

***Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Aonidiella aurantii* (Maskell)'ye karşı salım çalışmaları ve adaptasyonu**

Derya ŞENAL¹, Nedim UYGUN²

Mass-release and adaptation of *Chilocorus nigritus* (Fabricius)(Coleoptera: Coccinellidae) to *Aonidiella aurantii* (Maskell) in the East Mediterranean Region of Turkey

Abstract: *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), is one of the most important pests on citrus. Although red scale has natural enemies in the East Mediterranean Region of Turkey, they are not sufficient to control the pest. *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae), which is an effective predator of red scale in different regions of the world, was imported from California, USA to Adana, Turkey. In this study, the mass-rearing of *C. nigritus* was carried out in a climate control chamber and its adaptation to *A. aurantii* in citrus orchards was investigated in the East Mediterranean Region of Turkey between 2001 and 2004.

In order to determine the extent of adaptation of *C. nigritus*, its adult and egg stages were released into citrus orchards infested with scale insects. After a certain time the release, there were no predators detected. Furthermore, predators reared in cages under semi-field conditions were able to survive in summer but in winter no individuals survived. It was therefore concluded that *C. nigritus* could not adapt to the citrus orchards of East Mediterranean Region of Turkey.

Keywords: *Chilocorus nigritus*, mass releasing, adaptation, *Aonidiella aurantii*

Öz: *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) turunçgillerin en önemli zararlılarından biridir. Bu zararlının Doğu Akdeniz Bölgesi'nde parazitoit ve predatörleri olmasına rağmen, bunlar zararlıyı tam olarak baskı altına almada yeterli değildir. Bu nedenle diğer bazı ülkelerde zararlıyı baskı altına aldığı bilinen avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) Kaliforniya'dan Adana'ya getirilmiştir. Bu çalışmada, *C. nigritus*'un kitle üretimi iklim odasında gerçekleştirilmiş ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil bahçelerinde *A. aurantii*'ye karşı 2001-2004 yılları arasında adaptasyonu araştırılmıştır.

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü-11210 Bilecik

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü – 01330 Adana

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: derya.senal@bilecik.edu.tr

Alınış (Received): 10.04.2015

Kabul edilmiş (Accepted): 30.10.2015

Chilocorus nigritus'un doğaya adaptasyonunu belirlemek amacıyla, avcının ergin ve yumurta dönemleri kabuklubit ile bulaşık turunçgil bahçelerine salınmıştır. Salımlardan sonra yapılan kontrollerde avcının herhangi bir dönemine rastlanmamıştır. Ayrıca avcı yarı doğal koşullarda kafesler içerisinde takip edilmiştir. Yaz süresince kafeslerde avcıya rastlanırken, kış aylarında tüm bireylerin öldüğü belirlenmiştir. Yapılan salım çalışmaları sonucunda *C. nigritus* bölgeye yerleşmemiştir.

Anahtar kelimeler: *Chilocorus nigritus*, salım, adaptasyon, *Aonidiella aurantii*

Giriş

Son yıllarda tüm dünyada tarım alanlarında önemli kayıplara neden olan hastalık, zararlı, nematod ve yabancı otlarla savaşımında Entegre Mücadele çalışmalarına ağırlık verilmektedir. Entegre mücadele programı içerisinde ise öncelik biyolojik mücadele uygulamalarıdır. Biyolojik mücadele çalışmaları, doğada var olan doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi, kitle halinde üretilerek salınması ve ekosistemde zararlıyı baskı altına alabilecek doğal düşman türleri mevcut değilse dışarıdan ithal edilerek yerleştirilmesi şeklinde uygulanmaktadır (Lodos 1991; Uygun 1991; Öncüer 1995; Uygun et al. 2010).

