

Şanlıurfa ili akçakale ilçesi yonca alanlarındaki Coccinellidae (Coleoptera) türleri ile populasyon değişimleri ve Türkiye için yeni bir kayıt, *Exochomus pubescens* Küster

Levent EFİL¹ Ahmet BAYRAM² Tarkan AYAZ³ Derya ŞENAL⁴

SUMMARY

Coccinellidae species and their population changes in alfalfa field of Akçakale country of Şanlıurfa province and a new record, *Exochomus pubescens* Küster for Turkey

The present study was undertaken in order to determine of Coccinellidae species and their population changes in alfalfa field between 2006 and 2007, in Akçakale county of Şanlıurfa province. In alfalfa fields, the first populations of Coccinellidae species were detected in May 2006 and April 2007, and reached the highest population densities in both years at the second half of August. Totally 1653 and 1937 individuals were obtained in 2006 and 2007 respectively and 14 coccinellid species inhabiting alfalfa fields were identified. *Hippodamia (Adonia) variegata* (G.) was the most prevalent and had the highest relative abundance species in both years. This was followed by *Coccinella undecimpunctata* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.) and *Scymnus levaillanti* M. respectively. These four coccinellid species regularly displayed population increase throughout the season and constituted 93.40% and 94.20% of total collected specimen in 2006 and 2007 respectively. Among the obtained species, *Exochomus pubescens* Küster is a new record for Coccinellidae fauna of Turkey. As a result, Coccinellidae species were found intensively and present in alfalfa fields throughout the season.

Key words: Coccinellidae, alfalfa, *Exochomus pubescens*, population change

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde coccinellid türler ve bu türlerin populasyon değişimlerinin belirlenmesi amacı ile çalışmalar, 2006 ve 2007 yıllarında Şanlıurfa ili Akçakale ilçesinde yürütülmüştür. Coccinellidler yonca alanlarında 2006 yılında mayıs, 2007 yılında ise nisan

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321 Adana

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

³ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

⁴ Kocaeli Üniversitesi Arslanbey M.Y.O. Bitki Koruma Programı
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: efil46@hotmail.com
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 15.04.2010

ayından itibaren populasyon oluşturmaya başlamış ve her iki yılda en yüksek populasyon yoğunluklarına ağustos ayının ikinci yarısında ulaşmışlardır. 2006 yılında toplam 1653 adet, 2007 yılında ise 1937 adet coccinellid birey elde edilirken, toplam 14 tür belirlenmiştir. Her iki yılda da en fazla elde edilen tür ve oransal olarak en fazla bulunan tür *Hippodamia (Adonia) variegata* (G.) olurken bunu sırasıyla *Coccinella undecimpunctata* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.) ve *Scymnus levallanti* M. izlemiştir. Bu dört tür yonca alanında mevsim boyunca düzenli bir şekilde populasyon gelişimi göstermiş ve tüm türlerin 2006 yılında %93.39 ve 2007 yılında ise %94.20'sini oluşturmuşlardır. Saptanan türler içerisinde *Exochomus pubescens* Küster ise Türkiye Coccinellidae faunası için yeni kayıttır. Çalışma sonunda yonca alanlarında coccinellidlerin yoğun olarak saptandığı, mevsim boyunca varlıklarını devam ettirebildikleri belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Coccinellidae, yonca, *Exochomus pubescens*, populasyon değişimi

GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım alanlarında önceleri buğday bitkisi, sulama imkanlarının artmasından sonra da pamuk bitkisinin monokültür olarak tarımı yapılmaktadır. Buğday alanlarında Süne her yıl sorun olurken, pamuk alanlarının artması ile birlikte buradaki bitki koruma sorunları da artmıştır. Bölgede doğal denge her geçen yıl zararlılar lehine bozulmakta ve yeni zararlılar sorun olmaya başlamaktadır. Nitekim pamuk alanlarında *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *Creontiades pallidus* (Ramber) (Hemiptera: Miridae), önceki yıllarda sorun olmaz iken son yıllarda populasyonlarında önemli oranda artışlar olmaya başlamıştır (Efil ve İlkhan 2003, Özpınar ve ark. 1998, Ünlü ve Kornoşor 2002).

