

**BİBERDE ZARARLI BATI ÇİÇEK TRİPSİNİN  
(*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) BİYOLOJİK  
MÜCADELESİNDE *Metarhizium anisopliae* str. F 52’NİN  
ETKİN DOZUNUN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>**

Onur DURA<sup>2</sup>

Sami DURA<sup>3</sup>

Emre BİLEN<sup>2</sup>

**ÖZET**

Batı çiçek tripsi (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) çiçek ve tomurcuklarda beslenerek önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir. Günümüzde batı çiçek tripsini kontrol etmede kullanılabilir etkili kimyasal ilaçlar bulunmaktadır. Ancak biber gibi her gün hasat edilip tüketime sunulan bitkilerde özellikle hasata yakın tarihlerde biyolojik mücadele yöntemleri tercih edilmelidir. Kontak etkili ve *Metarhizium anisopliae*’nın biyolojik ajan olması nedeniyle, gerek çevre gerekse insanlar üzerinde herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır. Doğal düşmanlara da yan etkisi olmayan, dayanıklılık sorunu bulunmayan bu biyolojik ajan seralarda da rahatlıkla kullanılabilir. 2008 yılında Ege bölgesinde ve 2009 yılında Akdeniz bölgesinde yapılmış bu çalışmada *Metarhizium anisopliae*’nin önemli bir zararlı olan batı çiçek tripsine karşı etkinliği ülkemizde ruhsatlı kimyasal bir ilaç ile karşılaştırılmış ve etkili kullanım dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda *Metarhizium anisopliae*’nin ruhsatlı kimyasal ilaç kadar başarılı olduğu ve en etkin kullanım dozunun 100 lt/100 ml su olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Batı Çiçek Tripsi (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)), Biber (*Capsicum annuum* L.), Entomopatojen Fungus, *Metarhizium anisopliae*, Biyolojik Mücadele.

**SUMMARY**

**DETERMINATION OF THE EFFECTIVE DOSE OF *Metarhizium anisopliae* str. F 52 FOR BIOLOGICAL CONTROL OF WESTERN FLOWER THRIPS ON PEPPER PLANT**

Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) which feed on the plant’s flowers and buds can create significant yield losses. Today, there are chemical pesticides which are effective to control western flower thrips but for the plants such as pepper which is collected daily, the implementation of biological pesticides should be preferred especially in the periods that are close to the harvest. As a biological agent *Metarhizium anisopliae* spores which have contact effect are not harmful to

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Eylül, 2011

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

<sup>3</sup>Dr., Chemtura Ltd., İNGİLTERE

human beings and to the environment. It is suitable to use in greenhouses as it has no adverse effects on natural enemies and no resistance problem. This study was conducted to investigate the efficiency of *Metarhizium anisopliae* comparing with in authorizal in Turkey chemical pesticide and to determine its effective dose against flower thrips. The study was carried out in Aegean region in 2008 and Mediterranean region in 2009. Results showed that *Metarhizium anisopliae* was as effective as the chemical pesticide when we use 100 ml per 100 lt water.

**Keywords:** Western Flower Thrips, Pepper (*Capsicum annuum* L.), Entomopathogenic Fungi, *Metarhizium anisopliae*, Biological Control.

## GİRİŞ

Patlıcangiller (Solanaceae) familyasına ait olan biber (*Capsicum annuum* L.) Türkiye'nin hemen her yerinde yetiştirilen, taze ve salça olarak tüketilen ayrıca salata ve turşularda kullanılan C vitamini yönünden oldukça zengin önemli bir bitkidir.

Türkiye'de yaş meyve ve sebze üretimi yıllık 42 milyon ton düzeyindedir. Sebze üretiminin %15'ni biber üretimi oluşturmaktadır (1). Türkiye'de biber üretimi yaklaşık 1.500.000 ton olup bunun 210.000 tonu Batı Akdeniz bölgesinde örtü altında gerçekleştirilmektedir (2).

