

**Original article (Orijinal araştırma)**

**İzmir ve Manisa illeri kestane ağaçlarında *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae)'un yayılışı biyolojisi ve doğal düşmanlarının belirlenmesi**

Determination of the distribution, biology and natural enemies of *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) on chestnut trees in İzmir and Manisa provinces in Turkey

**Cevdet KAPLAN<sup>1\*</sup>**

**Tevfik TURANLI<sup>2</sup>**

**Summary**

This study was conducted to determine the distribution, biology, parasitoids and predators of *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), which is harmful on chestnut areas in İzmir and Manisa provinces between the years of 2012 to 2014. The study was carried out with weekly and biweekly periods from February to November. The natural enemies of the pest were investigated by visual observations, examining laboratory culture, and using strike method. As a result, it was determined that the *P. rufulum* distributed only in districts of Kemalpaşa and Turgutlu. *P. rufulum* has one generation per year and in overwinters as the 2<sup>nd</sup> instar nymph. Molting to adult female occurred the last days of April. Egg hatching occurred in late June and ended nearly two weeks later. Second instar nymphs were observed in late August. The second instar nymph's migration from leaves to twigs started at mid-October and the whole population was settled on branches from mid-November to overwinter. Total parasitism ratio of adult with and without egg was 3.8-18.6%. *Pachyneuron aphidis* Bouche and *Pachyneuron muscarum* (L.) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Cheiloneurus* sp. and *Microterys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), *Colesterocerum* sp. (Hymenoptera: Eulopidae) were parasitoid species and, *Adalia bipunctata* (L.), *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant, *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.), *Oenopia (Synharmonia) conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) and *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) were predator species that were determined as natural enemies of the pest.

**Key words:** Biology, chestnut, distribution, natural enemy, *Parthenolecanium rufulum*

**Özet**

Bu çalışma, 2012-2014 yıllarında kestane alanlarında zararlı *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae)'un İzmir ve Manisa illerinde yayılışı, biyolojisi, parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma, şubat ve kasım aylarında haftalık ve iki haftalık periyotlarla yapılan arazi çıkışlarıyla gerçekleştirilmiştir. Zararlının doğal düşmanlarının tespiti kestaneliklerde gözle kontrol, darbe metodu ve laboratuvarda kültüre alınan zararlının gözlemlenmesiyle belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, *P. rufulum*'un sadece Kemalpaşa ve Turgutlu ilçelerindeki kestaneliklerde yayılış gösterdiği belirlenmiştir. *P. rufulum*'un yılda bir döl verdiği ve kışı 2. nimf döneminde 1-2 yıllık sürgünlerde geçirdiği saptanmıştır. Ergin dişiler nisan ayının sonuna doğru oluşmaktadır. Yumurta açılımı haziran ayının sonunda başlamakta ve yaklaşık iki hafta sonra bitmektedir. İkinci dönem nimflere ağustos sonunda rastlanmıştır. İkinci dönem nimflerin ekim ayının ortasından itibaren yapraklardan sürgünlere geçmeye başladığı ve tüm nimflerin kışlamak üzere kasım ortasına kadar sürgünlere yerleştikleri belirlenmiştir. Yumurtalı ve yumurtasız ergin dişilerde toplam parazitlenme oranının %3.8-18.6 olduğu belirlenmiştir. *Pachyneuron aphidis* Bouché ve *Pachyneuron muscarum* (L.) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Microterys* sp. ve *Cheiloneurus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), *Colesterocerum* sp. (Hymenoptera: Eulopidae) zararlının parazitoitleri olarak; *Adalia bipunctata* (L.), *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant, *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.), *Oenopia (Synharmonia) conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) ise predatörleri olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Biyoloji, kestane, yayılış, doğal düşmanlar, *Parthenolecanium rufulum*

<sup>1</sup> Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 56110, Siirt

<sup>2</sup> Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 35100, Bornova, İzmir

\* Corresponding author (Sorumlu yazar) e-mail: [cevdetkaplan@siirt.edu.tr](mailto:cevdetkaplan@siirt.edu.tr)

Received (Alınış): 07.04.2016

Accepted (Kabul Ediliş): 14.06.2016

Published Online (Çevrimiçi Yayın Tarihi): 04.07.2016

## Giriş

Kestane (*Castanea sativa* Mill.), Türkiye'de Marmara ve Kuzey Anadolu'da özellikle meşe, gürgen, kayın, ıhlamur gibi yapraklı bitki türleriyle karışık halde bulunmaktadır. Ege ve Akdeniz bölgesinde yerel olarak doğal yayılış göstermekle birlikte, daha çok kültürü de yapılmaktadır. Kestane, gıda ve ahşap sanayinde kereste olarak ve ayrıca ekolojik ve peyzaj amaçlı olarak da Akdeniz Bölgesi'nde ekonomik öneme sahip önemli bir ağaç türüdür (Santos et al., 2014). Dünyada yaklaşık 2 milyon ton kestane meyvesi üretimi yapılmaktadır (Anonymous, 2016a). Türkiye, 60 bin ton kestane üretimi ile en büyük üretici konumundaki Çin'den sonra dünyada ikinci sırada yer almakta ve dünya kestane üretiminin yaklaşık %3'ünü karşılamaktadır. Türkiye'deki kestane ağacı varlığı 2.373 bin adet ağaç olup bunun %61.88'ini ve kestane üretiminin %63.28'ini Ege Bölgesi karşılamaktadır. İzmir ve Manisa illeri ise Türkiye'deki kestane ağaç varlığının %20.67'ünü ve kestane üretiminin ise %21.36'sını sağlamaktadır (Anonymous, 2016b). Kestane özellikle İzmir'in Beydağ ve Ödemiş ilçelerinde üreticilerin temel geçim kaynağını oluşturmaktadır.

Türkiye'de son yıllarda kestane ağaçlarında meydana gelen kurumaların kestane kanseri (*Cryphonectria parasitica*)'nin yanı sıra, gövde ve dallarda zarar yapan zararlılardan da kaynaklandığı bildirilmiştir (Karagöz & Gençsoylu, 2004; Çeliker & Onoğur, 2011; Kaplan & Turanlı, 2011). Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2013-2017 yıllarını kapsayan Kestane Eylem Plan Raporu ile öngörülen faaliyetler neticesinde, kestane alanlarının genişletilmesi, iyileştirilmesi, hastalık ve zararlıları ile mücadele edilmesi, mevcut kestane sahalarından azami seviyede faydalanılması hedeflenmektedir (Anonymous, 2014).

Ege Bölgesi'nde kestane ağaçlarında varlığı daha önce bilinmeyen *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), üreticilerden gelen şikâyetler üzerine yapılan surveylerde tespit edilmiştir. Bir Coccid olan bu zararlı yüksek popülasyon yoğunluklarında önemli zararlara neden olabilmektedir. Bu türlerin birçoğu meyve ağaçlarında, bağlarda, orman ağaçlarında, park ve süs bitkilerinde beslenmekte ve önemli zararlar oluşturmaktadır (Kaydan et al., 2013). Coccid türleri bitkileri sokup emerek beslenmeleri sonucu, bitki gelişiminde durgunluk, yapraklarda sararma ve zamanından önce dökülmeler görülmekte, meyvelerde kalite ve verim düşmektedir. Bu türlerin, beslenmeleri sonucu bitkiler üzerinde oluşan ballı madde üzerinde saprofit mantarların gelişmesiyle karaballık veya fumajin meydana gelmektedir. Fumajin, bitki yüzeyini kaplayarak, fotosentez yapımını engellemekte ve böylece bitkilerin gördüğü zarar artmaktadır.