Yonca alanlarının çok geniş bir biyoçeşitliliğe sahip olması (Summers 1998), habitat yönetiminde biyolojik mücadelenin başarısının artmasına yardımcı olması (Lin et al. 2003), ve predatör böceklere barınak ve av sağlayarak etkinliklerini artırması (Flint and Roberts 1988, Mensah 1999, Khuhro et al. 2002) gibi avantajları yüzünden son zamanlarda tarım alanları içerisine sıklıkla ekilmeye başlanmıştır.

Birçok tarım sisteminde coccinellidlerin sayıları çok da olsa, onları koruyucu tedbirlerin alınması çok azdır. Yonca alanlarında yapılan çalışmalarda, bu alanların birçok coccinellid türe konukçuluk ettiği ve sayılarının artmasına neden olarak biyolojik mücadele amaçlı olarak kullanılmalarına katkıda bulunduğu ortaya koyulmuştur. (Alsuhaybani et al. 1999, Ivanova and Babrikova 2002, Loya-Ramirez et al. 2003, Murariu and Andriev 2008, Zhang et al. 2004).

Çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tarımın yoğun olarak yapıldığı ve doğal dengenin her yıl bozulduğu Şanlıurfa ili Akçakale ilçesinde yonca alanında bulunan coccinellid türlerini belirlemek için yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Yonca parseli 2005 yılında ekilmiş ve gerekli kültürel işlemleri yapılarak gelişmesi sağlanmıştır. Örnekleme, 2006 yılının Mart ayında başlanmış ve 2007 yılında da devam edilmiştir. Örnekleme her iki yılda da aynı yonca parselinde yapılmıştır. Örneklemede 37 cm çapında atrap kullanılmıştır. Her bir örnekleme tarihinde yonca alanında dört farklı yerde 25'er adet atrap sallanmış ve atrap içerisindeki materyaller içerisinde kurutma kağıdı bulunan etiketlenmiş polietilen torbalara aktarılmıştır. Daha sonra bu torbalar buz kabı içerisinde laboratuara getirilerek derin dondurucuya konulmuştur. Derin dondurucuda ölen ergin bireyler beyaz bir zemin üzerine bırakılmış ve ince uçlu fırçalar yardımı ile ergin böcekler bitki parçalarından ayrılmıştır. Daha sonra toplanan coccinellid örnekleri, teşhisli örnekler yardımıyla gruplandırılmış ve kaydedilmiştir. Tanımlaması yapılamayan örnekler etiketlenerek Prof. Dr. Nedim UYGUN ve Yrd. Doç. Dr. Derya ŞENAL tarafından teşhis edilmiştir. Prof. Dr. Nedim UYGUN'un koleksiyonunda olmayan örnekler ise Dr. Helmut Fürsch tarafından teşhis edilmiştir. Yonca parselleri 2006 yılında 18 Mayıs, 13 Temmuz ve 17 Ağustos, 2007 yılında 24 Mayıs, 10 Temmuz ve 23 Ağustos tarihlerinde olmak üzere her iki yılda da toprak yüzeyinden 4 cm yükseklikten olmak üzere üçer defa biçilmiştir. Biçilen yonca bitkileri 4-5 gün boyunca parsellerde bekletilerek iyice kurumaları sağlanmış ve sonra uzaklaştırılmışlardır. Yonca parsellerinde biçim sonrası tekrar örnekleme için 14 gün beklenmiştir. Her iki yılda da örnekleme nisan ayında başlanmış ve eylül ayında son verilmiştir. Örnekleme tarihleri, yonca alanlarının biçilmesi ve tekrar atrap sallanacak hale gelmelerinin beklenmesinden dolayı düzenli aralıklarla yapılamamış ve haftalık aralıklarla yapılmaya çalışılmıştır. Yonca ekim alanın çok az olmasından dolayı çalışma, bir adet olan yonca alanında yürütülebilmektedir. Türler arasındaki farklılık tek yönlü varyans analizi yapılarak, ortalamalar ise LSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır (Sokal and Rohlf 1995).

