

Stethorus gilvifrons (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'un Laboratuvar ve Arazi Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Bazı Biyolojik Özellikleri

Derya ŞENAL^{1*}

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bilecik, Türkiye

*Sorumlu yazar

e-posta: derya.senal@bilecik.edu.tr

Geliş Tarihi: Şubat 20, 2015

Kabul Tarihi: Nisan 03, 2015

Özet

Biyolojik mücadele uygulamaları içerisinde avcı böceklerin kitle halinde üretilerek doğaya salınmaları kullanılan yöntemler arasındadır. Ancak laboratuvar ortamında uzun süre üretilen doğal düşmanların doğada var olan bireylerden biyolojik özellikler açısından farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Bu amaçla, kırmızıörümceklerin önemli bir avcısı olan *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'un 2 yıllık laboratuvar kültüründen elde edilen bireylerle doğadan toplanan bireylerinin *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae) üzerinde ergin ve ergin öncesi dönemlerine ait biyolojik özellikler belirlenmiştir. Arazi popülasyonundan elde edilen bireylerin laboratuvar popülasyonlarına göre gelişme süreleri daha kısa, ergin öncesi dönemlerdeki ölüm oranları daha düşük, dişi ve erkek bireylerin ömrü daha kısa, günlük ve toplam bırakılan yumurtaların daha fazla olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Stethorus gilvifrons*, kitle salım, arazi popülasyonu, laboratuvar popülasyonu, biyolojik özellikler, *Tetranychus cinnabarinus*.

Some Biological Characteristics of *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) Obtained from Laboratory and Field Populations

Abstract

The mass-rearing and mass-release of insect predators are among the methods used in the biological control applications. However, the natural enemies produced under laboratory conditions is expected to show differences in biological characteristics of individual existing in nature. For this purpose, the biological characteristics of immature and adult stages of biennial *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), is an important predator of the red spider mite, derived from laboratory cultures and individuals collected from nature were determined on *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae). Individuals collected from field populations displayed shorter developmental time, lower mortality rate, shorter longevity of male and female, higher daily and total egg than the laboratory populations.

Key Words: *Stethorus gilvifrons*, mass release, field population, laboratory population, biological characteristics, *Tetranychus cinnabarinus*

GİRİŞ

Biyolojik mücadele son dönemlerde giderek tercih edilmekte ve farklı yöntemlerle uygulamaları yapılmaktadır. Bu uygulamalar arasında predatörlerin kitle halinde üretilerek doğaya salınması yer almaktadır. Kitle üretim ve salım çalışmaları, daha çok doğada mevcut doğal düşmanların zararlıyı baskı altına alabilecek popülasyon düzeyinde bulunamaması ya da predatörlerin salım yapıldıkları faunada kışı geçirememesi durumunda kitle halinde periyodik olarak üretilerek gerekli zamanlarda ve yeterli sayıda zararlının bulunduğu alana salınmaları şeklinde gerçekleşmektedir [1, 2]. Ancak doğal düşmanların laboratuvar ortamında üretimlerinin uzun süreli gerçekleştirilmesi bu bireylerin biyolojik performanslarını nasıl etkileyebileceği sorusunu akla getirmektedir.

Predatörler içerisinde özellikle coccinellidlerin geniş av çeşitliliğine sahip olması, erginlerin yanında larvalarında avcı olması, hızlı hareket etmeleri, yüksek tüketim kapasitesine sahip olması bu gurubu biyolojik mücadele açısından dikkat çeker hale getirmiştir [3, 4]. Coccinellidler içerisinde Stethorini Dobzhansky tribesine bağlı dünyada yaklaşık olarak 90 tür bulunmakta olup, bu türler sadece akarlarla özelleşmiş avcılardır [5]. *Stethorus Weise* cinsine bağlı türler tarımsal ürünlerde zarar oluşturan fitofag

akarların biyolojik mücadelesinde en etkili akar avcıları arasında yer almaktadır [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Tetranychidae familyasına bağlı türlerin spesifik avcısı olan *Stethorus* cinsi daha çok Akdeniz ülkelerinde ve Avrupa ile Asya'nın bazı bölgelerinde yaygın olarak rastlanmaktadır [14, 15, 16, 17]. *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) ülkemizde ilkbahar ve yaz aylarında kırmızıörümceklerle bulaşık sebze ve meyve bahçelerinde yaygın olarak bulunmaktadır [4].

