

PESTİSİTLERİN FAYDALI ORGANİZMALARA  
STANDART YAN ETKİ DENEME METOTLARI

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER .....	II
PESTİSİTLERİN FAYDALI ORGANİZMALARA STANDART YAN ETKİ DENEME METOTLARI GENEL ESASLAR .....	1
LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN <i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)'YE KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	9
LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN <i>Aphytis</i> spp. (Hymenoptera: Aphelinidae)'YE KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	13
LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN <i>Chilocorus bipustulatus</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'A KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	17
LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN PREDATÖR AKARLAR (Acarina: Phytoseiidae)'A KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	21
LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN <i>Serangium parcesetosum</i> Sicard (Coleoptera:Coccinellidae)'A KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	25
TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN <i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault) (Hymenoptera:Encyrtidae)'YE KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	30
TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN PREDATÖR <i>Chilocorus bipustulatus</i> (Coleoptera: Coccinellidae)'A KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	33
TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN PREDATÖR AKARLAR (Acarina: Phytoseiidae)'A KARŞI YAN ETKİ DENEME METODU .....	37

# PESTİSİTLERİN FAYDALI ORGANİZMALARA STANDART YAN ETKİ DENEME METOTLARI

## GENEL ESASLAR

(Rev 22.02.2019)

### GİRİŞ

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde yaygınlaşan entegre mücadele çalışmalarında pestisitlerin faydalı organizmalara yan etkileri önemli bir yer tutmakta olup günümüzde modern bitki koruma çalışmalarında kimyasal pestisitlerin kullanımının azaltılması bir politika haline gelmiştir.

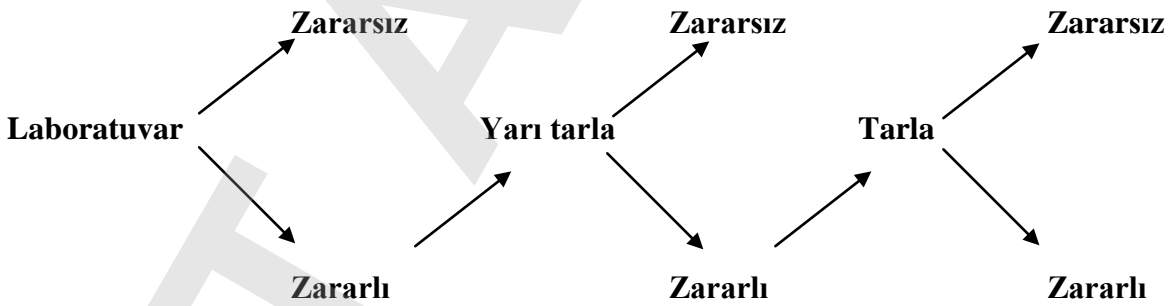
Bu amaçla entegre mücadele programlarında uygun pestisitlerin seçilmesinde, bu pestisitlerin uluslararası standart metotlarla faydalı organizmalara yan etkilerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Bir çok ülkede ilaç ruhsatlandırma çalışmalarında pestisitlerin faydalı organizmalara olan yan etkilerinin araştırılması zorunluluk haline gelmiştir.

Bu konuda ülkemizde yapılacak denemelerde de birliktelik sağlamak amacı ile IOBC'nin "Pestisitler ve Faydalı Organizmalar Çalışma Grubu" nun 1988, 1992, 1994, 2000 ve 2006 yılı yayınları esas alınarak, ülkemizde yaygın olarak bulunan önemli doğal düşmanlara pestisitlerin yan etkilerinin araştırılmasında kullanılacak standart yan etki deneme metotları hazırlanmıştır.

### GENEL ESASLAR

Tarla denemelerinin zaman alıcı ve pahalı olması ile birlikte tarla koşullarının değişkenliğinden dolayı zaman zaman sonuçların değerlendirilmesinde zorluk yaşanmaktadır. Bu nedenle pestisitlerin faydalı organizmalara etkilerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde hataları en aza düşürmek için laboratuvar, yarı tarla ve tarla yöntemlerinden oluşan üç aşamalı kombinasyon deneme serisi geliştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Pestisitlerin faydalı organizmalara yan etkilerini belirlemek için kullanılan aşamalar.

Pestisitlerin zarar derecesi laboratuvar testleri ile belirlenir.

Laboratuvar denemelerinde bir faydalıya zararsız bulunan pestisit, aynı organizmaya tarla koşullarında da etkisiz olacağı için o pestisit için yarı tarla ve tarla koşullarında denemesine gerek yoktur.

Laboratuvar denemelerinde faydalıya zararlı bulunan pestisitler (sınıf değeri M ve T), yarı tarla denemelerine alınır.

Yarı tarla denemelerin amacı, laboratuvarda zararlı olan pestisitlerin daha gerçekçi koşullarda faydalının canlılığı, yumurta verimi, parazitlenme kapasitesi veya av tüketimindeki laboratuvardaki etkiyi gösterip göstermediğini test etmektir.

Yarı tarla denemelerinde zararlı olarak etki gösteren pestisitler (sınıf değeri M ve T) tarla denemelerine alınır.

Pestisitlerin zararlı etkileri konusunda kesin kaniya varmak için bunların gerçek tarla koşullarında denenmesi gerekmektedir.

Laboratuvar denemeleri tek deneme olarak yapılır.

Yarı tarla ve tarla denemeleri iki farklı bölgede veya aynı bölgenin iki farklı lokasyonunda yürütülür.

Tarla denemelerinde sınıf değeri M ve T olarak etki gösteren pestisitler zararlı olarak kabul edilir.

Test edilecek faydalı organizmaların seçimi genel olarak, bunların ilgili bitkilerde yoğun ve yaygın olarak bulunmaları, etkili olmaları, bunlarla ilgili kolay üretim yöntemlerinin olması veya ticari olarak bulunmaları, depolanabilir ve taşınabilir olmalarına göre yapılmaktadır.

Ülkemizde önemli kültür bitkilerinde ruhsata esas pestisit müracaatlarında pestisitlerin faydalı organizmalara yan etki deneme metodları bitki ve test organizmalarına göre Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Yan etki denemeleri metodları için kültür bitkilerine göre test organizmaları\*

Bitki Grubu	Test Grubu	Familiya/tür
<i>Yeşil Aksam İlaçlamaları</i>		
Hububat	Bir afit predatörü	Coccinellidae
	Bir yumurta parazitoidi	Scelionidae
Açık alanda Sebzeler	Bir predatör böcek	Chrysopidae, Coccinellidae, Syrphidae, <i>Nesidiocoris tenuis</i> , <i>Orius</i> spp.
	Bir afit parazitoidi	Aphidiidae
	Bir lepidopter yumurta parazitoidi	<i>Trichogramma</i> spp.
	Bir lepidopter larva, larva-pupa parazitoidi	Braconidae, Ichneumonidae
Örtü altında yetiştirilen sebzeler	Bir predatör akar	Phytoseiidae
	Bir parazitoid	<i>Encarsia formosa</i> , <i>Aphidius</i> spp.
	Bir predatör böcek	<i>Orius</i> spp, Chrysopidae, Coccinellidae, <i>Nesidiocoris tenuis</i>
Meyve bahçeleri	Bir afit parazitoidi	Aphidiidae
	Bir Lepidopter yumurta parazitoidi	<i>Trichogramma</i> spp.
	Bir predatör akar	Phytoseiidae
	Bir predatör böcek	Chrysopidae, Coccinellidae, Syrphidae
Bağ	Bir predatör akar	Phytoseiidae
	Bir predatör böcek	Chrysopidae

	Bir yumurta parazitoiti	Trichogrammatidae
	Bir larva parazitoiti	<i>Habrobracon</i> spp.
Pamuk	Bir predatör böcek	Chrysopidae, Coccinellidae, <i>Orius</i> spp.
	Bir lepidopter larva, larva-pupa parazitoidi	Braconidae, Ichneumonidae
Antepfıstığı	Bir genel predatör	Coccinellidae, Chrysopidae
	Bir parazitoit	<i>Psyllaephagus</i> sp. <i>Metaphycus</i> sp.
Turunçgil	Bir predatör böcek	<i>Chilocorus bipustulatus</i> , <i>Serangium parcesetosum</i>
	Bir predatör akar	<i>Typhlodromus</i> spp., <i>Euseius</i> spp., <i>Amblyseius</i> spp., <i>Phytoseiulus</i> spp.
	Bir parazitoit	<i>Aphytis melinus</i> , <i>Anagyrus pseudococci</i>
Mısır	Bir yumurta parazitoiti	Trichogrammatidae
	Bir larva parazitoiti	Braconidae
	Bir predatör böcek	Chrysopidae, Coccinellidae, <i>Orius</i> spp.
Zeytin	Bir parazitoit	<i>Metaphycus</i> sp., <i>Aphytis melinus</i>
	Bir predatör böcek	Chrysopidae, Coccinellidae
<b>Tohum ve Toprak Yüzeyi İlaçlamaları</b>		
Hububat, Sebze, Endüstri Bitkileri	Bir predatör	Carabidae, Staphylinidae

\* Ruhsata esas denemelerde ülkemizde bulunan doğal düşman türleri esas alınır.

### Laboratuvar Denemeleri

**a) Hassas dönem** (örneğin; parazitoitlerin erginleri, predatör akarların ergin öncesi dönemleri, predatör böceklerin larva ve nimf dönemleri)

1. Pestisitler, cam levha, yaprak, kum veya kumlu toprak üzerine uygulanır.
2. Faydalı funguslar, nematodlar ve Collembola için standart ortam (örneğin; toprak, agar vb.) hazırlanır. Tohum ilaçları, granül ilaçlar, tabletler ve tuzaklar: örümcekler (Araneae), toprakta yaşayan faydalı Coleoptera takımının Carabidae ve Staphylinidae familyasına bağlı birer tür üzerinde test edilmelidir (Candolfi et al, 2001).
3. Pestisit uygulamasında homojen bir dağılım sağlamak için, cam yüzeyler ve yapraklara 1.5-2.0 mg ilaçlı sıvı /cm<sup>2</sup>, kum ve kumlu toprağa 4-6 mg ilaçlı sıvı /cm<sup>2</sup> tavsiye edilir.
4. Laboratuvarda üretilen veya araziden toplanan test organizmaları aynı yaşta olmalıdır.
5. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda denenmelidir.
6. Pestisit uygulamaları genel kurallara uygun olmalıdır.
7. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
8. Yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
9. Her denemede mutlaka kontrol (saf su) ve standart toksik pestisit (tavsiye edilen en yüksek doz) alınmalıdır.

10. Ölümün yanı sıra, faydalının yumurta verimi, parazitleme kapasitesindeki veya av tüketimindeki azalma değerlendirilmelidir

11. Sonuçlar aşağıda tabloya göre değerlendirilmelidir (Boller et al., 2006).

<b>Laboratuvar Sınıf Değerleri*</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık Sınıfı</b>
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30–79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turuncgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvarında yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değer alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

**b) Daha az hassas dönemler** (örneğin; konukçu içindeki parazitoitler, predötör akarların ve böceklerin erginleri)

1. Pestisitler deneme organizmalarına doğrudan uygulanır.
2. Pestisit uygulamasında homojen bir dağılım sağlamak için, cam yüzeyler ve yapraklara 1.5–2.0 mg ilaçlı sıvı /cm<sup>2</sup>, kum ve kumlu toprağa 4–6 mg ilaçlı sıvı /cm<sup>2</sup> tavsiye edilir.
3. Laboratuvarında üretilen veya araziden toplanan test organizmaları aynı yaşta olmalıdır.
4. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda denenmelidir.
5. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
6. Pestisit uygulamaları genel kurallara uygun olmalıdır.
7. Yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
8. Her denemede mutlaka kontrol (saf su) ve standart toksik (tavsiye edilen en yüksek doz) alınmalıdır.
9. Ölümün yanı sıra, faydalının yumurta verimi, parazitleme kapasitesindeki veya av tüketimindeki azalma değerlendirilmelidir.
10. Sonuçlar aşağıda tabloya göre değerlendirilmelidir (Boller et al., 2006).