SONUÇLAR

Yonca bitkisinin çıkışından hemen sonra coccinellidler için örnekleme başlanmış ve ilk bireyler 2006 yılında 27 Nisan tarihinde belirlenmiştir. Saptanan ilk türler *Coccinella septempunctata* (L.), *C. undecimpunctata* (L.) ve *Hippodamia variegata* (Goeze) olmuştur. İkinci yıl çalışmalarında da yine yonca çıkışından hemen sonra örnekleme başlanmış ve 2006 yılına benzer şekilde ilk bireyler 24 Nisan tarihinde belirlenmiştir. Bu yıl içerisinde saptanan ilk türler aynı şekilde *C. septempunctata*, *C. undecimpunctata* ve *H. variegata* olmuştur. Popülasyon içerisinde en baskın olan türün *H. variegata* olduğu, bunu *C. undecimpunctata* ve *C. septempunctata*'nın takip ettiği yapılan analizler sonucunda da görülmektedir (Çizelge 1). Bu türler yonca alanında mevsim boyunca düzenli bir şekilde popülasyon gelişimi göstermiş ve tüm türlerin 2006 yılında %89.70 ve 2007 yılında ise, %87.85'ini oluşturmuştur.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili Akçakale ilçesinde 2006 ve 2007 yıllarında yonca alanındaki Coccinellidae türleri ve oranları

Türler	2006		2007		Ortalama
	Birey sayısı	%	Birey sayısı	%	
<i>Coccinella septempunctata</i>	143	8.65	157	8.10	8.37±0.27 c
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	301	18.20	304	15.69	16.94±1.25 b
<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i>	1039	62.85	1241	64.06	63.45±0.60 a
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	6	0.36	1	0.05	0.20±0.15 f
<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i>	3	0.18	1	0.05	0.115±0.06 f
<i>Scymnus levaillanti</i>	61	3.69	123	6.35	5.02±1.33 d
<i>Scymnus inderihensis</i>	43	2.60	46	2.37	2.48±0.11 e
<i>Scymnus rubromaculatus</i>	12	0.72	23	1.18	0.95±0.23 f
<i>Scymnus bivulnerus</i>	3	0.18	6	0.30	0.24±0.06 f
<i>Scymnus subvillosus</i>	4	0.24	14	0.72	0.48±0.24 f
<i>Scymnus pallipediformis</i> (6	0.36	3	0.15	0.25±0.11 f
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	5	0.30	4	0.20	0.25±0.05 f
<i>Exochomus pubescens</i>	11	0.66	14	0.72	0.69±0.03 f
<i>Stethorus gilvifrons</i>	16	0.96	-	-	0.48±0.00 f
Toplam	1653	100	1937	100	

^xAynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirlerinden istatistiki olarak farklıdır (LSD testi, P<0.05)

C. septempunctata populasyonu 2006 yılında 17 Ağustos tarihinde ortalama 13.5 bireyle en yüksek noktasına ulaşırken, 2007 yılında ise en yüksek yoğunluğa 09 Mayıs tarihinde 9.5 bireyle ve 14 Ağustos tarihinde ise 7.25 bireyle ulaşmış ve iki defa pik yapmıştır. Bu avcı böcek mevsim boyunca yonca alanlarında görülmekle birlikte, her iki yılda da haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk haftalarında populasyon oluşturmamıştır (Şekil 1). Tüm türler içerisindeki yoğunluğu 2006 yılında %8.6 2007 yılında ise %8.1 oranında belirlenmiştir (Çizelge 1).

C. undecimpunctata populasyonu 2006 yılında sadece Ağustos ayında bir kez 25.0 bireyle en yüksek değerine ulaşırken, 2007 yılında ise 09 Mayıs tarihinde 13.75 birey ve 14 Ağustos tarihinde ise 17.5 birey olmak üzere iki defa en yüksek değerine ulaşmıştır. *C. undecimpunctata* tüm mevsim boyunca yonca alanlarında sıklıkla görülmüştür (Şekil 1). Bu tür, elde edilen bireylerin 2006 yılında %18.20, 2007 yılında ise %15.6'sını oluşturmuştur. (Çizelge 1).

H. variegata populasyonu 2006 yılında 17 Ağustos tarihinde 113.25 birey, 2007 yılında ise, 14 Ağustos tarihinde 166.5 birey olmak üzere her iki yılda da birer defa en yüksek değerlerine ulaşmışlar ve mevsim boyunca yonca alanında belirlenmiştir (Şekil 1). *H. variegata* toplanan bireylerin 2006 yılında %62.85, 2007 yılında ise %64.06'sını oluşturmuştur (Çizelge 1).

