Typhlodromus (Typhlodromus) athiasae</i> | | 0.2 | | 0.2 |
| | Ascidae | <i>Arctoseius</i> sp. | 0.3 | | | 0.3 |
| | | <i>Asca</i> sp. | | 0.6 | | 0.6 |
| | | <i>Blattisocius tarsalis</i> | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Cheiroseius neocorniger*</i> | | 0.1 | | 0.1 |
| | Amoreseiidae | <i>Ameroseius plumigera</i> | | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| | | <i>Ameroseius</i> sp. | | 0.1 | 0.3 | 0.4 |
| | Macrochelidae | <i>Macrocheles</i> sp. | | | 0.1 | 0.1 |
| Astigmata | Acaridae | <i>Tyrophagus putrescentiae</i> | 0.1 | 1.6 | 0.1 | 1.9 |
| | | <i>Tyrophagus longior</i> | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Tyrophagus similis</i> | 0.1 | | | 0.1 |
| | | <i>Tyreophagus</i> sp. | | 0.1 | | 0.1 |
| | | <i>Rhizoglyphus robini</i> | | 0.1 | | 0.1 |
| | Oribatidae | <i>Cosmochthonius</i> sp. | | 0.1 | | 0.1 |

*: Türkiye faunası için ilk kayıt.

Sadece Ankara ilinde belirlenen diğer köpek üzümü türü *S. dulcamara*'da ise 2009 ve 2010 yıllarında 3 farklı alt takıma, 14 familiya ve 28 cinse ait 34 tür saptanmıştır (Çizelge 2). Bu yabancıot türünden preparatı yapılan 534 bireyin % 61.4'ü bitki paraziti Tetranychidae familyasından toplanmış olup, toplam 6 tür arasından en baskın türler *T. urticae* (% 38.8) ve *E. uncatius* (% 11.8) olmuştur. Diğer önemli bir bitki zararlısı familiya olan Eriophyidae familyasından da % 1.3 oranda *A. lycopersici* ve % 0.2 oranında *Aculus solani* Boczek&Davis türleri saptanmıştır. Avcı türler arasında ise *Neopronematus neglectus* (Kuzn.) (%9.2), *Pronematus ubiquitousus* (McG.) (% 6.0) (Acari: Iolinidae), *Typhlodromus (Anthoseius) recki* Wainstein (Acari: Phytoseiidae) (% 3.7) ve *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari: Stigmaeidae) (% 1.7)'nin toplanma oranları dikkat çekici düzeyde bulunmuştur. Geri kalan 7 tür içinde ise *Tyrophagus longior* (Gervais) (Acari: Acaridae) (% 2.2) ve *Tydeus spathulatus* Oudemans (% 1.1) sıkça belirlenen türler olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ankara ilinde *Solanum dulcamara*'da 2009 ve 2010 yıllarında saptanan akar türlerinin yoğunlukları

| Takım | Familya | Tür | Akar yoğunluğu (%) |
|---------------|-------------------------------|---|------------------------------|
| Prostigmata | Tetranychidae | <i>Tetranychus urticae</i> | 38.8 |
| | | <i>Tetranychus turkestanii</i> | 7.9 |
| | | <i>Tetranychus</i> sp. | 1.9 |
| | | <i>Schizotetranychus</i> sp. | 0.2 |
| | | <i>Amphitetranynchus viennensis</i> | 0.9 |
| | | <i>Eotetranychus uncatus</i> | 11.8 |
| | Iolinidae | <i>Pronematus ubiuitus</i> | 6.0 |
| | | <i>Neopronematus neglectus</i> | 9.2 |
| | | <i>Homeopronematus anconai</i> | 2.4 |
| | Tydeidae | <i>Brachytydeus</i> sp. | 0.6 |
| | | <i>Tydeus spathulatus</i> | 1.1 |
| | | <i>Tydeus kochi</i> | 0.9 |
| | Stigmaeidae | <i>Zetzellia mali</i> | 1.7 |
| | Anystidae | <i>Anystis</i> sp. | 0.2 |
| | Bdellidae | <i>Cytinae</i> sp. | 0.2 |
| Tenuipalpidae | <i>Brevipalpus lewisi</i> | 0.4 | |
| Erythraeidae | <i>Erythreius ankaraiicus</i> | 0.2 | |
| | <i>Abrolopus</i> sp. | 0.2 | |
| Cheyletidae | <i>Cheyletus baloghi</i> * | 0.2 | |
| Eriophyidae | <i>Aculops lycopersici</i> | 1.3 | |
| | <i>Aculus solani</i> * | 0.2 | |
| Mesostigmata | Phytoseiidae | <i>Amblyseius andersoni</i> | 1.3 |
| | | <i>Neoseiulus californicus</i> | 0.6 |
| | | <i>Euseius finlandicus</i> | 0.4 |
| | | <i>Phytoseius finitimus</i> | 0.9 |
| | | <i>Typhlodromus (Anthoseius) recki</i> | 3.7 |
| | | <i>Typhlodromus (Typhlodromus) psyllasiki</i> | 0.7 |
| | | <i>Typhlodromus (Typhlodromus) tubifer</i> | 0.6 |
| | | <i>Typhlodromus (Typhlodromus) tiliae</i> | 0.2 |
| | | Ascidae | <i>Blattisocius tarsalis</i> |
| Astigmata | Acaridae | <i>Tyrophagus putrescentiae</i> | 0.7 |
| | | <i>Tyrophagus longior</i> | 2.2 |
| | Oribatidae | <i>Schelorbates laevigatus</i> | 0.9 |
| | | <i>Zygoribatula frisiae</i> | 0.6 |

*: Türkiye faunası için ilk kayıt.

Ankara, Bursa ve Yalova'da, 2009 ve 2010 yıllarında *S. nigrum*'da bulunan akar türlerinin Sörensen'in indeksine göre benzerlik katsayıları iller anlamında incelendiğinde türlerin orta düzey veya altında benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Tüm akar türleri değerlendirildiğinde Yalova'daki tür çeşitliliği Bursa'ya (0.60); Ankara'ya göre daha fazla benzemektedir (0.32). Bursa ile Ankara arasındaki benzerlikler de aynı şekilde düşük (0.39) bulunmuştur. Akar türleri beslenme rejimlerine göre ayrıca değerlendirmeye alındığında; Bursa'nın Yalova'ya hem zararlı hem de avcı türler açısından sırasıyla 0.67 ve 0.58 düzeyinde benzediği saptanmıştır. Bursa'nın avcı türleri Ankara'ya yakın bulunmakla birlikte; bu benzerlik orta düzeyin altında (0.44) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde 2009 ve 2010 yıllarında *S. nigrum*'da bulunan akar türlerinin Sörensen'in indeksine göre illere göre benzerlik katsayıları

| İl | Ankara | | | | Yalova | | | |
|--------|---------|------|----------------|------|---------|------|----------------|------|
| | Zararlı | Avcı | Nötür/saprofit | Tümü | Zararlı | Avcı | Nötür/saprofit | Tümü |
| Bursa | 0.31 | 0.44 | 0.36 | 0.39 | 0.67 | 0.58 | 0.40 | 0.60 |
| Yalova | 0.15 | 0.32 | 0.57 | 0.32 | | | | |

Ankara ilinde *S. nigrum* ve *S. dulcamara*'da saptanan akar türlerinin benzerliği ayrıca değerlendirilmiş olup, aynı ilden toplanan iki bitki türü arasındaki benzerlik orta düzeyde (0.53) bulunmuştur. Akarların beslenme rejimlerine göre bakıldığında zararlı türlerin (0.70) her iki yabancı ot

