

*Orijinal araştırma (Original article)*

***Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk)'nin *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'ye karşı farklı yöntemlerle etkisinin belirlenmesi**

Musa Kırışık<sup>1\*</sup>, Tuba Kahraman<sup>1</sup>, Fedai Erler<sup>2</sup>

**Determination of the effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) against *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) by different methods**

**Öz:** Bu çalışmada, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) içeren bir biyoinsektisit (Delfin) predatör böcek *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'ye karşı doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. Denemeler laboratuvar koşullarında yürütülmüş ve etkinlik IOBC değerlerine göre sınıflandırılmıştır. Predatör böcek, 28±1°C, 16:8 saat (aydınlık: karanlık) ve %60±5 bağıl nem iklim koşullarında patates filizleri üzerinde yetiştirilen Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) kullanılmıştır. Doğrudan etki denemelerinde, Btk hem erginlere hem de 4. dönem *C. montrouzieri* larvalarına karşı sprey-tower ile uygulanmıştır. Uygulamadan 24 saat, 48 saat ve 10 gün (ergin), 20 gün (larva) sonra sağlıklı/hastalıklı böcekler sayılmıştır. Dolaylı etki denemelerinde, Btk-içeren biyoinsektisit petri kaplarında test edilmiştir. Kontrol petrilere saf su uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Btk-içeren biyoinsektisit, hem ergin hem de *C. montrouzieri* larvalarına karşı doğrudan ve dolaylı etkisinin olmadığını, yani çalışma boyunca ölüm gözlenmediğini göstermiştir (Zararsız: 1; IOBC). Bu sonuçlar, Btk'nin *C. montrouzieri*'nin uygulandığı narenciye bahçelerindeki IPM programlarında güvenle kullanılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Bacillus thuringiensis*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Planococcus citri*, doğrudan, dolaylı etki

**Abstract:** In this study, the direct spraying effects and indirect effects of the *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) product, Delfin, on the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), were investigated. The predator was reared on the citrus mealybug, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) on potato sprouts under climate controlled conditions of 28±1°C, 16:8h (light:dark) and 60±5% relative humidity. In the spraying bioassays, the product was applied with a spray-tower to both the adults and fourth stage larvae of *C. montrouzieri*. Healthy and diseased insects were counted at 24h, 48h and 10days (adults), and 20-days (larvae) after application. The indirect

<sup>1</sup>Ministry of Agriculture and Forestry, Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, 07010, Antalya, Turkey, ORCID ID: [0000-0003-0237-9803](https://orcid.org/0000-0003-0237-9803)

<sup>2</sup>Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 07070, Antalya, Turkey, ORCID ID: [0000-0002-7216-9871](https://orcid.org/0000-0002-7216-9871)

\*Corresponding author: [musa.kirisik@tarimorman.gov.tr](mailto:musa.kirisik@tarimorman.gov.tr), ORCID ID: [0000-0001-6956-7337](https://orcid.org/0000-0001-6956-7337)

Alınış (Received): 13.09.2019

Kabul edilmiş (Accepted): 28.11.2019

effects assay showed that the *Btk* product had no direct (spraying) effects and indirect effects on both the adults and larvae of *C. montrouzeri*, i.e., no mortality was observed in the study (harmless:1;IOBC). These results suggest that *Btk* can be used safely with *C. montrouzeri* in citrus IPM programs.

**Key words:** *Bacillus thuringiensis*, *Cryptolaemus montrouzeri*, *Planococcus citri*, direct and indirect effects

## Giriş

Ülkemiz turunçgil alanlarında en yaygın görülen zararlılardan biri de Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* Mulsant (Hemiptera: Pseudococcidae)'dir. Mücadele edilmediği zaman önemli ürün kayıplarına neden olabilmektedir. Zararlı genellikle meyvelerin sapla birleşme noktalarında ve meyvelerin birbirleriyle temas ettiği yerlerde meyve öz suyunu emerek meyve kalitesinin düşmesine ve sap dipleri zayıflayan meyvelerin dökülmesine neden olabilmektedir (Öztop, 2015). Turunçgil unlubiti, çıkarmış olduğu ballı maddenin Harnup ve Portakal güvelerinin larvalarının beslenmesi için uygun bir ortam oluşturmamasından dolayı bu güveleri yumurtlamaları için bulunduğu ortama çekerek dolaylı bir zarara da neden olabilmektedir (Öztop, 2015).

