



**ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ *Tetranychus urticae* (Koch)
(ACARI: TETRANYCHIDAE) ‘ NİN BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

KADRIYE ATEŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
Prof. Dr. Dürdane YANAR
Prof. Dr. Yusuf YANAR
Ocak - 2020
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKATGAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ *Tetranychus urticae* (Koch)
(ACARI: TETRANYCHIDAE) ' NİN BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİSİ

KADRIYE ATEŞ

TOKAT
Ocak - 2020

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması; Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2017/54 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

KADRIYE ATEŞ

27 Ocak 2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ *Tetranychus urticae* (Koch) (ACARI: TETRANYCHIDAE) ‘ NİN BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

KADRIYE ATEŞ

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. DÜRDANE YANAR)
(İKİNCİ DANIŞMAN: PROF. DR. YUSUF YANAR)

Bu çalışma 4 *Beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatu (GOPT-158, GOPT-228, GOPT-283, GOPT-331) ve 3 Ticari preparatın (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1; % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1; % 1,5 *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1) *Tetranychus urticae*’nin bazı biyolojik parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bütün izolatların 1×10^8 konidi/ml¹ konsantrasyonu kullanılmıştır. Kontrol uygulaması olarak %0,02’lik Tween 80’li saf su kullanılmıştır. Çalışmada iki farklı yöntem (Kafes püskürtme ve yaprak daldırma) kullanılmıştır. Kafes püskürtme yönteminde 5. günün sonunda GOPT-228 izolatu %57.77±6.47 ile en yüksek ölüme neden olmuştur. Bunu sırasıyla Ticari preparat 2 (%38.88±4.75), Ticari preparat 1 (%37.03±2.34), Ticari preparat 3 (%33.33±5.73), GOPT-158 (%31.74±2.89) ve GOPT-283 (%31.48±4.45), takip etmiştir. Kafes püskürtme yönteminde ölü bireylerde oluşan en yüksek mikosis oranı %53.33 ile Ticari preparat 3, GOPT-158 ve GOPT-331 izolatlarında elde edilmiştir. Kafes püskürtme yöntemi yaprak daldırma yöntemine göre etkili bulunmuştur. Ortalama ergin ömür uzunluğunda kafes püskürtme yönteminde GOPT-158 izolatında ergin ömür uzunluğu 10.26±0.38 gün olmuştur. En düşük ömür uzunluğu GOPT-228 (8.46±0.80) uygulamasında olmuştur. Günlük bırakılan yumurta sayısı kafese püskürtme yönteminde en düşük 0.53 ile GOPT-228 izolatında elde edilmiştir. *Tetranychus urticae* yumurtalarına ovisidal etki çalışmasında 7.günde en yüksek ovisidal etki sırasıyla; Ticari preparat 3 (%83.33±6.28), GOPT-158 (%76.66±7.49) ve Ticari preparat 2 (%75.83±5.83)’de görülmüştür. Entomopatojen fungus izolatlarının iki noktalı kırmızı örümceğin erginleri üzerinde göstermiş olduğu akarisadal etkisinin yanı sıra biyolojik parametrelerin kontrole oranla baskılayıcı ve üreme gücünü azaltıcı bir etkisinin olduğu görülmektedir.

2020, 35 SAYFA

ANAHTAR KELİMELE: Entomopatojen funguslar, *Beauveria bassiana*, *Tetranychus urticae*, Acari, Mikrobiyal mücadele, Ovisidal etki

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGAL ISOLATES ON THE SOME OF THE BIOLOGICAL PARAMETERS OF *Tetranychus urticae* (Koch) (ACARI: TETRANYCHIDAE)

KADRIYE ATEŞ

TOKATGAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DE
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR: PROF. DR. DÜRDANE YANAR)

(CO-SUPERVISOR: PROF. DR. YUSUF YANAR)

Acaricidal activities of 4 entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* isolates (GOPT-158, GOPT-228, GOPT-283, GOPT-331) and 3 commercial biopesticides (1.5% *Beauveria bassiana* strain Bb-1; 1.5% *Verticillium lecani* strain V1-. 1; 1.5% *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1) on *Tetranychus urticae* and their effects on some biological parameters of *T. urticae* were evaluated. The single concentration of the test fungi (1×10^8 conidia ml⁻¹) was used. 0.002% Tween 80% was used as control. Two different test methods (Cage spraying and leaf dipping) were used in the study. In the cage spraying method, GOPT-228 isolate caused the highest mortality of 57.77 ± 6.47 % at the end of the 5 th day. This was followed by commercial biopesticide 2 (38.88 ± 4.75 %), commercial biopesticide 1 (37.03 ± 2.34 %), commercial biopesticide 3 (33.33 ± 5.73 %), GOPT-158 (31.74 ± 2.89 %) and GOPT-283 (31.48 ± 4.45 %) . The highest mycosis rate on the cadavers was 53.33% in Commercial biopesticide 3, GOPT -158 and GOPT-331 isolates. Cage spraying method was found more effective than leaf dipping method. The mean adult life span resulted in GOPT-158 infection was 10.26 ± 0.38 days. The life spans were 8.75 ± 0.41 , 8.90 ± 0.48 , and 8.93 ± 0.35 in Commercial biopesticide 2, Commercial biopesticide 3, and GOPT-283 respectively with leaf dipping method. The number of eggs laid per day were 0.53, in GOPT-228 respectively. In the ovidal effect study on the eggs of *Tetranychus urticae*, the highest ovidal effect on day 7 was as follows; Commercial preparation 3 (83.33 ± 6.28 %), GOPT-158 (76.66 ± 7.49 %) and Commercial preparation 2 (75.83 ± 5.83 %). Beside the acaricidal effect of the entomopathogenic fungus isolates on adults of two-spotted spider mites, they suppressed biological parameters and reproductive power of two-spotted spider mites compared to control.

2020, 35 PAGES

KEYWORDS: Entomopathogen fungi, *Beauveria bassiana*, *Tetranychus urticae*, Acari, Microbial control, Ovicidal effect

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Tokat yöresi sebze ekim alanlarından alınan toprak örneklerinden elde edilmiş olan entomopatojen fungus izolatları (GOPT-158, GOPT-228,GOPT-283, GOPT-331) ve ticari preparatların (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1; % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1;% 1,5 *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1) *Tetranychus urticae* (İki-noktalı Kırmızı Örümcek)' nin hayat parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tezimin seçilmesinden son aşamasına kadar bilgi, tecrübe ve fikirleriyle daima yol gösterici olan danışman hocalarım Prof. Dr. Dürdane YANAR ve Prof. Dr. Yusuf YANAR'a teşekkür ederim.

Tezimi yürüttüğüm süre boyunca maddi manevi desteğini esirgemeyerek sabır gösteren aileme teşekkür ederim.

KADRIYE ATEŞ

27 Ocak 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1.Entomopatojen Fungusların İki noktalı Kırmızı Örümcek Üzerinde Akarisidal Etkisine Yönelik Çalışmalar	5
2.2.Entomopatojen Fungusların İki Noktalı Kırmızı Örümceğin Yumurtaları Üzerinde Ovisidal Etkisi ile İlgili.....	7
2.3.Entomopatojen Fungusların İki Noktalı Kırmızı Örümceğin Biyolojik Parametrelerine Etkisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1.Laboratuvar Çalışmaları.....	11
3.2.2. Konukçu bitki üretimi.....	14
3.2.3. İki Noktalı Kırmızı Örümcek Üretimi.....	15
3.2.4.Entomopatojen fungusların ergin dişi bireylere etkisinin belirlenmesi....	16
3.2.5 İstatiksel Analiz.....	18
4.BULGULAR	19
4.1 Entomopatojen fungusların ergin dişi bireylere etkisi.....	19
4. 1.1.Kafese püskürtme yöntemi.....	19

4. 1.2.Yaprağı daldırma yöntemi.....	20
4.1.3 Entomopatojen fungus izolatlarının <i>Tetranychus urticae</i> 'nin biyolojik parametreler üzerindeki etkisi.....	22
4.1.4. Entomopatojen fungusların yumurta dönemine ovicidal ve yumurta açılımına etkisinin belirlenmesi.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.	26
6. KAYNAKLAR	30
7. ÖZGEÇMİŞ.....	35



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

%

: Yüzde

ml

: Mililitre

g

: Gram

mg

: Miligram

°C

: Santigrat derece

da

: Dekar

µl

: Mikrolitre

Kısaltmalar

Açıklama

PDA

: Patates Dextroz Agar

S. H.

: Standart hata

dH₂O

:Steril saf su

ŞEKİLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Denemede kullanılan fungus izolatlarından görüntüler	12
Şekil 3.2. Fungus izolatlarının konidi fotoğraflarından görüntüler.....	13
Şekil 3.3. Denemede kullanılan konukçu bitki üretimi ile ilgili görüntü.....	15
Şekil 3.4. Denemede kullanılan iki noktalı kırmızı örümcek üretimi ile ilgili görüntü.....	15
Şekil 3.5. Denemede kullanılan kafese püskürtme yönteminden görüntüler	17
Şekil 3.6. Denemede kullanılan yaprak diskler.....	17

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılacak olan entomopatojen fungus izolatları	10
Çizelge 3.2.Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 1'nin ruhsatlı olduğu zararlılar.....	11
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 1'nin ruhsatlı olduğu zararlılar.....	11
Çizelge 3.4. Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 1'nin ruhsatlı olduğu zararlılar.....	11
Çizelge 4.1. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının kafese püskürtme yöntemiyle <i>Tetranychus urticae</i> 'nin ergin bireylerinde oluşturduğu yüzde ortalama ölüm oranları(%).	19
Çizelge 4.2.Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının kafese püskürtme yöntemiyle <i>Tetranychus urticae</i> 'nin ergin bireylerinde 14. günün sonunda oluşan yüzde mikosis oranları(%).	20
Çizelge 4.3. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının yaprağı daldırma yöntemiyle <i>Tetranychus urticae</i> 'nin ergin bireylerinde oluşturduğu yüzde ortalama ölüm oranları(%).	21
Çizelge 4.4. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının yaprak daldırma yöntemiyle <i>Tetranychus urticae</i> 'nin ergin bireylerinde 14. günün sonunda oluşan yüzde mikosis oranları(%).	21
Çizelge 4.5. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının kafes püskürtme ve yaprağı daldırma yöntemlerin de ortalama ergin ömrü.....	22
Çizelge 4.6. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının kafes püskürtme ve yaprağı daldırma yöntemlerin de ortalama toplam yumurta sayısı	23
Çizelge 4.7. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının kafes püskürtme ve yaprağı daldırma yöntemlerin de ortalama toplam yumurta sayısı	23

Çizelge 4.8. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının <i>Tetranychus urticae</i> 'nin yumurtaları üzerinde oluşturduğu ovicidal etki ve yumurta açılım etki yüzdesi (%).....	24
---	----

Çizelge 4.9. Ticari preparatların ve bazı <i>Beauveria bassiana</i> entomopatojen fungus izolatlarının <i>Tetranychus urticae</i> 'nin yumurtaları üzerinde ergine ulaşma oranları(%).....	25
--	----



1. GİRİŞ

Kültür bitkilerinin verim ve kalitesini azaltan organizmalar arasında zararlılar olarak bilinen hayvanlar; böcekler, akarlar, nematodlar, salyangozlar, kemirgenler, memeliler ve kuşlar bulunmaktadır. Bu organizmalar kültür bitkilerini ve ürünlerini kemirip yemek, bitki öz suyunu emmek, bitki dokularını çürütmek, bitki hastalık etmenlerini sağlam bitkilere taşımak, salgıları ve diğer çıkartıları ile ürünleri kirletmek ve kaliteyi düşürmek suretiyle ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Akarlar, kültür bitkilerinin verim ve kalitesini azaltan organizmaların başında gelmektedir. Akarlardan özellikle *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)dünyanın diğer tarımsal bölgelerinde olduğu gibi, ülkemizde de hemen hemen tüm tarımsal alanlarda bulunmaktadır (Özbek ve Hayat, 2003; Anonim 2008).

Tarımsal savaş yöntemleri bitkisel üretimin artırılması amacıyla çok yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle üretim maliyetleri içinde önemli bir yer tutmaktadır. Savaş yöntemleri içinde kimyasal savaş zararlılarla mücadelede ilk sıradaki yerini korumaktadır. Ancak pestisitlerin çevreye, insanlara ve faydalı organizmalara olan olumsuz etkilerinden dolayı kullanımlarının sınırlandırılması ile tüketici taleplerinde organik kökenli daha güvenli ve doğada kolayca parçalanabilen pestisitlere doğru bir yönelim başlamıştır.

