



**BAZI ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ
BAKLA ZİNİ [Tropinota (Epicometis) hirta (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]'NA
KARŞI ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

SEHER UÇAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

TEZ BİRİNCİ DANIŞMANI: Doç. Dr. Turgut ATAY

TEZ İKİNCİ DANIŞMANI: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Nisan -2021

Her hakkı saklıdır



**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA
ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM
ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ BAKLA ZİNİ [*Tropinota*
(*Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]'NA KARŞI
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

SEHER UÇAR

TOKAT

Nisan-2021

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

Bilimsel Araştırma Projesi tarafından 2019/106 nolu proje ile desteklenmiştir.

Seher UÇAR tarafından hazırlanan “**Bazı Entomopatojen Fungus İzolatlarının Bakla Zınnı [*Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]’na Karşı Etkinliklerinin Araştırılması**”adlı tez çalışmasının savunma sınavı 16 MART 2021 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI 'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.



ONAY

.....

Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü
---/---/2021

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.

SEHER UÇAR

16 Mart 2021

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ENTOMOPATOJEN FUNGUS İZOLATLARININ BAKLA ZINNI [*Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]'NA KARŞI ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

SEHER UÇAR

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

TEZ BİRİNCİ DANIŞMANI: DOÇ.DR. TURGUT ATAY

TEZ İKİNCİ DANIŞMANI: PROF. DR. YUSUF YANAR

Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında yürütülmüş olup, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Mikoloji Laboratuvarında bulunan entomopatojen fungus kültür koleksiyonundan seçilen 15 entomopatojen fungus izolatının moleküler yöntemlere göre teşhisleri yapılmış ve Bakla Zınnı [*Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] erginlerine karşı etkinliği araştırılmıştır. Moleküler tanı testleri sonucunda 13 izolatın *Beauveria bassiana*, 1 izolatın *Clonostachys rosea* ve 1 izolatın da *Purpureocillium lilacinum* olduğu anlaşılmıştır. Entomopatojen fungus izolatlarının bakla zınnına karşı etkinliğinin belirlenmesi için 1×10^7 konidiospor ml^{-1} konsantrasyonunda tek doz denemesi yapılmıştır. Tek doz denemesi verilerine göre yüksek etki gösteren 5 izolat seçilmiş (GN16, GN22-1, GN29-1, HP3-1 ve HP33-1) ve bu izolatlar ile 1×10^6 , 1×10^8 ve 1×10^9 konidiospor ml^{-1} dozları kullanılarak doz-ölüm denemeleri kurulmuştur. Ayrıca doz ölüm denemelerinde kullanılan izolatların 1×10^8 konidiospor ml^{-1} dozunda LT_{30} , LT_{50} ve LT_{90} değerleri ile 11. günde LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre doz-ölüm çalışmalarında kullanılan tüm izolatların Bakla Zınnı erginlerine karşı etkili olduğu görülmüştür. Etkinliğin tam olarak ortaya konulması için daha detaylı tarla çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: *Tropinota hirta*, Ergin, Entomopatojen Fungus, Etki

2021, 54 SAYFA

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF SOME ENTOMOPATHOGENIC FUNGI ISOLATES ON APPLE BLOSSOM BEETLE, *TROPINOTA (EPICOMETIS) HIRTA* (PODA) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)

SEHER UÇAR

GAZIOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

SUPERVISOR: ASSIST.PROF.DR. TURGUT ATAY
CO-SUPERVISOR: PROF.DR. YUSUF YANAR

In this study carried out between 2019-2020, 15 entomopathogenic fungus isolates selected from the entomopathogenic fungus culture collection in Mycology Laboratory (Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department) were identified using molecular methods and their effectiveness against adults of Apple Blossom Beetle [*Tropinota* (= *Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] was investigated. Molecular diagnostic tests revealed that 13 isolates were *Beauveria bassiana*, 1 isolate was *Clonostachys rosea*, and 1 isolate was *Purpureocillium lilacinum*. In order to determine the effectiveness of these entomopathogenic fungus isolates against adults of Apple Blossom Beetle, a single dose trial was conducted at a concentration of 1×10^7 conidiospor ml^{-1} . According to the single-dose trial data, 5 isolates with high efficacy were selected (GN16, GN22-1, GN29-1, HP3-1 and HP33-1) and dose-mortality trials were established with these isolates using 1×10^6 , 1×10^8 and 1×10^9 conidiospor ml^{-1} doses. In addition, LT_{30} , LT_{50} and LT_{90} values at a dose of 1×10^8 conidiospor ml^{-1} and LC_{50} and LC_{90} values on day 11 were calculated for the isolates used in the dose-mortality trials. According to the data obtained as a result of the study, it was observed that all isolates used in dose- mortality studies were effective against Apple Blossom Beetle adults. With these isolates, more detailed studies should be conducted in field conditions.

KEYWORDS: *Tropinota hirta*, Adult, Entomopathogenic fungi, Effect

ÖNSÖZ

2019-2020 yılları arasında yürütülen bu çalışmada Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Mikoloji Laboratuvarında bulunan entomopatojen fungus kültür koleksiyonundan seçilen 15 entomopatojen fungus izolatının moleküler yöntemlerle teşhisleri yapılmış Bakla Zınnı [*Tropinota* (= *Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] erginlerine karşı etkinliği araştırılmıştır.

Yüksek lisans tezimin seçilmesinde ve yürütülmesinde bilgi, tecrübe ve fikirleriyle daima yol gösterici olan danışman hocalarım Doç. Dr. Turgut ATAY ve Prof. Dr. Yusuf YANAR'a teşekkür ederim.

İzolatların DNA izolasyonu ve PCR çalışmalarındaki katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Şerife TOPKAYA'ya, izolatları temin eden Zir. Yük. Müh. Emine BAYSAL'a, çalışmaların yürütülmesi esnasında yardımlarından dolayı Zir. Müh. Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU' na, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Prof.Dr. Dürdane YANAR hocama, istatistiki analizlerdeki katkılarından dolayı Doç.Dr. Mustafa ALKAN'a (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara) teşekkür ederim.

Çalışmalarımı yürüttüğüm süre boyunca manevi desteğini esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

SEHER UÇAR

16 Mart 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3.BAKLA ZİNİ (<i>Tropinota hirta</i>)	9
3.1.Tanımı ve Yaşayışı	9
3.2.Zarar Şekli.....	10
3.3.Konukçuları	10
3.4.Doğal Düşmanı	10
3.5.Mücadelesi	10
3.5.1. Mekanik mücadele	10
3.5.2.Biyoteknik mücadele	10
3.5.3. Kültürel mücadele	10
4.MATERYAL ve YÖNTEM	11
4.1.Materyal	11
4.1.1. <i>Tropinota hirta</i> 'nın erginlerinin elde edilmesi	13
4.2.Yöntem.....	14
4.2.1. Kullanılacak izolatların üretilmesi	14
4.2.2. Entomopatojen fungusların tespiti	15
4.2.3.Tek doz ve doz ölüm çalışmaları	16
4.3. İstatistiksel Analiz	18
5. BULGULAR.....	19
5.1. Moleküler Teşhis Sonuçları	19
5.2. Entomopatojen Fungus İzolatlarının <i>Tropinota hirta</i> Erginlerine Karşı 1×10^7 Konid spor ml^{-1} Konsantrasyonunda Tek Doz Taramaları	20

5.3. Entomopatojen Fungus İzolatlarının <i>Tropinata hirta</i> Erginlerine Karşı Doz- Ölüm Çalışmaları.....	21
5.4. Doz-Ölüm Çalışmasında Kullanılan İzolatların <i>Tropinata hirta</i> Erginlerine Karşı Zaman-Ölüm Çalışması	27
5.5. Doz-Ölüm Çalışmasında Kullanılan İzolatların <i>Tropinata hirta</i> Erginlerine Karşı Doz-Etki Çalışması.....	29
6. TARTIŞMA ve SONUÇ	30
7. KAYNAKLAR	32
EKLER	36
8. ÖZGEÇMİŞ	41



SİMGELER ve KISALTMALAR

Kısaltmalar

Açıklama

EPF

Entomopatojen Fungus



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil

Sayfa

Şekil 3.1. <i>Tropinota hirta</i> (Bakla zınnı) ergini (a-b)	9
Şekil 3.2. <i>Tropinota hirta</i> (Bakla zınnı) c-yumurta, d-larva	9
Şekil 4.1. Denemede kullanılan EPF izolatları 1) GN22-1, 2) HP-14, 3) HP5-2, 4) HP-15, 5) GN29-1, 6) HP3-1, 7) HP33-1, 8) GN-14, 9) GN-16, 10) HP-22, 11) HP36-3(1), 12) GN22-3(2), 13) HP-19, 14) GN8-1(1), 15) GN-2	12
Şekil 4.2. Bakla zınnı nın bitkilerden elde edilmesi	13
Şekil 4.3. Entomopatojen fungusların üretilmesi	14
Şekil 4.4. Işık mikroskobu ile thoma lamında spor sayımı ve spor solusyonu	15
Şekil 4.5. Denemenin kurulması ve genel görünümü.....	17
Şekil 5.1. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN16 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	22
Şekil 5.2. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN22-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	23
Şekil 5.3. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN29-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	24
Şekil 5.4. <i>T. hirta</i> 'ya karşı HP3-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	25
Şekil 5.5. <i>T. hirta</i> 'ya karşı HP33-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması.....	26

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Tokat ili meyve ürünleri üretim alanı	2
Çizelge 4.1. Çalışmada kullanılan entomopatojen fungus izolatları ile ilgili lokalite bilgileri.....	11
Çizelge 5.1. Kullanılan izolatların sekans analiz sonuçları	19
Çizelge 5.2. <i>T. hirta</i> 'ya karşı denemeye alınan tüm izolatların 1×10^7 konidispor ml^{-1} dozunda karşılaştırması	20
Çizelge 5.3. Tek doz denemesinde kullanılan entomopatojen fungus izolatlarının 14.günde neden oldukları mikosis oranları.....	21
Çizelge 5.4. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN16 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	21
Çizelge 5.5. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN22-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	22
Çizelge 5.6. <i>T. hirta</i> 'ya karşı GN29-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	23
Çizelge 5.7. <i>T. hirta</i> 'ya karşı HP3-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	24
Çizelge 5.8. <i>T. hirta</i> 'ya karşı HP33-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması	25
Çizelge 5.9. <i>Tropinota hirta</i> ya karşı doz-ölüm denemelerinde kullanılan izolatların 3 farklı dozunun 11. günde etkilerinin karşılaştırılması	26
Çizelge 5.10. Doz-Ölüm denemelerinde kullanılan entomopatojen fungus izolatlarının 14.günde neden oldukları mikosis oranları	27
Çizelge 5.11. <i>T. hirta</i> ya karşı doz-ölüm çalışmasında kullanılan izolatların 1×10^8 konidispor ml^{-1} LT_{30} , LT_{50} ve LT_{90} değerleri (Gün).....	28
Çizelge 5.12. <i>T. hirta</i> ya karşı doz-ölüm çalışmasında kullanılan izolatların 11. günde LC_{50} ve LC_{90} değerleri	29
Ek Çizelge- Kullanılan izolatların DNA dizileri.....	36

1. GİRİŞ

Tarım insanlık için her çağda önemli olmuştur. Tarımında önemli bir bölümünü yaş meyve ve sebzeler oluşturmaktadır. Yaş meyve ve sebze sektörü, insanlığın temel ihtiyacı olan bitkisel üretimi kapsamaktadır ve dünyadaki insan yaşamını doğrudan ilgilendirmektedir. İnsan beslenmesindeki önemi, ekonomik faaliyet olarak üretim ve ticareti, yaş meyve ve sebze sektörünü günümüzde de insanlık uğraşları içinde vazgeçilmez kılmaktadır. Türkiye, üretime müsait verimli ve geniş tarım alanları, değişik bölgelerin ekolojik farklılıkları sayesinde meyve ve sebzelerinin iyi koşullarda ve kaliteli olarak yetiştirebildiği dünyadaki nadir ülkelerden birisidir. Dünyanın birçok ülkesiyle karşılaştırıldığında ülkemizde hemen hemen her mevsimde ve her bölgede meyve ve sebze üretimi söz konusudur (Anonim, 2017).

Dünya toplam meyve üretimi 2017 yılında 865 590 060 ton olup ilk sıralarda Çin, Hindistan, Brezilya ve ABD yer almaktadır. Türkiye meyve üretiminde 23 154 393 ton üretim kapasitesiyle 5. sırada yer almakta ve dünya toplam meyve üretiminin %2.68'ini gerçekleştirmektedir (FAO, 2019). Ayrıca 2014 yılında Türkiye kiraz (19.8%), incir (26.4%) ve fındık (63.1%) üretimi bakımından dünyada birinci, kayısı (8.3%) da ikinci, vişne (13.4%), kestane (3.11%), zeytin (11.5%), antepfıstığı (9.3%) ve ayva (16.5%) üretiminde ise üçüncü büyük ülkedir (Anonim, 2018).

Tokat ilinin toplam tarım arazisi 363 bin ha dolayındadır. Bu alanın 12.1 bin ha'ında sebze tarımı, 8.5 bin ha'ında meyve tarımı ve 6.2 bin ha'ında ise bağcılık yapılmaktadır. İlde yaş meyve-sebze tarımı yapılan toplam alan 29 bin ha'ın üzerinde olup, toplam tarım arazisi içindeki payı %7.7 dolayındadır. Bu oran küçümsenemeyecek kadar yüksek olmasına rağmen ilin ekolojik yapısı ve sulanabilir birinci sınıf tarım arazisi varlığı dikkate alındığında %10 ve hatta gelecekte %15 düzeyine çıkabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ilde 52.3 bin ha tarıma elverişli boş arazi bulunmaktadır (Anonim 2019).