<b>Laboratuvar Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık Sınıfı</b>
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30–79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

**c) Pestisitlerin faydalı organizmalara kalıntı etki süresi**

1. Toprağa, bitkilere ve yapraklara uygulanan pestisitlerin farklı sürelerde (gün, hafta) kalıntı etkileri test edilir.

2. Tarla koşullarında (yağmurdan korunaklı ve güneş ışığının doğrudan etkisi altında) veya laboratuvarında uyarlanmış tarla koşullarının (pestisit kullanıldığı uygun mevsimde) oluşturulması ile kalıntının incelenmesi.
3. Pestisit uygulamaları genel kurallara uygun olmalıdır.
4. Laboratuvarında üretilen veya araziden toplanan test organizmaları aynı yaşta olmalıdır.
5. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda denenmelidir.
6. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
7. Yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
8. Her denemede mutlaka kontrol (saf su) ve standart toksik pestisit (tavsiye edilen en yüksek doz) olmalıdır.
9. Ölümün yanı sıra, faydalının yumurta verimi, parazitlenme kapasitesindeki veya av tüketimindeki azalma değerlendirilmelidir.
10. Toksikite kayboluncaya kadar veya uygulamadan bir ay sonraya kadar denemeye devam edilir.
11. Sonuçlar aşağıda verilen dört sınıfta değerlendirilmelidir.

<b>Kalıntı Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Süre (gün)</b>	<b>Kalıntı değeri</b>
A	< 5	Kısa
B	5–15	Az kalıcı
C	16–30	Orta derecede kalıcı
D	> 30	Çok kalıcı

#### **d) Geliştirilmiş laboratuvar çalışmaları**

1. Denemeler örtü altında veya laboratuvarında standart tarla koşullarının yapay olarak oluşturulması (yaz ayına uygun değişken sıcaklık, nem ve ışık şiddeti) ile yapılır.
2. Bu çalışmalarda test organizmaların hassas dönemleri kullanılır.
3. Pestisitlerin gaz etkisini önlemek için uygun havalandırma yapılır.
4. Faydalı organizmalar uygulama sırasında bitkiler üzerinde bulunmalı veya ilaçlamadan hemen sonra salınmalıdır.
5. Laboratuvarında üretilen veya doğadan toplanan, kullanılacak organizmalar aynı yaşta olmalıdır.
6. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda denenmelidir.
7. Pestisit uygulamaları genel kurallara uygun olmalıdır.
8. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
9. Her denemede mutlaka kontrol (saf su) ve standart toksik pestisit (tavsiye edilen en yüksek doz) olmalıdır.

10. Ölümün yanı sıra, faydalının yumurta verimi, parazitleme kapasitesindeki veya av tüketimindeki azalma değerlendirilmelidir.

11. Sonuçlar aşağıda verilen üç sınıfta değerlendirilmelidir.

<b>Geliştirilmiş Laboratuvar Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık derecesi</b>
1	0-50	Zararsız veya az zararlı
2	51-75	Orta derecede zararlı
3	> 75	Çok zararlı

### **Yarı Tarla Denemeleri**

1. Denemeler tarla koşullarındaki iklim faktörlerinin etkisini en aza indirecek şekilde örtü altında yapılır.
2. Pestisit uygulaması, en uygun zaman, mevsim ve üründe yapılır.
3. Faydalı organizmalar uygulama sırasında bitkiler üzerinde bulunmalı veya ilaçlamadan hemen sonra salınmalıdır.
4. Laboratuvarda üretilen veya doğadan toplanan, kullanılacak organizmalar aynı yaşta olmalıdır.
5. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda denenmelidir.
6. Pestisit uygulamaları genel kurallara uygun olmalıdır.
7. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
8. Her denemede mutlaka kontrol (saf su) ve standart toksik (tavsiye edilen en yüksek doz) olmalıdır.
9. Ölümün yanı sıra, faydalının yumurta verimi, parazitleme kapasitesindeki veya av tüketimindeki azalma değerlendirilmelidir.
10. Sonuçlar aşağıda tabloya göre değerlendirilmelidir (Boller et al., 2006).

<b>Yarı Tarla Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık Sınıfı</b>
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

### **Tarla Denemeleri**

#### **a) Tarladaki doğal faydalı faunası**

1. Kültür bitkileri veya toprakta doğal olarak bulunan faydalı organizmalar doğrudan ilaçlanır.
2. Tarla denemeleri iki farklı bölgede veya aynı bölgenin iki farklı lokasyonunda yürütülür.



3. Deneme yapılacak tarlaya aynı yıl içinde başka doğal düşman salımı yapılmamış olmalıdır.
4. Uygulamadan önce ve sonra belirli aralıklarla örnekleme yapılmalıdır.
5. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda ve uygulama sayısında olmalıdır.
6. Denemeler pestisit için en uygun zaman ve mevsimde yapılmalıdır.
7. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
8. Her denemede mutlaka su ve standart toksik pestisit (tavsiye edilen en yüksek doz) olmalıdır.
9. Standart toksik madde olarak, Dimethoate veya Methiocarb seçilebilir.
10. Kontrol ve ilaç parsellerinde ölüm/canlılık oranı ile popülasyon değişimi izlenmelidir.
11. Parsel büyüklüğü ve örneklenen birey sayısı, istatistiksel analiz yapmaya elverişli olmalıdır.
12. Sonuçlar aşağıda tabloya göre değerlendirilmelidir (Boller et al., 2006).

<b>Tarla Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık Sınıfı</b>
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı tarlada yapılan yan etki çalışmalarında %50'nin üzerinde değer elde edilmesi durumunda Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararlı olarak kabul edilir.

#### **b) Salınmış faydalı faunası**

1. Deneme parsellerinde mümkün olduğunca bitki zararlısı böcek ve akarlar bulunmamalıdır.
2. Laboratuvarda üretilen veya doğadan toplanan aynı yaştaki faydalı organizmalar parsellere salınır ve doğrudan pestisit uygulanır.
3. Pestisit uygulamasından sonra belirli aralıklarla örnekleme yapılmalıdır.
4. Denemeye alınacak pestisitler ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozda ve uygulama sayısında denemelidir.
5. Denemeler pestisit için en uygun zaman ve mevsimde yapılmalıdır.
6. Değerlendirmeye kadar uygun bir süre geçmelidir.
7. Her denemede mutlaka su ve standart toksik pestisit (tavsiye edilen en yüksek doz) olmalıdır.
8. Kontrol ve ilaç parsellerinde ölüm/canlılık oranı ile popülasyon değişimi izlenmelidir.
9. Parsel büyüklüğü ve örneklenen birey sayısı, istatistiksel analiz yapmaya elverişli olmalıdır.
10. Sonuçlar aşağıda tabloya göre değerlendirilmelidir (Boller et al., 2006).

<b>Tarla Sınıf Değerleri</b>		
<b>Sınıf değeri</b>	<b>Etki (%)</b>	<b>Zararlılık Sınıfı</b>
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı tarlada yapılan yan etki çalışmalarında %50'nin üzerinde değer elde edilmesi durumunda Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararlı olarak kabul edilir.

**LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN**  
***Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)'YE KARŞI**  
**YAN ETKİ DENEME METODU**  
**(Rev. 22.02.2019)**

## 1. GİRİŞ

*Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) unlubitlerin biyolojik mücadelesinde önemli bir yerli doğal düşmandır. Polifag bir parazitoit olan *A. pseudococci*, Turunçgil unlubitinin [*Planococcus citri* (Risso) Hem.:Pseudococcidae)] üçüncü dönem nimf ve henüz yumurtlamamış genç dişilerini tercih etmektedir. Bir döl, 26°C sıcaklıkta 30 günde tamamlanmaktadır. Yılda dört-beş döl vermektedir.

*P. citri* üzerinde 26°C sıcaklıkta bir dişi ortalama 33, maksimum 65 adet birey vermekte, dişiler erkeklere göre daha fazla yaşamaktadır. Dişi ömrü 10-18 gündür.

Konukçusu, parazitlenmeden sonra beşinci günde hareketini durdurmakta, altıncı ve yedinci günde derisi sertleşmekte, sekizinci günde de tam anlamıyla mumya halini almaktadır. Kışık konukçusunun içinde pupa döneminde geçirmektedir (Rosen ve Rössler 1966).

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denenecek pestisit, kontrol ve standart toksik madde

#### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

#### 2.1.2. Kontrol (Saf su ile muamele)

#### 2.1.3. Standart toksik madde

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı (l/da) :

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l olarak) :

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Ergin
Eşey	Erkek ve dişi karışık
Alındığı yer	Laboratuvar kültürü
Konukçusu	Turunçgil unlubiti ( <i>Planococcus citri</i> (Risso) Hem.:Pseudococcidae)) 3. dönem nimfleri

## 2.3. Deneme ünitesi

### 2.3.1. Ergin parazitoitlere değme etkisi

Deneme ünitesi olarak, 2.0x1.0–2.0 cm kesiti olan profil metal çubuklardan yapılan iç kenarı 10 cm olan kare çerçeve kullanılır. Bu çerçevenin üç kenarında 0,9 cm çapında açılan ikişer delik havalandırmayı sağlar. Dördüncü kenarda ise 1,2 cm çapında 2 delik bulunur, bu deliklerden deneme yapılacak ergin parazitoitlerin girişi ile bunların beslenmesi için hazırlanacak bal/su karışımının verileceği kağıt havlu konulur. Bu çerçevenin alt ve üst yüzeyleri cam plaka ile kapatılır.

### 2.3.2. Parazitleme oranına etkisi

Erginlere değme etkisi denemesinden sonra ilaçlı ve kontrol ünitelerindeki canlı kalan bireylerle yapılacak çalışmada 10–12 cm çapında 12–15 cm yüksekliğinde şeffaf plastik silindirler kafes olarak kullanılır. Silindirin üst kısmı, havalanmaya olanak verecek ve parazitoit kaçışını engelleyecek şekilde tül ile kapatılır.

## 2.4. Deneme koşulları

Deneme 26±1 °C sıcaklık, %75±5 orantılı nem ve 16/8 saat aydınlık/karanlık periyodu koşullarındaki iklim odalarında yürütülür.

## 2.5. Denemeye alınacak faydalı organizmanın beslenmesi

Denemede kullanılacak *A. pseudococci* erginleri ballı su ile beslenir. Parazitoit kültürü için Turunçgil unlubiti ile bulaşık patates sürgünleri kullanılır.

## 2.6. Pestisitlerin uygulanması

### 2.6.1. Ergin parazitoitlere değme etkisi

Pestisit, deneme ünitesinin cam plakaları üzerine ilgili kültür bitkisinde ruhsatlı olduğu en yüksek dozunda uygun bir pülverizasyon aleti (potter tower vb) ile cam yüzeyine  $2 \pm 0.2$  mg/cm<sup>2</sup> ilaçlı sıvı gelecek şekilde uygulanır. İlaçlamadan sonra kurutulmuş cam plakalar ilaçlı yüzeyleri karşılıklı gelecek şekilde ne yerleştirilir. Üretim biriminden alınan 24 saat yaşlı ergin parazitoit deneme ünitesine aktarılır. Her deneme ünitesine 10 adet (5 dişi+ 5 erkek) parazitoit konulur. Bu parazitoitler 24 saat ilaçlı yüzeye maruz bırakılır. Deneme ünitesinde ergin parazitoitlerin beslenmesi için bal/su karışımı emdirilmiş kağıt havlu bu amaçla açılmış delikte bulundurulmalıdır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde, üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) ve dört tekerrürlü (her bir karakter için toplam 40 parazitoit) olarak kurulmalıdır. Değerlendirmede sayımlar 24 saat sonra yapılmalıdır.

### 2.6.2. Parazitleme oranına etkisi

Parazitleme oranına etki denemesinin kurulabilmesi için, değme etkisi denemesinden kalan birey sayısı her uygulama için en az 15 canlı dişi olmalıdır. Her bir birey ayrı ayrı kafese alınarak değerlendirilir. Turunçgil unlubitinin en az 40 adet 12 gün yaşlı nimfleri ile bulaşık patates sürgünleri deneme ünitelerine konularak parazitoitlere verilir. 24 saat sonra

parazitöitler alınır. Parazitlenme oranının belirlenmesi için, deneme üniteleri, kontrollü koşullarda 15-17 gün bekletilir. Bu süre sonunda mumyalaşma sayısı değerlendirilir. Parazitlenme oranları pestisitlerin sınıflandırılmasında dikkate alınmaz.

Toksik standart bu denemede kullanılmaz.

