



Araştırma Makalesi

***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

Mustafa TÜFEKLİ<sup>1</sup>, Şebnem TİRENG KARUT<sup>1\*</sup>, Vahdettin AKMEŞE<sup>1</sup>, Reyhan SEKBAN<sup>2</sup>, Emine AYDIN<sup>2</sup>, Şemsi KARADENİZ<sup>2</sup>

**ÖZ**

*Ricania japonica* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae) Doğu Karadeniz bölgesinde önemli bir zararlıdır. Bölgede çay üretimi yapılmasından dolayı mücadelesinde kimyasallar yerine biyolojik mücadele gibi alternatif mücadele yöntemleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle ele alınan bu çalışmayla *R. japonica*'nın biyolojik mücadelesinde kullanılma potansiyeli olan doğal düşmanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2017-2020 yılları arasında Doğu Karadeniz Bölgesine bağlı Trabzon, Rize ve Artvin illerinde bulunan zararlı *R. japonica* ve konukçuları üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada zararlının doğal biyolojik mücadelesine katkı sağlayacak çok sayıda predatör ve parazitoit tür saptanmıştır. Bu doğal düşmanlardan *Aprostocetus* sp. ve *Polynema* sp. zararlıya karşı olası potansiyel parazitoidler olarak belirlenmiştir. Ayrıca ölü *R. japonica* erginlerinden yapılan izolasyonlar sonucunda zararlının entomopatojen fungus *Beauveria bassiana* tarafından enfekte edildiği saptanmıştır. Bu çalışmada saptanan parazitoit türler ve entomopatojen fungus ile yapılacak ayrıntılı çalışmaların zararlının biyolojik mücadelesine önemli katkılar sunabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Ricania japonica*, *Aprostocetus* sp., *Polynema* sp., *Beauveria bassiana*, biyolojik mücadele

**Determination of Potential Natural Enemies That Can Be Used in Biological Control of *Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)**

**ABSTRACT**

*Ricania japonica* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae) is an important pest in the Eastern Black Sea Region. Due to the tea production, alternative management methods such as biological control should be used instead of chemical control in the region. Therefore, natural enemies that have potential to use in biological control of *R. japonica* were determined in this study. The study was carried out with pest *R. japonica* and its hosts in Trabzon, Rize and Artvin provinces of the Eastern Black Sea Region between 2017-2020. Many predator and parasitoid species that will contribute to the natural biological control of the pest were determined. Among them, *Aprostocetus* sp. and *Polynema* sp. were determined as potential parasitoids against the pest. Additionally, according to isolations made from dead *R. japonica* adults, it was determined that the pest was infected by the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. It is thought that results of the detailed studies which will be made with the parasitoid species and entomopathogenic fungi identified in this study can contribute significantly on biological control of the pest.

**Keywords:** *Ricania japonica*, *Aprostocetus* sp., *Polynema* sp., *Beauveria bassiana*, biological control

ORCID ID (Yazar sırasına göre)

0000-0003-1247-2665, 0000-0002-1634-724X, 0000-0001-6605-4114, 0000-0002-6816-1762, 0000-0001-9032-8525, 0000-0003-0998-642X

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 22.02.2021

Kabul Tarihi: 19.05.2021

<sup>1</sup> Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

<sup>2</sup> ÇAYKUR Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Rize

\*E-posta: sebnem.tirengkarut@tarimorman.gov.tr

## ***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

### **Giriş**

Doğu Karadeniz Bölgesi çay, fındık ve kivi üretimi bakımından Türkiye'nin en önemli bölgesidir. Doğu Karadeniz Bölgesinde 848.801 dekar alanda yaklaşık 1.450.000 ton yaş çay üretimi yapılmaktadır. Bölgede çay üretiminin yaklaşık %67'si Rize, %21'i Trabzon, %10'u ise Artvin illerinde gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2019). Türkiye'deki fındık üretiminin yaklaşık %20'si, Doğu Karadeniz olarak bilinen Giresun-Artvin bölgesinde gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2019). Kivi üretiminin de en önemli merkezi durumunda olan Karadeniz Bölgesi'nde, 5.921 dekar üretim alanı ve 9.658 tonluk üretim ile Doğu Karadeniz üretiminin %15'ini karşılamaktadır (TÜİK, 2019).