Türkiye biber yetiştiriciliğinde verim kayıplarına yol açan önemli zararlılardan biri de tripslerdir. Batı çiçek tripsi veya Kaliforniya tripsi olarak bilinen ve dünyanın birçok bölgesinde çok sayıda kültür bitkisinde önemli sorun olan *Frankliniella occidentalis* (Pergande) ülkemizde ilk kez 1993 yılında Akdeniz Bölgesi'nde sebze ve bazı süs bitkileri üzerinde saptanmıştır (17). Bu tür özellikle domates lekeli solgunluk virüs hastalığının (tomato spotted wilt Virus-TSWV) önemli vektörü olması nedeniyle özel bir öneme sahiptir (16). Tripslerin ergin ve larvaları, bitki dokularının yüzey kısmında beslenerek yaprakta karakteristik gümüşü lekeler oluşturup, yoğun popülasyonlarda yaprağın dökülmesine, böylece bitkinin zayıf kalıp veriminin düşmesine ve ürünün kalitesinin bozulmasına, beslenme sırasında salgıladıkları toksik maddeler ile de sürgün, çiçek ve meyvelerde şekil bozukluklarına neden olmaktadır (12,13).

Tarım yapılan alanlarda tripslere karşı geniş etki spektrumuna sahip kimyasal insektisitler yoğun şekilde uygulanmaktadır (10). Kullanılan bu kimyasal insektisitlerin insan ve çevre sağlığına olan zararlarının yanı sıra tarımsal

ürünlerde tehlikeli boyutlara ulaşan kalıntı riskleri nedeniyle günümüzde biyolojik savaş yöntemleri içerisinde yer alan entomopatojen fungus, bakteri ve virüslerin kullanım olanakları üzerine yapılan araştırmaların sayısı giderek artmaktadır (15).

Son yıllarda örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde zararlının farklı gruplardan çok sayıda insektisite direnç geliştirmiş olması da kimyasal savaşta başarıyı daha da güçleştirmektedir (11). Trips türlerinin yoğunluklarını artırarak zararlı olarak görülmeye başlanması, bu türlerle mücadelede kullanılacak en etkili yöntemlerin ortaya konulması gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmada karşılaştırma ilacı olarak kullanılan spinosad organik tarım kapsamında kullanılabilen kontak ve mide zehiri etkili olan *Saccharopolyspora spinosa* (5) (Actinomycetes) isimli fungusun fermentasyonundan elde edilen bir insektisittir (14). Bu ilaç etkin bir mücadele yöntemi oluşturmakla birlikte tripslerde bu ilaca karşı görülmeye başlanan dayanıklılık, alternatif mücadele yöntemlerinin belirlenmesini gerekli kılmaktadır (4). Bu araştırmada Akdeniz ve Ege Bölgesinde biber yetiştiriciliği yapılan seralarda bulunan batı çiçek tripsine (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) karşı ülkemizde ruhsatlı bir insektisit (spinosad) ile entomopatojen fungus *Metarhizium anisopliae* içeren biyolojik bir insektisit etkinlikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmış ve etkili kullanım dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Deneme, 03.07.2008 tarihinde İzmir İli'nin Urla (Kuşçular Ovakahve) ilçesinde 700 m<sup>2</sup>

büyükliğinde plastik biber serasında ve 25.04.2009 tarihinde Antalya İli'nin Kaş (Çavdır köyü - Köyiçi mevki) ilçesinde 1000 m<sup>2</sup> büyüklüğünde plastik biber serasında yürütülmüştür. Serada yetiştirilen çeşitler sırasıyla Cappy ve Çarli-73'tür. Seraların toprak yapısı ise kumlu-tınlıdır.

### Metot

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakter (deneme ilacının 3 farklı dozu + karşılaştırma ilacı + kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak oluşturulmuştur. Parsel büyüklüğü 6,5 m x 4 m= 26 m<sup>2</sup> alınmış olup serada bitkilerin dikim sıklığı sıra arası 70 cm, sıra üzeri 30 cm'dir. Bir parselde iki çift sıra ve toplam 78 bitki sayılmıştır. Bitkiler 50-60 cm boyundadır. Parseller arasında 1 m genişliğinde emniyet

şeridi bırakılmıştır. Denemede kullanılan ilaçlar ve dozları Çizelge 1'de verilmiştir.

