

*Orijinal araştırma (Original article)*

**Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlarda bulunan Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları<sup>1</sup>**

Hasan MARAL<sup>2\*</sup>, Mehmet Rifat ULUSOY<sup>3</sup>, Halil BOLU<sup>4</sup>

**Natural enemies of Tingidae (Hemiptera) species on trees in agricultural and non-agricultural areas in Diyarbakır, Mardin and Elazığ Provinces of Turkey**

**Abstract:** In this study, natural enemies of tingid (Tingidae: Hemiptera) species on trees in agricultural and non-agricultural areas in Diyarbakır, Mardin and Elazığ Provinces of Turkey were collected and identified between 2009 and 2011. Shaking and visual inspection were used to identify the predators and laboratory rearing was used to determine the parasitoids. Nineteen species of Coccinellidae (Coleoptera), two species of Anthocoridae (Hemiptera), one species of Lygaeidae (Hemiptera), two species of Miridae (Hemiptera), one species of Nabidae (Hemiptera), one species of Chrysopidae (Neuroptera) and one species of Mymaridae (Hymenoptera) were determined to be natural enemies of species of the family Tingidae.

**Key words:** Tingidae, trees, predators, parasitoids

**Öz:** Bu çalışmada Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlarda bulunan Tingidae (Hemiptera) familyasına bağlı türlerin doğal düşmanları tespit edilmiştir. 2009-2011 yılları arasında yürütülen çalışmada avcı türlerin tespiti için gözle kontrol ve darbe yöntemi; parazitoitlerin tespiti için ise kültüre alma işlemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Tingidae familyası türlerinin doğal düşmanı olarak Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait 19, Anthocoridae (Hemiptera) familyasına ait 2, Lygaeidae (Hemiptera) familyasına ait 1, Miridae (Hemiptera) familyasına ait 2, Nabidae (Hemiptera) familyasına ait 1, Chrysopidae (Neuroptera) familyasına ait 1 ve Mymaridae (Hymenoptera) familyasına ait 1 tür tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Tingidae, ağaçlar, avcı türler, parazitoitler

<sup>1</sup> Bu makale birinci yazarın Doktora tez çalışmasının bir bölümü olup, “Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi” tarafından desteklenmiştir.

<sup>2</sup> Karacadağ Kalkınma Ajansı, 21080, Bağlar, Diyarbakır

\*Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: [hasanmaral@hotmail.com](mailto:hasanmaral@hotmail.com), ORCID ID: 0000-0001-9201-8758

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü-01330 Adana, ORCID ID: 0000-0001-6610-1398

<sup>4</sup> Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 21280, Diyarbakır, ORCID ID: 0000-0001-5488-0056

Alınış (Received): 03.09.2019

Kabul ediliş (Accepted): 27.12.2019

## Giriş

Tingidae familyası türleri (Hemiptera) yabani bitkilerden kültür bitkilerine, orman ağaçlarından meyve ağaçlarına ve hatta süs bitkilerine kadar uzanan geniş bir konukçu dizisinin olması nedeniyle büyük önem taşırlar. Dünyada Tingidae familyasına ait yaklaşık 2600, ülkemizde ise 88 tür tespit edilmiştir (Guilbert, 2001; Dursun & Fent, 2017). Bu türler narin yapılı ve kanatları ağ şeklinde özel desenlere sahip olup, boyları genellikle 4 mm'den küçüktür. Ergin ve nimfleri fitofagdır. Yaprakların alt yüzeylerinde yaşarlar ve parankima dokusuna stiletlerini batırmak suretiyle bitki öz suyunu emerek beslenirler. Sokulup emilen yerlerde beyazımsı lekeler oluşur, zarara uğrayan yapraklar vaktinden önce dökülür ve böylece bitkileri zayıf düşürerek hem kalite hem de verim kayıplarına neden olurlar (Bodenheimer, 1958; Nizamlioğlu, 1961; Göksu, 1964; Drake & Ruhoff, 1965; Lodos, 1982; Péricart, 1983; Lodos & Önder, 1983; Gülperçin & Önder, 1999; Schaefer & Panizzi, 2000; Guilbert, 2001; Demirsoy, 2006).

Dünyanın sayılı entegre kalkınma projelerinden biri olan GAP'ın uygulandığı Güneydoğu Anadolu bölgesinde sulama olanaklarının artması ve kapama bahçe kurmaya yönelik verilen destekler sayesinde son yıllarda bir çok meyve türünün hem ekiliş alanlarında hem de üretim miktarında önemli artışlar meydana gelmiştir (TÜİK, 2019). Tingidae familyası türleri başta badem ve elma olmak üzere bölgede yetişen birçok meyve türünde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Göksu, 1964; Lodos, 1982; Maçan, 1986; Bolu, 2007; Bolu et al, 2007; Maral et al, 2013).

Tingidae familyası türlerinin neden olduğu zararın önüne geçebilmek için bu familyaya bağlı türlerin doğal düşmanlarını bilmek büyük önem taşımaktadır. Tingidlerin doğal düşmanlarını tespit etmeye yönelik değişik çalışmalar yapılmıştır (Peña et al, 1998; Torre et al, 1999; Saboori & Babolmorad, 2000; Triapitsyn & Beardsley, 2000; Costa et al, 2003; Akbarzadeh-Shoukat, 2006; Bolu et al, 2007; Peña et al, 2007; Triapitsyn et al, 2007; Gagné et al, 2008; Santos & Freitas, 2008; Holgun et al, 2009; Humeres et al, 2009; Kıvanç & Aysal, 2009; Maral et al, 2013; Aysal & Kıvanç, 2014; Poorani et al, 2019).