Tokat'ta 2019 yılı meyve üretimi incelendiğinde; meyve türleri arasında şeftali, kiraz, vişne, elma, armut ve ceviz öne çıkmaktadır (Çizelge 1.1)

Çizelge 1.1. Tokat ili meyve ürünleri üretim alanı (Anonim, 2019)

Ürün adı	Ekiliş alanı (ha)	Ekiliş %
Elma	999	7
Şeftali	882	6
Kiraz	558	4
Vişne	523	4
Armut	279	2
Diğerleri	180	1
Toplam	3421	24

Meyve üretimini kısıtlayan birçok faktör vardır. Bunlar içerisinde bitki koruma etmenleri önemli bir yere sahiptir. Bu etmenlerin mücadelesi gereği gibi yapılmamakta ve bu nedenle de önemli ölçüde ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Meyve zararlıları içerisinde yer alan *Tropinota (=Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae), ülkemizde hemen tüm bölgelere yayılmış ve mücadele edilmedikleri takdirde önemli ölçüde ürün kayıplarına neden olan önemli tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kara (1995), Tokat'ta erginlerin Nisan'ın ilk haftasından itibaren görülmeye başladığını, ilk çıktıkları dönemde etraftaki otsu bitkilerin çiçeklerinde beslendiklerini ve Nisan ortalarına doğru armut ağaçlarının çiçeklenme dönemine girmesiyle doğadaki popülasyonlarının arttığını belirtmiştir. Ayrıca yumurtalarını Nisan ortasından mayıs sonuna kadar 20 şer adet olmak üzere toprağa bıraktıklarını, 1-2 hafta içerisinde açılan yumurtalardan çıkan larvaların 5 dönem geçirerek toprakta bir odacık içerisinde pupa olduklarını, çıkan erginlerin bu odacık içerisinde kışı geçirdiklerini ve yılda 1 nesil verdiğini bildirmiştir.

Tropinota hirta, ülke genelinde önemli bir yayılım göstermesine rağmen ne yazık ki yeterince mücadelesi yapılamamaktadır. Mücadele zamanının ağaçların çiçekli dönemlerine denk gelmesi, kullanılan kimyasalların bitkinin çiçeklerine zarar verme ihtimalinin yanında tozlayıcı böceklerin faaliyetlerini de olumsuz etkileyebilmektedir. Bu türden olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu zararlıya karşı alternatif mücadele yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Erginlerin mavi rengi tercih etmesinden dolayı mavi renkli cezbedici tuzakların kullanıldığı biyoteknik mücadele yöntemleri zararlının mücadelesinde önemli bir yere sahiptir. Zararlıya karşı çevre dostu ve sürdürülebilir mücadele yöntemlerinden birisi de hiç kuşkusuz mikrobiyal mücadele yöntemidir. Bu mücadele yöntemi içerisinde kullanılan etmenlerden entomopatojen fungusların memeliler

üzerinde herhangi bir toksik etkilerinin bulunmaması, böceklerde direnç oluşturmamaları, uygulama sonrası çevrede uzun süre kalarak uzun ömürlü mücadele sağlamaları, konaklarının tüm gelişme fazlarını enfekte etmeleri, genellikle insektisitlerle birlikte sinerjistik hareket etmeleri ve onlarla beraber kullanılabilmesi ve kitle üretimi problemlerinin üstesinden kolayca gelmeleri gibi birçok avantajları olmasına rağmen ne yazık ki bakla zınnının mücadelesinde kullanımlarına yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Entomopatojenik funguslar pek çok zararlı böceğin doğal olarak kontrol altına alınmasında önemli bir etmen olup, bu organizmalar zararlı böcek popülasyonlarında sık sık geniş yayımlı epizootiklere neden olmaktadır. Birçok entomopatojenik fungus konak tarafından yenilmelerine gerek duyulmadan direkt olarak böcek kütikulasından enfeksiyon yapmaktadır. Günümüzde dünya çapında entomopatojenik funguslardan oluşan pek çok ticari preparat bulunmaktadır ve bunlar çeşitli zararlılarla mücadelede kullanılmaktadır (Goettel ve ark., 2005). Ancak yapılan literatür çalışmasında *T. hirta*'nın mikrobiyal mücadelesine yönelik araştırmaların çok sınırlı olduğu görülmüştür.

Gerçekleştirilen bu çalışmada Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Mikoloji Laboratuvarında bulunan entomopatojen fungus kültür koleksiyonundan seçilen 15 entomopatojen fungus izolatının morfolojik ve moleküler yöntemlerle teşhisleri yapılmış ve Bakla zınnı [*Tropinota* (= *Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] erginlerine karşı etkinliği araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gerek dünyada gerekse de ülkemizde *Tropinota hirta*'nın zararı, biyolojisi ve mücadelesi hakkında bazı çalışmalar yapılmıştır. Meydana getirdiği olumsuzluklar nedeniyle bu zararlıya karşı kimyasal mücadele önerilmediğinden ve erginlerinin özellikle mavi renge olan yönelimlerinden dolayı yapılan çalışmalarda biyoteknik yöntemlere ağırlık verilmiştir. Bu türün mikrobial mücadelesine yönelik çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Ülkemizde bu zararlı hakkındaki çalışmalar ile diğer bazı zararlılara yönelik gerçekleştirilen mikrobial mücadele çalışmaları aşağıda sıralanmıştır.

Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada, *T. hirta*'nın genç kiraz ağaçlarının çiçekleriyle beslenmek suretiyle %70'e varan oranda zarar yaptıkları bildirilmiştir (Kutinkova ve Andreev, 2004).

Bahadıroğlu ve ark. (2007), Kahramanmaraş Ahır Dağı'nda Cetoniidae ve Buprestidae (Coleoptera) familyalarına bağlı türlerin yükselti basamaklarına göre dağılımı belirlemişler ve bakla zınnının 700-1400 m yükseltilerinde yoğun popülasyona ulaştığını ortaya koymuşlardır.

Schmera ve ark. (2004), *Tropinota hirta* erginlerinin mavi renge doğru güçlü bir yönelme isteği olduğunu belirtmişlerdir.

Sağdaş (2010), Afyonkarahisar ili Sultandağı ilçesinde kiraz ve elma ağaçlarında yaptığı bir çalışmada genç yaştaki ağaçların çiçeklenme dönemlerinde, altında içi su dolu olan mavi renkli huni ile birlikte cezbedici maddenin kullanılmasının, zararlının kontrol altına alınmasında etkili bir biyoteknik yöntem olduğunu bildirmiştir.

Yaşar ve ark. (2013), farklı mavi renkli huni tuzaklarının kiraz ağaçları çiçeklerinde beslenen bakla zınnının yakalanması üzerine etkisini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kiraz ağaçları altına konulan beş farklı tondaki mavi huni tuzaklarından "light steel blue1" olarak adlandırılan rengin bu zararlıyı çekmede oldukça başarılı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Güvenç ve Yaşar (2014), Isparta ilinde mavi renkli huni tuzaklarda kullanılan farklı cezbedicilerin kiraz çiçeklerinde beslenen *T. hirta* erginlerinin yakalanması üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 2013 yılında en fazla böceğin içerisinde cezbedici olarak Trans-Cinnamyl alkol+anethol ve Trans-Cinnamyl alkol+anethol+geraniol bulunan huni tuzaklarda, en az böceğin ise Trans-Cinnamyl alkol+anethol içeren ticari huni tipi tuzaklarla yakalandığını, buna karşın 2014 yılında ise en fazla bireyin yerden 1.5 m yükseklikte ve içerisinde Trans-Cinnamyl alkol+anethol+4-methoxyphenethyl alkol cezbedici bulunan huni tuzaklarda yakalandığını bildirmişlerdir.

Gezer (2015), Çanakkale ili meyve alanlarında bakla zınnının yakalanmasında farklı tuzakların etkisini araştırdığı çalışmada Merkez, Lapseki, Ezine ve Bayramiç ilçelerinde 11 farklı şeftali, kiraz, kayısı ve elma bahçelerinde en fazla erginin mavi leğen + cezbedici tuzaklarda yakalandığını vurgulamıştır.

Arslan ve Aslan (2015), Kahramanmaraş ili Dulkadiroğlu ilçesinde farklı tuzak tiplerinin *T. hirta*'nın yakalanması üzerinde etkinliğini araştırdıkları çalışmada erginlerin en fazla huni tipi tuzığa yöneldiklerini belirtmişlerdir.

Yaginuma ve ark. (2006), çay alanlarında zararlı olan *Heptophylla picea* Motschulsky (Coleoptera: Scarabaeidae) larvalarından elde ettikleri *Beauveria brongniartii* PBbr-1 izolatının aynı zararlının erginlerine karşı etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında 1×10^7 conidia/ml⁻¹ dozunda LT₅₀ değerlerini dişiler için 8.4, erkekler için ise 7.0 gün olarak belirlemişlerdir. Ayrıca fungus tarafından enfekte edilen dişilerin yumurta verimlerinin sağlıklılara göre yarı yarıya azaldığını gözlemlemişlerdir.

Nong ve ark. (2011), gerçekleştirdikleri çalışmada *Metarhizium anisopliae*'den 6, *Beauveria bassiana*'dan 1 ve *Beauveria brongniartii*'den 2 olmak üzere toplam 9 entomopatajen fungus izolatının *Holotrichia oblita* ve *Anomala corpulenta* (Coleoptera: Scarabaeidae) 'nın yumurta ve çeşitli larva dönemlerine karşı etkinliğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada kullanılan izolatların *H. oblita*'ya oranla *A. corpulenta*'da daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Asan (2014), yaptığı çalışmada kestane meyve iç kurdu, *Curculio elephas* ve Haziran böceği, *Polyphylla fullo* larvalarına karşı Entomopatojen nematod, entomopatojen fungus ve bunların kombinasyonlarının etkinliğini test etmiştir. Çalışmada entomopatojen nematod *Heterorhabditis bacteriophora*, entomopatojen fungus olarakta *Metarhizium anisoplia* 4556 ve V275 izotları kullanmıştır. Çalışma sonucunda *Beauveria brogniartii* türüne ait izolatın özellikle 1.dönem larvalara karşı son derece etkili olduğu, tek başlarına kullanıldıklarında %90, nematodlarla kombine edildiklerinde ise %100 ölüm meydana getirdiklerini tespit etmiştir.

Atay ve ark. (2015), Tokat ilinde yonca alanlarında *Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) ve *oniocena fornicata* (Brüggemann) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın kışlamış erginlerinin *Beauveria* sp. ile doğal bulaşıklığını ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmada, ölüm oranlarını sırasıyla %23.25 ve %36.45, mycosis gelişim oranını ise %68.29 ve %25.8 olarak belirlemişlerdir.

Erlar ve Ateş (2015), yaptıkları çalışmada iki entomopatojen fungus izolatının etkinliğini değişik formülasyonlarda [*Beauveria bassiana*- PPRI 5339 (BroadBand, emulsifiable spor konsantrasyonu (EC) formülasyon) ve *Metarhizium anisopliae*- F52 (Met52, EC ve granüler- GR formülasyonları] *Polyphylla fullo* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) larvalarına karşı test etmişlerdir. Dozları, *B. bassiana* için (4×10^9 conidia/ml⁻¹) 100, 150, 200 ml/100 lt su; *M. anisopliae* GR formülasyonu için toprağa (9×10^8 cfu/g) 500, 1,000 ve 1,500 g/m³ ve EC formülasyonu için (5.5×10^9 conidia/ml⁻¹) 75, 100 ve 125 ml/100 l olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda *B. bassiana* izolatının (genç ve yaşlı larvalardaki ölüm sırasıyla; %79.8 ve 71.6) *M. anisopliae*'nin heriki formülasyonuna göre daha etkili olduğu belirlenmiş, *M. anisopliae*'nin GR formülasyonunun genç ve yaşlı larvalarda sırasıyla %74.1 ve 67.6, EC formülasyonunun ise %70.2 ve 61.8 oranında ölüme neden olduğu görülmüştür.

Kheswa ve ark. (2016), Güney Afrika'da şeker kamışında zararlı olan *Pegylis sommeri* ve *Schyzonycha affinis* (Coleoptera: Scarabaeidae) türlerinden elde edilen iki *Beauveria brongniartii* (HHWG1 ve C17) izolatını 1×10^9 conidia/ml⁻¹ dozunda yine aynı alanda zarar meydana getiren *Heteronychus licas*, *Asthenopholis minor* ve *H. tristis* (Coleoptera: Scarabaeidae)'in larva ve erginleri ile *Temnorhynchus clypeatus* and *Schizonycha neglecta* (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın larvaları üzerindeki etkinliklerini

belirlemişlerdir. Çalışma sonunda HHWG1 izolatının *S. neglecta*, *H. tristis* ve *T. clypeatus* larvalarında %80-90 oranında, C17 izolatının ise *H. licas*, *A. minor* ve *H. tristis* erginlerinde %60-80 oranlarında ölüme neden olduğu belirlenmiştir.