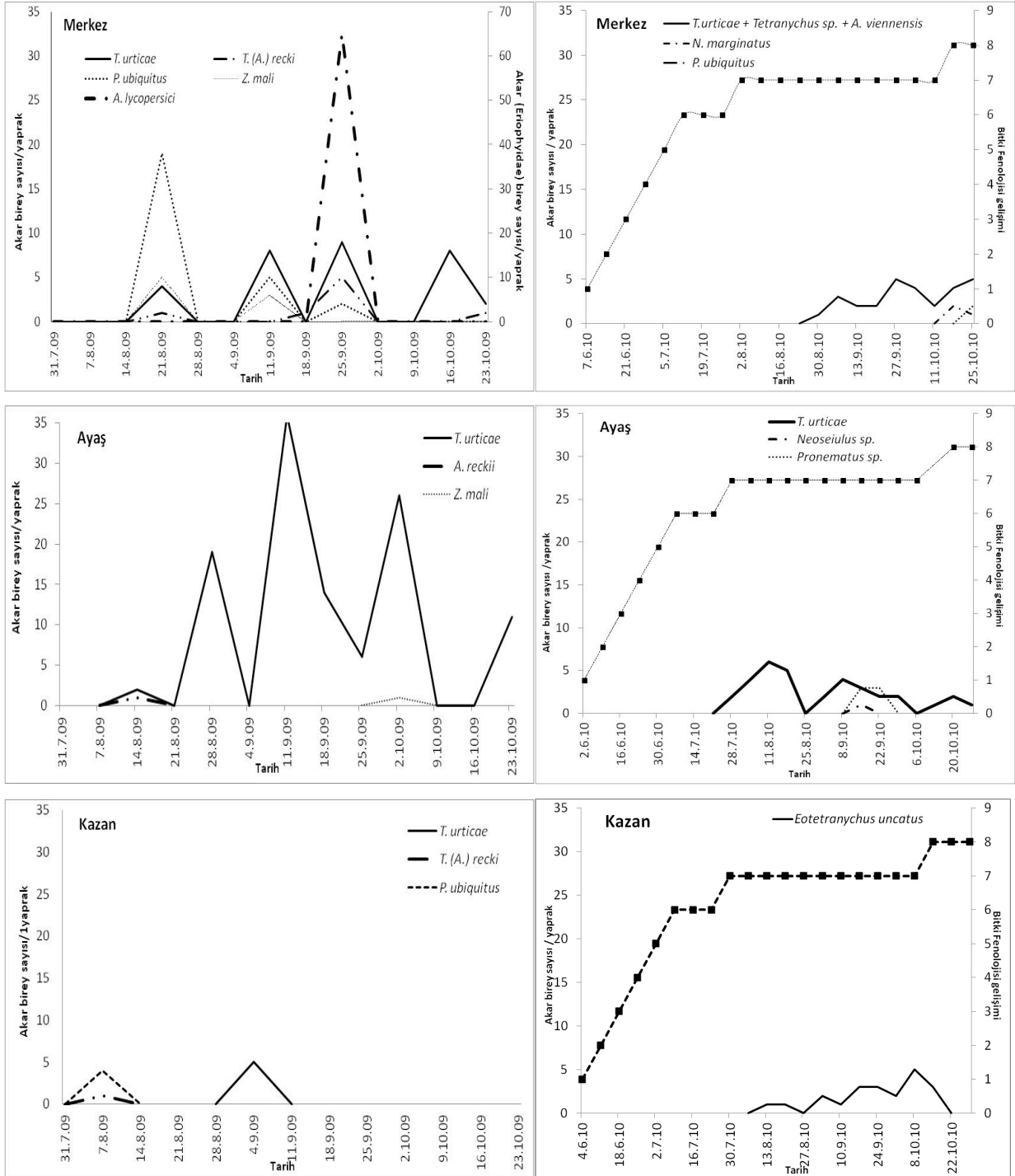
türünde oldukça birbirine benzerlik göstermesine rağmen, nötür/saprofit (0.55) ve avcı (0.48) türler açısından benzerliklerin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde *S. nigrum* ve sadece Ankara'da *S. dulcamara*'da 2009 ve 2010 yıllarında yapılan faunistik çalışmalar ayrı ayrı değerlendirilerek, akarların beslenme rejimlerine, tür sayılarına, yoğunluklarına ve biyolojik çeşitlilik parametrelerine göre sayısal veriler Çizelge 4'de verilmiştir. Tür çeşitliliği açısından bakıldığında *S. nigrum*'da en çok tür Ankara'da belirlenmiş (26), Bursa'da 25 türle benzerlik göstermiştir. Yalova ilinde ise 12 tür belirlenmiştir. *Solanum nigrum*'da tür dağılımlarına bakıldığında Bursa, Yalova ve Ankara'da bulunan türlerin sırasıyla 16, 8 ve 11'i avcı türlerdir. Ankara hariç (11) diğer illerde zararlı tür sayısı oldukça düşük bulunmuştur. Shannon Wiener Katsayısı da biyolojik çeşitliliği arttıran faktörün tüm illerde avcılardan kaynaklandığını göstermektedir. Buna karşılık, az sayıda zararlı tür bulunmasına rağmen Bursa, Yalova ve Ankara'da bulunan zararlı türlerin yoğunlukları sırasıyla % 61, % 65 ve % 87 olmuştur. Avcı türlerin yoğunlukları ise % 11.72 ile % 19.87 arasında değişmiştir (Çizelge 4). Ankara ilinde *S. dulcamara*'da tür sayısı oldukça yüksek (34) bulunmuştur. Ankara ilinde *S. dulcamara*'da benzer olarak en çok tür sayısı avcı türlerden bulunmasına ve avcı türler biyolojik çeşitliliğe çok yüksek (2.36) katkı vermesine rağmen yoğunlukları % 29.59 olmuştur. Zararlı yoğunluğu ise % 63.30 ile oldukça fazla bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde *S. nigrum*'da ve Ankara'da *S. dulcamara*'da 2009 ve 2010 yıllarında akarların habitat tercihine göre tür yoğunlukları, tür sayıları (S) ve Shannon Wiener (H) katsayısı

| Bitki | Yer | Tür Yoğunluğu (%) | | | | Tür Sayısı (S) | | | Shannon Wiener (H) Katsayısı | | | |
|--------------------------|--------|-------------------|-----------|-------|----|----------------|------|------|------------------------------|-------|------|------|
| | | % avcı | % zararlı | % nöt | S | Savcı | Szar | Snöt | H | Havcı | Hzar | Hnöt |
| <i>Solanum nigrum</i> | Bursa | 12.80 | 61.44 | 25.76 | 25 | 16 | 2 | 7 | 1.54 | 2.30 | 0.03 | 1.20 |
| | Yalova | 19.87 | 65.39 | 15.39 | 12 | 8 | 1 | 3 | 0.57 | 1.55 | 0.01 | 0.92 |
| | Ankara | 11.72 | 87.30 | 1.10 | 26 | 11 | 11 | 4 | 1.56 | 1.66 | 1.07 | 1.18 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | Ankara | 29.59 | 63.30 | 7.12 | 34 | 18 | 9 | 7 | 2.36 | 2.17 | 1.18 | 1.83 |