Tetranychus.urticae en fazla konukçusu olan türlerden biridir, hemen hemen tüm sebze türleri (domates, biber, patlıcan, fasulye, salatalık vb.), birçok tarla ve endüstri bitkileri (mısır, bezelye), meyve ve orman ağaçları, süs bitkileri, üzüksü meyveler de konukçuları arasında yer almaktadır. 200’den fazla konukçuya sahip ekonomik açıdan zarar oluşturan önemli bir bitki zararlısı akar türü olup, Tokat ilinde de sebze ve meyve alanların da zarar oluşturmaktadır (Anonim, 2008). Bu zararlının mücadelesi tamamen akarisitler kullanılarak yapılmaktadır. Bu zararlının kullanılan ilaçlara karşı çok kısa sürede bağışıklık kazanması ve kullanılan kimyasal ilaçların çevreye olumsuz etkilerinden dolayı alternatif mücadele yöntemlerin geliştirmesine yönelik araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Bitki zararlısı akarlar; meyve ve sebze kültürlerinde özellikle organik fosforlu insektisitlerin yoğun olarak kullanılması sonucu problem oluşturmaya başlamıştır. Önceleri ikincil zararlı konumunda olan akarlar, yoğun pestisit kullanımı sonucu

akarıları baskı altında tutan doğal düşmanlarının ölümü sonucu zarar oluşturmaya başlamışlardır. Akarlar yapraklarda bitki özsuğunu emmek ve özellikle bu sırada zehirli maddeler salgılamak suretiyle zarar meydana getirirler. Zarar gören yapraklarda gittikçe koyulaşan lekeler, şiddetli enfeksiyon durumunda yapraklarda dökülmeler meydana gelir. Meyve tutumunu ve meyve gelişimini de olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 2008).

Biyolojik mücadele birçok olumlu özellikleri nedeniyle zararlı yönetim stratejileri arasında önemli bir yer almaktadır. Entegre mücadele, ekolojik ürün ve organik ürün yetiştiriciliği prensiplerine uyumlu olması ve de çevreye dost bir mücadele tekniği olması nedeniyle üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış ve günümüzde devam etmektedir. Bu kapsamda mikrobiyal mücadele içerisinde ele alınan mikroorganizma grupları arasında entomopatojen funguslar birçok çalışmanın konusunu oluşturmuş , bir kısmı ticari olarak zararlı böceklerin mücadelesi için ruhsatlandırılmış veya geliştirilmektedir (Kılınçer ve ark., 2010).

Yapay besi yerlerinde nispeten ucuz bir maliyetle üretimlerinin mümkün olması entomopatojen fungusların çeşitli zararlıların (çoğunlukla seralar ve toprakta bulunan zararlılar) mücadelesine yönelik biyoinsektisit olarak geliştirilmelerine yönelik çalışmaları arttırmıştır. Bunların büyük kısmını *Metarhizium*, *Beauveria*, *Isaria* ve *Lecanicillium* türleri oluşturmaktadır. *Beauveria bassiana*, *Metarhizum anisopliae*, *Hirsutella thompsonii*. türlerine ait entomopatojen funguslar ticari olarak ruhsatlandırılmış preparatları Türkiye ve Dünya genelinde mevcuttur (Kılınçer ve ark., 2010). Entomopatojen fungusların farklı zararlı etmenlere karşı kullanımıyla ilgili çalışmalar mevcuttur (Shi ve Feng, 2004; Bridge ve Worland, 2008; Maketon ve ark.,2008; Elliot ve ark.,2008; Lekimme ve ark., 2008; Eken ve Hayat, 2009; Chandler ve ark., 2005).

Entomopatojen funguslar, akarların önemli doğal düşmanları arasındadır (Davidson ve ark., 2003; Benoit ve ark., 2005). Akarların yaşama alanları, funguslar için son derece uygun olup, akarların vücut yapısının nispeten yumuşak olması da fungusların akarları enfekte etmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Günümüzde 73 akar türünde enfeksiyon yapan 58 fungus türü olduğu rapor edilmiş, bunlardan özellikle Tetranychidae grubundan 21 akar türüne karşı 15 fungus türünün patojen olduğu

bildirilmektedir (Chandler ve ark.,2000). Patojen fungusların; Astigmata, Oribatida, Prostigmata, Mesostigmata ve Metastigmata türlerini öldürdüğü belirtilmektedir (Doğan ve ark., 2003).

Fungusların biyolojik mücadelede kullanımı diğer mikrobiyal etmenlere göre daha avantajlıdır. Çünkü zararlı böcekleri enfekte eden fungusların çeşitliliğinin oldukça fazla olması, fungusların böceklerin farklı dönemlerinde patojen olabilmeleri, biyolojik mücadelede kullanılan fungusların insan sağlığı açısından güvenilir olması avantajlarından bazılarıdır. Entomopatojen funguslar genellikle 20-25°C sıcaklıkta iyi gelişim göstermektedirler ve böceklerde hastalık meydana getirmeleri için yüksek nem ihtiyacı duyarlar (Ferron, 1977).

Fungal entomopatojenler bir mikopestisid olarak, büyük potansiyele sahip olan böcek popülasyonlarının önemli düzenleyicisidirler (Vega ve ark., 2012). Dünya genelinde 1960'lerden beri önemli miktarda mikoinsektisit ve mikoakarisit geliştirilmiştir (Faria ve Wraight, 2007). *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosoroseus* ve *P. farinosus* toprak altı zararlıları ile biyolojik mücadelede en çok kullanılan entomopatojen funguslardır (Dragonova ve ark., 2008). Ancak son zamanlarda fungal entomopatojenlerin hem doğal olarak hem de çeşitli inokulasyon metodları sayesinde bitkileri parazitleyerek onlara zarar vermeden endofitik olarak bitki bünyesinde gelişebildikleri görülmüştür (Vega, 2008).

Entomopatojenler böceklerde hastalık yapan mikroorganizmalardır. Konukçularında gelişerek doğrudan öldürürler. Entomopatojenler tarafından öldürülen konukçalarda meydana gelen sporulasyon, yeni inokulum kaynağı durumundadır, rüzgâr ve yağmur ile çevreye dağılmak suretiyle başka böcekleri enfekte ederler ve böylece tarladaki etkinliğini devam ettirirler (Melan, 2004).

Akarlara karşı kullanılan kimyasal ilaçlara dayanıklılık oluşumu da üreticilerimizin karşı karşıya olduğu diğer bir problemdir. Özellikle, son yıllarda kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık problemindeki artış, alternatif kontrol metotlarına yönelik çalışmaların hızlanmasına neden olmuştur. Entegre zararlı yönetimi (IPM) kapsamında

kimyasal m¼cadelenin yanı sıra biyolojik preparatların kullanımının yaygınlaştırılması iyi tarım uygulamaları çerçevesinde büyük bir önem arz etmektedir.

İnsan ve çevre sağlığı açısından daha güvenilir olan mikrobiyal preparatların kullanımı ve bu konuda yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Entomopatojen fungusların akarisidal etkisinin yanı sıra bu çalışmada bu preparatların ve izolatların iki noktalı kırmızı örümceğin gelişme süresi, bıraktığı yumurta sayısı gibi biyolojik parametrelere etkisinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada çevreye ve insanlara zararı olmayan entomopatojen fungus izolatları kullanılarak akarlarının biyolojik parametrelerine etkisine bakılacaktır, çalışma bulguları bu konuda düzenlenecek yeni çalışmalara temel oluşturacak niteliktedir.

Bu çalışmada Tokat yöresi sebze ekim alanlarından alınan toprak örneklerinden elde edilmiş olan entomopatojen fungus izolatları (GOPT-158, GOPT-228,GOPT-283, GOPT-331) ve ticari preparatların (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1; % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1;% 1,5 *Isaria fumosoreus* strain PFs-1) *Tetranychus urticae* (İki-noktalı Kırmızı Örümcek) ‘nin hayat parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1.Entomopatojen Fungusların İki noktalı Kırmızı Örümcek Üzerine Akarisidal Ekisine Yönelik Çalışmalar

İki noktalı kırmızı örümcekler kozmopolitan bir zararlı olup, birçok kültür bitkisinde ekonomik düzeyde zarar oluşturmaktadır. Bu etmenle mücadelede kullanılan akarisitlerin üründe kalıntı bırakması, hedef olmayan organizmalara olan olumsuz etkisi ve çevreye olan olumsuz etkileri gibi istenmeyen birçok olumsuzluklara neden olmaktadırlar. *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, *Isaria fumosoreus*, *Hirsutella thompsonii* ve *Neozygites floridana* gibi entomopatojenik funguslar doğada bitki zararlısı akarların popülasyonunun baskılamasında önemli rol oynamaktadır (Poinar ve Poinar, 1998; Chandler ve ark., 2000).

Tamai ve ark.(2002), *T. urticae*'ye karşı 32 adet *Beauveria bassiana*, 10 adet *Metarhizium anisopliae*, 1 adet *Aschersonia aleyrodis*, 1 adet *Hirsutella* sp. ve bir tane de *Isaria farinosa* (*Paecilomyces farinosus*) izolatlarını laboratuvar şartlarında uygulamış, bu izolatlar arasından sekiz tane *B. bassiana* ve dört tane *M. anisopliae* izolatının sırasıyla %80 ve %90 oranında, *Hirsutella* sp.'nin ise %73 oranında ölüme sebep olduğunu, bununla beraber *Aschersonia aleyrodis* ve *Isaria fumosoreus*'nin ise patojen olmadığını belirlemişlerdir.

Alves ve ark.(2002), *B. bassiana*'nın genelde konukçu kadavrası içinde ve sıvı kültürde oluşturmuş olduğu maya benzeri hücrelerin üretimin de MacConkey agar kullanmış ve bu şekilde ürettiği maya benzeri hücrelerin, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera) ve *T. urticae*'ye karşı patojenitesini araştırarak, havai konidilerden hazırlanan süspansiyonların patojenitesi ile karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, Bb444 numaralı izolatın, *D. saccharalis*'e karşı, 1×10^7 konsantrasyonda hazırlanan maya benzeri hücreleri, aynı konsantrasyondaki konidilerden hazırlanan süspansiyondan daha başarılı bulunmuş, *T. urticae*'ye karşı ise benzer oranlarda patojenite göstermiştir.

Alves ve ark. (2002), Tamai ve ark.(2002), Chandler ve ark.(2005) Kontrollü şartlarda yapılan çalışmalar *B. bassiana* ve *M. anisopliae* izolatlarının *Tetranychus urticae* üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Alves ve ark (2002), *B. bassiana* izolatu 447 (ATCC 20872) *T. urticae*' ye etkinliğini çalışmışlardır. *B. bassiana*'nın 10^7 hücre/ml dozda maya benzeri hücreler % 42.8 konidilerde % 45 ölüme neden olmuştur. 10^8 hücre/ml dozda ise Maya benzeri hücreler % 77.8 konidilerde % 74.4 ölüme neden olmuştur.

Son zamanlarda biyolojik kontrolde toprakta bulunan insan ve memeli hayvanlar için zararsız olduğu bilinen mantarların entomopatojenik özellikleri keşfedilmeye başlanmıştır. Yapılan çalışmalar fungus türünün zararlı akarların biyolojik mücadelesinde kullanılabileceğini göstermektedir (Aydın, 2005).

Yalçın ve ark.(2011) Uzunoluk Ormanı'nda yaşayan bazı Oribatid akarlar (Acari: Oribatida) ve onlardan izole edilen mikrofunguslar üzerine araştırma yapmışlardır, *Beauveria bassiana*, *Chrysosporium* sp., *Clonostachys rosea* (*Gliocladium roseum*), *Fusarium* sp., *Paecilomyces farinosus*(*Isaria fumosoreus*), *Penicillium expansum* ve *Penicillium steckii* fungus türlerini belirlemişlerdir.