İbrahim (2017), *Oryctes agamemnon arabicus* (Coleoptera: Scarabaeidae)'un 1. ve 3. dönem larva ve erginlerine karşı 3 ticari preparat olan Naturalis (*Beauveria bassiana*), Met52 (*Metarhizium anisopliae*) ve PreFeRal (*Isaria fumosorosea*)]'ı laboratuvar şartlarında denemiştir. Çalışmada *B. bassiana* için 2.3×10^7 conidia/ml⁻¹, *M. anisopliae* için 5.5×10^9 conidia/ml⁻¹ ve *I. fumosorosea* için 2×10^9 CFU/g dozları kullanılmış olup elde edilen sonuçlara göre larvalardaki ölüm oranları %32.6-75.2, erginlerdeki ölüm oranları ise 27.2-66.3 olarak tespit edilmiştir.

Baysal (2017), Tokat ili yonca alanlarından toplanan *Hypera postica* ve *Gonioctena fornicata* erginlerinden elde edilen 15 *Beauveria bassiana* izolatını tek doz (1×10^7) ve doz tarama (1×10^3 , 1×10^5 , 1×10^7 , 1×10^9 conidia/ml⁻¹) uygulamaları şeklinde *H. postica* ve *Gonioctena fornicata* larvalarına karşı etkinliğini ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlara göre doz tarama çalışmalarında kullanılan tüm izolatların test böceklerine karşı hassas olduğu belirlenmiştir.

Atmaca ve ark. (2018), Adana civarından topraktan izole ettikleri entomopatojen fungus izolatlarının (*Beauveria bassiana* ve *Fusarium* sp.) 1×10^6 , 1×10^7 ve 1×10^8 konidia/ ml⁻¹ dozlarında bakla zınnı erginlerine karşı etkinliğini ortaya koymuşlardır. Yedinci gündeki ölüm oranlarını dozlara bağlı olarak sırasıyla *B. bassiana* için %60, %85, %80 ve *Fusarium* sp. izolatları için %40, %35, %40 olarak, on dördüncü gündeki ölüm oranlarını ise sırasıyla; *B. bassiana* için %70, %90, %90 ve *Fusarium* sp. izolatları için %50, %70, %75 olarak hesaplamışlardır.

Atay ve ark. (2019), Tokat ili yonca alanlarından toplanan *Gonioctena fornicata* (Brüggemann) (Coleoptera: Chrysomelidae) ve *Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) erginlerinden elde edilen dört entomopatojen fungus izolatının (GN16, GN2, HP14, HP22) Türkistan hamamböceği [*Blatta lateralis* Walker (Orthoptera: Blattidae)] nimflerine karşı etkinliğini araştırmışlardır. Her bir izolatın etkinliğini test etmek için 1×10^8 konidia/ml⁻¹ dozunda hazırlanan konsantrasyonlar zararlıya karşı böceğe ve yüzeye olmak üzere uygulamışlardır. 7. günün sonunda en yüksek etki böcek

uygulamasında HP14 izolatında (%77.78), yüzey uygulamasında ise GN16 izolatında (%97.50) görülmüştür. HP14 izolatının yüzey uygulamasında da %90'ın üzerinde etki meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Uçar ve ark. (2020), *Beauveria bassiana* türüne ait 4 adet entomopatojen fungus izolatının (GN22-1, HP15, HP5-2, HP3-1) *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) erginlerine karşı etkinliğini araştırmışlardır. 23 günlük inkübasyon süresi sonunda 1×10^8 konidia ml^{-1} konsantrasyonunda en yüksek etki GN22-1 izolatında (%83.52) kaydedilirken bunu sırasıyla HP3-1 (%53.74), HP15 (%52.24) ve HP5-2 izolatları takip etmiştir.



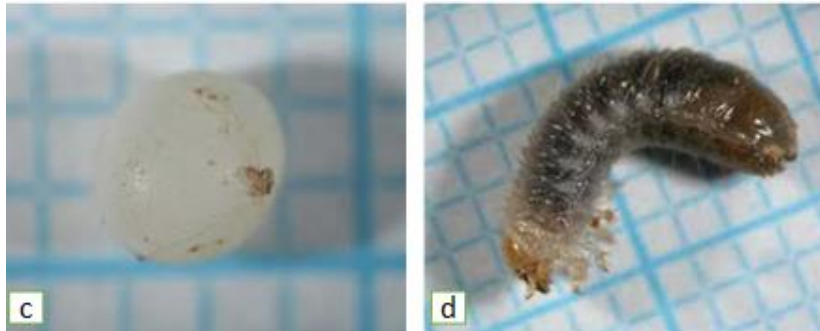
3. BAKLA ZINNI [*Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]

3.1. Tanımı ve Yaşayışı

Bakla zınnı veya çiçek zınnı olarak bilinen *Tropinota hirta* erginleri yaklaşık olarak 10 mm boyunda siyah mat renkli, vücutlarının üzeri sık ve oldukça uzun sarı tüylerle kaplıdır (Şekil 3.1). Elytrasının üzerinde beyaz lekeler bulunur. Yumurtaları 2.0-2.5 mm çapında, beyazımsı ve küre şeklindedir. Larvaları manas tipindedir (Şekil 3.2), (Anonim, 2008). *Tropinota hirta* kışı larva ve ergin dönemde toprakta geçirir. Larvalarının genellikle bireysel yaşadığı ve ayrışmakta olan odun, ölü yaprak ve tek yıllık bitki kökleri ile beslendiği belirtilmiştir (Demir, 2005). İlkbaharda, meyve ağaçlarının ve diğer bitkilerin çiçek açma zamanında çıkan erginler, daha çok çiçekle beslenir. Yumurtalarını humusça zengin topraklara bırakır, 1-2 hafta sonra yumurtadan çıkan larvalar yabancı otların kökleri ile beslenir. Daha sonra gelişimini tamamlayarak 6-9 hafta içinde toprakta pupa olurlar. İlkbahar sonunda ergin popülasyonu en yüksek duruma gelir. Bazı bölgelerde Temmuz ortasına kadar uçuşukları görülür (Hurpin 1962; Özbek ve ark., 1998; Özbek, 2008).



Şekil 3.1. *Tropinota hirta* (Bakla Zınnı) ergini (a-b)



Şekil 3.2. *Tropinota hirta* (Bakla Zınnı) c-yumurta, d-larva (Anonim, 2008)

3.2. Zarar Şekli

Erginleri meyve ağaçlarının ve diğer bitkilerin çiçek açma zamanında çiçeklerin dişi ve erkek organlarının polen tozlarını, genç yaprak hatta tomurcuk ve meyveleri yiyerek büyük zarar verirler. Larvaları meyve ağaçlarında önemli zarar meydana getirmez.

3.3. Konukçuları

Polifag bir zararlıdır. Elma, armut, kiraz, vişne, kayısı, erik, şeftali, turunçgiller gibi pek çok meyve ağacı, buğdaygiller, asma, süs bitkileri, bazı sebze ve yabancı otlar konukçuları arasındadır.

3.4. Doğal Düşmanı

Ülkemizde zararlının parazitoiti olarak *Scolia quadripunctata* F. (Hym.: Scolidae) tespit edilmiştir (Anonim, 2008).

3.5. Mücadelesi

3.5.1. Mekanik mücadele

Erginlerin az hareketli oldukları sabahın erken saatlerinde ağaçların altına çarşaf lar serilerek ağaçlar kuvvetlice silkelenir ve toplanan erginler imha edilir.

3.5.2. Biyoteknik mücadele

Erginler mavi rengi tercih ettiğinden mavi renkli cezbedici tuzaklar kullanılır. Pratik yöntem olarak mavi leğen içerisine yarısını kapsayacak şekilde su doldurulur, ortalama 20 ağaca bir leğen yetmektedir. Etkili bir yöntemdir.

3.5.3. Kültürel mücadele

Toprak işleme ile toprakta bulunan yumurta, larva ve ergin popülasyonu düşürülür (Anonim, 2020).

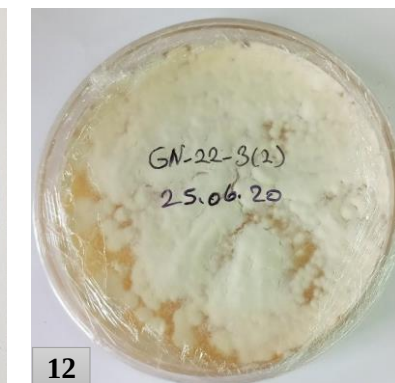
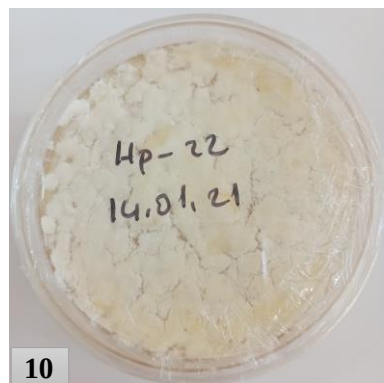
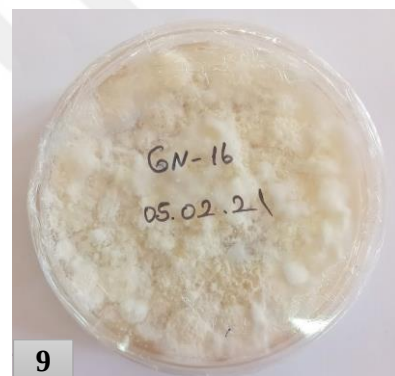
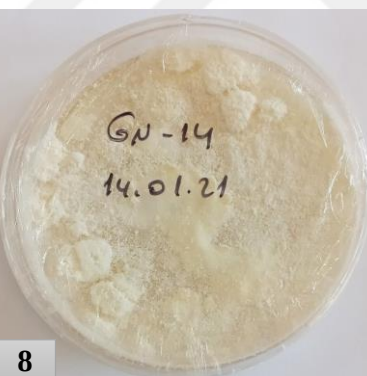
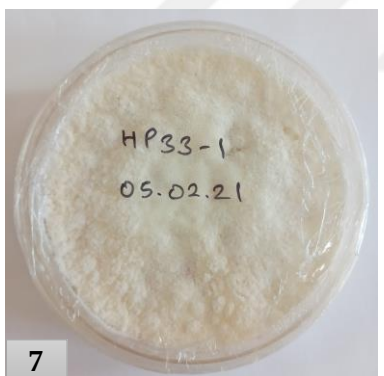
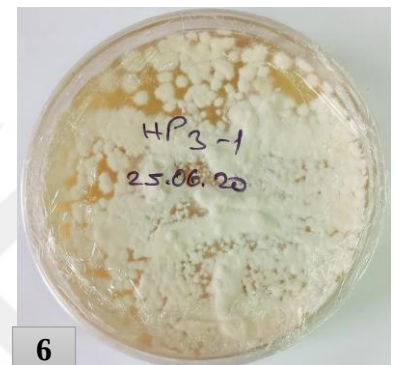
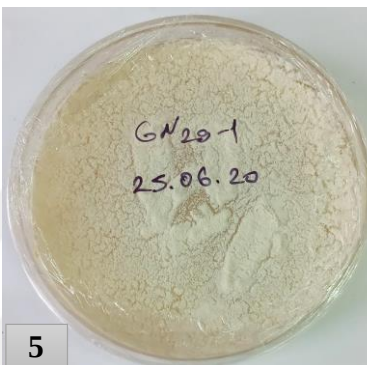
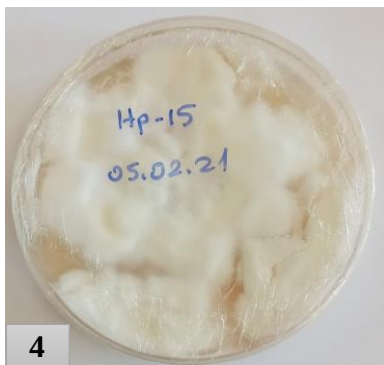
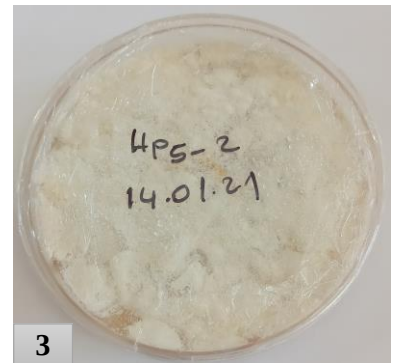
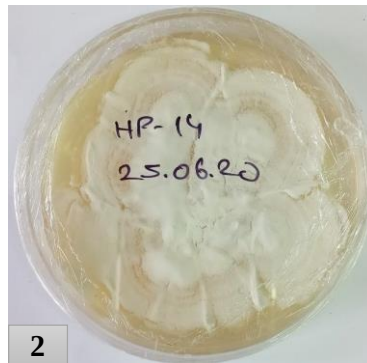
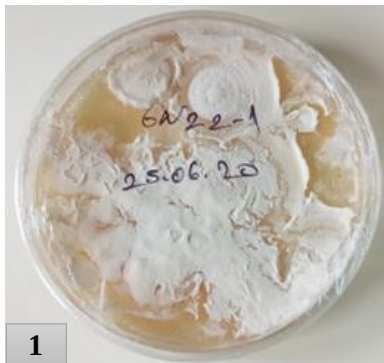
4. MATERYAL ve YÖNTEM

