SETSCI Conference Indexing System,
Volume 3 (2018), 264-267

ISAS 2018-Winter
2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
November 30 – December 2, 2018, Samsun, Turkey

The Effect of BENTAR (Silicone Sprayer Sticker) on *Ricania japonica*

Temel Göktürk

Department of Forest Entomology and Protection, Faculty of Forestry, Artvin Coruh University, Artvin, Turkey
Corresponding author:temel.gokturk@gmail.com
Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

Abstract – *Ricania japonica* (Melichar, 1898) (Homoptera: Ricaniidaee) is a harmful insect species. It is spreading in the Eastern Black Sea coastline from Artvin- Kemalpaşa to Ordu - Perşembe. Since 2006, *R.japonica* has been continuing to suffer the loss of all vegetables and fruits and even tea plants. There is no licensed insecticide against *R.japonica* and since organic tea is made in its distribution area, chemical control is prohibited. This situation necessitated the development and implementation of new methods of control. In this study; In 2018, the results were evaluated using BENTAR® Silicone Sprayer Sticker (*Thiobacillius thiooxidans, Thiobacillius ferrooxifans, Acetobacter spp., Lactobacillius spp.,* Silicic acid) in laboratory and field conditions. Three different doses of BENTAR® (250 ml/100lt, 500 ml/100lt, 1000ml/100lt) were used in the trials against both nymphs and adults. At the end of the 10th day of laboratory trials against nymphs; BENTAR® 50% in 250 ml, 400 ml 58%, in 1000 ml 90% and in the field trials, 31% of 250 ml, 38% of 500 ml, and 66% of 1000 ml deaths were observed. At the end of the 10th day of laboratory trials against adults; BENTAR® 28% in 250 ml, 500 ml in 51%, 1000 ml in 81% and in the field trials, 250 ml of 27% in 250 ml, 500 ml of 35% and 1000 ml of 60% deaths were observed. The most effective dose was 1000 ml dose application in both laboratory and field trials. After the application, deaths were very low observed for the first 3 days, but the most death occurred on the 6th and 8th days. At the end of the study, it was thought that BENTAR® preparation might be effective in the control of *R.japonica.*

Keywords – BENTAR, Ricania japonica, Control, Effect

BENTAR Silikon Bazlı Yapıştırıcısının *Ricania japonica* Üzerindeki Etkisi

Özet -- *Ricania japonica* (Melichar, 1898) (Homoptera: Ricaniidaee) Doğu Karadeniz sahil şeridinde Artvin Kemalpaşa'dan Ordu Perşembe'ye kadar yayılış gösteren zararlı bir türdür. Bölgede 2006 yılından beri tüm sebze ve meyveler hatta çay bitkisi ile beslenerek zararına devam etmektedir. *R.japonica'ya* karşı ruhsatlı insektisitin yoktur ve yayılış alanınında organik çay yapıldığından kimyasal mücadele yasaktır. Bu durum yeni mücadele yöntemlerinin geliştirilip uygulanması ihtiyacını doğurmuştur. Bu kapsamda; 2018 yılında laboratuvarda ve arazi şartlarında BENTAR® silikon bazli yaycı yapıştırıcı (*Thiobacillius thiooxidans, Thiobacillius ferrooxifans, Acetobacter spp., Lactobacillius spp*., silisik asit) preparatı uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Denemelerde hem nimf hem de erginlere karşı, BENTAR®'ın 3 farklı dozu (250 ml/100lt, 500 ml/100lt, 1000ml/100lt) kullanılmıştır. Nimflere karşı yapılan laboratuvar denemelerinde 10. günün sonunda; BENTAR®'ın 250 ml de % 50, 400 ml % 58, 1000 ml de % 90 ölümler gözlenirken, arazi denemelerinde 250 ml de %31, 500 ml de % 38, 1000 ml de % 66 ölüm gözlemlenmiştir. Erginlere karşı yapılan laboratuvar denemelerinde 10. günün sonunda; BENTAR®'ın 250 ml de % 28, 500 ml % 51, 1000 ml de % 81 ölümler gözlenirken, arazi denemelerinde 250 ml de % 27, 500 ml de % 35, 1000 ml de % 60 ölüm gözlemlenmiştir. En etkili doz, hem laboratuvar hem de arazi denemelerinde 1000ml'lik doz uygulaması olmuştur. Uygulamada ilk 3 günü çok az ölüm gözlenirken, 6. ve 8. günlerde en fazla ölüm gerçekleşmiştir. Araştırma sonucunda BENTAR® preparatının *R.japonica*'nın mücadelesinde etkili olabileceği kanısı oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: BENTAR, Ricania japonica, Mücadele