Köpek üzümü türlerinde zararlı ve avcı akar türlerinin popülasyon gelişimi

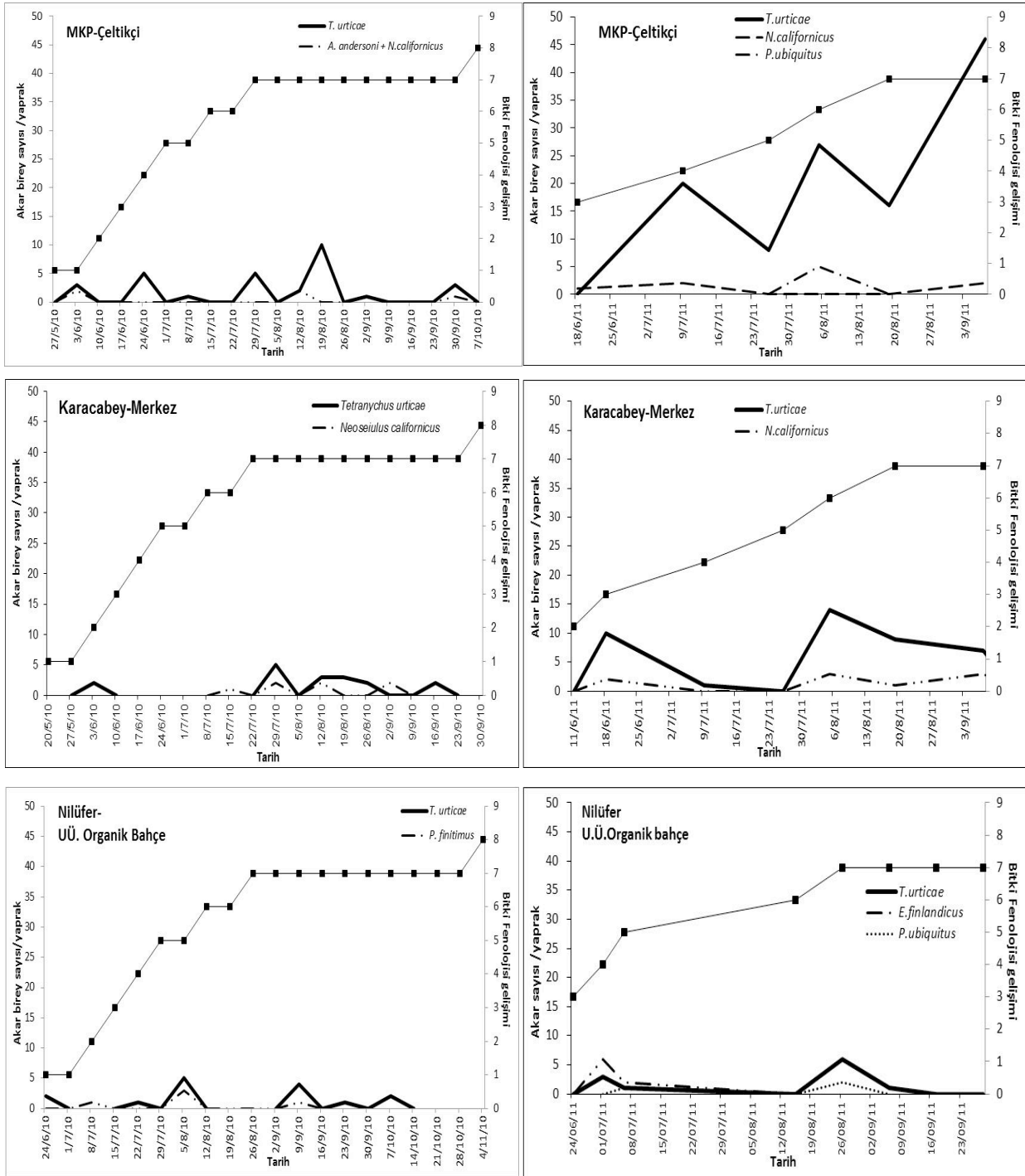
Ankara ilinde 2009 ve 2010 yıllarında Merkez, Ayaş ve Kazan ilçelerinde domates bahçelerinin kenarlarından toplanan *S. nigrum*'da akar sayım sonuçları ve bu bahçelere en yakın iklim rasatlarından elde edilen ortalama sıcaklık (°C), oransal nem (%) ve toplam yağış (mm) verileri Şekil 1 a,b ve 2'de verilmiştir. Ankara'da 2009 yılında iki önemli zararlı tür ön plana çıkmıştır (*T. urticae* ve *A. lycopersici*). Merkez ilçede *T. urticae* ağustos ayı son haftası, eylül ayı ortası ve sonu, ekim ayı ortasında 4 tepe noktası oluşturmuştur. *Aculops lycopersici* ise eylül ayı sonunda çok yüksek bir popülasyon oluşturmuştur. Bu bahçede, eriophyid ve yumurta avcısı olarak bilinen *P. ubiquitus* tetranychid ve özellikle *A. lycopersici* ile uyumlu bir şekilde dalgalanmıştır (Şekil 2, Çizelge 5). Benzer durum *T.(A.) recki* ile *T. urticae* bireyleri arasında saptanmıştır. Ayaş'da ağustos ayı ortasında düşük bir *T. urticae* tepe noktasından sonra ağustos ayı sonu, eylül ayı ortası ve ekim ayı başında 3 tepe noktası daha görmek mümkün olmuştur. *T.(A.) recki* ile *T. urticae* arasında ağustos ayı ortasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Ayrıca, *Z. mali*'nin ekim başında çıkış yaptığı ve *T. urticae* ile ilişkili olduğu görülmüştür. Kazan'da ise *T. urticae* eylül başında bir tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 2). Ankara ilinde 2010 yılında Merkez'de üç farklı tür (*T. urticae*, *Tetranychus* sp. ve *A. viennensis*) bir arada bulunmuştur. Kazan'da *E. uncutus*, Ayaş'da *T. urticae* saptanmıştır. Merkez'de kırmızıörümcek popülasyonları eylül ve ekim ayı başı ve ekim ayı sonunda 3 tepe noktası; Ayaş'da ağustos ayı ortası, eylül ayı başı ve sonu ve ekim ortası olmak üzere 4 tepe noktası; Kazan'da ağustos ayı ortası, eylül ayı başı ve sonu ve ekim ayı başında 4 tepe noktası oluşturmuşlardır (Şekil 2). Phytoseiid popülasyonları açısından Ayaş'da eylül ortasında *Neoseiulus* sp.'nin tepe noktası *T. urticae* popülasyonları ile ilişkili olmuştur. Aynı bahçelerde *Pronematus* sp.'nin popülasyon dalgalanması da *T. urticae* ile uyumlu bulunmuştur. Merkez'de ise ekim ayı sonunda *N. marginatus*'un tetranychid popülasyonu ile uyumlu bir şekilde artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Ankara ilinde köpek üzümünün ilk olgunlaşmamış meyveleri temmuz ayında görülmeye başlanmış olup, kırmızıörümceklerin ilk defa bitki üzerinde saptanması ise köpek üzümünün bu döneminde olmuştur. Daha sonra, fizyolojik olgunlaşma döneminde kırmızıörümceklerin ilk tepe noktasına ulaştığı görülmüştür. Ancak, bu ilişkiye rağmen akarların popülasyonlarındaki tepe noktaları yüksek sıcaklık ve düşük nem ile çok bağlantılı görülmektedir. Ayrıca, ekim ayında görülen yağışlar zararlıların popülasyonunun düşmesinde etkili olmuştur (Şekil 1b, 2).