Psyllobora vigintiduopunctata (L.) ve *Oenopia (Synharmonia) conglobata* (L.) türleri her iki yılda da çok düşük oranda gelişme göstermiştir. Bu türler 2006 yılında ağustos ayında görülürken, 2007 yılında mayıs ve haziran aylarında saptanmıştır (Şekil 1).

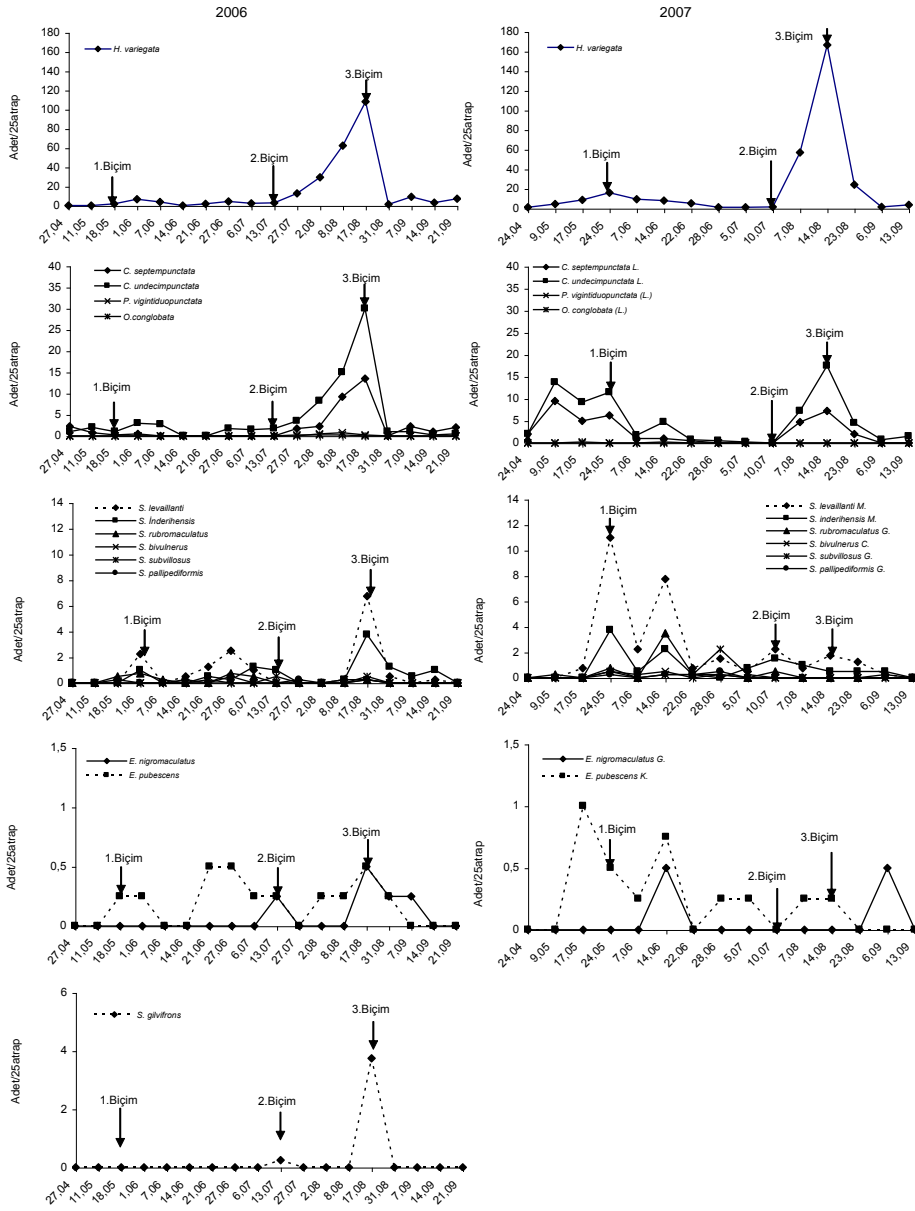
Scymnus cinsine bağlı türler içerisinde en fazla saptananlar *S. levaillanti* Muls. ve *S. inderihensis* Muls. olmuştur. *S. levaillanti* 2006 yılında toplam populasyonun %3.7'sini, 2007 yılında ise, %6.3'ünü oluşturmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda elde edilen coccinellid türlerinin %2.6 ve %2.4'ünü *S. inderihensis* türü oluşturmuştur (Çizelge 1). Her iki tür de yonca alanında mayıs ayından itibaren görülmeye başlanmış ve mevsim boyunca varlığını devam ettirmiştir (Şekil 1). Diğer *Scymnus* türlerinden, *S. rubromaculatus* (G.), *S. bivulnerus* Capra and Fürsch. *S. subvillosus* (Goeze), *S. pallipediformis* Günt. ise, her iki yılın haziran aylarında belirlenmiştir (Şekil 1).

