

Orijinal araştırma (Original article)**Ortaca (Muğla) ilçesi limon bahçelerinde turunçgil yaprak galerigüvesi [*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae)]' nin parazitoit kompleksi ve parazitlenme oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma¹**

An investigation on determination of the citrus leafminer's [*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae)] parasitoid complex and parasitization rates in the lemon orchards in Ortaca Distric (Muğla)

Ata ESKİN^{2*}**Hasan Sungur CİVELEK³****Eyyüp Mennan YILDIRIM⁴****Oktay DURSUN²****Summary**

The study was carried out in Ortaca District of Muğla Province for 10 months each year from 2009 (July-October) to 2010 (July-December) to determine the parasitoid complex and parasitism rates of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae) at five different lemon orchards in Çaylı, Güzelyurt, Dalyan, Ekşiliyurt, Aydınlar locations. In total, ten different parasitoid species of *P. citrella* belonging to Eulophidae family were determined at the lemon orchards during 2009–2010 while two of them were identified as genus level and the other 8 samples were identified as species level. These species were *Cirrospilus brevis* Zhu, La Salle & Huang, 2002, *C. ingenuus* Gahan 1932, *C. lyncus* (Walker, 1838), *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan, 1960), *Diglyphus isaea* (Walker, 1838), *Nechrysocharis formosa* (Westwood, 1833), *Pediobius* sp Walker, 1846, *Pnigalio soemius* (Walker, 1839), *Pnigalio* sp. (Walker 1839), *Semiela cher petiolatus* (Girault, 1915). *Citrostichus phyllocnistoides* had the highest parasitisation rates by 28.57% and 44.44% in both 2009 and 2010, respectively.

Key words: Citrus leafminer, Eulophidae, Ortaca, parasitoid, Turkey

Özet

Muğla'nın Ortaca ilçesinde, 2009 (Temmuz-Ekim) ve 2010 (Temmuz-Aralık) yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae)' nin 5 farklı limon bahçesindeki (Çaylı, Güzelyurt, Dalyan, Ekşiliyurt, Aydınlar) lokasyonlarında, zararlının parazitoit tür kompleksi ve parazitlenme oranlarının belirlenmesi çalışılmıştır. 2009 ve 2010 yılları boyunca, bahçelerden zararlıyı parazitleyen parazitoitlerin parazitoit kompleksini genel olarak Eulophidae (Hymenoptera) familyasına ait 2'si cins bazında, 8'i tür bazında 10 farklı tür oluşturmuştur. Bu türler: *Cirrospilus brevis* Zhu, La Salle & Huang, 2002, *C. ingenuus* Gahan 1932, *C. lyncus* (Walker, 1838), *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan, 1960), *Diglyphus isaea* (Walker, 1838), *Nechrysocharis formosa* (Westwood, 1833), *Pediobius* sp. Walker, 1846, *Pnigalio soemius* (Walker, 1839), *Pnigalio* sp. (Walker 1839), *Semiela cher petiolatus* (Girault, 1915) olarak belirlenmiştir. Söz konusu parazitoitlerden en yüksek parazitlenme oranı her iki yılda da % 28.57 ve % 44.44 ile *Citrostichus phyllocnistoides* türünde saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Turunçgil yaprak galerigüvesi, Eulophidae, Ortaca, parazitoit, Türkiye

¹ Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin özetidir

² Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Avanos Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Avanos, NEVŞEHİR

³ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, MUĞLA

⁴ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, AYDIN

* Sorumlu yazar (Corresponding author) email: ataeskin@nevsehir.edu.tr

Alınış (Received): 28.09.2015

Kabul edilmiş (Accepted): 20.11.2015

Giriş

Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae), Güney ve Doğu Asya kökenli bir turuncğil zararlısı olup günümüzde Japonya, Çin, Hindistan, Sudan, İran, Endonezya, Yeni Zelanda, Filipinler, Avustralya, Güney Afrika ve bunlara yakın birçok ülkede çok eski yıllardan beri bulunmaktadır. Son yıllarda yaygınlaşarak önemli zararlara neden olduğu da kaydedilmektedir (Uygun et al., 1995a). Bu zararlı Florida (A.B.D.)'da ilk kez 1983 Mayıs'ında görülmüş ve üç ay gibi kısa bir sürede Florida'nın turuncğil alanlarının % 90'ına yayılmıştır. Ülkemizde bu zararlının varlığı ilk kez 1994 yılı haziran ayında Uygun et al. (1995b) tarafından bildirilmiştir.

Turuncğil yaprak galeri güvesi ülkemiz turuncğil yetiştirme alanlarının önemli bir zararlısı olup mücadelesinde her yıl üreticiler tarafından 3-5 defa insektisit uygulanmaktadır. Bu da beraberinde çevre ve insan sağlığı açısından bazı riskleri meydana getirmektedir. Uygulanan pestisitler meyveler üzerinde kalıntı bırakmakta bu da özellikle ihraç edilen ürünlerde sorun olmaktadır. Heppner (1993) zararlıya etkili bir kimyasal kontrolün zor olduğunu çünkü larvanın insektisitlere karşı direnç geliştirdiğini ve insektisitlerden yaprak kütikülü sayesinde korunduğunu bildirmiştir. Yumruktepe et al. (1996) söz konusu zararlıya karşı insektisitlerle yapılan kimyasal savaşımın pahalı ve kısa dönemlik bir çözüm olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde Guerra et al. (1997) turuncğil yaprak galeri güvesine karşı pek çok farklı insektisit kullanıldığını ve kullanılan bu tarım ilaçlarının olumsuz çevresel etkilerini beraberinde getirdiğini ve doğal düşmanlarının da ölümüne neden olduğunu bildirmiştir. Kimyasal savaşımın dezavantajları nedeniyle günümüzde zararlılarla mücadelede biyolojik mücadele çalışmalarının önemi gittikçe artmaktadır. Söz konusu çalışmalarda parazitoitlerin rolü oldukça önem arz etmektedir. Gelişimini konukçusu içerisinde tamamladıktan sonra konukçusunun ölümüne neden olan organizmaya parazitoit adı verilmektedir. Parazitoitler gelişme açısından konukçularına mutlak bağımlıdır (Kılınçer et al., 2010) (Şekil 1).