I. GİRİŞ

Ricania japonica (Melichar, 1898) (Homoptera: Ricaniidae) Ricaniidae familyasının önemli zararlı türlerinden biridir [1],[2]. Anavatanı Çin olmasına rağmen [3], Japonya, Kore, Ukrayna, Rusya, Gürcistan ve Türkiye böceğin yayılış gösterdiği ülkelerdendir [4],[5],[6],[7]. Türkiye'de ilk tespit yapıldığı 2006 yılından günümüze kadar Artvin, Rize, Trabzon, Ordu ve İstanbul illerinin sahil kesimlerinde yayılışını sürdürmüştür [7],[8],[9]. *R.japonic*a'nın Kore'de yaptığı zarardan dolayı karantina listesine alındığı rapor edilmiştir [10]. *R.japonica,* 2006 yılından bu yana Doğu Karadeniz sahil şeridinde popülasyon artışı ve yayılış göstererek tüm tarım alanlarının en önemli tarım zararlısı konumuna gelmiştir. Bölgede yılda 1 generasyona sahip olan *R.japonica;* kışı yumurta döneminde sürgün içerisinde geçirdikten sonra mayıs ayında nimf, temmuz ayında ergin olmaktadır [7].

Fasulye, mısır, lahana, biber, patlıcan, mısır, çalılar, süs bitkileri, asma, kivi, yabani böğürtlen, incir, kızılağaç, karayemiş, mürver, çay ve birçok otsu bitkiler konukçusunu oluşturmaktadır [7],[8]. Popülasyon yoğunluğunun fazla olduğu alanlardaki bitkilerde, hem nimflerin hem de erginlerin bitki öz suyunu aşırı emmeleri sonucu kurumalara varan zararlanmalar görülmektedir. *R.japonica*'nın bazı bitki patojenlerini taşıdığı da rapor edilmiştir [11],[12]. Sonbahar gelip havaların soğumasıyla evlere yönelen *R.japonica* erginleri yerel halk üzerinde psikolojik etki de yapmaktadır.

Yabancı tür olarak alana gelen ve her geçen yıl yayılıp, popülasyon artışı sürdüren *R.japonica*'ya karşı bölgenin organik çay üretim alanı olması nedeniyle kimyasal mücadele uygulanamayıp, alternatif mücadele yollarını arama ihtiyacı doğurmuştur. Entomopatojen bakteriler ve mantarların zararlı böceklere karşı kullanımıyla ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur [13],[14],[15]. Ancak, *Ricania* türlerine karşı biyolojik insektisitlerin uygulanmasına yönelik araştırmalar oldukça sınırlıdır. Böceğin bölgede tespiti yapıldığı günden bu yana, mücadeleye yönelik çoğu laboratuvar denemeleri olan uygulamalar yapılmıştır. Güçlü ve ark. [16], *Lecanicillium muscarium* patojeni ile denemeler, Eken ve ark.[11], entomopatojenlerin etkisine yönelik araştırmalar, Ak ve ark. [8], Azadirachtin ve Spinosad biyopestisitlerinin uygulama denemeleri, Ak ve ark. [17], *Conidiobolus coronatus* denemeleri, Göktürk ve ark. [9], entomopatojen bakteriler ve mantarların kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılmışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ümit vadedici olsa da uygulamaya aktarılamamış ve zararlının bölgedeki popülasyonunu düşürecek etkili bir mücadele yöntemi ortaya konulamamıştır.

Bu çalışma Artvin Arhavi'de 2018 yılı ilkbahar, yaz aylarında nimf ve erginlerin yoğun olduğu dönemlerde, *Ricania japonica'*nın mücadelesinde kullanılabilecek silikon bazlı yayıcı yapıştırıcı BENTAR®'ın etkinliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