### 3. GEÇERLİK KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Denemenin geçerlik kriterleri

##### 3.1.1. Ölüm oranının belirlenmesinde kullanılan kriterler

1. Kontrol ünitesinde kabul edilebilir maksimum ölüm oranı: en çok %13 (40 parazitöitin en çok 5'inde ölüm)

2. Toksik standart ünitesinde ölüm oranı: en az %80

Bu kriterlere ulaşılmadığı takdirde deneme tekrarlanır.

##### 3.1.2. Parazitlenme oranının belirlenmesinde kullanılan kriterler

1. Dişi başına mumya sayısı: en az 5

2. Kontrol uygulamasında "0" parazitlenme değere sahip parazitöit sayısı: en çok 2 birey

#### 3.2. Değerlendirme

##### 3.2.1. Ergin parazitöitlere değme etkisi

Ergin parazitöitlere değme etkisi denemesinde parazitöitler 24 saat ilaçlı yüzeye maruz bırakılır ve bu süre sonunda ölü bireyler sayılır. Yüzde etki Abbott (1925) formülüne göre hesaplanır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{Kontrolde canlı (\%)} - \text{İlaçlıda canlı (\%)}}{\text{Kontrolde canlı (\%)}} \times 100$$

Sınıflandırma erginlere değme etkisi denemesindeki etki oranları esas alınarak aşağıdaki şekilde yapılır.

Laboratuvar Sınıf Değerleri*		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30-79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitöit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvarda yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değeri alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

##### 3.2.2. Parazitlenme oranına etkisi

Her bir uygulama için her parazitöit başına oluşan mumyaların ortalama sayısı her deneme için standart sapma ölçüsüyle beraber hesaplanır. Sonuçlar, kontrol ile kıyaslanır. Azalma oranı (yüzde) aşağıdaki formülle ifade edilir.

$$\text{Azalma (\%)} = (1 - R_t/R_c) * 100$$

R<sub>t</sub>: İlaç uygulamasındaki mutlak değeri

R<sub>c</sub>: Kontroldeki mutlak değeri

#### 4. FAALİYETLERİN ZAMAN ÇİZELGESİ

Test Günleri	Ölçüm ve Aktivite Programı
1-3 gün önce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deneme ünitesi hazırlanır</li><li>• Besin hazırlanır</li></ul>
0. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cam kaplar hazırlanır ve ilaçlama ekipmanının kalibrasyonu yapılır</li><li>• Cam kap ilaçlanır</li><li>• Deneme ünitesine parazitoidler konur</li><li>• Ergin parazitoidlerin beslenmesi bal/su karışımı ile sağlanır.</li></ul>
24 saat sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ölüm oranı değerlendirilir</li><li>• Canlı kalan her bir birey ayrı ayrı kafese alınarak parazitlenme oranı için değerlendirilir.</li><li>• 12 gün yaşlı unlubit nimfleri ile bulaşık patates sürgünleri deneme ünitelerine konularak parazitoidlere verilir.</li></ul>
3 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parazitoidler alınır</li></ul>
10-12 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mumyalaşma sayısı belirlenir</li></ul>
12 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parazitlenme oranına etkisi belirlenir ve değerlendirilir</li></ul>

#### LİTERATÜR

- Abbott, W.S.,1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Candolfi, M.P., S. Blümel, R. Forster, F.M. Bakker, C. Grimm, S.A. Hassan, U. Heimbach, M.A. Mead-Briggs, B. Reber, R. Schmuck, H. Vogt, 2000. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products on on-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative, (IOBC/WPRS), Germany, 45-56.
- Hassan, E. and R. G. Summers, 1997. Testing the toxicity effects on California red scale parasitoid [*Aphytis lingnanensis* Compere] of two insecticides used to control California red scale [*Aonidiella aurantii* Mask.] on citrus in the laboratory. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz-Journal of Plant Disease and Protection 104 [4] 415 - 418.
- Mead-Briggs, M.A., K. Brown, M.P. Candolfi, M.J.M. Coulson, M. Miles, M. Moll, K. Nienstedt, M. Schuld, A. Ufer, E. McIndoe, 2000. A laboratory test for evaluating the effects of plant protection products on the parasitic wasp, *Aphidius rhopalosiphii* (DeStephani-Perez) (Hymenoptera: Braconidae). IOBC, BART and EPPO Joint Initiative, (IOBC/WPRS), Germany, 13-25.
- Rosen, D. and Rössler, Y. 1966. Studies on an Israel Strain of *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae). Entomophaga, II (3), 269-277.
- Viggiani, G. and A. Tranfaglia, 1978. A method for laboratory test of side-effects of pesticides on *Leptomastix dactylopii* (How.) (Hym. Encyrtidae). Bol. Lab. Entomol. Agrar. Filippo Silvestri 35:8-15.
- Yiğit, A., R. Canhilal ve A. Kışmir, 1992. Turunçgil unlubitinin bazı avcı böcek ve parazitoidlerine bazı insektisitlerin etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri 28-31 Ocak 1992, sayfa 251-264.

# LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN

## *Aphytis* spp. (Hymenoptera: Aphelinidae)'YE KARŞI

### YAN ETKİ DENEME METODU

(Rev.22.02.2019)

#### 1. GİRİŞ

*Aphytis* spp. (Hymenoptera: Aphelinidae) kabuklubitlerin özellikle Diaspididae familyası türlerinin doğada baskı altına alınabilmesini sağlayan önemli bir doğal düşman grubudur. Genellikle açık sarı renkli olan *Aphytis* türleri kabuklubitlerin ergin öncesi dönemlerine özellikle de virgin dişi dönemine yumurta bırakırlar. Parazitoit çıkmış bireyler kabuklubit üzerinde açılmış düzgün çıkış delikleri ile fark edilirler. Türüne göre değişmekle beraber bir parazitoit 10-20 gün yaşar ve 30-40 adet kabuklubite yumurta bırakırlar. Bu parazitoitler turuncuğil ekosisteminde kabuklubitlerin doğal biyolojik mücadelesinde etkilidir. Bu metot Hassan ve Summers (1997)'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

#### 2. MATERYAL VE METOT

##### 2.1. Denenecek pestisit, kontrol ve standart toksik madde

###### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

###### 2.1.2. Kontrol (Saf su ile muamele)

###### 2.1.3. Standart toksik madde

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı (l/da) :

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l olarak) :

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Aphytis</i> spp (Hymenoptera: Aphelinidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Ergin ve pupa
Eşey	Erkek ve dişi karışık
Alındığı yer	Doğa veya laboratuvar kültürü
Konukçusu	<i>Aspidiotus nerii</i> Bouche (Hemiptera: Diaspididae) veya diğer Diaspididae türleri

## 2.3. Deneme ünitesi

### 2.3.1. Ergin parazitöitlere değme etkisi

Deneme ünitesi olarak kullanılan kafeslerin yapılmasında kesiti 2.0x2.0 cm olan profil metal çubuklar kullanılır. Bu çubuklardan iç kenarı 9,4 cm olan kare çerçeveler yapılır. Bu çerçevenin üç kenarında 0.9 cm çapında açılan ikişer delik havalandırmayı sağlar. Dördüncü kenarda ise 1,2 cm çapında 2 delik bulunur. Bu deliklerden birinden denemede kullanılacak ergin parazitöitler verilir. Diğer delikten parazitöitlerin beslenmesi için bal-su (1/4) karışımı emdirilmiş pamuk konulur. Bu çerçevenin alt ve üst yüzeyleri cam plaka ile kapatılır.

### 2.3.2. Parazitöit pupalarına değme etkisi

Patates yumrularında üretilen ve üzerinde en az 25–30 adet parazitli kabuklubit bulunan patateslerin her birisi bir deneme ünitesi olarak kabul edilir. Bu patatesler tabanında filtre kağıdı bulunan 10 cm çapında 9 cm yüksekliğinde plastik kavanozlar içerisine konulur ve üzeri kapatılır. Parazitöitlere besin olması için naylon tül üzerine veya kavanozun kenarına bal/su (1/4) karışımı ile ıslatılmış kağıt havlu konarak ergin parazitöitlerin beslenmesi sağlanır.

## 2.4. Deneme koşulları

Deneme 25±1 °C sıcaklık, % 75±5 orantılı nem ve 16/8 saat aydınlık/karanlık periyodu koşullarındaki iklim odalarında yürütülür.

## 2.5. Denemeye alınacak faydalı organizmanın beslenmesi

Denemede kullanılacak *Aphytis* spp. erginleri ballı su ile beslenir. Kùltürler için *Aspidiotus nerii* veya konukçusu olan Diaspididae familyasına bağlı bir tür ile bulaşık patates yumruları veya balkabakları kullanılır.

## 2.6. Pestisitlerin uygulanması

### 2.6.1. Ergin parazitöitlere değme etkisi

Pestisit, deneme ünitesinin cam plakaları üzerine kùltür bitkilerinde ruhsatlı olduğu en yüksek dozunda ve yüzeye  $2 \pm 0,2$  mg/cm<sup>2</sup> ilaçlı sıvı gelecek şekilde uygun bir pùlverizasyon aleti ile uygulanır. İlaçlamadan sonra kurutulan cam plakalar ilaçlı yüzeyleri karşılıklı gelecek şekilde deneme ünitesine yerleştirilir. Üretim biriminden alınan 24 saat yaşı ergin parazitöit deneme ünitesine aktarılır. Her deneme ünitesine 30 adet parazitöit konulur. Bu parazitöitler 24 saat ilaçlı yüzeye maruz bırakılır. Deneme ünitesinde ergin parazitöitlerin beslenmesi için bal/su (1/4) karışımı emdirilmiş kağıt havlu bu amaçla açılmış delikte bulundurulmalıdır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre en az dört tekerrürlü ve üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) olarak kurulmalıdır.

### 2.6.2. Pupalara değme etkisi

Pestisit, ruhsatlı olduğu en yüksek dozda, üzerinde parazitli kabuklubitler bulunan patates yumruları üzerine uygun bir pùlverizasyon aleti ile uygulanır. Kontrol parsellerinde saf su



kullanılır. Günlük kontrollerle çıkan erginler çıkış devam ettiği sürece kaydedilir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre en az dört tekerrürlü ve üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) olarak kurulmalıdır.

Pestisidin çıkan erginlerin yumurta verimine etkisini belirlemek amacıyla aynı yaşta erginler yumurta verimi denemesine alınır. Bu amaçla uygulamadan yaklaşık 24-48 saat sonra çıkan bireyler yumurta veriminin belirlenmesi için deneme kafeslerine konurlar.

### 2.6.3. Yumurta verimine etkisi

Pestisitlerin ergin parazitoidlere ve pupalara değme etkisini belirlemek amacıyla yapılan denemelerden sonra canlı kalan bireylerde ilaçların yumurta verimine etkisi belirlenir. Bunun için kabuklubitin parazitlenmeye en uygun dönemi olan ikinci dönem ile yoğun olarak bulaşık patates yumruları kullanılır. Bu yumrular 10 cm çapında 9 cm yüksekliğinde plastik kavanozlara konulur. Her kavanoza aynı yaşta 10 adet parazitoid bırakılır. Parazitoidler 10 gün sonra kavanozlardan çıkartılır. Bu tarihten itibaren kavanozlar parazitoid çıkışlarını belirlemek için her gün kontrol edilir. Parazitoid çıkışı tamamlanuncaya kadar bu kontrollere devam edilir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre en az dört tekerrürlü ve üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) olarak kurulmalıdır.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

*Aphytis* spp. erginlerine ve pupalarına değme etkisinin belirlenmesi, denemelerdeki ölüm oranları ile yumurta veriminin belirlenmesinde parazitoid çıkış oranları kontrole göre hesaplanarak yapılır.

### 3.1. Ergin parazitoidlere ve pupalara değme etkisi

Ergin parazitoidlere değme etkisi denemesinde, uygulamadan 24 saat sonra ölü parazitoidler sayılır. Pupalara değme etkisi denemesinde ise çıkan erginler sayılır ve kaydedilir.

Yüzde etki Abbott (1925) formülüne göre hesaplanır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{Kontrolde canlı (\%)} - \text{İlaçlıda canlı (\%)}}{\text{Kontrolde canlı (\%)}} \times 100$$

Sınıflandırma, erginlere değme etkisi denemesindeki etki oranları esas alınarak aşağıdaki şekilde yapılır.