Bu çalışmada Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlarda bulunan Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Örnekleme alanı

Çalışma, 2009–2011 yıllarını kapsayan 3 yıllık sürede Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde yürütülmüştür. Diyarbakır; Çermik ve Ergani; Elazığ; Sivrice ve Gezin; Mardin; Mazıdağı, Merkez ve Yeşilli ilçeleri olacak şekilde her il en az iki bölgeye, her bölge de kendi içinde farklı yönlerde olmak kaydıyla iki alt bölgeye ayrılmıştır. Böylece her il için en az dört örnekleme bölgesi belirlenmiştir. Çalışmanın tüm bölgeleri temsil etmesini sağlamak için ayrıca düzenli olmayan periyotlarla Maden

(Elazığ), Merkez, Kulp, Çüngüş (Diyarbakır) ve Ömerli, Derik (Mardin) ilçelerinde sürveyler gerçekleştirilmiştir. Sürveylerde çalışma alanını en iyi temsil edebilecek yerlerden örnekler alınmıştır. Örnekleme alanlarında yetiştiriciliği yapılan badem, kayısı, kiraz, elma, armut ve ceviz bahçeleri ile tarım dışı alanlarda doğal olarak yetişen kavak, çınar, söğüt, meşe, çam ve yabancı meyve ağaçları kontrol edilmiştir. Çalışmalarda örnekleme yapılan bahçelerin ilaçlanmamış olmasına özen gösterilmiştir.

Sürveyler hava koşulları elverdiği müddetçe nisan ayı başından ekim ayı sonuna kadar 10'ar günlük periyotlarla gerçekleştirilmiştir.

### **Doğal düşmanların saptanması**

Tingidae familyasına ait türlerin doğal düşmanlarının saptanması için yapılan örnekleme alanlarında aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

**Darbe yöntemi:** Ağaçların her birinin farklı dört yönünden seçilen birer dalına ucuna lastik hortum parçası geçirilmiş bir sopa ile üçer defa vurularak böceklerin Steiner hunisine düşmesi sağlanmıştır. Steiner hunisine düşen böcekler ağız aspiratörü ya da elle toplanarak etil asetatlı öldürme şişelerine aktarılmıştır.

**Gözle kontrol yöntemi:** Ağaçların her birinin değişik yönlerinden 10'ar adet yaprak üzerinde bulunan böcekler incelenmiş olup, kontrol el lupu yardımıyla yapılmıştır. Gerekli görüldüğünde bu yapraklar laboratuvara getirilerek Stereo binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Görülen erginler ağız aspiratörü ya da elle toplanarak öldürme şişelerine aktarılmıştır.

Bu şekilde elde edilen ergin dönemdeki türler doğrudan öldürme şişelerinde öldürülerek etiket bilgileri ile zarflara konulmuş ve koleksiyonu yapılmıştır. Ergin öncesi dönemdeki bireyler ise üzerinde bulunduğu bitki aksamı ile birlikte laboratuvara getirilerek kültür kafeslerine ve parazitoit çıkarma kutularına bırakılmış ve burada ergin olmaları sağlanmıştır. Parazitoit çıkışı için tingidlerin yumurta, nimf ve erginleriyle bulaşık yaprak örnekleri ağız tülbentle örtülü kaplar içinde laboratuvara getirilmiştir. Tingidlerin yumurta parazitoitlerini saptamak için yumurtayla bulaşık yapraklar stereo binoküler mikroskop altında incelenmiş, nimf, erginler ve diğer böcek türleri yapraklar üzerinden uzaklaştırılarak sadece yumurtaların kalması sağlanmış ve bu şekilde parazitoit çıkarma kutularına aktarılmışlardır. Kültüre alma işlemi oda şartlarındaki laboratuvarında yapılmış ve günlük olarak kontrol edilmiştir. Kültüre alınan örneklerden çıkan parazitoit ve predatörler etil asetat ile öldürülerek çıktığı konukçunun dönemi ve konukçunun araziden alındığı tarihi içeren etiket bilgileri ile birlikte teşhise uygun şekilde hazırlanmış ve familyalarına göre ayrılarak konu uzmanlarına gönderilmiştir.

### **Teşhis**

Tingidae (Hemiptera) familyasına ait türlerin teşhisi Eric Guilbert (Muséum National d'Histoire Naturelle Département Systématique et Evolution, Paris, France) tarafından, Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait türlerin teşhisi Prof. Dr. Nedim Uygun (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,

#### Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları

Adana) tarafından, Anthocoridae, Lygaeidae, Miridae, Nabidae ve Geocoridae (Hemiptera) familyalarına ait türlerin teşhisi Prof. Dr. Rauno Linnavuori (Raisio, Saukkokuja, Finland) tarafından, Mymaridae (Hymenoptera) familyasına ait yumurta parazitoitlerinin teşhisi Dr. Emilian Pricop (Alexandru Ioan Cuza, Iasi University, Faculty of Biology, Romania) tarafından, Chrysopidae (Neuroptera) familyasına ait türlerin teşhisi Prof. Dr. Ali Satar (Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Diyarbakır) tarafından yapılmıştır.

#### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Tarım içi ve tarım dışı alanlardaki ağaçlar üzerinde *Catoplatus*, *Copium*, *Monosteira*, *Physatocheila* ve *Tingis* cinslerine ait 2; *Dictyla*, *Elasmotropis*, *Kalama*, *Lasiacantha* ve *Stephanitis* cinslerine ait birer tür olmak üzere Tingidae familyasına bağlı 10 cinse ait toplam 15 tingid türü tespit edilmiştir. Çalışma ile belirlenen tingid türleri, buldukları iller ve bulunma sayıları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çalışma sonucunda Çizelge 1’de belirtilen Tingidae familyası türlerinin doğal düşmanı olarak Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait 19, Anthocoridae (Hemiptera) familyasına ait 2, Lygaeidae (Hemiptera) familyasına ait 1, Miridae (Hemiptera) familyasına ait 2, Nabidae (Hemiptera) familyasına ait 1, Chrysopidae (Neuroptera) familyasına ait 1 ve Mymaridae (Hymenoptera) familyasına ait 1 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen parazitoit ve predatörler Çizelge 2’de verilmiştir

Çizelge 1. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlar üzerinde saptanan Tingidae familyasına bağlı türler

Table 1. Tingidae family species determined on trees in agricultural and non-agricultural areas in Diyarbakır, Mardin and Elazığ Provinces of Turkey

	Tür	Bulunduğu İl*		
		Mardin	Elazığ	Diyarbakır
1	<i>Catoplatus crassipes</i> (Fieber)	-	-	4
2	<i>Catoplatus hilaris</i> Horvath	-	-	3
3	<i>Copium adumbratum</i> (Horvath)	2	-	-
4	<i>Copium teucarii</i> (Host)	-	-	3
5	<i>Dictyla echii</i> (Schrank)	-	14	-
6	<i>Elasmotropis testacea</i> (Herrich-Schaeffer)	1	-	-
7	<i>Kalama tricornis</i> (Schrank)	-	-	1
8	<i>Lasiacantha hedenborgii</i> (Stål)	-	3	16
9	<i>Monosteira lobulifera</i> Reuter	5375	28	1804
10	<i>Monosteira unicostata</i> (Mulsant & Rey)	5704	872	1154
11	<i>Physatocheila confinis</i> Horvath	5	912	6
12	<i>Physatocheila municeps</i> Horvath	-	12	-
13	<i>Stephanitis pyri</i> (Fabricius)	366	1170	981
14	<i>Tingis grisea</i> Germar	-	7	-
15	<i>Tingis hellenica</i> (Puton)	1	1	1

-: Yok,

\* Türlerin karşısındaki rakamlar iller itibariyle o türe ait yakalanan toplam tingid sayısını ifade etmektedir. Bu türlerin toplanma tarihleri, konukçuları ve lokasyonları bu makalenin yazarları tarafından ayrı bir yayında (Maral et al, 2013) detaylı olarak verilmiştir.

Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları

Çizelge 2. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlar üzerinde saptanan parazitoit ve predatörler

Table 2. The parasitoids and predatory species determined on trees in agricultural and non-agricultural areas in Diyarbakır, Mardin and Elazığ Provinces of Turkey

Takım	Familya	Tür
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)
		<i>Stethorus gilvifrons</i> (Mulsant)
		<i>Adalia bipunctata</i> (L.)
		<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> Mulsant
		<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)
		<i>Scymnus (Pullus) mediterraneus</i> Khnzorian
		<i>Scymnus pallipediformis</i> Günther
		<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze)
		<i>Scymnus inderihensis</i> Mulsant
		<i>Hyperaspis reppensis</i> (Herbst.)
		<i>Hyperaspis quadrimaculata</i> Redtb.
		<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pont.)
		<i>Exochomus quadripustulatus</i> (L.)
		<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)
		<i>Myrrha octodecimquttata</i> (L.)
		<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L.)
		<i>Pharoscymnus pharoides</i> Marsl.
<i>Hipodomia (Adalia) variegata</i> (Goeze)		
<i>Nephus ludyi</i> Weise		
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)
Hemiptera	Miridae	<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott
		<i>Psallus varians cornutus</i> Wagner
	Lygaeidae	<i>Geocoris (Piocoris)</i> sp.
	Anthocoridae	<i>Anthocoris minki minki</i> Dohrn
		<i>Anthocoris minki pistaciae</i> Wagner
	Nabidae	<i>Nabis pseudoferus orientarius</i> Remane
Hymenoptera	Mymaridae	<i>Erythmelus (Parallellaptera) teleonemiae</i> (Subba Rao)*

\* Tespit edilen bu tür bu makalenin yazarları tarafından ayrı bir yayın olarak sunulduğu için (Maral et al, 2014) bu çalışmada bu türe ilişkin detay verilmemiştir.

### Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı predatörler

Coccinellidae familyasına bağlı 14 cinse ait toplam 19 tür tespit edilmiştir. Coccinellidae familyasına bağlı yoğunluğu en yüksek tür Mardin ilinde *Scymnus nderihensis* Mulsant (%44.2), Elazığ ilinde *Oenopia (Synharmonia) conglobata* (%31.1) ve Diyarbakır ilinde *O. conglobata* (L.) (%31.4) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Coccinellidae familyasına bağlı türlerin larva ve erginleri yaprakbiti, thrips, kırmızı örümcek ve koşnil gibi böceklerle beslenmeleri nedeniyle geniş çapta biyolojik mücadelede kullanılmaktadır (Uygun, 1981; Kansu, 2000; Demirsoy, 2006). Öncüer (1991), bu familyadaki türlerin başta yaprak bitleri olmak üzere 30'dan fazla zararlı türle beslendiklerini açıklamıştır.

Bolu (2007), badem ağaçları üzerinde zarar yapan Tingidae familyasına bağlı *Monosteira lobulifera* Reuter, *M. unicostata* (Mulsant & Rey) ve *Stephanitis pyri* (Fabricius)'nin doğal düşmanlarını araştırdığı çalışma sonucunda Coccinellidae familyasına bağlı 24 tür tespit etmiş ve Diyarbakır ilindeki en yoğun türlerin sırasıyla *O. conglabata* (%19.4), *Scymnus (Pullus) araraticus* Khrzorian (%15.8) ve *S. subvillosus* (Goeze) (%15.6); Mardin ilinde *S. araraticus* (%45.4), *O. conglabata* (%20.0) ve *S. subvillosus* (%7.7); Elazığ ilinde *S. subvillosus* (%17.8), *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant (%10.9) ve *S. araraticus* (%8.6) olduğunu bildirmiştir. Çalışmada tespit edilen türlerin önemli bir çoğunluğu bu çalışma neticesinde de tespit edilmiştir. Türlerin bulunma oranlarının farklı olmasının nedeninin söz konusu çalışmada sadece badem ağaçları üzerindeki tingidlerin doğal düşmanlarının incelenmesi olduğu tahmin edilmektedir. Bulunma oranlarına ilişkin çalışmanın yanı sıra Bolu et al (2007), Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa illeri antepfıstığı, badem ve kiraz bahçelerinde Coccinellidae familyasına bağlı türler ve avları üzerine bir çalışma yürütmüş ve bu çalışmada tespit edilen birçok türün *M. lobulifera*, *M. unicostata* ve *S. pyri*'nin doğal düşmanı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bölgede yapılan bu çalışmaların yanı sıra literatürde yurtdışında da Coccinellidae familyasına bağlı türlerin, Tingidae familyasına bağlı türlerin doğal düşmanı olduğuna ilişkin bazı çalışmalar mevcuttur. Eguagie (1974), *Tingis ampliata* (Herrich-Schaffer) (Hemiptera; Tingidae)'nin doğal düşmanları arasında Coccinellidae familyasına bağlı türlerin de bulunduğunu saptamıştır. Talamy ve Denno (1981), Coccinellidae familyasına bağlı bazı türlerin *Gargaphia solani* Heidemann (Hemiptera; Tingidae)'nin bir veya birden fazla nimf dönemiyle beslendiğini bildirmişlerdir. Torre et al (1999), Küba'da avokado zararlısı *Pseudocysta perseae* (Heidemann) (Hemiptera; Tingidae)'nin doğal düşmanları arasında Coccinellidae familyasına bağlı *Psyllobora nana* Mulsant, *Cycloneda sanguinea* L. türlerinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aysal & Kıvan (2014), Coccinellidae familyasına bağlı *Harmonia axyridis* (Pallas)'in Tekirdağ ilinde Tingidae familyası türlerinin doğal düşmanları arasında yer aldığını belirtmiştir.

Çizelge 3. Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde yoğunluğu yüksek tespit edilen Coccinellidae familyasına bağlı türler

Table 3. Most abundant species of the family Coccinellidae collected from trees in agricultural and non-agricultural areas in Mardin, Elazığ and Diyarbakır Provinces of Turkey

Tür Adı	Toplanan Ergin Birey Sayısı	İldeki Coccinellidae Familyası Türleri İçindeki Oranı (%)
<b>Mardin</b>		
<i>Scymnus inderihensis</i> Mulsant	1033	% 44.23
<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)	406	% 17.38
<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze)	293	% 12.54
<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)	208	% 8.90
<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> Mulsant	94	% 4.02
Diğer	351	% 12.93
<b>Toplam</b>	<b>2335</b>	<b>% 100</b>
<b>Elazığ</b>		
<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)	558	% 31.19
<i>Scymnus inderihensis</i> Mulsant	391	% 21.85
<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)	239	% 13.35
<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze)	214	% 11.96
<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> Mulsant	163	% 9.11
Diğer	224	% 12.54
<b>Toplam</b>	<b>1789</b>	<b>% 100</b>
<b>Diyarbakır</b>		
<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)	614	% 31.4
<i>Scymnus inderihensis</i> Mulsant	346	% 17.71
<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> Mulsant	192	% 9.83
<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)	164	% 8.39
<i>Pharoscymnus pharoides</i> Marsl	144	% 7.37
Diğer	493	% 25.3
<b>Toplam</b>	<b>1953</b>	<b>% 100</b>

### Hemiptera takımına bağlı predatörler

Hemiptera takımından Anthocoridae familyasına ait 2, Lygaeidae familyasına ait 1, Miridae familyasına ait 2 ve Nabidae familyasına ait 1 tür olmak üzere toplam 6 tür tespit edilmiştir.