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen kültür bitkilerinde genellikle kimyasal mücadeleyi gerektirecek şekilde hastalık ve zararlı bulunmamaktadır. Çay yetiştiriciliğinde de zararlılar açısından doğal denge mevcut olup herhangi bir kimyasal mücadeleye ihtiyaç duyulmamaktadır. Kivi ve çay yetiştirilen alanlar ile sebze, meyve ve diğer tarla ürünlerinin yetiştiriciliği yapılan alanlar genellikle ev bahçeleriyle iç içe olup herhangi bir kimyasal mücadeleye gerek duyulmadığı, fındık alanlarında ise çoğunlukla ilaçlama yapılmadığı Ak ve ark. (2015) tarafından da bildirilmektedir.

Türkiye için yeni bir zararlı olan ve ilk tespit edildiğinde *Ricania simulans* (Walker, 1851) olarak isimlendirilen zararlı daha sonra *R. japonica* (Melichar, 1898) (Hemiptera: Ricaniidae) olarak teşhis edilmiştir (Şekil 1). Zararlının Doğu Karadeniz sahil şeridinde 2006 yılından beri özellikle tarım alanlarında zarara neden olduğu bilinmektedir (Göktürk ve Mıhlı, 2015). Gürcistan ile Türkiye arasındaki sınır hareketliliği nedeniyle bulaşık bitki materyalleri ile ülkemize bulaştığı bildirilmiştir (Ak ve ark., 2015). 2006'dan önce Türkiye'de bulunmayan ve anavatanının Çin olduğu bilinen *R. japonica*'nın ülkemizdeki yayılış alanı ve popülasyonu gün geçtikçe artmaktadır (Akıner ve ark., 2020).

1956 yılında Abhazya'da (Rusya) saptanan, oradan Karadeniz'in subtropik sahilleri boyunca yayılarak Kafkasya'ya ulaşan tür; böğürtlen,

çay, asma, turunçgiller, şeftali ve soya fasulyesi gibi bitkilerde beslenmektedir (Avidzba ve Bobokhidze, 1982). Zararlı, kışı yumurta döneminde geçirmekte ve yılda bir döl vermektedir (Göktürk ve Aksu, 2014). Kivinin önemli bir zararlısı olan ve *R. japonica* ile benzer biyolojik özelliklere sahip *Scolypopa australis* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae) kivi bahçelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmakta ve zararlıya karşı geniş spektrumlu ilaçlar kullanılmaktadır (Logan ve ark., 2002; Charles ve Allan, 2004). Göktürk ve Aksu (2014) 2010-2013 yıllarında Hopa-Kemalpaşa'da yürüttükleri çalışmada *R. japonica*'nın da kivi bitkisinin ince sürgünlerde yoğun bir şekilde beslendiğini belirlemişlerdir. Geniş konukçu dizisinin olması, hızla yayılması ve benzer akraba türlerin ekonomik kayıplara neden olması gibi nedenlerden dolayı, zararlı başta Karadeniz olmak üzere kivi üretimi yapılan diğer bölgeler için de potansiyel bir risk oluşturmaktadır.

Ak ve ark. (2013), Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ki en önemli bitkisel ürünlerden olan çay bitkisinde kimyasal gübre dışında herhangi bir kimyasal kullanılmadığını ve çayda bulunan zararlıların popülasyonunun ekonomik zarar seviyesinin altında, denge halinde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, tarım arazilerinin genel yapısı nedeniyle birçok üründe yetiştiriciliğin çayla iç içe ve karışık bir şekilde yapıldığını, bu nedenle de *R. japonica*'ya karşı kimyasal mücadeleye yönelik tedbirlerin düşünülmediğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak Türkiye'de çay üretimi yapılan alanlarda, zararlı organizmalara karşı Bitki Koruma Ürünlerine ruhsat verilmemesi ve ilaçlama yapıldığına dair herhangi bir kayıt bulunmaması, bölgede doğal dengenin korunması nedeniyle kimyasal mücadeleye ihtiyaç duyulmamıştır. Son yıllarda popülasyonu artış gösteren zararlı çay alanlarında üreticiyi tedirgin etmekte ve diğer kültür bitkilerinde ise ileriki yıllarda ekonomik önemde ürün kayıplarına neden olacağı düşünülmektedir. Bölgede mevcut doğal yapının korunması için zararlıya karşı kimyasal mücadeleye alternatif kültürel, biyoteknik ve biyolojik mücadele gibi diğer mücadele yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu yöntemler içerisinde parazit, predatör ve

## ***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

entomopatojenlerin kullanıldığı biyolojik mücadele ön plana çıkmaktadır. Bu sebeple ele alınan bu çalışmada *R. japonica*'nin biyolojik

mücadelesinde kullanılma potansiyeli olan doğal düşmanların belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. *Ricania japonica*'nin nimf ve ergin bireylerinin görünümü