Bu zararlı ile mücadelede biyolojik mücadele yöntemi çok etkili olduğu için ülkemiz turunçgil bahçelerinde kimyasal mücadele tavsiye edilmemektedir (Anonim, 2017). Günümüzde bu zararlının birçok yerli doğal düşmanı belirlenmiştir (Uygun et al, 2001). Buna ilave olarak kültürel önlemler de tam olarak gerçekleştirildiğinde bahçedeki zararlı popülasyonu oldukça düşük yoğunlukta seyredabilmektedir. Antalya turunçgil bahçelerinde zararlının biyolojik mücadelesinde predator *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ve parazitoit *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) yaygın olarak kullanılmakta olup, çoğu zaman başka hiçbir mücadele yöntemine gerek kalmamaktadır.

Ancak turunçgil bahçelerinde özellikle Antalya ve çevresinde zararlı lepidopter larvalarına karşı kimyasal ilaç kullanımı zorunlu olmaktadır. Bu nedenle kullanılacak ilaçların IPM prensiplerine uygun olmalıdır. Bu çalışmada, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*) içerikli bir biyoinsektisit olan Delfin'in predatör böcek *C. montrouzeri*'ye karşı doğrudan ve dolaylı etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini *P. citri*, predatörü *C. montrouzeri* ve denemelerde kullanılan *Btk* içeren Delfin ticari isimli insektisit oluşturmaktadır. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* içeren ticari ürün Delfin'e ait bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

### ***Planococcus citri* üretimi**

Testlerde kullanılan unlubitler  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık, 16 : 8 saat (aydınlık : karanlık) ışıklanma periyodunda ve  $60 \pm 5\%$  orantılı nem koşullarındaki iklim odalarında, havalandırma deliğine sahip plastik kapların içerisinde bulunan (44 x 47 x 67 cm) filizlendirilmiş patatesler üzerinde üretilmiştir. Denemelerde kullanılan *P. citri* Antalya Batı-Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)'nden temin edilmiştir.

**Çizelge 1.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* içeren ticari ürün Delfin'e ait bazı özellikler

**Table 1.** Some properties of the commercial product Delfin which contains *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*

Preparatın Adı	Aktif maddesi	Etki Mekanizması *	Üretim-Son Tüketim tarihi	Tavsiye dozu**	Saklama koşulları
Delfin WG Agrikem	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> , serotype 3a 3b, strain SA-11 (32.000 IU/mg)	11A: Böcek orta bağırsak membranlarının mikrobiyal bozucuları	10/2017-10/2019	100 g/100L su	Laboratuvar koşulları

\*Insecticide Resistance Action Committee (IRAC)'ye göre

\*\* Harnup Güvesi için

### ***Cryptolaemus montrouzieri* üretimi**

Predatör böcek *C. montrouzieri*'nin üretimi  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık, 16:8 saat (aydınlık:karanlık) ışıklanma periyodunda ve %  $60 \pm 5$  orantılı nem koşullarındaki iklim odalarında havalandırma deliği bulunan plastik kapların içerisinde bulunan (44 x 47 x 67 cm) filizlendirilmiş patatesler üzerindeki *P. citri* ile bulaşık patatesler üzerinde yapılmıştır. Testlerde kullanılan *C. montrouzieri* Batı-Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)'nden temin edilmiştir.