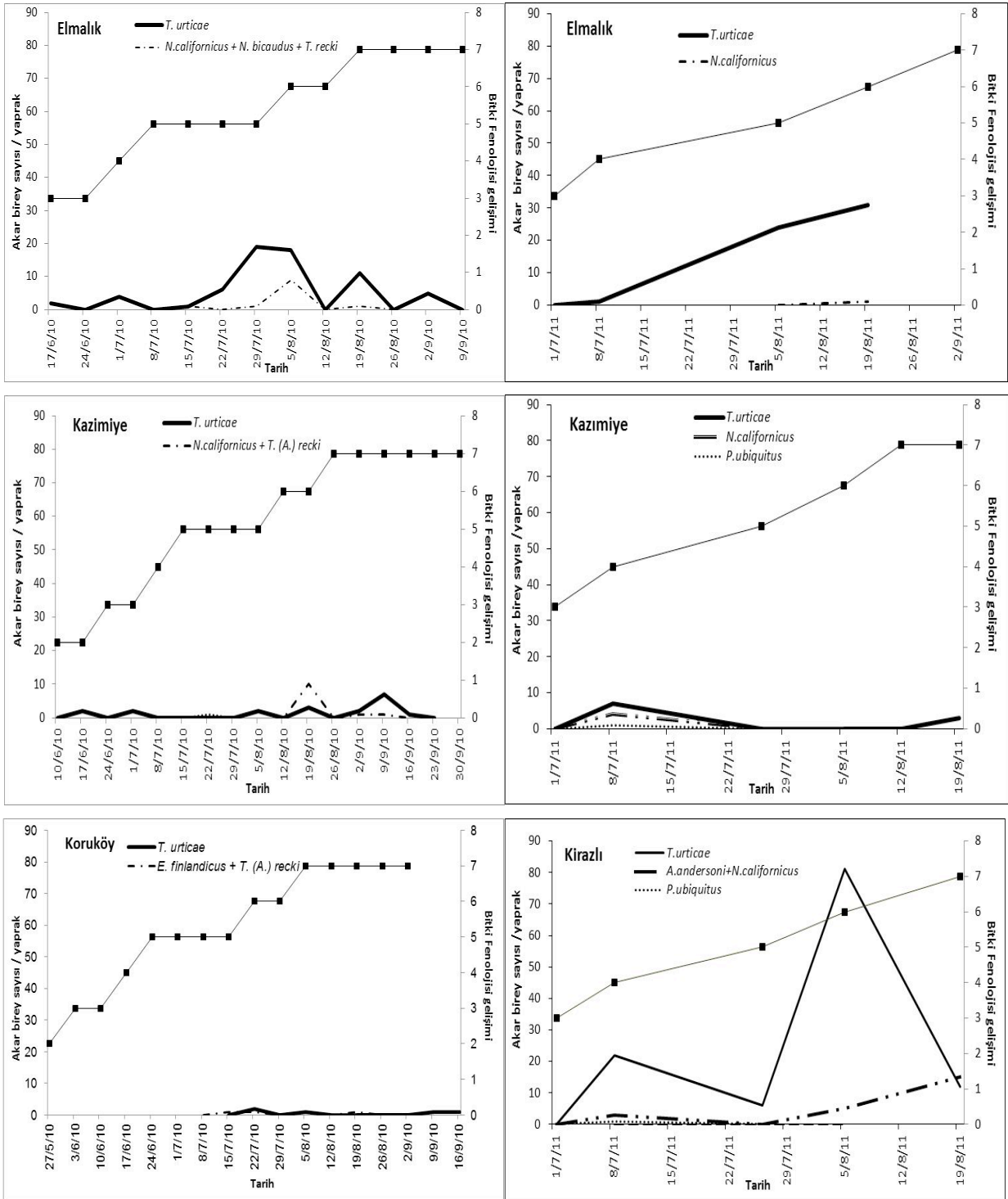
Şekil 2. Ankara ili Merkez, Ayaş, Kazan ilçelerinde 2009 ve 2010 yıllarında akarların domates bahçeleri kenarındaki *Solanum nigrum* üzerinde popülasyon gelişimi ve *Solanum nigrum*'un fenolojik gelişimi: siyah kare kutucukla (■) belirtilen [1, Genç fide dönemi (1-3 yapraklı fide); 2, Vejetatif gelişme (5-7 yapraklı fide); 3, Çiçeklenme başlangıcı; 4, Tam çiçeklenme; 5, Çiçeklenme ve meyve bağlama; 6, Çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve; 7, Fizyolojik olgunlaşma; 8, Yaşlanma; 9, Çürüme].

Bursa ilinde 2010 ve 2011 yıllarında Karacabey, Mustafakemalpaşa ve Nilüfer ilçelerinde köpek üzümü bitkilerinde akarların popülasyon dalgalanması sonuçları Şekil 3'de verilmiştir. Bursa ilinde kırmızıörümcek türü *T. urticae* olarak belirlenmiştir. Akar, 2010 yılında erken köpek üzümü çıkışı olan yerlerde Mayıs ayı sonundan itibaren görülmeye başlamıştır. Bundan sonra Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları sonlarında olmak üzere 4 belirgin tepe noktası oluşturmuştur. Bahçelerde tür çeşitliliği oldukça zengin olup, birçok bahçede tetranychid'lerle phytoseiid'ler arasındaki ilişkiler oldukça açıktır. Özellikle Çeltikçi'de *Amblyseius andersoni* Chant ve *N. californicus*'un Mayıs, Ağustos ve Eylül ayı sonunda, Karacabey Merkez'de *N. californicus*'un Temmuz ayının ikinci bölümünde, Ağustos ve Eylül ayları başında, U.Ü. organik bahçede ise *Phytoseius finitimus* Ribaga'un Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları başında phytoseiid popülasyonları *T. urticae* ile uyum göstermişlerdir (Şekil 3, Çizelge 5). İlk kırmızıörümcek bireyleri köpek üzümünün genç fide döneminde görülmeye başlanmış olup, yüksek tepe noktalarının görüldüğü zamanlarda bitkinin çiçeklenme ve meyve gelişimi döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 3). Bursa ilinde 2011 yılında Karacabey Merkez'de Haziran ayı sonunda zayıf bir tepe noktasından sonra Ağustos ayı başında ikinci bir tepe noktası oluşmuştur. U.Ü. organik bahçede ise bu tepe noktası 15 gün sonra gerçekleşmiştir. Çeltikçi'de de izlendiği gibi zararlının üçüncü bir tepe noktası Eylül başında oluşmaya başlamıştır. Bu arada *Euseius finlandicus* (Oud.) U.Ü. Organik bahçede *T. urticae* popülasyonlarıyla tam bir uyum göstermiştir. Benzer ilişkiler tüm bahçelerde görülmüştür. Yine *P. ubiquitous*'un U.Ü. Organik bahçe ve Çeltikçi'de Temmuz ve Ağustos ayı boyunca *T. urticae* popülasyonlarıyla birlikte benzer eğriler oluşturdukları belirlenmiştir. İlk tepe noktası çiçeklenme başlangıcında; asıl önemli tepe noktası çiçeklenme ve meyve bağlama döneminde saptanmıştır (Şekil 3).

Yalova ilinde Koruköy, Kazımiye ve Elmalık'da 2010 ve 2011 yıllarında *S. nigrum*'da akar sayımları Şekil 4'de verilmiştir. *T. urticae* popülasyonları Koruköy'de 3; Elmalık'da 4 tepe noktası meydana getirirken, Kazımiye'de en az 5 tepe noktası oluşturmuştur. Elmalık'da Temmuz başı ve sonu, Ağustos sonunda ve Eylül başında; Kazımiye'de Haziran ortası ve sonu, Ağustos başı ve sonu ve Eylül ortasında; Koruköy'de Temmuz ayı sonu, Ağustos ayı başı ve sonu ve Eylül ayı başında belirgin tepe noktaları görülmüştür. *Tetranychus urticae* phytoseiid'ler arasında uyumlar bu ilde de net bir şekilde gözlemlenmiştir (Şekil 4, Çizelge 5). Phytoseiidler arasında *T. recki* tüm bahçelerde sayılmıştır. Bu türe ek olarak, Koruköy'de *E. finlandicus*, Kazımiye Sera'da *N. californicus* ve Elmalık'da *N. californicus* ve *N. bicaudus* karışık halde saptanmıştır. Kazımiye sera'da hem Ağustos ortasında hem de Eylül başında phytoseiidlerin *T. urticae* ile sekronize bir şekilde dalgalandıkları belirlenmiştir. Elmalık'da Ağustos ayı başı ve Eylül ayı sonunda benzer bir durum saptanmıştır. *T. urticae* popülasyonlarının çıkışı *S. nigrum*'un fide döneminde ve en yüksek akar popülasyonları çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve döneminde olmuştur. Yalova ilinde 2011 yılında Kirazlı'da Temmuz ve Ağustos ayları başında olmak üzere 2 tepe noktası saptanmıştır. Elmalık ve Kazımiye'de çok kesikli olmasına rağmen yine Ağustos ayındaki tepe noktasını görmek mümkün olmuştur. Tüm bahçelerde Temmuz ve Ağustos ayları boyunca phytoseiidler *T. urticae* popülasyonları ile uyumlu eğriler oluşturmuşlardır (Şekil 4, Çizelge 5). Kırmızıörümceklerin en yüksek sayıları çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve döneminde görülmüştür. Sayım çalışmaları arazilerin erken sürümü nedeniyle Eylül ayı başından sonra yapılamadığı için Eylül ve Ekimde gözlenmesi beklenen pikler belirlenmemiştir. Diğer bahçelerde ve yıllarda olduğu gibi *T. urticae* ile *P. ubiquitous* ve phytoseiidler (*N. californicus* ve *A. andersoni*) arasında ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4, Çizelge 5).