Biyolojik mücadele içerisinde farklı etmen gruplarının yer almasına rağmen, Coleoptera takımından “gelin böceği veya uğur böceği” olarak bilinen Coccinellidae familyasına bağlı türler önemli bir yer tutmaktadır. Bu türlerin avlarını yaprakbitleri, kabuklubitler, unlu ve mumlu bitler, beyazsinekler, yaprakpireleri, kırmızıörümcekler vb. zararlılar oluşturur (Uygun 1981). Bu familyadan Uzak Doğu kökenli *Chilocorus nigritus* (Fabricius) kabuklubitlerin önemli bir avcısı olup bazı bölgelerde yayılma özelliği göstermekte ve salımı yapılan yerlerde kabuklubitleri kontrol altına alabilmektedir (Samways 1984). Woglum (1913) Hindistan'ın değişik bölgelerinde turunçgillerde zararlı olan kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) üzerinde bu avcı böceğin oldukça önemli bir etkiye sahip olduğuna işaret etmiştir. Aynı zamanda Hindistan'da, Tirumala et al. (1954) turunçgillerde *A. aurantii*'nin de dahil olduğu değişik kabuklubitlerin mücadelesinde zararlının farklı dönemlerine karşı etkisinden dolayı coccinellidler arasında *C. nigritus*'un en etkili avcı olduğuna değinmektedirler.

Turunçgil yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok yerde olduğu gibi ülkemizde de özellikle Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında *A. aurantii* ana zararlılar arasında yer almaktadır. Doğada bu zararlının *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell) ve *Aphytis melinus* DeBach gibi doğal düşmanlarının olmasına karşın değişik nedenlerle zararlı tam olarak baskı altına alınamamaktadır (Samways 1985). Avcı böcek *C. nigritus*'un, *A. aurantii*'nin popülasyonunu baskı altına almada yardımcı olabileceği düşünülerek 1986 yılında Kaliforniya (A.B.D.)'dan Prof. Dr. Nedim UYGUN tarafından Türkiye'ye getirilerek çalışmalara başlanmıştır.

Bu çalışmada, birçok kültür bitkisinde zararlı olan kabuklubitlerin biyolojik mücadelesinde önemli bir avcı olarak bilinen *C. nigrinus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında ekonomik anlamda önemli zararlara neden olan *A. aurantii*'ye karşı salım çalışmaları yürütülerek avcının bölgeye adaptasyon durumu araştırılmıştır.

Materyal ve yöntem

Aspidiotus nerii ve *Aonidiella aurantii*'nin kitle üretimi

Aspidiotus nerii (Bouché) ile *A. aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae)'nin üretimleri, *C. nigrinus*'un kitle üretim ve adaptasyon çalışmalarında kullanılmak üzere gerçekleştirilmiştir. *A. nerii*'nin üretimi patates yumruları (*Solanum tuberosum* L.), *A. aurantii*'nin üretimi ise bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) üzerinde, 26 ± 1 °C sıcaklık ve uzun gün (16:8) aydınlatmalı üretim odalarında yürütülmüştür.

Chilocorus nigrinus'un kitle üretimi

Kaliforniya (A.B.D.)'dan Prof. Dr. Nedim UYGUN tarafından 1986 yılında getirilen *Chilocorus nigrinus*'un kitle üretimi, üzerinde havalanmayı sağlayan tüllerle kaplı kavanozlarda yapılmıştır. Üretim kavanozlarının içerisine, *A. nerii* ile bulaşık patatesler yerleştirilmiş ve *C. nigrinus*'un ergin bireyleri bu kavanozlara aktarılmıştır. Avcının yumuşak dokulu yüzeylere yumurta bırakması nedeniyle kavanozların içerisine küçük polyester lif parçaları yerleştirilmiştir. Kavanoz içerisinde *C. nigrinus* populasyonun artmasıyla erginler emgi tüpüyle toplanmış ve yeni hazırlanmış üretim kavanozlarına aktarılmıştır. Üretim kavanozlarının içerisindeki besin durumuna göre *A. nerii* ile bulaşık patatesler eskileriyle değiştirilerek avcı üretiminin devamlılığı sağlanmıştır.

Üretim çalışmaları, 26 ± 1 °C sıcaklık ve uzun gün (16:8) aydınlatmalı iklim odalarında gerçekleştirilmiştir.