Şekil 1. Parazitli *Phyllocnistis citrella* larvası (alta, büyük olan) ve üzerindeki ektoparazitoit larva (üstte, küçük olan) (35x büyütme).

Heppner (1993) Hymenoptera'nın 39 türünün turuncğil yaprak galeri güvesini parazitlediğini, pek çoğunun Eulophidae familyasına bağlı türler olduğunu, diğer familyalardan ise Encyrtidae, Elasmidae, Eurytomidae ve Pteromalidae'nin bazı türlerinin parazitleyen türler arasında olduğunu bildirmiştir. Daha sonra parazitoit sayısı Schauff et al. (1998) tarafından 80 tür olarak bildirilmiştir. 1998 yılında yeni bir parazitoit türü, *Citrostichus phyllocnistoides* (Hymenoptera: Eulophidae) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde, zaman içerisinde tüm turuncğil alanlarına yayılmış ve 1998-2001 yıllarında en sık rastlanan tür olmuştur. Parazitlenme oranının zararlı popülasyonunun yüksek olduğu yaz başlarında düşük ancak mevsim sonuna doğru arttığı belirlenmiştir (Elekçioğlu & Uygun, 2006). Pena et al. 1996, Florida'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada, turuncğil yaprak galeri güvesini parazitleyen 8 tür tespit etmiş olup, *Pnigalio minio* (Walker) (%80 oranda en fazla ergin çıkışı) türünü en baskın tür olarak belirlemiştir. Ateyyat (2002), Mart (1997)-Haziran (1999) yılları arasında, Ürdün'de turuncğil yetiştirme alanlarında yapmış oldukları bir çalışmada *P. citrella* ile bulaşık limon yapraklarını kültüre almış ve parazitoit çıkışlarını gözlemlemiştir. Söz konusu zararlının parazitoitleri olarak *Cirrospilus ingenuus* Gahan, *C. pictus* Nees, *Pnigalio agraulis*, *Pnigalio* sp., *Citrostichus phyllocnistoides* Narayanan, *Ratzeburgiola incompleta*, Boucek, *Semiolacher petiolatus* Girault, ve *Zagrammosoma* sp. türlerini tespit etmiştir.

Bu çalışma ile; *Phyllocnistis citrella*'nin parazitoit tür kompleksinin belirlenmesi ve parazitoitlerinin parazitlenme oranlarının saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca zararlının ve doğal düşmanlarının Muğla'nın

Ortaca ilçesinde yaz ve sonbahar aylarındaki yaygınlığı üzerinde durularak, erkenci çeşit olan ve ihracata gönderilen İnterdonat limon üretiminin önemli olduğu alanlarda ilk veriler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Arazi lokasyonlarının seçilmesi ve arazi çalışmaları

Ortaca ilçesi Türkiye'nin güneybatısında, Muğla il sınırlarının içerisinde bulunmaktadır (Şekil 2). İçinde bulunduğu coğrafi koordinatlar $36^{\circ} 50' 12''$ kuzey enlemi ve $28^{\circ} 46' 08''$ doğu boylamıdır. Çalışmada ilçede bulunan narenciye bahçelerinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarına ait lokasyonlar seçilirken bilhassa narenciye üretiminin bol olarak yapıldığı lokasyonlar seçilmiştir. İlçeyi temsil edecek şekilde *P. citrella*'nın zarar belirtisinin gözlemlendiği 5 farklı lokasyondaki limon ağaçları bulunduran bahçeler seçilerek çalışmalara devam edilmiştir. Seçilen 5 lokasyonda arazi çalışmaları haftalık olarak düzenlenerek 2009 yılında 4 ay, 2010 yılında ise 6 ay süresince yürütülmüştür (2009 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından çalışmanın desteklenmesi nedeniyle Temmuz-Ekim ayları arasında, 2010 yılında çalışmanın TÜBİTAK 1002 (110O311) numaralı proje kapsamında desteklenmesi nedeniyle Temmuz-Aralık ayları arasında haftalık olarak seyahatler düzenlenmiştir).



Şekil 2. Ortaca ilçe haritası ve denemenin yürütüldüğü lokasyonlar: 1: Çaylı, 2: Güzelyurt, 3: Dalyan, 4: Ekşiliyurt, 5: Aydınlar Mevkii (Anonim, 2011).

Seçilen bahçelerin koordinatları ve rakımlarına ait veriler (Çizelge 1)'de aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Beş farklı bahçeye ait koordinatlar ve rakım bilgileri

Bahçeler	Koordinatlar	Rakım (m)
1.Çaylı	$36^{\circ}51'29''N/28^{\circ}46'04''E$	49
2.Güzelyurt	$36^{\circ}45'27.30''N/28^{\circ}44'27''E$	8
3.Dalyan	$36^{\circ}50'22''N/28^{\circ}39'19''E$	5
4.Ekşiliyurt	$36^{\circ}50'55''N/28^{\circ}44'22''E$	20
5.Aydınlar	$36^{\circ}50'17''N/28^{\circ}45'38''E$	27

Ortaca ilçesine ait, Dalaman Meteoroloji İstasyonu' ndan alınan, 2009 ve 2010 yıllarına ait aylık sıcaklık ortalamaları, nisbi nem ortalamaları ve aylık toplam yağış miktarına ilişkin veriler aşağıda Çizelge 2, 3 ve 4' te verilmiştir.