### **Materyal ve Yöntem**

#### **Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

*Ricania japonica*'nin parazitoit ve predatörlerini belirlemek için Doğu Karadeniz Bölgesi'nde (Trabzon, Rize, Artvin) 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Mart ayından Kasım ayı sonuna kadar 15 günlük periyotlarla arazi çıkışları yapılmıştır. Arazi çalışmalarında her ili temsil edecek şekilde, konukçu bitkilerden toplam alanın, %0.01'i esas alınarak örnekleme yapılmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

#### **Predatörlerin Belirlenmesi**

*Ricania japonica*'nin avcılarını belirlemek için örnekleme yapılacak tarla veya bahçeyi temsil edecek şekilde en az beş farklı noktada aynı sıra üzerindeki bitkiler 2-3 dakika gözle kontrol yöntemi ile incelenmiştir. Predatörlerin ergin dönemi ağız aspiratörü ile toplanmış ergin öncesi dönemler ise üzerinde bulunduğu bitki parçası ile beraber veya samur fırça yardımıyla alınarak küçük plastik kap, tüp ve polietilen torbalara konularak buz kapları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen ergin öncesi dönemler zararlının nimflerinin bulunduğu kültür kaplarına aktarılmış ve buradan elde edilen ergin predatörler ağız aspiratörü veya yumuşak pens yardımıyla alınarak öldürme şişesine alınmıştır. Daha sonra iğnelenip etiketlenerek böcek kutuları içerisine yerleştirilmiş ve teşhise hazır hale getirilerek ilgili konu uzmanına gönderilmiştir.

#### **Parazitoitlerin Belirlenmesi**

*Ricania japonica*'nin yumurta, nimf ve ergin parazitoitlerini belirlemek için bahçeyi temsil edecek şekilde farklı beş noktadan örneklenen bulaşık bitkilerdeki sürgünler kesilerek polietilen torbalara konulmuş ve buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler, bir ucuna cam tüp takılan, 5-10 lt şeffaf kültür kavanozları veya kâğıt torbalar içerisinde parazitoit çıkışı için kültüre alınmıştır. Elde edilen parazitoitler teşhise hazır hale getirilerek ilgili konu uzmanına gönderilmiştir.

#### **Hastalıklı bireylerin toplanması, fungusların izolasyonu ve tanınması**

*Ricania japonica*'nin yoğun olarak bulunduğu Rize ilinin merkez, Çayeli, Derepaşarı, Pazar ve İyidere ilçelerinden, ölü *R. japonica* erginleri toplanmıştır. Araziden toplanan ölü bireyler böcek toplama kutularına yerleştirilerek Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Dr. Hatice Satar Entomopatojen Laboratuvarı'na getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerin %1'lik sodyum hypochlorid solüsyonu içerisinde 3 dakika bekletilerek yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra üç defa steril saf su ile yıkanmıştır. Daha sonra örnekler içerisinde ıslak kurutma kâğıdı bulunan petrielerde nem çemberine alınmış ve inkübasyona bırakılmıştır. Nem çemberinde mukozlanma görülen örneklerden Potato dextrose agar (PDA) ve Sabouraud dextrose agar (SDA) besi yerleri kullanılarak fungus izolasyonu için öze

## ***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

yardımıyla inokülasyonu gerçekleştirilmiş ve petriyeler 28°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir (Demirbağ ve ark., 2008). İzolasyon sonucunda petride gelişen funguslar incelenmiş ve farklı koloni morfolojisine sahip olanlar saflaştırılmış ve alt kültüre alınmıştır.

Elde edilen fungus izolatlarının moleküler yöntemler kullanılarak tanısını yapmak amacıyla Thermo Scientific (GeneJet genomik DNA Purification Kit) kiti kullanılarak DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Ardından elde edilen DNA, ITS1 ve ITS4 bölgelerine ait primer çiftleri kullanılarak PCR (polymerase chain reaction) yöntemi ile çoğaltılmıştır (White ve ark., 1990). PCR reaksiyonu sonucunda elde edilen ürünler %1.5'lük agaroz jelde görüntülenmiş, pozitif bant elde edilen PCR ürünleri Macrogen firmasına gönderilmiştir. Firma tarafından pürifikasyona tabii tutularak belirlenen DNA dizileri Bioedit programı

kullanılarak düzenlenmiştir. Elde edilen diziler National Center for Biotechnology Information'ın (NCBI) sayfasından BLAST analizi ile doğrulanmış ve moleküler tanısı yapılan entomopatojen fungusun NCBI'a kaydı yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **Belirlenen Predatör ve Parazitoitler**