Hemiptera takımına bağlı yoğunluğu en yüksek olan türler sırasıyla Mardin ilinde *Geocoris (Piocoris) spp.* (%39.8), *Anthocoris minki minki* Dohrn (%31.1), *Psallus varians cornutus* Wagner (% 13.87), *Deraeocoris serenus* Douglas & Scott (%10.1); Elazığ ilinde *A. minki minki* (%45.9), *Geocoris (Piocoris) spp.* (%25.4), *D. serenus* (%18.1), *P. varians cornutus* (% 8.3) ve Diyarbakır ilinde *Geocoris (Piocoris) spp.* (%35.3), *A. minki minki* (%29.71), *P. varians cornutus* (%19.4) ve *D. serenus* (%8.5) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Anthocoridae, Lygaeidae, Miridae ve Nabidae familyalarına ait türlerin çoğunluğu predatör olup kendilerinden ebat olarak daha küçük, yumuşak vücutlu böceklerle, özellikle yaprakbiti, cicadellid nimfleri, sinek, küçük kelebek larvaları ve bazı Hemiptera nimfleri ile beslenmektedirler. Türlerin beslenmesi sokup emme şeklinde olmaktadır (Lodos, 1982).

Bolu (2007), badem ağaçları üzerinde zarar yapan *M. lobulifera*, *M. unicostata* ve *S. pyri*'nin doğal düşmanlarını araştırdığı çalışma sonucunda Anthocoridae familyasına bağlı *Orius horvathi* (Reuter), *Anthocoris minki* Dohrn, Miridae familyasına bağlı *Campylomma lindbergi* Hoberlandt ve *Deraeocoris sp.*, Nabidae familyasına bağlı *Nabis pseudoferus* Remane ve Lygaeidae familyasına bağlı *Piocoris luridus* Fieber olmak üzere Hemiptera takımına bağlı beş avcı tür tespit etmiş ve Diyarbakır ilindeki en yoğun türlerin sırasıyla *Campylomma lindbergi* (%73.2) *Deraeocoris sp.* (%9.3) (Miridae) ve *Piocoris luridus* (%7.3) (Lygaeidae); Elazığ ilinde *O. horvathi* (%56.0), *A. minki* (%21.3) (Anthocoridae) ve *P. luridus* (%14.7) (Lygaeidae); Mardin ilinde *P. luridus* (%51.6), *Deraeocoris sp.* (%19.4) ve *A. minki* (%18.8) olduğunu bildirmiştir. Çalışmada tespit edilen türlerin büyük çoğunluğu bu çalışma neticesinde de tespit edilmiştir. Türlerin bulunma oranlarının farklı olmasının nedeninin söz konusu çalışmada sadece badem ağaçları üzerindeki tingidlerin doğal düşmanlarının incelenmesi olduğu tahmin edilmektedir.

Bolu (2007)'nin bölgede yaptığı bu çalışma dışında literatürde Hemiptera takımına bağlı bazı türlerin Tingidae familyası türlerinin doğal düşmanı olduğuna ilişkin yurtdışında yapılmış bazı çalışmalar da mevcuttur. Peña et al (1998) ile Torre et al (1999), Miridae familyasına bağlı *Paracarniella cubana* (Bruner)'nin *P. perseae*'nin doğal düşmanı olduğunu tespit etmişlerdir. Akbarzadeh-Shoukat (2006), İran'daki elma bahçelerinde *S. pyri*'nin doğal düşmanı olarak Miridae familyasına bağlı *Stethoconus japonicus* Schumacher, *Orthotylus nasatus* F., *Deraeocoris sp.* ve Reduviidae familyasına bağlı *Zelus sp.* türünü tespit etmiştir. Peña et al (2007), *P. perseae*'nin doğal düşmanları arasında Miridae familyasına ait *P. cubana* ve *Stethoconus praefectus* (Distant)'un bulunduğunu tespit etmişlerdir. Kıvanç & Aysal (2009), elma bahçelerinde yaptıkları gözlemlerde *Stethoconus pyri* (Mella) (Hemiptera: Miridae)'nin armut kaplanının (*S. pyri*) nimflerinin bulunduğu yerde toplandığını; laboratuvarında yapılan gözlemlerde de bu türün ergin ve

Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları nimflerinin armut kaplanının ergin ve nimfleriyle beslendiğini saptamışlardır. Spark et al (2015), Miridae familyasına bağlı türlerin Tingidae familyası türlerinin nimf ve erginleri ile beslenmeleri nedeniyle biyolojik mücadelede etkin olarak kullanılacaklarını belirtmişlerdir. Poorani et al (2019), *Sthetoconus praefectus*'un *Stephanitis typica* (Distant)'nın doğal düşmanı olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4. Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde yoğunluğu yüksek tespit edilen Hemiptera takımına bağlı türler

Table 4. Most abundant species of the Order Hemiptera collected from trees in agricultural and non-agricultural areas in Mardin, Elazığ and Diyarbakır Provinces of Turkey