Çizelge 2. Ortaca ilçesine ait 2009 ve 2010 yılı aylık sıcaklık ortalamaları (°C) (Temmuz-Aralık)

YIL/AY	7	8	9	10	11	12
2009	29.4	27.9	25.3	21.7	15.9	13.7
2010	28.5	29.5	25.6	20.1	17.1	13.4

Çizelge 3. Ortaca ilçesine ait 2009 ve 2010 yılı aylık nisbi nem ortalamaları (%) (Temmuz-Aralık)

YIL/AY	7	8	9	10	11	12
2009	55.2	62.5	55.9	61.2	59.6	67.8
2010	56.2	60.2	54.9	56.5	63.9	64.5

Çizelge 4. Ortaca ilçesine ait 2009 ve 2010 yılı aylık toplam yağış (mm) miktarı (Temmuz-Aralık)

YIL/AY	7	8	9	10	11	12
2009	-	-	15.7	45.2	124.6	282.4
2010	0.6	0.3	26.4	100.6	12.6	202.7

Her bahçedeki parazitoit kompleksinin ve aylık parazitlenme oranlarının belirlenmesi için: bilhassa *P. citrella* ile bulaşık limon sürgünleri bahçelerden (her bahçeden 25 bulaşık sürgün) toplanarak araç buzdolabı ile laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvar çalışmaları

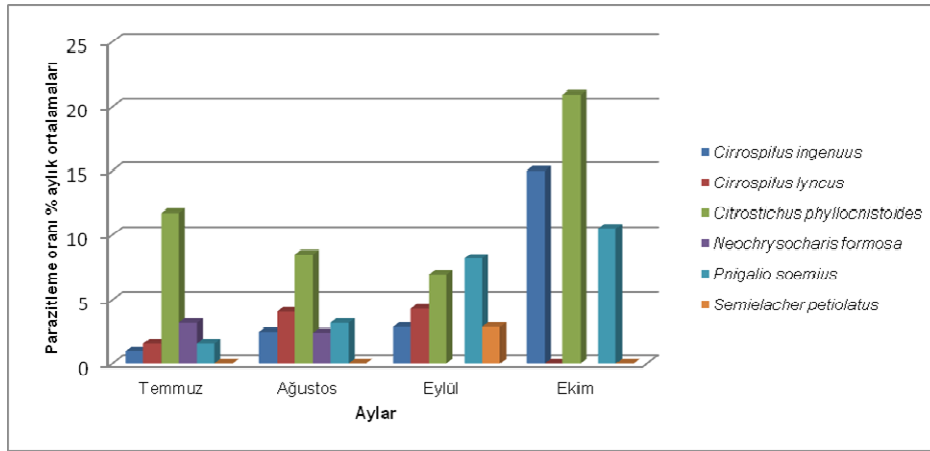
Beş farklı bahçeden toplanan, 25 sürgünden her birinde bulunan *P. citrella* ile bulaşık yapraklarda, mikroskop altında *P. citrella*' nın canlı larva sayısı, parazitli larva sayısı, *P. citrella* pupa sayısı ve parazitli pupa sayısı not edilerek laboratuvar koşullarında kültüre alınmıştır. Limon yapraklarının kültüre alınması sonucu elde edilen turunçgil yaprak galerigüvesi ve parazitoitlerinin ergin sayıları kullanılarak, parazit tür teşhislerinin tamamlanmasıyla ;

$$\% \text{ Parazitlenme} = \frac{\text{Parazitoit ergin sayısı}}{\text{Turunçgil yaprak galerigüvesi ergin sayısı} + \text{Parazitoit ergin sayısı}} \times 100$$

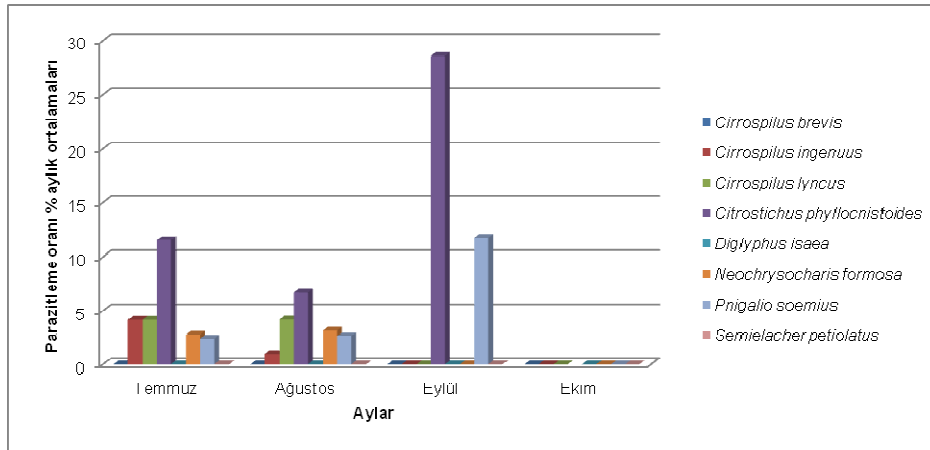
formülü ile (Keçeci et al., 2008) her bir parazitoit türü için parazitlenme oranları hesaplanmıştır. Arazilerden toplanan örneklerin, laboratuvar çalışmaları esnasında elde edilen parazitoit larva, pupa, erginlerine ait fotoğrafları Leica EZ4D marka fotoğraf çekebilen sterio mikroskop altında çekilerek elde edilmiştir (Şekil 1). Parazitoit erginlerine ait tür teşhisleri Dr. Peter Boyadzhiev tarafından (Plovdiv Üniversitesi Biyoloji Departmanı Zooloji Bölümü / BULGARİSTAN) yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları

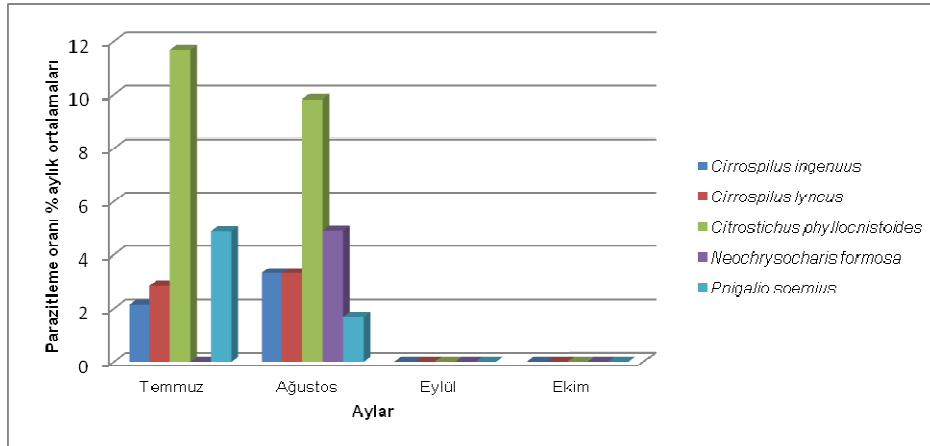
Parazitoit türlerden, 2009 ve 2010 yılları için her bir türün aylık ortalama parazitlenme oranları aşağıda Şekil 3 - 12' de verilmiştir.