*Parthenolecanium rufulum*'un bulunduğu bazı ülkelerde yapılan araştırmalarda türün tanımı, konukçuları, biyolojisi ve popülasyon yoğunluğu hakkında bilgilere rastlanmaktadır (Kosztarab & Kozar, 1988; Rainato & Pellizzari, 2009). Türkiye'de *P. rufulum* ile ilgili detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Sadece dar bir alanı kapsayan tespit çalışmaları mevcuttur. Türkiye'de *P. rufulum* Ankara, Amasra, Bartın, Balıkesir, Bursa, Giresun, İstanbul, Kastamonu, Muğla, Ordu ve Trabzon'da çoğunlukla fındık ve meşe ağaçlarında bulunduğu kaydedilmiştir (Bodenheimer, 1953,1958; Erdem, 1968; Kurt,1982; Ecevit et al., 1987; Toros & Hancıoğlu,1997; Zeki et al., 2004; Kaydan et al., 2007, 2014; Ülgentürk & Toros, 1999; Ülgentürk et al., 2008, 2013).

Kestanede gövde, dal ve sürgünlerde zarar yapan türler önemlidir. Sürgün ve dallarda zarar yapan türler içerisinde Coccid türleri zaman zaman önemli oranda zarara yol açmaktadır. Ancak bunlarla beslenen farklı cinslere bağlı çok sayıda parazitoit ve predatör türler de bulunmaktadır. İzmir ve Manisa illerinde daha önce kestanede zararlı Coccid türler ve doğal düşmanları üzerinde herhangi bir çalışma yürütülmemiştir. Bu çalışma ile *P. rufulum*'un İzmir ve Manisa illerindeki kestane alanlarındaki yayılışı, bulaşma oranı, bazı biyolojik özellikleri ile parazitoit ve predatörlerin belirlenmesi ile ileride yapılacak mücadele programları ve hazırlanacak teknik talimatlar için veri oluşturacaktır.

## Materyal ve Yöntem

### *Parthenolecanium rufulum*'un yayılışının ve yoğunluğunun belirlenmesi

İzmir ve Manisa illeri kestane alanlarında bulunan *P. rufulum*'un yayılış alanlarını belirlemek amacıyla 2012-2014 yılları arasında survey yapılmıştır. Surveyler, kestane yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı İzmir'in Beydağ, Kemalpaşa ve Ödemiş ilçeleri ile Manisa'nın Turgutlu ve Sarıgöl ilçelerinde yapılmıştır İzmir ve Manisa illeri kestane alanları, üretim miktarı ve ağaç varlıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İzmir ve Manisa illeri kestane alanları, üretim miktarı ve ağaç sayıları (Anonymous, 2016b)

İl	Alan	Üretim (ton)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
İzmir	25.257	9.742	374.300	48.050	422.350
Manisa	3.880	2.482	57.375	20.995	63.370

Survey çalışmaları sırasında seçilen bahçelerde incelenen ağaç sayısı Lazarov & Grigorov (1958)'un survey metoduna göre yapılmıştır.

1-20	ağaç olan bahçenin tüm ağaçları
21-70	ağaç olan bahçeden 10-30 ağaç
71-150	ağaç olan bahçeden 31-40 ağaç
151-500	ağaç olan bahçeden 41-80 ağaç
501-1000	ağaç olan bahçenin % 15'i
1000'den fazla	ağaç olan bahçenin ise %5'i incelenmiştir

Survey için seçilen kestaneliklerde her iki köşegen boyunca yürünerek bahçeyi temsil edecek nitelikte ve sayıda ağaçta gözlem ve inceleme yapılmıştır. Örnekleme için seçilen her ağaç 4 yönden göz ile incelenmiş ve genel durum dikkate alınarak *P. rufulum* varlığı ve popülasyon yoğunluğu değerlendirilmiştir (Özgen & Bolu, 2009). İzmir ilinde kestane ağaçlarının %0,49'u Manisa ilinde ise kestane ağaçların %0,19'u kontrol edilmiştir.

*Parthenolecanium rufulum*' un sürgünlerdeki yoğunluğunu belirlemek için mart ayında dal üzerindeki 2. dönem nimf ve haziran ayında ise ergin dişi sayımı yapılarak sürgündeki nimf ve ergin yoğunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için Kemalpaşa ve Turgutlu'daki bulaşık bahçelerden bahçeleri temsil edecek nitelikte 5 ağaçtan 1-2 yıllık 20 cm uzunlukta, toplam 20 dal parçası kesilmiştir ve bunlar önce kese kâğıdı, daha sonra polietilen torbalara yerleştirilerek buz kutusu ile laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen dalların üzerindeki *P. rufulum* bireyleri sayılarak sürgün veya dal başına ortalama birey sayısı belirlenmiştir (Anonymous, 2011). Laboratuvara getirilen bulaşık dal ve sürgünler, içerisinde su bulunan kavanozlarda bekletilmiş ve bunlar üzerindeki bireyler teşhis için uygun olgunluğa geldikten sonra % 70'lik alkole aktarılmış ve konunun uzmanına gönderilmiştir.

#### ***Parthenolecanium rufulum*'un biyolojisi**

*Parthenolecanium rufulum*'un kışı nerede, hangi dönemde geçirdiği ve yumurtalarının ne zaman açıldığı, kaç nimf dönemi geçirdiği, nimflerin sürgünler geçiş zamanı ile ilgili gözlemler 2013 ve 2014 yıllarında özellikleri Çizelge 2'de belirtilen Kemalpaşa ve Turgutlu'daki zararlı ile bulaşık iki bahçede yürütülmüştür. Biyolojik dönemlerin tespiti 100 birey üzerinde yapılmış ve yıl içerisinde her biyolojik dönemin bulunduğu periyotlar grafik halinde gösterilmiştir. Nimf dönemlerinin ayırımından Rainato & Pellizzari (2009)'den yararlanılmıştır. Bahçelerdeki gözlemler kritik dönemlerde (mart- temmuz) haftalık diğer dönemlerde ise 2-3 haftalık aralıklarla yapılmıştır. Ayrıca iklim odasında ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  ve %  $65\pm 5$  orantılı nem ve 16:8 saat aydınlanma koşulları) 20 adet ergin dişi birey üzerinde yumurta verimi ve yumurta açılımı takip edilmiştir.

İklim verileri (sıcaklık ve orantılı nem) Kemalpaşa ilçesinde en yakın Meteoroloji istasyonundan, Turgutlu ilçesinde ise çalışmaların yürütüldüğü bahçeye konulan "HOBO On Set Data Logger" kayıt cihazından alınmış ve değerlendirilmiştir. HOBO kayıt cihazında bazı aylarda kayıt alınamamıştır.

#### ***Parthenolecanium rufulum*'un parazitoit ve predatörleri ile parazitlenme oranının belirlenmesi**

Bu çalışmalar, *P. rufulum* ile bulaşık olan Kemalpaşa ve Turgutlu'daki bahçelerde 2013 ve 2014 yıllarında yapılmıştır. Zararlının parazitoitlerini ve parazitlenme oranını belirlemek için mayıs ve haziran aylarında *P. rufulum* ile bulaşık bahçelerde (Çizelge 2) bahçeyi temsil edecek nitelikte 5 ağacın her birinden 20 cm uzunlukta, 1-3 yıllık daldan her bahçeden toplam 20 dal parçası kesilmiştir. Kesilen dal örnekleri önce kese kâğıdına, sonra polietilen torbalara yerleştirilerek buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir. Dal örnekleri *P. rufulum* dışındaki türler temizlendikten sonra içi su dolu küçük kavanozlara yerleştirilmiştir. Bu

şekilde hazırlanan örnekler etrafı karartılmış daha büyük boydaki plastik kavanozlara konulmuştur. Buradan çıkan parazitoitleri toplamak amacıyla açık tarafı kavanozun içine gelecek şekilde her bir kavanoza bir cam tüp yerleştirilmiştir. Kavanozlara konulan zararlı ile bulaşık dal örnekleri iklim odasında ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  ve  $\% 65\pm 5$  orantılı nem ve 16:8 saat aydınlanma koşulları) kültüre alınmış ve tüpler günlük olarak kontrol edilmiştir. Tüp içinde toplanan parazitoit erginleri alınarak morfolojik özelliklerine göre birbirinden ayrılmış ve tanı için hazırlanmıştır (Özgen & Bolu, 2009). Parazitoit çıkışı sona erdikten sonra tüm dal ve sürgünlerdeki parazitli olan ve olmayan bireyler sayılarak parazitlenme oranı ve çıkış yapan parazitoit türler belirlenmiştir. Parazitlenme oranı (%) ise  $\text{Parazitli birey} \times 100 / \text{Toplam birey sayısı}$  formülü ile hesaplanmıştır.