Çalışmanın yürütüldüğü 2017-2019 yılları arasında nimf çıkışları başladıktan sonra Haziran ayından zararlının yumurta bırakma döneminin sonuna kadar 15 günlük aralıklarla yapılan arazi çıkışları sonucunda, zararlının nimf dönemi için 156, yumurta dönemi için toplam 351 farklı alandan, yabancıotlar, süs bitkileri ve kültür bitkilerinin üzerinden örnek alınmıştır.

Çalışmada tanısı Prof. Dr. Nedim Uygun tarafından yapılan ve Çizelge 1 ve Şekil 3'te verilen Coleoptera takımı Coccinellidae familyasına ait 6 adet predatör tür belirlenmiştir.

Çizelge 1. 2017-2019 yılları arasında yapılan çalışmada tespit edilen ve teşhisi yapılan predatör türler

<b>Takım</b>	<b>Familya</b>	<b>Tür</b>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Brumus (Exochomus) quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Chilocorus renipustulatus</i> (Scriba, 1791)
		<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Psyllobora bisoctonotata</i> (Muls.)
		<i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)

Coccinellidler genel predatör olup, yaprakbitleri, kabuklubitler, unlubitler, kırmızı örümcekler vb. birçok zararlı ile beslenmektedirler. Zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak ve entegre mücadele programlarının geliştirilmesi gün geçtikçe önem kazanmakla birlikte Coccinellidler, entegre zararlı yönetiminde, doğal dengenin korunmasında ve zararlılarla mücadele etmeni

olarak doğada yer alması nedeniyle biyolojik mücadele de oldukça önemli bir yere sahiptir (Kılınçer ve ark., 2010; Tunaz ve ark., 2010). Çalışmadan elde edilen Coccinellidae türlerinin *R. japonica*'nın predatörü olduğuna dair bir kaynağa rastlanmamış olmasıyla beraber bu türlerin zararlının ilk dönem nimfleri ile beslendikleri gözlenmiştir.

***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**



Şekil 3. Çalışmada saptanan Coleoptera takımı Coccinellidae familyasına ait predatör türler: a) *Brumus (Exochomus) quadripustulatus*, b) *Psyllobora bisoctonotata*, c) *Chilocorus renipustulatus*, d) *Vibidia duodecimpunctata*, e) *Propylea quatuordecimpunctata*, f) *Harmonia axyridis*

Ülkemizde oldukça önemli türleri bulunan Coccinellidae familyası biyolojik mücadele açısından çok önemlidir. Portakaldalı ve Satar (2010), *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.), ve *Chilocorus renipustulatus* (Scriba)'nin yaprakbiti, kabuklu bitler, beyazsinek ve külleme mantarı ile beslendiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Rize ilinin Merkez, İyidere ve Derepazarı ilçelerinde turunçgil ağaçları üzerinden toplanan *C. renipustulatus* Uygun (1981) tarafından Doğu Karadeniz Bölgesi turunçgil alanlarında yapılan bir çalışmada da belirlenmiş ve predatörün yaprakbitleri ve kabuklubitler ile beslendiği belirtilmiştir. Bu çalışmada saptanan *Harmonia axyridis*'in Tekirdağ ve Çanakkale illerinde de bulunduğu ve %10.2 ile toplam türler arasında 5. sırada olduğu Baştuğ ve Kasap (2015) tarafından

bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda *Harmonia axyridis*'in oldukça hızlı yayılabilen istilacı bir tür olması nedeni ile biyolojik mücadele etmeni olarak sağladığı yararın yanında hedef dışı eklembacaklılar üzerindeki etkilerinin de dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Brown ve ark., 2008; Koch ve Galvan, 2008).

Çalışmada Hymenoptera takımı, Apocrita alttakımına ait 7 familyaya bağlı 12 adet parazitoit tür belirlenmiştir. Bu türlerden *Diadegma semiclausum* (Hellen, 1949)'un tanısı Prof. Dr. Saliha Çoruh tarafından yapılmıştır. Diğer türlerin tanısı ise bir tür (*Tetrastichus agriloides* Graham, 1991) dışında cins düzeyinde Prof. Dr. Mikdat Doğanlar tarafından yapılmış ve listesi Çizelge 2'de verilmiştir.