Şekil 3. Birinci bahçede, 2009 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.

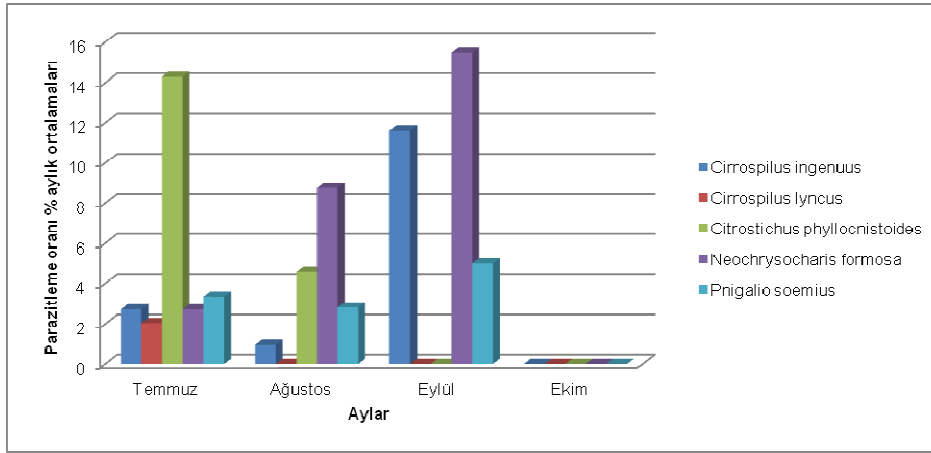


Şekil 4. İkinci bahçede, 2009 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.

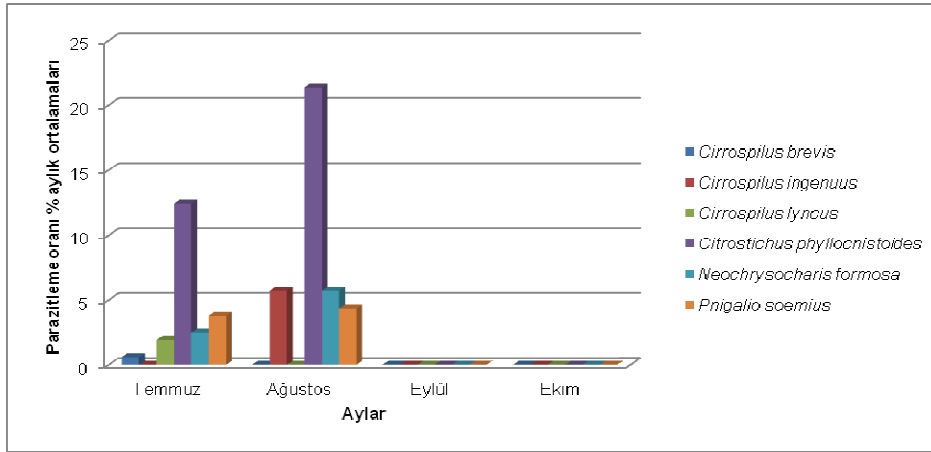


Şekil 5. Üçüncü bahçede, 2009 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.

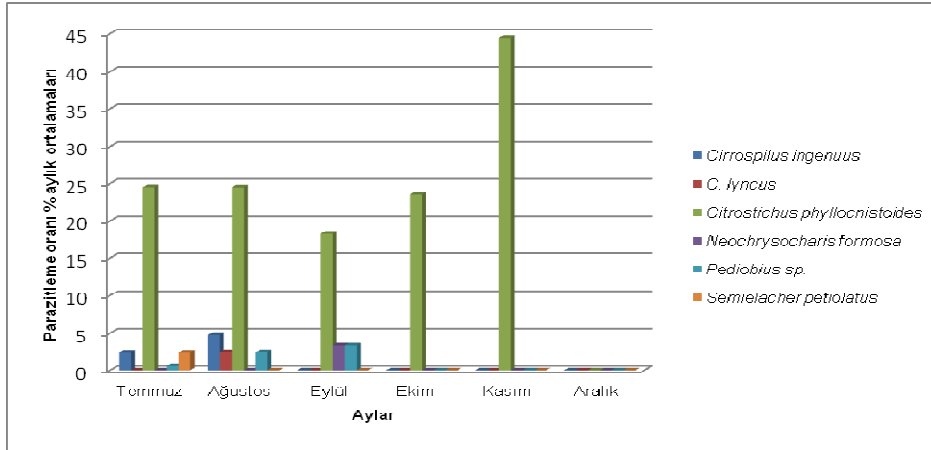
Ortaca (Muğla) ilçesi limon bahçelerinde turuncu galteri [*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae)]'nin parazitöit kompleksi ve parazitleme oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma



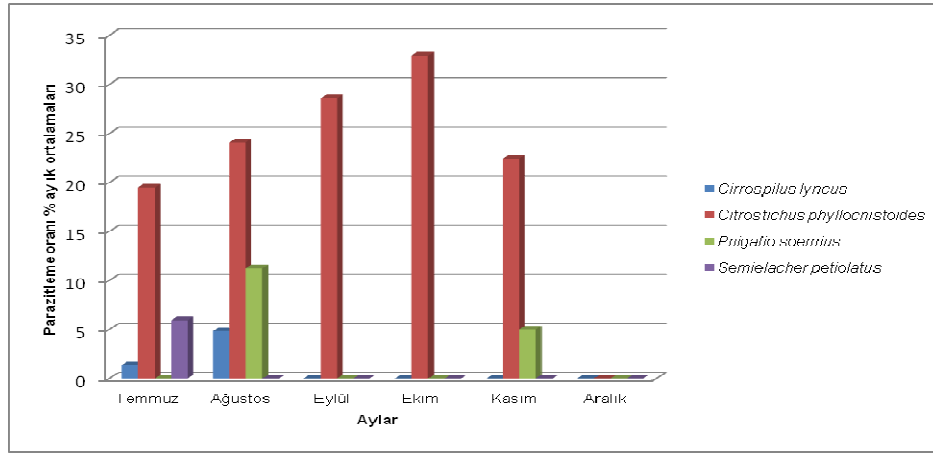
şekil 6. Dördüncü bahçede, 2009 yılında bulunan parazitöit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitleme oranı aylık ortalamaları.