II. MATERYAL VE METHOT

Bu çalışmanın materyalini, Artvin ili, Arhavi ilçesi tarım alanlarında zarar oluşturan *Ricania japonica*'nın nimf ve ergin bireyleri, taze kivi sürgünleri, Japon şemsiyesi, tül kafesler, el pompası ve BENTAR® oluşturmuştur. Çalışmalar 2018 yılında böceğin biyolojisi dikkate alınarak Mayıs - Eylül tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma hem laboratuvarda hem de açık alanda gerçekleştirilmiştir. Kullanım dozu, kafes sayısı, her bir kafese konulan nimf ve ergin sayısı bilgileri Tablo 1'de verilmiştir. Laboratuvar ortamında 10 tekerrürlü yürütülen çalışmada da, üzerlerine tül geçirilen ve içlerinde fasulye bitkisi ekili olan saksılar kullanılmıştır. Bu saksılara böceğin biyolojisi dikkate alınarak nimf popülasyonunun yoğun olduğu Haziran ayının ilk yarısında 20'şer adet nimf konularak belirtilen dozlarda BENTAR® uygulanmıştır. BENTAR®; içerisinde *Thiobacillius thiooxidans, Thiobacillius ferrooxifans, Acetobacter spp., Lactobacillius spp.* ve silisik asit bulunan silikon bazlı yayıcı yapıştırıcıdır. BENTAR®, Obentar tarım kimya sanayi ve LTD şirketinden temin edilmiştir. Obentar, SRC tarımsal danışmanlık şirketinin ürettiği bakterileri, silisik asit ile karıştırarak BENTAR®'ı üretmiştir.

BENTAR®'ın uygulanmasını takip eden her 2 günde bir toplamda 5 kez saksılar kontrol edilerek canlı ve ölü nimfler sayılmıştır. Aynı uygulama erginler için popülasyonunun yoğun olduğu Ağustos ayının ikinci yarısında uygulanmıştır. Her uygulamada 1 kafese kontrol amacıyla saf su uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca pozitif kontrol amacıyla NeemAzal® T/S uygulanmıştır. Tablo 1 de verilen dozlar nimf ve erginlerin üzerine el pompası yardımıyla püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır. Arazi çalışmalarında ise taze kivi sürgünleri tül içerisine alınarak içerilerine 20 şer adet nimf konulmuş ve belirlenen dozlarda BENTAR® uygulanmıştır. Aynı işlem erginler içinde yapılmıştır.

Hem laboratuvarda hem de arazide uygulanan BENTAR® dozlarının nimf ve erginlerin ölümü üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla verilere Tek Yönlü Varyans Analizi (Oneway ANOVA) uygulanmıştır. En etkili ilaç ve dozlarını tespit etmek amacıyla da Duncan testinden faydalanılmıştır. İstatistik analizlerde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

Table.1: Örnekleme tablosu

İlacın ticari adı ve kullanım dozu	Kafes adeti	Nimf adet/kafes	Ergin adet/kafes
BENTAR® (250ml/100lt)	10	20	20
BENTAR® (500ml/100lt)	10	20	20
BENTAR® (1000ml/100lt)	10	20	20
NeemAzal® (1000ml/100lt)	10	20	20

III. BULGULAR

Uygulamalarda tüm dozlar belli oranlarda etkili olmuştur. *R.japonica*'nın nimf ve erginlerine karşı uygulanan dozlar arasında, hem nimf hem de erginler için farklılıklar olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Uygulanan ilaç ve dozların *Ricania japonica'nın* nimf ve erginleri üzerindeki etkisini gösteren Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçları

Gelişme Dönemi	Serbestlik derecesi (SD)	F değeri	Anlamlılık düzeyi (p)
Nimf	5	42.08	.001
Ergin	5	70.15	.001

R.japonica nimflerine yapılan BENTAR® uygulamalarından elde edilen verilerin analiz sonuçlarında; BENTAR®'ın uygulanan tüm dozlarının etkinliklerinin farklı olduğu görülmüştür. Nimflere karşı yapılan laboratuvar denemelerinde 10. günün sonunda Homojenlik grup testi sonuçları verilerine göre; BENTAR®'ın 250 ml de % 50, 400 ml % 58, 1000 ml de % 90 ölümler gözlenirken, arazi denemelerinde 250 ml de %31, 500 ml de % 38, 1000 ml de % 66 ölüm gözlemlenmiştir. Erginlere karşı yapılan laboratuvar denemelerinde 10. günün sonunda; BENTAR®'ın 250ml de % 28, 500 ml % 51, 1000 ml de % 81 ölümler gözlenirken, arazi denemelerinde 250 ml de % 27, 500 ml de % 35, 1000 ml de % 60 ölüm gözlemlenmiştir (Tablo 3, 4).