Laboratuvar Sınıf Değerleri*		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30–79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoid, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvarında yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değer alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

### 3.2. Yumurta verimine etkisi

Ergin parazitöitlere ve pupalara değme etkisi denemelerinden elde edilen erginlerle denemeler kurulduktan 10 gün sonra erginler çıkartılır ve bu tarihten itibaren günlük kontrollerle ergin çıkışları belirlenir. Yumurta verimine etki aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Yumurta verimine etki (R)} = \frac{\text{İlaçlıdaki bırakılan döllemlı yumurta sayısı / dişi}}{\text{Kontroldeki bırakılan döllemlı yumurta sayısı / dişi}} \times 100$$

### 4. FAALİYETLERİN ZAMAN ÇİZELGESİ

Test Günleri	Ölçüm ve Aktivite Programı
1-4 gün önce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deneme ünitesi hazırlanır</li><li>• Besin hazırlanır</li></ul>
0. gün	<p><u>Ergin parazitöitlere değme etkisi;</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cam kaplar hazırlanır ve ilaçlama ekipmanının kalibrasyonu yapılır</li><li>• Cam kap ilaçlanır</li><li>• Deneme ünitesine parazitöitler (24 saat yaşlı) konur</li><li>• Ergin parazitöitlerin beslenmesi bal/su (1/4) karışımı ile sağlanır</li></ul> <p><u>Pupalara değme etkisi;</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pestisit, üzerinde parazitli kabuklubitler bulunan patates yumruları üzerine uygun bir pülverizasyon aleti ile uygulanır</li></ul>
Uygulamadan 24 ve 48 saat sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erginlerin ölüm oranı belirlenir</li><li>• Günlük kontrollerle pupalarda çıkış oranları takip edilir ve çıkan erginler çıkış devam ettiği sürece kaydedilir</li><li>• Çıkan bireyler yumurta veriminin belirlenmesi için deneme kafeslerine konurlar</li><li>• <i>A. nerii</i> veya Diaspididae familyasına bağlı bir tür (en uygun dönem ikinci dönem) ile bulaşık patates yumruları deneme ünitelerine konularak parazitöitlere verilir</li></ul>
10 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parazitöitler kavanozlardan çıkartılır</li></ul>
10 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kavanozlar parazitöit çıkışlarını belirlemek için her gün kontrol edilir</li><li>• Parazitöit çıkışı tamamlanıncaya kadar bu kontrollere devam edilir</li><li>• Çıkış tamamlanıncaya parazitöit çıkış oranı belirlenir ve değerlendirilir</li></ul>

### LİTERATÜR

- Abbott, W.S.,1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Hassan, E. and R. G. Summers 1997. Testing the toxicity effects on California red scale parasitoid [*Aphytis lingnanensis* Compere] of two insecticides used to control California red scale [*Aonidiella aurantii* Mask.] on citrus in the laboratory. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz-Journal of Plant Disease and Protection ,104 [4]: 415 - 418.
- Karaca, İ., N. Uygun ve N. Tekeli, 1994. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının *Aphytis melinus* De Bach (Hymenoptera : Aphelinidae)'a etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, sayfa 493 – 502.

**LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN**  
***Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'A KARŞI**  
**YAN ETKİ DENEME METODU**  
**(Rev.22.02.2019)**

## 1. GİRİŞ

*Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) polifag bir avcı böcektir, özellikle kabuklubit ve unlubitin avcısıdır. Toplam larvaların gelişme süresi  $27\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%70\pm 5$  orantılı nem koşullarında ortalama 17 gündür. Larva yaşamı boyunca ortalama 200 adet nimf tüketir. Ergin dişi yaklaşık 59 gün yaşar ve 638 nimf tüketir. Toplam bıraktığı yumurta sayısı 179 adettir. Erkek bireyler yaklaşık 46 gün yaşar ve 411 adet nimf tüketir. Toplam larva süresi 21 gündür. *C. bipustulatus*'un *Aspidiotus nerii* Bouche üzerinde ergin öncesi gelişme süresi ortalama 26 gündür. Ortalama preovipozisyon süresi 9,8 gün, ovipozisyon süresi 128 gün, ömür uzunluğu 147 gün, larva ve pupa gelişme süresi 26,0 gün, döl süresi 73,8 gün, bıraktığı yumurta sayısı 705 adet, yumurtaların açılma süresi 7,6 gündür (Elekçioğlu, 1995).

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denenecek pestisit, kontrol ve standart toksik madde

#### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı (l/da):

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

#### 2.1.2. Kontrol (Saf su ile muamele)

#### 2.1.3. Standart toksik madde

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	3. dönem larva
Eşey	Erkek dişi karışık
Alındığı yer	Laboratuvar kültürü veya doğa
Avı	<i>Aspidiotus nerii</i> Bouche (Hemiptera: Diaspididae)

## 2.3. Deneme ünitesi

### 2.3.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Bu amaçla kullanılan deneme ünitesi, kare şeklindeki (40x18 cm, 0,4–0,6 cm kalınlığında) cam bir plaka ve 5±1 cm çapında ve 4 cm yüksekliğinde on adet cam veya plastik hücreden ibarettir. Hücrelerin üstü bir tülbentle kapatılır. Hücrenin iç duvarları fluon veya talcum ile (tabandan itibaren 3 mm yüksekliğindeki alan hariç) kaplanır. Cam yüzeyin alt ve üst kısmı bir lastik bant veya pens yardımıyla sabitlenir.

### 2.3.2. Yumurta verimi

Yumurta veriminde deneme ünitesi olarak 1 litrelik cam veya plastik kavanozlar kullanılır. Her kavanoza en fazla 10 ergin (5 dişi, 5 erkek) konulmalıdır. Erkek birey sayısının dişi birey sayısına eşit olmasına dikkat edilmelidir. Predatörün yumurta bırakabilmesi için deneme ünitelerine tül parçaları bırakılır. Her hafta deneme üniteleri bulaşmayı engellemek için temizleri ile değiştirilir.

## 2.4. Deneme koşulları

Deneme 25±2 °C sıcaklık, %60–70 orantılı nem, 16/8 saat aydınlık/karanlık periyodu ve ≥1000 lüks ışık şiddeti koşullarında yapılır.

## 2.5. Denemeye alınacak faydalı organizmanın beslenmesi

Deneme süresince larvalara günlük *A. nerii* ile bulaşık patatesler verilir. Erginlerin yumurta verimini arttırmak için, polen (örneğin çam poleni) ve bal sağlanır. İlave olarak su verilir.

## 2.6. Pestisitlerin uygulanması

### 2.6.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Pestisit cam tabakalara kültür bitkilerinde tavsiye edilen en yüksek dozunda uygun bir pülverizasyon aleti ile yüzeye 2 + 0,2 mg/cm<sup>2</sup> ilaçlı sıvı gelecek şekilde ilaçlanır. Su uygulanan plakalar kontrol olarak kabul edilir. Bütün denemeler, tesadüf parselleri deneme deseninde üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak yürütülür. Her uygulamada hücre başına 3–5 günlük birer adet olacak şekilde toplam 40 larva kullanılır ve pupa dönemine kadar bekletilir.

### 2.6.2. Yumurta verimine etkisi

İlaçlı üniteye göre düzeltilmiş ölüm oranı %50'nin üzerinde ise yumurta verimine etki denemesi yapılmaz. Ergin öncesi dönemlere etki denemesinden aynı gün elde edilen ergin bireylerden, en fazla 10 ergin çiftleşmek üzere 1 litrelik yetiştirme kafesine alınır. Erkek birey sayısının dişi birey sayısına eşit olmasına dikkat edilmelidir. Çalışmanın başlangıcından itibaren yaklaşık 10–15 gün sonra çıkan erginler pestisit uygulanmamış yumurtlatma kafeslerine aktarılır. 12. günden itibaren iki hafta süre ile dişi başına bırakılan yumurta sayıları günlük olarak kaydedilir ve yumurtaların açılma oranları belirlenir.

Toksik standart bu denemede kullanılmaz.

### 3. GEÇERLİK KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Denemenin geçerlik kriterleri

##### 3.1.1 Ölüm oranının belirlenmesinde kullanılan kriterler

1. Su uygulanan kontrolde ortalama ergin öncesi ölüm oranı %30'u geçmemelidir (her uygulamada 40 tekrarlı olması için 12 larva).
2. Standart toksik maddeye maruz bırakılan larvalardaki ergin öncesi ölüm oranı %79'dan fazla olmalıdır.

Bu kriterlere ulaşılmadığı takdirde deneme tekrarlanır.

##### 3.1.2 Yumurta verimine etkinin belirlenmesinde kullanılan kriterler

Kontrol grubunda dişi başına ortalama döllemlü yumurta sayısı 2 adet/gün'den az olmamalıdır.

#### 3.2. Değerlendirme

##### 3.2.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Yüzde etki Abbott (1925) formülüne göre hesaplanır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{Kontrolde canlı (\%)} - \text{İlaçlıda canlı (\%)}}{\text{Kontrolde canlı (\%)}} \times 100$$

Sınıflandırma ergin öncesi değme etkisi denemesindeki etki oranları esas alınarak aşağıdaki şekilde yapılır.

Laboratuvar Sınıf Değerleri*		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30-79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvarında yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değer alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

##### 3.2.2. Yumurta verimine etkisi

Her deneme ünitesinde yumurta verimi iki hafta süreyle ve günlük yapılacak sayımlarla belirlenir.

Her uygulamada, günlük dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısı, toplam yumurta sayısının ortalama canlı dişi sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Kontrol grubunda dişi başına açılan yumurta sayısı 2 adet/gün'den az olmamalıdır.

Yumurta verimine etki aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Yumurta verimine etki (R)} = \frac{\text{İlaçlıdaki bırakılan döllemlü yumurta sayısı / dişi}}{\text{Kontroldeki bırakılan döllemlü yumurta sayısı / dişi}} \times 100$$

#### 4. FAALİYETLERİN ZAMAN ÇİZELGESİ

Test Günleri	Ölçüm ve Aktivite Programı
5-8 gün önce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kitle üretim kaplarına yumurta paketlerini içeren etiketli taze korunaklar yerleştirilir</li></ul>
3-5 gün önce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kitle üretim kaplarından yumurta paketlerini içeren etiketli taze korunaklar toplanır ve tek tek plastik kaplara transfer edilir</li></ul>
1 gün önce (isteğe bağlı)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Her bir hücreye yumurtadan çıkan larva konulur (Her hücreye 1 larva)</li></ul>
0. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cam kaplar hazırlanır ve ilaçlama ekipmanının kalibrasyonu yapılır</li><li>• Cam kap ilaçlanır</li><li>• İlaçlanan cam kaplarına larvalar yerleştirilir</li><li>• Besin olarak <i>A. nerii</i> ile bulaşık patatesler larvaya verilir</li></ul>
1. günden pupa dönemine kadar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Larva pupa oluncaya kadar sürede bol miktarda <i>A. nerii</i> ile bulaşık patatesler larvaya verilir</li><li>• Larvanın canlılığı kontrol edilir</li><li>• Yetiştirme kaplarına çıkış yapanlar transfer edilir</li></ul>
Yaklaşık 10-15 gün sonra (% 90 çıkış yapmış larva)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çıkış yapanların cinsiyet oranı belirlenir</li><li>• Yetiştirme kaplarına transfer edilir</li><li>• Yetiştirme kaplarına yumurta bırakma substratları yerleştirilir</li></ul>
Yaklaşık 15 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Faydalı böceğe <i>A. nerii</i> ile bulaşık patates ve polen verilir</li><li>• Faydalı böceğin canlılığını kontrol edilir</li></ul>
Yaklaşık 27 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yumurta paketleri toplanır ve etiketli petri kaplarına tek tek alınır</li><li>• Yumurta bırakma substratları yenileri ile değiştirilir</li></ul>
Yaklaşık 30 gün sonra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yumurta açılımının kontrol edilir</li></ul>

#### LİTERATÜR

- Abbott, W.S.,1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Brun. J. 1985. *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae, Coleoptera), In standart methods to test the side effects of pesticides on natural enemies of insects and mites. IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms" 229-230. Beneficial Organisms. EPPO Bulletin 15(2) 214-255.
- Candolfi, M.P., S. Blümel, R. Forster, F.M. Bakker, C. Grimm, S.A. Hassan, U. Heimbach, M.A. Mead-Briggs, B. Reber, R. Schmuck, H. Vogt, 2000. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products on on-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative, (IOBC/WPRS), Germany, 45-56.
- Efe, E.; M. Hodsun ve P. Japson, 1995. Yeni sprey teknikleri ile hedef alınan zararlılar elemine edilirken, pestisitlerin çevreye olan risklerinin azaltılması. Atatürk Bahçe Kül. Merk. Arş. Enst., Bilimsel Arş. ve İnceleme Yayın No:55.
- Elekçiöglü, N., 1995. Değişik avların avcı böcek *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera:Coccinellidae)'un gelişme ve üreme gücüne etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.36 s.
- Japson, P., D. Salt, M. Ford, E. Efe and A. Chowdhury, 1990. A reductionist approach towards short-term hazard analysis for terrestrial invertebrates exposed to pesticides. Functional Ecology 4, 339-347.
- Japson, P., E. Efe and J. Wiles, 1994. The toxicity of dimethoate to predatory Coleoptera: Developing an Approach to Risk Analysis for broad-spectrum pesticides. Archives of Environmental Contamination Toxicology 500-507.
- Schmuck, R.,M.P. Candolfi, R. Cleiner, M. Mead-Briggs, M. Moll, F. Kemmetwer, D. Jans, A. Waltersdorfer and H. Wilhelmy.2000. A laboratory test system for assessing effect of plant protection product on the plant dwelling insect *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae, Coleoptera).Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods.OILB, WPRS / SROP.,45-56p.

**LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN  
PREDATÖR AKARLAR (Acarina: Phytoseiidae)'A KARŞI**

**YAN ETKİ DENEME METODU**

**(Rev.22.02.2019)**

## **1. GİRİŞ**

Çalışmalar Zararlı Hayvanlar ve Bitkilerle Uluslararası Biyolojik ve Entegre Mücadele Teşkilatının (IOBC) Batı Paleartik Bölgesel Seksiyonuna (WPRS) bağlı, “Pestisitler ve Faydalı Organizmalar” Çalışma Grubu’nun standart metoduna göre hazırlanmıştır. Burada IOBC tarafından hazırlanmış olan metotlardan “open metot” esas alınmıştır. “Island metot” ve “combined metot”ları da kullanılabilir (Blumel et al., 2000).

Bu metot, laboratuvarda pestisitlerin kültür bitkilerindeki *Typhlodromus* spp., *Euseius* spp. ve *Amblyseius* spp. (Acarina: Phytoseiidae) gibi önemli predatör akarlara etkilerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ancak, *Phytoseiulus persimilis* için bu metot kullanılmaz.

*Typhlodromus* spp. bazı polenlerle (bakla vb.) hayatını sürdürebilir. Predatör, 25 °C sıcaklık ve %80 oranlı nemde kırmızı örümcek veya polenle beslendiğinde, yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen süre yaklaşık 10 gündür. Ovipozisyon periyodunda dişilere yeterli gıda verilmesi durumunda, günde ortalama 1.5-2 adet yumurta/dişi verebilirler.

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Denenecek pestisit, kontrol ve standart toksik madde**

#### **2.1.1. Denenecek pestisit**

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

#### **2.1.2. Kontrol (Saf su ile muamele)**

#### **2.1.3. Standart toksik madde**

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı (l/da) :

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Her grup beş kez tekrarlanır.

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Typhlodromus</i> spp., <i>Euseius</i> spp. ve <i>Amblyseius</i> spp. (Acarina: Phytoseiidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Protonimf
Eşey	Erkek dişi karışık
Alındığı yer	Laboratuvar kültürü
Avı	<i>Tetranychus</i> spp. veya <i>Carpoglyphus lactis</i> 'in tüm dönemleri veya bazı polenler

## 2.3. Deneme ünitesi

### 2.3.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Bir deneme ünitesi boyutları 3 x 11 x 20 cm olan şeffaf plastik kapların içine 1 cm kalınlığında sünger yerleştirilmiş ve süngerin üzerinde bulunan bir yüzeyi pestisit ile ilaçlanmış 10 x 5 cm (50 cm<sup>2</sup>) boyutunda cam bir levhadan ibarettir.

Pestisit tabakası kurduktan sonra cam levhanın üzerinde daha önce sınırları belirlenmiş 12 cm<sup>2</sup>'lik test alanı akarların kaçmaması için Tangle trap yapışkan maddesi ile sınırlandırılır. Predatör akar bireylerinin su ihtiyacını sağlamak amacıyla, test alanının ortasına 3 mm'lik delik açılarak buraya pamuk fitil takılır ve bu fitilin nemli olmasını sağlamak için süngere su emdirilir.

### 2.3.2. Yumurta verimi

Bölüm 2.3.1. deki aynı deneme üniteleri yumurta verimi çalışmaları için kullanılır.

## 2.4. Deneme koşulları

Denemeler 25 ± 2°C sıcaklık ve %60–90 orantılı nem, 16 saat aydınlık koşullarında yürütülür.

## 2.5. Denemeye alınacak faydalı organizmanın beslenmesi

Avcı akarlara, 3 günde bir *Tetranychus* spp. veya *C. lactis*'in tüm dönemleri veya predatöre uygun polenler besin olarak verilir.

## 2.6. Pestisitlerin uygulanması

### 2.6.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Cam plakaların (50 cm<sup>2</sup>) bir yüzü küçük el pülverizatörü veya ilaçlama kulesi yardımıyla, laboratuvar yan etki denemeleri için standart olan 200 l/ha püskürtme hacmi ile ilaçlanır.

İlaçlı sıvı miktarı 2 ± 0.2 mg/cm<sup>2</sup> olacak şekilde cam plakalar ilaçlanmadan önce ve sonra hassas terazide tartılarak kalibrasyon yapılır. Standart toksik 9-15 ml/ha püskürme hacmi ile uygulanır. İlaçlı sıvının kurumamasından sonra her üniteye 20 adet protonimf konulur. Besin olarak 3 günde bir polen veya *Tetranychus* spp. veya *C. lactis*'in değişik dönemleri verilir.

### 2.6.2. Yumurta verimine etkisi

İlaçlı üniteye 7. günde ölüm oranı % 50'nin üzerinde olduğu takdirde pestisitlerin yumurta verimine etki denemesi yapılmaz. Yumurta verimine etki oranı pestisitlerin sınıflandırılmasında kullanılmamaktadır. Elde edilen değer sadece kalite kriteri olarak dikkate alınmaktadır.



Yedinci günde ölü bireyler alınır ve her bir test ünitesinde erkek/dişi oranı en az 1/5 olacak şekilde erkek bireyler aktarılır. Denemenin 10.,12. ve 14. günlerinde olmak üzere 3 kez sayım yapılır. Bu sayımlarda yumurta ve canlı dişi bireyler kaydedilir. Eğer bu süreçte her bir üniteye yeterli erkek birey bulunmazsa kültürden ilave edilir.

### 3. GEÇERLİK KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Denemenin geçerlik kriterleri

##### 3.1.1. Ölüm oranının belirlenmesinde kullanılan kriterler

Kontrol ünitesinde kabul edilebilir ölüm oranı (7.günde): en fazla % 20

Toksik standart ünitesinde ölüm oranı: en az %80

##### 3.1.2 Yumurta verimine etki denemelerinde kullanılan kriterler

Kontrol ünitesinde dişi başına toplam ortalama yumurta sayısı:  $\geq 4$  yumurta/dişi (7. günden 14. güne kadar)

#### 3.2. Değerlendirme

##### 3.2.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Pestisit in ergin öncesi dönemlere değme etkisinin belirlenmesinde, ünitelerdeki 7. gündeki ölüm oranı esas alınır ve Abbott (1925) formülünden yararlanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{Kontrolde canlı (\%)} - \text{İlaçlıda canlı (\%)}}{\text{Kontrolde canlı (\%)}} \times 100$$

Sınıflandırma erginlere değme etkisi denemesindeki etki oranları esas alınarak aşağıdaki şekilde yapılır

Laboratuvar Sınıf Değerleri*		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30–79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvar da yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değer alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

##### 3.2.2. Yumurta verimine etkisi

İlaçlı üniteye dişi başına ortalama yumurta sayısı, kontrol ile karşılaştırılır ve yüzde azalma oranı elde edilir. Yumurta verimine etki aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanır.

$$\% \text{ Azalma} = (1 - R_t/R_c) \times 100$$

$R_t$ : İlaç uygulamasındaki yumurta sayısı/dişi

$R_c$ : Kontroldeki yumurta sayısı/dişi

#### 4. FAALİYETLERİN ZAMAN ÇİZELGESİ

Test Günleri	Ölçüm ve Aktivite Programı
1 gün önce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protonimf bireylerinin hazırlanması</li></ul>
0. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uygulamanın yapılması</li><li>• Test ünitelerinin oluşturulması</li><li>• Besinin ilave edilmesi</li></ul>
1. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Besinin ilave edilmesi</li><li>• Ölüm ve kaçışların kaydedilmesi</li></ul>
6. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Besinin ilave edilmesi</li></ul>
7. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Her üniteye ölü, canlı ve kaçmış bireylerin sayılması</li><li>• Ölü bireylerin uzaklaştırılması</li><li>• Dişi ve erkek bireylerin sayılması</li><li>• Gerekirse erkek bireylerin ilave edilmesi</li><li>• Yumurta ve yeni çıkmış bireylerin uzaklaştırılması</li><li>• Besinin ilave edilmesi</li></ul>
7. gün (dahil)'den itibaren	<ul style="list-style-type: none"><li>• 7. günden itibaren 14. güne (dahil) kadar 3 gün ara ile 3 yumurta sayımının yapılması</li><li>• Dişi ve erkeklerin sayılması</li><li>• Yumurta ve larvaların uzaklaştırılması</li><li>• Besinin ilave edilmesi</li></ul>
14. gün	<ul style="list-style-type: none"><li>• Denemenin sonlandırılması</li></ul>

#### LİTERATÜR

Blümel, S., F.Bakker M., B. Baier, K. Brown, M.P. Candolfi, A. Gobman, C. Grimm, B. Jackel, K. Nienstedt, K.J. Schirra, A. Ufer and A. Waltersdorfer 2000. A Laboratory residual contact test with the predatory mite *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae) regulatory testing of plant protection products. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC/OILB, WPRS/SROP, 158p.

Boller E. F., H. Vogt, P. Ternes & C. Malavolta 2006. Working Document on Selectivity of Pesticides. Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee ISSUE Nr. 40.

**LABORATUVAR KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN**  
***Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera:Coccinellidae)'A KARŞI**  
**YAN ETKİ DENEME METODU**  
**(Rev.22.02.2019)**

## 1. GİRİŞ

*Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera:Coccinellidae) spesifik beyazsinek avcısıdır.

Hıyar bitkisinde 30° C sıcaklıkta, yumurta açılma süresi 4.0, larva gelişme süresi 6.7, pupa dönemi 5.1 (dişi) ve 4.5 (erkek) ve toplam yumurtadan ergine kadar geçen süre 15.9 (dişi) ve 15.1 (erkek) gündür. Erginlerin ömür uzunluğu 50-60 gündür. (Al-Zyoud ve ark., 2005a). *S. parcesetosum* erginleri 12 saatte 30° sıcaklıkta 180.8 adet *Bemisia argentifolii* larva+pupası, larvaları da günlük 200 adet *B. argentifolii* larvası tüketebilmektedir (Legaspi ve ark., 1996).

*S. parcesetosum* larvası 30°C sıcaklıkta, yaşamı boyunca, 1119 beyazsinek larvası, ergin dişi ise yaklaşık 4000 adet larva tüketebilmektedir (Şengonca ve ark, 2005). Hıyar bitkisinde 30°C sıcaklıkta, *Trialeurodes vaporariorum* ile beslenen *S. parcesetosum* bireylerinde yumurtadan ergine kadar geçen sürede yaklaşık %26 ölüm olabilmektedir. Yine aynı av ile beslenen bireylerde preoviposizyon süresi yaklaşık 5 gündür (Al-Zyoud ve ark., 2005b). Hıyar bitkisinde bir dişi ortalama yaklaşık 100 yumurta bırakabilmektedir (Al-Zyoud ve ark., 2005a).