### **Laboratuvar testleri**

Doğrudan uygulama testlerinde, *Btk* içerikli biyoinsektisit Delfin, predatör böcek *C. montrouzieri*'ye karşı turunçgil bahçelerinde zararlı lepidopter larvalarına karşı tavsiye edilen etiket dozunda, ilaçlama kulesi (spray-tower) yardımıyla uygulanmıştır. İlaçlama kulesi her bir tekerrür için 2 ml hacim ve 1 atm basınçta çalıştırılmıştır. Uygulama petri kabı içerisine yerleştirilen predatörlerin hem 3-4 günlük erginlerine hem de 4. dönem larvalarına karşı doğrudan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Testler, her bir biyolojik dönem için 4'er tekerrürlü olup, her bir tekerrür larvalar için 10 bireyden, ergin testleri için ise 5 ♀ ve 5 ♂ böcekten oluşmuştur. Etkinliğin belirlenmesi için sayımlar; erginler için 24 saat, 48 saat ve 10 gün sonra,

### *Bacillus thuringiensis*'in *Cryptolaemus montrouzeri* üzerindeki etkinliği

larvalar için ise 20 gün sonra yapılmıştır. Çalışma 24±2 °C sıcaklık ve 60±10 orantılı nem ve 16 saat aydınlatmalı iklim odası koşullarında gerçekteştirilmiştir. Uygulama süresince böceklere yeterli miktarda unlubitli patates sürgünleri verilmiştir (şimşek & Uygun, 2013).

Dolaylı etki testlerinde, *Btk* içeren biyoinsektisit predatör böcek *C. montrouzeri*'ye karşı etkinliği Petri kaplarında test edilmiştir. Bunun için, filizlenmiş ve üzerinde unlubit bulunan patatesler etiket dozunda (1 g/1 L su) ilaçlanarak, ilaçlamadan hemen sonra üzerinde unlubit bulunan sürgünlü kısımlar kesilerek içlerinde nemli pamuk pet bulunan petri kaplarına yerleştirilmiş ve her kaba larva testlerinde 10 adet 4. dönem larva, ergin testlerinde ise 5 ♀ ve 5 ♂ *C. montrouzeri* ergini salınmıştır. Testler, her bir biyolojik dönem için 4'er tekerrürlü olarak yürütölmüştür. Bu uygulamada deneme boyunca yetecek ilaçlı sürgünler bir kez *C. montrouzeri*'ye verilmiştir. Hava sirkölasyonu için petri kaplarının kapaklarına tül pencereler yapılmıştır. Doğrudan etki testlerinde olduğu gibi, etkinliğin belirlenmesi için sayımlar; erginler için 24 saat, 48 saat ve 10 gün sonra, larvalar için ise 24 saat, 48 saat ve 20 gün sonra yapılmıştır. Çalışma yine 24±2 °C sıcaklık ve 60±10 orantılı nem ve 16 saat aydınlatmalı iklim odası koşullarında gerçekteştirilmiştir. Dolaylı etkiden elde edilen veriler ile çoğalmaya etki ve toplam etki belirlenmiştir. Hem doğrudan hem de dolaylı etki testlerinde kontrollerde sadece su uygulaması yapılmıştır (şimşek & Uygun, 2013).

### Verilerin analizi

Doğrudan ve dolaylı etki testlerinden elde edilen ölüm değerleri, Abbott (1925) formölü kullanılarak kontrollerde meydana gelen doğal ölümler düşölerek düzeltilmiş ölüm değerlerine dönüştürölmüştür (Amano ve Haseeb, 2001).

$$\% \text{ Ölüm oranı (M)} = \frac{\text{İlaçlıdaki ölüm oranı (\%)} - \text{İlaçsızdaki ölüm oranı (\%)}}{100 - \text{İlaçsızdaki ölüm oranı (\%)}} \times 100$$

Daha sonra düzeltilmiş ölümler varyans analizine tabi tutulmuş ve muameleler arasındaki önemli farklılıkların belirlenmesi için de Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (DMRT) uygulanmıştır ( $P=0.05$ ) (SPSS 17.0).