Çizelge 2. İzmir ve Manisa illeri kestaneliklerinde zararlı *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell)'un biyolojisi ile ilgili gözlemlerin yapıldığı kestanelikler ve özellikleri

İl	İlçe	Köy	Bahçedeki ağaç sayısı (adet)	İncelenen ağaç sayısı (adet)	Rakım	Açıklama
İzmir	Kemalpaşa	Ovacık	116	42	38°22'30.9"K, 27°40'31.5"D, yükseklik 726 m	Kimyasal mücadele yapılmayan meşe ormanı kenarında
Manisa	Turgutlu	Hacıisalar	90	35	38°21'53,87"K, 27°49'20.49"D, yükseklik 687 m	Kimyasal mücadele yapılmayan meşe ormanı kenarında

Predatörlerin belirlenmesinde Steiner (1962)'nin önerdiği darbe yöntemi uygulanmıştır. Zararlı ile bulaşık olan bahçelerde rastgele seçilen 20-25 ağacın 4 farklı noktasına olmak üzere toplam 100 darbe yapılarak örnekler toplanmıştır. Toplanan örnekler öldürme şişelerinde etil asetat yardımıyla öldürülerek laboratuvara getirilmiştir. Saptanan predatör türler morfolojik özelliklerine göre ayrılmış ve tanı için hazırlanarak konu uzmanına gönderilmiştir. Predatör türlerde erkek ve dişi birey ayrımı yapılmadan aynı tür bireyler bir arada sayılıp aynı türün toplam bireyi üzerinden değerlendirilmiştir. Tespit edilen türlerin, *P. rufulum*'un predatörleri olup olmadığına bahçelerde yapılan gözlemler ile literatür bildirişlerine göre karar verilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### *Parthenolecanium rufulum*'un yayılışının ve yoğunluğunun belirlenmesi

İzmir ve Manisa illerinde 2012-2014 yıllarında Çizelge 2'de belirtilen toplam 52 kestane bahçesinde survey yapılmıştır. Orman alanlarına yakın olan Kemalpaşa ve Turgutlu'daki üç kestane bahçesinde *P. rufulum* belirlenmiştir. Bu bahçelerde bulaşık ağaç sayısının  $\%12-28$  arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. İzmir ve Manisa illerinde 2012-2014 yıllarında survey yapılan ilçeler, köyler, incelenen bahçe sayısı ve bulaşık bahçe ve ağaç oranları (%)

İl	İlçe	Köy	İncelenen bahçe sayısı	İncelen ağaç sayısı	Bulaşık bahçe sayısı	Bulaşık bahçe oranı (%)	Bulaşık ağaç oranı (%)
İzmir	Beydağ	Adaküre	2	110	0	0	0
		Çamlık	3	130	0	0	0
		Çomaklar	7	436	0	0	0
		Eğridere	6	216	0	0	0
		Erikli	13	358	0	0	0
		Halıköy	6	395	0	0	0
	Ödemiş	Bıçakçı	4	190	0	0	0
		Pirinççi	4	126	0	0	0
Manisa	Kemalpaşa	Ovacık	3	112	2	66.60	28
	Turgutlu	Hacıisalar	2	70	1	50.00	12
	Sarıgöl	Karacaali	2	52	0	0	0
Toplam			52	2195	3	5.66	

Zararının nimf ve ergin dişi yoğunluğu yıllara ve bahçelere göre farklılık göstermiştir. Kemalpaşa'da birinci bahçedeki 2013 ve 2014 yıllarındaki nimf ve ergin dişi yoğunluğunun sırasıyla 21.80 (3-48) nimf/20 cm ve 28.00 (12-59) nimf/20 cm saptanırken, ergin yoğunluğu 18.40 (3-29) ergin dişi/20 cm ve 19.00 (7-25) ergin dişi/20 cm olarak belirlenmiştir. İkinci bahçede ise nimf yoğunluğunun sırasıyla 20.60 (5-38) nimf/20 cm ve 24,00 (16-32) nimf/20 cm, ergin yoğunluğu ise 16.00 (3-22) ergin dişi/20 cm ve 14.40 (8-20) ergin dişi/20 cm belirlenmiştir.

Kemalpaşa'daki iki bahçe birlikte değerlendirildiğinde; *P. rufulum*'un 2013 ve 2014 yıllarındaki nimf ve ergin dişi yoğunluğunun sırasıyla 21.20 (3-48) nimf/20 cm ve 26.00 (12-59) nimf/20 cm, ergin yoğunluğu ise 16.20 (3-29) ergin dişi/20 cm ve 16.70 (7-25) ergin dişi/20 cm olarak belirlenmiştir.

Turgutlu'daki bahçede 2013 ve 2014 yıllarındaki nimf ve ergin dişi yoğunluğunun sırasıyla 14.40 (6-24) nimf/20 cm ve 15.15 (5-36) nimf/20 cm iken ergin yoğunluğu ise 12.24 (5-22) ergin dişi/20 cm ve 14.00 (4-26) ergin dişi/20 cm olduğu görülmüştür.

İki yıllık çalışma birlikte değerlendirildiğinde; zararının yoğunluğunun bahçelere ve yıllara göre değiştiği görülmüştür. Sürgünlerdeki nimf yoğunluğunun 14.40-26.00 nimf/20 cm iken ergin yoğunluğunun ise 12.24-16.70 ergin dişi/20 cm olduğu belirlenmiştir. İtalya'da Yaz meşesi (*Quercus robur* L.) üzerinde kışlayan 2. dönem nimf yoğunluğunun 30 nimf/m, ergin dişi yoğunluğunun ise 11 dişi/m olduğu belirlenmiştir (Rainato & Pellizzari 2009). Bulgularımızdaki farklılığın ortamda bulunan parazitoit ve predatörlerin tür ve sayısı, zararının beslendiği konukçu türünden kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

### ***Parthenolecanium rufulum*'un biyolojisi**

*Parthenolecanium rufulum*'un biyolojik dönemlerinin 2013-2014 yıllarında Kemalpaşa ve Turgutlu ilçelerinde kestane alanlarında yıl içerisinde bulunma dönemleri Şekil 1'de iklim verileri ise Şekil 2'de verilmiştir. Kemalpaşa ve Turgutlu ilçelerinde 2013 yılında şubat-nisan aylarında sürgünlerde *P. rufulum*'un ikinci nimf döneminde olduğu, Kemalpaşa ilçesinde ilk ergin dişi 25 Nisan 2013, Turgutlu'da ise 22 Nisan 2013 tarihlerinde belirlenmiştir. İlk yumurtalı ergine Kemalpaşa ve Turgutlu'da 14 Mayıs 2013, yumurta açılımı her iki ilçede 26 Haziran 2013 tarihlerinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Birinci dönem nimflere Kemalpaşa'da en son 6 Eylül 2013, Turgutlu'da ise 13 Eylül 2013 tarihinde rastlanmıştır. İkinci dönem nimflerin sürgünlere geçişi Kemalpaşa'da 18 Ekim 2013, Turgutlu'da ise 14 Ekim 2013 tarihinde belirlenmiş ve geçişin her iki ilçede 20 Kasım 2013 tarihine kadar devam etmiştir (Şekil 1).

*Parthenolecanium rufulum*'un ergin dişileri 2014 yılında ilk olarak Kemalpaşa'da 22 Nisan 2014, Turgutlu'da ise 25 Nisan 2013 tarihlerinde görülmüştür. İlk yumurtalı ergine her iki bahçede 12 Mayıs 2014 tarihinde rastlanmıştır. Yumurta açılımı iki bahçede de 28 Haziran 2014 tarihinde başlamış ve 18 Temmuz 2014 tarihine kadar devam etmiştir. Birinci dönem nimflere Kemalpaşa'da 28 Haziran 2014-19 Eylül 2014, Turgutlu'da ise 28 Haziran 2014-16 Eylül 2014 tarihleri arasında rastlanmıştır. İkinci dönem nimfler Kemalpaşa'da 19 Eylül 2014, Turgutlu'da ise 16 Eylül 2014 tarihinden itibaren görülmüş ve bu nimflerin sürgünlere geçişi her iki bahçede 10 Ekim 2014 tarihinden itibaren başladığı görülmüştür (Şekil 1).