Chilocorus nigrinus'un Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerine adaptasyon çalışmaları

Doğu Akdeniz Bölgesi'ne *C. nigrinus*'un yerleşip yerleşmeyeceğini saptamak amacıyla çalışmalar, 2001 ve 2002 yıllarında *A. aurantii* ve diğer diaspidid türleriyle bulaşık yedisi Adana'da ve üçü Hatay'da olmak üzere on farklı turunçgil bahçesinde yürütülmüştür. Salımlar ilaçlama yapılmayan bahçelerde gerçekleştirilmiştir. Adana'da belirlenen birinci bahçeye Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi kırmızı kabuklubitin her üç dölüne karşı, ikinci bahçeye birinci ve ikinci dölüne, üçüncü bahçeye ise sadece birinci dölüne karşı iki yıl süreyle periyodik salımlar yapılmıştır. Salımlar her bahçeden kabuklubitlerle bulaşık 5 ağaçta uygulanmış ve salımlarda *C. nigrinus*'un ergin ve yumurtaları kullanılmıştır.

Adana ve Hatay'da seçilen diğer yedi bahçede ise periyodik olmayan ergin ve yumurta salımları yapılmıştır.

Çizelge 1. *Aonidiella aurantii*'nin döllere göre *Chilocorus nigritus*'un ergin ve yumurtalarının salım tarihleri.

Table 1. Dates of mass releasing of *Chilocorus nigritus* adults and eggs according to generations of *Aonidiella aurantii*.

Salım tarihleri	Bahçe 1	Bahçe 2	Bahçe 3
9.06.2001	250 ergin,	250 ergin,	250 ergin,
A. aurantii 1. döl	500 yumurta	500 yumurta	500 yumurta
17.08.2001	250 ergin,	250 ergin,	-
A. aurantii 2. döl	500 yumurta	500 yumurta	-
25.09.2001	250 ergin,	-	-
A. aurantii 3. döl	500 yumurta	-	-
2001 - Toplam	750 ergin 1500 yumurta	500 ergin 1000 yumurta	250 ergin 500 yumurta
15.06.2002	250 ergin,	250 ergin,	250 ergin,
A. aurantii 1. döl	500 yumurta	500 yumurta	500 yumurta
10.08.2002	250 ergin,	250 ergin,	-
A. aurantii 2. döl	500 yumurta	500 yumurta	-
21.09.2002	250 ergin,	-	-
A. aurantii 3. döl	500 yumurta	-	-
2002 - Toplam	750 ergin 1500 yumurta	500 ergin 1000 yumurta	250 ergin 500 yumurta
Genel Toplam	1500 ergin 3000 yumurta	1000 ergin 2000 yumurta	500 ergin 1000 yumurta

- Salım yapılmadı

Chilocorus nigritus'un ergin salımları için pupadan yeni çıkmış ve olgunlaşma besinini almış yaklaşık 10'ar günlük bireyler ağaç başına en az 50 adet gelecek şekilde uygulanmıştır. Yumurta salımı için ise 48 saat içerisinde polyester lifler üzerine bırakılmış en az 100'er adet yumurta kullanılmıştır. Daha önce *A. aurantii* ile bulaşık olarak belirlenmiş olan ağaçlara erginler, kutular içinde getirilerek salınmıştır. Üzerinde yumurta bulunan polyester lifler ise yine kabuklubitle bulaşık olan yaprak, sürgün, dal veya gövdelere ataç veya raptiye ile tutturulmuştur (Samways & Mapp 1983).

Chilocorus nigritus'un bahçeye yerleşip yerleşmediğini belirlemek amacıyla salım yapılan dönemlerden itibaren 15 gün arayla darbe yöntemi (Steiner 1962) kullanılarak kontroller yapılmıştır. Belirlenen her bir ağaçtan 7 dala 3 darbe vurularak örnekleme aleti içine düşen *C. nigritus* ve diğer avcılar sayılarak kayıtları tutulmuştur.

***Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yarı doğal koşullarda *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerinde adaptasyon çalışması**

Yarı doğal ortamlarda *C. nigritus*'un gelişme durumunun araştırılması için çalışmalar, 2002 ve 2004 yılları arasında Çukurova Üniversitesi'nin turunçgil bahçelerinde yürütülmüştür. Bahçe içerisine tülle kaplı 4 adet kafes yerleştirilmiş ve herbirinin içerisine avcıya doğal bir ortam sağlanabilmesi amacıyla toprak ile bitki artıkları konulmuştur. Kafeslerden ikisine besin olarak *A. nerii*'nin tüm dönemleri ile bulaşık patates yumruları, diğer ikisine ise *A. aurantii*'nin tüm dönemleriyle bulaşık kabak yerleştirilmiştir (Şekil 1.).



Şekil 1. Açık alanda kafesler içerisinde *Chilocorus nigritus*'un gelişmesini belirlemek amacıyla oluşturulan düzenek.

Figure 1. The assembly created in order to determine the development of *Chilocorus nigritus* within the cages in citrus orchard.

Kafes içerisine her iki besinin de bulunduğu yarı doğal koşullara, ilkbahar aylarında *C. nigritus*'un yumurta ve ergini birarada bırakılmış ve ekim ayına kadar haftada bir, kış aylarında ise iki haftada bir olmak üzere bireylerin gelişmesi gözlenmiştir. Kafesler içerisindeki kabuklubitlerin durumuna göre zaman zaman *A. nerii* ile bulaşık patates ve *A. aurantii* ile bulaşık kabak ilave edilerek eskiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Böylece *C. nigritus*'un yarı doğal koşullarda adaptasyonu araştırılmıştır.

Bulgular ve tartışma

***Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerine adaptasyonu**

Önemli bir diaspidid avcısı olan *C. nigritus*'un Adana'daki üç turunçgil bahçesinde *A. aurantii*'nin üç dölüne karşı 2001 ve 2002 yıllarında salımı yapılmış ve periyodik aralıklarla yerleşip yerleşmediği kontrol edilmiştir. Birinci bahçeye *A. aurantii*'nin birinci, ikinci ve üçüncü dölüne karşı iki yılda toplam 1500 ergin, 3000 yumurta; ikinci bahçeye kabuklu bitin birinci ve ikinci dölüne karşı 1000

ergin, 2000 yumurta; üçüncü bahçeye ise birinci dölüne karşı 500 ergin, 1000 yumurta salımı (Çizelge 1.) yapılmasına karşın turunçgil bahçelerinde yerleşmediği saptanmıştır.

Materyal ve yöntem bölümünde belirtildiği gibi periyodik salımların dışında ayrıca Samandağ (Hatay)'da üç bahçeye toplam 1100 ergin ve Adana'daki dört bahçeye de toplam 2890 ergin ve 2120 yumurta periyodik olmayan şekilde uygulanmıştır. Salımlardan sonraki kontrollerde Samandağ'daki bahçelerde yaz aylarında birkaç *C. nigritus* ergini saptanmış olup, kış aylarında avcının herhangi bir dönemine rastlanmamıştır. Adana'da yapılan kontrollerde ise hem yaz hem de kış aylarında *C. nigritus* elde edilememiştir.

***Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yarı doğal koşullarda *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerinde adaptasyonu**

Materyal ve yöntem bölümünde belirtildiği gibi *C. nigritus*'un yarı doğal koşullarda adaptasyonunu belirlemek amacıyla hazırlanan kafesler bir turunçgil bahçesine yerleştirilmiş ve iki yıl (2002-2004) süreyle takip edilmiştir. Her iki yılda da yaz aylarında yapılan kontrollerde avcının yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri saptanmış, ancak kış aylarında ve ertesi ilkbaharda herhangi bir canlı birey saptanmamıştır.