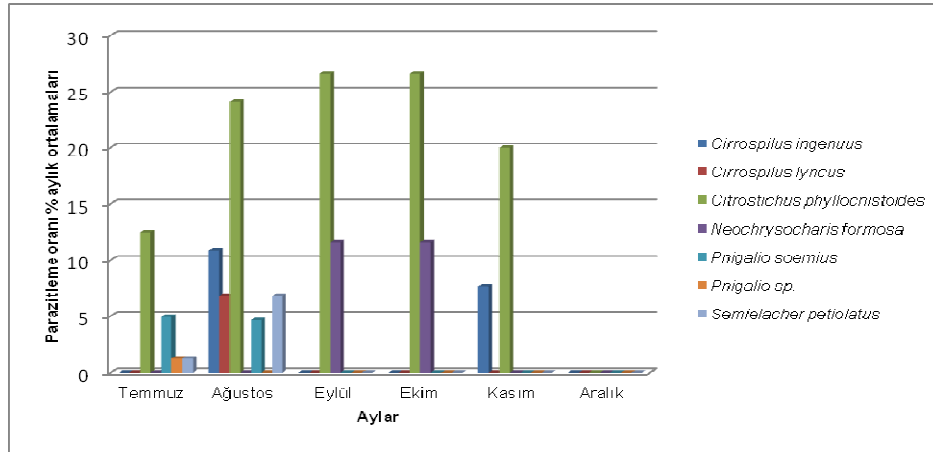
şekil 7. Beşinci bahçede, 2009 yılında bulunan parazitöit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitleme oranı aylık ortalamaları.



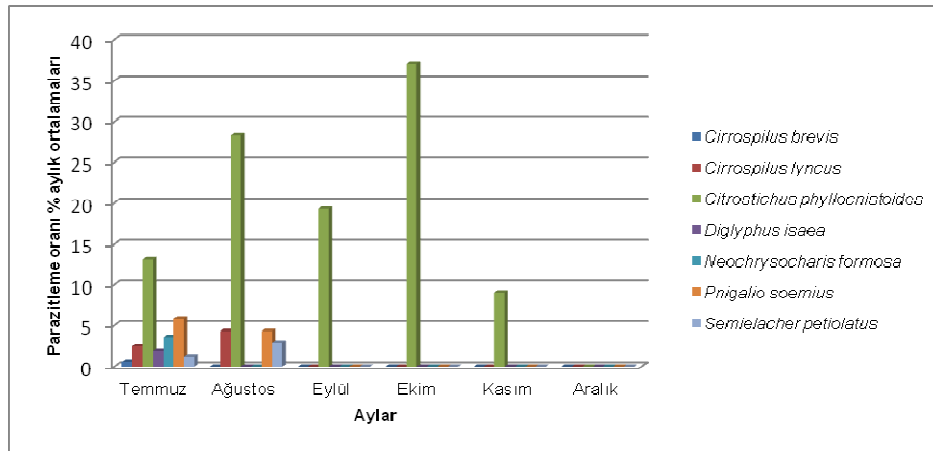
şekil 8. Birinci bahçede, 2010 yılında bulunan parazitöit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitleme oranı aylık ortalamaları.



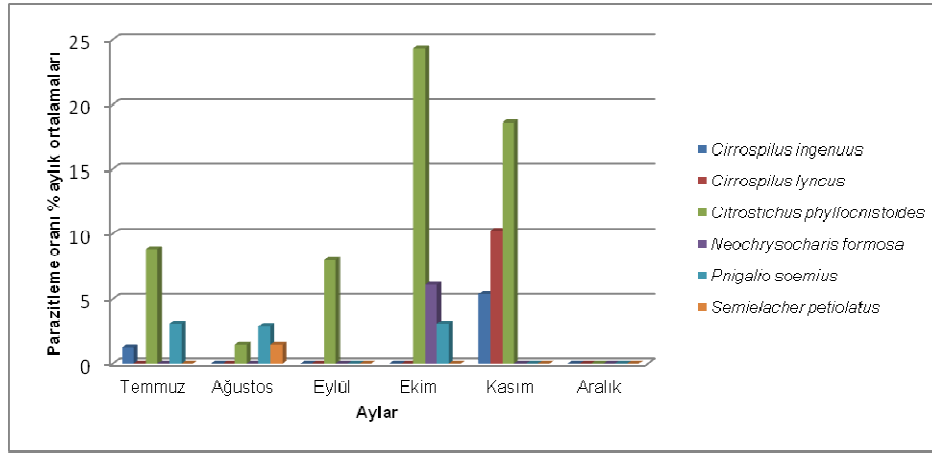
Şekil 9. İkinci bahçede, 2010 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.



Şekil 10. Üçüncü bahçede, 2010 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.



Şekil 11. Dördüncü bahçede, 2010 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.



Şekil 12. Beşinci bahçede, 2010 yılında bulunan parazitoit türler ve aylara ve bahçelere göre parazitlenme oranı aylık ortalamaları.