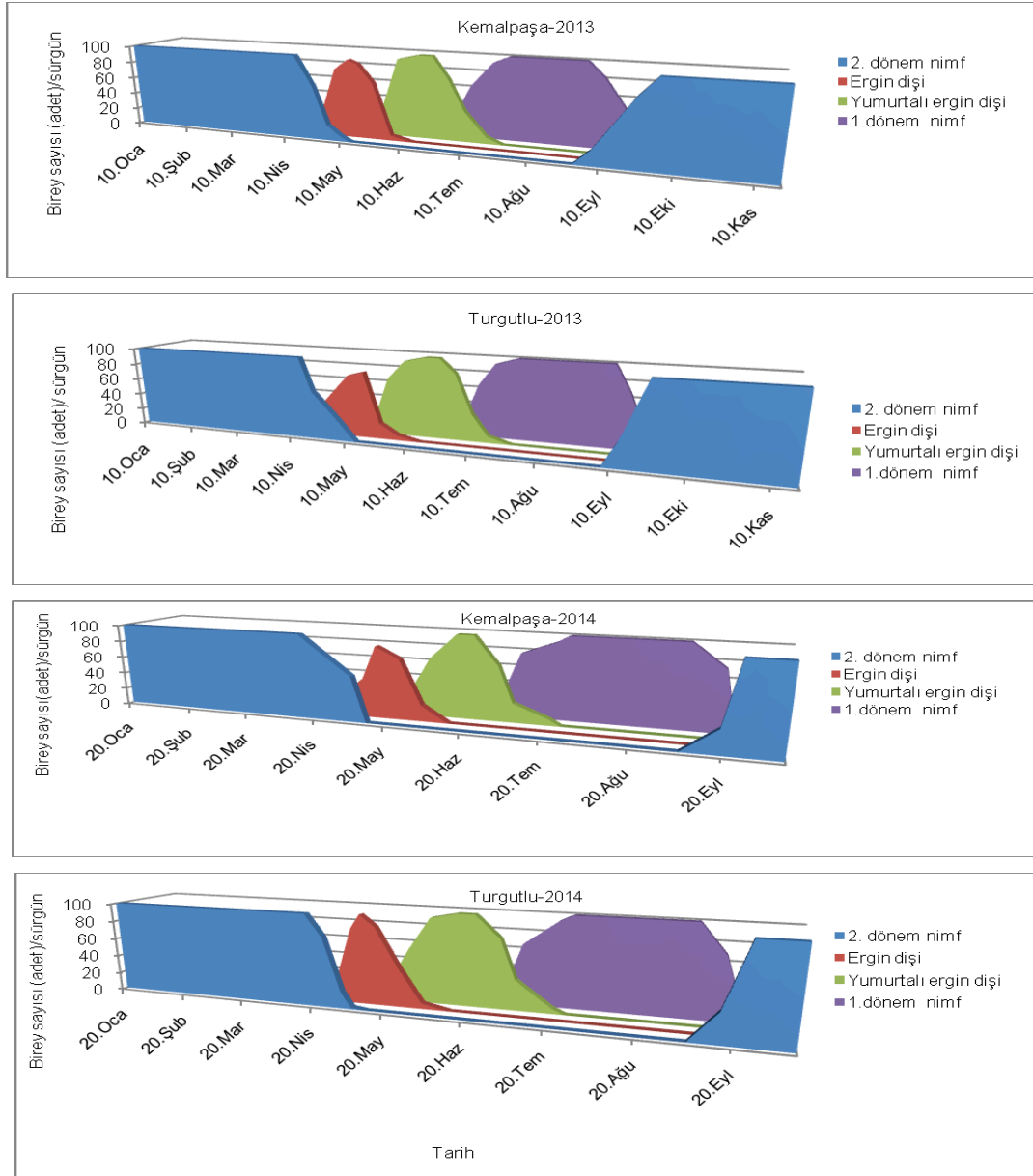
İki yıllık çalışma sonucunda *P. rufulum*'un erkek bireylerine rastlanılmamıştır. Zararının kışı ikinci dönem nimf halinde 1-2 yıllık sürgünler üzerinde geçirdiği ve yılda 1 döl verdiği belirlenmiştir.

*Parthenolecanium rufulum*'un mücadeleye esas doğadaki bazı biyolojik özelliklerini belirlemeye yönelik iki yıllık çalışma sonucunda değerlendirildiğinde; *P. rufulum*'un kışı ikinci nimf döneminde sürgünler üzerinde geçirdiği ve yılda 1 döl verdiği belirlenmiştir. Yıllara ve bahçelere göre değişmek üzere ergin dişilere nisan ayı sonlarında rastlanıldığı ve yumurta açılımının haziran ayının son haftası içinde başladığı ve temmuz ortasına kadar devam ettiği, yumurtadan çıkış yapan birinci dönem nimflerin yaprakların alt kısmına geçerek yaprak damarları boyunca yerleştikleri görülmüştür. İkinci dönem nimflerin eylül ortalarında görüldüğü ve bu nimflerin yapraklardan sürgünlere geçişinin ekim ortalarına doğru kestane hasadı döneminde başlayıp yaprak dökümüne kadar devam ettiği belirlenmiştir. Biyolojik dönemlerin iklim verileri olan aylık ortalama sıcaklık ve orantılı nem ile birlikte değerlendirildiğinde iki yıllık iklim verilerinin birbirine yakın olduğu ve bunun biyolojik dönemlerin süresi ve başlangıç dönemlerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir (Şekil 1). *P. rufulum* nimflerinin nisan ayı sonunda ortalama sıcaklığın 15-20°C, orantılı nemin %60-65 olduğu dönemde ergin olmaya başladığı saptanmıştır. Koşulların mücadelesi için kritik dönem olan yumurtaların açılımı ise haziran ayı sonu ile temmuz ortasında ortalama