Shubha ve ark. (2014), Hindistanın Karnataka eyaletinde 10 tarımsal alanda mevcut olan entomopatojen fungusları izole etmek ve biyoçeşitliliğini belirlemek amacı ile bir survey çalışması yapmışlardır. Survey boyunca toplanan toprak örneklerinden, 13 fungal izolat izole edilmiştir. Tüm bölgelerden izole edilen en yaygın cinsler *Penicillium*, *Aspergillus*, *Acremonium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Talaromyces*, *Trichoderma* olmuştur. Bu izolatlardan iki tanesi *Metarrhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii* olarak adlandırılan entomopatojenler olarak, geri kalanlar ise *Neozygites floridiana* ve *Nomuraea rileyi* antogonistik saprofitler olarak kabul edilmiştir. 13 izolat arasından *Verticillium lecanii*, *Metarrhizium anisopliae* ve *Fusarium* izolatları trips ve akar gibi emici ağız yapısına sahip zararlılar üzerinde test edilmiştir. *In vitro* koşullarda biber

tripsi (*Scirtothrips dorsalis* Hood) üzerinde *Fusarium* izolatu %86, *N. floridana* %80, *M. anisopliae* %13.3 ve *V. lecanii* %3.33 ölüme sebep olmuştur. Feng ve ark. (2004), entomopatojenik funguslardan *Beauveria bassiana* (Balsamo), *M. anisoplia* (Mets) ve *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) böceklerle mücadelede formülasyon haline getirilerek başarıyla uygulandığını bildirmişlerdir.

Yanar ve ark. (2015), 2014 yılında yürüttükleri çalışmada Tokat tarla alanlardan topladıkları toprak örneklerinden entomopatojen fungus izolatlarını elde etmişlerdir. Tokat bölgesinde farklı tarla alanlarında 176 toprak örneği toplanmış *Galleria mellonella* tuzak yöntemiyle entomopatojen fungus izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda 27 entomopatojen fungus izolatu elde edilmiş olup, bunların 20 tanesi *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv) 4 adedi *Fusarium* spp. 2 adedi *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) 1 adedi de *Paecilomyces* sp. olduğunu belirtmişlerdir.

2.2.Entomopatojen Fungusların İki Noktalı Kırmızı Örümceğin Yumurtaları Üzerinde Ovisidal Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Irigaray ve ark. (2003), triflumuronun önerilen dozu ile entomopatojen fungus kombinasyonlarının *T. urticae* yumurtalarındaki ovisidal etkiyi artırdığını ortaya koymuşlardır. *Tetranychus urticae*'nin biyolojik mücadelesinde, ticari bir biyopreparat olan ve *B. bassiana* konidilerini içeren, Naturalis-L ile kimyasal bir insektisit-akarisit olan triflumuron'un birlikte kullanılabilirliğini araştırılmıştır. İlk olarak triflumuron'un *B. bassiana* ile antagonistik etkileşimlerini değerlendiren araştırmacılar, uygulanan konsantrasyonların miselyal büyümeyi azalttığını fakat spor çimlenmesi üzerinde inhibisyon etkisinin olmadığını tespit edilmiştir.. Ardından *T. urticae*'nin çeşitli gelişim evrelerine triflumuron ve Naturalis-L'yi birlikte uyguladıklarında özellikle yumurta ölümlerinin, triflumuron ilavesi ile önemli derecede artmıştır. Sonuç olarak, *T. urticae*'nin biyolojik mücadelesinde, triflumuron ve Naturalis-L'nin birlikte kullanılabileceği önerilmiştir.

Sáenz-de-Cabezón Irigaray ve ark. (2003), dünya çapında ekonomik öneme sahip olan *Tetranychus urticae*'nin (Acari: Tetranychidae) yetişkin ve yumurtaları üzerinde *B. bassiana*'nın mikoinsektisit olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Shi ve Feng (2004),’e göre *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarının *B.bassiana* tarafından öldürülebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Shi ve Feng (2004-2009), tarafından yürütülen çalışmalarda *B. bassiana*, *Peacilomyces fumosoroseus* ve *M. anisopliae* izolatlarının *T. urticae* yumurta ve dişilerinde yüksek düzeyde ölüme neden olduğu saptanmıştır.

Shi ve ark.(2005), 10 akarisit (Pyridaben 15% EsC, Propargite 73% EC, Hexythiazox 5% EC, Dicofol 20% EC, Amitraz 20% EC, Chlorpyrifos 48% EC, Abamectin 0.6% EC, Liuyangmycin 10% EC, Matrine 0.36% AS, Azocyclotin 25% WP) içersinde *B. bassiana* SG8702 izolatının konidi çimlenmesini incelemişlerdir. Kontrolde konidi çimlenmesi oranı ile Pyridaben 15% EC konidi çimlenmesi %93 oranıyla kontrolle aynı oranda bulunmuştur. Propargite 73% EC’de %93, Hexythiazox 5% EC’de % 91 konidi çimlenmesi görülmüştür. Yumurtalar üzerine 4 uygulama yapılmıştır 1. uygulamada *B. bassiana* (5×10^7 , 1×10^7 , 5×10^6 , 1×10^6) ,2. 3. ve 4. uygulamada Pyridaben’in 0.05, 1.0 ve 2.5 a.i mg/ml dozları *B. bassiana*’nın yukarda belirtilen farklı dozları eklenmiştir. *B. bassiana*’nın yalnız başına uygulandığında yumurta ölümleri %65,4 olurken 2. uygulamada %73,3 3. uygulamada %77,7 4.uygulamada ise % 85,3 e ulaşmıştır. (~ 1000 conidi/mm²) *B. bassiana* LC₅₀with 95% CI(conidia mm⁻²) 546 2. uygulama 322 3. uygulama 199, 4. uygulama ise 75 konidi mm⁻² olmuştur. Pyridaben in yüksek dozlarında *B. bassiana*daha düşük konidi dozunda etki göstermiştir.

Lekimme ve ark.(2006), tarafından tavşanlarda parazit olan *Psoroptes ovis* (Acari: Psoroptidae) akarına karşı *B. bassiana*’nın laboratuvar koşullarında entomopatojenik aktivitesi araştırılmıştır. Akarlar 1 ml’de 10⁷–10⁹ konidium ihtiva eden solüsyona batırıldıktan sonra fungus akarın vücut yüzeyinde sporlanma oluşturmuş ve akarların

tamamı miselle kaplamışlardır. Fungus enfeksiyonu nedeniyle yumurtlamada azalma olmamış, fakat hem yumurtaların açılma oranı ve hem de yumurtadan çıkan larvaların yaşam süresi önemli derece azalmıştır.

Akyazı ve ark.(2015), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Prostigmata: Tarsonemidae)'a karşı 13 entomopojenik fungus izolatu olan *Beuaveria bassiana* 'nın ovisidal etkisine bakılmış ve ovisidal etkide en büyük etkinliği %29 oranında O-34 izolatu gösterdiği belirlenmiştir.

2.3. Entomopatojen Fungusların İki Noktalı Kırmızı Örümceğin Biyolojik Parametrelerine Etkisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Kasap (2002), *T.urticae*'nin üç farklı konukçu (fasulye, hıyar ve gül) üzerinde beslendiğinde, yumurta bırakıldıktan ergin oluncaya kadar geçirdiği süre, disi bireyler için fasulye üzerinde 10.9 gün, hıyar üzerinde 10.4 gün ve gül üzerinde 11.2 gün olarak saptanmıştır. *T. urticae*'nin 3 farklı konukcu üzerinde beslendiğinde preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ve ergin ömrü süresi sırası ile fasulye üzerinde 1.1, 24.0, 1.2 ve 26.2 gün, hıyar üzerinde 0.9, 21.3, 2.0 ve 24.1 gün, gül üzerinde ise 0.9, 20.8, 1.9 ve 23.7 gün olarak saptadığını belirtmiştir.

Chandler ve ark. (2005)'nın, yürüttüğü Sera çalışmalarında *B. bassiana* izolatlarının *T. urticae* 'nin ergin nimf ve yumurtalarında %98 oranında ölüme neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Yanar ve ark. (2015) tarafından yürütülen çalışmada 20 *Beuaveria bassiana* entomopatojen fungus izolatının *Tetranychcus urticae*'ye akarisidal etkisi araştırılmış ve O-38, O-5, O-63 ve O-55 kodlu izolatların sırasıyla %74, %70, %56,6 ve %50 ölüme neden oldukları belirlenmiştir. En yüksek micosis oranı O-63 izolatında görülmüştür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Tokat sebze alanlarından izole edilmiş 4 entomopatojen fungus izolatı, 3 adet ticari izolat (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1(Çizelge3.2); % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-11(Çizelge3.3);% 1,5 *Paecilomyces fumosoreus*(*Isaria fumosorosea*) strain PFs-11(Çizelge3.4)) olmak üzere 7 izolatı (Çizelge3.1) ve fasulye bitkisi üzerinde yetiştirilen iki noktalı kırmızı örümcek oluşturmuştur. Çalışma da kullanılan GOPT-158, GOPT-283,GOPT-228, GOPT-331izolatları Prof.Dr. Dürdane Yanar ve Prof.Dr. Yusuf Yanar'ın daha önce yapmış olduğu çalışmalardan elde edilmiş olup Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Laboratuvarın da bulunan stok kültürlerden sağlanmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan entomopatojen fungus izolatları

İZOLAT KODU	İÇERİĞİ
Ticari Preparat 1	% 1,5 <i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1
Ticari preparat 2	% 1,5 <i>Verticillium lecani</i> strain V1-1
Ticari preparat 3	% 1,5 <i>Paecilomyces fumosoreus</i> (<i>I. fumosorosea</i>) strain PFs-1
GOPT-228	<i>Beauveria bassiana</i>
GOPT-158	<i>Beauveria bassiana</i>
GOPT-283	<i>Beauveria bassiana</i>
GOPT-331	<i>Beauveria bassiana</i>

Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 1 ‘in ruhsatlı olduğu zararlılar

Ticari preparat 1(% 1,5 <i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1)		
Bitki Adı	Zararlı	Dozu
Hıyar	Beyaz sinek (<i>Bemisia tabaci</i>)	250 ml / da (örtü altı)
Hıyar	Çiçek tiripsi (<i>Frankiniella occidentalis</i>)	250 ml / da (örtü altı)

(Anonim, 2020a.)

Çizelge3.3. Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 2 ‘in ruhsatlı olduğu zararlılar

Ticari preparat 2 (% 1,5 <i>Verticillium lecani</i> strain V1-1)		
Bitki Adı	Zararlı	Dozu
Pamuk	Yeşil kurt (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)	250 ml/da larva
Kültür mantarı	Mantar sinekleri (Sciaridae)	0,4 ml /m2
Kültür mantarı	Gübre sinekleri (Phoridae)	0,4 ml/m2
Kültür mantarı	Gal sinekleri (Cecidae)	0,4 ml/m2
Fındık	Mayıs Böceği (<i>Melolontha melolontha</i> L).	400 ml /da

(Anonim, 2020b.)

Çizelge 3.4 .Çalışmada kullanılan Ticari Preparat 3 ‘in ruhsatlı olduğu zararlılar

Ticari preparat 3(% 1,5 <i>Paecilomyces fumosoreus</i> (<i>I. fumosorosea</i>) strain PFs-1)		
Bitki Adı	Zararlı	Dozu
Çilek	Pamuk kırmızı örümceği (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)	250 ml/da (Larva, Nimf, Ergin)
Çilek	İki noktalı kırmızı örümcek (<i>Teranychus urticae</i>)	250 ml/da (Larva, Nimf, Ergin)
Hıyar	İki noktalı kırmızı örümcek (<i>Teranychus urticae</i>)	250 ml/da(sera) (Larva, Nimf, Ergin)
Domates	Kırmızı örümcek (<i>Tetranychus urticae</i>)	250 ml/da (sera) (Larva, Nimf, Ergin)
Domates	Kırmızı örümcek (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)	250 ml/da (sera) (Larva, Nimf, Ergin)
Elma	Avrupa kırmızı örümceği (<i>Panonychus ulmi</i> Koch)	250 ml/100 L su (Larva, Nimf, Ergin)
Patlıcan	Kırmızı örümcek (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)	250 ml/da (sera) (Larva, Nimf, Ergin)
Patlıcan	Kırmızı örümcek (<i>Tetranychus urticae</i>)	250 ml/da (sera) (Larva, Nimf, Ergin)

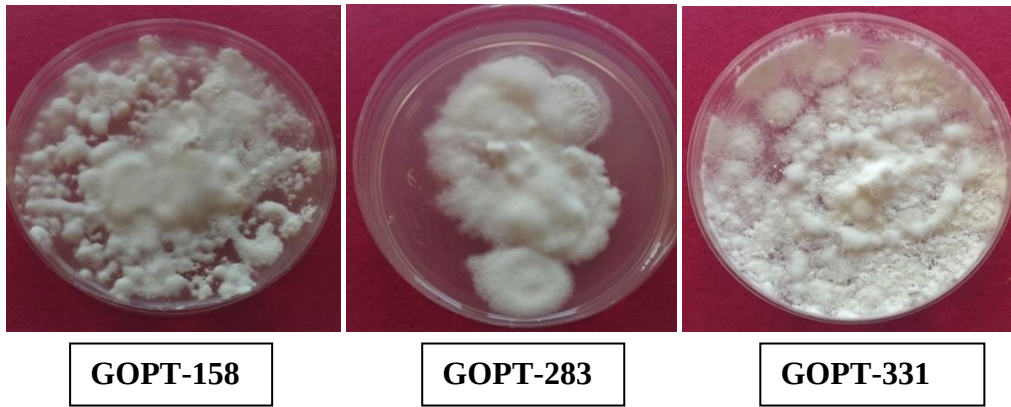
(Anonim, 2020c.)