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denenecek pestisit, kontrol ve standart toksik madde

#### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

#### 2.1.2. Kontrol (Saf su ile muamele)

#### 2.1.3. Standart toksik madde

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı (l/da):

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Serangium parcesetosum</i> Sicard (Coleoptera:Coccinellidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	İkinci dönem larva
Eşey	Erkek dişi karışık
Alındığı yer	Laboratuvar kültürü veya doğa
Avı	<i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) veya <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae)

## 2.3. Deneme ünitesi

### 2.3.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Bir deneme ünitesi, bir yüzeyi pestisit ile ilaçlanmış (40x18 cm, 0.4-0.6 cm kalınlığında) cam plakadan ve delikli pleksiglas levhadan oluşmaktadır. Pleksiglas levhanın üzerinde bulunan deliklere 5.0 cm çapında ve en az 4.0 cm yükseklikte 10 adet cam veya plastik hücre yerleştirilir. Pestisit tabakası kuruduktan sonra cam plaka pleksiglas levha üzerine konular ve kışaclarla tutturulur. Avcı larvalarının kaçmaması için hücre içine (3 mm yüksekliğindeki bir alan hariç) fluon veya talkum maddesi uygulanır.

### 2.3.2. Yumurta verimi

Yumurta verimi denemelerinde 8-11 cm çapında 3 cm yüksekliğinde yuvarlak pleksiglas hücreler kullanılır. Hücrelerin içine, en az 200 beyazsinek yumurta, larva ve pupası bulunan pamuk, patlıcan yada hıyar yaprağı alt yüzü yukarı bakacak şekilde yerleştirilir. Bu yaprağın altına 0.5 cm kalınlığında ıslak pamuk konular (Al-Zyoud ve ark, 2005c). Yaprığın canlılığını kaybetmemesi için yapılan bu işlem yerine, belirtilen diğer koşullara uyulmak koşuluyla alternatif bir uygulama da yapılabilir.

## 2.4. Deneme koşulları

Deneme 25±2 °C sıcaklık, %60-90 orantılı nem, 16/8 saat aydınlık/karanlık ve 4000 lüks ışık şiddeti koşullarında yapılır.

## 2.5. Denemeye alınacak faydalı organizmanın beslenmesi

Ergin öncesi dönemlere değme etkisinin belirleneceği denemede, 2 cm çapında beyazsinek yumurta, larva ve pupası bulunan pamuk, patlıcan ya da hıyar yaprağı diski (ilaçlanmamış) besin olarak verilir. Bu işlem her gün yenilenir.

Yumurta verimine etki denemesinde ise çiftleşmek amacıyla bir arada tutulan erginlerin beslenmesi, kavanozlara üzerinde beyazsinek yumurta, larva ve pupası bulunan yapraklar veya bitkiler bırakılmak suretiyle yapılır.

## 2.6. Pestisitlerin uygulanması

### 2.6.1. Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Pestisit cam tabakalara ilgili kültür bitkisinde tavsiye edilen en yüksek dozunda uygun bir pülverizasyon aleti ile yüzeye 2±0.2 mg/cm<sup>2</sup> ilaçlı sıvı gelecek şekilde uygulanır. Su uygulanan plakalar kontrol olarak kabul edilir. Bütün denemeler, tesadüf parselleri deneme deseninde üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak yürütülür. İlaçlanan yüzey kuruyunca her uygulama için, her bir bölmeye bir adet olmak üzere toplam 40 larva yerleştirilir.

### 2.6.2. Yumurta verimine etkisi

İlaçlı üniteadaki kontrole göre düzeltilmiş ölüm oranı %50'nin üzerinde ise yumurta verimine etki denemesi yapılmaz.

Ergin öncesi dönemlere etki denemesinden aynı uygulamadan elde edilen en az 5 çift, çiftleşmek üzere 1-2 litrelik kavanozlarda 1 hafta süreyle tutulur. Mümkünse eşey oranının 1:1 olmasına dikkat edilir. Sekizinci günden itibaren fleksiglas hücrelere tek tek bırakılan dişi bireylerde 10 gün süreyle yumurta verimi takip edilir. Yumurta bırakılan yapraklar 2 günde bir değiştirilir. Hücrelerden alınan yapraklar yumurta verimi için kültüre alınır. Bu süre sonunda kontrol ve pestisit uygulamalarında dişi başına ortalama toplam yumurta sayısı ve açılma oranı belirlenir. Toksik standart bu denemede kullanılmaz.

## 3. GEÇERLİK KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Denemenin geçerlik kriterleri

#### 3.1.1 Ölüm oranının belirlenmesinde kullanılan kriterler

1. Kontrol ünitesinde kabul edilebilir maksimum ölüm oranı: en çok % 30
2. Toksik standart ünitesinde ölüm oranı: en az % 80

Bu kriterlere ulaşılmadığı takdirde deneme tekrarlanır.

#### 3.1.2 Yumurta verimine etkinin belirlenmesinde kullanılan kriterler

Kontrol grubunda dişi başına bırakılan döllemlili yumurta sayısı 1 adet/gün'den az olmamalıdır.

### 3.2. Değerlendirme

#### 3.2.1 Ergin öncesi dönemlere değme etkisi

Kontroldeki ölüm oranı %30'dan fazla ise deneme tekrarlanmalıdır. Yüzde etki Abbott (1925) formülüne göre hesaplanır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{Kontrolde canlı (\%)} - \text{İlaçlıda canlı (\%)}}{\text{Kontrolde canlı (\%)}} \times 100$$

Sınıflandırma ergin öncesi değme etkisi denemesindeki etki oranları esas alınarak aşağıdaki şekilde yapılır.

Laboratuvar Sınıf Değerleri*		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30-79	Orta derecede zararlı
T	> 79	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı laboratuvarında yapılan yan etki çalışmalarında eğer iki faydalı %30'un altında, bir faydalı %50'nin altında değer alıyorsa Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararsız veya az zararlı olarak kabul edilir.

#### 3.2.2 Yumurta verimine etkisi

Her uygulamada, günlük dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısı, toplam yumurta sayısının ortalama canlı dişi sayısına bölünmesiyle hesaplanır.

İlaçlı ünite de dişi başına ortalama yumurta sayısı, kontrol ile karşılaştırılır ve yüzde azalma oranı elde edilir. Yumurta verimine etki aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanır.

$$\% \text{ Azalma} = (1 - R_t/R_c) \times 100$$

$R_t$ : İlaç uygulamasındaki dişi başına bırakılan döllemlü yumurta sayısı

$R_c$ : Kontroldeki dişi başına bırakılan döllemlü yumurta sayısı

#### 4. FAALİYETLERİN ZAMAN ÇİZELGESİ

Test Günleri	Ölçüm ve Aktivite Programı
7-8 gün önce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Serangium</i> erginlerinin çiftleşme ve yumurta bırakması için fleksiglas hücrelerde 24 saat süreyle tutulur</li> </ul>
1-4 gün önce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çıkan larvalara beyazsinek yumurta, larva ve pupası ile bulaşık ilave besinler verilir</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cam plakalar hazırlanır ve ilaçlama ekipmanının kalibrasyonu yapılır</li> <li>• Cam plakalar ilaçlanır</li> <li>• İlaçlanan yüzeyle hücreler oluşturulur ve larvalar yerleştirilir</li> <li>• Her bir hücredeki larvalara, 2 cm çapındaki yaprak diskinde (ilaçlanmamış) bulunan beyazsinek yumurta, larva ve pupası besin olarak verilir</li> </ul>
+ 1 -pupa dönemine kadar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larvalar pupa olana kadar her bir hücredeki larvalara, 2 cm çapındaki yaprak diskinde (ilaçlanmamış) bulunan beyazsinek yumurta, larva ve pupası besin olarak verilir</li> <li>• Larvanın canlılığı kontrol edilir</li> <li>• Çıkış yapanlar yetiştirme kaplarına alınır</li> </ul>
+ Yaklaşık 12.-18. gün (%90 çıkış yapmış ergin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çıkış yapanların cinsiyet oranı belirlenir</li> <li>• Çiftleşme kavanozlarına alınır</li> </ul>
+ 19.-27. günler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dişiler yumurtlama hücrelerine tek tek alınır</li> <li>• İki günde bir besin bulunan yeni yapraklar hücrelere konulur</li> </ul>
+ 29.-37.günler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yumurta sayıları kaydedilir</li> <li>• İki günde bir besin bulunan yeni yapraklar hücrelere konulur</li> </ul>
+ 33. günü takip eden günler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yumurta açılımı kontrol edilir</li> </ul>

## LİTERATÜR

- Abbott, W.S.,1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Al-Zyoud, F., Tort, N., Sengonca, C., 2005a. Influence of host plant species of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae) on some of the biological and ecological characteristics of the entomophagous *Serangium parcesetosum* Sicard (Col., Coccinellidae). J Pest Sci., 78: 25–30.
- Al-Zyoud, F., Blaeser, P., Sengonca, C., 2005b Investigations on the biology and prey consumption of the predator *Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera: Coccinellidae) by feeding on *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae) as prey. Journal of Plant Diseases and Protection 112 (5), 485–496.
- Al-Zyoud, F., Tort, N., Sengonca, C., 2005c. Influence of leaf portion and plant species on the egg-laying behaviour of the predatory ladybird *Serangium parcesetosum* Sicard (Col., Coccinellidae) in the presence of a natural enemy. J Pest Sci., 78: 167-174.
- Brun. J. 1985. *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae, Coleoptera), In standart methods to test the side effects of pesticides on natural enemies of insects and mites. IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms” 229-230. Beneficial Organisms. EPPO Bulletin 15(2) 214-255.
- Candolfi, M.P., S. Blümel, R. Forster, F.M. Bakker, C. Grimm, S.A. Hassan, U. Heimbach, M.A. Mead-Briggs, B. Reber, R. Schmuck, H. Vogt, 2000. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products on on-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative, (IOBC/WPRS), Germany, 45-56.
- Legaspi J.C., Legaspi B.C., Meagher R.L., Ciomperlik M.A., 1996. Evaluation of *Serangium parcesetosum* (Col., Coccinellidae) as a biological control agent of the silverleaf whitefly (Hom., Aleyrodidae). Environ Entomol 25:1421–1427.
- Schmuck, R.,M.P. Candolfi, R. Cleiner, M. Mead-Briggs, M. Moll, F. Kemmetwer, D. Jans, A. Waltersdorfer and H. Wilhelmy, 2000. A laboratory test system for assessing effect of plant protection product on the plant dwelling insect *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae, Coleoptera).Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods.OILB, WPRS / SROP.,45-56p.
- Sengonca, C., Al-Zyoud, F., Blaeser, P., 2005. Prey consumption by larval and adult ladybird *Serangium parcesetosum* of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* at two different temperatures. J Pest Sci., 78: 179–186.

**TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN**  
***Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera:Encyrtidae)'YE KARŞI**  
**YAN ETKİ DENEME METODU**  
**(Rev.22.02.2019)**

## 1.GİRİŞ

*Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) özellikle turunçgil ve bağ alanlarındaki zararlı unlubitler üzerinde etkili yaygın olarak bulunan bir parazitoittir. *A. pseudococci*, *Planococcus ficus* (Signoret), üzerinde yumurtadan ergine 14, 28 ve 34 °C' de sırasıyla yaklaşık 79, 17 ve 11 günde geçer (Daane ve ark., 2004; Güleç ve ark., 2007). *A. pseudococci*'nin, *P. citri* (Risso) üzerinde gelişme süresi ise 28 °C'de yaklaşık 13 gün, ergin ömrü de yaklaşık 15 gündür (Çalışır ve ark, 2005). *A. pseudococci*' nin turunçgil unlubit popülasyonunu %36 oranında parazitleyebildiği belirtilmektedir (Anonim, 1997).

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denenecek pestisit ve kontrol

#### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

#### 2.1.2. Kontrol:

#### 2.1.3. Standart toksik madde:

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/l):

### 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Ergin dönem (karışık)
Eşey	Erkek ve dişi karışık
Alındığı yer	Doğal popülasyon
Konukçusu	<i>Planococcus citri</i> (Risso) 3. dönem nimfleri



### **2.3. Deneme alanının oluşturulması**

Denemeler, 5 yaş ve üzeri Turunçgil bahçesinde (portakal, mandarin veya tercihen altıntop) yürütülecektir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç karakterli (pestisit, standart toksik madde ve kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak düzenlenir. Her bir parsel en az 9 ağaç (3\*3) tan oluşmalıdır. Parseller arası en az 3'er ağaç emniyet şeridi olarak bırakılmalıdır.

### **2.4. Deneme koşulları**

Deneme sadece tarla koşullarında yapılır. Unlubit ve parazitoit (*Anagyrus pseudococci*) varlığı homojen ve yeterli olmalıdır. Deneme portakal veya mandarin meyvelerinin fındık, altıntop meyvelerinin ise ceviz büyüklüğüne geldiği dönem ve sonraki günlerde yürütülür.