Ayrıca, dolaylı etki testlerinde bakteriyel preparatın predatör dişilerinin yumurta verimine olan etkileri de aşağıdaki formöl yardımıyla hesaplanmıştır (Amano ve Haseeb, 2001).

$$\% \text{ Çoğalmaya etki (R)} = \frac{\text{İlaçlıdaki larva sayısı/ Dişi}}{\text{İlaçsızdaki larva sayısı/ Dişi}} \times 100$$

Bakteriyel biyoinsektisit'in predatör *C. montrouzieri* üzerine olan toplam dolaylı etkisi ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Formülde M: dolaylı etkiden dolayı meydana gelen % ölümü ve R: çoğalma üzerine olan etkiyi gösterir (Amano & Haseeb, 2001).

$$\% \text{ Toplam etki (E)} = 100 - [(100-M) \times R]$$

Ayrıca, değişik testlerden elde edilen etkinlik değerleri Çizelge 2'de verilen IOBC değerleri dikkate alınarak etkinlik sınıflandırılmıştır (Candolfi et al. 2000).

**Çizelge 2.** Laboratuvar testlerinde bir bio-pestisidin hedef dışı organizmalara olan IOBC sınıf etkinlik değerleri (Candolfi et al. 2000)

**Table 2.** IOBC class efficacy values for non-target organisms of a biopesticide in laboratory tests (Candolfi et al. 2000)

Sınıf Değeri	% Etki	Zarar Derecesi
1	< 30	Zararsız
2	30 - 79	Az zararlı
3	80 - 99	Orta derecede zararlı
4	> 99	Çok zararlı

## Bulgular ve Tartışma

### Doğrudan etki uygulaması

Doğrudan etki testlerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir. Çizelge 3 ve 4 birlikte değerlendirildiğinde, *Btk* içeren ticari ürün Delfin'in predatör böcek *C. montrouzieri*'nin hem erginleri hem de larvalarına karşı doğrudan hiçbir toksisitesi saptanmamıştır (Zararsız: 1; IOBC).

**Çizelge 3.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*'nin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzieri* erginlerine karşı doğrudan etkisi

**Table 3.** Direct effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on adults of the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzieri*

Muamele	n	Sayım	Ölü birey (Ort. ±SE)	% Ölüm (Ort. ±SE)	% Etki Abbott (Ort. ±SE)	IOBC değeri
		24 h	0.0	0.0	0.0	1*
<i>Btk</i>	40	48 h	0.0	0.0	0.0	1
		10 gün	0.0	0.0	0.0	1
		24 h	0.0	0.0		
Kontrol (Su)	40	48 h	0.0	0.0		
		10 gün	0.0	0.0		

\*: IOBC değeri 1= zararsız.

*Bacillus thuringiensis*'in *Cryptolaemus montrouzeri* üzerindeki etkinliği

**Çizelge 4.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*'nin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzeri* larvalarına karşı doğrudan etkisi

**Table 4.** Direct effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on larvae of the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzeri*

Muamele	n	Sayım	Ölü birey (Ort. ±SE)	% Ölüm (Ort. ±SE)	% Etki Abbott (Ort. ±SE)	IOBC değeri
		24 h	0.0	0.0	0.0	1*
<i>Btk</i>	40	48 h	0.0	0.0	0.0	1
		20 gün	0.0	0.0	0.0	1
		24 h	0.0	0.0		
Kontrol (Su)	40	48 h	0.0	0.0		
		20 gün	0.0	0.0		

\*: IOBC değeri 1= zararsız.

### Dolaylı etki uygulaması

Dolaylı etki testlerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir. Çizelge 5 ve 6 birlikte değerlendirildiğinde, *Btk* içeren ticari ürün Delfin'in predatör böcek *C. montrouzeri*'nin hem erginlerine hem de larvalarına karşı hiçbir doğrudan toksisitesi tespit edilmemiştir (Zararsız: 1; IOBC).

**Çizelge 5.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*'nin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzeri* erginlerine karşı dolaylı etkisi

**Table 5.** Indirect effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on adults of the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzeri*

Muamele	n	Sayım	Ölü birey (Ort. ±SE)	% Ölüm (Ort. ±SE)	% Etki Abbott (Ort. ±SE)	IOBC değeri
	40	24 h	0.0	0.0	0.0	1*
<i>Btk</i>		48 h	0.0	0.0	0.0	1
		10 gün	0.0	0.0	0.0	1
		24 h	0.0	0.0		
Kontrol (Su)	40	48 h	0.0	0.0		
		10 gün	0.0	0.0		

\*: IOBC değeri 1= zararsız.