İlaçlamalar, sabah erken saatlerde yapılmıştır. Bitkilerin tümünün homojen olarak ilaçlanmasına, çiçeklere ve yaprakların alt yüzeylerine ilacın ulaşmasına özen gösterilmiştir. Araştırmanın yapıldığı dönemde ortalama sera içi sıcaklık İzmir ilinde 28°C oransal nem %50 ve Antalya ilinde 25°C oransal nem %45 olarak kaydedilmiştir.

Sayımlar, çiçekte ve yaprakta yapılmıştır. Her parselden, 5 bitkinin her birinden tesadüfen alınan 3'er çiçek olmak üzere toplam 15 çiçek beyaz bir zemin üzerine silkelenecek, düşen canlı bireyler sayılmıştır. Ayrıca her parselin ortasından 5 bitkinin her birinden alt, orta ve üst kısımlarından alınan toplam 15 yapraktaki canlı bireyler (nimf+ergin) sayılmıştır. Sayım tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan ilaçlar ve dozları.  
Table 1. Pesticides and doses used in the research.

İlacın ticari adı <i>Name of the chemical</i>	Firması <i>Company</i>	Aktif madde adı ve oranı <i>Active material name and ratio</i>	Formülasyonu <i>Formulation</i>	Dozu <i>Dose</i>
Met 52	Bioglobal	Metarhizium anisopliae str.F 52 % 29x108 cfu/gr	EC	50 ml 75 ml 100 ml
Laser*	Dow Agro Sciences	Spinosad 480g/l	SC	20 ml/da

\*Etkinlik düzeyini belirlemede kullanılan karşılaştırma ilacı.

\*Chemical pesticide for effectiveness comparison.

Çizelge 2. İzmir ve Antalya şehirlerinde batı çiçek tripsi sayım tarihleri.  
Table 2. Western flower thrips number counts in the city of İzmir and Antalya.

Sayımların ilaçlamadan önce/sonra gün sayısı <i>Counting relative to spraying</i>	İzmir'deki sayım tarihleri <i>Counting dates in İzmir</i>	Antalya'daki sayım tarihleri <i>Counting dates in Antalya</i>
1 gün önce / 1 day before	03.07.2008	25.04.2009
1 gün sonra / 1 day after	05.07.2008	27.04.2009
3 gün sonra / 3 days after	07.07.2008	29.04.2009
7 gün sonra / 7 days after	11.07.2008	03.05.2009
10 gün sonra / 10 days after	14.07.2008	06.05.2009
14 gün sonra / 14 days after	18.07.2008	10.05.2009
21 gün sonra / 21 days after	25.07.2008	17.05.2009

Sayım sonuçları, toplam canlı birey değerlendirilmiş ve sonuçların açılı değerleri üzerinden Henderson-Tilton formülüne (9) göre karşılıklarına varyans analizi uygulanmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İzmir İli'nin Urla (Kuşçular - Ovakahve) ilçesinde 2008 yılında yürütülen çalışma

sonucunda, batı çiçek tripsi (*F. occidentalis*)'nin çiçekteki ve yapraktaki toplam canlı bireyleri (ergin+nimf) ile ilaçların etki oranları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Çiçekteki ve yapraktaki toplam canlı bireyler ile ilaçların etki oranları (İzmir)<sup>2</sup>.

Table 3. Efficiency ratios of the pesticides and total insect calculation on flowers and leaves (İzmir)<sup>2</sup>.