Tarımsal alanlarda önemli zararlara neden olan kırmızıörümcek türlerinin etkili avcısı olan *S. gilvifrons*, biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılmakta olup doğal ortamların taklit edildiği iklim odalarında çoğaltılmaktadır. Sürekli aynı ortamda üretimi gerçekleştirilen avcının doğal ortamda yetişen bireylerden biyolojik özellikler açısından farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla ve aynı zamanda bu konuda coccinellidler üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, *S. gilvifrons*'un arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen bireylerinin *T. cinnabarinus* üzerinde gelişme süreleri, ölüm oranları, erginlerinin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ölüm oranları, bıraktıkları yumurta sayıları gibi biyolojik özellikleri belirlenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Konukçu Bitki Üretimi

Stethorus gilvifrons'a av olarak verilen *Tetranychus cinnabarinus*'un kitle üretiminde konukçu bitki olarak fasülye (*Phaseolus vulgaris*) kullanılmıştır. Fasülye bitkisinin üretimi, 10x15 cm boyutlarında içinde perlit bulunan saksılarda gerçekleştirilmiştir. Bitkiler üç-dört yapraklı döneme geldiğinde üzerlerine kırmızı örümcek bulaştırmak için iklim odasından alınmıştır. Fasülye üretimi haftada bir defa tekrarlanarak sürekliliği sağlanmıştır [18].

Tetranychus cinnabarinus Üretimi

Stethorus gilvifrons'a av olarak verilen *T. cinnabarinus*'un kitle üretimi fasülye bitkileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Fasülye bitkileri üç-dört yapraklı döneme geldiğinde üretim odasından alınarak *T. cinnabarinus* ile bulaşık iklim odasına aktarılmıştır. Bitkilerin üzerine kırmızıörümceğin tüm dönemleriyle bulaşık fasülye yaprakları bırakılarak akarların bu bitkilere geçmesi sağlanmıştır. Kırmızı örümceğin fasülye bitkisine bulaştırma işlemleri haftada bir kez tekrarlanarak üretim sürekli hale getirilmiştir [18].

Stethorus gilvifrons Üretimi

Avcının üretimi, 11x12 cm boyutlarında içinde av ve avcı için uygun bir yaşam ortamı oluşturmak amacıyla alabildiği kadar limon meyveleri bulunan plastik kavanozlarda gerçekleştirilmiştir (Walters 1974). Avcı böceğin erginleri doğadan toplanıp laboratuvar ortamına getirilmiş ve plastik kavanozlara aktarılmıştır. Kavanozlara fasülye bitkisinin ucunda toplanan akarlar günlük olarak fırça yardımıyla fırçalanarak avcılara besin sağlanmıştır.

Fasülye, kırmızı örümcek ve avcının üretimleri 26±1°C, %65±5 orantılı nem ve 16:8 (A:K) uzun gün aydınlatmalı iklim odalarında ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemlerine Ait Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarının Saptanması

Araziden toplanan coccinellid türünün ergin ve ergin öncesi dönemleri 26±1°C sıcaklığa sahip iklim odasına getirilerek üretim kavanozlarına aktarılmış ve burada bir döl vermesi sağlanmıştır. *S. gilvifrons*'un arazi popülasyonundan ilk dölün bireyleri elde edildikten sonra erginlerle denemeye başlanmıştır. Laboratuvar popülasyonu ise iki sene önce araziden getirilerek sabit koşullarda üretimi yapılan popülasyona ait ergin bireylerden oluşturulmuştur. Laboratuvar ve arazi popülasyonundan elde edilen ergin bireyler ayrı ayrı plastik petri kaplarına aktarılmış ve bir gün bekletilerek yumurta bıkarkamaları sağlanmıştır. Bir gün sonra erginler petri kaplarından uzaklaştırılmış ve bıraktıkları yumurtalar sayılmıştır. Yumurtalar açılana kadar günde iki kez kontrol edilmiştir. Yumurtaların açılmasından itibaren larvalar 6 cm çapında, 1 cm yüksekliğindeki petri kaplarına birer adet olacak şekilde aktarılmıştır. Larvalar düzenli olarak günde iki kez kontrol edilmiş ve deri değiştiren bireylerin derileri ortamdaki uzaklaştırılarak dönemler kaydedilmiştir. Farklı popülasyonlardan bireyler ergin oluncaya kadar takip edilmiştir. Denemeler, 26±1°C, %65±5 orantılı nem ve 16:8 (A:K) uzun gün aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Dişi Erkek Ömrü, Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri ile Bıraktıkları Yumurta Sayılarının Saptanması