3.2.Yöntem

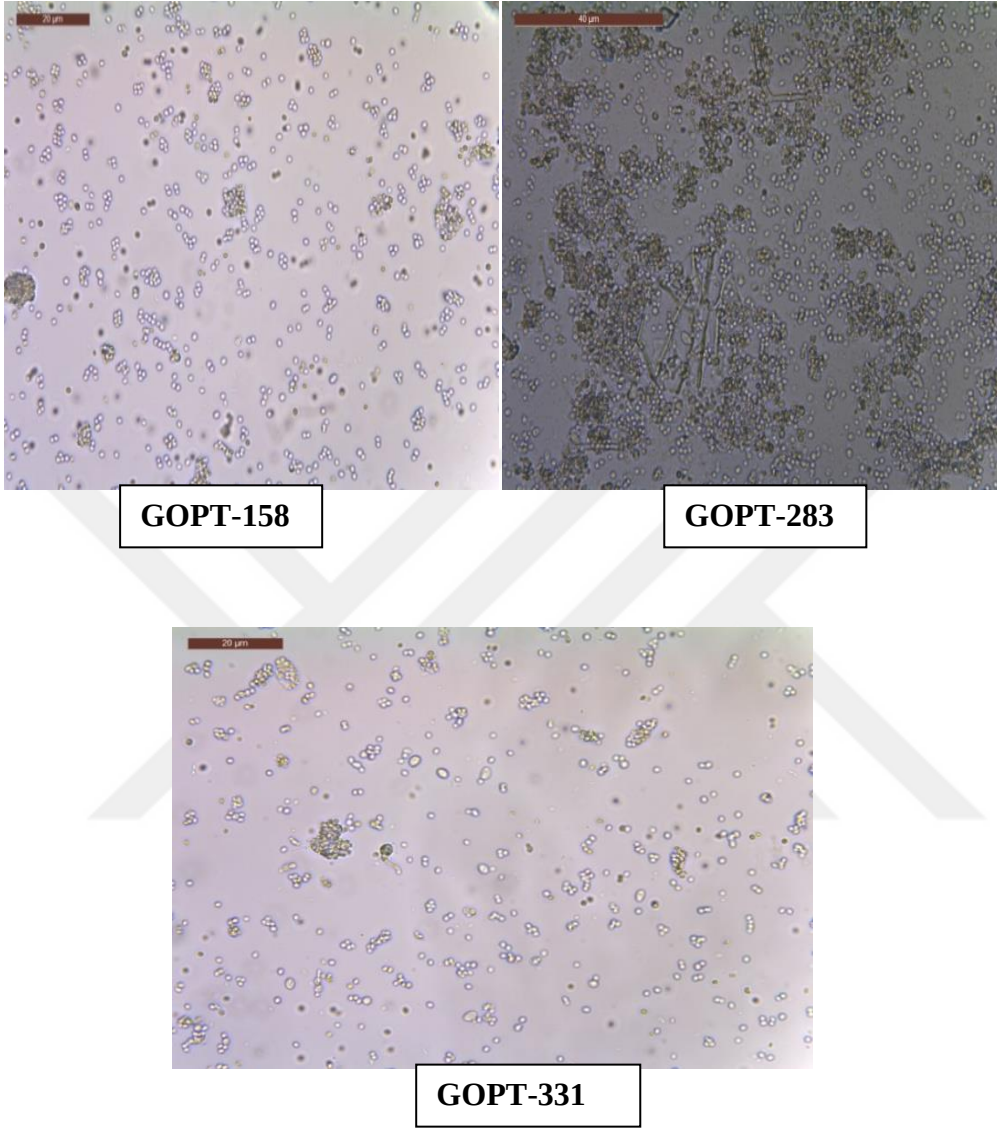
3.2.1.Laboratuvar Çalışmaları

Entomopatojen fungus izolatlarının üretilmesi

Böceklerle uygulamak için yeterli miktarda spor süspansiyonu elde etmek amacı ile funguslar PDA besi yerinde alt kültürlerle alınarak çoğatılmıştır. 1 litre saf suya 40 g PDA eklenmiş 121 °C 'de 15 dk otoklav edilerek, steril kabinde 90 ml'lik petrilere 15 ml dökülerek soğumaya bırakıldıktan sonra, saf entomopatojen izolatlarından öze yardımıyla petrilere ekim yapıp, 2-3 hafta 25 ± 2 °C'de sporulasyona bırakılmıştır. Şekil 3.1de oluşan sporulasyonlar görülmektedir. Bu kültürlerin bulunduğu petrilere mikro pipet ile 10ml % 0,02'lik Tween 80 solüsyonu eklenip, cam çubuk ile yayılarak fungus sporlarının iyice karışması sağlanmıştır. Her izolatta ki süspansiyon tekrar mikro pipet ile alınmıştır, süspansiyon içersindeki partiküllerden arındırmak için 3 kat steril tülbentten süzülerek cam tüplere aktarılmıştır. Aynı ayrı cam tüplere alınmış olan fungus süspansiyonları, içersindeki gruplaşan fungus sporlarının ayrılması için Vortex çalkalayıcıda 5dk çakalanmıştır. Spor yoğunluğunun hesaplanabilmesi için her bir süspansiyondaki spor sayısı Thoma lamı ve ışık mikropu kullanılarak belirlenmiştir. Süspansiyonlardan seyreltme yapılarak her bir izolat için 1×10^8 konidi/ml⁻¹yoğunluktaki süspansiyonlar hazırlanmıştır(Şekil 3.2) (Şahin, 2006). Ticari entomopatojen fungus izolatları diğer entomopatojen fungus izolatlarında olduğu gibi 1×10^8 konidi/ml⁻¹ dozunda uygulanmıştır. Ticari preparatlar sadece karşılaştırma amaçlı kullanılmışlardır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan bazı fungus izolatlarından görüntüler



Şekil 3.2. Bazı fungus izolatlarının ışık mikroskobu altında konidilerin görünümü

Konidio spor canlılık düzeylerinin belirlenmesi

Entomopatojen fungus sporları petri kabından spatula yardımı ile toplanarak 10 ml'lik tüplerde % 0.02 Tween 80 içeren steril saf su (dH₂O) içine konularak karıştırılmıştır. Bu süspansiyondan Thoma lamı ile spor sayımı yapıp 1×10^5 konidi/ml⁻¹ seyreltme ayarlandıktan sonra 100 µl alınarak PDA (petri kaplarında bulunan saf su agar (% 1.5 agar olacak şekilde) üzerine yayılacak ve parafilm ile kapatılmıştır. Çimlenme oranlarının belirlenmesi amacı ile bu petriler 25±2 °C sıcaklık ve 16:8 saat ışıklandırma

olacak şekilde ayarlanmış inkübatörde 24 saat inkübe edilmiştir. (25 °C’de karanlıkta inkübe edilen petri kapları 24 saat sonra konidilerin çimlenme değerleri gözlemlenmiştir.) İnkübasyon sonucunda sporların çimlenme durumu mikroskop altındaki sayımlar ile belirlenmiştir. Bu uygulama 3 tekerrürlü olarak yapıp ve her tekerrür için en az 100 spor sayımı yapılmıştır. Sporlardan boyunun en az iki katı uzunluğunda çim tüpü olanlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Çerçi, 2010).

İzole edilen fungusların herbirinin saf kültürleri oluşturulmuştur. Bunun için funguslardan 1×10^8 konidi/ml⁻¹ oranında spor süspansiyonu hazırlanarak ve PDA (Patates dekstroza agar + % 1 maya ekstraktı) besiyerlerine yayma ekimleri yapılmıştır. Bir günlük inkübasyondan sonra görülen koloniler alınarak saf kültür elde edilmiştir. Tek spordan üreyen fungus örneklerinden saklama işlemi yapılmıştır. Saklama için funguslar PDA besiyerinde büyütüldükten sonra belirli oranda sporları alınarak ve 5:1 oranında gliserol stokları yapılmıştır. Elde edilen stoklar -80 °C’de muhafaza edilmiştir. Saf kültürler eğik agar ortamında +4 °C’de muhafaza edilmiştir. Bu kültürler 6 ayda bir yenilenmiştir (Sevim, 2010).

Spor süspansiyonun hazırlanması

Entomopatojen fungus izolatları çalışmada kullanılacak inokulumu üretmek için stok kültürlerinden alınarak 4 hafta PDA (patates dekstroza agar) ortamında oda sıcaklığında gelişmeye bırakılmıştır. Dört haftalık inkübasyon süresi sonunda spor hasadı yapılmıştır. Spor hasadı 10 ml steril saf suya % 0,2 oranında Tween 80 eklenerek bir cam hokey yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen spor süspansiyonundaki spor yoğunluğu hemositometre yardımıyla belirlenmiştir. Spor yoğunluğu 1×10^8 konidi/ml⁻¹ olacak şekilde ayarlanmıştır.

3.2.2. Konukçu bitki üretimi

Konukçu bitki olarak kullanılan fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkileri üretim kabinlerinde 25±1 °C ve % 45±5 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16A:8K) koşullarda yetiştirilmiştir (Şekil 3.3). Fasulye tohumları 11,5 cm çap ve 9,5 cm derinliğe sahip plastik saksılar içerisinde 3-4 cm derinliğe ekilmiştir. Konukçubitki yetiştirmek için kullanılan toprak; torf, perlit, tarla toprağı (1:1:1) oranında karıştırılarak hazırlanan karışımlarda yetiştirilmiştir. Fasulye bitkisinin yaprakları geliştikten bir süre sonra iki

noktalı kırmızı örümcek üretiminde kullanılmak için iki noktalı kırmızı örümcek üretme kabinine aktarılmıştır(Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Denemede kullanılan konukçu bitkilerden görünüm

3.2.3. İki Noktalı Kırmızı Örümcek Üretimi

Bitki Koruma Bölümü bünyesinde bulunan iklim odalarında çoğaltılacak *T.urticae*, yetiştirilen fasulye bitkileri üzerine salınarak bulaştırma yapılmıştır. *T.urticae* üretimi 25 ± 2 °C ve % 45 ± 5 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16A:8K) koşullara sahip iklim odalarında gerçekleştirilmiştir(Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Denemede kullanılan iki noktalı kırmızı örümcek üretimi

Aynı yaşta *T. urticae* bireylerinin elde edilmesi

Aynı yaşta *T. urticae* bireylerinin elde edilmesi için Shi ve Feng (2004)'in *T. cinnabarinus* için önerdiği yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla iklim odasında yetiştirilen fasulyelerden 9 cm çapındaki petrilere sığacak büyüklükte yapraklar seçilerek saplarından koparılmış, sap kısmı steril edilmiş pamuk parçası ile sarılarak yaprağın kurumaması için steril saf su ile nemlendirilmiş ve petrilere içerisinde bulunan pamuk diskin üzerine bırakılmıştır. Yaprak üzerine 10 adet ergin dişi, ince uçlu resim fırçası ile transfer edilmiştir. Dişilerin yumurtlaması için 24 saat beklendikten sonra ergin dişi bireyler bu alan içerisinden uzaklaştırılmıştır. Elde edilen yumurtalar 15 gün süre ile aynı ortamda bırakılmış ve bu sürenin sonunda aynı dönemde birey elde edilmiştir.