Sonuç olarak, gerek Adana'daki üç turunçgil bahçesine *A. aurantii*'nin dölleri dikkate alınarak yapılan periyodik salım ve kontrollerde, gerekse Adana ve Samandağ'daki turunçgil bahçelerine yapılan periyodik olmayan iki yıllık salım çalışmalarında ve gerekse de bahçe içerisinde kafeslerde oluşturulan yarı doğal koşullarda *C. nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde kışı geçiremediği belirlenmiştir.

Chilocorus nigritus, bugüne kadar dünyanın bir çok ülkesinde farklı kabuklubit türlerine karşı mücadele amaçlı ithal edilerek üretilmiş ve salımları yapılmıştır. Yapılan salım çalışmaları sonucunda belirli bölgelere başarıyla adapte olup kabuklu bitleri kontrol altına alırken, bazı alanlarda aynı başarıyı göstermemiştir.

Vesey-Fitzgerald (1941) Hindistan'dan Şeyssel'e 1938 yılında *C. nigritus*'u getirtmiş ve hindistan cevizinde zararlı olan kabuklubit türlerinden *Pinnaspis buxi*, *Ischnaspis longirostris* ve *Chrysomphalus ficus*'a karşı 1940 yılında salımlarını yapmıştır. Salım sonrasında *C. nigritus* bölgeye yerleşerek kabuklu bit türlerinin kontrolünde etkili olmuştur.

Hindistan ve Çin'den, 1910 ve 1948 yıllarında *C. nigritus* Kaliforniya ve Florida (A.B.D.) eyaletlerine getirilerek turunçgil alanlarında zararlı olan *A. aurantii*'ye karşı salınmış, ancak avcının yerleşmesi başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Woglum 1913, Smith & Flanders 1949).

Chilocorus nigritus Mauritius'dan 1947 yılında Bennet & Hughes (1959) tarafından *Carulaspis minima* (Targ.) ve *Insulaspis (Lepidosaphes) newsteadi* (Sulc)'ye karşı Bermuda'ya, 1970 yılında Greathead & Pope (1977) tarafından da Madagaskar'a getirilmiştir. Ancak yapılan kotrollerde *C. nigritus* 'un Bermuda ve

Madagaskar'a yerleşmediği ortaya konmuştur. Omarkar & Pervez (2003)'de avcının salımının yapıldığı ülkeler arasında İsrail ve Uganda'nın yer aldığını ancak avcının bu ülkelere de yerleşmediğini bildirmektedirler. Samways et al. (1999) CLIMEX programı yardımıyla yapılan tahminlerde *C. nigritus*'un Ecological Index değerinin oldukça düşük çıkması nedeniyle iklimsel özelliklere bağlı olarak İsrail'e yerleşemeyeceğini belirtmektedirler.

Omarkar & Pervez (2003), Uygun & Şekeroğlu (1987)'nin yayını referans göstererek *C. nigritus*'un Türkiye'de yerleştiğine değinmektedirler. Ancak, Uygun & Şekeroğlu (1987)'nin çalışmasında, *C. nigritus*'un *A. aurantii*'nin mücadelesi için getirtilerek laboratuvarında kitle üretiminin gerçekleştirildiğinden söz edilmektedirler. Adı geçen çalışmada, *C. nigritus*'un araziye salımından ve yerleşmesinden bahsedilmemektedir.

Sonuç

Aonidiella aurantii'nin biyolojik mücadelesinde kullanabilmek amacıyla kitle üretimi ve turuncgil bahçelerine salımı yapılan *C. nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'ne yerleşmediği belirlenmiştir. Ayrıca avcı kafes içerisinde yarı doğal koşullarda da takip edilmiş olup, benzer sonuçlar alınmıştır. Ponsonby & Copland (1996) *C. nigritus*'un 18 °C'de ergin öncesi dönemlerini tamamlayamadığını ve gelişme eşiğinin de 16.6 olduğunu bildirmektedirler. Şenal (2006)'da *C. nigritus*'un 34 °C'de yumurta bırakmadığını, 26 °C'de % 80 nem düzeyinde ergin öncesi dönemlerde % 69.64 oranında ölümlerin meydana geldiğini ve gelişme eşiğinin 16.7 olduğunu belirtmektedir.