Arazi ve laboratuvar popülasyonlarının ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerinin saptandığı bireylerden elde edilen erginler denemelerde kullanılmıştır. Erginler beşerli gruplar halinde 6 cm çapında, 1 cm yüksekliğindeki petri kaplarına alınmıştır. Yapılan günlük kontrollerle dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile birlikte ömürleri belirlenmiştir. Her gün erginlerin alındığı petri kaplarında stereoskopik binoküler mikroskop altında günlük olarak bırakılan yumurtaların sayısı yapılmıştır. Dişi başına bırakılan yumurta sayısını ve erkek-dişi bireyleri belirlemek amacıyla denemede ölen bireylerin Uygun 1981'e göre preparatları yapılmıştır.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Vücut İriliklerinin Saptanması

Yapılan çalışmalar sonucunda farklı popülasyonlara ait ölen bireylerin preparatları yapılmadan önce enleri ve boyları oküler mikrometreye sahip stereoskopik binoküler mikroskop ile ölçülerek kaydedilmiştir.

İstatistik Analizler

Stethorus gilvifrons'un ergin öncesi dönemine ait gelişme süreleri, ergin döneme ait preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü ile yumurta sayılarına ait arazi ve laboratuvar popülasyonları arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans analizi yöntemiyle belirlenmiş olup, popülasyonlardaki ortalamalara ait karşılaştırmalar Tukey (p≤0.05) ile SPSS 18.0 paket programı uygulanarak yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, avcı coccinellid arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen bireylerinin, 26±1°C, %65±5 orantılı nem ve 16:8 (A:K) uzun gün aydınlatmalı iklim odalarında *T. cinnabarinus* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri ve ölüm oranları, erginlere ait dişi-erkek ömrü, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta sayıları belirlenmiştir.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemlerine Ait Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranları

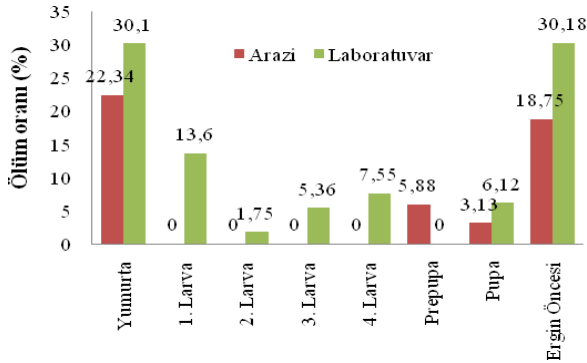
Arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen *S. gilvifrons*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarına ait sonuçlar Çizelge 1 ve Şekil 1'de verilmektedir.

Arazi popülasyonlarından elde edilen *S. gilvifrons*'un yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme sürelerinin laboratuvar popülasyonundan elde edilen bireylere oranla kısa sürüldüğü görülmektedir (Çizelge 1). Her iki popülasyona ait sonuçlar incelendiğinde prepupa dönemi hariç popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmuştur. Prepupa döneminde fark bulunmamasının nedeni gelişme süresinin çok kısa

olmasından kaynaklanabilir. Laboratuvar popülasyonlarında görülen bu farklılığın, laboratuvar ortamında üretilen bireylerin besinlerini hazır olarak bulması, uzun mesafelerde hareket edememesi sonucunda oluşan aktivitelerinin yavaşlamasından kaynaklanacağı düşünülebilir.