3.2.4. Entomopatojen fungusların ergin dişi bireylere etkisi

Kafese püskürtme yöntemi

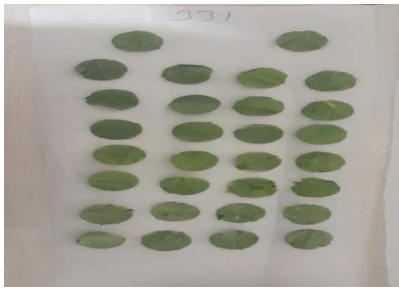
Kabinde yetiştirilen fasulye bitkisi üzerindeki *T. urticae* hazırlanan kafeslere 3/0 numaralı fırça yardımı ile her bir kafese 10 birey olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.5). Kafes içerisindeki *T. urticae*'ye hazırlanan spor süspansiyonu (1×10^8 konidi/ml⁻¹) püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Kontrol olarak %0,2'lik Tween 80'li saf su akarların üzerine püskürtülmüştür. İzolatlara ait spor süspansiyonu el püskürtme aleti ile 20cm uzaklıktan üç defa olacak biçimde püskürtülmüştür. Kafeslere püskürtülen süspansiyon miktarı 300µl 'dur. Her bir uygulama için denemede 3 kafes kullanılmıştır. Her kafese 10 birey konulmuştur. Spor süspansiyonu uygulanmasından 24 saat sonra kafes içerisindeki akarlar fasulye yaprak disklerin (20 mm çapında) üzerine alınarak, her bir diske bir birey konularak günlük bıraktığı yumurta sayısı dişi ömür uzunluğu hesaplanmıştır. Her kafes 1 tekerrür kabul edilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü ve 2 kez tekrarlanarak kurulmuştur. Kafes yöntemi Prof Dr. Dürdane Yanar tarafından geliştirilmiştir (Yanar ve ark., 2018). Biyolojik parametrelerin belirlenmesi için yapılacak çalışmalar en az 40 dişi birey üzerinden hesaplanmıştır. Canlı kalan birey sayısına göre değerlendirmeler yapılmıştır. Ölü bireyler nemlendirilmiş kurutma kâğıdı bulunan petri kaplarına alınarak ve üzerinde mikosis gelişimi takip edilmiştir. Çalışmalar oda sıcaklığında 25 ± 2 °C ve % 65±5 orantılı nem de yürütülmüştür.



Şekil 3.5. Denemede kullanılan kafese püskürtme yönteminden görüntüler

Yaprağı daldırma yöntemi

Fasulye yaprak diskleri (20 mm çapında) 10 ml 1×10^8 konidi/ml⁻¹ dozundaki entomopatojen fungus solüsyonlarına daldırılarak ve kurutma kağıdı üzerinde 1 saat yaprak disklerin üzeri kuruyuncaya kadar bekletilmiştir. Kuruyan yaprak diskler 13x13 cm styrofoam kaplar içerisine ıslatılmış pamuk üzerine yerleştirilmiştir ve her bir disk üzerine ergin dişiler stereomikroskop altında her bir diske 1 dişi birey olacak şekilde samur fırça ile konularak ve bireylerin günlük bıraktığı yumurta sayısı ve dişi ömür uzunluğu hesaplanmıştır(Şekil3.6). Her birinde 1 dişi birey içeren 10 yaprak disk 1 tekerrür olarak kabul edilmiştir(Yanar ve ark., 2006). Denemeler 3 tekerrürlü ve 2 kez tekrarlanarak kurulmuştur. Biyolojik parametrelerin belirlenmesi için yapılacak çalışmalar en az 40 dişi birey üzerinden hesaplanmıştır. Canlı kalan birey sayısına göre değerlendirmeler yapılmıştır. Ölü bireyler nemlendirilmiş kurutma kâğıdı bulunan petri kaplarına alınarak üzerinde mikosis gelişimi takip edilmiştir. Çalışmalar oda sıcaklığında 25 ± 2 °C ve % 65 ± 5 orantılı nem de yürütülmüştür.



Şekil 3.6. Denemede kullanılan yaprak diskler

Entomopatojen fungusların yumurta dönemine ovisidal ve yumurta açılımına etkisi

Ovisid etki için temiz fasulye yaprak diskleri(2,5 cm çapında) üzerine 15 çiftleşmiş ergin dişi akar konularak, 24 saat boyunca yumurta bırakması sağlanmıştır. 24 saat sonra ergin akarlar yapraktan stereomikroskop yardımı ile samur fırça kullanılarak uzaklaştırılmıştır. Yaprak disklerde yumurtalardan 20 tanesi stereomikroskop altında haritalanmıştır. 10 ml 1×10^8 konidi/ml⁻¹ süspansiyon püskürteçle yaprak diskler üzerine (her bir disk için 300µl) püskürtülmüştür. 10 gün boyunca yumurta açılımı takip edilmiştir. Larva çıkışı olan yumurtalar canlı kabul edilip, larva çıkışı olmayan yumurtalar canlılığını kaybetmiş kabul edilmiştir(Yanar ve ark., 2011). Larva çıkışı olan uygulamalarda larvalar her bir larva ayrı diskte olmak üzere 1 cm çapında yaprak disklerine alınmıştır ve ergine ulaşma oranları değerlendirilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlı kurulmuştur. Çalışmalar oda sıcaklığında 25 ± 2 °C ve % 65 ± 5 orantılı nem de yürütülmüştür.

3.2.5 İstatiksel Analiz

Yüzde ölüm verileri Abbot formulu (Abbott, 1925) kullanılarak düzeltilmiştir. Entomopatojen fungus izolatlarının biyolojik parametrelere etkisi ile ilgili veriler Brich(1948) ve Laing(1968)'e göre yapılmıştır. SPSS 17 paket programı ile ONE WAY ANOVA yöntemi kullanılmıştır, uygulamalar arasındaki farklılıklar ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (SPSS, 2008).

4. BULGULAR

Çalışmada 4 adet *Beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatu ve 3 adet ticari izolat (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1; % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1; % 1,5 *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1) olmak üzere 7 izolatın fasulye bitkisi üzerinde yetiştirilen iki noktalı kırmızı örümceğin ergin bireyleri üzerinde akarisidal etkisi, farklı biyolojik parametreleri ve yumurtası üzerinde ovisidal etkisi çalışılmıştır.

4.1 Entomopatojen fungusların ergin dişi bireylere etkisi

4.1.1.Kafese püskürtme yöntemi

Çalışmada denenen izolatlar içerisinde GOPT-228 izolatu en yüksek ölüm oranları göstermiştir, 1.günden itibaren 5. güne kadar sırasıyla; % 22.00±2.00, %44.00±5.10, %57.77±6.47 oranında ölüme neden olmuştur. GOP-228 kodlu izolatu sırasıyla Ticari perapat 2 (%38.88±4.75), Ticari preparat 1 (%37.03±2.34), Ticari preparat 3(%33.33±5.73), GOPT-158(%31.74±2.89) ve GOPT-283(%31.48±4.45), takip etmiştir. En düşük ölüm oranı GOPT-331 kodlu izolatta görülmüş. 1.günden itibaren 5. gününe kadar sırasıyla, % 6.66±2.10, %18.83±3.07, %25,95±3.70 ölüm oranları belirlenmiştir(F=6.70; df=7; 0.001<P<0.01)(Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Ticari preparatların ve bazı *Beauveria Bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının kafese püskürtme yöntemiyle *Tetrancyhus urticae* nin ergin bireylerinde oluşturduğu ortalama yüzde ölüm oranları

Uygulamalar	Ölüm Oranları (%± SE)			
	1.Gün	3.Gün	5.Gün	5.Gün Düzeltilmiş % Ölüm
Kontrol	6,36±1,52c	15.45±2.47c	20.91±3.68c	0.00±0.00a
Ticari Preparat 1	18.30±3.07ab	28.33±4.01abc	43.33±2.11b	37.03±2.34b
Ticari Preparat 2	23.33±3.33a	35.00±5.00ab	45.00±4.28ab	38.88±4.75b
Ticari Preparat 3	11.66±1.66bc	28.33±4.77abc	40.00±5.16b	33.33±5.73b
GOPT-158	14.28±2.02abc	24.29±2.02bc	38.57±2.61cb	31.74±2.89b
GOPT-228	22.00±2.00ab	44.00±5.10c	62.00±5.83a	57.77±6.47c
GOPT-283	18.33±3.07ab	26.67±4.94abc	38.33±4.01bc	31.48±4.45b
GOPT-331	6.66±2.10c	18.83±3.07bc	33.33±3.33bc	25,95±3.70ab

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Kafes püskürtme yönteminde ölü iki noktalı kırmızı örümcekler üzerinde oluşan mikosis oranları 53.33 ± 13.33 'le Ticari preparat 3, GOPT-158 ve GOPT-331 kodlu izolatlarda en yüksek olurken, en düşük Ticari preparat 2, Ticari preparat 1 ve GOPT-228 de 38.33 ± 5.00 düzeyinde gerçekleşmiştir ($F=16.20$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Ticari preparatların ve bazı *beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının kafese püskürtme yöntemiyle *tetranychus urticae* 'nin ergin bireylerinde 14. günün sonunda oluşan yüzde mikosis oranları(%)

Mikosis (%)	
Uygulamalar	14.Gün
Kontrol	$0.00 \pm 0.00^{*b}$
Ticari Preparat 1	$38.33 \pm 5.00a$
Ticari Preparat 2	$38.33 \pm 7.07a$
Ticari Preparat 3	$53.33 \pm 13.33a$
GOPT-158	$53.33 \pm 6.66a$
GOPT-228	$38.33 \pm 5.00a$
GOPT-283	$46.66 \pm 3.33a$
GOPT-331	$53.33 \pm 3.33a$

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

4. 1.2.Yaprağı daldırma yöntemi

Çizelge 4.3 incelendiğinde 5. günün sonunda en yüksek ölüm oranı 41.51 ± 4.54 'le Ticari Preparat 3 de gözlenirken bunu, 26.42 ± 7.00 'la Ticari Preparat 2 ve 26.42 ± 3.86 ile GOPT-283 ve GOPT-331 kodlu izolatları takip etmiştir. En düşük oranı 9.72 ile GOPT-158 ve 14.43 ile GOPT-228 kodlu izolatlarda elde edilmiştir. ($F=3.43$; $df=7$; $P \leq 0.05$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ticari preparatların ve bazı *beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının yaprağı daldırma yöntemiyle *Tetrancyhus urticae* ‘nin ergin bireylerinde oluşturduğu ortalama yüzde ölüm oranları

Uygulamalar	Ölüm Oranları (%± SE)			
	1.Gün	3.Gün	5.Gün	5.Gün Düzeltilmiş % Ölüm
Kontrol	3.33±1.42*c	9.16±1.48d	15.83±1.92c	0.00±0.00c
Ticari Preparat 1	1.66±1.66c	11.66±4.01cd	11.66±4.01c	4.72±2.11c
Ticari Preparat 2	20.00±2.58a	28.3±4.01ab	35.00±6.19ab	26.42±7.00ab
Ticari Preparat 3	16.66±3.33a	41.66±4.77a	48.33±4.01a	41.51±4.54a
GOPT-158	5.71±2.02bc	14.28±2.97bcd	20.00±2.18bc	9.72±2.27bc
GOPT-228	5.00±2.88c	5.00±2.88d	17.50±2.50c	14.43±5.52c
GOPT-283	16.00±2.44ab	18.00±3.74bcd	24.00±5.09bc	26.42±3.86bc
GOPT-331	20.00±2.58a	26.66±3.33abc	35.00±3.41ab	26.42±3.86ab

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Çizelge 4.4. Ticari preparatların ve bazı *beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının yaprak daldırma yöntemiyle *tetrancyhus urticae* ‘nin ergin bireylerinde 14. günün sonunda oluşan yüzde mikosis oranları(%)

Mikosis(%)	
Uygulamalar	14.Gün
KONTOL	0.00±0.00*c
Ticari Preparat 1	34.48±3.44b
Ticari Preparat 2	48.33±1.66ab
Ticari Preparat 3	50.00±6.66ab
GOPT-158	39.76±3.09ab
GOPT-228	53.25±9.25ab
GOPT-283	41.66±5.00ab
GOPT-331	59.25±4.08a

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Yaprak daldırma yönteminde ölü bireyler üzerinde oluşan mikosis gelişimleri %59.25±4.08’la GOPT-331 izolatında en yüksek düzeyde gerçekleşirken bunu

%53.25±9.25'le GOPT-228,% 50.00±6.66'leTicari preparat 3, %48.33±1.66'le Ticari Preparat 2takip etmiştir(F=27.9; df=7; 0.001<P<0.01)(Çizelge 4.4).