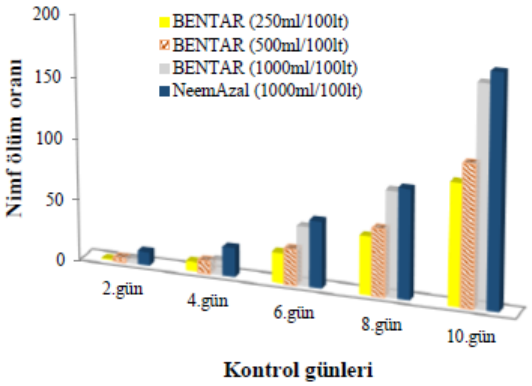
Tablo 3. Laboratuvarda uygulanan ilaç ve dozların *R.japonica*'nın nimf ve erginleri üzerindeki etkisini gösteren Homojenlik grup testi (Duncan Testi, p=0.05) sonuçları

İlacın Ticari Adı ve Kullanım Dozu	*Nimf*		*Ergin*	
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma
BENTAR® (250ml/100lt)	10.0^{d}	±1.0	5.6^{d}	±1.1
BENTAR® (500ml/100lt)	11.6^{c}	±1.0	10.2^{c}	±1.0
BENTAR® (1000ml/100lt)	18.1^{b}	±0.9	16.2^{b}	±0.7
NeemAzal® (1000ml/100lt)	19.0^{a}	±0.4	17.5^{a}	±0.7

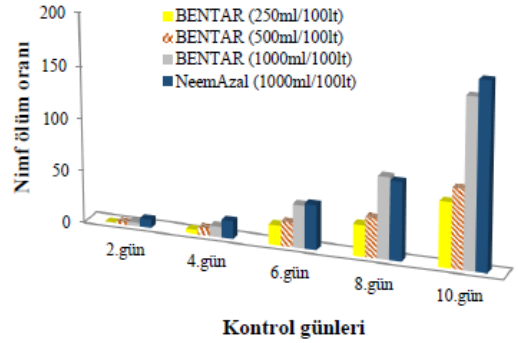
Tablo 4. Arazi uygulanan ilaç ve dozların *R.japonica*'nın nimf ve erginleri üzerindeki etkisini gösteren Homojenlik grup testi (Duncan Testi, p=0.05) sonuçları

İlacın Ticari Adı ve Kullanım Dozu	*Nimf*		*Ergin*	
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma
BENTAR® (250ml/100lt)	6.2^{d}	±1.0	5.4^{d}	±1.0
BENTAR® (500ml/100lt)	7.6^{c}	±1.1	7.0^{c}	±1.1
BENTAR® (1000ml/100lt)	13.2^{b}	±0.7	12.0^{b}	±0.9
NeemAzal® (1000ml/100lt)	15.8^{a}	±0.6	14.2^{a}	±0.9

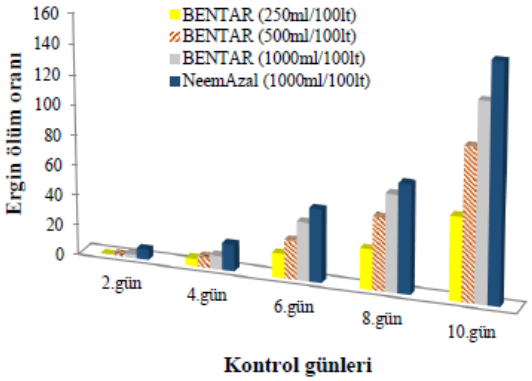
BENTAR® ile yapılan bu çalışmada da hem laboratuvar hem de arazi uygulamalarında nimflerde erginlerden daha fazla ölüm olduğu gözlemlenmiştir. Laboratuvar denemelerinde ortaya çıkan verilerin daha etkili olduğu arazide ise etki oranının azaldığı görülmüştür. Uygulamalarda pozitif kontrol olarak kullanılan NeemAzal® tüm denemelerde yüksek oranda mortalite göstermiştir. NeemAzal® (1000ml/100lt), laboratuvarda nimflerde %95, erginlerde %87.5, arazi uygulamalarında nimflerde %79, erginlerde %71 mortaliteye neden olmuştur. NeemAzal®'dan sonra en etkili doz, hem laboratuvar hem de arazi denemelerinde BENTAR® 1000ml/100lt lik doz uygulaması olmuştur. Uygulamada ilk 3 günü çok az ölüm gözlenirken, 6. ve 8. günlerde en fazla ölüm gerçekleşmiştir (Şekil 2, 3, 4, 5).