Tür Adı	Toplanan Ergin Birey Sayısı	İldeki Hemiptera Takımı Türleri İçindeki Oranı (%)
<b>Mardin</b>		
<i>Geocoris (Piocoris) spp.</i>	244	% 39.80
<i>Anthocoris minki minki</i> Dohrn	191	% 31.16
<i>Psallus varians cornutus</i> Wagner	85	% 13.87
<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott	62	% 10.11
<i>Anthocoris minki pistaciae</i> Wagner	20	% 3.27
<i>Nabis pseudoferus orientarius</i> Remane	11	% 1.79
<b>Toplam</b>	<b>613</b>	<b>% 100</b>
<b>Elazığ</b>		
<i>Anthocoris minki minki</i> Dohrn	132	% 45.99
<i>Geocoris (Piocoris) spp.</i>	73	% 25.44
<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott	52	% 18.12
<i>Psallus varians cornutus</i> Wagner	24	% 8.36
<i>Nabis pseudoferus orientarius</i> Remane	6	% 2.09
<b>Toplam</b>	<b>287</b>	<b>% 100</b>
<b>Diyarbakır</b>		
<i>Geocoris (Piocoris) spp.</i>	169	% 35.36
<i>Anthocoris minki minki</i> Dohrn	142	% 29.71
<i>Psallus varians cornutus</i> Wagner	93	% 19.46
<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott	41	% 8.58
<i>Anthocoris minki pistaciae</i> Wagner	29	% 6.06
<i>Nabis pseudoferus orientarius</i> Remane	4	% 0.83
<b>Toplam</b>	<b>478</b>	<b>% 100</b>

### Chrysopidae (Neuroptera) familyasına bağlı predatörler

Çalışmada Chrysopidae familyasına ait sadece *Chrysoperla carnea* (Stephens) türü tespit edilmiştir. Bu türün Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerindeki yoğunluk durumu Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. *Chrysoperla carnea*'nın Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerindeki yoğunluk durumu

Table 5. The proportions of *Chrysoperla carnea* collected from trees in agricultural and non-agricultural areas in Mardin, Elazığ and Diyarbakır Provinces of Turkey

İl Adı	Toplanan Ergin Birey Sayısı	Çalışma Alanındaki Chrysopidler İçindeki Oranı (%)
Diyarbakır	178	% 45.06
Mardin	123	% 31.14
Elazığ	94	% 23.80
<b>Toplam</b>	<b>395</b>	<b>% 100</b>

Torre et al (1999), *P. perseae*'nin doğal düşmanları arasında Chrysopidae familyasına bağlı *Chrysopa exerior* Navas, *Nodita vegana* Navas ve *Nodita cerverai* Navas türlerini tespit etmiş ve etkinliklerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Akbarzadeh-Shoukat (2006), İran'daki elma bahçelerinde *S. pyri*'nin doğal düşmanları arasında Chrysopidae familyasına bağlı *Chrysopa* sp.'nin olduğunu bildirmiştir. Peña et al (2007), Chrysopidae familyasına bağlı *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister)'in, *P. perseae*'nin doğal düşmanı olduğunu bildirmişlerdir. Humeres et al (2009), *P. perseae*'nin doğal düşman etkinliğini tespit etmek amacıyla laboratuvar ve sera koşullarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada avcı trips *Franklinothrips orizabensis* Johansen'in ergini, *C. rufilabris*'in ikinci dönem larvası ve avcı akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda hem laboratuvar hem de sera koşullarında en etkin ve gelecek vaat eden türün *C. rufilabris* olduğu tespit edilmiştir. Jana et al (2018), *C. rufilabris*'in birinci ve ikinci larva dönemlerinin tingidlerin çoğunlukla nimfleri bazen de erginleri ile beslendiğini belirtmişlerdir.

Çalışma ile tespit edilen avcı türler için laboratuvarında yeme denemesi yapılmamıştır. Bu nedenle avcı türler ile Tingidae familyası türleri arasında bir ilişki olup olmadığını tespit etmek için üç yol izlenmiştir. Birinci aşamada, tespit edilen tüm Tingidae familyası türlerinin avcıları hakkında detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Literatür bilgileri ışığında elde edilen bilgiler kaydedilmiştir. Tingidae familyası türlerinin yoğunluklarının yüksek olduğu lokasyonlarda bazı avcı türlerin de yoğunluklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. İkinci aşamada bu durumdaki avcı türler ve ilişkili oldukları Tingidae familyası türlerine ait bilgiler kaydedilmiştir. Bazı avcı türlerin doğada Tingidae familyası türleri besledikleri gözlenmiştir. Son aşamada bu beslenme ilişkisinin tespit edildiği avcı türler ile avlarına ait bilgiler kaydedilmiştir. Bu verilerin tümü yan yana getirilerek avcı türler ile Tingidae familyası türleri arasında bir ilişki olup olmadığı konusunda yargıya varılmaya çalışılmış ve oluşan genel durum Çizelge 6'te verilmiştir.