Gün sayımı Day counting	Uygulamalar Treatments	Bitki Plant	Met-52 50 ml/100 lt Su/Water	Met-52 75 ml/100 lt Su/Water	Met-52 100 ml/100 lt Su/Water	Laser 20 ml/da	Kontrol Control
Ön sayım Pre	04.07.2008	Çiçek Flower	554	581.5	554.75	524	516.5
		Yaprak Leaf	28.25	36.5	42.25	35	40
		Toplam Total	582.25	618	589.5	559	556.5
1. gün sayımı 1 <sup>st</sup> day	05.07.2008	Çiçek Flower	256.25	225.25	165.75	158.25	532.75
		Yaprak Leaf	31	28	38.75	30	39.75
		Toplam Total	287.25	253.25	204.5	171.75	572.5
		Etki Effect (%)	51.95 C	60.18 B	66.15 AB	70.28 A	
3. gün sayımı 3 <sup>rd</sup> day	07.07.2008	Çiçek Flower	208.75	195.75	124.75	97.5	541
		Yaprak Leaf	31.75	25.25	35	24.5	45.75
		Toplam Total	240.5	221	159.75	122	586.75
		Etki Effect (%)	59.29 B	66.07 B	74.07 A	79.35 A	
7. gün sayımı 7 <sup>th</sup> day	11.07.2008	Çiçek Flower	198.25	180.5	38.5	25.75	552.5
		Yaprak Leaf	12.5	12.5	11.75	10.25	50
		Toplam Total	210.75	193	50.25	36	602.5
		Etki Effect (%)	66.50 B	71.07 B	92.23 A	94.07 A	
10. gün sayımı 10 <sup>th</sup> day	14.07.2008	Çiçek Flower	220.5	193.5	94	23.5	561.25
		Yaprak Leaf	16	14.25	13.25	5.25	46.25
		Toplam Total	236.5	207.75	57.25	28.75	607.5
		Etki Effect (%)	62.66 C	69.20 B	91.10 A	95.28 A	
14. gün sayımı 14 <sup>th</sup> day	18.07.2008	Çiçek Flower	265	228	149.25	75	557.25
		Yaprak Leaf	20	20	15.5	4.75	44.5
		Toplam Total	285	248	164.75	79.75	601.75
		Etki Effect (%)	54.55 C	62.94 C	74.13 B	86.80 A	
21. gün sayımı 21 <sup>st</sup> day	25.07.2008	Çiçek Flower	295.25	262.25	172.5	158.75	544.25
		Yaprak Leaf	22.75	23.75	17.25	6.25	42.25
		Toplam Total	318	286	189.75	165	586.75
		Etki Effect (%)	48.05 C	56.00 BC	69.31 AB	72.20 A	

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık gösterir.

<sup>3</sup>Mean separation within columns by Duncan test indicate significance at 0.05 level.

Çizelge 3 incelendiğinde, ilaçlamadan 1, 3, 7, 10, 14 ve 21 gün sonra, deneme ilacı MET 52'nin 50 ml/100 lt su dozu sırasıyla ortalama %51.95, %59.29, %66.50, %62.66, %54.55, %48.05 oranlarında etkili olmuştur. 75 ml/100 lt su dozu ise sırasıyla ortalama %60.18, %66.07, %71.07, %69.20, %62.94, %56.00 oranlarında etkili olduğu görülmüştür. 100 ml/100 lt su dozu uygulanan parsellerde ise ortalama %66.15, %74.07, %92.23, %91.10, %74.13, %69.31 oranlarında etkili görülmüştür. Karşılaştırma ilacı Laser ise, sırasıyla ortalama %70.28, %79.35, %92.78, %92.31, %86.80 ve %72.20 oranında etkili olmuştur. Karşılaştırma ilacı, tüm sayım tarihlerinde üst grubu (a) oluştururken deneme ilacının 100 ml/100 lt su dozu, 3. ve 10. günlerde karşılaştırma ilacı ile aynı gruba (a) girmiş, 1. ve 21. günlerde ab, 14.

günde ise b grubunda yer almıştır. Deneme ilacının diğer dozları ise b, bc ve c gibi farklı gruplarda yer almışlardır. Deneme sırasında bitkilerde herhangi bir fitotoksiste (biberde yanma, kuruma, durgunlaşma vb.) belirtisi gözlenmemiştir.