Çaylı Mevkii'nde (1.bahçe) en yüksek parazitlenme oranı %20.9 ile *C. phyllocnistoides* tarafından Ekim ayında kaydedilmiştir. Aynı bahçede, Şekil 3' ten de anlaşılacağı üzere, en düşük parazitlenme oranı *Citrosipilus ingenus*'un Temmuz ayındaki %1'lik parazitlenme oranı ile kaydedilmiştir. Ekim ayına doğru parazitlenme oranlarında belirgin bir artış olduğu Şekil 3' teki veriler doğrultusunda anlaşılmaktadır. Güzelyurt Mevkii'nde (2. bahçe) (Şekil 4) temmuz-eylül aylarında toplanan örneklerden en yüksek parazitlenme oranı %28.57 ile *C. phyllocnistoides* parazitoiti tarafından eylül ayında kaydedilmiştir. Eylül ayında, en baskın tür olan *C. phyllocnistoides*'e yakın parazitlenme oranı *P. soemius* türü tarafından %11.76'lık bir değerle kaydedilmiştir. Güzelyurt Mevkii'nde, Ekim ayında *P. citrella* ve parazitoitlerinin erginleri, toplanan sürgün örneklerinden elde edilemediği için parazitlenme oranları saptanamamıştır. Güzelyurt'taki benzer durum Dalyan Mevkii'nde de görülmüş (Şekil 5) olup ekim ayında *P. citrella* ve parazitoitlerinin erginleri, toplanan sürgün örneklerinden elde edilemediği için parazitlenme oranları saptanamamıştır. En yüksek parazitlenme oranı %11.68 ile *C. phyllocnistoides* parazitoiti tarafından temmuz ayında kaydedilmiştir. En düşük parazitlenme oranı yine *P. soemius* türü tarafından ağustos ayında %1.69'lık bir değerle kaydedilmiştir. Ekşiliyurt (4.Bahçe) (Şekil 6) Mevkii'nde en yüksek parazitlenme oranı %15.5 ile *N. formosa* tarafından eylül ayında kaydedilmiştir. Son olarak, 5. bahçe olarak seçilen Aydınlar Mevkii'ndeki bahçede (Şekil 7), sadece 2 aylık çalışmaların % parazitlenme oranları saptanabilmiştir. Bunun nedeni ise söz konusu bahçede (eylül, ekim) aylarında yoğun insektisit uygulamalarının yapılması şeklinde yorumlanabilmektedir. Bahçede en yüksek parazitlenme oranı %21.42 ile *C. phyllocnistoides* tarafından ağustos ayında kaydedilmiştir. En düşük parazitlenme oranı ise *C. brevis* tarafından temmuz ayındaki %0.64' lük parazitlenme oranı ile kaydedilmiştir.

Şekilde 8' deki veriler incelendiğinde, Çaylı Mevkii'nde (1.bahçe) en yüksek parazitlenme oranı %44.44 ile *C. phyllocnistoides* tarafından kasım ayında kaydedilmiştir. Aynı bahçede, anlaşılacağı üzere en düşük parazitlenme oranı *Pediobius* sp.'un temmuz ayındaki %0.6' lık parazitlenme oranı ile kaydedilmiştir. Aralık ayındaki söz konusu zararlının ve parazitoitlerinden, kültüre alınan örnekler arasında yeterince ergin çıkışı (Şekil 8) olmadığı için parazitlenme oranlarının belirlenmesinde hesaba katılmamıştır. Güzelyurt Mevkii'nde (2. bahçe) (Şekil 9.) parazitoit kompleksi bakımından 4 farklı tür teşhis edilmiş olup en yüksek parazitlenme oranı %32.94 ile *C. phyllocnistoides* parazitoiti tarafından ekim ayında kaydedilmiştir. Ağustos ayında en baskın tür olan *C. phyllocnistoides* 'ye yakın parazitlenme oranı *S. petiolatus* türü tarafından %21.78'lik bir değerle kaydedilmiştir. En düşük % parazitlenme oranı ise *C. lyncus* türü tarafından %1.36 türü tarafından temmuz ayında kaydedilmiştir. Dalyan Mevkii'nde (Şekil 10) en yüksek parazitlenme oranı %26.6 ile *C. phyllocnistoides* parazitoiti tarafından eylül ayında kaydedilmiştir. En düşük parazitlenme oranı *S. petiolatus* türü ve *Pnigalio* sp. tarafından temmuz ayında %1.28'lik bir değerle kaydedilmiştir. Ekşiliyurt Mevkii' nde (4.Bahçe) (Şekil 11.) en yüksek parazitlenme oranı %37.03 ile *C. phyllocnistoides* parazitoiti tarafından ekim ayında kaydedilmiştir. En düşük parazitlenme oranı *Pediobius* sp.'un temmuz ayındaki %0.62'lik parazitlenme oranı ile *C. brevis* tarafından

kaydedilmiştir. Son olarak 5. bahçe olarak seçilen Aydınlar Mevkii'ndeki bahçede (Şekil 12) ise, en yüksek parazitlenme oranının diğer 4 bahçede olduğu gibi %24.3 ile *C. phyllocnistoides* tarafından ekim ayında kaydedilmiştir. En düşük parazitlenme oranı ise *C. ingeenuus* tarafından temmuz ayındaki %1.27'lik parazitlenme oranı ile kaydedilmiştir.

Tartışma

Gerçekleştirmiş olduğumuz bu çalışmada *C. phyllocnistoides*, *P. soemius*, *S. petiolatus* ve *N. formosa* türleri baskın olarak belirlenirken diğer türler parazitlenme oranları açısından *P. citrella* 'yı baskı altına almada diğerlerine göre düşük etkili olarak bulunmuştur (Şekil 3-12). *D. isaea* türü ile ilgili Yıldırım et al. (2012), söz konusu türün yaprak galeri sineklerinin (Diptera: Agromyzidae) yaygın parazitoiti olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 2009 yılında *D. isaea* türüne rastlanılmazken, 2010 yılında, 4. bahçede temmuz ayında %1.85'lik bir parazitlenme oranı *D. isaea* türünde tespit edilmiştir (Şekil 11).

Çalışma yapılan alanlarda düşük parazitlenme oranı ile tespit edilen (%3.33) ve cins düzeyinde teşhis edilen *Pediobius* sp. (1. Bahçe, Eylül 2010 yılı, Şekil 8)'un Lepidoptera ve Diptera'nın primer, sekonder, soliter endoparazitoiti olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde bu çalışmada teşhis edilen *Prigalio* sp.'nin ise (Diptera: Agromyzidae) türlerini parazitlediği bildirilmiştir (Çıkman et al., 2006). *Prigalio* sp.'nin parazitlenme oranı maksimum düzeyde 2010 yılında, 3. bahçe'den temmuz ayında %1.28 olarak belirlenmiştir (Şekil 10). Her iki cinse ait bireylerin bu çalışmada, parazitlenme oranları oldukça düşük seyretmiştir.