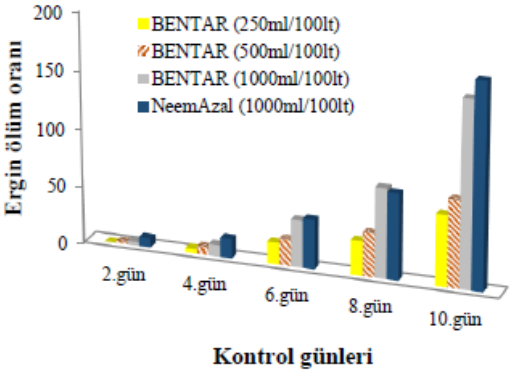
Şekil 2. BENTAR'ın farklı dozlarının *R.japonica* nimfleri üzerinde laboratuvar koşullarındaki etkisi



Şekil 3. BENTAR'ın farklı dozlarının *R.japonica* nimfleri üzerinde arazi koşullarındaki etkisi



Şekil 4. BENTAR'ın farklı dozlarının *R.japonica* erginleri üzerinde laboratuvar koşullarındaki etkisi



Şekil 4. BENTAR'ın farklı dozlarının *R.japonica* erginleri üzerinde arazi koşullarındaki etkisi

IV. TARTIŞMA

R.japonica bölgede en fazla keçisakalı (*Spiraea sp.*) ve kivi bitkisi ile beslenmektedir. Karadeniz Bölgesi kivi üretiminin de önemli bir konumdadır (18), böceğin bölgedeki zararının devam etmesi durumunda ürünün değeri her gecen gün düşecektir. *R.japonica,* Asya'da çay zararlısı olarak bilinmektedir. Çay üretimi bakımından %2.8 lik bir alanla dünyada 7. sırada yer almaktadır [19]. İleride çay alanlarında da zarar yapması durumunda çay kalite ve veriminin düşmesi kaçınılmazdır.

Tarımsal böcek zararlılarına karşı kullanılan en etkili yöntem kimyasal mücadele olarak bilinmektedir. Kimyasal ilaçların çevreye ve canlılara olan olumsuz etkileri dikkate alındığında zararlı böcek kontrolünde alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılıp bulunarak uygulanması önemlidir. Doğu Karadeniz Bölgesinin Artvin-Rize ve Trabzon sahilinin büyük bir bölümünde organik çay tarımının yapılıyor olması kimyasal zirai ilaçların kullanımını sınırlandırmıştır. Buna ilaveten Türkiye'de *Ricania japonica*'nın mücadelesinde kullanılacak ruhsatlandırılmış herhangi bir insektisit bulunmamaktadır. Bölgede zararlı türün mücadelesine yönelik yapılan çok fazla araştırma bulunmamakla birlikte, yapılan çalışmaların çoğu da laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Ak ve ark. [8], *Ricania'* ya karşı yaptıkları Azadirachtin'in %30, Spinosad'ın %71,2-78,7 oranında etkili olduğu belirtmektedir. Güçlü ve ark. [16], *R.japonica* nimflerine karşı laboratuarda ve kivi bitkisinde tarla koşullarında çay yaprakları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, *Lecanicillium muscarium*'in 6 izolatını test etmiş ve % 50.95-74.76 mortalite bulmuştur. Ak ve ark. [17], bu türlere karşı başka bir entomopatojen mantar olan *Conidiobolus coronatus*'u hem laboratuvar hem de saha koşullarında uygulamış ve % 100 başarı elde etmişlerdir. Göktürk ve ark. [9], *R.japonica*'ya karşı laboratuvar şartlarında 10 farklı bakteri uygulamış ve ölüm oranını nimflerde % 19.58-42.08, erginlerde % 6-18 arasında bulmuştur. Yapılan bu çalışmada ise uygulamanın 10 gün sonrasında nimflerde laboratuvar denemelerinde görülen ölüm oranının %50-90, arazide %31-66; erginlerde ise laboratuvar denemelerinde görülen ölüm oranının %28-81, arazide %27-60 olduğu görülmüştür. Bu oran diğer uygulanan entomopatojenlerle karşılaştırıldığında birçoğunun üzerindedir.

V. SONUÇ

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma sonuçlarından elde edilen verilere bakılarak BENTAR®'ın *R.japonica*'nın hem nimf hem de erginine karşı öldürücü etkisi olduğu tespit edilmiştir. BENTAR® silikon bazlı yapıştırıcısının uygulamaya aktarılmadan daha geniş alanda denenmesi ve sonrasında uygulamaya geçilmesinde yarar vardır. Araştırma sonucunda BENTAR® preparatının *R.japonica*'nın mücadelesinde etkili olabileceği kanısı oluşmuştur.