Antalya İli'nin Kaş (Çavdır köyü - Köyiçi mevki) ilçesinde 2009 yılında yürütülen çalışma sonucunda ise batı çiçek tripsi (*F. occidentalis*)'nin çiçekteki ve yapraktaki toplam canlı bireyleri (ergin+nimf) ile ilaçların etki oranları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4 birlikte incelendiğinde ilaçlamadan 1, 3, 7, 10, 14, ve 21 gün sonra deneme ilacı MET 52'nin 50 ml/100 lt su dozu sırasıyla ortalama %57.56, %61.07, %63.39, %61.14, %59.17, %55.89 oranlarında etki göstermiştir. 75 ml/100 lt su dozu uygulanan

Çizelge 4. Çiçekteki ve yapraktaki toplam canlı bireyler ile ilaçların etki oranları (Antalya)<sup>2</sup>.

Table 4. Efficiency ratios of the pesticides and total insect calculation on flowers and leaves (Antalya)<sup>2</sup>.

Gün sayımı Day counting	Uygulamalar Treatments	Bitki Plant	Met-52 50 ml/100 lt Su/Water	Met-52 75 ml/100 lt Su/Water	Met-52 100 ml/100 lt Su/Water	Laser 20 ml/da	Kontrol Control
Ön sayım Pre	25.04.2009	Çiçek Flower	86.5	93.25	95.5	97.5	118.75
		Yaprak Leaf	61	68.5	69.75	63.25	77.25
		Toplam Total	147.5	161.75	165.25	160.75	196
1. gün sayımı 1 <sup>st</sup> day	27.04.2009	Çiçek Flower	47.75	40	34.25	34.25	122.5
		Yaprak Leaf	18.5	24.25	20.75	17.75	84.5
		Toplam Total	66.25	64.25	55	52	207
		Etki (%) Effect (%)	57.56 B	62.35 AB	68.57 A	69.94 A	
3. gün sayımı 3 <sup>rd</sup> day	29.04.2009	Çiçek Flower	40.5	33.75	21.25	22.5	127.5
		Yaprak Leaf	23.75	25.5	17.75	11.75	90.75
		Toplam Total	64.25	59.25	39	34.25	218.25
		Etki (%) Effect (%)	61.07 C	67.38 BC	78.79 AB	81.15 A	
7. gün sayım 7 <sup>th</sup> day	03.05.2009	Çiçek Flower	38.5	36	8	8.25	136.25
		Yaprak Leaf	26.5	20.25	5.5	5.75	98.25
		Toplam Total	65	56.25	13.5	14	234.5
		Etki (%) Effect (%)	63.39 B	71.11 B	93.16 A	92.82 A	
10. gün sayımı 10 <sup>th</sup> day	14.05.2009	Çiçek Flower	45.5	45	8	6.25	141.75
		Yaprak Leaf	27.25	27	9	6.75	106.25
		Toplam Total	72.75	72	17	13	248
		Etki (%) Effect (%)	61.14 B	64.64 B	91.8 A	93.59 A	

Çizelge 4.'ün devamı.

Table 4 continued.

Gün sayımı Day counting	Uygulamalar Treatments	Bitki Plant	Met-52 50 ml/100 lt Su/Water	Met-52 75 ml/100 lt Su/Water	Met-52 100 ml/100 lt Su/Water	Laser 20 ml/da	Kontrol Control
14. gün sayımı 14 <sup>th</sup> day	18.05.2009	Çiçek Flower	50	55.25	38	15.5	151
		Yaprak Leaf	28.5	26.5	22.5	9.25	106
		Toplam Total	78.5	81.75	60.5	24.75	257
		Etki Effect (%)	59.17	61.32 C	74.19 B	88.27 A	
21. gün sayımı 21 <sup>st</sup> day	25.05.2009	Çiçek Flower	56.25	54.5	45.75	47	144.25
		Yaprak Leaf	22.5	29.25	26	18	95.75
		Toplam Total	78.75	83.75	71.75	65	240
		Etki Effect (%)	55.89	57.64 AB	64.59 AB	66.75 A	

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık gösterir.