S. gilvifrons'un 25°C'de *Oligonychus coffeae* üzerinde yumurta, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü dönem larva ile pupa dönemlerine ait gelişme süreleri sırasıyla 5.92, 1.48, 2.86, 1.65, 2.55 ve 4.77 gün olarak belirlenmiştir [19]. Konukçu besinler farklı olsa avcının gelişme süreleri birbirine benzerlik göstermektedir. Ancak iki farklı popülasyon üzerinde bu tür ve diğer coccinellidlerde benzer çalışmalara rastlanmamıştır.

Avcının ergin öncesi gelişme dönemleri takip edilirken, farklı popülasyonların farklı dönemlerinde görülen ölümler kaydedilmiş ve her dönem için ölüm oranları (%) belirlenmiştir (Şekil 1). Sonuçlara göre, laboratuvar üretiminden denemeye alınan avcının ergin öncesi dönemlerinde ölümler arazi popülasyonlarından elde edilen bireylere oranla daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda yumurta ve birinci larva döneminde ölümler diğer dönemlere oranla daha yüksektir.



Şekil 1. *Stethorus gilvifrons*'un arazi ve laboratuvar popülasyonlarına ait bireylerin ergin öncesi ölüm oranları (%).

S. gilvifrons'un 25°C'de *O. coffeae* üzerinde %2.50 oranında yumurta döneminde, %5.13 oranında birinci, %5.41 oranında ikinci, %8.57 oranında üçüncü, %6.25 oranında dördüncü dönem larva ve %6.67 oranında pupa döneminde ölümler saptanmıştır [19]. *T. cinnabarinus* ile beslenen *S. gilvifrons* bireylerinde yumurta döneminde yüksek oranda ölümler ortaya çıkarken, *O. coffeae* üzerinde beslenen bireylerde ölümlerin daha düşük oranlarda olduğu görülmektedir.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Dişi Erkek Ömrü, Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri ile Bıraktıkları Yumurta Sayıları

Avcının laboratuvar popülasyonlarından elde edilen dişilerinin ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri arazi popülasyonlarından elde edilen bireylere göre daha uzun sürmüş ancak aralarında istatistiki olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 2). Preovipozisyon süresinde ise tam tersi bir sonuç tespit edilmiştir. Laboratuvar kültüründen elde edilen erkek ve dişi bireyler ortalama 65.06 ve 45.33 gün ile arazi popülasyonundan elde edilen bireylere göre daha uzun yaşarken, yapılan analizler sonucunda aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

T. urticae üzerinde 25°C'de denemeye alınan *S. gilvifrons*'un dişileri 15.33 gün yaşarken, erkek bireyler 17.75 gün yaşamlarını sürdürmüştür [20]. *O. coffeae* üzerinde ise avcının preovipozisyon süresi 5.30 gün iken, ovipozisyon süresi 97.87 gün olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada dişiler 117.25, erkek bireyler ise 41.50 gün yaşamışlardır [19].

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi arazi popülasyonuna ait dişilerde bırakılan günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta miktarı 4.70 ve 205 adet, laboratuvar popülasyonuna ait dişilerde ise 4.07 ve 180 adet olarak ortaya çıkmıştır. Arazi popülasyonlarına ait dişiler laboratuvar popülasyonlarına ait dişilerden daha fazla yumurta bırakmıştır. Ancak yapılan istatistiki analiz sonucunda günlük ve toplam bırakılan yumurta sayıları arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

S. gilvifrons'un 25°C'de *T. urticae* [20] ve *O. coffeae* [19] üzerinde günlük bıraktıkları yumurta sayıları sırasıyla 8.0 ve 4.44 adet, yaşamları boyunca bıraktıkları yumurta sayıları ise sırasıyla 102.50 ve 149.25 olarak tespit edilmiştir. *S. gilvifrons*'un *T. cinnabarinus* ile beslenen dişi bireylerinin hem laboratuvar kültüründe hem de arazi kültüründe daha fazla sayıda yumurta bıraktıkları görülmektedir.