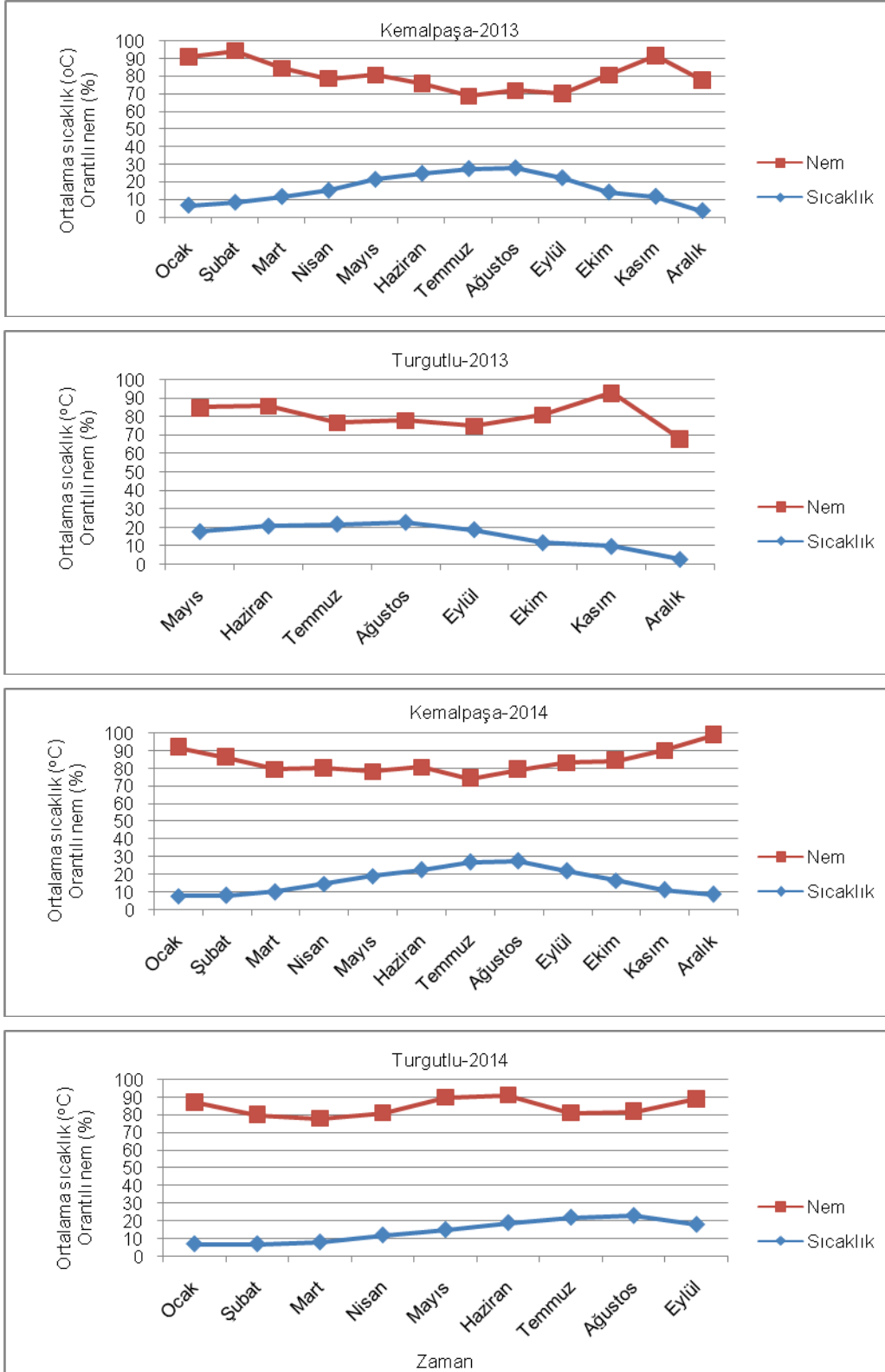
sıcaklığın 20-25°C, orantılı nemin ise %60-65 olduğu dönemde olduğu görülmüştür. İkinci dönem nimflerin yapraklardan sürgüne geçişi ekim ve kasım ayı içerisinde olduğu bu dönemde ortalama sıcaklığın 10-15°C ve orantılı nemi ise %70-85 civarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 1,2).

Laboratuvarıda 20 dişi bireyde yapılan yumurta sayımında bir dişinin yumurta veriminin ortalama 1676 yumurta/dişi (min:486; max:2116 yumurta/dişi) olduğu saptanmıştır.

Ecevit et al. (1987), Karadeniz bölgesinde fındıkta *P. rufulum*'un *P. corni* ile aynı gelişme seyrini gösterdiğini, *P. rufulum*'da yumurta açılımının haziran sonlarında başladığını, ikinci nimf dönemine geçişin eylül ve ekim sonlarında olduğu yumurtasız erginler mart ortalarından itibaren yaklaşık 42 gün sürdüğü, yumurtalı erginler nisan sonu, mayıs ortalarında başlayıp 58 gün devam ettiğini saptamışlardır.



Şekil 1. Kemalpaşa ve Turgutlu ilçelerinde *Parthenolecanium rufulum*'un 2013-2014 yıllarındaki biyolojik dönemleri ve süresi.



Şekil 2. Kemalpaşa ve Turgutlu ilçelerinin 2013-2014 yılları iklim verileri.

Rainato & Pellizzari (2009), İtalya'da 2006-2008 yıllarında *Quercus robur* üzerinde *P. rufulum*'un biyolojisi çalışmalarında; *P. rufulum*'un yılda bir döl verdiğini, kışı ikinci. nimf döneminde geçirdiğini, ergin dişilerin nisan ortasında görülmeye başladığını, dişilerin nisan sonu ve mayıs sonu arasında yumurta bıraktığı, yumurta açılımının mayıs sonunda olduğunu ve ağustos ayında ikinci dönem nimflerin görüldüğünü eylül ortasından itibaren kademeli olarak yapraklardan sürgünlere göçün olduğunu ve bu göçün aralık ayının ilk on gününde tamamladığını belirtmektedirler. Camacho (2015), ABD'de yapılan çalışmada meşe ağaçlarında zararlı olan ve karışık popülasyonlar halinde bulunan *Parthenolecanium corni* (Bouche) ve *Parthenolecanium quercifex* (Fitch) (Hemiptera:Coccidae)'in gelişimleri tahmin etmek için gün derece ve fenolojik gözlemler üzerinde çalışmıştır. Bu türlerin yumurtalarının nisan ortası ve haziran ayı başında açıldığı, ikinci dönem nimflerin ekim ayında oluştuğu, üçüncü dönem nimflerin ve erginlerin ise mart ortası ile nisan ayı başlarında saptandıkları bildirilmektedir. Daha önce yapılan bu çalışmalardan Ecevit et al. (1987) tarafından Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar bulgularımızı desteklemektedir.

### Parazitoit ve predatörler

Çalışma sonucunda *P. rufulum*'dan belirlenen parazitoit ve predatör türler Çizelge 4'te verilmiştir. Belirlenen parazitoitler Encyrtidae, Eulopidae ve Pteromalidae (Hymenoptera) familyalarına bağlı türler oluşturmuştur. Parazitoit türler; *Pachyneuron aphidis* Bouché ve *Pachyneuron muscarum* (L.) (Pteromalidae), *Microterys* sp. ve *Cheiloneurus* sp. (Encyrtidae), *Colesteroцерum* sp. (Eulopidae) (Hymenoptera) mayıs, haziran ve temmuz aylarında kültüre alınan ergin dişi örneklerden çıkış yapmışlardır.

Örnekleme yapılan kestane bahçelerinde çok sayıda avcı böcek belirlenmiştir. Ancak *P. rufulum* ile bulaşık bahçelerde özellikle zararlının birinci ve ikinci nimf dönemlerinin yoğun olduğu temmuz ve ağustos aylarında *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant *Adalia bipunctata* (L.), *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.), *Oenopia (Synharmonia) conglobata* (L.) (Coccinellidae) ve *Chrysoperla* sp. (Chrysopidae) predatör türleri saptanmıştır.

*Parthenolecanium rufulum*'dan tespit edilen doğal düşmanları değerlendirildiğinde; parazitoit (Hymenoptera) türlerin daha yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Türkiye'de bu zararlının doğal düşmanlarının belirlenmesine yönelik araştırmalar çok sınırlıdır. Ülgentürk et al. (2004), Ankara ilinde *Quercus* sp. ve *Corylus* sp. de zararlı olan *P. rufulum* üzerinde *Coccophagus lycimnia* (Walker) (Aphelinidae) *Microterys* sp., *Microterys nr bellae* Tryapitzin (Hymenoptera: Encyrtidae)'yi belirlemiştir. Japoshvili & Karaca (2007) bazı araştırmacılara atfen; *Cheiloneurus claviger* Thomson, *Cheiloneurus paralia* (Walker) ve *Microterys sylvius* (Dalman) (Hymenoptera: Encyrtidae) türlerinin konukçuları arasında *P. rufulum*'un olduğunu bildirmişlerdir.