#### **2.4.1.Ön Sayım**

Denemeye başlamadan önce, Unlu bit için deneme alanında 20 ağaç incelenir. Her ağaçta en az 50 meyve incelenerek, bulaşık meyve oranı belirlenir. Denemeye başlamak için unlu bit meyvelerindeki bulaşıklığın en az %20 olması gerekmektedir.

Denemeye başlamak için bir diğer ön koşul ise unlubitlerin, *A. pseudococci* tarafından en az %20 parazitlenmiş olmasıdır. Parazitlenme oranını belirlemek için deneme alanından seçilen 20 ağaçtan tesadüfi olarak toplanan en az 500 unlubit bireyi ile bulaşık meyveler laboratuvara getirilerek, parazitoit çıkarma kutularına alınır. 28 °C' ve %65 orantılı nem koşullarında 21 günlük bekleme süresi sonuna kadar çıkan *A. pseudococci* bireyleri sayılarak parazitlenme oranı belirlenir.

### **2.5 Pestisitlerin uygulanması**

#### **2.5.1. Kullanılan Aletin Tipi**

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel (kısmi dal) ilaçlamaya uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, ruhsatlı zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

#### **2.5.2. Uygulama şekli**

Uygulama bitki koruma ürününün özelliğine bağlı olarak ağacın tamamı veya kısmi dal şeklinde yapılır.

#### **2.5.3. Uygulama zamanı ve sayısı**

Uygulamalar, unlubit ve parazitoit yoğunluğu için belirtilen koşullar sağlandığı zaman yapılır. Uygulamalarda kullanılan ilaçlama aletinin özellikleri ve kullanma şekli verilmelidir.

#### **2.5.4. Test Edilecek Pestisit:**

Pestisit, turunçgillerde tavsiye edilen en yüksek dozda uygulanır. Uygulama sayısı etiketindeki tavsiyeye göre yapılır. Uygulama sayısı, tarihi ve kullanılan su miktarı kaydedilir.

#### **2.5.5. Kontrol:**

Belirlenen parsele sadece su uygulanır.

#### **2.5.6. Standart Toksik Madde:**

Denemenin amacına bağlı olarak standart toksik madde, fungusit, akarisit veya insektisit olabilir.

Uygulamada pestisitlerin bilinmeyen herhangi bir etkisi görüldüğünde kaydedilmelidir. Ayrıca deneme süresince mümkün olduğunca deneme harici uygulamalardan kaçınılmalıdır. Eğer başka bitki koruma ürünü uygulanmışsa, bu uygulamalarla ilgili bilgiler verilmelidir.

### 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

Değerlendirme için pestisit uygulamasından 7, 14 ve 21. gün sonra, her tekrardan en az 50 adet unlubitle bulaşık meyvelerden toplanarak, içinde kurutma kâğıdı bulunan naylon torbalara konarak buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilir. Unlubit bireyleri sayılarak parazitoit çıkarma kutularına alınır. Daha sonra çıkan *A. pseudococci* bireyleri sayılarak % parazitleme belirlenir.

Uygulama sonrası yapılan sayımlarda, kontroldeki ve standart toksik madde parsellerinde % parazitleme oranları karşılaştırılır. Standart toksik maddenin uygulandığı parselde parazitleme oranı en az %75 azalmış olmalıdır. Bu kritere ulaşılmadığı takdirde deneme tekrarlanmalıdır.

Denemenin değerlendirmesi, son sayımda belirlenen % parazitleme oranı üzerinden Henderson Tilton fomülüne göre hesaplanarak etkinlik belirlenir ve Çizelge 2'ye göre değerlendirilir.

#### Henderson –Tilton Formülü

$$\text{Etki (\%)} = \left(1 - \frac{\text{İlaçlıda uygulama sonrası canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama öncesi canlı sayısı}}{\text{İlaçlıda uygulama öncesi canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama sonrası canlı sayısı}}\right) \times 100$$

Çizelge 2. Pestisitleri değerlendirmek için kullanılan sınıf değerleri

Tarla Sınıf Değerleri		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı tarlada yapılan yan etki çalışmalarında %50'nin üzerinde değer elde edilmesi durumunda Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararlı olarak kabul edilir.

### LİTERATÜR

- Abbott, W.S.,1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Anonim, 1997. Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. TAGEM, Ankara.
- Boller E. F., H. Vogt, P. Ternes & C. Malavolta 2006. working document on selectivity of pesticides. Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee ISSUE Nr. 40.
- Çalışır, S., Kılınçer, A.N., Kaydan, M. B., Ülgentürk, S., 2005. *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)'nin Farklı Yaştaki *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) Üzerindeki Bazı Biyolojik Özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi. 11 (4) 434-441
- Daane, K. M., Malakar-Kuenen, R. D., and Walton, V.M., 2004. Temperature-dependent development of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a parasitoid of the vine mealybug, *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae). Biological Control 31, 123–132.
- Güleç G., Kılınçer, A. N., Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., 2007. Some biological interactions between the parasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) and its host *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Coccoidea:Pseudococcidae). J Pest Sci. 80:43–49..

**TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN**  
**PREDATÖR *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae)'A KARŞI**  
**YAN ETKİ DENEME METODU**  
**(Rev.22.02.2019)**

## 1.GİRİŞ

Turunçgilde ekonomik olarak zarar veren birçok hastalık ve zararlı vardır. Bu etmenler içinde yer alan kabuklubitler turunçgildeki bitki koruma sorunlarının en önemlileri arasında yer alır. Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) ve Sarı kabuklubit, *A. citrina* (Coquillett) (Hemiptera: Diaspididae) turunçgilde zararlı olan en önemli kabuklubit türlerindedir. Bu türlerin popülasyon yoğunlukları bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde hâkim tür *A. aurantii*, diğer bölgelerde ise *A. citrina*'dır. Aynı zamanda ülkemizde turunçgil bahçelerinde bu zararlıların birçok etkin predatörleri vardır. Bunlar arasında en etkili olan Coccinellidae familyasına bağlı türlerdir. *Chilocorus bipustulatus* (L), *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell), *Cybocephalus fodori minor* E.-Y. bu kabuklubitlerle beslenmektedirler. Bunlardan en etkili olan tür ise *C. bipustulatus*'tur.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denenecek pestisit ve kontrol

#### 2.1.1. Denenecek pestisit

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı ve pH'sı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

**2.1.2. Kontrol (Su):** Parsele uygulanan ilaca katılacak su miktarının aynı miktarının kontrolde de kullanılması

#### 2.1.3. Standart toksik madde:

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/l):

## 2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın

Taksonomisi	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Coleoptera: Coccinellidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Larva, pupa ve ergin
Eşey	Erkek-dişi karışık
Alındığı yer	Doğal popülasyon
Avı	Kabuklu bitler (Diaspididae)

## 2.3. Deneme alanının oluşturulması

Deneme yeterli sayıda seçilen aynı çeşit turunçgil ağacında yapılır. Tüm tekerrürler toprak, yükseklik, meyil, yaş, dikim aralığı, kültürel işlemler bakımından homojen koşullara sahip turunçgil bahçesinin içinde yer almalıdır.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 karakterli (deneme ilacı, karşılaştırma ilacı ve kontrol), en az  $3 \times 3 = 9$  adet ağaç bir parsel olacak şekilde ve 4 tekerrürlü olarak kurulmalıdır. Parseller arasında 3'er ağaç emniyet şeridi olarak bırakılmalıdır. Ağaçlar en az 8-10 yaşında olmalıdır.

Zararlının Örnekleme: Her parselin merkezindeki 4 ağacın her birinin gövdesinin dört yönünden  $1 \text{ cm}^2$ 'lik alanlarda, ağaçların dört yönünden yaklaşık 20 cm uzunluğundaki 4 taze sürgünde  $10 \text{ cm}^2$ 'de, yine ağaçların dört yönünden ve merkezden olmak üzere toplam 20 yaprakta  $4 \text{ cm}^2$ 'de; meyve döneminde dört yönden ve merkezden olmak üzere 5 meyvede  $4 \text{ cm}^2$  de canlı, ölü ve parazitli bireyler sayılacaktır.

## 2.4. Faydalının Örnekleme

### 2.4.1. Gözle İnceleme Metodu:

Parseldeki bütün ağaçlar faydalılar yönünden incelenecektir. Örnekleme için her parselde ağaç başına 3 dakika süre ile gövde ve ana dallarda yapılacak gözle kontrolde görülen ergin, larva ve pupalar kaydedilecektir.

### 2.4.2. Darbe Metodu:

Bir Japon şemsiyesi ( $1 \times 1 \text{ m}^2$ ) kullanarak aynı parseldeki her ağacın dallarına bir sopa ile iki kez darbe uygulanacaktır. Uygulanan darbe sonunda her ağaçta görülen faydalının ergin ve larvaları kaydedildikten sonra ağaca tekrar salınacaktır. Denemenin başlayabilmesi için gözle incelemede faydalının başlangıç yoğunluğunun en az 0,5 faydalı/dakika/ağaç, darbe yönteminde ise en az 0,5 faydalı/darbe olması gerekmektedir.

## 2.5. Deneme Koşulları

Deneme tarla koşullarında yapılır. Pestisit uygulamaları sırasında deneme alanında bitkinin fenolojik dönemi, pestisit dozu, sıcaklık, nem, rüzgâr hızı kaydedilir. Rüzgâr hızı  $3 \text{ m/s}$ 'den daha yüksek olmamalıdır.

## 2.6. Pestisitlerin Uygulanması

### 2.6.1. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel (kısmi dal) ilaçlamaya uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, ruhsatlı zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

### 2.6.2. Uygulama Şekli

Uygulama bitki koruma ürününün özelliğine bağlı olarak ağacın tamamı veya kısmi dal şeklinde yapılır.

### 2.6.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

#### 2.6.3.1. Test Edilecek Pestisit:

Pestisit uygulama sayısı, turunçgildeki zararlı etmenin yeterli yoğunluğu ve mücadele dönemi esas alınarak belirlenir. Deneme açılan alanda parazitoit bulunması durumunda parazitlenmenin % 50'nin üzerinde olduğu bahçelerde deneme açılamaz

#### 2.6.3.2. Kontrol:

Belirlenen parsele sadece su uygulanır.

#### 2.6.3.3. Standart toksik madde:

Denemenin amacına bağlı olarak standart toksik madde, fungusit, akarisit veya insektisit olabilir. Standart toksik uygulamalarında ölüm oranının %75 den fazla olması gerekir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Uygulama Öncesi Örneklem

Gerek gözle inceleme gerekse de darbe yöntemiyle saptanan predatör *C. bipustulatus* yoğunluğu ilk uygulamadan 1-2 gün önce sayılır ve çizelge halinde verilir.

### 3.2. Uygulama Sonrası Örneklemeler

Uygulamadan 1, 7, 14 ve 28 gün sonra her parselde bütün ağaçlarda ağaç başına 3 dakika süre ile gövde ve ana dallarda yapılacak gözle kontrolde görülen faydalıya ait ergin, larva ve pupalar kaydedilecektir. Ayrıca aynı parseldeki tüm ağaçlarda dallara iki kez darbe uygulanacaktır. Uygulanan darbe sonunda japon şemsiyesine düşen faydalının ergin ve larvaları kaydedildikten sonra ağaca tekrar salınacaktır. Ayrıca zararlı popülasyonu da yukarıda belirtilen zararlı örneklemeye metoda göre sayılacaktır.

Su uygulanan kontrolde, uygulamadan 1, 7, 14 ve 28 gün sonra, gözle kontrol ve darbe yöntemiyle saptanan ortalama birey sayısındaki ölüm oranı %30'u geçmemelidir. Bu kriterlere ulaşılmadığı takdirde deneme tekrarlanmalıdır. Test edilen ve standart toksik maddenin predatör *C. bipustulatus* yoğunluklarına olan etki oranları Henderson–Tilton (1955) formüllerine göre hesaplanarak Çizelge 3'e göre değerlendirilir. Farklı uygulamalarda ve kontrolde predatör *C. bipustulatus* yoğunlukları ayrı grafikler olarak verilmelidir.

### Henderson –Tilton Formülü

$$\text{Etki (\%)} = \left(1 - \frac{\text{İlaçlıda uygulama sonrası canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama öncesi canlı sayısı}}{\text{İlaçlıda uygulama öncesi canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama sonrası canlı sayısı}}\right) \times 100$$

Çizelge 3. Pestisitleri değerlendirmek için kullanılan sınıf değerleri

Tarla Sınıf Değerleri		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı tarlada yapılan yan etki çalışmalarında %50'nin üzerinde değer elde edilmesi durumunda Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararlı olarak kabul edilir.