## *Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi

Çizelge 2. 2017-2019 yılları arasında yapılan çalışmada tespit edilen ve teşhisi yaptırılan parazitoid türler

Takım	Familya	Tür
Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Cheiloneurus</i> sp.
	Eulophidae	<i>Aprostocetus</i> sp.
		<i>Chrysocharis</i> sp.
		<i>Entedon</i> sp.
		<i>Pediobius</i> sp.
		<i>Sympiesis</i> sp.
		<i>Tetrastichus agrilocidus</i> Graham, 1991
	Ichneumonidae	<i>Diadegma semiclausum</i> (Hellen, 1949)
	Eupelmidae	<i>Eupelmus</i> sp.
	Eurytomidae	<i>Eurytoma</i> sp.
	Mymaridae	<i>Polynema</i> sp.
	Pteromalidae	<i>Pteromalus</i> sp.
	Torymidae	<i>Podagrion</i> sp.

Çalışmada belirlenmiş olan parazitoidlerden *Cheiloneurus* sp. bir Encyrtidae üyesi olup bazı türleri Coleoptera (Chrysomelidae) ve Hemiptera (Coccidae, Pseudococcidae, Lophopidae) takımından bazı arthropodların parazitoididirler. Hiperparazitoid olan türleri de mevcuttur (Dobhal, 2014). Chalcidoidea içinde yer alan Encyrtidae üyeleri çeşitli mikro-hymenopterlerin en büyük familyalarından biri olup endoparazitoid veya hiperparazitoidtirler. Özellikle Hemiptera (çoğunlukla Aphidoidea, Coccoidea ve Psylloidea), Lepidoptera, Neuroptera takımlarına ait bazı arthropodlar ile keneler ve örümceklerin yumurta, larva ve erginlerinin parazitoidi olduğu için ekonomik olarak önemlidirler. Coccidlerin biyolojik mücadelesinde dünya çapında başarıyla kullanıldıkları bildirilmiştir (Dobhal, 2014).

Bu çalışma kapsamında Rize ilinde fındık alanlarından alınan örneklerden Eulophidae familyasından *Aprostocetus* sp. ve asma bitkisinden alınan örneklerden ise Mymaridae familyasından *Polynema* sp. tespit edilmiştir (Çizelge 2, Şekil 4). Eulophidae familyasının çok azı bitkiyle beslenmektedir. Buna karşılık

çoğu Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera ve Lepidoptera takımlarından pek çok eklem bacaklıda iç veya dış parazitirler (Yefremova ve ark., 2010). Benzer şekilde Mymaridae familyasındaki parazitoid arıcıklar da pek çok böceğin yumurta parazitoididirler ve biyolojik mücadele etmeni olarak başarıyla kullanılmaktadırlar (Anonymous, 2020b). Ayrıca İtalya'da yapılan bir çalışmada *R. japonica*'ya akraba bir başka tür olan *R. spekulum* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'un yumurtalarından *Aprostocetus* (*Ootetrastichus*) *crino* (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Polynema* sp. tespit edilmiştir (Laudonia ve ark., 2017). Bunun dışında Tayland'da yapılan bir başka çalışmada, *Aprostocetus* sp.'nin, çeltikte zararlı *Nilaparvata lugens* (Stal, 1954) (Hemiptera: Delphacidae)'in de yumurta parazitoidi olduğu bildirilmiştir (Vilavain ve ark., 2016). Bolu ve Uygun (2003), Türkiye'de 1996-1998 yılları arasında, Antepfistiği bahçelerinde dört Coccoidea türünün yaygınlığı ve doğal düşmanlarının belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmada *Polynema* sp. (Mymaridae)'nin Coccoidea türlerinin parazitoidi olduğunu belirlemişlerdir.

## *Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi



Şekil 4. Bu çalışmada saptanan *Polynema* sp. (Mymaridae) dişi (a) ve erkek bireyleri (b) ile *Aprostocetus* sp. (Eulophidae) ergin (c) bireyine ait görüntüler

Her ne kadar toplanarak tanısı yapılmamış olsa da sörvey çalışmaları sırasında tarım alanı ve tarım dışı alanlar dahil olmak üzere pek çok yerde genel avcılar olarak bilinen örümcek (Arachnida) türleriyle karşılaşılmış ve örümceklerin özellikle çay plantasyonlarında bitki üzerini kaplayacak şekilde ağ ördüğü belirlenmiştir (Şekil 2). Bu ağlara takılan zararlıların ergin ve nimflerinin bu örümcekler tarafından avlandığı ve zararlıların yoğunluğunun azaltılmasında etkili olduğu gözlenmiştir. Sancak (2007) yaptığı çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki örümcek (Araneae) türlerini belirlemiş ve en yaygın rastlanan türlerin *Agelena labyrinthica* (Clerck, 1757) (Agelenidae), *Neoscona adianta* (Walckenaer, 1802) (Araneidae), *Philaeus chrysops* (Poda, 1761) (Salticidae), *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872) (Lycosidae), *Pholcus*