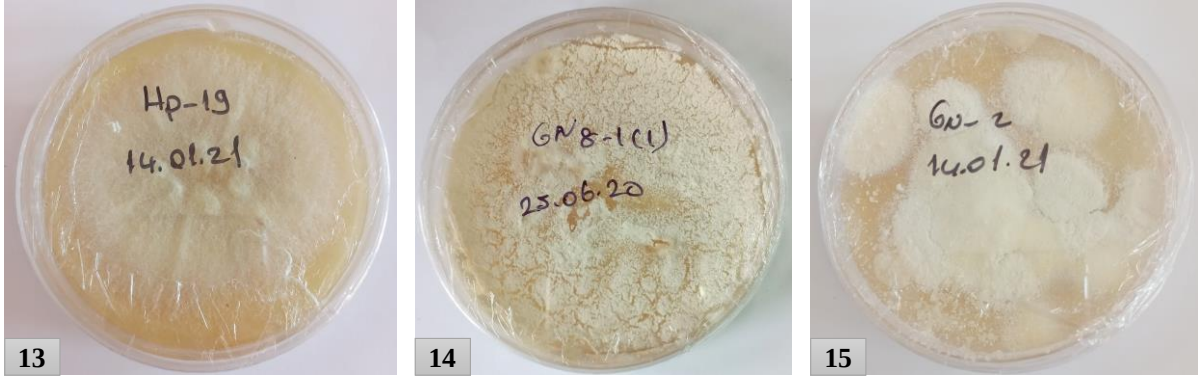
4.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenen 2015-138 nolu proje kapsamında Tokat ili yonca alanlarından toplanan yonca yaprak böceği [*Gonioctena fornicata* (Bruggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae)] ve yonca hortumlu böceği [*Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae)] erginlerinden elde edilen ve Mikoloji laboratuvarında muhafaza edilen 15 adet entomopatojen fungus izolatu ile *Tropinota hirta* erginleri oluşturmuştur (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Çalışmada kullanılan entomopatojen fungus izolatları ile ilgili lokalite bilgileri

İzolat İsmi	Lokalite Adı	Koordinatlar	Rakım (m)
GN22-3(2)	Gökdere/Tokat	N 40° 28 ' 35 " E 36° 44 ' 47 "	744
GN14	Söngüt/Tokat	N 40° 19 ' 47 " E 36° 23 ' 13 "	570
GN16	Söngüt/Tokat	N 40° 18 ' 56 " E 36° 23 ' 40 "	536
GN2	Ulaş/Tokat	N 40° 19 ' 13 " E 36° 25 ' 45 "	612
GN29-1	Karakaya/Tokat	N 40° 25 ' 02 " E 36° 42 ' 05 "	667
GN22-1	Gökdere/Tokat	N 40° 28 ' 35 " E 36° 44 ' 47 "	744
GN8-1(1)	Büyükyıldız/Tokat	N 40° 20 ' 12 " E 36° 23 ' 37 "	567
HP19	Yağmurlu/Tokat	N 40° 31 ' 06 " E 36° 49 ' 02 "	844
HP15	Söngüt/Tokat	N 40° 20 ' 02 " E 36° 23 ' 28 "	576
HP36-3(1)	Kızık/Tokat	N 40° 03 ' 32 " E 36° 29 ' 33 "	1143
HP14	Söngüt/Tokat	N 40° 19 ' 47 " E 36° 23 ' 13 "	570
HP3-1	Ulaş/Tokat	N 40° 19 ' 39 " E 36° 26 ' 14 "	589
HP22	Gökdere/Tokat	N 40° 28 ' 35 " E 36° 44 ' 47 "	744
HP5-2	Güryıldız/Tokat	N 40° 19 ' 49 " E 36° 22 ' 04 "	525
HP33-1	Bedirkale/Tokat	N 40° 04 ' 20 " E 36° 27 ' 03 "	1136





Şekil 4.1. Denemede kullanılan EPF izolatları 1) GN22-1, 2) HP14, 3) HP5-2 4) HP15, 5) GN29-1, 6) HP3-1, 7) HP33-1, 8) GN14, 9) GN16, 10) HP22, 11) HP36-3(1), 12) GN22-3(2), 13) HP19, 14) GN8-1(1), 15) GN2

4.1.1. *Tropinota hirta*'nın erginlerinin elde edilmesi

Çalışmada kullanılan Bakla Zınnı erginlerinin toplanması için meyve ağaçlarının çiçeklenme başlangıcından itibaren (Mart-Mayıs aylarında) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma arazisine ve civardaki köylere gidilerek yeterli miktarda *T. hirta* erginleri bitkilerden elle toplanarak numune kaplarına aktarılmıştır. Beslenmeleri için kapların içine elma, kiraz çiçekleri ve yaprakları konulmuş ve kapların üzeri tül ile kapatılmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Bakla Zınnı erginlerinin elde edilmesi

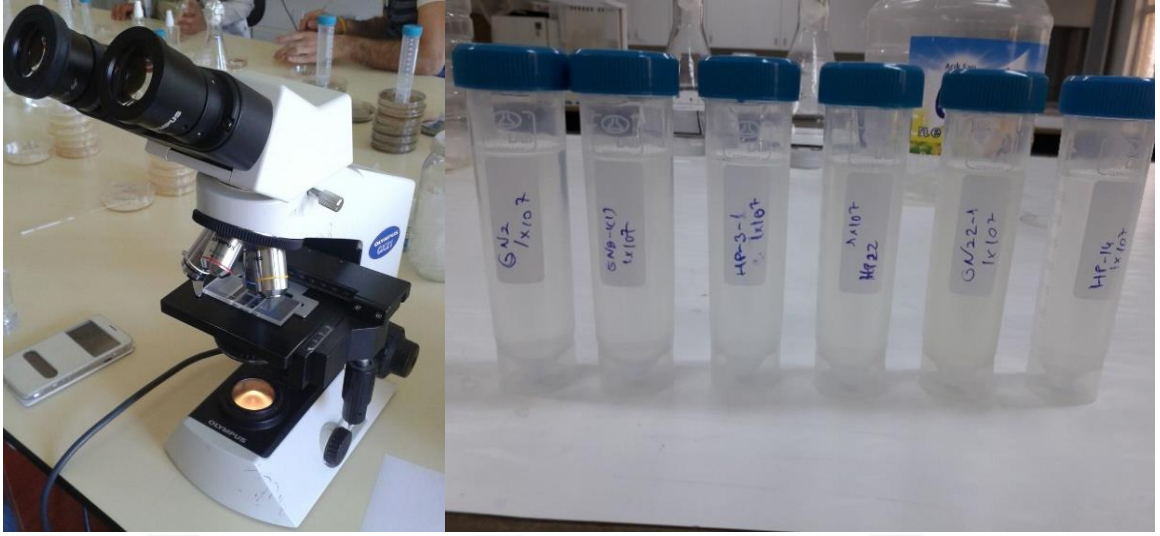
4.2. Yöntem

4.2.1. Kullanılan izolatların üretilmesi

Çalışmada kullanılan entomopatojen fungus izolatlarını üretmek için PDA (patates dekstroza agar) ortamına aktarılan fungus sporları 3-4 hafta oda sıcaklığında gelişmeye bırakılmıştır (Şekil 4.3). İnkübasyon süresi tamamlandığında kuru spor hasadı yapılmıştır. Daha sonra saf suya 0.002 oranında Tween 80 eklenmiş ve hasadı yapılan funguslar doz ayarı yapılmak üzere her bir izolattaki süspansiyon, içerisindeki partiküllerden arındırılmak için 3 kat steril tülbentten süzülerek cam tüplere aktarılmıştır. Spor yoğunluğunun hesaplanabilmesi için her bir süspansiyondaki spor sayısı Thoma lamı ve ışık mikroskopu kullanılarak belirlenmiştir. Süspansiyonlardan seyreltme yapılarak her bir izolat için 1×10^7 konidi/ml⁻¹ yoğunluğundaki süspansiyonlar hazırlanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. Entomopatojen fungusların üretilmesi



Şekil 4.4. Işık mikroskobu ile thoma lamında spor sayımı ve spor solusyonu

4.2.2. Entomopatojen fungusların teşhisi

4.2.2.1. Morfolojik teşhis çalışmaları

Çalışmalarda kullanılan fungal izolatların morfolojik teşhisi, erginler üzerindeki fungal enfeksiyonun görünüşü, koloni şekli, spor hacmi ve spor şeklinden faydalanılarak yapılmıştır (Humber 1997).

4.2.2.2. Moleküler teşhis çalışmaları

4.2.2.2.1. DNA izolasyonu ve PCR çalışmaları

Entomopatojen fungus izolatlarının DNA izolasyonu “Genomic DNA Purification Kit Thermo Fisher Scientific” yöntemine göre yapılmıştır. Elde edilen DNA’lar ile izolatların moleküler teşhislerinde forward primer olarak ITS5 (5’-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3’) ve reverse primer olarak ITS4 (5’-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3’) primerleri kullanılmıştır (White et al. 1990). PCR için, PCR tüplerinde 1 µl kalıp DNA, 2.5 µl Taq Buffer, 0.2 µl dNTP, 0.5 µl ITS1 primer(100 pmol), 0.5 µl ITS4 primer (100 pmol), 1.5 µl MgCl₂ (25 mM), 0.25 µl Taq polimeraz enzimi ve 1 µl Dimetilsülfoxid (DMSO) karıştırılmış ve saf su ile 25 µl ye tamamlanıp PCR cihazına yerleştirilmiştir. PCR koşulları; 95°C’de 5 dak ilk denaturasyon, 35 döngü olacak şekilde 95 °C’de 1 dak, 55 °C’de 55 sn, 72 °C’de 2 dak ve son uzama için 72°C’de 10 dak şeklinde uygulanmıştır (Sevim ve ark. 2014).

PCR sonucunda elde edilen PCR ürünleri %1.2 oranında hazırlanan, içerisinde 10 mg/ml ethidium bromid bulunan agaroz jelde 100 V'da 1 saat elektroforez işlemine tabi tutulmuştur (Sevim ve ark. 2014). Elektroforez işlemi sonunda görüntüleme cihazında görüntüleme işlemi yapılmıştır.

4.2.2.2.2. *Filogenetik analiz çalışmaları*

Filogenetik çalışmalar için, PCR sonunda elde edilen ürünler sekansa gönderilmiştir. Sekanslama sonunda elde edilen veriler MEGA6 bilgisayar programı ile analiz edilmiştir. Veriler daha sonra National Center for Biotechnology Information (NCBI) gen bankasında kayıtlı referans izolatlarla kıyaslanarak izolatların moleküler tanımları yapılmıştır (Anonim, 2018a).

4.2.3. **Tek doz ve doz ölüm çalışmaları**

Böceklerle uygulamak için yeterli miktarda spor süspansiyonu elde etmek amacı ile denemelerde kullanılan entomopatojen fungus izolatları PDA besisi ortamında alt kültürlerle alınarak çoğaltılmıştır. Denemede kullanılan dozların ayarlanabilmesi için; bu kültürlerin bulunduğu petrilere daha sonra mikro pipet ile 5 ml %0.02'lik Tween 80 solüsyonu eklenerek, cam çubuk ile yayılarak fungus sporlarının iyice karışması sağlanmıştır. Her bir izolatındaki süspansiyon tekrar mikro pipet ile alınarak ve süspansiyon içerisindeki partiküllerden arındırmak için 3 kat steril tülbentten süzülerek cam tüplere aktarılmıştır. Aynı ayrı cam tüplere alınmış olan fungus süspansiyonları, içerisindeki gruplaşan fungus sporlarının ayrılması için Vortex çalkalayıcıda 5 dk çalkalanmıştır. Spor yoğunluğunun hesaplanabilmesi için her bir süspansiyondaki spor sayısı Thoma lamı ve ışık mikroskobu kullanılarak belirlenmiştir. Süspansiyonlardan seyreltme yapılarak her bir izolat için 1×10^6 , 1×10^7 , 1×10^8 ve 1×10^9 konidia/ml⁻¹ yoğunluktaki süspansiyonlar hazırlanmıştır (Şahin, 2006).

4.2.3.1. *Tropinota hirta* erginlerine karşı entomopatojen fungus izolatlarının tek doz taraması

Denemelerde *T. hirta*'nın erginleri kullanılmıştır. Araziden toplanan elma ağacı yaprak ve çiçekleri 90 mm çapındaki steril cam petri kaplarına konulmuş ve daha sonra bakla zınnı erginleri yerleştirilmiştir. Her petriye 5'er tane böcek konulmuştur. (Şekil 4.5) Her uygulama için 1×10^7 konidia/ml⁻¹ yoğunluğundaki 10 ml'lik süspansiyon Vortex çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Erginlere fungus süspansiyonuna 10 sn süreyle daldırılmak suretiyle muamele edilmiştir (Çerçi, 2010). 25±2 °C sıcaklık ve 16:8 saat ışıklandırma şartlarına sahip iklim odasında inkübe edilmiştir. 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 ve 17. gündeki enfeksiyon ve ölümler kaydedilmiştir. Entomopatojen fungus gelişimini gözlemek için ölen bakla zınnı erginleri içerisinde nemlendirilmiş kurutma kağıtları bulunan petri kaplarına alınmış ve fungus gelişimi incelenmiştir. 2. hafta sonunda ölü erginlerde ki mycosis oranı gözlemlenmiştir. Kontrol için %0.02 Tween 80 içeren stereril saf su (dH₂O) kullanılmıştır. Denemeler tesadüf parseli deneme desenine göre kurulmuştur. Denemeler 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır. Denemeler süresince günlük bakım işlemleri ve nem kontrolü yapılmıştır (Güven ve ark., 2014).