## LİTERATÜR

- Boller E. F., H. Vogt, P. Ternes & C. Malavolta 2006. working document on selectivity of pesticides. Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee ISSUE Nr. 40.
- Henderson, C. F. and E. W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, J. Econ. Entomol. 48.157-161.
- Karaca I., ve N. Uygun, 1992. Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae)'nin değişik turunçgil tür ve çeşitleri üzerinde popülasyon gelişmesi. Türkiye 2. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak, 9-19
- Mc Murty, J. A., E.G. Jonson, G.T. Scriven 1969. Experiments to determine effects of release of *Stethorus picipes* on the Avocado brown mite. J. Econ. Entomol. 62, 1216-1221.
- Uygun N., M.R. Ulusoy. İ. Karaca ve S.Satar 2010. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Yayınları. Özyurt Matbaacılık, Adana, s 347
- Yiğit, A., R. Canhilal ve U. Ekmekci 2003. Seasonal Population Fluctuations of *Serangium parcesetosum* (Coleoptera: Coccinellidae), a Predatory of Citrus Whitefly, *Dialeurodes citri* (Homoptera: Aleyrodidae) in Turkey's Eastern Mediterranean Citrus Groves. *Environ. Entomol.* 32 (5):1105 -1114.

**TARLA KOŞULLARINDA PESTİSİTLERİN  
PREDATÖR AKARLAR (Acarina: Phytoseiidae)'A KARŞI  
YAN ETKİ DENEME METODU  
(Rev.22.02.2019)**

## **1.GİRİŞ**

Bu metot, bağ ve meyve bahçelerinde görülen Phytoseiidae familyasına bağlı türlere pestisitlerin etkilerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ülkemizde turunçgil bahçelerinde predatör akar türleri arasında *Euseius scutalis* (Athias-Henriot), *Paraseiulus subsoleiger* Waistein; *Phytoseiulus* spp.; *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot, *Typhlodromus athiasae*; şeftali bahçelerinde *T. athiasae*, *Euseius finlandicus* Oudemans ve bağ alanlarında *Typhlodromus perbibus* Wainstein & Arutunjan, *Paraseiulus plumifer* (Ribaga), *E. finlandicus* yaygın ve yoğun olarak bulunmuşlardır.

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Denenecek pestisit ve kontrol**

#### **2.1.1. Denenecek pestisit**

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Önerilen doz (g-ml/da veya g-ml/l):

Önerilen kültür bitkisi:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan su içindeki toplam etkili madde miktarı g-ml/l) :

#### **2.1.2. Kontrol (Su)**

#### **2.1.3. Standart toksik madde:**

Ticari adı:

Firması:

Etkili madde adı ve oranı:

Şarj no:

Son kullanma tarihi:

Depolama şartları:

Kullanılan su miktarı:

Kullanılan etkili madde miktarı (Kullanılan sudaki toplam etkili madde miktarı g-ml/l):

Ruhsatlı olduğu kültür bitkisi ve önerilen doz (g-ml/l):

### **2.2. Denemeye alınacak faydalı organizmanın**

Taksonomisi	Predatör akarlar (Acarina: Phytoseiidae)
Biyolojik dönemi ve yaşı	Tüm dönemler
Eşey	Erkek-dişi karışık
Alındığı yer	Doğal popülasyon

### **2.3. Deneme alanının oluşturulması**

Deneme deseni, EPPO (1999) esas alınarak kullanılmalıdır.

Deneme için aynı çeşitlerden yeterli sayıda ağaç/bağ omcası gerekmektedir. Tüm tekerrürler toprak, yükseklik, meyil, yaş, kültürel işlemler ve terbiye sistemi bakımından homojen koşullara sahip tarımsal ünitenin (bağ, meyve bahçesi) içinde yer almalıdır.

Meyve bahçelerinde her uygulama için tavsiye edilen tekerrür (parsel) sayısı en az 5 ve her tekerrür sıra üzerinde en az 8 bodur ağaçtan oluşturulmalıdır. Turunçgiller için ağaç sayısı en az 5 olmalıdır. Ağaçlar en az 3-4 yaşında olmalı ve mevsim boyunca yoğun yaprak alanı oluşturmalıdır.

Bağda her uygulama için tavsiye edilen tekerrür (parsel) sayısı en az 5 olmalıdır ve her tekerrür en az 15 omcadan oluşmalıdır. Toksik standart uygulaması için en az 2 parsel yeterlidir.

Örnekleme için bağda her parselden en az 8 omca; meyve bahçeleri için en az 6 bodur veya 3 ayrı ağaç seçilmelidir. Her uygulama için tekerrür başına en az 25 (her uygulama için toplam 125) yaprak toplanmalıdır. Örnekleme hata sayısını azaltmak için, toplanan yapraklarda ortalama en az 30 adet (ortalama 0,24 adet/yaprak) akar bulunmalıdır. Kontrolde örnek başına akar sayısı 30'dan az olursa örneklenecek yaprak sayısı artırılmalıdır. Pestisitlerin sürüklenme etkisini en aza düşürmek için, parseller arasında en az bir ilaçsız sıra bırakılması önerilir.

### **2.4. Deneme koşulları**

Deneme tarla koşullarında yapılır. Pestisit uygulamalarının sırasında deneme alanında bitkinin fenolojik dönemi, pestisit dozu, sıcaklık, nem, rüzgâr hızı kaydedilir. Rüzgâr hızı 3m/s'den daha yüksek olmamalıdır.

### **2.5 Pestisitlerin uygulanması**

#### **2.5.1. Kullanılan Aletin Tipi**

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel (kısmi dal) ilaçlamaya uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, ruhsatlı zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

#### **2.5.2. Uygulama şekli**

Uygulama bitki koruma ürününün özelliğine bağlı olarak ağacın tamamı veya kısmi dal şeklinde yapılır.

#### **2.5.3. Uygulama zamanı ve sayısı**

#### **2.5.4. Test Edilecek Pestisit:**

Bitki koruma ürününün uygulama sayısı, ilgili kültür bitkisindeki zararlı etmenin mücadele dönemi esas alınarak belirlenir.

#### **2.5.5. Kontrol:**

Denenecek her pestisit uygulaması ile birlikte su uygulanır.

#### **2.5.6. Standart Toksik Madde:**

Denenecek her pestisit uygulaması ile birlikte standart toksik uygulamaları da yapılır



Mevcut verilere göre toksisitesi yüksek olarak saptanan etkili madde standart toksik olarak seçilebilir

Denemenin amacına bağlı olarak standart toksik madde fungusit, akarisit veya insektisit olabilir.

### 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

Meyve bahçeleri ve bağlarda paralel sıraların kullanıldığı durumda örnekler iç sıradan başlayarak alınmalıdır. Bağdan ilk dönemlerde gövdeye yakın sürgünlerinden 1. veya 2. (birinci tam olarak gelişmiş yaprak) yaprakтан başlayarak, sonra salkımlara yakın sürgünlerin orta kısımlarından olgunlaşma dönemine kadar yaprak örnekleri alınır. Yaprak örnekleri aynı tarihte ve bağın aynı tarafından alınır. Mevsim boyunca görülen lateral (yan) sürgünlerinden yaprak alınmaz.

Meyve bahçelerinde erken mevsimde örneklemeler, ağaçların orta kısımlarındaki çiçek demetlerinden yaprak örnekleri veya çiçek demetlerinin kendileri alınarak yapılmalıdır. Sonraki dönemlerde yapraklar tesadüfi olarak ağaçların farklı yönlerinden ve sürgünlerin orta kısımlarından alınıp, bir kap içinde laboratuvara getirilir ve stereo mikroskop altında sayılır. Sayımlarda predatör akarların tüm hareketli dönemleri kaydedilir. Tüm parsellerden, denemeye başlamadan önceki ön sayımda ve denemenin sonunda (28. günde) toplanan bireylerin, tür bazında tanısı yapılır.

Örnekleme uygulama sayısına bağlı olarak değişmektedir.

#### 3.1.Uygulama öncesi örnekleme

Predatör akar yoğunluğu ilk uygulamadan 5 gün önceye kadar sayılır.

#### 3.2.Uygulama sonrası örnekleme

**3.2.1.Üç uygulamaya kadar:** Her uygulamadan önce ve önceki uygulamadan sonra 14 günü geçmeyecek şekilde örnekleme yapılır.

**3.2.2.Üç uygulamadan fazla:** İki uygulama ara ile (örneğin: 5.ve 7 uygulamalar ) önceki uygulamadan sonra 14 günü geçmeyecek şekilde örnekleme yapılır.

#### 3.2.3 Son uygulama sonrası yapılan örnekleme

Son uygulamadan 7 gün sonra

Son uygulamadan 28 gün sonra

İlaç uygulamaların etki oranları kontrole göre %50'den fazla fark gösterdiği takdirde, örnekleme 4 hafta ara ile devam edilir.

Standart toksik uygulamalarında ölüm oranının %75'den fazla olması gerekmektedir

Sonuçlar her uygulama için tarih, örnek başına akar sayısı, örnek başına yaprak sayısı ve yaprak başına ortalama phytoseiid akar sayısı ve standart sapma olarak çizelgede gösterilir.

Test edilen ve standart toksik maddenin predatör akar yoğunluklarına olan etki oranları Henderson – Tilton (1955) formülüne göre hesaplanır ve Çizelge 3'e göre değerlendirilir. Farklı uygulamalarda ve kontrolde predatör akar yoğunlukları ayrı grafikler olarak verilmelidir.

#### Henderson –Tilton Formülü

$$\text{Etki (\%)} = \left( 1 - \frac{\text{İlaçlıda uygulama sonrası canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama öncesi canlı sayısı}}{\text{İlaçlıda uygulama öncesi canlı sayısı} \times \text{Kontrolde uygulama sonrası canlı sayısı}} \right) \times 100$$

Çizelge 3. Pestisitleri değerlendirmek için kullanılan sınıf değerleri

Tarla Sınıf Değerleri		
Sınıf değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

\*Turunçgillerde bir parazitoit, bir predatör böcek ve bir predatör akara karşı tarlada yapılan yan etki çalışmalarında %50'nin üzerinde değer elde edilmesi durumunda Bitki Koruma Ürünü faydalılara zararlı olarak kabul edilir.

## LİTERATÜR

- Boller E. F., H. Vogt, P. Ternes & C. Malavolta, 2006. Working Document on Selectivity of Pesticides. Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee ISSUE Nr. 40.
- Blümel S., S. Aldershof, F. Bakker, B. Baier, E. Boller, K. Brown, D. Bylemans, M.P. Candolfi, B. Huber, C. Linder, F. Louis, J. Müther, K.M. Nienstedt, C. Oberwalder, B. Reber, K.J. Schirra, G. Sterk, A. Ufer & H. Vogt 2000. Guidance document to detect side effects of plant protection products on predatory mites (Acari: Phytoseiidae) under field conditions: vineyards and orchards IOBC, BART and EPPO Joint Initiative. IX + 158 pp., Gent, IOBC/wprs, ISBN: 92-9067-129-7.
- Çobanoğlu, S., 1989, Türkiye'nin bazı turunçgil bölgelerinde tespit edilen faydalı akar (Acari, Phytoseiidae) türleri. *Türk. entomol. derg.*, 13 (3): 163-178.
- EPPO 1999, PP1/152 (2) Guideline on design and analysis of efficacy evaluation trials.
- Güven, B., 2008, İzmir ili şeftali bahçelerinde zararlı akar türleri ile doğal düşmanlarının belirlenmesi, populasyon yoğunluklarının saptanması ve önemli avcı türe bazı pestisitlerin yan etkilerinin araştırılması. Doktora tezi, 141 s.
- Göven, M.A., S. Çobanoğlu, B. Güven, M. Topuz, 1999. Ege Bölgesi Bağ Alanlarındaki Faydalı Akar Faunası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 4 Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana, 491-501.
- Madanlar, N., 1992, İzmir ve çevresinde turunçgil bahçelerindeki akar türlerinin durumu. Türkiye II. Entomoloji Kongresi (Adana) Bildirileri, 483-493 s.
- Henderson, C.F. and E. W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, *J. Econ. Entomol.* 48:157-161.