*phalangioides* (Fuesslin, 1775) (Pholcidae) ve *Parasteatoda tepidariorum* (C. L. Koch, 1841) (Theridiidae) olduğunu belirtmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Cahenzli ve ark. (2017)'nin elma bahçelerinde yaprak bitleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada ilkbaharda örümcek ağ alanlarındaki artışın yaprakbiti miktarını ve dolayısıyla meyve zararını azalttığını belirlemişlerdir. Karnivor arthropod olan örümcekler dünyanın pek çok ekosistemine adapte olmuşlardır. Son yıllarda yapılan ekolojik ve faunistik araştırmalar örümceklerin en yaygın predatörler olduğunu, biyolojik mücadelede kullanılabileceğini, bu nedenle de örümceklerin biyolojik mücadelede kullanımı veya beslenme ekolojileri üzerine araştırmaların giderek yoğunlaştığını bildirmektedir (Rajeswaran ve ark., 2005; Sancak, 2007).



Şekil 2. Çay plantasyonlarında gözlenen, örümceklerin ördüğü ağlar (üstte) ile değişik örümcek türlerinden (altta) görüntüler

## *Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi

Örümcekler dışında Türkçede Altın gözlü avcı böcek olarak tanımlanan *Chrysoperla* spp. (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) en çok karşılaşılan diğer bir doğal düşman grubu olmuştur. Genel avcı olan bu türlerin erginleri nektar, polen ve yaprakbitinin fumajini ile beslenirken, larvaları pek çok zararlıya karşı biyolojik mücadelede kullanılmakta ve dünyanın pek çok bölgesinde yaygın olarak görülmektedir (Anonymus, 2020a).

### Toplanan hastalıklı bireylerde belirlenen entomopatojen funguslar

Yapılan çalışmada, 2019 yılında 7 farklı noktadan 95 adet ölü ergin *R. japonica* örnekleri toplanmıştır (Şekil 5c). Nem çemberine alınan kadavralarda mukozlanma görülen bireylerden yapılan izolasyon sonucunda bireylerin tek bir

fungus tarafından enfekte olduğu belirlenmiştir. Fungus izolatları ölü böcekler üzerinde gelişen enfeksiyon şekli (Şekil 5e) ve değişik besi ortamlarındaki koloni morfolojilerine göre incelenmiştir. Fungus PDA ve SDA besiyerlerinde beyaz miseliyal bir gelişme göstermiş (Şekil 5a), yapılan mikroskopik inceleme sonucunda da küresel, elipsoid yapılar gözlenmiştir. Morfolojik ve mikroskopik inceleme sonucu yapılan tanılama sonuçları moleküler karakterizasyon ile de doğrulanmıştır. Etmen genel bir entomopatojen fungus olan ve pek çok böcek grubunu hastalandırıp ölmesine neden olan *Beauveria bassiana* (Şekil 5) olarak belirlenmiş, NCBI'a MN822135 numara ve *Beauveria bassiana* Ric1 adı ile kaydı yapılmıştır.



Şekil 5. Bu çalışmada saptanan *Beauveria bassiana*'nın; PDA ortamındaki gelişimi (a), ölü ergin *Ricania japonica* ergin bireyleri (b,c,d,e) ile nimfi (f) üzerindeki görünümü

*Beauveria bassiana* dünyanın birçok yerinde hem ılıman hem de tropikal bölgelerde görülebilen, birçok böcek üzerinde yaygın olarak çalışılmış, geniş konukçu dağılımına sahip entomopatojen funguslardan biridir. Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera ve Acarina vb. içinde olduğu çok geniş bir konukçu dağılımına sahiptir (Zimmermann, 2007). Entomopatojen fungus

mikoinsektisit olarak Türkiye'de de trips ve beyazsinek gibi bazı zararlılara karşı kullanılmaktadır (BKÜ, 2020).