*Parthenolecanium rufulum*'dan belirlemiş olduğumuz parazitoit türleri Türkiye'de ve yurtdışında birçok araştırmacı tarafından başta Coccid türler olmak üzere değişik böcek türlerinde saptanmışlardır. Türkiye'de *P. aphidis* ilk olarak Manisa Turgutlu'da *Aphis fabae* Scop ve *Aphis prunica* Passerini (Hemiptera: Aphididae) ve İzmir'de *Hylopterus pruni* Geoffroy (Hemiptera: Aphididae)'den saptanmıştır (Soydanbay, 1976). Japoshvili & Karaca (2002), Isparta ilinde bulunan Coccid türler ve bunların Türkiye ve Gürcistan'daki parazitoitleri çalışmasında; *Parthenolecanium corni* Bouche (Hemiptera: Coccidae)'nin parazitoiti olarak *Microterys lunatus* (Dalman), *Microterys duplicatus* (Nees), *M. sylvius*, *C. claviger*, *P. muscarum*'u, *Rhodococcus perornatus* (Cockerell & Parrott) (Hemiptera: Coccidae)'un parazitoiti olarak *M. nr bellae*'yi, *Sphaerolecanium prunastri* (Hemiptera: Coccidae)'nin parazitoiti olarak *P. muscarum* ve *Microterys hortulnalis* Erdős'i belirlemiştir. Muştı et al. (2010), *P. aphidis* ve *P. muscarum*'u Ankara'da coccinellid türlerin parazitoitleri, Soydanbay (1976), *P. muscarum*'u Manisa'da *A. fabae*'den, Balıkesir ve İzmir'de *Sphaerolecanium prunastri* Fonscolombe (Hemiptera: Coccidae)'de, İzmir'de *Filippia oleae* Costa (Hemiptera: Coccidae), ve Şanlıurfa'da *Didesmicoccus* sp. (Hemiptera: Coccidae)'den elde edildiği, *P. muscarum*'un genel olarak Coccidae türlerinin paraziti olduğunu bazen aynı ortamda bulunan aphid predatörü coccinellid pupalarını ve psillid nimflerini de parazitlediğini bildirilmektedir (Grahman, 1969; Boucek; 1970,1977). Bazı araştırmacılar bu türün hiperparazit olduğunu, Türkiye'de yapılan diğer bazı çalışmalarda ise bu türün *Coccus pseudomagnolirum* (Klow)'un ve *Ceroplastes rusci* L. ve *S. prunastri* (Hemiptera: Coccidae)'nin parazitoiti olduğu bildirmiştir (Öncüler,1974, 1977).



Çizelge 4. *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell)'ün İzmir ve Manisa illeri Kestane alanlarında belirlenen doğal düşmanları ve yayılışları

Takım	Familya	Tür	Yayılışı
Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Microterys</i> sp.	Kemalpaşa, 20.VI.2013, 1♂ ve 1♀, Turgutlu, 26.VI.2013, 2♀, Kemalpaşa, 07.VII.2014, 1♂ ve 1♀, Turgutlu, 20.VII.2014, 1♂ ve 1♀
		<i>Cheiloneurus</i> sp.	Kemalpaşa, 20.VI.2013, 1♂, Kemalpaşa, 07.VII.2014, 1♂ ve 2♀, Turgutlu, 07.VII.2014, 1♂
	Pteromolidae	<i>Pachyneuron aphidis</i> Bouche	Kemalpaşa, 20.IV.2013, 1♂ ve 2♀, Turgutlu, 26.VI.2013, 1♀, Kemalpaşa, 24.VI.2014, 2♀, Kemalpaşa, 07.VII.2014, 1♂ ve 2♀, Turgutlu, 07.VII.2014, 1♂ ve 3♀
		<i>Pachyneuron muscarum</i> (L.)	Kemalpaşa, 20.VI.2013, 1♂, Turgutlu, 26.VI.2013, 1♂ ve 3♀, Kemalpaşa 07.VII.2014, 2♂ ve 2♀, Kemalpaşa, 20.VII.2014, 1♂, Turgutlu, 07.VII.2014, 1♂ ve 1♀, Turgutlu, 20.VII.2014, 2♂ ve 1♀
	Eulopidae	<i>Colesteroцерum</i> sp.	Kemalpaşa, 20.VI.2013, 1♂ ve 1♀, Turgutlu, 26.VI.2013, 1♀, Kemalpaşa, 24.06.2014, 1♀, Kemalpaşa, 07.VII.2014, 2♂ ve 1♀, Turgutlu, 07.VII.2014, 1♂ ve 1♀
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> (L.)
<i>Adalia fasciatopunctata revellieri</i> Mulsant			Beydağ, Adaküre, 06.VI.2013 (3); Beydağ, Halıköy, 06.VI.2013 (11); Ödemiş, Bıçakçı, 06.VI.2013 (8); Kemalpaşa, Ovacık, 29.VII.2013 (13); Turgutlu, Hacısalar 29.VII.2013 (5); Sarıgöl, Karacaali, 29.VII.2013 (3); Beydağ, Eğridere, 26.VII.2013 (3); Beydağ, Çamlık, 26.VII.2013 (7); Beydağ, Çomaklar, 26.VII.2013 (4); Beydağ, Erikli, 26.VII.2013 (17); Beydağ, Halıköy, 01.VIII.2013 (7); Ödemiş, Bıçakçı, 01.VIII.2013 (2); Ödemiş, Pirinççi, 01.VIII.2013 (1); Beydağ, Eğridere, 15.VIII.2013 (2); Beydağ, Çamlık, 15.VIII.2013(1); Beydağ, Çomaklar, 15.VIII.2013 (3); Beydağ, Halıköy, 23.VIII.2013 (3); Beydağ, Çomaklar, 10.IX.2013 (1); Beydağ, Halıköy, 18.IX.2013 (5); Kemalpaşa, Ovacık, 25.IX.2013 (2); Kemalpaşa, Ovacık, 07.VII.2014 (8); Beydağ, Halıköy, 10.VII.2014 (10); Beydağ, Çomaklar, 10.VII.2014 (1); Beydağ, Halıköy, 09.IX.2014 (1) Kemalpaşa, Ovacık, 05.VIII.2014 (3); Beydağ, Halıköy, 07.VIII.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 07.VIII.2014 (2); Ödemiş, Bıçakçı, 21.VIII.2014 (1); Beydağ, Halıköy, 25.IX.2014 (3)
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)			Kemalpaşa, Ovacık, 04.VI.2013 (8); Turgutlu, Hacısalar, 04.VI.2013 (5); Kemalpaşa, Ovacık, 29.VII.2013 (13); Turgutlu, Hacısalar, 04.VI.2013 (7); Kemalpaşa, Ovacık, 8.VII.2014 (11); Beydağ, Halıköy-2, 10.VII.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 07.VIII.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 25.IX.2014 (2)
<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)			Kemalpaşa, Ovacık 24.IV.2013 (2); Turgutlu, Hacısalar, 24.IV.2013 (3); Kemalpaşa, Ovacık, 30.V.2013 (8); Turgutlu, Hacısalar, 30.IV.2013 (4); Kemalpaşa, Ovacık, 04.VI.2013 (5); Kemalpaşa, Ovacık 29.VII.2013 (7); Turgutlu, Hacısalar, 29.VII.2013 (3); Sarıgöl, Karacaali, 29.VII.2013 (2); Beydağ, Adaküre, 06.VI.2013 (2); Beydağ, Halıköy, 06.VI.2013 (3); Ödemiş, Bıçakçı, 06.VI.2013 (5); Ödemiş, Pirinççi, 06.VI.2013 (2); Kemalpaşa, Ovacık, 18.VI.2014 (2); Beydağ, Çomaklar, 20.VI.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 07.VIII.2014 (1) Ödemiş, Bıçakçı, 07.VIII.2014 (3); Ödemiş, Pirinççi, 07.VIII.2014 (2)
<i>Oenopia (Synharmonia conglobata)</i> (L.)			Kemalpaşa, Ovacık, 29.VII.2013 (3); Turgutlu, Hacısalar 29.VII.2013 (2); Beydağ, Çomaklar, 26.VII.2013 (1); Beydağ, Erikli, 26.VII.2013 (3); Beydağ, Halıköy, 01.VIII.2013 (5); Ödemiş, Bıçakçı, 01.VIII.2013 (2); Beydağ, Çomaklar, 15.VIII.2013 (3); Beydağ, Halıköy, 23.VIII.2013 (6); Ödemiş, Bıçakçı, 23.VIII.2013 (1); Ödemiş, Pirinççi, 23.VIII.2013 (2); Kemalpaşa, Ovacık, 07.VII.2014 (1); Beydağ, Halıköy, 21.VIII.2014 (6)
<i>Chrysoperla</i> sp.			Kemalpaşa, Ovacık, 30.V.2013 (2); Turgutlu, Kemalpaşa, Ovacık, 04.VI.2013 (3); Kemalpaşa, Ovacık 29.VII.2013 (2); Turgutlu, Hacısalar, 29.VII.2013 (3); Beydağ, Adaküre, 06.VI.2013 (1); Beydağ, Halıköy, 06.VI.2013 (4); Ödemiş, Bıçakçı, 06.VI.2013 (2); Kemalpaşa, Ovacık, 18.VI.2014 (1); Beydağ, Çomaklar, 20.VI.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 07.VIII.2014 (3) Ödemiş, Bıçakçı, 07.VIII.2014 (2); Ödemiş, Pirinççi, 07.VIII.2014 (1); Kemalpaşa, Ovacık, 01.IX.2014 (2); Turgutlu, Hacısalar, 01.IX.2014 (1); Beydağ, Halıköy, 09.IX.2014 (6); Kemalpaşa, Ovacık, 22.IX.2014 (1); Turgutlu, Hacısalar, 22.IX.2014 (2); Beydağ, Halıköy, 25.IX.2014 (2); Beydağ, Çomaklar, 25.IX.2014 (1)