4.1.3 Entomopatojen fungus izolatlarının *Tetranychus urticae*'nin biyolojik parametreler üzerindeki etkisi

Çizelge 4.5. Ticari preparatların ve bazı *beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının yaprak daldırma yöntemlerinde ortalama ergin ömrü

Ortalama Ergin Ömrü(% ± SH)				
Uygulamalar	Birey sayısı (N)	Kafese Püskürtme Yöntemi	Birey sayısı (N)	Yaprağı Daldırma Yöntemi
Kontrol	49	10.42±0.40*a	49	10.97±0.50b
Ticari Preparat 1	46	8.82±0.57a	54	9.29±0.40ab
Ticari Preparat 2	38	8.52±0.59a	40	8.75±0.41a
Ticari Preparat 3	36	8.61±0.75a	30	8.90±0.48a
GOPT-158	42	10.26±0.38a	43	10.25±0.37ab
GOPT-228	32	8.46±0.80a	55	9.94±0.40ab
GOPT-283	46	8.95±0.47a	48	8.93±0.35a
GOPT-331	46	9.30±0.42a	46	9.30±0.42ab

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, p≤0.05)

Kafes püskürtme yöntemindeortalama ergin ömür uzunluluklarıGOPT-158, GOPT-331, GOPT-283 ve Ticari Preparat 2 sırasıyla 10.26±0.38, 9.30±0.42, 8.95±0.47 ve 8.82±0.57gün olurkenen kısa ergin ömür uzunluğu 8.46±0.80 gün ile GOPT-228 elde edilmiştir(F=2.06; df=7; P<0.05)(Çizelge 4.5).Yaprak daldırma yönteminde en uzun ergin ömrü sırasıyla; GOPT-158(10.25±0.37), GOPT-228(9.94±0.40), GOPT-331(9.30±0.42), Ticari Preparat 2(9.29±0.40) belirlenmiştir(F=3.34; df=7; P<0.02)(Çizelge 4.5).Kafes püskürtme ve yaprak daldırma yöntemlerinde GOPT-158 izolatının ömür uzunluğu kontrolden istatistiki olarak önemli bir farklılık göstermezken, GOPT-331 izolatu kafes püskürtme ve yaprağı daldırma yöntemlerinde 9.30±0.42 ömür uzunluğu ile kontrolden önemli düzeyde farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Ticari preparatların ve bazı *B. bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının yaprak daldırma yöntemlerinde ortalama toplam yumurta

Ortalama Toplam Yumurta (% $\pm$ SH)				
Uygulamalar	Birey sayısı (N)	Kafese Püskürtme Yöntemi	Birey sayısı(N)	Yaprağı Daldırma Yöntemi
Kontrol	49	9.53 $\pm$ 0.64*c	49	9.10 $\pm$ 0.65b
Ticari Preparat 1	46	8.84 $\pm$ 0.84bc	54	6.25 $\pm$ 0.63ab
Ticari Preparat 2	38	6.57 $\pm$ 0.69abc	40	5.22 $\pm$ 0.67a
Ticari Preparat 3	36	8.97 $\pm$ 0.83bc	30	6.56 $\pm$ 0.92ab
GOPT-158	42	6.64 $\pm$ 0.83abc	43	6.74 $\pm$ 0.69ab
GOPT-228	32	4.77 $\pm$ 1.02a	55	7.21 $\pm$ 0.58ab
GOPT-283	46	6.97 $\pm$ 0.70abc	48	6.72 $\pm$ 0.55ab
GOPT-331	46	5.86 $\pm$ 0.55ab	46	6.76 $\pm$ 0.23a

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Kafes püskürtme yönteminde ortalama bırakılan yumurta sayısı en yüksek 6.97 $\pm$ 0.70 ile GOPT-283 kodlu izolatla, en düşük 4.77 $\pm$ 1.02 ile GOPT-228 kolduluizolatla belirlenmiştir ($F=4.86$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$)(Çizelge 4.6).Yaprağı daldırma yönteminde ise en yüksek 7.21 $\pm$ 0.58 ile GOPT-228 iken %5.22 $\pm$ 0.67'le en düşük Ticari Preparat 2 göstermektedir($F=3.03$; $df=7$; $P < 0.04$)(Çizelge 4.6).Ortalama toplam yumurta oranlarına bakıldığında GOPT-228 izolatu yaprağı daldırma yönteminde 7.21 $\pm$ 0.58 ile en yüksek orandayken kafes püskürtme yönteminde ise 4.77 $\pm$ 1.02 ile en düşük oranda oluşu için iki yöntem arasında istatistiki olarak fark vardır.

Çizelge 4.7. Ticari preparatların ve bazı *beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının yaprak daldırma yöntemlerinde ortalama günlük bırakılan yumurta sayısı.

Ortalama Günlük Bırakılan Yumurta Sayısı(% $\pm$ SH)				
Uygulamalar	Birey sayısı (N)	Kafese Püskürtme Yöntemi	Birey sayısı (N)	Yaprağı Daldırma Yöntemi
Kontrol	49	0.94 $\pm$ 0.06*bcd	49	0.85 $\pm$ 0.06a
Ticari Preparat 1	46	0.96 $\pm$ 0.07cd	54	0.63 $\pm$ 0.06a

Ticari Preparat 2	38	0.78±0.07abcd	40	0.57±0.07a
Ticari Preparat 3	36	1.08±0.91d	30	0.64±0.08a
GOPT-158	42	0.64±0.07ab	43	0.66±0.07a
GOPT-228	32	0.53±0.09a	55	0.72±0.06a
GOPT-283	46	0.72±0.07abc	48	0.69±0.06a
GOPT-331	46	0.59±0.02a	46	0.59±0.05a

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Kafese püskürtme yönteminde günlük bırakılan yumurta sayısı 0.53±0.09'le GOPT-228, 0.59±0.02'le GOPT-331, 0.64±0.07'le GOPT-158 izolatında elde edilmiştir ($F=6.69$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$) (Çizelge 4.7). Yaprığı daldırma en düşük günlük ortalama yumurta sayısı 0.57±0.07 'le Ticari Preparat 2, 0.59±0.05'le GOPT-331 izolatında görülmüş ve bunları; Ticari Preparat 1 (0.63±0.06), Ticari Preparat 3 (0.64±0.08), GOPT-158 (0.66±0.07) ve GOPT-283 (0.69±0.06) izolatu takip etmiştir ($F=1.69$; $df=7$; $0.5 < P < 0.11$) (Çizelge 4.7). Aradaki fark istatistiki açıdan kontrolden farklı bulunmuştur. GOPT-331 izolatu 0.59±0.02 ile her iki arasında istatistiki olarak fark olmadığı görülmüştür.

4.1.4. Entomopatojen fungusların ovicidal ve yumurta açılımına etkisinin belirlenmesi

Çizelge 4.8. Ticari preparatların ve bazı *Beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının *Tetranychus urticae* 'nin yumurtaları üzerinde oluşturduğu ovicidal etki ve yumurta açılım yüzdesi (%)

Uygulamalar	Ovisidal Etki Yüzdesi (% ± SH)	Yumurta Açılım Yüzdesi (% ± SH)
	7.Gün	7.Gün
Kontrol	8.33±4.21b	91.66±4.21a
Ticari Preparat 1	66.66±4.21a	33.33±4.21b
Ticari Preparat 2	75.83±5.83a	24.16±5.38b
Ticari Preparat 3	83.33±6.28a	16.66±6.28b
GOPT-158	76.66±7.49a	23.33±7.49b
GOPT-228	70.00±7.74a	30.00±7.74b
GOPT-283	70.83±14.10a	29.16±14.10b
GOPT-331	67.50±11.74a	32.50±11.74b

*Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

7.günde en yüksek ovisidal etki sırasıyla; Ticari preparat 3(%83.33±6.28), GOPT-158 (%76.66±7.49) ve Ticari preparat 2 (%75.83±5.83)'de görülmüştür($F=7.93$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$)(Çizelge 4.8).Yumurta açılımını 7.günün sonunda Ticari preparat 1 %33.33±4.21'le yüksek açılım göstermiştir($F=7.93$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$)(Çizelge 4.8). Ticari preparat 3 izolatu ise % 16.66±6.28 ile en düşük yumurta açılımı göstermiştir. Aradaki fark istatistiki açıdan kontrolden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Ticari preparatların ve bazı *Beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatlarının *Tetranychus urticae* 'nin yumurtları üzerinde ergine ulaşma oranları

Yumurtadan Ergine Ulaşma Oranı Yüzdesi(% ± SH)	
Uygulamalar	
Kontrol	91.66±4.21a*
Ticari Preparat 1	36.66±3.33b
Ticari Preparat 2	21.66±5.42b
Ticari Preparat 3	13.33±5.10b
GOPT-158	20.00±6.70b
GOPT-228	26.66±7.14b
GOPT-283	28.30±13.58b
GOPT-331	32.50±11.74b

**Aynı sütun içerisinde ortalamalar yanındaki aynı harfler uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermektedir (Tukey çoklu karşılaştırma testi, $p \leq 0.05$)

Yumurtadan ergine ulaşma oranlarına sırasıyla; Ticari preparat 3 (%13.33±5.10), GOPT-158 (%20.00±6.70), Ticari Preparat 2 (%21.66±5.42), GOPT-228 (%26.66±7.14), GOPT-283 (%28.30±13.58), GOPT-331 (%32.50±11.74), Ticari Preparat 1(%36.66±3.33) izolatu kontrolde ise yumurtadan ergine ulaşma oranı %91.66±4.2 olmuştur, aradaki fark istatistiki açıdan kontrolden farklı bulunmuştur($F=9.53$; $df=7$; $0.001 < P < 0.01$)(Çizelge 4.9).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma 4 *Beauveria bassiana* entomopatojen fungus izolatu (GOPT-158, GOPT-228, GOPT-283, GOPT-331) ve 3 Ticari preparatın (% 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1; % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1; % 1,5 *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1) *Tetranychus urticae* ‘nin (İki noktalı kırmızı örümcek) bazı biyolojik parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bütün izolatların 1×10^8 konidi/ ml⁻¹ konsantrasyonu kullanılmıştır. Kontrol uygulaması olarak %0,02’lik Tween 80’li saf su kullanılmıştır. Çalışmada iki farklı yöntem (Kafes püskürtme ve yaprak daldırma) kullanılmıştır. Kafes püskürtme yönteminde GOPT-228 izolatu en yüksek ölüm oranları göstermiştir, 1.günden itibaren 5. güne kadar sırasıyla; % 22.00±2.00, %44.00±5.10, %57.77 oranında ölüme neden olmuştur. GOP-228 kodlu izolatu sırasıyla Ticari perapat 2 (%38.88±4.75), Ticari preparat 1 (%37.03±2.34), Ticari preparat 3 (%33.33±5.73), GOPT-158 (%31.74±2.89) ve GOPT-283 (%31.48±4.45), takip etmiştir. En düşük ölüm oranı GOPT-331 kodlu izolatta görülmüş. 1.günden itibaren 5. gününe kadar sırasıyla, %6.66±2.10, %18.83±3.07, %25.95±3.70 ölüm oranları belirlenmiştir(Çizelge 4.1). Yaprak daldırma yönteminde 5. günün sonunda en yüksek ölüm oranı %41.51±4.54’le Ticari Preparat 3 de gözlenirken bunu, %26.42±7.00’la Ticari Preparat 2 ve %26.42±3.41 GOPT-331 kodlu izolat takip etmiştir. En düşük oranı %4.72 ile Ticari Preparat 1 ve % 14.43 ile GOPT-228 kodlu izolatlarda elde edilmiştir(Çizelge 4.3). Yaprak daldırma yönteminde ölü bireylerde oluşan en yüksek mikosis oranı Çizelge 4.4 ‘de belirtildiği gibi 59.25±4.08’le GOPT-331, 53.25±9.25’le GOPT-228, 50.00±6.66’le Ticari preparat 3 izotlarından elde edilmiştir. Benzer yapılan çalışmalar; Shi ve ark. (2008) kırmızı örümcek *Tetranychus cinnabarinus*’ a karşı entomopatojen funguslardan *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* ve *Paecilomyces fumosoroseus*’ un 10 farklı izolatının ergin dişi bireyler üzerindeki etkinliğini çalışmalarında; *B. bassiana* %31.9-87.7, *M. anisopliae* %24.2-80.3 ve *P. fumosoroseus* %19.4-77.7 oranında kırmızı örümcek üzerinde ölüm meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Yeşilayer (2018)’in yaptığı çalışmada *Beauveria bassiana* $10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9$ ve 3.7×10^9 ile *Purpureocillium lilacinum* $10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8$ ve 1.6×10^8 konsantrasyonlarının *T.urticae* ergin bireyleri üzerinde etkinliğini çalışmış ve en düşük ölüm oranları 10^4 konsantrasyonun da 9. Günde %20 ve %48.3 olduğunu belirtmişlerdir. Dozlar artıkça ölüm oranlarının arttığı $10^6, 10^7, 10^8$ konsantrasyonlardaki