Şekil 4.5. Denemenin kurulması ve genel görünümü

4.2.3.2. *Tropinota hirta* erginlerine etkili entomopatojen fungus izolatlarının doz-ölüm çalışması

Tek doz taramasında etkili bulunan fungus izolatları, 1×10^6 , 1×10^8 ve 1×10^9 konidia/ml⁻¹ dozlarında denenmiştir. Her uygulama için farklı spor yoğunluğundaki solüsyonlar 10 ml'lik süspansiyon tüplerine konularak Vortex çalkalayıcıda çalkalandıktan sonra kullanılmış ve tek doz çalışmalarında belirtildiği gibi uygulamalar yapılmıştır. Her bir uygulamada 5 bakla zınnı ergini kullanılmıştır. 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 ve 17. gündeki ölüm oranları ve 2. hafta sonunda ölü erginlerdeki mycosis oranı gözlemlenmiştir. 1×10^8 konidia/ml⁻¹ dozunda LT₃₀, LT₅₀ ve LT₉₀ değerleri belirlenmiştir. Denemeler süresince günlük bakım işlemleri ve nem kontrolü yapılmıştır. Denemeler 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır.

4.3. İstatistiksel Analiz

Tek-doz ve doz ölüm testlerinde alınan sonuçlar % ölüm değerlerine çevrilmiş daha sonra arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler ile varyans analizi yapılmış ve buna ek olarak muameleler arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testiyle analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel analizler MINITAB Release 16 paket programı yardımıyla yürütülmüştür. Doz-ölüm deneme sonuçları Polo-PC probit paket programı yardımıyla analiz edilerek, LT₃₀, LT₅₀, LT₉₀ ile LC₅₀, LC₉₀ değerleri ve güven aralıkları belirlenmiştir (LeOra, 1994).

5. BULGULAR

5.1. Moleküler Teşhis Sonuçları

Çalışmada kullanılan 15 izolatın moleküler yöntemlerle teşhisleri yapılmış olup 13 izolatın *Beauveria bassiana*, 1 izolatın *Clonostachys* sp. ve 1 izolatın da *Purpureocillium lilacinum* olduğu görülmüştür. İzolatların sekans analiz sonuçları ile ilgili detaylı bilgiler Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Kullanılan izolatların sekans analiz sonuçları

Sıra No	İzolat İsmi	Gen Bölgesi	Toprak Örneklenen Habitat	Tür Adı	Accession Numarası
1	HP5-2	ITS	Yonca Tarlası	<i>Baeauveria bassiana</i>	MW599847
2	GN8-1(1)	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599848
3	GN2	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599849
4	GN29-1	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599850
5	GN22-1	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599851
6	HP15	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599852
7	HP22	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599853
8	GN16	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599854
9	HP33-1	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599855
10	HP14	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599856
11	GN14	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599857
12	GN22-3(2)	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599858
13	HP3-1	ITS	Yonca Tarlası	<i>B. bassiana</i>	MW599859
14	HP19	ITS	Yonca Tarlası	<i>Clonostachys rosae</i>	MW599956
15	HP36-3(1)	ITS	Yonca Tarlası	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	MW600488

5.2. Entomopatojen Fungus İzolatlarının *Tropinota hirta* Erginlerine Karşı 1×10^7 Konidispor ml^{-1} Konsantrasyonunda Tek Doz Taramaları

Tek doz denemesi *T. hirta* erginlerine karşı 15 entomopatojen fungus izolatının 1×10^7 konidispor ml^{-1} dozu uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 14. günde mikosis gelişim oranları belirlenmiştir.

Çizelge 5.2. *Tropinota hirta*'ya karşı denemeye alınan tüm izolatların 1×10^7 konidispor ml^{-1} dozunda karşılaştırması

% Ölüm $\pm$ SHO*								
İzolat	3.gün	5.gün	7.gün	9.gün	11.gün	13.gün	15.gün	17.gün
GN29-1	0.0 $\pm$ 0.0b ¹	5.3 $\pm$ 1.9a	31.2 $\pm$ 1.8a	80.7 $\pm$ 3.4a	92.57 $\pm$ 2.80a	99.8 $\pm$ 0.7a	100.0 $\pm$ 0.0a	100.0 $\pm$ 0.0a
HP36-3(1)	0.0 $\pm$ 0.0b	0.2 $\pm$ 0.7a	0.2 $\pm$ 0.7bc	0.2 $\pm$ 0.7g	0.86 $\pm$ 1.19gh	8.8 $\pm$ 2.2fgh	14.5 $\pm$ 2.5ef	19.7 $\pm$ 2.2f
GN14	0.2 $\pm$ 0.7ab	0.9 $\pm$ 1.2a	1.9 $\pm$ 1.6bc	8.8 $\pm$ 2.2defg	29.33 $\pm$ 0.72cde	43.8 $\pm$ 1.2cde	56.8 $\pm$ 3.5cd	67.4 $\pm$ 4.0cd
HP33-1	0.2 $\pm$ 0.7ab	2.6 $\pm$ 2.2a	7.2 $\pm$ 4.0abc	43.8 $\pm$ 3.8abc	56.63 $\pm$ 3.81bc	73.4 $\pm$ 3.4bc	82.2 $\pm$ 3.0bc	98.7 $\pm$ 1.9ab
HP5-2	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0a	0.9 $\pm$ 1.2bc	1.9 $\pm$ 1.6fg	1.92 $\pm$ 1.56fgh	1.9 $\pm$ 1.6h	7.4 $\pm$ 2.8fg	27.0 $\pm$ 2.1ef
GN22-3-2	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0a	1.9 $\pm$ 1.6bc	10.2 $\pm$ 1.6cdefg	27.14 $\pm$ 1.78cdef	54.0 $\pm$ 1.0cd	60.4 $\pm$ 0.6cd	76.9 $\pm$ 2.7bc
GN2	0.0 $\pm$ 0.0b	3.4 $\pm$ 1.8a	5.3 $\pm$ 1.9abc	11.4 $\pm$ 2.9cdefg	22.96 $\pm$ 2.96cdefg	39.0 $\pm$ 2.3cdef	47.6 $\pm$ 1.0cde	62.5 $\pm$ 1.4cde
GN8-1(1)	4.3 $\pm$ 2.3ab	8.8 $\pm$ 2.2a	17.9 $\pm$ 2.0ab	28.8 $\pm$ 3.1bcde	34.73 $\pm$ 3.93cd	45.2 $\pm$ 3.0cde	67.0 $\pm$ 2.7cd	85.6 $\pm$ 3.5abc
HP3-1	1.9 $\pm$ 1.6ab	4.2 $\pm$ 2.3a	11.4 $\pm$ 2.9abc	39.4 $\pm$ 0.9bcd	80.34 $\pm$ 2.15ab	96.6 $\pm$ 1.8ab	100.0 $\pm$ 0.0a	100.0 $\pm$ 0.0a
HP22	0.2 $\pm$ 0.7ab	3.4 $\pm$ 1.8a	7.5 $\pm$ 1.8abc	10.2 $\pm$ 1.6cdefg	12.99 $\pm$ 2.24defgh	13.0 $\pm$ 2.2efgh	16.1 $\pm$ 2.8ef	21.3 $\pm$ 3.3f
GN22-1	6.3 $\pm$ 2.3a	9.8 $\pm$ 3.8a	15.7 $\pm$ 4.3ab	26.2 $\pm$ 4.7bcdef	45.59 $\pm$ 2.20bcd	54.2 $\pm$ 1.9cd	67.0 $\pm$ 2.7cd	77.2 $\pm$ 4.6bc
HP14	0.0 $\pm$ 0.0b	0.9 $\pm$ 1.2a	1.9 $\pm$ 1.6bc	3.4 $\pm$ 1.8efg	4.24 $\pm$ 2.34efgh	6.2 $\pm$ 3.4gh	7.2 $\pm$ 4.0fg	14.1 $\pm$ 4.0fg
GN16	0.9 $\pm$ 1.2ab	4.2 $\pm$ 2.3a	16.1 $\pm$ 2.8ab	49.8 $\pm$ 1.3ab	77.39 $\pm$ 4.25ab	90.0 $\pm$ 2.6ab	98.7 $\pm$ 1.9ab	99.5 $\pm$ 1.5a
HP15	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0a	0.2 $\pm$ 0.7bc	5.2 $\pm$ 2.9efg	35.33 $\pm$ 0.88cd	52.0 $\pm$ 1.0cd	60.4 $\pm$ 0.6cd	72.5 $\pm$ 0.4cd
HP19	0.9 $\pm$ 1.2ab	3.4 $\pm$ 1.8a	7.4 $\pm$ 2.8abc	10.0 $\pm$ 2.6cdefg	25.36 $\pm$ 1.45cdef	27.3 $\pm$ 1.5defg	31.2 $\pm$ 1.8def	35.1 $\pm$ 2.0def
Kontrol	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0bc	0.0 $\pm$ 0.0g	0.00 $\pm$ 0.00h	0.0 $\pm$ 0.0h	0.0 $\pm$ 0.0g	0.0 $\pm$ 0.0g

¹ Aynı sütunu takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey test, $P < 0.05$)

*Standart Hatanın Ortalaması

Tek doz deneme sonuçlarına göre çalışmada kullanılan entomopatojen fungus izolatlarından HP36-3(1), HP5-2, HP22, HP14 ve HP19 dışındaki tüm izolatlar 17. günün sonunda *Tropinota hirta* 'ya karşı %60'ın üzerinde etki meydana getirmişlerdir (Çizelge 5.2). Bunlar içerisinde en yüksek etkiye sahip GN29-1, HP3-1, GN16, HP33-1 ve GN22-1 izolatları ile doz-ölüm çalışmaları yürütülmüştür.

Tek doz denemelerinde kullanılan izolatların 14. günde oluşturdıkları mikosis oranlarına bakıldığında, 8 izolatın mikosis oluşumuna neden olduğu belirlenmiştir. Mikosise neden olan izolatlar içerisinde HP33-1 izolatının %37.1 ile en yüksek mikosis oranına sahip olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Tek doz denemesinde kullanılan entomopatojen fungus izolatlarının 14.günde neden oldukları mikosis oranları

İzolat	Mikosis Oranı (%)
GN14	11.9
HP33-1	37.1
GN22-3(2)	16.7
GN29-1	6.0
GN16	20.2
HP3-1	20.8
GN8-1(1)	10.4
GN2	4.6

5.3. Entomopatojen Fungus İzolatlarının *Tropinota hirta* Erginlerine Karşı Doz-Ölüm Çalışmaları

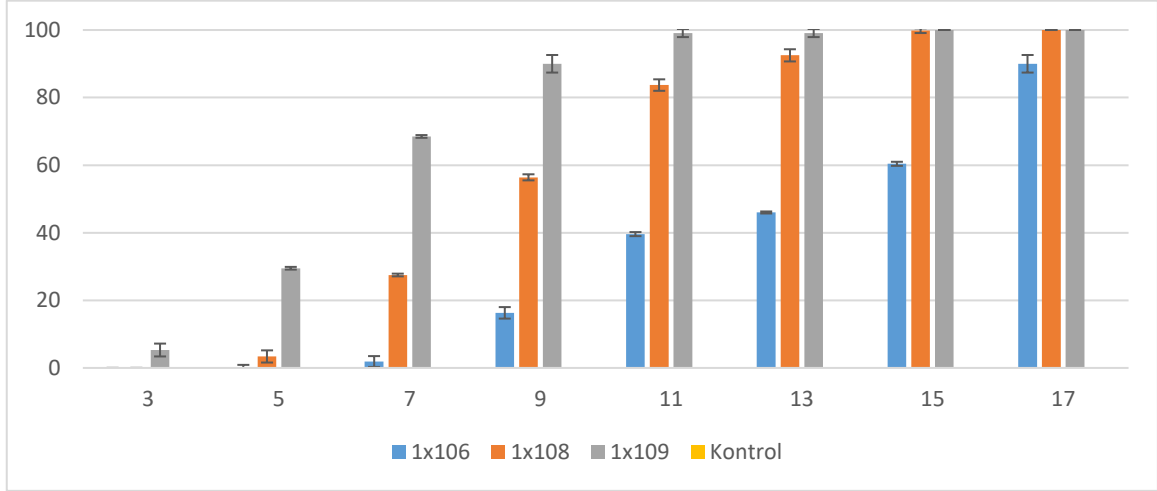
Doz-ölüm çalışmaları GN29-1, HP3-1, GN16, HP33-1, GN22-1 izolatlarına 1×10^6 , 1×10^8 ve 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozları uygulanarak yürütülmüştür.