Stethorus gilvifrons'un Arazi ve Laboratuvar Popülasyonlarından Elde Edilen Bireylerinin Vücut İrilikleri

Çizelge 3'de sonuçlar incelendiğinde, farklı popülasyonlardan elde edilen dişi ve erkeklerin vücut irilikleri farklılık göstermiş ve aralarındaki bu fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. *Stethorus gilvifrons*'un arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen bireylerinin vücut irilikleri (Ort±SH.).

Popülasyon	n	Dişi	n	Erkek
Arazi	48	1.26±0.02 (b)	43	1.20±0.01 (c)
Laboratuvar	65	1.32±0.02 (a)	57	1.27±0.02 (b)

*Satır ve sütunlar incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistiki olarak farklı değildir (Tukey, p≤0.05).

Dişi bireylerin vücutlarında yumurta oluşturması nedeniyle her iki popülasyonuna ait bireyler erkeklerle oranla daha iri vücut yapısına sahiptir. Laboratuvar popülasyonundan elde edilen dişi ve erkek bireylerin vücut irilikleri arazi popülasyonundan elde edilenlere oranla büyük çıkmıştır. Laboratuvar kültüründen elde edilen bireylerin daha iri yapılı olması üretim ortamında beslenebileceklerinden fazla avla aynı ortamda bulunmasından kaynaklanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan da görüldüğü gibi, doğal koşulların sağlanmaya çalışıldığı iklim odalarında sürekli olarak kitle üretimi yapılan *S. gilvifrons*'un zaman içerisinde gelişme ve üremesinde farklılıklar olduğu gözlemlenmektedir. Bu farklılıkların avcının doğal ortamındaki gibi besini arayıp bulmak yerine direk hazır bulması, hareket kabiliyetinin doğadaki kadar gelişmiş olmaması, zaman içerisinde avcının faaliyetlerini yavaşlatmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Biyolojik mücadele çalışmalarında doğal düşmanların

Çizelge 1. *Stethorus gilvifrons*'un arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen bireylerinin ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (Ort±SH.).

Popülasyon	n	Yumurta	n	1. Larva	2. Larva	3. Larva	4. Larva	Prepupa	Pupa	Toplam
Arazi	73	3.24±0.07 (a)	35	1.57±0.09 (a)	1.03±0.04 (a)	0.99±0.04 (a)	1.64±0.08 (a)	0.44±0.04 (a)	2.72±0.04 (a)	11.70±0.16 (a)
Labor.	72	3.43±0.05 (b)	66	2.07±0.10 (b)	1.38±0.05 (b)	1.53±0.08 (b)	1.89±0.06 (b)	0.48±0.04 (a)	2.85±0.04 (b)	13.33±0.15 (b)

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistiki olarak farklıdır (Tukey, p<0.05).

Çizelge 2. *Stethorus gilvifrons*'un arazi ve laboratuvar popülasyonlarından elde edilen bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile dişi erkek ömrü ve bıraktıkları yumurta sayıları (Ort±SH.).

Popülasyon	n	Preovi.	Süre (gün)		Yaşam süresi (gün)		Bırakılan yumurta adedi		Toplam
			Ovip.	Postovi.	Dişi	n	Erkek	Günlük	
Arazi	12	5.00±1.14 (a)	43.63±4.08 (a)	13.17±2.56 (a)	57.00±6.38 (a)	10	28.30±4.27 (a)	4.70±1.02 (a)	205±47.63 (a)
Labor.	22	3.13±0.13 (a)	44.23±4.36 (a)	22.63±3.15 (a)	65.06±6.66 (a)	18	45.33±9.48 (a)	4.07±0.40 (a)	180±14.79 (a)

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistiki olarak farklıdır (Tukey, p<0.05).

biyolojik özelliklerinin zayıflatılmaması açısından uzun süreli kitle üretimlerden kaçınılması gerektiği sonucuna varabiliriz. Ancak bu konuda doğal düşmanlarla ilgili daha detaylı çalışmalara yer verilmesinde fayda vardır.

Teşekkür

Bu çalışma yüksek lisans tezi olup, Çukurova Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenmiştir (FBE.96.YL.202).