Çalışmamızdaki sonuçlara benzer olarak, Elekçioğlu & Uygun, (2013) Adana, Hatay ve Mersin illerinde bulunan greyfurt bahçelerinde, *P. citrella*'nin parazitoitlerini belirledikleri bir çalışmada, *C. phyllocnistoides* türünün en sık rastlanan tür olduğunu (%72.8) bildirmişlerdir. *C. ingeenuus* türünü ise %7.1'lik sıklık oranı ile tespit edilmiştir. Her iki tür bizim çalışmamızda sırasıyla maksimum düzeyde %44.44 ve %11.62 parazitlenme oranlarında belirlenmiştir (Şekil 3 ve 8).

C. phyllocnistoides türünün konukçu dizini ele alındığında söz konusu türün Triozidae (Hemiptera); Gracillaridae, Nepticulidae (Lepidoptera)'nin parazitoiti olduğu anlaşılmaktadır (Noyes, 2009). *P. soemius* ve *N. formosa* türlerinin konukçu dizinleri *C. phyllocnistoides* ile karşılaştırıldığında, *C. phyllocnistoides* 'ten daha fazla türü parazitlediği anlaşılmaktadır (Noyes, 2009). *C. phyllocnistoides* türünün konukçu dizininin daha sınırlı olması, bilhassa Lepidoptera takımının Gracillaridae familyasına bağlı türleri parazitlemesi söz konusu zararlıların larvalarını parazitlemede diğer türlere göre daha fazla spesifik bir tür olduğunu göstermektedir. Sonuç itibarıyla *C. phyllocnistoides* türünün söz konusu zararlıyı baskı altına alması açısından son derece önemli bir tür olduğu anlaşılmaktadır.

Elekçioğlu & Uygun (2004), beş sabit (15, 20, 25, 30, 35°C) ve bir değişken (25-35°C) sıcaklığın turuncgil yaprak galeri güvesi, *P. citrella*'nin gelişme ve üremesi üzerine etkilerini araştırmış ve bu sıcaklıklarda zararlıların yaşam çizelgelerini oluşturmuşlardır. Çalışmalarında, ergin öncesi toplam gelişme süresinin sıcaklık arttıkça kısalacağını, en uzun 15°C'de 51.7 gün, en kısa da 35°C'de 10.1 gün olduğunu belirlemişlerdir. En fazla ölüm 15°C' de olmuş ve bu sıcaklıkta yumurtlamanın olmadığı saptanmıştır. En az ölüm ise 30°C' de olmuştur. Araştırmacılar, elde edilen sonuçlara göre *P. citrella* için optimum sıcaklığın 30°C olduğu kanaatine varmışlardır. Şekil 3-12. 'de temmuz ve ağustos aylarında parazitoitlerce gerçekleşen parazitlenme aktivitelerine rağmen, 2010 yılının aralık ayında tüm bahçelerde parazitoit birey elde edilememesinin nedeni, konukçu türün popülasyon yoğunluğunun ortamda azalması ve azalan sıcaklık değerleriyle parazitoitlerin de parazitlenme faaliyetlerinin azalması olabilir. Nitekim aynı araştırmacılar yağışların ve nemin *P. citrella* popülasyonunun artışında etkili olduğunu, popülasyon arttığında parazitoitlerin de görüldüğünü, kış aylarında ise konukçunun ortamdan yok olması ile parazitoitlerin de görülme sıklığının azaldığını 2013 yılında gerçekleştirdikleri bir çalışmada bildirmişlerdir.

Ateyyat (2002) *C. phyllonistoides* 'in turuncgil galerigüvesinin larva ve pupalarına saldıran baskın bir parazitoit türü olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar *S. petiolatus* türünü %21'lik elde edilme oranı ile en baskın tür olarak bulmuştur. Çalışmalarında parazitoit türlerce % parazitlenme oranları her tür için aylık ve yıllık değerler bazında değişkenlik göstermiştir. Mevcut durum daha önceki çalışmalarla bu

yönüyle de benzerlik göstermiştir. Örneğin: Caleca et al. (1998) *S. petiolatus* 'un eylül ayındaki *P.citrella* 'yı parazitlenme oranının portakal yetiştirilen alanlarda %6.9 ila %87.5, limon yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda ise %69.6 olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar 1999 ilkbaharında, 15–20 °C sıcaklık aralığı, % 55–65 oransal nem koşullarında zararlı üzerindeki doğadaki parazitlenme aktivitesinin daha da arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda 2009 yılında, 1. bahçede ekim ve 2. bahçede eylül ayında, 2010 yılında sonbahar aylarında bahçelerin genelinde görülen parazitlenme aktivitesindeki artışın, sonbahar sürgünleri ile konukçunun popülasyonunda gerçekleşen artışlarla beraber düşen sıcaklık değerleri ve artan nisbi nem oranı olabilir (Şekil 3 ve 9) ve (Çizelge 2, 3, 4).

Elekçioğlu & Uygun, (2006) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Türkiye) yapmış oldukları bir çalışmada; *C. phyllocnistoides* türünün *P. citrella* 'yı parazitlenme oranını 1999 yılında %10'dan az, 2001'de ise %60 olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmalar sırasında söz konusu parazitoitin bazı aylarda *P. citrella* 'nın yayıldığı alanlarda zararlıyı yeterli düzeyde baskı altına alabildiği gözlenmiştir. Aynı çalışmada, toplam 10 parazitoit türü saptanmış olup, bu türler; *Cirrospilus* sp. nr. *lyncus* (Walker), *C. pictus* (Nees), *C. variegatus* (Masi), *C. vittatus* Walker, *C. ingenuus* Gahan, *Ratzeburgiola incompleta* (Boucek), *Diglyphus isaea* (Walker), *S. petiolatus* (Girault), *C. phyllocnistoides* (Narayanan), *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca *Neochrysocharis* sp., *Chrysocharis* sp., *Barycapus* sp., *Prigalio* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Pteromalus* sp. (Hym.: Pteromalidae) cins düzeyinde teşhis edilmiştir. Bu türlerden *R. incompleta* 1995-1996'da, *C. sp. nr. lyncus* ise 1997'de en sık rastlanan türler olarak belirlenmiştir.