Stethorus gilvifrons (Mulsant) ağustos ayının başlarında görülmüş ve son haftasında populasyonu en yüksek noktaya çıkmıştır. Mevsim boyunca düzenli bir dağılım göstermemiş ve 2007 yılında ise elde edilememiştir (Şekil 1).

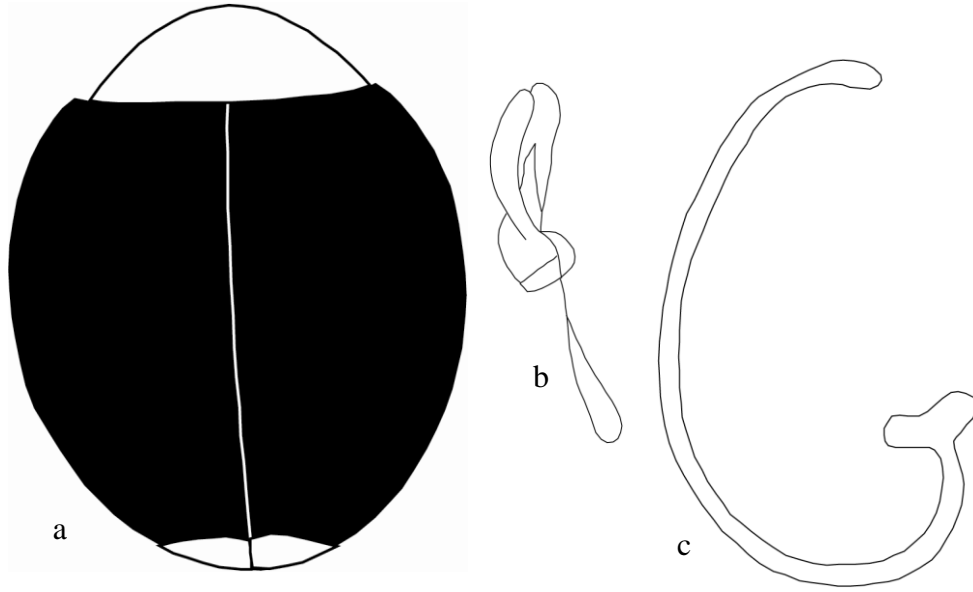
Exochomus nigromaculatus (Goeze) mevsim boyunca düzenli bir şekilde belirlenememiş ve populasyon gelişimi her iki yılda da çok düşük olmuştur (Şekil 1 ve Çizelge 1).

Dr. Helmut Fürsch tarafından teşhisi yapılan ve Türkiye Coccinellidae faunası için yeni bir tür olarak saptanan *Exochomus pubescens* Küster düşük yoğunlukta olmakla birlikte her iki yılda da yonca alanında yapılan tüm örneklemelerde saptanmıştır (Şekil 1 ve Çizelge 1).

E. pubescens'in erginleri yarım küre şeklinde olup, 2.4-2.8 mm boyunda bir türdür. Pronotum ve elytranın arka uç kısımları dışında vücudu siyah renktedir. Pronotum ve elytranın uç kısımları ise sarımsı kahverengidir (Şekil 2).



Şekil 1. Şanlıurfa ili Akcakale ilçesinde 2006 ve 2007 yıllarında yürütülen çalışmada yonca alanında bulunan Coccinellidae familyasına ait bireylerin popülasyon değişimi.