Şekil 3. Bursa ili Mustafakemalpaşa, Karacabey ve Nilüfer ilçelerinde ve 2010 ve 2011 yıllarında domates bahçeleri kenarındaki *Solanum nigrum* üzerinde popülasyon gelişimi ve *Solanum nigrum*'un fenolojik gelişimi: siyah kare kutucukla (■) belirtilen [1, Genç fide dönemi (1-3 yapraklı fide); 2, Vejetatif gelişme (5-7 yapraklı fide); 3, Çiçeklenme başlangıcı; 4, Tam çiçeklenme; 5, Çiçeklenme ve meyve bağlama; 6, Çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve; 7, Fizyolojik olgunlaşma; 8, Yaşlanma; 9, Çürüme].



Şekil 4. Yalova ili Koruköy, Kazımiye, Kirazlı ve Elmalık'da 2010 ve 2011 yıllarında domates bahçeleri kenarındaki *Solanum nigrum* üzerinde popülasyon gelişimi ve *Solanum nigrum*'un fenolojik gelişimi: siyah kare kutucukla (■) belirtilen [1, Genç fide dönemi (1-3 yapraklı fide); 2, Vejetatif gelişme (5-7 yapraklı fide); 3, Çiçeklenme başlangıcı; 4, Tam çiçeklenme; 5, Çiçeklenme ve meyve bağlama; 6, Çiçeklenme ve olgunlaşmamış meyve; 7, Fizyolojik olgunlaşma; 8, Yaşlanma; 9, Çürüme].

Çizelge 5. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde Sorenson'un katsayısına göre zararlı ve avcı türler arasındaki ilişkiler

| Örnekleme Bahçesi | Örnekleme yılı | İlişki tipi | Sorenson'un katsayısı (I_{ia}) |
|--------------------|----------------|---|------------------------------------|
| Ankara, Merkez | 2009 | <i>T. urticae</i> - <i>P. ubiquitus</i> | 0.72 |
| Ankara, Merkez | 2009 | <i>A. lycopersici</i> - <i>P. ubiquitus</i> | 0.47 |
| Ankara, Merkez | 2009 | <i>T. urticae</i> - <i>T. recki</i> | 0.13 |
| Ankara, Merkez | 2009 | <i>A. lycopersici</i> - <i>T. recki</i> | 0.92 |
| Bursa, Karacabey | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> | 0.17 |
| U.Ü. Organik Bahçe | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>P. finitimus</i> | 0.30 |
| Bursa, Çeltikçi | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> | 0.15 |
| Bursa, Karacabey | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> | 0.99 |
| U.Ü. Organik Bahçe | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>E. finlandicus</i> | 0.16 |
| U.Ü. Organik Bahçe | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>P. ubiquitus</i> | 0.43 |
| Yalova- Elmalık | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> + <i>N. bicaudus</i> + <i>T. recki</i> | 0.19 |
| Yalova-Kazimiye | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> + <i>T. recki</i> | 0.70 |
| Yalova- Koruköy | 2010 | <i>T. urticae</i> - <i>E. finlandicus</i> + <i>T. recki</i> | 0.11 |
| Yalova- Elmalık | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> | 0.57 |
| Yalova-Kazimiye | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>N. californicus</i> | 0.57 |
| Yalova-Kazimiye | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>Pronematus</i> sp. | 0.45 |
| Yalova- Kirazlı | 2011 | <i>T. urticae</i> - <i>A. andersoni</i> + <i>N. californicus</i> | 0.96 |

Tartışma

Ankara, Bursa ve Yalova illerinde 2009 ve 2010 yıllarında *S. nigrum* ve sadece Ankara'da *S. dulcamara*'da yapılan survey çalışmalarında sırasıyla 42 ve 34 tür saptanmasına rağmen, tüm illerde ve bu bitkilerde örneklenen en yaygın tür *T. urticae* olmuştur. Sonuçlarımıza benzer olarak, birçok araştırmacı *T. urticae*'nin 1000'den fazla bitki türünde beslenen polifag bir tür olduğunu ve aynı zamanda Solanaceae kültür ve yabancıot türlerinde bulunduğunu kaydetmektedirler (Öngören et al., 1975; Schweizer, 1992; Kumral & Kovancı, 2005; Petanovic & Vidovic, 2009). Bu çalışmaya paralel olarak gerçekleştirilen aynı arazilerdeki domatesler üzerinden de 34 tür toplanmış olup, yine en yaygın ve bol akar türü *T. urticae*'nin olduğu belirtilmiştir (Çobanoğlu & Kumral, 2014). Bu çalışmaya kadar *S. nigrum* üzerinde Avrupa ülkelerinde sadece 6 *Tetranychus* türü saptanmıştır (Migeon & Dorkeld, 2014). Bizim sonuçlarımıza göre *S. nigrum*'da 10 adet ve *S. dulcamara*'da 6 adet farklı tetranychid türü belirlenmiştir. Bu türlerin içinden de sadece Ankara'da hem *S. nigrum*'da hem de *S. dulcamara*'da belirlenen ikinci en bol tür *E. uncatius* olmuştur. *Eotetranychus uncatius* Türkiye'de daha önce elma ve domates bitkilerinde beslenirken saptanmıştır (Yanar, 2012; Çobanoğlu & Kumral, 2014). Bu iki türün dışında, *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nycolsky (Acari: Tetranychidae) de özellikle *S. dulcamara*'da ön plana çıkan diğer önemli kırmızıörümcek türüdür. Bu zararlı daha önce patlıcan üzerinde belirlenmiş olup, köpek üzümü ile ilgili bir kayıda rastlanılmamıştır (Soleimannejadian et al., 2006; Ozsisi & Cobanoglu, 2011). Diğer önemli zararlı aile olan Eriophyidae'de ise 2 tür belirlenmiştir. Bu türlerden *A. lycopersici* domates ve patlıcanda yaygın bir tür olmakla birlikte (Şekeroğlu & Özgür, 1984; Madanlar & Öncüler, 1994; Yanar et al., 2008; Panigrahi, 2010), *A. solani* daha önce Brezilya'da *S. nigrum* üzerinde belirlenmiştir (Boczek & Davis, 1984; Amrine & Stasny, 1994). Bu tür Türkiye'de ilk defa bu çalışmada *S. dulcamara*'da saptanmıştır.