Çizelge 6. Çalışma ile tespit edilen avcı türler ve ilişkili oldukları tahmin edilen Tingidae familyası türleri

Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları

Table 6. Predatory species collected from trees in agricultural and non-agricultural areas in Mardin, Elazığ and Diyarbakır Provinces of Turkey and Tingidae family species estimated to be to be their prey

Tür	Literatüre Göre İlişkili Olduğu Tingid Türleri	Bu Çalışmada İlişkili Olduğu Tahmin Edilen Tingid Türleri*
<b>COLEOPTERA TAKIMI</b>		
1	<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)**	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007; Bolu et al, 2007)
2	<i>Stethorus gilvifrons</i> (Mulsant)	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
3	<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> Mulsant**	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
4	<i>Scymnus pallipediformis</i> Günther	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
5	<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze)	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
6	<i>Hyperaspis quadrimaculata</i> Redtb.	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
7	<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)**	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
8	<i>Pharoscygnus pharoides</i> Marsl.	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
9	<i>Scymnus nderihensis</i> Mulstant	-
10	<i>Exochomus quadripustulatus</i> (L.)	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu et al, 2007)
<b>NEUROPTERA TAKIMI</b>		
11	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)**	<i>S. pyri</i> (Akbarzadeh-Shoukat, 2006)
<b>HEMIPTERA TAKIMI</b>		
12	<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
13	<i>Geocoris (Piocoris) sp.**</i>	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
14	<i>Anthocoris minki minki</i> Dohrn**	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
15	<i>Anthocoris minki pistaciae</i> Wagner	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
16	<i>Nabis pseudoferus orientarius</i> Remane	<i>M. lobulifera</i> , <i>M. unicastata</i> , <i>S. pyri</i> (Bolu, 2007)
17	<i>Psallus varians cornutus</i> Wagner	-

\* Bu sütunda isimleri geçen Tingidae familyası türlerinin popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu yerlerde (Maral et al, 2013) karşılarındaki avcı türlerin de yoğunluğunun yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatür bilgileri de ilave

edilerek avcı türlerle Tingidae familyasına bağlı bu türler arasında bir ilişki olduğu kanısına varılmıştır. Çalışma ile tespit edilen avcı türler için laboratuvarında yeme denemesi yapılmamıştır.

\*\* Bu avcıların karşılardaki Tingidae familyası türleriyle beslendikleri doğada gözlenmiştir.

Yapılan gözlemlerde doğal düşman kompleksi yoğunluğunun hava şartlarının 15-35 °C arasında olduğu mart-haziran ayları arasındaki süreçte yüksek olduğu, aksine Tingidae familyası türlerinin yoğunluğunun söz konusu dönemde düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum göz önünde bulundurularak mart- haziran ayları arasındaki dönemde gereksiz pestisit kullanımından kaçınılması uygun olacaktır.

İleride yapılacak çalışmalarda laboratuvarında yeme denemeleri başta olmak üzere Tingidae familyası türlerinin doğal düşmanlar ile ilişkisinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

## Teşekkür

Türlerin teşhisini yapan Eric Guilbert, Prof. Dr. Nedim Uygun, Prof. Dr. Rauno Linnavuori, Dr. Emilian Pricop ve Prof. Dr. Ali Satar'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Akbarzadeh-Shoukat G., 2006. Seasonal changes in population of the Pear Lace Bug, *Stephanitis pyri* F. (Heteroptera: Tingidae) and identification of its natural enemies in West Azarbaijan apple orchards. *Journal of Agricultural Science (University of Tabriz)*, 15 (4): 91-100.
- Aysal T & M. Kıvanç 2014. Occurrence of an invasive alien species *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Turkey. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4 (3): 141-146.
- Bodenheimer F. S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt. Bayur Matbaası, Ankara. 346 s.
- Bolu H., 2007. Population dynamics of Lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and its natural enemies in almond orchards of Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 9(1): 33-37.
- Bolu H., İ. Özgen, A. Bayram & M. Çınar 2007. Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde antepfıstığı, badem ve kiraz bahçelerindeki avcı Coccinellidae türleri, yayılış alanları ve avları. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1/2): 39-47.
- Costa V.A., C.F. Pereira & A. Batista Filho 2003. Observações preliminares sobre o parasitismo de ovos de *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Tingidae) em seringueira em pindorama. *Arquivos do Instituto Biológico*, 70 (2): 205-206.
- Demirsoy A., 2006. Yaşamın Temel Kuralları–Entomoloji (Omurgasızlar-Böcekler). Meteksan Yayınları Cilt- II /Kısım- II, Ankara, 945 s.
- Drake C.J. & F.A. Ruhoff 1965. Lacebugs of the World, A Catalog (Hemiptera: Tingidae). Smithsonian Institution, Washington, 710 pp.
- Dursun A. & M. Fent 2017. Annotated checklist of Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) in Turkey with new records for the faunas of Europe and Turkish Thrace. *Zootaxa*, 4347 (3): 465.
- Eguagie W.E, 1974. Flight activity of the thistle lace bug, *Tingis ampliata* (Heteroptera), *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 18 (2): 123-134.
- Gagné R.J., J.E. Pena & F. Acevedo 2008. A new lestopidiplosine (Diptera: Cecidomyiidae) preying on Avocado Lace Bug. *Florida Entomologist*, 91 (1): 43.

Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları

- Göksu M.E., 1964. Sakarya ve Kocaeli Bölgeleri Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan Armut Kaplanının (*Stephanitis pyri* Fabr.) Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Göztepe Ziraat Mücadele Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 58 s.
- Guilbert E., 2001. Phylogeny and evolution of exaggerated traits among the Tingidae (Cimicomorpha, Heteroptera). *Zoologica Scripta*, 30: 313-324.
- Gülperçin N. & F. Önder, 1999. Bornova koşullarında *Stephanitis pyri* (F.)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23(1): 51-56.
- Holgun C.M., J.E. Pena, T.J. Henry & F. Acevedo 2009. Biology of *Stethoconus praefectus* (Distant) (Heteroptera: Miridae), a newly established predator of The Avocado Lace Bug, *Pseudacysta perseae* (Heteroptera: Tingidae), in Florida. *Florida Entomologist* 92 (1): 54-57.
- Humeres E.C., J.G. Morse, R. Stouthamer, W. Roltsch & M.S. Hoddle 2009. Evaluation of natural enemies and insecticides for control of *Pseudacysta perseae* (Hemiptera: Tingidae) on avocados in Southern California. *Florida Entomologist*, 92 (1): 35-42.
- Jana C.L, F. Barry, S.M. Flores, K.V. Graham, J.M. Woltz, J.S. Wong & R. Rosetta 2018. Green lacewings and water sprays for Azalea Lace Bug control. *Journal of Environmental Horticulture*, 36 (4): 119-125.
- Kansu İ.A., 2000. Genel Entomoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1176, 425 s.
- Kıvanç M. & T. Aysal 2009. Tekirdağ'da armut kaplanının yeni bir doğal düşmanı: *Stethoconus pyri* (Mella) (Hemiptera: Miridae). Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, 358.
- Lodos N., 1982. Türkiye entomolojisi II, genel uygulamalı ve faunistik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, Bornova İzmir, 483-490.
- Lodos N. & F. Önder 1983. Preliminary List of Tingidae with Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 51 s.
- Maçan G., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bademlerde Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Diyarbakır Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No:5, Ankara, 82 s.
- Maral H., M.R. Ulusoy & H. Bolu 2013. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ İllerinde bulunan Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) türleri üzerine faunistik çalışmalar. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (4): 139-155.
- Nizamlıoğlu K., 1961. Türkiye Ziraatında Zararlı Olan Böcekler ve Mücadelesi. Ziraat Mücadele Enstitüsü, İstanbul, 1-11, 510 s.
- Öncüler F., 1991. Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerin Parazit ve Predatör Kataloğu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 505, İzmir, 281 s.
- Peña J. E., S. Sundhari, R.D. Hunsberger & R. Duncan 1998. Monitoring, damage, natural enemies and control of Avocado Lace Bug, *Pseudacysta perseae* (Hemiptera: Tingidae). *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 111: 330-334.
- Peña J. E., R. Duncan, W. Roltsch, R. Gagné & F. Agudelo 2007. Natural enemies of the Avocado Lace Bug, *Pseudacysta perseae* (Heteroptera: Tingidae) in Florida, USA. *Proceedings VI World Avocado Congress*, 12 – 16 Nov. 2007, Chile, 10 pp.
- Péricart J., 1983. Hémiptères Tingidae Euro-Méditerranéens. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Faune de France, V. 69: 626 pp.
- Poorani J., B. Padmanaban & R. Thanigairaj 2019. Natural enemies of Banana Lacewing Bug, *Stephanitis typica* (Distant) in India, Including first report of *Anagrus* sp.

- (Hymenoptera: Mymaridae) as its egg parasitoid. *Munis Entomology & Zoology Journal*, 14 (1): 83-87.
- Saboori A. & M. Babmorad 2000. A new larval mite (Acari: Erythraeidae) ectoparasitic on *Monosteira uncostata* (Homoptera: Tingidae) from Iran. *Systematic & Applied Acarology*, 5: 119-123.
- Santos R.S. & S. Freitas 2008. Parasitism of *Erythmelus tingitiphagus* (Soares) (Hymenoptera: Mymaridae) in *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Hemiptera: Tingidae) eggs, in rubber tree plantation (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.). *Neotropical Entomology*, 37 (5): 571-576.
- Schaefer W. C. & A. R. Panizzi 2000. Heteroptera of Economic importance. CRC Press, Washington D.C., 824 pp.
- Sparks B., S.K. Braman & S. Nair, 2015. Control of Lace Bugs on Ornamental Plants. University of Georgia, B-1102, 2 pp.
- Tallamy D.W. & R.F. Denno 1981. Maternal care in *Gargaphia solani* Heid. (Hemiptera: Tingidae). *Animal Behaviour*, 29: 771-778.
- Torre P., L. Almaguel & E. Blanco 1999. Daños distribución y enemigos naturales de la chinche de encaje del aguacate *Pseudacysta perseae* (Heidemann) (Het.: Tingidae). *Fitosanidad*, 3 (2): 61-64.
- Triapitsyn S.V. & J.W. Beardsley 2000. A Review of the Hawaiian species of *Anagrus* (Hymenoptera: Mymaridae). *Hawaiian Entomological Society*, 34: 23-48.
- Triapitsyn S.V., V.V. Berezovskiy, M.S. Hoddle & J.G. Morse 2007. A review of the Nearctic species of *Erythmelus* (Hymenoptera: Mymaridae), with a key and new additions to the New World fauna. *Zootaxa*, 1641: 1-64.
- TÜİK 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel üretim istatistikleri. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 20 Ağustos 2019)
- Uygun N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 157, 111 s.