ölüm oranları %80 ile 100 arasında olduğu belirtilmiştir. *B.bassiana* ve *P. lilacinum* entomopatojen fungus izolatları etkinliği çalışmasında 7. günün sonunda ölüm ve mikois oranlarına bakıldığında *B.bassiana* izolatının *T.urticae* üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır. Yanar ve ark. (2018), F-12,F-53 ve F56 üç *Beuaveria bassiana* izolatların $1 \times 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8$ beş farklı konsatrasyonlarının *Tetranyhcus urticae* erginleri üzerinde ölüm ve mikosis oluşum oranlarına bakılmıştır. 72 saatlik inkibasyon süresinin sonunda ölüm oranları %32.5 ile %72.5 arasında mikosis oranlarının ise %2.5 ile %40 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Doz ölüm çalışmalarında en yüksek ölüm yüzdesi F-53izolatının ardından F-12 ve F-53 takip ettiği belirtilmiştir. Sonuç olarak ölüm ve mikosis oranlardaki artışın izolatların konsantrasyonlarının artmasıyla arttığını belirtmişlerdir. Yine Yanar ve ark. (2015), 20 *Beuaveria bassiana* entomopatojen fungus izolatının *Tetranyhcus urticae* 'ye akarisidal etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarında O-38(%74), O-5(%70), O-63(%56,6) , O-55(%50) ölüm oranını elde etmişlerdir. En yüksek micosis oranı O-63' de görülmüştür. Benzer doz ile yapılan çalışmada Ullah ve Lim (2015) *T. urticae*' nin ergin dişi bireyleri üzerinde etkinliğinin doz artışına bağlı olarak arttığını ve en etkili dozun 1×10^8 konidi/ml olduğunu belirtmişlerdir. Ateş ve ark.(2016) yapmış oldukları çalışmada 9 entomopatojen fungus izolatının *Tetranyhcus urticae*'nin erginleri üzerinde ölüm oranlarına bakılmış. 5.günün sonunda en yüksek GOPT-282, GOPT-460, GOPT-41-1, GOPT-332, GOPT-114, GOPT-284 izolatlarından sırasıyla $\%78.33 \pm 4.7$, $\%73.33 \pm 3.3$, $\%68.33 \pm 1.6$, $\%68.33 \pm 1.6$, $\%66.67 \pm 4.4$ ve 63.33 ± 2.1 ölüm oranlarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Yanar ve ark (2018) GOPT-120, GOPT-123, GOPT-247, GOPT-375, GOPT-105, GOPT-283 ve GOPT-321 izolatlarının *Tetranyhcus urticae* ergin bireylerinde 5. günün sonunda sırasıyla %96, %96, %94, %92, %89, %89 ve %89 ölüm oranları elde etmişlerdir. Yanar ve ark 2018 yılındaki çalışmalarında 5. Günün sonunda GOPT-283 izolatında %89 ölüm oranı gözlemlenirken yapılan bu çalışmada GOPT-283 izolatında 5.günün sonunda %31 ölüm oranı görülmüştür. Bunun sebebi ise entomopatojen fungus izolatının PDA ortamında çoğaltıldığı için patojenitesinin azalmış olmasından dolayı kaynaklanabilmesi düşünülmektedir.

Ortalama ergin ömür uzunluğunda kafes püskürtme yönteminde GOPT-158 izolatında ergin ömür uzunluğu 10.26 ± 0.38 gün olmuştur. En düşük ömür uzunluğu Ticari preparat 2 (8.75 ± 0.41), Ticari preparat 3(8.90 ± 0.48) ve GOPT-283(8.93 ± 0.35)

uygulamasında olmuştur. Yaprak daldırma yönteminde ergin ömür uzunluğu sırasıyla; Ticari Preparat 2 (8.75 ± 0.41), Ticari Preparat 3 (8.90 ± 0.48), GOPT-283 (8.93 ± 0.35) izolatında elde edilmiştir, aradaki fark istatistiki açıdan Kontrolden farklı bulunmuştur. Ortalama toplam yumurta sayısına bakıldığında kafes püskürtme yönteminde toplam yumurta oranı en düşük 4.77 ± 1.02 ile GOPT-228 izolatında elde edilmiştir, bunu 5.86 ± 0.55 ile GOPT-331 izolatı takip etmiştir, aradaki fark istatistiki açıdan Kontrolden farklı bulunmuştur. Yaprak daldırma yönteminde 5.22 ± 0.67 ile Ticari Preparat 2 ve 5.86 ± 0.55 ile GOPT-331 izolatında görülmüş ve aradaki fark istatistiki açıdan Kontrolden farklı bulunmuştur. Günlük bırakılan ortalama yumurta sayısı kafese püskürtme yönteminde 0.53'le GOPT-228, 0.59 ± 0.02 'le GOPT-331 ve 0.64 ± 0.07 'le GOPT-158 izolatında elde edilmiştir, aradaki fark istatistiki açıdan Kontrolden farklı bulunmuştur. Yaprak daldırma yönteminde en düşük günlük ortalama yumurta sayısı 0.57 ± 0.07 'le Ticari Preparat 2, 0.59 ± 0.05 'le GOPT-331 izolatında görülmüş ve bunları; Ticari Preparat 1 (0.63 ± 0.06), Ticari Preparat 3 (0.64 ± 0.08), GOPT-158 (0.66 ± 0.07) ve GOPT-283 (0.69 ± 0.06) izolatı takip etmiştir.

Tetranychus urticae yumurtalarına ovisidal etki çalışmasında 7.günde en yüksek ovidal etki sırasıyla; Ticari preparat 3 ($\%83.33 \pm 6.28$), GOPT-158 ($\%76.66 \pm 7.49$) ve Ticari preparat 2 ($\%75.83 \pm 5.83$)'de görülmüştür. Yumurtadan ergine ulaşma oranlarına sırasıyla; Ticari preparat 3 ($\%13.33 \pm 5.10$), GOPT-158 ($\%20.00 \pm 6.70$), Ticari Preparat 2 ($\%21.66 \pm 5.42$), GOPT-228 ($\%26.66 \pm 7.14$), GOPT-283 ($\%28.30 \pm 13.58$), GOPT-331 ($\%32.50 \pm 11.74$), Ticari Preparat 1 ($\%36.66 \pm 3.33$) izolatı kontrolde ise yumurtadan ergine ulaşma oranı $\%91.66 \pm 4.2$ olmuştur, aradaki fark istatistiki açıdan kontrolden farklı bulunmuştur. Entomopatojen fungus izolatlarının iki noktalı kırmızı örümceğin erginleri üzerinde göstermiş olduğu akarisadal etkisinin yanı sıra biyolojik parametlerin kontrole oranla baskılayıcı ve üreme gücünü azaltıcı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Benzer çalışma Erler ve ark. (2013), sera koşullarında hıyar bitkilerinde zararlı *T. cinnabarinus*' un yumurtalarına karşı *B. bassiana*'nın 4×10^9 konidi/ml oranında 2010 yılında $\%81,7$ ve 2011 yılında $\%78,1$ yumurta ölümüne neden olduğunu bildirmişlerdir

Shi ve Feng (2004) yaptıkları çalışmada *Tetranychus cinnabarinus* yumurtaları üzerinde yüksek konidi konsantrasyonlarında (1×10^8 konidi/ml) *Beauveria bassiana* (Bb2860 izolatı) $\%67,4$, *Paecilomyces fumosoroseus* (Pfr153 izolatı) $\%66,3$, *P. fumosoroseus*

(Pfr116 izolatu) %60,4 ve *Metarhizium anisopliae* (Ma759 izolatu)'nın %54,9 oranında ölüm meydana geldiğini belirtmişlerdir. Zhang ve ark. (2014) entomopatojen funguslardan *Beauveria bassiana* ve *Isaria fumosorosea*'nın *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerine etkilerine bakmışlardır. Uygulamadan 24 saat sonra fungal konidilerin yumurta üzerinde başarılı bir şekilde çimlenme gösterdiği görülmüştür. Uygulamadan 48 saat sonra ise fungusun penetrasyon çivisi oluşturarak yumurtayı deforme ettiği belirlenmiştir.

Çalışma bulguları doğrultusunda entomopatojen fungus izolatlarının kırmızı örümceklerin mücadelesinde alternatif olarak kullanılabileceği söylenebilir. Bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

- Abbott, W. S. (1925): A method of computing the effectiveness of an insecticide. – J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Akyazı, R., Yanar, D., Yanar, Y., Sosyal, M., Akyol, D., ve Akyazı, F. Susceptibility of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Prostigmata: Tarsonemidae) eggs to isolates of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill 5th Entomopathogens and Microbial Control Congress, 9-11 September 2015 Ankara University, Ankara, Turkey
- Alves, S. B., Rossi, L. S., Lopes, R. B., Tamai, M. A. ve Pereira R. M., 2002. *Beauveria bassiana* yeast phase on agar medium and its pathogenicity against *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) Journal of Invertebrate Pathology 81 :70–77a
- Alves, S.B., Pereira, R.M., Lopes, R.B., ve Tamai, M.A. 2002. Use of entomopathogenic fungi in Latin America. In Advances in Microbial Control of Insect Pests (Upadhyay R.K., ed.). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA, 193 -212.b
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları cilt 2: 104-106. 2008.
- Anonim, 2020a., % 1,5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1(Nostalgist)
<http://www.agrobestgrup.com/ilac.php?dilkod=TR&ilacid=156&kat=nostalgist-bl> (31.12.2019).
- Anonim, 2020b., % 1,5 *Verticillium lecani* strain V1-1(Nibortem)
<http://www.agrobestgrup.com/ilac.php?dilkod=TR&ilacid=155&kat=nibortem> (31.12.2019).
- Anonim, 2020c., % 1,5 *Paecilomyces fumosoreus* strain PFs-1(Priority)
<http://www.agrobestgrup.com/ilac.php?dilkod=TR&ilacid=163&kat=> (31.12.2019).
- Ateş, K., Yanar, D., Çakar, T., Yanar, Y., Kılınç, M., ve Tekin, M. 2016. Laboratuvar Koşullarında Entomopatojen Fungusların *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) ye Karşı Etkinliği Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 5-8 Eylül 2016 (6th Plant Protection Congress with International Participation 5-8- September 2016), , Konya, Türkiye, s73
- Aydın, L. 2005. ‘*Varroa destructor*’ün kontrolünde yeni stratejiler’, Uludağ Arıcılık Dergisi, 5, 59–62.
- Barreto, R. S., Marques, E. J., Gondim ve M. G. C. Jr. Vargas de Oliveira, J., 2004. ‘Selection of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. for the control of the mite *Mononychellus tanajoa* (Bondar)’, Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 61, 659–664.
- Benoit, J. B., Yoder, J. A., Ark, J. T., ve Rellinger, E. J., 2005. ‘Fungal fauna of *Ixodes scapularis* Say and *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodida) with special reference to species-associated internal mycoflora’, International Journal of Acarology, 31, 417–422.

- Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of insect population. *J. Anim. Ecol.*, 17:15-26
- Bridge D.P. ve R.M. Worland 2008. An association between the antarctic mite *Alaskozetes antarcticus* and an entomophthoralean fungus of the genus *Neozygites*. *Experimental and Applied Acarology*, 46: 43-52.
- Chandler, D., Davidson, G., Pell, J.K., Ball, B.V., Shaw, K., ve Sunderland, K.D., 2000. Fungal control of Acari. *Biocontrol Science and Technology*, 10(4): 357-384.
- Chandler, D., G., Davidson, G. ve Jacobson, R.S., 2005. Laboratory and glasshouse evaluation of entomopathogenic fungi against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on tomato, *Lycopersicon esculentum*. *Biocontrol Science and Technology*, 15(1): 37-54.
- Çerçi F. S., 2010. Bazı fungus izolatlarının pamuk yaprak kurdu, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), larvalarına ölüm etkilerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Davidson, G., Phelps, K., Sunderland, K.D., Pell, J.K., Ball, B.V., Shaw, K.E., Chandler, D., 2003. 'Study of temperature growth interactions of entomopathogenic fungi with potential for control of *Varroa destructor* (Acari: Mesostigmata) using a nonlinear model of poikilotherm development', *Journal of Applied Microbiology*, 94, 816-825.
- Doğan, S., Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ. ve Sezek, F., 2003. First record of fungi in the families Caligonellidae, Cryptognathidae, Stigmaeidae and Tectocephidae mites (Arachnida: Acari) from Turkey, *Archives des Sciences*, 56, 137-142.
- Dragonova, S., Donkova R. ve Geogieva, D., 2008. Impact of strains of entomopathogenic fungi on some main groups of soil microorganisms. *Journal of Plant Protection Research*, 48(2) :169-179.
- Eken C. ve Hayat R., 2009. Preliminary evaluation of *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) de Vries in laboratory conditions, as a potential candidate for biocontrol of *Tetranychus urticae* Koch. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25: 489-492.
- Elliot S.L., Moraes G.J., ve Mumford D.J., 2008. Failure of the mite-pathogenic fungus *Neozygites tanajoae* and the predatory mite *Neoseiulus idaeus* to control a population of the cassava green mite, *Mononychellus tanajoa*. *Experimental and Applied Acarology*, 46: 211-222.
- Erlar, F., Ateş, A.O., ve Bahar, Y., 2013. Evaluation of two entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, for the control of carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) under greenhouse conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 23: 233-240.
- Faria M.R. ve Wraight, S.P., 2007. Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. *Biological Control* 43 (2007):237-256.
- Feng, M.G., Pu, X.Y., Ying, S.H. ve Wang, Y.G., 2004. Field trials of an oil-based emulsifiable formulation of *Beauveria bassiana* conidia and low application rates of imidacloprid for control of false-eye leafhopper *Empoasca vitis* in southern China. *Crop Prot.*, 23, in pres
- Ferron P., 1977. Influence of relative humidity on the development of fungal infection caused by *Beauveria bassiana* (Fungi Imperfecti. Moniliales) in imagines of *Acanthoscelites obtectus* (Col. Bruchidae). *Entomophaga*, 22(4): 393-396.

- Genç, H., Özar, A.İ., 1986, 'İzmir ilinde ambarlanmış ürünlerde bulunan akarlar üzerine ön çalışmalar', Türk.Bit. Kor. Derg., 3, 175–183.
- Gerson U., Gafni, A., Paz, Z., & Sztejnberg, A., 2008. A tale of three acaropathogenic fungi in Israel: *Hirsutella*, *Meira* and *Acaromyces*. *Experimental and Applied Acarology*, 46: 183-194.
- Irigaray F.J.S., Marco-Mancebon, V., ve Perez-Moreno, I., 2003. The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and its compatibility with triflumuron: effects on the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *Biological Control*, 26: 168-173.
- Kasap, İ., *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin laboratuvar koşullarında üç farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi Türk. entomol. derg., 2002, 26 (4) : 257-266
- Kılınçer, N., Yiğit A., Kazak C., Er M.K., Kurtuluş A. ve Uygun N., 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1: 15-59.
- Laing, J.E., 1968. Life history and table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. *Acarologia*, 10:578-588
- Lekimme, M., Mignon, B., Tombeux, S., Focant, C., Maréchal, F., Losson, B., 2006. 'In vitro entomopathogenic activity of *Beauveria bassiana* against *Psoroptes* spp. (Acari: Psoroptidae)', *Veterinary Parasitology*, 139, 196–202.
- Lekimme M., Focant, C., Farnir, F., Mignon B. ve Losson B., 2008. Pathogenicity and thermotolerance of entomopathogenic fungi for the control of the scab mite, *Psoroptes ovis*. *Experimental and Applied Acarology*, 46: 95-104.
- Maketon M., Orosz-Coghlan P. ve Sinprasert J., 2008. Evaluation of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycota: Hyphomycetes) for control of broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) in mulberry. *Experimental and Applied Acarology*, 46: 157-167.
- Melan, K., 2004. Zirai Mücadele İlkeleri ve Organik Tarımda Kullanılacak Yöntemler: 18.
- Özbek, H. ve Hayat, R., 2003. Tahıl, Sebze, Yem ve Endüstri Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:340, 320s. 124.
- Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R. ve Yıldırım, E., 1998. Meyve Bal ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 323, 357.
- Poinar, G. Jr., Poinar, R., 1998. 'Parasites and Pathogens of Mites', *Annu. Rev. Entomol.*, 43:449–469.
- Rombach, M. C. ve Gilespe, A.T., 1988. Entomogenous *Hyphomycetes* for Insect and Mite Control on Greenhouse Crops. *Biocontrol News and Information*, 9, 7-18.
- Sáenz-de-Cabezón Irigaray, F. J., Marco-Mancebón, V., Pérez-Moreno, I., 2003, 'The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and compatibility with triflumeron: effects on the twospotted spider mite *Tetranychus urticae*', *Biological Control*, 26:168–173.
- Sevim A., 2010. Doğu Karadeniz Bölgesi'nden Entomopatojenik Fungusların İzolasyonu, Karakterizasyonu Ve Virülanslarının Belirlenmesi. Doktora tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Shi, W. B., Feng, M. G., 2004. 'Lethal effect of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Paecilomyces fumosoroseus* on the eggs of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) with a description of a mite egg bioassay system', *Biological Control*, 30:165–173.

- Shi, W. B., Jiang, Y. ve Feng, M. G., Compatibility Of Ten Acaricides with *Beauveria bassiana* and Enhancement of Fungal İnfection to *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) Eggs by Sublethal Application Rates of Pyridaben Appl. Entomol. Zool.40(4): 659-666(2005)
- Shi, W.B., Zhang, L.L., Feng, M.G., 2008 Time-concentration-mortality responses of Carmine spider mite (Acari: Tetranychidae) females to three hypocrealean fungi as biocontrol agents. Biological Control, 46: 495–501.
- Shi, W.B. ve Feng, M.G.,2009. Effects of fungal infection on reproductive potential and survival time of *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae). Experimental and Applied Acarology, 48: 229-237.
- Shubha, S., Santoshgowda, G.B. ve Anantha Rama, A., 2014. Studies on biodiversity of entomopathogenic fungi isolated from all the agro-climatic zones of Karnataka. Research Article, Acta Biologica Indica, 3(1):574-579.
- SPSS INC., 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0 Chicago. Tanada, Y. ve Kaya, H.K., 1993. Insect Pathology. Academic Press, San Diego.666 pp
- Şahin H., 2006. Çam kesetirtılı (*Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schiff)) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)’na Karşı Farklı Entomopatojen Fungus İzolatlarının Etkinliklerinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi: 12-15.
- Tamai, M.A., Alves, SB., Almeida, J.E.M. ve Faion, M., 2002 Evaluation of entomopathogenic fungi for control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Arq. Inst. Biol., 69, 77-84.
- Vega, F.E., 2008. Insect pathology and fungal endophytes. Journal of invertebrate pathology 98, 277-27.
- Vega, F.E., Meyling, N.V., Luangsa-ard, J.J. ve Blackwell, M., 2012. In Fungal entomopathogens in Insect Pathology. Vega, F.E. & Kaya, H.K., eds., 171-220, Elsevier, San Diego.
- Ullah, M.S., ve Lim, U.T., 2015. Laboratory bioassay of *Beauveria bassiana* against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on leaf discs and potted bean plants. Experimental and Applied Acarology, 65(3): 307-318
- Yalçın S., Doğan,S., Ayyıldız, N., 2011. Uzunoluk Ormanı’nda (Erzurum) yaşayan bazı oribatid akarlar (Acari:Oribatida) ve onlardan izole edilen mikrofunguslar Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.16, Erzurum.
- Yanar,D., Kadioğlu,İ. ve Gökçe,A., 2006Acaricidal effects of different plant parts extracts ontwo-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch)(Acari: Tetranychidae) VIIIth European Congress of Entomology September 17-22,2006 İzmir,Turkey
- Yanar,D., Kadioğlu,İ. ve Gökçe,A., 2011.Ovicidal activity of different plant extracts on two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae) Scientific Research and Essays Vol. 6(14), pp. 3041-3044, 18 July, 2011
- Yanar,D., Yanar,Y., Belgüzar,S., Eser, İ. ve Karamiş, H., 2018. Efficacy of entomopatogenic fungal isolates against Two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae)Applied Ecology And Environmental Research 16(6):7903-7911
- Yanar,D.,Yalçın,M., Yanar,Y., 2015. Survey of Entomopathogenic Fungi From Field Soils In Tokat Province, Turkey XVIII. International plant Protection Congress 24-27 August 2015 Berlin (Germany)

- Yanar,D., Ateş,K., Yanar,Y., Akyazı, R., Soy, B. 2015. 5th Entomopathogens Microbial Control Congress, 9-11 September 2015.Ankara University, Ankara, Turkey
- Yanar,D., Yanar, Y.ve Ateş, K., 2018. Evaluation of Seventeen Entomopathogenic *Beauveria bassiana* Bals. (Vuill) Isolates Against theTwo-spotted Spider Mite (*Tetranychusurticae* Koch, Acari: Tetranychidae). XV International Congress of Acarology 2-8 September 2018, Antalya-Turkey,S139.
- Yeşilayer,A.,2018 Efficiency Of Two Different Entomopathogen Fungı *Beauveria bassiana* and *Purpureocillium lilacinum* Tr1 against *Tetranychus urticae*.Applied Ecology and Environmental Research 16(5):6077-6086
- Zhang, L., Shi, W.B., Feng, M.G., 2014. Histopathological and molecular insights into the ovicidal activities of two entomopathogenic fungi against two-spotted spider mite. Journal of Invertebrate Pathology, 117: 73-78.



7. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : KADRIYE ATEŞ

Doğum Tarihi ve Yeri : 17.07.1992 Erbaa/TOKAT

Yabancı Dili : İngilizce

Telefon : 0541 360 89 18

e-mail : ateskadriye60@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gaziosmanpasa Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Bitki Koruma Bölümü)	2015-...
Lisans	Gaziosmanpasa Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Bitki Koruma Bölümü)	2011-2015

İŞ DENEYİMİ:

13.11.2017 - ... S.S Amasya Pancar Ekicileri Kooperatifi

ARAŞTIRMACI BURSUSU:

TÜBİTAK(ProjeNo:113O928 Proje Adı: Üstün Özelliklere Sahip Patates Genotipleri Kullanılarak Melez Klonların Elde Edilmesi ve Bazı Yerel Patates Çeşitlerinin Islahı)(01.05.2016-01.03.2017)

BİLDİRİLER:

D. Yanar, K. Ateş, Y. Yanar, R. Akyazı, B. Soy, 2015. Evaluation of Entomopathogenic fungus Isolates Against Two-spotted Spidermite (*Tetranychus urticae* Koch, Acari: Tetranychidae). 5th Entomopathogens and Microbial Control Congress, 9-11 September 2015, Ankara/Turkey,S90.

D. Yanar, Y. Yanar, K. Ateş, 2018. Evaluation of Seventeen Entomopathogenic *Beauveria bassiana* Bals.(Vuill) Isolates Against the Two-spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch, Acari: Tetranychidae). XV International Congress of Acarology 2-8 September 2018, Antalya-Turkey,S139.

Kongre Sözlü Sunu:

Ateş, K., Yanar, D., Çakar, T., Yanar, Y., Kılınç, M., ve Tekin, M. 2016. Laboratuvar Koşullarında Entomopatojen Fungusların *Tetranychusurticae*(Koch) (Acari: Tetranychidae) ye Karşı Etkinliği Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 5-8 Eylül 2016 (6th PlantProtectionCongresswith International Participation 5-8- September 2016), , Konya, Türkiye,s73