### Sonuç

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 2006'dan itibaren Gürcistan'dan bulaşık bitki materyalleri ile ülkemize girdiği bildirilen *R. japonica* pek çok kültür bitkisi, yabancı otlar ve süs bitkisinde sorun oluşturmaktadır. Bölgede çay üretimi



## ***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

yapılmasından dolayı mücadelesinde kimyasallar yerine alternatif mücadele yöntemleri ön plana çıkmaktadır. Özellikle biyolojik mücadele içerisinde yer alan parazitoid, predatör ve entomopatojenlerin kullanımı ile beraber yeni stratejiler oluşturulması bölge için önem arz etmektedir. Çalışmada zararlının doğal biyolojik mücadelesine katkı sağlayacak başta Arachnida türleri olmak üzere çok sayıda predatör tür saptanmıştır. Bu türlerin korunup desteklenmesi gerekmektedir. Saptanan doğal düşmanlardan *Aprostocetus* sp. ve *Polynema* sp. zararlıya karşı olası potansiyel parazitoidler olarak belirlenmiştir. Bu türlerin etkinliğinin laboratuvar ve arazi çalışmaları ile ortaya çıkarılması doğal düşmanın kitle halinde üretilip salınması şeklindeki biyolojik mücadele programının uygulanabilmesinin ilk adımı olacaktır. Ayrıca çalışma kapsamında ölü *R. japonica* erginlerinden yapılan izolasyonlar sonucunda zararlının entomopatojen fungus tarafından enfekte edildiği saptanmış ve etmen *B. bassiana* olarak belirlenmiştir. Genel bir entomopatojen fungus olan *B. bassiana*'nın çevre dostu mücadele yöntemlerinin uygulanması ile etkinliği yayılacak ve doğada zararlının poplasyonunun baskı altına alınmasında önemli katkılar sunacaktır. Bu çalışma sonucunda yukarıda belirtilen parazitoid türlere ek olarak ümitvar bir entomopatojen fungus ortaya çıkarılmış olup, belirtilen doğal düşmanlar ile ilgili daha ayrıntılı çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.

### **Teşekkür**

Coleoptera takımı Coccinellidae familyasına ait predatörlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Nedim Uygun'a, Hymenoptera takımına ait parazitoid türlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Mikat Doğanlar ve Prof. Dr. Saliha Çoruh'a, ayrıca çalışmayı destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM-BSAD-G-17-A2-P5-770) teşekkür ederiz.

### **Kaynaklar**

Akner M. M., Öztürk M., Güney İ. and Usta A. (2020). Natural infection potential and efficacy of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* against *Orosanga*

*japonica* (Melichar). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30:68.

Ak K., Güçlü Ş. ve Sekban R. (2013). Doğu Karadeniz Bölgesinde 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.

Ak K., Güçlü Ş., Eken C. ve Sekban R. (2015). Türkiye için yeni bir zararlı *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 39(2): 179-186.

Anonymous (2020a). <https://wellcomecollection.org/works/ekayc6ga>, (erişim tarihi 04.11.2020).

Anonymous (2020b). [https://en.wikipedia.org/wiki/Chrysoperla\\_carnea](https://en.wikipedia.org/wiki/Chrysoperla_carnea), (erişim tarihi: 04.11.2020).

Avidzba N.S. ve Bobokhidze Z. M. (1982). Biophenology of the Japanese leafhopper. *Zashchita Rastenii*, No:6, 36pp.

Baştuğ G. ve Kasap İ. (2015). Çanakkale ili Coccinellidae (Coleoptera) familyası üzerine faunistik çalışmalar. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6(1): 41-50.

BKÜ (2020). Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı Programı. <https://bku.tarimorman.gov.tr/Arama/Index>, erişim tarihi: 11.11.2020.

Bolu H. ve Uygun N. (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstıklarında Coccoidea türleri, yayılış alanları, bulaşma oranları ve doğal düşmanlarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 43 (1-4) : 111-123.

Bora T. ve Karaca İ. (1970). Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniv. Matbaası, Bornova/İzmir.