KAYNAKLAR

- [1] Uygun, N., M.R. Ulusoy & S. Satar 2010. Biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1 (1): 1-14.
- [2] Uygun, N. 1991. Ülkemizde biyolojik mücadele. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 63: 28-30.
- [3] Uygun, N. ve F. Karabüyük. Coccinellidae (Gelin böcekleri), www.biyolojikmucadele.org.tr
- [4] Uygun N. 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 157. Adana.
- [5] Biddinger, D.J., D.C. Weber and L.A. Hull, 2009. Coccinellidae as predators of mites: *Stethorus* in biological control. Biological Control 51, 268-283.
- [6] Lui, Z.G., and N.Z. Lui, 1986. A preliminary report on *Tetranychus piercei* McGregor. Insect Knowledge 23, 18-19.
- [7] Pasqualini, E. and A. Antropoli, 1994. *Stethorus punctillum*. Informature Fitopatologica 44(5), 33-36.
- [8] Çakmak, İ. ve T. Akşit, 2003. Aydın ilinde incir ağaçlarında zararlı akar türleri, doğal düşmanları ve önemlilerinin popülasyon değişimleri üzerinde araştırmalar. Türk. Ent. Derg. 27(1), 27-38.
- [9] Genç, N.S., K.S. Coşkun and N.A. Kumral, 2005. Bursa ilinde incir bahçelerinde zararlı ve yararlı türlerin saptanması. OMU Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 24-30.
- [10] Mehrkhov, F., Y. Fathipour, A.A. Talebi, K. Kamali, B. Norei, 2008. Population density and Spatial distribution patterns of *Tetranychus urticae* (Acarina, Tetranychidae) and its predator *Stethorus gilvifrons* (Coleoptera: Coccinellidae) on different agricultural crops. J. Ent. Res. Soc. 10(2):23-26.

[11] Charles, J.G., E. Collyer, V. White, 1985. Integrated control of *Tetranychus urticae* with *Phytoseiulus persimilis* and *Stethorus bifidus* in commercial raspberry gardens. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 13:385-393.

[12] Bailey, P., G. Caon, 1986. Predators of two-spotted mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) by *Haplothrips victoriensis* Bagnall (Thysanoptera: Phlaeothripidae) and *Stethorus nigripes* Kapur (Coleoptera: Coccinellidae) on seed Lucerne crops in South Australian. Australian Journal of Zoology, 34:515-525.

[13] Felland, C.M., L.A. Hull, 1996. Overwintering of *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae) in apple ground cover. Environmental Entomology, 25:972-976.

[14] Pavlova, G.A., 1975. *Stethorus* a predator of the spider mite. Zashchita Rastenii. No.1, 23-24.

[15] Yiğit, A. ve N. Uygun, 1982. Investigations on the population dynamics of Hawthorn mite, *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae) and its predators in apple orchards. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13(2):64-69.

[16] Chazeau, J., 1983. Deux prédateurs de Tetranychidae en Nouvelle-Guinée: *Stethorus expectatus* n. sp. et *Stethorus exultabilis* n. sp. (Col.:Coccinellidae). Entomophaga 28(4):373-378.

[17] Congdon, B.D., C.H. Shanks, A.L. Antonelli, 1993. Population interaction between *Stethorus punctum picipes* (Coleoptera: Coccinellidae) and *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae) in red raspberries at low predator and prey densities. Environ. Entomol. 22(6): 1302-1307.

[18] Kazak, C., 1991. Değişik sıcaklık ve bağıl nem düzeylerindeki günlük sınırlı ve optimum besin düzeylerinin *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot üzerindeki etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60 s.

[19] Perumalsamy, K., R. Selvasundaram, A. Roobakkumar, V.J. Rahman, N.N. Muraleedharan, 2010. Life table and predatory efficiency of *Stethorus gilvifrons* (Coleoptera: Coccinellidae), an important predator of the red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acarina: Tetranychidae), infesting tea. Exp. Appl. Acarol. 50:141-150.

[20] Taghizadeh, R., Y. Fathipour and K. Kamali, 2008. Influence of temperature on life table parameters of *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Tetranychus urticae* Koch. J. Appl. Entomol. 132, 638-645.