**Çizelge 6.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*'nin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzieri* larvalarına karşı dolaylı etkisi

**Table 6.** Indirect effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on larvae of the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzieri*

Muamele	n	Sayım	Ölü birey (Ort. ±SE)	% Ölüm (Ort. ±SE)	% Etki Abbott (Ort. ±SE)	IOBC değeri
		24 h	0.0	0.0	0.0	1*
<i>Btk</i>	40	48 h	0.0	0.0	0.0	1
		20 gün	0.0	0.0	0.0	1
		24 h	0.0	0.0		
Kontrol (Su)	40	48 h	0.0	0.0		
		20 gün	0.0	0.0		

\*: IOBC değeri 1= zararsız.

*Btk* içeren ticari ürün Delfin'in predatör böcek *C. montrouzieri*'nin dişilerinin çoğalmaya etkisi ve toplam etkisi Çizelge 7'de verilmiştir.

**Çizelge 7.** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*'nin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzieri*'un çoğalmasına etkisi ve toplam etkisi

**Table 7.** Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, including, reproduction, on the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzieri*

Muamele	n (dişi birey)	Dişi başına larva	Çoğalmaya etki (R)	Toplam etki (E)	IOBC değeri
<i>Btk</i>	19±0.64	50.66±1.86 a	6.32±2.16	6.32±2.16	1
Kontrol (Su)	20±0.38	52.18±2.10 a			

†: Aynı sütunda aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel bir fark yoktur (DMRT;  $P=0.05$ ).

\*\* : IOBC değeri 1= zararsız.

Çizelge 7'den anlaşılacağı üzere, bakteriyel ürünün predatör dişilerinin üreme gücüne istatistiki olarak önemli bir etkisi yoktur ( $P<0.05$ )

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, *Btk* içerikli biyoinsektisit Delfin'in predatör böcek *C. montrouzieri*'nin hem erginlerine hem de larvalarına karşı doğrudan ve dolaylı yolla hiçbir toksisitesinin mevcut olmadığını göstermiştir. Söz konusu predatör böceğe karşı değişik gruplardan farklı insektisitlerin toksisitesi üzerine yapılan önceki çalışmalar Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 8.** Farklı insektisitlerin predatör böcek *Cryptolaemus montrouzieri*'ye karşı zararlılık durumları

**Table 8.** Levels of harmfulness of different insecticides to the predatory insect, *Cryptolaemus montrouzeri*

Kaynak	İnsektisit	Zararlılık durumu	Uygulama metodu
Başpınar ve Uygun (1990)	methidation	Çok zararlı (4)	Daldırma, kuru film ve püskürtme
	carbosulfan	Çok zararlı (4)	
	furathiocarb	Çok zararlı (4)	
	pirimicarb	Az zararlı (2)	
	fluvalinate	Orta düzeyde zararlı (3)	
Miret ve Garcia-Mari (2001)	mineral oil	Az zararlı (2)	Püskürtme
	chlorpyrifos	Az zararlı (2)	
	pyriproxyfen	Çok zararlı (4)	
	deltamethrin	Az zararlı (4)	
	azadirachtin	Az zararlı (4)	
Baspınar et al., (2002)	azadirachtin water ext.	Çok zararlı (4)	Kuru film ve püskürtme
	mineral oil	Orta düzeyde zararlı (3)	
	buprofezin	Zararsız (1)	
	pyriproxyfen	Zararsız (1)	
Cloyd ve Dickinson (2006)	flonicamid	Zararsız (1)	Kuru film ve püskürtme
	acetamiprid	Çok zararlı (4)	
	Dinotefuran	Çok zararlı (4)	
	clothianidin	Çok zararlı (4)	