<sup>3</sup>Mean separation within columns by Duncan test indicate significance at 0.05 level.

parsellerde ise ortalama %62.35, %67.38, %71.11, %64.64, %61.32, %57.64 oranlarında etkili olduğu görülmüştür. 100 ml/100 lt su dozundan ise sırasıyla ortalama %68.57, %78.79, %93.16, %91.80, %74.19, %64.59 oranlarında etkili elde edilmiştir. Karşılaştırma ilacı Laser ise. sırasıyla ortalama %69.94, %81.15, %92.82, %93.59, %88.27 ve %66.75 oranında etkili olmuştur. Karşılaştırma ilacı tüm sayım tarihlerinde üst grubu (a) oluştururken deneme ilacının 100 ml/100 lt su dozu 1., 7. ve 10. günlerde karşılaştırma ilacı ile aynı gruba (a) girmiş. 3. ve 21. günlerde ab, 14. günde ise b grubunda yer almıştır. Deneme ilacının diğer dozları ise b, bc ve c gibi farklı gruplarda yer almışlardır. Ansari (3) yapmış olduğu çalışmada batı çiçek tripsinin yaşam döngüsünün toprak döneminde bu zararlıya karşı üç farklı entomopatojen fungusun ve fipronil etkili maddeli bir kimyasal insektisit etkinliğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda *Metarhizium anisopliae* sorokin strain V275 ve ERL 700 ırkları %85-96, *Beauveria bassiana* vuillemin strain %54-84, *Paecilomyces fumosoroseus* %63-75 ve kimyasal insektisit uygulamasının (Fipronil 1 g/lt) %15-54 oranında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışma ise Gouli (6) tarafından Rusya'da yapılmıştır. Bu çalışmada batı çiçek tripsine karşı farklı entomopatojen fungus türlerinin (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* ve *Lecanicillium muscari-*

*um*) tek başlarına ve *Trichoderma viride* ile karışımlarının etkinliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda entomopatojen fungusların ayrı olarak uygulanması yerine karışım olarak uygulanmasının zararlıyı kontrol etme açısından daha etkili olabileceğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara paralel olarak yapılan bu çalışmada *Metarhizium anisopliae* str.F 52 içeren MET 52'nin 100 ml/100 l su dozu sırasıyla ortalama %66.15-93.16 oranları arasında etki göstermiş ve karşılaştırma ilacı Laser ile 1., 3., 7. ve 10. günlerde istatistiki analiz sonucuna göre aynı grupta (a) yer almıştır.

Günümüz koşullarında klasik tarım uygulamalarının yerini organik tarım gibi alternatif tarım teknikleri almaya başlamıştır. Bu tür tarım tekniklerinde ana hedef kapalı bir sistem oluşturup dış girdi (gübre, ilaç vs.) kullanımını mümkün olduğunca azaltmaktır. İlaç uygulamasının zorunlu olduğu durumlarda ise sentetik pestisitler yerine biyolojik, bitkisel kökenli, kalıntı sorunu olmayan ilaçların devreye sokulmasını gerekli kılan sistemlerdir. Ayrıca bilindiği gibi son yıllarda ihraç edilen klasik (konvansiyonel) yöntemlerle üretilen sebze ve meyve partilerinin bir kısmında ilaç kalıntı sorunları ortaya çıkmış hatta bazen de bu ürünler geri dönmüştür. Bahsedilen sebeplerden ötürü örtüaltında yetiştirilen biber gibi her gün toplanıp tüketilen bitkilerde organik yetiştiricilik yapılmamasına rağmen biyolojik

kökenli ilaçların özellikle hasada yakın dönemlerde uygulanması tercih edilmeye başlanmıştır (8).

Met 52. aktif maddesi *Metarhizium anisopliae* olan, kontak etkili biyolojik bir insektisittir. *Metarhizium anisopliae* diğer entomopatojen funguslar *Lecanicillium lecanii* ve *Beauveria bassiana* ile karşılaştırıldığında batı çiçek tripsine karşı en iyi etkiyi verdiği görülmektedir. Biyolojik kökenli olması nedeniyle, gerek çevre gerekse insanlar üzerinde herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır. Doğal düşmanlara yan etkisi olmayan, dayanıklılık sorunu yaratmayan özellikleri olup bombus arılarının ve doğal düşmanların bulunduğu seralarda kullanmaya uygun olan biyolojik bir preparattır (7).