Çizelge 5.4. *Tropinota hirta*'ya karşı GN16 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹			
	1×10^6	1×10^8	1×10^9	Kontrol
3	0.0±0.0b ²	0.0±0.0b	5.3±1.9a	0.0±0.0b
5	0.2±0.7bc	3.4±1.8b	29.5±0.4a	0.0±0.0c
7	1.9±1.6c	27.5±0.4b	68.5±0.4a	0.0±0.0c
9	16.3±1.7c	56.4±0.9b	90.0±2.6a	0.0±0.0d
11	39.6±0.6c	83.7±1.7b	99.1±1.2a	0.0±0.0d
13	46.0±0.3b	92.5±1.8a	99.1±1.2a	0.0±0.0c
15	60.4±0.6b	99.8±0.7a	100.0±0.0a	0.0±0.0c
17	90.0±2.6b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c

¹Standart Hatanın Ortalaması

²Aynı satırı takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır. (Tukey test, $P < 0.05$)



Şekil 5.1. *Tropinota hirta*'ya karşı GN16 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

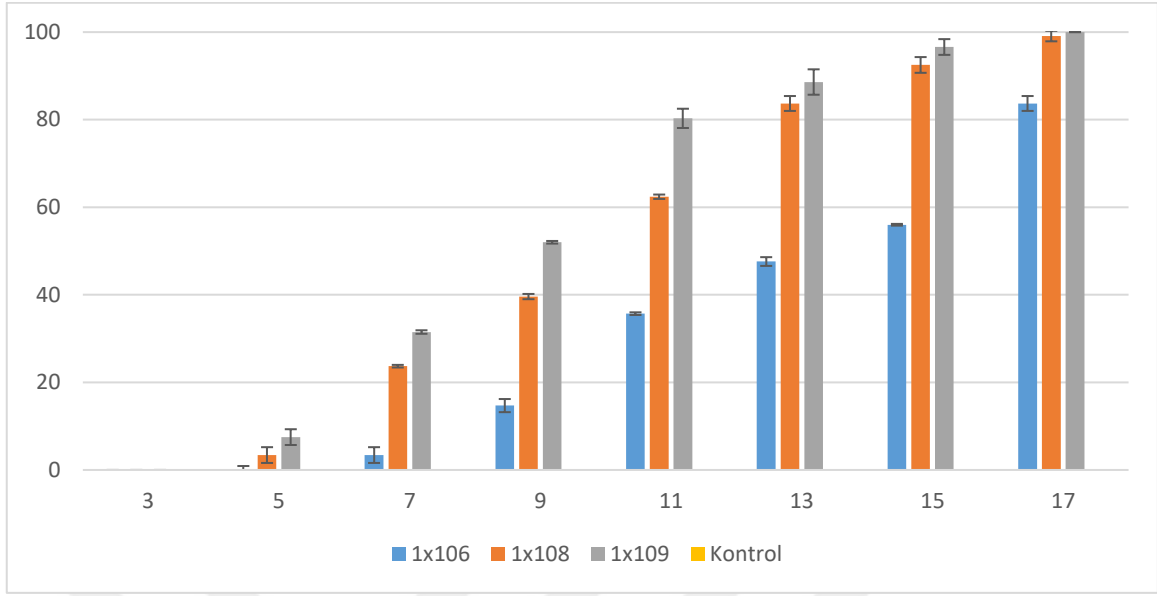
GN16 izolatında 7. günden itibaren 1×10^9 konidspor ml^{-1} dozunda kayda değer etki görülmeye başlanmıştır (F: 101.49; DF: 3.36; $P < 0.05$). İnkübasyon süresi sonunda tüm dozlardaki etki %90'ın üzerinde bulunmuştur (F: 265.18; DF: 3.36; $P < 0.05$) (Çizelge 5.4, Şekil 5.1).

Çizelge 5.5. *Tropinota hirta*'ya karşı GN22-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹			
	1x10 ⁶	1x10 ⁸	1x10 ⁹	Kontrol
3	0.0±0.0	0.00±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
5	0.2±0.7b ²	3.4±1.8ab	7.5±1.8a	0.0±0.0b
7	3.4±1.8b	23.7±0.3a	31.5±0.4a	0.0±0.0c
9	14.7±1.5b	39.6±0.6a	52.0±0.3a	0.0±0.0c
11	35.7±0.3c	62.4±0.5b	80.3±2.2a	0.0±0.0d
13	47.6±1.0b	83.7±1.7a	88.6±2.9a	0.0±0.0c
15	56.0±0.2b	92.5±1.8a	96.6±1.8a	0.0±0.0c
17	83.7±1.7b	99.1±1.2a	100.0±0.0a	0.0±0.0b

¹Standart Hatanın Ortalaması

²Aynı satırı takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır. (Tukey test, $P < 0.05$)



Şekil 5.2. *Tropinota hirta*'ya karşı GN22-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

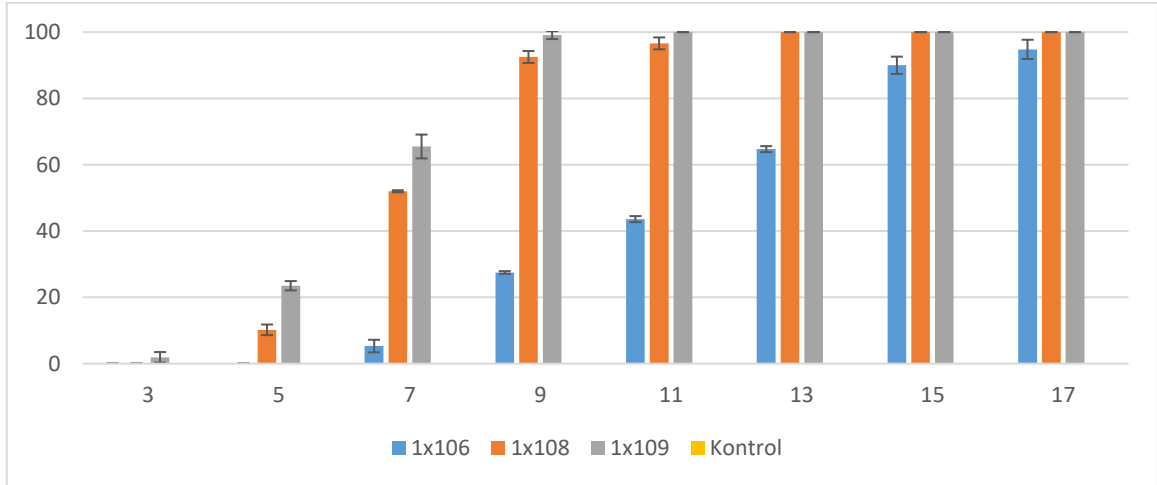
Deneme sonucunda GN22-1 izolatında 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozunda 9. günde %50' nin üzerinde ölüm görülmüş (F: 65.34; DF: 3.36; $P < 0.05$) ve inkübasyon süresi sonunda 1×10^6 konidispor ml^{-1} dozunda %83.7 etki, 1×10^8 konidispor ml^{-1} dozunda %99.1 ve 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozunda %100 ölüm oranı kaydedilmiştir (F: 221.88; DF: 3.36; $P < 0.05$) (Çizelge 5.5, Şekil 5.2).

Çizelge 5.6. *Tropinota hirta*'ya karşı GN29-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹			
	1x10 ⁶	1x10 ⁸	1x10 ⁹	Kontrol
3	0,0±0.0b ²	0.00±0.0b	1,9±1.6a	0.0±0.0b
5	0.0±0.0b	10.2±1.6a	23.5±1.4a	0.0±0.0b
7	5.3±1.9b	52.0±0.3a	65.5±3.6a	0.0±0.0b
9	27.5±0.4b	92.5±1.8a	99.1±1.2a	0.0±0.0c
11	43.6±0.9c	96.6±1.8b	100.0±0.0a	0.0±0.0d
13	64.7±0.9b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c
15	90.0±2.6b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c
17	94.8±2.9b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c

¹Standart Hatanın Ortalaması

²Aynı satırı takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır. (Tukey test, $P < 0.05$)



Şekil 5.3. *Tropinota hirta*'ya karşı GN29-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

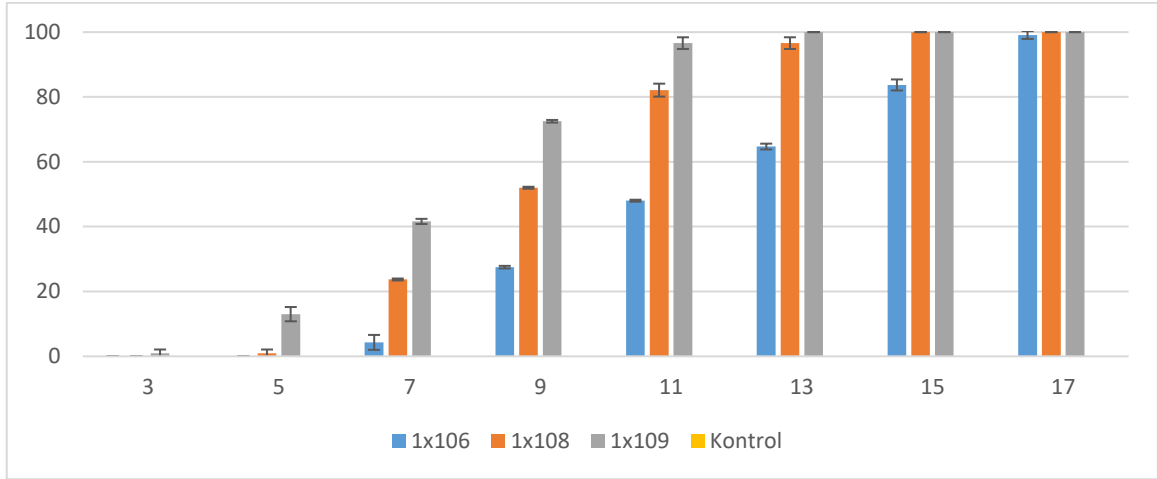
GN29-1 izolatında 1×10^8 konidispor ml^{-1} dozunda 7. günde %52 etki gözlemlenmiş ve bu etki 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozunda %65 olarak ortaya çıkmıştır (F: 43.06; DF: 3.36; $P < 0.05$). 11. güne gelindiğinde 1×10^8 ve 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozları sırasıyla %97 ve %100 ölüme neden olmuşlardır (F: 240.12; DF: 3.36; $P < 0.05$). 1×10^6 konidispor ml^{-1} dozunun etkisi ise 15. günde %90 olarak belirlenmiştir (F: 265.18; DF: 3.36; $P < 0.05$) (Çizelge 5.6, Şekil 5.3).

Çizelge 5.7. *Tropinota hirta*'ya karşı HP3-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹			
	1x10 ⁶	1x10 ⁸	1x10 ⁹	Kontrol
3	0.0±0.0a ¹	0.0±0.0a	0.9±1.2a	0.0±0.0a
5	0.0±0.0b	0.9±1.2b	13.0±2.2a	0.0±0.0b
7	4.3±2.3b	23.7±0.3a	41.6±0.8a	0.0±0.0c
9	27.5±0.4c	52.0±0.3b	72.5±0.4a	0.0±0.0d
11	48.0±0.3c	82.1±2.0b	96.6±1.8a	0.0±0.0d
13	64.7±0.9c	96.6±1.8b	100.0±0.0a	0.0±0.0d
15	83.7±1.7b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c
17	99.1±1.2a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0b

¹Standart Hatanın Ortalaması

²Aynı satırı takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır. (Tukey test, $P < 0.05$)



Şekil 5.4. *Tropinota hirta*'ya karşı HP3-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

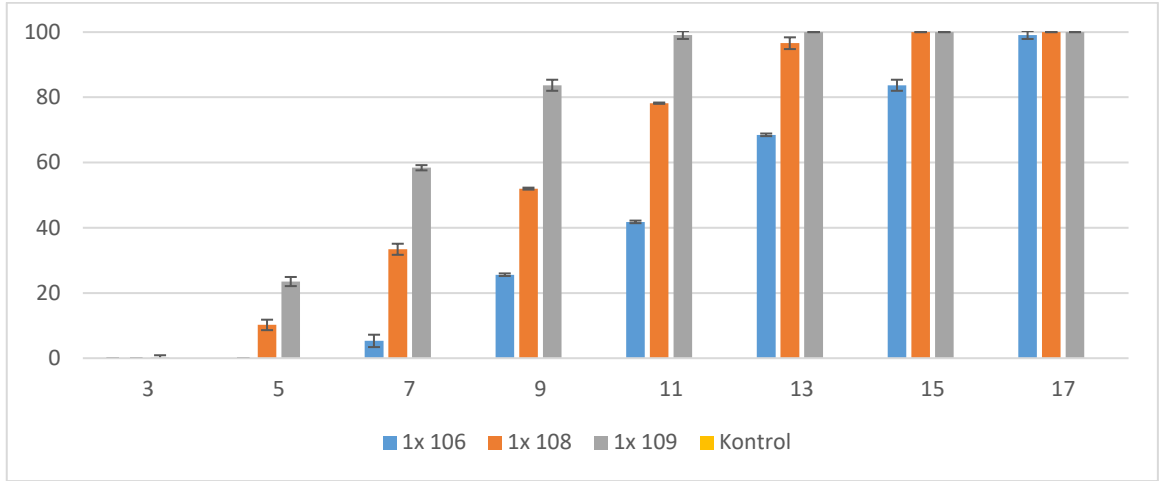
HP3-1 izolatı 1×10^8 ve 10^9 konid spor ml^{-1} dozlarında 9. günden itibaren %50' nin üzerinde ölüm meydana getirmiştir (F: 209.61; DF: 3.36; $P < 0.05$). 17. güne gelindiğinde ise en düşük doz dahil tüm dozlar hemen hemen %100 oranında etkiye neden olmuştur (F: 622.47; DF: 3.36; $P < 0.05$) (Çizelge 5.7, Şekil 5.4).