Çizelge 8'den anlaşılacağı üzere, daha önce yaprakbitlerine karşı yaygın olarak kullanılan ve selektif afisit özelliğiyle bilinen pirimicarb *C. montrouzeri*'ye karşı az zararlıdır (Başpınar & Uygun, 1990). Bir diğer nokta, organik (azadirachtin) ya da organik sentetik piretroid (deltamethrin) ilaçların az zararlı olmasıdır (Baspınar et al, 2002). Ayrıca buprofezin, pyriproxyfen ve flonicamid gibi 'Böcek Gelişim Düzenleyiciler' grubuna ait insektisitler söz konusu predatör böceğe karşı hem kuru film hem de doğrudan etki testlerinde 'Zararsız (1)' olarak bulunmuştur (Çizelge 8). Ancak, *Btk* içeren bir ürün söz konusu zararlıya karşı ilk kez bu çalışma ile test edildiğinden, sonuçlarımızı önceki çalışmalarla karşılaştırma fırsatımız olmamıştır. Bunun yanı sıra *B. thuringiensis* içeren biyoinspektisitlerin genellikle doğal düşmanlara karşı zararsız olduğu tespit edilmiştir (Dutton et al, 2002). *Bacillus thuringiensis* toksini içeren GDO'lu mısırlarda yapılan çalışmalarda, farklı coccinellid predatörlerde *Bt* toksini belirlenmemiştir (Harwood et al, 2007).

Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen veriler *Btk* içeren ticari ürünlerin biyolojik mücadele uygulanan turunçgil bahçelerinde dahi lepidopter zararlılarla mücadelede güvenle kullanılabileceğini göstermiştir.

## Kaynaklar

Abbott W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18(2): 265–267.



- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Kırışık et al, 2020, 10 (1): 55-63
- Anonim 2017. Turunçgil Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 152 s.
- Amano H. & M. Haseeb 2001. Recently-proposed methods and concepts of testing the effects of pesticides on the beneficial mite and insect species: study limitations and implications in IPM. *Applied Entomology and Zoology*, 36 (1): 1-11
- Başpınar H., Cakmak I. & C. Oncuer 2002. The effect of water extract of *Melia azedarach* L. on some pests. Congress of Fourth Entomology of Turkey, September 12-15, Aydın, Turkey, pp. 295-304 (Tr).
- Başpınar H. & N. Uygun 1990. Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı İnektisidlerin *Cryptolaemus montrouzeri* Muls. ve *Coccinella septempunctata* (L.) (Coleoptera, Coccinellidae)'ya Etkileri. Türkiye 2. Biyolojik Mücadele Kongresi, Ankara, 483-492.
- Candolfi M.P, Blumel S, Forster R, Bakker F.M., Crimm C., Hassan S.A., Heimbach U., Mead-Briggs M.A., Reber B., Schmuck R. & H. Vogt 2000. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative, IX + 158 pp.
- Dutton A., H. Klein, J. Romeis & F. Bigler 2002. Uptake of Bt-toxin by Herbivores Feeding on Transgenic Maize and Consequenses fort he Predator Chrysoperla carnea, *Ecological Entomology*, 27:441-447.
- Harwood J.D., R.A. Samson & J. J. Obyrcki 2007. Temporal Detection of Cry1Ab-Endotoxins in Coccinellid Predators from Fields of *Bacillus thuringiensis* corn. *Bulletin of Entomological Research*, 97:643-648.
- Miret J-A.J. & F. Garcia-Mari 2001. Side-effects of pesticides on selected natural enemies occurring in citrus in Spain. Pesticides and Beneficial Organisms, *IOBC/WPRS Bulletin*. 24 (4): 103-112.
- Öztop A. 2015. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr> > Kutuphane > turuncgil zararlılari (Erişim: 04.09.2019).
- Şimşek V.M. & N. Uygun 2013. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının turunçgil bahçelerindeki önemli parazitoit ve predatörlere etkilerinin laboratuvar koşullarında araştırılması. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 4(2), 141-154.
- Uygun N., İ. Karaca, R. Ulusoy, D. Şenal, H. Elekçioğlu, U. Gözel, A. Erkılıç, H. Özgönen, S. Baloğlu, N. Uygur, S. Uygur & O. Kolören 2001. Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele. TUBİTAK, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Ankara, 157 s.