Şekil 2. *Exochomus pubescens*'in a) ergini, b) aedeagus'u ve c) siphosu

TARTIŞMA VE KANI

Yürütülen bu çalışmada toplam 14 Coccinellidae türü elde edilmiştir. En fazla bulunan türler *H. variegata*, *C. undecimpunctata* ve *C. Septempunctata* olmuştur. Pons et al. (2005), yaptığı çalışmada yonca alanlarında *H. variegata*, *C. septempunctata* ve *Scymnus* spp.'nin Coccinellidae familyasına bağlı türlerin %90'dan fazlasını oluşturdukları, diğer türlerin ise %2'den daha az olduklarını belirlemişlerdir.

Türkiye Coccinellidae faunası için yeni bir tür olarak saptanan *Exochomus pubescens* Küster'in afitlerle beslendiği, aynı zamanda *Gueriniella serratulae* (Margarodidae) (Balachowsky 1928), *Tetranychus turkestani* (Tetranychidae) (Zhang 2003) ve *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae) (Mahghari and Ostovan 2006) ile beslendiği de bildirilmektedir. *E. pubescens* Hindistan, Delphi, Pakistan, İspanya, Güney Afrika, Yunanistan, Mısır, Suriye, Filistin (Poorani 2002), İran (Mahghari and Ostovan 2006) ve İsrail'de (Halperin et al. 1995) bulunduğu bildirilmektedir.

Bölgede yonca alanında Coccinellidae familyasına bağlı zengin bir tür yoğunluğu olduğu görülmektedir. Farklı ülkelerde yonca alanlarında coccinellid türlerinin belirlendiği diğer çalışmalara bakıldığında, Alsuhaibani et al. (1999) dört, Ivanova and Babrikova (2002) beş, Zhang et al. (2004) beş ve Murariu and Andriev (2008), ise toplam 11 tür saptadıklarını belirtmişlerdir.

Yonca alanları çok geniş bir organizma çeşitliliğine sahiptir (Summers 1998). Bu çeşitlilik habitat yönetimde predatör böceklere konukçuluk yaparak, etkinliklerini

arttırır Flint and Roberts (1988), ve biyolojik mücadelenin etkinliğinin artmasına da yardımcı olur (Lin et al. 2003). Bu nedenler göz ününe alındığında tarım alanları içerisinde özellikle de pamuk alanlarında karışık ekim şeklinde yonca tarımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Khuhro et al. 2002, Mensah 1999).

Coccinellidler yaklaşık yüz yıldır biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmaktadır (Zahoor et al. 2003). Birçok tarım sisteminde coccinellidlerin sayıları çok da olsa onları koruyucu tedbirlerin alınmasına yönelik çok az çalışma bulunmaktadır. Yonca alanları bu coccinellid türlerine yeterli barınak, alternatif konukçu gibi avantajlar sağlayarak onların popülasyonlarının artmasına yardımcı olmakta ve biyolojik mücadele amaçlı olarak kullanılmasına katkıda bulunmaktadır (Loya-Ramirez et al. 2003, Murariu and Andriev 2008). Aynı zamanda yonca alanı predatör türlerin avlarına konukçuluk etmekte ve onlara sürekli besin kaynağı sağlayarak çok iyi konukçuluk yapmaktadır. Dolayısı ile predatörlerin popülasyonlarının artışına olanak sağlamaktadır. Bu yüzden bir biyolojik mücadele etmeni olan predatörlerin popülasyonlarının korunması ve sürekliliğinin sağlanması açısından çok önemli olması (Flint and Roberts 1988, Khuhro et al. 2002, Lin et al. 2003) nedeniyle popülasyonlarının yonca ekim alanlarının bölge şartlarında artması halinde coccinellid türlerin popülasyonlarının korunması ve sayılarının artmasına katkıda bulunabileceği fikrini oluşturmuştur.