Brown P. M. J., Adriaens T., Bathon H., Cuppen J., Goldarazena A., Hagg T., Kenis M., Klausnitzer B. E. M., Kovar I., Loomans A. J. M., Majerus M. E. N., Nedved O., Pedersen J., Rabitsch W., Roy H. E., Ternois V., Zakharov I. A. and Roy D. B. (2008). *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. In: From Biological Control

## ***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

- to Invasion: the Ladybird *Harmonia axyridis* as a Model Species. H.E. Roy, E. Wajnberg (eds.), pp.:5-21, Springer, doi: 10.1007/978-1-4020-6939-0\_2.
- Cahenzli F., Pfiffner L. and Daniel C. (2017). Reduced crop damage by self-regulation of aphids in an ecologically enriched, insecticide-free apple orchard. *Agronomy for Sustainable Development*, 37: 65.
- Charles J. G. ve Allan D. J. (2004). Passionvine hopper, *Scolytopa australis* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae), egg parasitism by Aphelinidae (Hymenoptera) in New Zealand. *New Zealand Entomologist*, 27: 83-89.
- Demirbağ Z., Nalçacıoğlu R., Kati H., Demir İ., Sezen K. ve Ertürk Ö. (2008). Entomopatojenler ve Biyolojik Mücadele. Esen Ofset Matbaacılık, Trabzon, 325s.
- Dobhal, R. (2014). Studies on Biodiversity and Taxonomy of the Family Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Doon Valley. Forest Research Institute University, Department of Forest Entomology, PhD Thesis, Dehradun, Uttarakhand, India, 379 p.
- Göktürk, T. ve Aksu Y. (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 Bildiriler Kitabı, 7-9 Nisan 2014, Antalya, Ed: Prof. Dr. Azize Toper Kaygın, s: 279-281.
- Göktürk T. ve Mihli A. (2015). Doğu Karadeniz sahil şeridinin önemli zararlısı *Ricania simulans* (Walker,1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'ın mücadelesi üzerine araştırmalar. *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1): 89-93.
- Kılınçer N., Yiğit A., Kazak C., Er M. K., Kurtuluş A. ve Uygun N. (2010). Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1):15-60.
- Koch R. L. and Galvan T. L. (2008). Bad side of a good beetle: the North American experience with *Harmonia axyridis*. *BioControl*, 53:23–35.
- Laudonia S., Lucchi A., Rossi E. and Viggiani G. (2017). First report on egg-parasitoids of the Asian planthopper *Ricania speculum*. *Bulletin of Insectology*, 70(2): 177-180.
- Logan D. P., Allison P. A. and Stannard K. (2002). Selection of wild hosts for feeding by Passion vine hopper, *Scolytopa australis* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae) in the Bay of plenty. *New Zealand Plant Protection*, 55: 368-373.
- Portakaldalı M. ve Satar S. (2010). Artvin ve Rize illeri Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 50(3): 89-99.
- Rajeswaran J., Duraimurugan P. and Shanmugam P.S. (2005). Role of spiders in agriculture and horticulture ecosystem. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 3(3&4): 147-152.
- Sancak Z. (2007). Doğu Karadeniz Bölgesi Örümceklerinin (Araneae) Sistemik ve Faunistik Açından İncelenmesi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 198 s.
- Tunaz H., Işıkber A. A., Er M. K., Mart C., Uygun, N. ve Satar S. (2010). Coccinellid parazitoiti, *Dinocampus* (*Perilitus*) *coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) tarafından parazitlenen *Coccinella septempunctata* L. erginlerinin Adana, Osmaniye ve Mersin illerinde dağılımı. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2):139-150.
- TÜİK (2019). Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası. www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 04.09.2020).
- Uygun, N. (1981). Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri, 48: 110 s.
- Vilaivan V., Amornsak W. and Gordh G. (2016). Development, reproduction and longevity of *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), an egg parasitoid of the Brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Hemiptera: Delphacidae).

***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mücadelesinde  
Kullanılabilecek Potansiyel Doğal Düşmanların Belirlenmesi**

- Agriculture and Natural Resources*,  
50(4): 291-294.
- White T. J., Bruns T, Lee S. and Taylor J. (1990).  
Amplification and Direct Sequencing of  
Fungal Ribosomal RNA Genes for  
Phylogenetics. In: PCR Protocols: A  
Guide to Methods and Applications, eds.  
Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky,  
and T. J. White. Academic Press, Inc.,  
New York, Pp. 315-322.
- Yefremova Z. A., Civelek H. S., Boyadzhiev P.  
S., Dursun O. and Eskin A. (2010).  
Contributions to the Turkish Eulophidae  
(Hymenoptera, Chalcidoidea) with new  
records. *Türkiye Entomoloji Dergisi*,  
34(4): 447-463.
- Zimmermann G. (2007). Review on safety of the  
entomopathogenic fungi *Beauveria*  
*bassiana* and *Beauveria brongniartii*.  
*Biocontrol Science and Technology*,  
17(5/6): 553-596.

***Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)'nın Biyolojik Mucadelesinde  
Kullanilabilecek Potansiyel Dogal Dushmanların Belirlenmesi**