Literatür bildirişlerinden ve bu çalışmadan ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde *C. nigritus*'un salım yapılan bölgelere adapte olamamasının nedeni, avcının yüksek ve düşük sıcaklıklara toleransının düşük olmasına bağlanabilir.

Ancak, daha kesin karara varabilmek için her türlü biyotik ve abiyotik faktörler dikkate alınarak daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasında yarar vardır.

Teşekkür

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yürütülmüş olan doktora tezinin bir bölümü olup, Çukurova Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenmiştir (FBE.2002.D.189).

Kaynaklar

- Bennett F.D. & I.W. Hughes 1959. Biological control of insects pests in Bermuda. *Bull. Ent. Res.* 50,423-436.
- Greathead D.J. & R.D. Pope 1977. Studies on the biology and taxonomy of some *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) preying on *Aulacaspis* spp. (Hemiptera):

- Diaspididae) in East Africa, with the description of a new species. *Bulletin of Entomological Research*. 67. 259-270.
- Lodos N. 1991. Türkiye entomolojisi. Cilt 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 282, İzmir, 365 s.
- Omkar R.B. & A. Pervez 2003. Ecology and biocontrol potential of a scale-predator, *Chilocorus nigritus*. *Biocontrol Science and Technology*, Vol: 13, No: 4, 379-390.
- Öncüer C. 1995. Tarımsal zararlılarla mücadele yöntemleri ve ilaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 326 s.
- Ponsonby D.J. & M.J.W. Copland 1996. Effect of temperature on development and immature survival in the scale insect predator, *Chilocorus nigritus* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). *Biocontrol Science and Technology*, 6, 101-109.
- Samways M.J. & J. Mapp 1983. A new method for the mass-introduction of *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae) into citrus orchards. *The Citrus and Subtropical Fruit Journal*, October, 4-6.
- Samways M.J. 1984. Biology and economic value of the scale predator *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae), *Biocontrol News and Information*, June, Vol. 5, No 2, 91-105.
- Samways M.J. 1985. Relationship between red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), and its natural enemies in the upper and lower parts of citrus trees in South Africa. *Bull. Ent. Res.*, 75, 379-393.
- Samways M.J., R. Osborn, H. Hastings & Hattingh 1999. Global climate change and accuracy of prediction of species' geographical ranges: Establishment success of introduced ladybirds (Coccinellidae, *Chilocorus* spp.) worldwide. *Journal of Biogeography*, 26, 795-812.
- Smith H.S. & S.E. Flanders (1949) Recent introductions of entomophagous insects into California. *J. Econ. Ent.* 42, 995- 996.
- Steiner H. 1962. Anleitung zum integrierten pflanzenschutz im apfelan bau (O.I.L.B) Lanolesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart. 7, 207-214.
- Şenal D., 2006. Avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'un bazı biyolojik ve ekolojik özellikleri ile doğaya adaptasyonu üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Adana, 127s.
- Tirumala R. V., A. L. David & K.R. Mohan 1954. Attempts at the utilisation of *Chilocorus nigritus* Fab. (Coleoptera: Coccinellidae) in the Madras State. *Indian Journal of Entomology* 16, 205-209.
- Uygun N. 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 157. Adana.
- Uygun N. & E. Şekeroğlu 1987. Çukurova'ya ithal edilen bazı doğal düşmanların biyolojik savaşta kullanılma olanakları. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim, İzmir, 553-562.
- Uygun N. 1991. Ülkemizde biyolojik mücadele. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 63: 28-30.
- Uygun N., M.R. Ulusoy & S. Satar 2010. Biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1 (1): 1-14.
- Vesey-Fitzgerald D. 1941. Progress of the control of coconut-feeding Coccidae in Seychelles. *Bulletin of Entomological Research*, 32, 161-164.

Woglum R.S. 1913. Report on a trip to India and The Orient in search of the natural enemies of the citrus white fly. United States Department of Agriculture, *Bureau of Entomology, Bulletin* No. 120, 58 pp.