*Pachyneuron muscarum*'un çok sayıda takım ve familyaya ait türlerde birincil parazitoit ve hiperparazitoit olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2015), Doğanlar (1986), Türkiye'de *Pachyneuron* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae) türleri üzerinde yaptığı çalışmada; *Pachyneuron* cinse giren sekiz türün bulunduğunu, bu türler *Pachyneuron muscarum* (L.), *Pachyneuron groenlandicum* (Holmgren), *Pachyneuron aeneum* (Masi), *Pac. aphidis*, *Pachyneuron formosum* Walker, *Pachyneuron ahlaense* Mani & Saravwat ve *Pachyneuron erzurumicum* Doğanlar olduğunu, Ankara ilinde süs bitkilerinde zararlı *S. prunastri*'nin doğal düşmanları arasında *Pac. muscarum* türünü de belirlemiştir (Ülgentürk, 2001).

Ülgentürk et al. (2004), Ankara, Afyon, Burdur ve Isparta illerinde meyve ağaçlarından ve kenar bitkilerde bulunan Coccidlerin doğal düşmanlarının tespiti çalışmasında predatör türler olarak *C. bipustulatus* ve *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae)'yi; Özgen & Bolu (2009), Malatya ilinde kayısı ağaçlarında zararlı *S. prunastri* ile beslenen predatör tür olarak *Exochomus quadripustulatus* (L.) ve *Chrysopa* sp.'yi belirlemiştir.

Bu çalışmada belirlenen predatör türlerden *A. fasciatopunctata revelierei*, *A. bipunctata*, *C. bipustulatus*, *C. septempunctata*, *O. (Synharmonia) conglobata* türlerinin kabuklubit ve yaprakbitlerinin predatörleri oldukları önceki çalışmalarda bildirilmektedir (Düzgüneş et al., 1981; Öncüer, 1991; Uygun, 1981).

### Parazitlenme oranı

Yapılan çalışmada yumurtalı ve yumurtasız erginlerde parazitlenme oranları; 2013 ve 2014 yıllarında Kemalpaşa'daki bahçede %15.71 ve %18.60 iken, Turgutlu'daki bahçede %3.80 ve %9.43 olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). İki yıllık çalışma birlikte değerlendirildiğinde *P. rufulum* ergin dişi bireylerinde parazitlenme oranının bahçelere ve yıllarla göre değişmekle birlikte % 3.80-18.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Parazitoitler içerisinde en yaygın ve yoğun olan tür *P. muscarum* (L.), (% 30), en az olan tür ise *Cheiloneurus* sp. (%10) belirlenmiştir.

Çizelge 5. İzmir ve Manisa illerinde kestane alanlarında zararlı *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell)'un 2013-2014 yıllarındaki parazitlenme oranı (%)

İl	İlçe	Parazitlenme oranı (%)	
		2013	2014
İzmir	Kemalpaşa	15.71	18.6
Manisa	Turgutlu	3.8	9.43

Ecevit et al., (1987), Giresun, Ordu ve Trabzon illerinde yaptıkları çalışmada; *P. corni* ve *P. rufulum*'da 1. dönem larvalarda %36.50, 2. dönemde %7.03, 3. dönemde %12.40, yumurtasız erginlerde %13.40 ve yumurtalı erginlerde %20.47 oranında parazitlenme tespit etmiştir. Japoshvili (2001), Gürcistan'da bitki zararlısı Coccoidler ve parazitlenme durumları ile ilgili çalışmasında; *P. rufulum*'un potansiyel zararlılar grubunda yer aldığını, parazitlenme oranının %3 olduğunu, parazitoitlerinin ise *Blastothrix longipennis* Howard ve *Coccophagus lycimina* Walker olduğunu bildirmektedir.

Sonuç olarak; İzmir ve Manisa illeri kestane alanlarında sınırlı alanlarda bulunan *P. rufulum*'un, meşe ormanlarına yakın 687-752 m rakımda bulunan kestane bahçelerinde belirlenmiştir. Zararlının kışı ikinci nimf döneminde 1-2 yıllık sürgünlerde geçirdiği, nimflerin nisan ayı sonunda ortalama sıcaklığın 15-20°C, orantılı nemin %60-65 olduğu dönemde ergin olmaya başladığı saptanmıştır. Coccidlerin mücadelesi için kritik dönem olan yumurtaların açılımı ise haziran ayı sonu ile temmuz ortasında ortalama sıcaklığın 20-25°C, orantılı nemin ise %60-65 olduğu dönemde olduğu görülmüştür. İleride zararlı ile ilgili oluşturulacak mücadele programlarında ve teknik talimatında bu kritik dönemler göz önünde bulundurulmalıdır. Zararlının doğada çok sayıda doğal düşmanı da bulunmaktadır. Zararlının sürekli olarak gözlem altında tutulması, bulaşık alanlarda çoğaltma materyalleri olarak aşı kalemi ve bulaşık fidanların alınmaması, bu konuda kestane üreticileri ve uygulama kuruluşlarındaki teknik elemanların bilgilendirilerek zararlının izlenmesi gerekmektedir.