Veroniki et al. (2006), 1992-2002 yılları arasında, Yunanistan'da Portakal ve limonun genel varyeteleri ve mandalınanın klemantin varyetesinde, turuncgil yaprak galerigüvesinin fenolojisi, parazitlenme ve kontrolünü esas alan çalışmalarında, *Prigalio* sp. (Hymenoptera, Eulophidae), *Cirrospilus* sp. (Hymenoptera, Eulophidae), *N. formosa* (Westwood) (Hymenoptera, Eulophidae) ve *C. phyllocnistoides* (Narayanan) (Hym., Eulophidae) parazitoit türlerini söz konusu zararlı üzerinde saptamışlardır. Sonuç itibarıyla literatür çalışmalarında bulunan türlerin çoğu bizim çalışmamızda da tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile zararlının parazitoit kompleksi, elde edilen parazitoitlerin parazitlenme oranları, zararlının en çok faaliyette olduğu yaz sürgünlerinin olduğu dönemde, 2 yıllık çalışmalarla Muğla'nın limon üretiminde önemli role sahip Ortaca narenciye bahçelerinde ilk defa ortaya konmuştur.

Teşekkür

Yüksek lisans tez çalışmamın tamamlanmasına katkıda bulunan Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP)' ne ve 1002 (110O311) numaralı proje kapsamında desteklenmesi nedeniyle Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)' na teşekkür ederiz.

Yararlanılan kaynaklar

- Anonim, 2011. Ortaca ilçe haritası, (Web sayfası: <http://www.hotel-mico.de/html/dalyan1.html>.), (Erişim tarihi: Eylül 2015)
- Ateyyat, A.M., 2002. Parasitoid complex of citrus leafminer, *Phyllonistis citrella* on lemon in the Central Jordan Valley. *Biocontrol*, 47: 33-43.
- Caleca, V., G. Lo Verde, S. Blando, & V. Lo Verde. 1998. New data on the parasitism of citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton, Lep. Gracillaridae) in Sicily. *Bollettino Zoologia agraria e Bachicoltura Ser. II*, 30: 213-222.
- Çıkman, E., A. Beyarslan & H.S. Civelek, 2006. Parasitoids of Leafminers (Diptera: Agromyzidae) from Southeast Turkey with 3 New Records. *Turkish Journal of Zoology*, 30, 167-173.
- Elekçioğlu, N.Z. & N. Uygun, 2004. The effect of temperature on development and fecundity of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae). *Türkiye Entomoloji Dergisi* 28, (2): 83-93.

- Elekçioğlu, N.Z. & N. Uygun, 2006. The parasitoid complex of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in the East Mediterranean region of Turkey and their role in biological control. Turkish Journal of Zoology, 30: 155-160.
- Elekçioğlu, N.Z. & N. Uygun, 2013. Population fluctuation of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its parasitoids in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Pakistan Journal of Zoology, 45(5): 1393-1403.
- Guerra, L., J. Martínez, D. Martínez, F. González, R. Montero, H. Quiroz, J. Sánchez, V. Rodríguez & M. Badii, 1997. Biología y control del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), en el Estado de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas; Uanl; Inifap-Sagar, México. 4 p.
- Heppner, J.B. 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Tropical Lepidoptera, 4: 49-64.
- Keçeci, M., S.Tepe & G. Tekşam, 2008. Antalya ilinde örtüaltı domates ve fasulye yetiştiriciliğinde zararlı olan yaprak galerisineği (*Liriomyza trifolii* (Burgess) ile parazitoidlerinin popülasyon gelişmesi üzerine araştırmalar. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 25(2): 13-23.
- Kılınçer, N., A. Yiğit, C. Kazak, K.M. Er, A. Kurtuluş & N. Uygun, 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1): 15-60.
- Noyes, J.S., 2009. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication, available at: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html> [Güncellenme tarihi: 2-Nisan- 2009].
- Pena, E.J., R. Duncan & H. Browning, 1996. Seasonal abundance of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and its parasitoids South Florida citrus . Environmental Entomology, 25(3), 698-702.
- Schauff, E.M., J. La Salle & A.G. Wijesekara, 1998. Genera of Chalcid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Journal of Natural History, 32: 1001-1056.
- Uygun, N., İ. Karaca, M. Aytaş, R. Yumruktepe, A. Yiğit, M.R. Ulusoy, U. Kersting, N.Z. Tekeli & R. Canhilal, 1995a. Türkiye'de yeni bir turunçgil zararlısı, Turunçgil Yaprak Galerigüvesi, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 19: 247-252.
- Uygun, N., İ. Karaca, M. Aytaş, R. Yumruktepe, A. Yiğit, M.R. Ulusoy, U. Kersting, N.Z. Tekeli & R. Canhilal, 1995b. Turunçgillerde zararlı turunçgil yaprak galerigüvesi *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 19(4): 247-252.
- Veroniki, A.M., C.D. Kontodimas, G.N. Kavalleratos, D. Doukas, G. Staroyiannis & Z. Tomanovic, 2006. Data on phenology, parasitism and control of Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Gracillariidae), in Greece. Archive of Biological Science, Belgrade, 58(4): 239-244.
- Yıldırım, E.M., H.S. Civelek, O. Dursun & A. Eskin, 2012. The parasitism rate of *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae) on *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) in Mugla province. Journal of Applied Biological Sciences 6(1): 21-23.
- Yumruktepe, R., M. Aytaş, L. Erkılıç, A. Yiğit, R. Canhilal, N. Uygun, Ü. Karaca, N.Z. Elekçioğlu & U. Kersting, 1996. "Chemical control of the citrus leafminer and side-effects of effective pesticides on natural enemies in Turkey" In: Proceedings of International Conference on Managing the Citrus leafminer, (Ed. M.A. Hoy) 23- 25 April 1996, University of Florida, Gainesville, Orlando, Florida, p.103