Biyolojik çeşitlilik parametreleri değerlendirildiğinde her iki yabancıot türünde de avcı akar türlerinin faunaya yüksek katkı verdiği ve zararlı türlere kıyasla daha fazla tür bulundurduğu belirlenmiştir. Bu bulgu köpek üzümü türlerinin biyolojik savaşımın önemli bir argümanı olan doğal düşmanların korunması, barınması ve popülasyonlarının artırılması için değerli konukçular olduğunu işaret etmektedir. Doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi için tarla ve bahçe kenarlarında bunların biyolojik dönemlerinin saklanabilecekleri barınakların muhafazası, polen gibi besin üreten doğal besin kaynaklarının tahrip edilmemesi ve böylece alternatif av ve konukçularının korunmasının son derece önemli olduğu bildirilmektedir (Uygun et al., 2010). Benzer bir çalışmada, *S. americanum* zararlı akar

türleri kadar faydalı akarlar için ve özellikle de phytoseiid türlerinin popülasyon gelişimi için doğada çok önemli konukçu olduğu vurgulanmaktadır (Ribeiroa et al., 2012). Ancak, her ne kadar zararlı akarların tür sayıları az bulunmasına ve biyolojik çeşitliliğe katkısı az olmasına rağmen yoğunluk açısından avcı türlerden çok daha fazla belirlenmiştir. Köpek üzümü türüne ve toplandığı lokasyona bağlı olmak üzere % 61'den % 87'e varan oranlarda baskın bir şekilde zararlı türler saptanmıştır. Sonuçta, *T. urticae*, *T. turkestanii*, *E. uncatius* ve *A. lycopersici* gibi birçok zararlı akar türü için bu köpek üzümü türleri konukçu olmaktadır (Cabi, 2014; Migeon & Dorkeld, 2014). Bu zararlıların daha önce domates, biber ve patlıcan gibi diğer Solanaceae bitki türlerinde de konukçu olduğunun belirlenmiş olması köpek üzümü türlerinden kültür bitkilerine bulaşması açısından risk oluşturmaktadır (Soleimannejadian et al., 2006; Can & Çobanoğlu, 2010; Ozsisi & Cobanoğlu, 2011). Sonuçlarımıza benzer olarak, Ribeiroa et al. (2012), *S. americanum* bitkisinin EPPO karantina listesinde yer alan Avrupa, Afrika ve Amerika'daki domateslerde çok önemli bir zararlı tür olarak saptanan *T. evansi*'nin doğal alternatif konukçusu olduğunu vurgulamaktadır. Biyolojik çeşitlilik çalışmalarında, kırmızıörümcek ve eriophyid avcısı phytoseiidlerden *N. californicus*, *N. marginatus* ve *T. (A.) recki* yoğunlukları dikkat çekici düzeyde yüksek çıkmıştır. *Neoseiulus californicus* daha önce birçok Solanaceae türünde belirlenmiştir (Calvitti & Tsolakis, 1992; Çobanoğlu & Kumral, 2014). *T. (A.) recki* ise Türkiye'de zeytin ve turunçgilde saptanmıştır (Çobanoğlu, 1989; 2000; Kumral et al., 2010). *Neoseiulus marginatus* Türkiye'de lale üzerinde; Fransa'da ise bağ alanlarının etrafında bulunan yabancı otlarda belirlenmiştir (Tixier et al., 2000; Faraji et al., 2011). Diğer taraftan, eriophyid ve kırmızıörümcek yumurta avcıları *N. neglectus*, *P. ubiquitous* ve *Z. mali* türleri de bu çalışmada sıkça örneklenen avcılar olarak belirlenmiştir (Gerson et al., 2003). Bu çalışmada saptanan avcı akar *Cheyletus baloghi* Volgin (Cheyletidae) kozmopolit bir tür olup (Volgin, 1969), Türkiye için ilk kayıt olarak belirlenmiştir. Diğer avcı akar *Cheiroseius necorniger* (Oud.) (Ascidae), humuslu topraklarda tespit edilen Avrupa ve Afrika'da yaygın olan bir türdür ve yine Türkiye faunası için ilk kayıttır (Gwiazdowicz et al., 2008).

Bursa ve Yalova illerinde *T. urticae*; Ankara ilinde ise ağırlıklı olarak *T. urticae* olmakla beraber *E. uncatius* gibi kırmızıörümcek türlerinin *S. nigrum*'da ilk bulaşmaları genellikle köpek üzümünün fide döneminde; ilk tepe noktaları çiçeklenme ve meyve bağlama ve en yüksek popülasyon düzeyleri ise meyve olgunlaşma döneminde (temmuz ayı başı-sonu) meydana getirmiştir. Sonraki tepe noktaları ise ağustos, eylül ve ekim başlarında oluşmuştur. Genellikle de erken sonbahar yağmurlarından sonra kırmızıörümcek popülasyonları ani düşüşler yaşamış ancak, ekim ayında son bir tepe noktası daha oluşturmuştur. Kırmızıörümcek popülasyonların artış gösterdiği günlerde Ankara'da nem oranı oldukça düşmüş (% 20-30) ve sıcaklık en yüksek değerlerini bulmuştur (Şekil 1). Ekim-kasım ayları arasında görülen yağışlar ise popülasyonlarda düşüşe neden olmuştur. Ayrıca, daha sıcak ve nemli bir iklime sahip Bursa'da nem Ankara'ya göre çok daha fazla olmuştur (% 60-80). Sıcaklık ise ortalama 25- 30 °C arasında seyretmiştir (Şekil 1). Kumral & Kovancı (2005), *T. urticae*'nin Bursa'da patlıcan üzerinde temmuz-ağustos ve eylül-ekim ayları aralığında olmak üzere iki önemli tepe noktası oluşturduğunu bildirmektedirler. Zararının popülasyon dalgalanmasında yüksek sıcaklığın ve düşük nemin etkili olduğunu, buna karşılık yüksek yağışla birlikte popülasyonların çok düştüğü yağmurun arkasından zararının ekim ayına doğru yine çıkış yaptığını belirtmektedirler. Eriophyidae familyasına ait diğer önemli bir zararlı *A. lycopersici* ise eylül ayı sonunda yüksek bir tepe noktası meydana getirmiştir. Popülasyon dalgalanması çalışmalarında, kırmızıörümcek türleri ile *T. (A.) recki*, *N. californicus*, *A. andersoni*, *P. finitimus* ve *E. finlandicus* türlerinin popülasyon dalgalanmaları arasında önemli uyumlar ve pozitif ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 5). *Neoseiulus californicus*'un *T. urticae* ve *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) ile ilişkili olduğu bildirilmiş olup, hali hazırda ticari olarak üretimi ve salımı yapılmaktadır (Calvitti & Tsolakis, 1992; Koppert, 2014). Avcı akar *T. (A.) recki*'nin elma bahçelerinde eriophyid ve tetranychid'lerle beslendiklerine dair kayıtlar bulunmaktadır (Çobanoğlu, 1993; Kumral & Kovancı, 2005). *Amblyseius andersoni*'nin hem domates pas akarının hem de *T. urticae*'nin etkili bir avcısı olduğunu bildirilmektedir (Fiedler, 2009; Lara et al., 2012). Benzer olarak, *P. finitimus* ve *E. finlandicus*'un da

ikinoktali kırmızıörümcek popülasyonları ile ilişkili olduğunu bildiren kayıtlar da bulunmaktadır (Papaioannou-Souliotis et al., 1999; Gerson et al., 2003). Ayrıca, *P. ubiquitus* ve kırmızıörümceklerin popülasyonlarının uyumu ve pozitif ilişkileri belirlenmiştir (Çizelge 5). Laboratuvar çalışmalarında yapılan sayımlarda da bu akarların kırmızıörümceklerin yumurtaları ile beslendikleri izlenmiştir. Kırmızıörümcek ve eriophyid'lerin popülasyonlarının azaltılmasında *P. ubiquitus*'un çok etkin rol oynadıklarını bildirmektedir (Abou-Awad et al., 1999; Gerson et al., 2003).