## Teşekkür

*Parthenolecanium rufulum*'un teşhisini yapan Sayın Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara); Coccinellidae türlerinin tanısını yapan Prof. Dr. Nedim UYGUN (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Emekli Öğretim Üyesi, Adana) ve parazitoit türlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Mustafa Kemal Üniversitesi Emekli Öğretim Üyesi, Hatay)'a; ayrıca çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan İzmir İl Özel İdare Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2011. Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 135 s.
- Anonymous, 2014. Kestane Eylem Planı 2013-2017. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 56 s. (Web sayfası: <http://www.ogm.gov.tr>), (Erişim tarihi: Aralık 2014).
- Anonymous, 2015. Universal Chalcidoidea Database. (Web sayfası: <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/chalcidoids>), (Erişim tarihi: Eylül 2015).
- Anonymous, 2016a. Tarımsal Üretim Verileri (Web sayfası: <http://faostat.fao.org>). (Erişim tarihi: Haziran 2016).
- Anonymous, 2016b. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Web sayfası: <http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: Haziran 2016).
- Bodenheimer, F. S., 1953. The Coccoidea of Turkey III. Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul (Série. B) 18 (2): 91-164.
- Bodenheimer, F. S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt. Bayur Matbaası, Ankara, 347 s.
- Boucek, Z., 1970. Contribution to the knowledge of Italian Chalcidoidea based mainly on a study at Institute of Entomology i Turin, with descriptions of some new European species (Hymenoptera). Journal Memorie della Societa Entomologica Italiana, 49: 35-102.
- Boucek, Z., 1977. A faunistic review of the Yugoslavian Chalcidoidea, (Parasitic Hymenoptera). Acta Entomological. Jugoslavica, Suppl. 13, 145 pp.
- Camacho, E. R., 2015. Life History and Natural Enemies of *Parthenolecanium* spp. in Four Southeastern Sates. (Web page: [http://tigerprints.clemson.edu/all\\_dissertations](http://tigerprints.clemson.edu/all_dissertations)), (Accessed date: June 2016).
- Çeliker N. M. & E. Onoğur, 2011. Batı Anadolu'da kestane ölümlerine neden olan patojenler ve savaşımına ilişkin öneriler. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, Antalya, 44-48 s.
- Doğanlar, M., 1986. Ülkemiz *Pachyneuron* Walker (Hym.: Pteromalidae) türleri üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, Adana, 81-93 s.
- Düzgüneş Z., S. Toros, N. Kılınçer & B. Kovancı, 1982. Ankara İlinde Bulunan Aphidoidea Türlerinin Parazitoid ve Predatörlerinin Tespiti. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat Mücadele ve Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü, Yayın Şb., 251 s.
- Ecevit, O., M. Işık, & F. Yılmaz, 1987. Fındıklarda Zararlı Fındık Koşnili *Parthenolecanium corni* ve *P.rufulum* ile Virgül Babuklu Biti *Lepidosaphes ulmi*'nin Biyoekolojik Özellikleri ve Fındık Koşnilinin Mücadele Metotları Üzerine Araştırmalar. 19 Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 19, 34 s.
- Erdem, R., 1968. Orman Faydalı ve Zararlı Böcekleri. İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No. 1265, Orman Fakültesi, İstanbul, No:118, 182 s.
- Graham, M. W. R. de V., 1969. The Pteromalidae of Northwestern Europe. Bulletin British Museum. (Natural History.), Suppl. 16, 3-908.
- Japoshvili, G., 2001. Coccid pests of planting and the role of parasitoids in their number regulation in Tbilisi. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Ser. II, 33 (3): 467-471.
- Japoshvili, G. & İ. Karaca, 2002. Coccid (Homoptera: Coccoidea) species of Isparta Province, and their parasitoids from Turkey and Georgia, Turkish Journal of Zoology, 26: 371-376.

- Japoshvili, G. & İ. Karaca, 2007. Encyrtid (Hymenoptera: Chalcidoidea, Encyrtidae) parasitoids of Coccidae (Hemiptera: Coccoidea) in Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 31 (3): 175-188.
- Kaplan, C. & T. Turanlı, 2011. Ege Bölgesi kestane alanlarındaki zararlı böcek türleri ve mücadelesi. *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu*, Antalya, 131-136 s.
- Karagöz, M. & İ. Gençsoylu, 2004. Aydın ili kestane yetiştirme alanlarında zararlı ve yararlı türler ve ekonomik önemleri. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi*, Samsun, 109 s.
- Kaydan, M. B., S. Ülgentürk & L. Erkılıç, 2007. Türkiye'nin gözden geçirilmiş Coccoidea (Hemiptera) türleri listesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences)*, 17 (2): 89-106.
- Kaydan, M. B., S. Ülgentürk & L. Erkılıç, 2013. Checklist of Turkish Coccoidae (Hemiptera: Sternorrhyncha) species. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (3): 157-182.
- Kaydan, M. B., S. Ülgentürk, I. Özdemir & R. Ulusoy, 2014. Bartın ve Kastamonu illerinde tespit edilen Coccoidae (Hemiptera) türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (1): 11-44.
- Kosztabarab, M. & F. Kozár, 1988. Scale insects of central Europe.- Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.
- Kurt, A., 1982. Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık zararlıları tanınmaları, yayılışı ve zararı yaşayış ve savaşım yöntemleri. *Samsun Zirai Mücadele ve Araştırma Enst. Md. Mesleki Kitaplar Serisi*, No:26, Ankara, 75 s.
- Lazarov, H. & S. Grigorov, 1958. *Entomologia. Zemizdat*, Sofia 453 pp.
- Muştu, M., N. Kılınçer, B. Kaydan & G. Joposhvili, 2010. Ankara'da Coccinellidae familyası türlerinin Larva ve pupa parazitöitleri üzerinde ön araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences)*, 20 (1): 1-5.
- Öncüer, C., 1974. Ege Bölgesinde turuncgil bahçelerinde zararlı Coccus (Homoptera: Coccidae) türlerinin tanınması, yayılışı ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni Ek yayın I*, 59 s.
- Öncüer, C., 1977. İzmir ili meyve ağaçlarında zarar yapan Coccidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli kabuklu bit türlerinin doğal düşmanları, tanınmaları, yayılışları ve etkililik durumları üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 336*, 129 s.
- Öncüer, C., 1991. *Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerinin Parazit ve Predatör Kataloğu*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 505, Bornova, İzmir, 354 s.
- Özgen, İ. & H. Bolu, 2009. Malatya ili kayısı alanlarında zararlı *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe, 1834) (Hemiptera: Coccidae) (Erik koşnili)'nin yayılış alanları, bulaşma oranları ve doğal düşmanlarının belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 33 (2): 83-91.
- Rainato, A. & G. Pellizzari, 2009. "Observations on biology of *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell, 1903) (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) in North-eastern Italy, 37-38". XI International Symposium on Scale Insect Studies, 24-27 September, Oeiras, Portugal.
- Santos, C., H. Machado, I. Correia, F. Gomes, J. Gomes-Laranjo & R. Costa, 2014. Phenotyping *Castanea* hybrids for *Phytophthora cinnamomi* resistance. *Plant Pathology. Early View*, Doi: 10.1111/ppa.12313.
- Soydanbay, M., 1976. Türkiye'de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi. Kısım I, *Bitki Koruma Bülteni* 16: 32-46.
- Steiner, H., 1962. *Anleitung zum Integrierten Pflanzenschutz im Apfeln Bau (O.I.L.B.)*. Lanolesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart, 7: 207-214.
- Toros, S. & Ö. Hancıoğlu, 1997. *Fındık Zararlıları, Hastalıkları ve Mücadelesi*. Karadeniz Fındık ve Mamülleri İhracatçılar Birliği, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 60 s.
- Uygun N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 157*, Adana Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 48, 110 s.
- Ülgentürk, S. & S. Toros, 1999. Faunistic studies on the Coccidae on ornamental plants in Ankara, Turkey. *Entomologica*, 33: 213-217.
- Ülgentürk, S., 2001. Parasitoids and predators of Coccidae (Homoptera: Coccoidea) species on ornamental plants in Ankara, Turkey. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 36 (3-4): 369-375.

- Ülgentürk, S., J. Noyes, C. Zeki & M. B. Kaydan, 2004. Natural enemies of Coccoidea (Hemiptera) on orchard trees and the neighbouring areas plants in Afyon, Ankara, Burdur, Isparta provinces, Turkey. Proceeding of the X International Symposium on Scale Insect Studies. 19-23 April 2004, Adana, TURKEY, 361-372.
- Ülgentürk S., Ö. Şahin, M. B. Kaydan, 2008. İstanbul yeşil alan bitkilerinde görülen kabuklubitler. Bitki Koruma Bülteni, 48 (1): 1-18.
- Ülgentürk S., M. B. Kaydan, F. Kozar & Y. Ben-Dov., 2013. Türkiye’de meşelerde görülen Coccoidea (Hemiptera) türleri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 3 (1): 13-31.
- Ülgentürk, S., I. Özdemir, F. Kozar, M. B. Kaydan, Ö. Dostbil, H. Sarıbaşak, & H. S. Civelek, 2013. Honeydew producing insect species in forest areas in Western Turkey. Türkiye Entomoloji Bülteni, 3 (4): 125-133.
- Zeki, C., S. Ülgentürk, M. B. Kaydan, D. Özmen & S. Toros, 2004. Records of Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) from orchards and neighbouring plants in provinces Afyon, Ankara, Burdur, Isparta, Turkey. Proceeding of the International Symposium on Scale Insect Studies 19<sup>th</sup> -23<sup>rd</sup> April 2004. Adana, Turkey, 185-196.