KAYNAKLAR

[1] C.P. Bu, M.C. Lariviere, A.P. Liang. (2010) "Parapiromis nom. nov., a new name for Piromis Fennah (Hemiptera: Fulgoromorpha: Ricaniidae), with descriptions of three new species". Zootaxa 2400: 29-40, 2010.

[2] V.M. Gnezdilov. (2009) "A new subfamily of the planthopper family Ricaniidae Amyot et Serville (Homoptera, Fulgoroidea)". Entomological Review, 89 (9): 1082-1086.

[3] S.C. Tsaur. (2005) "Some Fulgoroids (Insecta: Hemiptera) collected on Turtle Island, Taiwan". Zoological Studies 44 (1): 1-4.

[4] S.J. Fang. (1989) "Flatidae of Taiwan (Homoptera: Fulgoroidea)". Taiwan Mus. Spec. Publ. Ser. **8:** 117-152.

[5] J.M. Urban, J.R. Cryan. (2007) "Evolution of the planthoppers (Insecta: Hemiptera: Fulgoroidea)". Mol Phylogenet Evol., 42(1): 556-572.

[6] E. Demir. (2009) "Ricania Germar, 1818 species of Western Palaearctic Region (Hemiptera: Fulgoromorpha: Ricaniidae)". Munis Entomology & Zoology, 4(1): 271-275.

[7] T. Göktürk, Y. Aksu. (2014) "Tarım ve orman alanlarında zarar yapan *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'un morfolojisi, biyolojisi ve zararı". Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu (7-9 Nisan 2014), Antalya 279-281.

[8] K. Ak, Ş. Güçlü, R. Sekban. (2013) "Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yeni bir zararlı *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'a karşı azadirachtin ve spinosad etki maddeli biyopestisitlerin etkinliklerinin belirlenmesi". Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 10-14.

[9] T. Gokturk, E. Tozlu, R. Kotan. (2018) "Prospects of Entomopathogenic Bacteria and Fungi for Biological Control of *Ricania simulans* (Walker 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)". Pakistan J. Zool., vol. 50(1), pp 75-82.

[10] Anonim. (2002) "Importation of Grapes (*Vitis spp.*) from Korea into the United States A Qualitative, Pathway-Initiated Pest Risk Assessment". Plant Protection and Quarantine Animal and Plant Health Inspection Service. United States Department of Agriculture

[11] C. Eken, K. Ak, Ş. Güçlü, T. Genç, R. Sekban. (2013) *"Ricania simulans* (Hemiptera: Ricaniidae)'ın fungal florası". XI. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi (01-04 Ekim 2013, Samsun), p.208.

[12] L.R. Nault, E.D. Ammar. (1989) "Leafhopper and planthopper transmission of plant viruses". Annual Review of Entomology, 34: 503-529.

[13] S.P. Wraight, M.A. Jackson, S.L. Kock, (2001) "Production, stabilization and formulation of fungal biocontrol agents". In: Fungi as biocontrol agents: Progress problems and potential (eds. T.M. Butt, C.Jackson and N. Magan). CABI Publishing, pp. 253– 287.

[14] S. Vestergaard, A. Cherry, S. Keller, M.S. Goettel. (2003) "Safety of hyphomycete fungi as microbial control agents". In: Environmental impacts of microbial insecticides (eds. H.M.T. Hokkanen and A.E. Hajek). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 35-62.

[15] G.G. Khachatourians, S.Q. Sohail. (2008) "Entomopathogenic fungi. In: Biochemistry and molecular biology, human and animal relationships". (eds. A.A. Brakhage and P.F. Zipfel), 2nd Edition. The Mycota VI, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

[16] Ş. Güçlü, K. Ak, C. Eken, H. Akyol, R. Sekban, B. Beytut, R. Yıldırım. (2010) "Pathogenicity of *Lecanicillium muscarium* against *Ricania simulans*". Bulletin of Insectology, 63 (2): 243-246.

[17] K. Ak, C. Eken, S. Guclu, T. Genc, R. Sekban. (2014) "Laboratory and field evaluation of the entomopathogenic fungus, *Conidiobolus coronatus* for controlling *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)". Egyptian J. biol. Pest Contr., 24: 455-459.

[18] E. Kontaş. (2012) "Türkiye ve dünyada kivi üretimi". Tarım Türk Dergisi, 38: 90-92.

[19] Z.Y. Ataseven. (2012) "Türkiye'de Çay Sektörü". Tarımsal Ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü, TEPGE Bakış. Sayı 14 ISSN: 1303–8346