Sonuç olarak, köpek üzümü türlerinde faydalı tür çeşitliliği çok fazla bulunmasına rağmen, *T. urticae*, *E. uncatius* ve *A. lycopersici* gibi polifag zararlı türler için de önemli bir ara konukçu olmuştur. Köpek üzümünde zararlı akarların kompozisyonu ve popülasyon gelişimi de domatese benzerlikler göstererek, domates tarlaları çevresinde akarlar için iyi bir ara konukçu olmuştur (Çobanoğlu & Kumral, 2014). Bitki fenolojisi gözlemlerimize göre, özellikle domatesin hasat dönemi olan ağustos ayında domates tarla ve bahçelerinde köpek üzümünün oldukça büyüdüğü hatta domates bitkilerini yer yer boğduğu görülmüştür. Bitki fenolojisi oldukça uzun olan bu bitkinin ilk olgun meyveleri temmuz ayı ortası-sonunda görülmüş olup, kasım ayına kadar çiçekli ve olgun meyveli köpek üzümü bitkilerini arazide bulmak mümkün olmuştur. Köpek üzümü türleri bu özelliklerinden ötürü, sadece domatesle, su, besin ve ışık rekabetine girmek süretiyle zarar vermemekte aynı zamanda zararlı akarların popülasyonlarının korunması, artması ve domatese bulaşmasına da olanak sağlamaktadır. Diğer taraftan, domates hasadından sonra uzun süre tarlada bu yabancıotun bulunması zararlıların kışlamaya hazırlanması açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Tüm bu olumsuz etkilerinin dışında, birçok avcı akar türünü bünyesinde bulundurması köpek üzümünü avcı akarlar için önemli konukçular haline getirmektedir. Nitekim tarla kenarlarında köpek üzümü bitkilerinin bırakılması ve ilaçlanmaması ceddine gidilerek avcı akar biyolojik çeşitliliği korunabilir ve faydalıların popülasyonlarının artmasına imkan sağlanabilir.

Teşekkür

Bu araştırmaya TOVAG 1080363 nolu proje ile destek sağlayan TÜBİTAK'a ve ayrıca teşhis çalışmaları için FP7 IRSES Grant No.: 269133 nolu ve DetanMite kısa adlı projeye destekleyen European Union Research Executive Agency (ERA)'ya, teşhisde yardımcı olan Prof. Dr. Eddie Ueckermann (Agricultural Research Council, Güney Afrika), Enrico De Lillo (Department of Soil, Plant and Food Science, Section of Entomology and Zoology, University of Bari, Bari, Italy) ve Maka Murvanidze (Entomology and Biocontrol Research Centre, Ilia State University Tbilisi- Georgia) ve preperasyonda yardımcı olan bursiyerlerimiz Ayhan Öğreten, Deniz Akpınar, Cem Yalçın, Pınar Hephızlı, Birtan Armağan ve Esra Atalay'a teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Abou-Awad, B.A., B.M. El-Sawaf & A.A. Abdel Kader, 1999. Life history and life table of *Pronematus ubiquitus* (Mcgregor) as a predator of eriophyoid mites in Egypt (Acari: Tydeidae). *Acarologia*, 40(1): 29-32.
- Almaguel L., L.R. Machado & I. Caceres, 1986. New food-plants of the mite *Polyphagotarsonemus latus*. *Ciencia e Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas*, 7(1): 99-108.
- Amrine, J.W.J. & T.A. Stasny, 1994. Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the World. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, USA, 804 pp.
- Atalay, E. & N.A. Kumral, 2013. *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)'nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 37: 329-341.
- Boczek, J. & R. Davis, 1984. New Species of Eriophyid Mites (Acari: Eriophyoidea). *The Florida Entomologist*, 67(2): 198-213.
- Brar, B., K. Manmeet & J. Ghai, 2003. Seasonal abundance of phytophagous and predatory mites infesting brinjal in Punjab. *Annals of Biology (Hissar)*, 19(2): 231-234.
- Cabi, 2014. Invasive Species Compendium (*Aculops lycopersici*). (Web sayfası: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/56111>), (Erişim tarihi: Ocak .2014).

- Calvitti, M. & H. Tsolakis, 1992. Phytoseiid mites collected from some herbaceous crops in Lazio (central Italy). *Redia*, 75(2): 529-535.
- Can, M. & S. Çobanoğlu, 2010. Kumluca (Antalya) ilçesinde sebze üretimi yapılan seralarda bulunan Akar (Acari) türlerinin tanımı ve konukçuları üzerinde çalışmalar. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 87-92.
- Çobanoğlu, S., 1989. Türkiye'nin bazı Turuncgil bölgelerinde tespit edilen faydalı akar (Acari, Phytoseiidae) türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 13(3): 163-178.
- Çobanoğlu S., 2000. Phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) of Thrace, Turkey. *Israel Journal of Entomology*, 34: 83-107.
- Çobanoğlu, S. & N. A. Kumral, 2014. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates yetiştirilen alanlarda zararlı ve faydalı akar (Acari) biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanması. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 38(2):197-214.
- Dhooira, M.S. 1996. Observations on host-range of leaf-curl mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) in Punjab. *Journal of Insect Science*, 9(1): 9-11.
- FAO, 2011. Domates, biber ve patlıcan üretiminde dünya sıralamasında Türkiye'nin yeri. (Web sayfası: <http://faostat.fao.org/>), (Erişim: Ekim 2011).
- Faraji, F. & F. Bakker, 2008. A modified method for clearing, staining and mounting plant-inhabiting mites. *European Journal of Entomology*, 105: 793-795.
- Faraji, F., S. Cobanoğlu & I. Cakmak, 2011. A checklist and a key for the Phytoseiidae species of Turkey with two new species records (Acari: Mesostigmata). *International Journal of Acarology*, 37(1): 221-243.
- Ferreira, M.A. & S.E. Sousa, 2011. Hosts and distribution of the spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in Portugal. *Acta Horticulturae*, 917: 133-136.
- Fiedler, Z., 2009. *Amblyseius andersoni* (Chant) - new alternative for biological control of mite pests. *Progress in Plant Protection*, 49(3): 1469-1473.
- Gerson, U., R.L. Smiley & R. Ochoa, 2003. Mites (Acari) for Pest Control. Blackwell Publishing, Oxford, UK, Pp: 539.
- Gwiazdowicz, D.J., C. Blaszkak & R. Ehrnsberger, 2008. The mites of Zoologische Staatssammlung München. Part 11. Genus: *Arctoseius* Thor, 1930, *Cheiroseius* Berlese, 1916, *Melichares* Hering, 1839, *Proctolaelaps* Berlese, 1923 (Acari, Gamasida, Ascidae). *Spixiana* 31(1): 29-33.
- Helle, W. & M.W. Sabelis, 1985. Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control. *World Crop Pests*, Volume 1B. Natural enemies of the Tetranychidae. Amsterdam, Elsevier, 458 pp.
- Hıncal, P., N. Yaşarakıncı & İ. Çınarlı, 2002. İzmir ilinde domates pas akarı (*Aculops lycopersici* Masee) (Acarina: Eriophyidae)'nin popülasyon seyri, doğal düşmanları ve kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 42 (1-4): 9-22.
- Hughes, A.M., 1976. The Mites of Stored Food and Houses. Cornell University, USA, 400pp.
- James, D.G., 1989. Overwintering of *Amblyseius victoriensis* Womersley (Acarina: Phytoseiidae) in southern New South Wales. *General and Applied Entomology*, 21: 51-55.
- Kazmierski, A. 1998. Tydeinae of the world: generic relationships, new and redescribed taxa and keys to all species. A revision of the subfamilies Pretydeinae and Tydeinae (Acari: Actinedida: Tydeidae) - part IV. *Acta Zoologica Cracoviensia*.41: 283-455.
- Kim D. G., D.G. Park, S. H. Kim, I.S. Park & S. K. Choi, 2002. Morphology, biology and chemical control of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae) in Korea. *Korean Journal of Applied Entomology*, 41(4): 255-261.
- Koppert, 2014. Koppert Biological Systems. (Web sayfası: <http://www.koppert.com/products/products-pests-diseases/products/detail/spical-1/>), (Erişim tarihi: Temmuz 2014).
- Kreiter S., M.S. Tixier, P. Auger, N. Muckensturm, G. Sentenac, B. Doublet & M. Weber, 2000. Phytoseiid mites of vineyards in France (Acari: Phytoseiidae). *Acarologia*, 41(1-2): 77-96.
- Kumral, N.A. & B. Kovancı, 2005. Seasonal population dynamics of the Two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) under acaricide constraint on eggplant in Bursa province. *Acarologia*, 45(4): 297-303.
- Kumral, N.A., H. Susurluk & S. Cobanoğlu, 2010. Interactions among populations of predatory mites and insect and mite pests on olive trees in Turkey. *International Journal of Acarology*, 36(6): 463-471.