Çizelge 5.8. *Tropinota hirta*'ya karşı HP33-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹			
	1x 10 ⁶	1x 10 ⁸	1x 10 ⁹	Kontrol
3	0.0±0.0a ¹	0.0±0.0a	0.2±0.7a	0.0±0.0a
5	0.0±0.0b	10.2±1.6a	23.5±1.4a	0.0±0.0b
7	5.3±1.9c	33.4±1.7b	58.4±0.8a	0.0±0.0d
9	25.6±0.4c	52.0±0.3b	83.7±1.7a	0.0±0.0d
11	41.8±0.4c	78.2±0.2b	99.1±1.2a	0.0±0.0d
13	68.5±0.4c	96.6±1.8b	100.0±0.0a	0.0±0.0d
15	83.7±1.7b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0c
17	99.1±1.2a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	0.0±0.0b

¹Standart Hatanın Ortalaması

²Aynı satırı takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır. (Tukey test, $P < 0.05$)



Şekil 5.5. *Tropinota hirta*'ya karşı HP33-1 izolatının 3 farklı dozunun etkilerinin karşılaştırılması

Uygulama sonucunda HP33-1 izolatında 1×10^9 konidispör ml^{-1} dozunda 7. günde %58 ölüm belirlenmiş (F: 57.54; DF: 3.36; $P < 0.05$) bu oran 13. günde %100' e ulaşmıştır (F: 279.28; DF: 3.36; $P < 0.05$). 15. güne gelindiğinde 1×10^8 konidispör ml^{-1} dozunun etkisi de %100 olarak bulunurken 1×10^6 konidispör ml^{-1} dozunun neden olduğu ölüm oranı ise %84' e ulaşmıştır (F: 393.64; DF: 3.36; $P < 0.05$). İnkübasyon süresi sonunda ise hemen hemen tüm dozların etkisi %100 olarak kaydedilmiştir (F: 622.47; DF: 3.36; $P < 0.05$) (Çizelge 5.8, Şekil 5.5).

Çizelge 5.9. *Tropinota hirta* ya karşı doz-ölüm denemelerinde kullanılan izolatların 3 farklı dozunun 11. günde etkilerinin karşılaştırılması

Gün	Ölüm± SHO ¹		
İzolat	1*10 ⁶	1*10 ⁸	1*10 ⁹
GN29-1	43.6±0.9a ²	96.6±1.8a	100.0±0.0a
HP33-1	41.8±0.4a	78.2±0.2bc	99.1±1.2a
HP3-1	48.0±0.3a	82.1±2.0bc	96.6±1.8a
GN16	39.6±0.6a	83.7±1.7ab	99.1±1.2a
GN22-1	35.7±0.3a	62.4±0.5c	80.3±2.2b
Kontrol	0.0±0.0b	0.0±0.0d	0.0±0.0c

¹ Standart Hatanın Ortalaması

² Aynı sütunu takip eden farklı küçük harfler arasında istatistiki olarak fark vardır

Tropinota hirta ya karşı doz-ölüm denemelerinde kullanılan izolatların 3 farklı dozunun 11. günde etkileri karşılaştırıldığında tüm izolatların 1×10^6 konidispör ml^{-1} dozunda %35'in üzerinde etkiye neden oldukları görülmüştür (F: 62.25; DF: 5.54; $P < 0.05$). 1×10^8

konidispor ml^{-1} dozunda ise en yüksek etkiye %97 ile GN29-1 izolatının sebep olduğu belirlenmiştir (F: 72.63; DF: 5.54; $P<0.05$). 1×10^9 konidispor ml^{-1} dozunda ise GN22-1 izolatının dışında diğer tüm izolatların %80'in üzerinde ölüme neden olduğu gözlemlenmiştir (F: 104.46; DF: 5.54; $P<0.05$) (Çizelge 5.9.).

Çizelge 5.10. Doz-ölüm denemelerinde kullanılan entomopatojen fungus izolatlarının 14.günde neden oldukları mikosis oranları

İzolat	Doz (konidispor ml^{-1})	Mikosis Oranı (%)
GN16	1×10^6	21.7
	1×10^8	18.9
	1×10^9	16.0
GN22-1	1×10^6	11.5
	1×10^8	35.7
	1×10^9	9.1
GN29-1	1×10^6	13.9
	1×10^8	2.0
	1×10^9	24.0
HP3-1	1×10^6	11.1
	1×10^8	16.7
	1×10^9	8.0
HP33-1	1×10^6	10.5
	1×10^8	8.3
	1×10^9	18.0

Doz-ölüm denemelerinde kullanılan izolatların farklı dozlarda 14. günde oluşturdukları mikosis oranlarına bakıldığında, uygulanan tüm dozlarda %36'in üstünde mikosise neden olmadıkları görülmektedir. En yüksek mikosis oranına %35.7 ile 1×10^8 konidispor ml^{-1} dozunda GN22-1 kodlu izolatın neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.10).

5.4. Doz-Ölüm Çalışmasında Kullanılan İzolatların *Tropinota hirta* Erginlerine Karşı Zaman-Ölüm Çalışması

Çizelge 5.11. *Tropinota hirta* ya karşı doz-ölüm çalışmasında kullanılan izolatların 1×10^8 konidispor ml^{-1} LT_{30} , LT_{50} ve LT_{90} değerleri (Gün)

İzolat	Eğim	LT_{30} (Güven Limitleri)	LT_{50} (Güven Limitleri)	LT_{90} (Güven Limitleri)	Heterojenite	chi-square
GN16	7.065 ± 0.617	7.058 (6.501-7.541)	8.374 (7.864-8.865)	12.715 (11.842-13.920)	0.44	34.404
GN22-1	5.817 ± 0.518	7.651 (7.002-8.217)	9.416 (8.815-10.016)	15.638 (14.334-17.539)	0.43	33.563
GN29-1	8.330 ± 0.814	5.897 (5.421-6.300)	6.817 (6.389-7.222)	9.715 (9.074-10.609)	0.31	24.408
HP3-1	8.248 ± 0.739	7.449 (6.925-7.901)	8.624 (8.150-9.081)	12.333 (11.566-13.390)	0.42	33.033
HP33-1	6.649 ± 0.579	6.722 (6.166-7.205)	8.060 (7.548-8.556)	12.562 (11.655-13.823)	0.33	26.213

Ölüm üzerine zamanın etkisini belirlemek amacıyla 1×10^8 konidispor ml^{-1} dozunda LT_{30} , LT_{50} ve LT_{90} değerleri hesaplanmıştır. Değerler incelendiğinde *Tropinota hirta*'ya karşı uygulanan izolatlardan tüm LT değerleri açısından en hızlı ölüme GN29-1 izolatının neden olduğu görülmüştür (LT_{30} : 5.897, LT_{50} : 6.817, LT_{90} : 9.715). HP33-1 izolatı LT_{30} (6.722), ve LT_{50} (8.060) açısından en hızlı ölüme neden olan 2. izolat olarak karşımıza çıkmaktadır. HP3-1 izolatı ise LT_{90} (12.333) değeri yönüyle en hızlı ölüme neden olan 2. izolat olarak bulunmuştur. Tüm LT değerleri açısından en yavaş etki ise GN22-1 izolatında belirlenmiştir (LT_{30} : 7.651, LT_{50} : 9.416, LT_{90} : 15.638) (Çizelge 5.11).

5.5. Doz-Ölüm Çalışmasında Kullanılan İzolatların *Tropinota hirta* Erginlerine Karşı Doz-Etki Çalışması

Çizelge 5.12. *T. hirta* ya karşı doz-ölüm çalışmasında kullanılan izolatların 11. günde LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri (konidispör ml⁻¹)

İzolat	Eğim	LC ₅₀ (Güven Limitleri)	LC ₉₀ (Güven Limitleri)	Heterojenite	chi-square
GN16	0.611±0.102	2.2x10 ⁶ (6.4x10 ⁵ -5.1x10 ⁶)	2.8x10 ⁸ (1.0x10 ⁸ -1.6x10 ⁹)	0.79	29.9
GN22-1	0.359±0.083	1.3x10 ⁷ (2.8x10 ⁶ -4.2x10 ⁷)	*	0.56	21.4
GN29-1	0.887±0.146	1.2x10 ⁶ (4.2x10 ⁵ -2.4x10 ⁶)	3.3x10 ⁷ (1.7x10 ⁷ -1.0x10 ⁸)	0.70	26.7
HP3-1	0.444±0.094	8.2x10 ⁵ (6.5x10 ⁴ -2.9x10 ⁶)	6.3x10 ⁸ (1.6x10 ⁸ -0.00)	0.58	22.2
HP33-1	0.600±0.098	3.6x10 ⁶ (1.2x10 ⁶ -8.0x10 ⁶)	5.0x10 ⁸ (1.7x10 ⁸ -3.2x10 ⁹)	0.68	25.9

* Hesaplanamamıştır.

Ölüm üzerine dozun etkisini belirlemek amacıyla, doz ölüm çalışmalarında kullanılan izolatların 11. günde LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri hesaplanmıştır. LC₅₀ değerleri incelendiğinde en düşük LC₅₀ değerine HP3-1 (8.2x10⁵) izolatının sahip olduğu ve bunu sırasıyla GN29-1 (1.2x10⁶), GN16 (2.2x10⁶), HP33-1 (3.6x10⁶) ve GN22-1 (1.3x10⁷) izolatlarının takip ettiği görülmüştür. LC₉₀ değerlerine göre ise izolatlar düşükten yükseğe doğru GN29-1 (3.3x10⁷), GN16 (2.8x10⁸), HP33-1 (5.0x10⁸) ve HP3-1 (6.3x10⁸) şeklinde sıralanmıştır.

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tropinota hirta meyve ağaçlarında ekonomik düzeyde zarara neden olan önemli bir zararlıdır. Bu zararlı ile kimyasal mücadele hem meyve ağaçlarının çiçeklerine zarar verebilmekte hem de tozlayıcı böceklerin faaliyetlerini olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca kullanılan kimyasalların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri de bilinen bir gerçektir. Bu türden olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu zararlıya karşı alternatif mücadele yöntemlerine olan ihtiyaç kaçınılmazdır.

Tropinota hirta'ya karşı çevre dostu ve alternatif mücadele yöntemler biyoteknik ve biyolojik mücadele olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyoteknik mücadele kapsamında erginlerin mavi rengi tercih etmesinden dolayı mavi renkli cezbedici tuzaklar zararlıya karşı etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Mikrobiyal mücadele açısından bakıldığında ise çalışmalar oldukça kısıtlı olup zararlıya karşı henüz uygulamaya aktarılmış bir biyolojik mücadele ajanı bulunmamaktadır.

Bu çerçeveden gerçekleştirilen bu projede bazı entomopatojen fungus izolatlarının Bakla Zınnı erginlerine karşı insektisidal etkisi ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar doz-ölüm denemelerinde kullanılan tüm entomopatojen fungus izolatlarının 1×10^8 ve 1×10^9 konidiospor ml^{-1} dozlarında 11. günden itibaren önemli düzeyde etkili olduklarını göstermiştir. 17. güne gelindiğinde ise en düşük doz dahil etkinin %90'nın üzerine çıktığı görülmüştür. Benzer şekilde Atmaca ve ark., (2018), Adana civarından topraktan izole ettikleri entomopatojen fungus izolatlarının (*Beauveria bassiana* ve *Fusarium* sp.)'nın 1×10^6 , 1×10^7 ve 1×10^8 konidia ml^{-1} dozlarında bakla zınnı erginlerine karşı etkinliğini yedinci günde dozlara bağlı olarak sırasıyla *B. bassiana* için %60, %85, %80 ve *Fusarium* sp. için %40, %35, %40 olarak, on dördüncü gündeki ölüm oranlarını ise sırasıyla; *B. bassiana* için %70, %90, %90 ve *Fusarium* sp. izolatları için %50, %70, %75 olarak belirlemişlerdir.

Çalışmada kullanılan izolatların farklı böceklerle uygulandığı diğer çalışmalar incelendiğinde genel olarak yüksek etki gözlemlenmekle birlikte uygulama yapılan test böceğine bağlı olarak etkinin de değişebildiği gözlemlenmektedir. Yanar ve ark., (2019), HP33-1 izolatının 1×10^8 konidia ml^{-1} dozunda besine ve böceğe uygulama sonucunda *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) erginleri üzerinde 7. günde