Sonuç olarak yapılan deneme sonucunda MET 52'nin 100 ml/100 lt su dozu, biberlerde zararlı batı çiçek tripsine karşı, karşılaştırma ilacına yakın, iyi bir etki göstermiş olup, kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Abak, K. ve O. Tekinel, 1993. La Situation Des Cultures Sous Abris En Turquie. *Workshop on Enviromental Sound Water Management Protected Agriculture Under Mediterranean and Arid Climates. 16-18 July 1993. Bari-Italy, 21.1-21-18.*
2. Anonymous, 2001. Dış Ticaret Verileri. *DİE.*
3. Ansari, M. A., M. Brownbridge, F. A. Shah, and T. M. Butt, 2008. Efficacy of Entomopathogenic Fungi Against Soil-Dwelling Life Stages of western Flower Thrips. *Frankliniella Occidentalis (Thysanoptera: Thripidae) in Plant Growing Media Entomologia Experimentalis et Applicata. 127: 80-87.*
4. Bielza, P., V. Quinto, E. Fernandez, C. Gravalos and J. Contreras, 2007. Genetics of Spinosad Resistance in *Frankliniella Occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology 100 (3):916-920.*
5. Dow Agrosciences, 2001. Spinosad Technical Bulletin. *Dow AgroSciences LLC. Indianapolis. Indiana. USA. 15 pp.*
6. Gouli, S., V. Gouli, M. Skinner, B. Parker, J. Marcelino and M. Shternshis, 2008. Mortality of Western Flower Thrips, *Frankliniella Occidentalis*, Under Influence of Single and Mixed Fungal Inoculations. *Journal of Agricultural Technology 4(2): 37-47.*
7. Gouli. V., V. S. Y. Gouli, M. Skinner and M. V. Shternshis, 2009. Effect of the Entomopathogenic Fungi on Mortality and Injury Level of Western Flower Thrips. *Frankliniella occidentalis. Phytopathology And Plant Protection 42 (2):118-123.*
8. Heming. B. S., 1985. Thrips (Thysanoptera) in Alberta. *Agriculture and Forestry Bulletin 8 (2): 19-24.*
9. Henderson. C. F., and E.W. Tilton, 1955. Test With Acaricides Against the Brow Wheat Mite. *J. Econ. Entomol. 48: 157-161.*
10. Jensen. S. E., 2000. Insecticide Resistance in the Western Flower Thrips. *Frankliniella Occidentalis. Integrated Pest Manag. Reviews 5:131-146.*
11. Karadjova. O., 1998. Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Resistance to Insecticides in Bulgarian Greenhouses Populations (Eds. G. Vierbergen and İ. Tunç). In: *Sixth International Symposium on Thysanoptera. pp 55-62.*
12. Lewis. T., 1973. Thrips Their Biology, Ecology and Economic Importance. *Academic Pres. London and Newyork. 349 pp.*
13. Lodos. N., 1984. Türkiye Entomolojisi III (Genel, Uygulamalı ve Faunistik). *E. Ü. Zir. Fak. Ofset Basımevi. Bornova İzmir. 150 s.*
14. Öncüer. C., 2005. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. *Adnan Menderes Üniv. Yay. No: 19. Aydın. 424 s.*
15. Robb. K. L. and M. P. Parella, 1995. IPM of Western Flower Thrips (Eds. B.L. Parker. M. Skinner and T.Lewis). In: *Thrips Biology and Management. Plenum Press. Newyork. pp. 365-370.*
16. Sakimura. K., 1961. Field Observation on the Thrips Species of Tomato Spotted Wilt Virus in the San Paolo Area. *California Pant Dis. Rep. 45:772-776.*
17. Tunç. I. and H. Göçmen. 1994. New Greenhouse Pets. *Polyphagotarsonemus Latus and Frankliniella Occidentalis in Turkey. FAO Plant Prot. Bull. 42 (3): 218-220.*