KAYNAKLAR

- Alsuhaybani M.A., Amro, M.A. and Salem M.M. 1999. Seasonal abundance and activity of coccinellid beetles (Coleoptera, Coccinellidae) in alfalfa in Riyadh, Saudi Arabia. J. King Saud Univ. Ol 11, Agric. Sci (1), 33-38.
- Balachowsky A. 1928. Observations biologiques sur les parasites des coccides du Nord-Africain. Epiphyties, 14(4): 280-312.
- Efil L. ve İlkan A. 2003. Harran Ovası Pamuk Alanlarında Zararlı, *Creontiades pallidus* Rmb. (Hemiptera: Miridae)'un Popülasyon Gelişmesinin Belirlenmesi. III GAP Tarım Kongresi, (Şanlıurfa), pp. 395-397.
- Flint M.L. and Roberts P.A. 1988. Using crop diversity to manage pest problems: some California examples. American J. Alternative Agriculture, 3: 163-167.
- Halperin J., Merkl O. and Kehat M. 1995. An Annotated list of the Coccinellidae (Coleoptera) of Israel and Adjacent Areas. Phytoparasitica, 23(2): 127-137.
- Ivanova M. and Babrikova T. 2002. Monitoring of the beneficial coccinellids in alfalfa agroecosystem and possibilities for biological pest control. Journal of Environmental Protection and Ecology, 3(4): 878-882.
- Khuhro R.D., Nizamani I.A. and Talpus M.A. 2002. Population abundance of predators in alfalfa and cotton fields at Tandojam. Pakistan Journal of Applied Sciences, 2(3): 300-303.
- Lin R., Lian H., Zhang R., Tian C. and Ma Y. 2003. Impact of alfalfa/cotton intercropping and management on some aphid predators in China. J. Appl. Ent., 127: 33-36.

- Loya-Ramirez J.G., Garcia-Hernandez J.L., Ellington J.J. and Thompson D.V. 2003. The impact of interplanting crops on the density predation of hemiptera predators. *Asociacion Interciencia*, Caracas, Venezuela 28(7): 415-420.
- Mahghari H. and Ostovan H. 2006. Predators arthropods, fauna of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in Mazandaran and Golestan provinces and their feeding efficiency. *J. Agric. Sci. Natur. Resour.*, Vol.12 (6): 171-180.
- Mensah R.K., 1999. Habitat diversity: Implications for the conservation and use of predatory insects of *Helicoverpa* spp. in cotton system in Australia. *International Journal of Pest Management*, 45 (2): 91-100.
- Murariu C.L. and Andriev S.O. 2008. The biodiversity of ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) in some alfalfa crops from the North of Moldavia. *Analele Stiintific ale Universitatii, Al.I. Cuza "Iasi, S. Biologie Animala*, TomLIV, 97-100.
- Özpinar A., Ünlü L. ve Yıldız Ş. 1998. Şanlıurfa ilinde pamuk zararlısı Dikenlikurt (*Earias insulana* Boisd.)'un bulaşma oranı ve populasyon gelişmesinin belirlenmesi. *Harran Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(4): 1-10.
- Pons X., Nunez E., Lumbierres B., and Albajes R. 2005. Epigeal aphidophagous predators and the role of alfalfa as a reservoir of aphid predators for arable crops. *Eur. J. Entomol.*, 102: 519-525.
- Poorani J. 2002. An Annotated checklist of the Coccinellidae (Coleoptera) of the Indian Subregion. *Oriental Insects*, 36: 307-383.
- Sokal R. R. and Rohlf F. J. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3rd Edition. W. H. Freeman and Co.: New York. 887 pp.
- Summers C.G. 1998. Integrated Pest Management in forage alfalfa. *Integrated Pest Management Reviews*, 3, 127-154.
- Ünlü L. ve Kornoşor S. 2002. Şanlıurfa ilinde pamukta zarar yapan *Earias insulana* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın kör kozalardaki bulaşıklılık oranının belirlenmesi. *Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2): 157-161.
- Zahoor M.K., Suhail A., Iqbal J., Zulfaqar Z. and Anwar M. 2003. Biodiversity of predaceous coccinellids and their role as bioindicators in an Agro-ecosystem. *International Journal of Agriculture&Biology*, 5(4): 555-559.
- Zhang Z.-Q. 2003. *Mites of Greenhouses, Identification, Biology and Control*. CABI Publishing, 244 p.
- Zhang R., Ren Li., Wang C., Lin R. and Tian C. 2004. Cotton aphid predators on alfalfa and their impact on cotton aphid abundance. *App. Entomol. Zool.*, 39(2): 235-241.