sırasıyla %99 ve %90 oranında ölüm oluşturduğunu, GN29-1 izolatının ise besine uygulamada %73, böceğe uygulamada %63 etki meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Atay ve ark., (2019), GN16 ve HP14 izolatlarının 1×10^8 konidia ml^{-1} dozunun yüzeye uygulamasında *Blatta lateralis* Walker (Orthoptera: Blattidae) nimflerinde 7. günün sonunda %90'ın üzerinde etki oluşturduğunu vurgulamışlardır. HP22 izolatının ise yüzey ve böcek uygulamasında oldukça düşük etki sergilediğini ifade etmişlerdir. Uçar ve ark., (2020), GN22-1 ve HP3-1 izolatlarının *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) erginleri üzerindeki etkinliklerini 1×10^8 konidia ml^{-1} dozunda 17. günde sırasıyla %81.7 ve 50.1 olarak ortaya koymuşlardır. HP5-2 ve HP15 izolatlarının ise aynı zaman dilimindeki etkinliklerinin %50'nin altında kaldığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada *T. hirta*'nın mikrobial mücadelesine yönelik temel verileri elde edilerek literatüre kazandırılmıştır. Çalışmada belirlenen etkili izolatlar ile sonraki zamanlarda sera ve tarla denemeleri gerçekleştirilerek preparat oluşturma yoluna gidilebilecektir. Böylelikle etkili, ekonomik, ekolojik ve sürdürülebilir bir mücadele stratejisinin oluşturulmasına katkı sağlanmış olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Bakla zınnı. Zirai mücadele teknik talimatlar. Cilt 4, 129-132, <https://bku.tarim.gov.tr/Zararli/KaynakDetay/591> ; (02.20.2021).
- Anonim, 2017. Dünyada ve Türkiye’de yaş sebze ve meyve üretimi. Ankara ticaret borsası, <https://www.ankaratb.org.tr/> (05.09.2019).
- Anonim, 2018. Türkiye’de meyvecilik ekonomisi ve küresel gelişmeler. <http://www.dunyagida.com.tr/kose-yazisi/turkiyede-meyvecilik-ekonomisi-ve-kuresel-gelismeler/8417>; (30.09.2019).
- Anonim, 2018a. National Center for Biotechnology Information, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.tr> (04.12.18)
- Anonim, 2019. Tokat ili tarımsal üretim arazisi. [https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%202019%20KES%C4%B0N%20\(5\).pdf](https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%202019%20KES%C4%B0N%20(5).pdf) ;(03.01.2021).
- Anonim, 2020. Bakla zınnı na karşı mücadele yöntemleri. <http://www.entofito.com/bakla-zinni-tropinota-hirta/> (15.11.2020).
- Arslan, Ö.M. ve Aslan, M.M., 2015. Kahramanmaraş İli Badem Ağaçlarında Bakla Zınnı (*Epicometis Hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)’nın Farklı Tuzaklarla Yakalanması Üzerine Araştırma. KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(4).
- Asan, C., 2014. *Polyphylla fullo* (Coleoptera: scarabaeidae) ve *Curculio elephas* (Coleoptera: Curculionidae) larvaları ile mücadelede entomopatojen nematod ve fungusların etkinliğinin araştırılması. (Y. lisans), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalı, Aydın.
- Atay, T., Yanar, Y., Baysal, E. ve Kepenekci, İ., 2015. Occurrence of Entomopathogenic Fungus *Beauveria* sp. on Overwintered Adults of *Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera, Curculionidae) and *Gonioctena fornicata* (Brüggemann) (Coleoptera, Chrysomelidae) in Soil. 5th Entomopathogens and Microbial Control Congress. 09-11 September 2015, 82pp, Ankara.
- Atay, T., Yanar, Y., Yanar, D., Alkan, M. ve Kepenekçi, İ., 2019. Bazı Entomopatojen Fungus İzolatlarının Türkistan Hamam Böceği [*Blatta lateralis* Walker (Blattodea: Blattidae)]’nin Nimflerine Karşı Laboratuvar Şartlarında Etkinliğinin Belirlenmesi. 3. Uluslararası ÜNİDOKAP Karadeniz Sempozyumu “Sürdürülebilir Tarım ve Çevre”. 21-23 Haziran 2019, s. 897, Tokat.
- Atmaca, S., Pekbey, G. ve Canhilal R., 2018. Bazı Entomopatojen Fungusların Baklazınnı, *Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) Erginlerine Karşı Virülensliği. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst., Der. 8(2): 37-42.

- Bahadıroğlu, C., Akıncı, M. ve Kalkar, Ö., 2007. Kahramanmaraş Ahır Dağı'nda Cetoniidae ve Buprestidae (Coleoptera) Familyalarına Bağlı Türler ve Bu Türlerin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılımı. KSÜ Fen ve Müh. Der., 10(1):6-12.
- Baysal, E., 2017. Bazı Entomopatojen Fungus İzolatlarının, Yonca Yaprak Böceği [*Goniocetena fornicata* (Coleoptera: Chrysomelidae)] ve Yonca Hortumlu Böceği [*Hypera postica*] (Coleoptera: Curculionidae)]'na Karşı Etkinliklerinin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Çerçi, F. S., 2010. Bazı Fungus İzolatlarının Pamuk Yaprak kurdu, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), Larvalarına Ölüm Etkilerinin Belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Demir, A., 2005. Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Cetoniidae (Coleoptera) Familyası Örneklerinin Değerlendirilmesi. Y. Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Ankara, 124 s.
- Erler, F. ve Ateş, A.Ö., 2015. Potential of Two Entomopathogenic Fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Coleoptera: Scarabaeidae), as Biological Control Agents Against the June Beetle. Journal of Insect Science 15(1).
- FAO, 2019. Dünya toplam meyve üretimi. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Duyurular/%C3%87Al%C4%B1%C5%9Ftay%20Raporu%20son%20hali.pdf> (20.11.2020).
- Gezer, B., 2015. Çanakkale İli Meyve Alanlarında Zararlı Baklazının (*Epicometis* (= *Tropinota*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın Yakalanmasında Farklı Tuzakların Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü, Çanakkale, 57 s.
- Goettel, M.S., Eilenberg, J. ve Glare, T., 2005. Entomopathogenic Fungi and Their Role in Regulation of Insect Populations. In "Comprehensive Molecular Insect Science." (L.I. Gilbert, K. Iatrou, S.S. Gill, eds), Amsterdam: Elsevier, 361-405pp.
- Güvenç, C. ve Yaşar, B., 2014. Mavi Renkli Huni Tuzaklarda Kullanılan Farklı Cezbedicilerin Kiraz Çiçeklerinde Beslenen *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) Erginlerinin Yakalanması Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(3): 97-104.
- Güven, Ö., Baydar, R., Temel C. ve Karaca, İ., 2014. Bazı Entomopatojen Fungusların *Aphis fabae* (Scopoli) (Hemiptera: Aphididae) Üzerine Etkileri. 1.Ulusal Mikoloji Günleri, 01-04 Eylül 2014 Erzurum Teknik Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Humber, R.A., 1997. Fungi-Identification. In: Manual of Techniques in Insect Pathology (L. Lacey, ed.), pp. 153-185. Academic Press, London.

- Hurpin, B., 1962. Super-Familiedes Scarabaeoideapp 24–204. In: Entomologie Appliquée a l'Agriculture Tome I. Coléoptère. (Ed: A S., Balachowsky), Masson et Cie, Paris, 564 pp.
- İbrahim, R.A., 2017. Laboratory evaluation of entomopathogenic fungi, commercial formulations, against the Rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon arabicus* (Coleoptera: Scarabaeidae). Biology Dept., Fac. of Science, Taibah Univ., AlmadinaAlmunawwarah, Saudi Arabia. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 27 (1): 49-55.
- Kara, K., 1995. *Tropinota (epicometis) hirta* (poda) (Coleoptera: Scarebeidae)'nın tokat ve çevresindeki konukçuları, yayılışı, zarar düzeyi, bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 15-26.
- Kheswa, N., Laing, M. ve Conlong, DE., 2016. Evaluation of two *Beauveria brongniartii* isolates for pathogenicity against different life stages of white grub species (Coleoptera: Scarabaeidae) in south african sugarcane. Proc S Afr Sug Technol Ass, 89: 98-115.
- Kutinkova, H. ve Andreev, R., 2004. Integrated pest management in sweetcherry (*Prunus avium* L.) orchards in Bulgaria. J. of Fruitand Ornamental Plant Research, 12: 41-47.
- Leora, S., 1994. Polo-PC: Probit and Logit analysis. Berkeley CA: LeOra Software.
- Nong, X., Liu, C., Lu, X., Wang, Q., Wang, G. ve Zhang, Z., 2011. Laboratory evaluation of entomopathogenic fungi against the White grubs, *Holotrichia oblita* and *Anomala corpulenta* (Coleoptera: Scarabaeidae) from the field of peanut, *Arachis hypogaea*. Biocontrol Science and Technology, Vol. 21, No. 5, 593-603.
- Sağdaş, A., 2010. Farklı Tuzakların Afyon İli Sultandağı İlçesinde Kiraz ve Elmalarda Zarar Yapan Baklazınını (*Epicometis (=Tropinota) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae))'nın Yakalanması Üzerine Etkisi. SDÜ, Fen Bil. Enst., Y. Lisans Tezi, Isparta, 162 s.
- Schmera, D., Toth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukan, I., Jermy, T. ve Szentesi, A. 2004. Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). Crop Protection, 23 (10): 939-944.
- Sevim, A., Sevim, E., Demir, İ. ve Demirbağ, Z., 2014. *Rhynchites bacchus* L. (Coleoptera: Rhynchitidae)'dan İzole Edilen *Beauveria bassiana*'nın Moleküler Karakterizasyonu ve Patojenitesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3 (2): 33-47

- Şahin, H., 2006. Çam Kese Tırtılı (*Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schiff)) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'na Karşı Farklı Entomopatojen Fungus İzolatlarının Etkinliklerinin Araştırılması., (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Uçar, S., Atay, T. ve Yanar, Y., 2020. Insecticidal Activities of Four Native Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* Bals. (Vuill) Isolates Against *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) Adults Under Laboratory Conditions. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(sp1): 67-69,
- Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R. ve Yıldırım, E., 1998. Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniv. Yay. No:792, Erzurum, 357 s.
- Özbek, H., 2008. Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. Uludağ Arıcılık Der., 8: 92-103.
- Yaginuma, D., Hiromori, H. ve Hatsukade, M., 2006. Virulence of the entomopathogenic fungus *Beauveria brongniartii* to several life stages of the yellowish elongate chafer *Heptophylla picea* Motschulsky (Coleoptera: Scarabaeidae). Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Shizuoka University; Shizuoka 422-8529, Japan. Appl. Entomol. Zool. 41 (2): 287-293.
- Yanar, Y., Yanar, D., Atay, T. ve Kılınç, M., 2019. Insecticidal potential of *Beauveria bassiana* Isolates on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae) Under Laboratory Conditions. 7th International Entomopathogens and Microbial Control Congress. 11-13 September 2019, 63pp. Kayseri.
- Yaşar, B., Çeşme, İ., Baydar, M.S., Aysal, İ. ve Yazır, A.B. 2013. Farklı mavi renkli huni tuzaklarının kiraz ağaçları çiçeklerinde beslenen Bakla zınnı [*Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]'nın yakalanması üzerine etkisi. Türk. Entomol. Bült., 3 (2): 99-105.

EKLER

Ek Çizelge: Kullanılan İzolatların DNA Dizileri

>HP5-2 (MW599847)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTTTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN8-1(1) (MW599848)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTTTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN2 (MW599849)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

Ek Çizelge (Devam)

> GN29-1 (MW599850)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCTTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN22-1 (MW599851)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCCAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCA
TCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCA
GTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGG
CATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTTGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> HP15 (MW599852)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCTTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

Ek Çizelge (Devam)

> HP22 (MW599853)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCTTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN16 (MW599854)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCA
TCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCA
GTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGG
CATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> HP33-1 (MW599855)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCA
TCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCA
GTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGG
CATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTTGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAAACACCCAACCTTCTGAACGT

Ek Çizelge (Devam)

> HP14 (MW599856)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN14 (MW599857)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> GN22-3(2) (MW599858)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCCAACCCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCA
TCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCA
GTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGG
CATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTTGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAACACCCAACCTTCTGAACGT

Ek Çizelge

> HP3-1 (MW599859)

CGGAGGGATCATTACCGAGTTTTCAACTCCCTAACCCTTCTGTGAACCTACCT
ATCGTTGCTTCGGCGGACTCGCCCCAGCCCGGACGCGGACTGGACCAGCGGC
CCGCCGGGGACCTCAAACCTCCTGTATTCCAGCATCTTCTGAATACGCCGCAA
GGCAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGGCAT
CGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATCCAG
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGC
ATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGACCTCCCCTGGGGGAGGTCGGC
GTTGGGGACCGGCAGCACACCGCCGGCCCTGAAATGGAGTGGCGGCCCGTCC
GCGGCGACCTCTGCGTAGTAATACAGCTCGCACCGGAACCCCGACGCGGCCA
CGCCGTAAACACCCAACCTTCTGAACGT

> HP19 (MW599956)

GGAGGGATCATTACCGAGTTTACAACCTCCCAAACCCATGTGAACATACCTAC
TGTTGCTTCGGCGGGATTGCCCCGGGCGCCTCGTGTGCCCCGGATCAGGCGC
CCGCCTAGGAACTTAATTCTTGTTTTATTTTGAATCTTCTGAGTAGTTTTTA
CAAATAAATAAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAA
GAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCAT
CGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTC
TGAGCGTCATTTCAACCCTCATGCCCTAGGGCGTGTTGTTGGGGATCGGCC
AAAGCCCGCGAGGGACGGCCGGCCCTAAATCTAGTGGCGGACCCGTCGTG
GCCTCCTCTGCGAAGTAGTGATATTCCGCATCGGAGAGCGACGAGCCCCTGC
CGTTAAACCCCAACTTCCAAGGTGACCTC

> HP36-3(1) (MW600488)

GGTCAACTCTAAGAAAGTTGGGCGTTTTACGGCGTGACCGCCTCCGCGCTCC
GGTGCGAGGTGTGTGCTACTACGCAGGGGAGGCTGCGGCGGGGTGCGCACTG
CATTTCCGGGGGCGGCTGGTGTGCCGTCCCCAACACCGAGGCCCCCGGGGGG
GCTCGAGGGTTGAAATGACGCTCGAACAGGCATGCCCCGCCAGAATGCTGGCG
GGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCCTGAATTCTGCAATTCACAT
TACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCCAGAACCAAGAGATCCGT
TGTTGAAAGTTTTGATTCATTTGTTTTTGCTTGTGCAACTCAAAGAAGAAATT
CCGCCCCGCTGGGCGTAATGCAAGAGAGTTTGGGGTCCCTGCGGCGGGCGCCT
GGGTCCGGCGCCGGCGCGGGGGCAGGCGGCCGGGGCGTTCCCGCCGAGGCA
ACTGAGGTAAGGTTACAGTGGGTTTGGGAGTTGTATAACTCGGTAATGATC
CCT

8. ÖZGEÇMİŞ