- Lara, L., M. Cano, E. Salvador & M. M. Téllez, 2012. Evaluating the effectiveness of *Amblyseius andersoni* (Chant) as biological control agent of *Aculops lycopersici* (Masse) in protected tomato crops. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 38 (2): 203-211.
- Leite, G.L.D., M. Picanco, J.C. Zanuncio & F. Marquini, 2003. Factors affecting mite herbivory on eggplants in Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, 31(3-4): 243-252.
- Lindquist, E.E., 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 136, 1–517.
- Lindquist, E.E., M.W. Sabelis & J. Bruin, 1996. *Eriophyoid Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier, Amsterdam.
- Lozzia, G.C. & I.E. Rigamonti, 1998. Effects of weeds management on phytoseiid populations in vineyards of Lombardy (Italy). *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, 30(1): 69-78.
- Madanlar, N. & C. Öncüer, 1994. İzmir'de sera zararlısı olarak *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina, Eriophyidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 18(4): 237-240.
- Magurran, A.E., 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 0-632-05633-9, 107 pp.
- Mauricio, M., M.A. Ferreira & M.E. Sousa, 2009. "The mite fauna of vineyards and weeds in different Ribatejo regions 35-38". XII Congresso da Sociedade Espanhola de Malherbologia (SEMh), 10-13 November, 919pp.
- Meier, U., 2001. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. *BBCH Monograph*. (Web sayfası: <http://www.bba.de/veroeff/bbch/bbcheng.pdf>), (Erişim tarihi: Aralık 2014).
- Migeon, A., 2005. Un nouvel acarien ravageur en France: *Tetranychus evansi* Baker et Pritchard. *Phytoma – La défense des Végétaux*, 579: 38-42.
- Migeon, A. & F. Dorkeld, 2014. Spider Mites Web: a Comprehensive Database for the Tetranychidae. (Web sayfası: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>), (Erişim tarihi: Temmuz 2014).
- Murungi, L.K., A. Nyende, J. Wesonga, P. Masinde & M. Knapp, 2010. Effect of African nightshade species (Solanaceae) on developmental time and life table parameters of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 52: 19-27.
- Nyrop, J.P., J.C. Minns & C.P. Herring, 1994. Influence of ground cover on dynamics of *Amblyseius fallacis* Garman (Acarina, Phytoseiidae) in New York apple orchards. *Agriculture, Ecosystems and Environmental*, 50(1): 61-72.
- Ozsisli, T. & S. Cobanoğlu, 2011. Mite (Acari) fauna of some cultivated plants from Kahramanmaraş, Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(11): 2149-2155.
- Öngören, K., N. Kaya & Ş. Türkmen, 1975. Ege Bölgesi sebzelelerinde zarar yapan kırmızı örümcek türlerinin tespiti, halim tür olan *Tetranychus urticae* (Koch)'nin biyolojisi, mücadelesi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 15(1): 3-30.
- Panigrahi D., 2010. Phytophagous mites associated with important vegetables in Odisha. *Annals of Plant Protection Sciences*, 18(2): 18-519.
- Papaioannou-Souliotis P., D. Markoyiannaki-Printziou, I. Rumbos & I. Adamopoulos, 1999. Phytoseiid mites associated with vine in various provinces of Greece: a contribution to faunistics and biogeography, with reference to eco-ethological aspects of *Phytoseius finitimus* (Ribaga) (Acari: Phytoseiidae). *Acarologia*, 40(2): 113-125.
- Pedrosa, M., H.O. Jose, V. Terry, D.C. Marcelo & G. Marcelo, 2003. Phytophagous arthropods associated with *Solanum mauritianum* Scopoli (Solanaceae) in the First Plateau of Parana, Brazil: A cooperative project on biological control of weeds between Brazil and South Africa. *Neotropical Entomology*, 32(3): 519-522.
- Pereira, N., M. D. A. Ferreira, M. E. Sousa & J. C. Franco, 2006. Mites, lemon trees and ground cover interactions in Mafra region. *Bulletin OILB/SROP*, 29(3): 143-150.
- Petanovic, R. & B. Vidovic, 2009. Spider mites (Tetranychoidae) pests of greenhouses. Faculty of Agriculture, Department for Environmental and Plant Protection, University of Novi Sad, 37(5): 553-562.
- Reddy, G.V.P., R. Kikuchi & J.E. Remolona, 2011. New mite species associated with certain plant species from Guam. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 43(1): 41-46.

- Ribeiroa, A.E.L., G.C. Manoel, J. Gondim, W.S. Melob & I.J. Delalibera, 2012. *Solanum americanum* as a reservoir of natural enemies of the tomato red spider mite, *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). International Journal of Acarology, (38) 8: 692–698.
- Sadana, G.L., B.K. Gupta & R. Chopra, 1983. Remove from marked records mites associated with the crops and weeds in the Punjab, India. Science and Culture, 49(6): 184-186.
- Schweizer, C. 1992. Influence of weeds on spider mites in hop gardens. Landwirtschaft Schweiz, 5(11-12): 597-599.
- Soleimannejadian, E., A. Nemati, P. Shishebor, K. Kamali, V. Baniameri, C. Castañé & J.A. Sanchez, 2006. Biology of the two spotted spider mite, *Tetranychus turkestanii* (Acari: Tetranychidae) on four common varieties of eggplant in Iran. Bulletin OILB/SROP, 29(4): 115-119.
- Southwood, T.R.E., 1978. Ecological Methods. Chapman and Hall, London, 524 pp.
- Şekeroğlu, E. & A.F. Özgür, 1984. A new tomato pest in Çukurova, *Aculops lycopersici*. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 8: 211-213.
- Tixier, M.S., S. Kreiter, P. Auger, G. Sentenac, G. Salva & M. Weber, 2000. Phytoseiid mite species located in uncultivated areas surrounding vineyards in three French regions. Acarologia, 41(1/2): 127-140.
- Tunç, İ. & H. Göçmen, 1995. Antalya'da bulunan iki sera zararlısı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerinde notlar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 19(2): 101-109.
- Uygun, N, M.R. Ulusoy & S. Satar, 2010. Biyolojik Mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1): 1-14.
- Uygun, S., 2004. Density of *Centaurea solstitialis* L. and its natural enemies *Ceratopion* spp. in southern Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(5): 333-339.
- Volgin, V.I., 1969. Acarina of the family Cheyletidae of the World. Akademia Nauk, Leningrad, USSR. 432 pp. (In Russian)
- Westphal, E., M.J. Perrotminnot, S. Kreiter & J. Gutierrez, 1992. Hypersensitive reaction of *Solanum dulcamara* to the gall mite *Aceria cladophthirus* causes an increased susceptibility to *Tetranychus urticae*. Experimental and Applied Acarology, 15(1): 15-26.
- Yanar D., 2012. Life-History parameters of *Eotetranychus uncatius* Garman (Acari: Tetranychidae) on red delicious apple. Pakistan Journal of Zoology, 44(1): 129-132.
- Yanar, D., O. Ecevit & İ. Kadioğlu, 2008. Tokat Yöresinde domates ekim alanlarında zarar oluşturan Domates pas akarı [*Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae)]. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 1-5.
- Zhang, Z., 2003. Mites of Greenhouses, Identification, Biology and Control. CABI Publishing, Wallingford, UK, 244.