

## BAZI HERBİVOR BÖCEKLER HAKKINDA BİYOLOJİK GÖZLEMLER

Seda Emel TEK\*, Zühal OKYAR

Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Balkan Yerleşkesi, 22030, Edirne

\*Corresponding author: e-mail: [sedaemelte@gmail.com](mailto:sedaemelte@gmail.com)

Alınış (Received): 03 Ekim 2016, Kabul (Accepted): 29 Kasım 2016, Erken Görünüm (Online First): 26 Ocak 2017, Basım (Published): 15 Haziran 2017

**Özet:** 2013-2016 döneminde Trakya Bölgesi'nde yapılmış arazi çalışmaları sırasında örneklenen herbivor özellikteki *Archips rosana* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae), *Melitaea didyma* (Esper) (Lep.: Nymphalidae), *Melitaea cinxia* (Linnaeus) (Lep.: Nymphalidae), *Allophyes oxyacanthae* (Linnaeus) (Lep.: Noctuidae), *Aporia crataegi* (Linnaeus) (Lep.: Pieridae), *Periclistus brandtii* (Ratzeburg) (Hymenoptera: Cynipidae), *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lep.: Erebidae) ve *Mustha spinosula* (Lefebvre) (Hemiptera: Pentatomidae)'nin biyolojik bazı özellikleri laboratuvar ortamında gözlenmiş ve bulgular değerlendirilmiştir. *A. rosana* ve *M. didyma* larvalarında karnivor ve kanibalizm davranışları, *A. oxyacanthae* ergin dişisinin partenogenez yolu ile yumurta üretmesi, *M. spinosula* ergininin *L. dispar* larvaları ile olan birlikteliğinde gösterdiği savunma/predatör davranışı ve *P. brandtii*'nin *Pyrus communis* (Linnaeus) bitkisi ile olan birlikteliği ilk kez gözlenen durumlar olmuştur. Ayrıca *Melitaea cinxia* larvasından *Erycia festinans* (Meigen) (Diptera: Tachinidae) parazitoiti elde edilmiş olup, *E. festinans* türü Türkiye için yeni bir dipter kaydı olmuştur. *E. festinans* *M. cinxia* ile olan birlikteliği Türkiye için yeni bir parazitoit-konak kayıdır.

**Anahtar kelimeler:** Böcek davranışı, karnivor, kanibalizm, predasyon, partenogenez, savunma, parazitoit.

### Biological Observations on Some Herbivorous Insects

**Abstract:** Some biological characteristics of the herbivorous *Archips rosana* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae), *Melitaea didyma* (Esper) (Lep.: Nymphalidae), *Melitaea cinxia* (Linnaeus) (Lep.: Nymphalidae), *Allophyes oxyacanthae* (Linnaeus) (Lep.: Noctuidae), *Aporia crataegi* (Linnaeus) (Lep.: Pieridae), *Periclistus brandtii* (Ratzeburg) (Hymenoptera: Cynipidae), *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lep.: Erebidae) and *Mustha spinosula* (Lefebvre) (Hemiptera: Pentatomidae) obtained from Thrace Region during field studies in the period of 2013-2016 were monitored in laboratory conditions and the observations were evaluated. The carnivorous behaviour of *A. rosana* and *M. didyma* larvae, egg production by adult females of *A. oxyacanthae* through parthenogenesis, the defense/predatory behaviour of *M. spinosula* adults on *L. dispar* larvae and the association of *P. brandtii* with *Pyrus communis* (Linnaeus) plant are the observations reported for the first time. Furthermore, from *Melitaea cinxia* larva, the parasitoid *Erycia festinans* (Meigen) (Diptera: Tachinidae) emerged. *E. festinans* is a new record for Diptera fauna of Turkey. Correspondingly, *M. cinxia* and *E. festinans* is a new host-parasitoid association for Turkey.

**Key words:** Insect behaviour, carnivore, cannibalism, predation, parthenogenesis, defence, parasitoid.

### Giriş

Böcekler tür sayısı bakımından dünya üzerinde yaşayan tüm organizmaların yarısından daha fazla bir çoğunluğa sahiptir. Dünyadaki toplam biyokütlenin en geniş parçasını oluşturan bitkiler üzerinden besinini karşılayan herbivor böcekler ise bu yığının yaklaşık yarısını oluştururlar. Bu yoğun çeşitlilik, türlerin etkileşimde olduğu çevresi ile de birleşince kompleks bir trofik ağı beraberinde getirmektedir. Canlılar arasındaki etkileşimler komünite dinamiklerini etkilemekte ve aynı zamanda da komünite dinamikleri tarafından bu ilişkiler etkilenebilmektedir (Schoonhoven ve ark. 2005, Stam ve ark. 2014). Böcekler arasındaki etkileşimlere dair öğrenilecek her bilgi (doğal düşmanlar, rekabet, konukçu seçimleri, davranışsal gözlemler ve bunların altında yatan kimyasal bilgiler, bitki bileşikleri vb.), biyokontrol çalışmalarından, bitki, böcek ve doğal alanların

korunmasına kadar birçok alanda faydalı olacaktır (Tunca ve ark. 2011).

Bu çalışmada 2013-2016 yılları arasında Trakya Bölgesi'nde yürütülen farklı çalışmalar sırasında bazı herbivor böcekler hakkında yapılan gözlemler raporlanmıştır. Çalışmada gözlemlenen bu durumlar, mevcut literatür ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Trakya Bölgesi'nde, 2013-2016 yılları arasında vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmaları sırasında toplanan larva, pupa ve ergin evrelerindeki herbivor böcekler, üzerinde bulunduğu bitki ile birlikte laboratuvara getirilmiş ve yetiştirilmiştir. Böceklerin arazide toplama aşaması, bitkiyi silkeleme ve gözle kontrol metotları ile yapılmış olup, laboratuvarında

yetiştirme aşaması ise içerisinde toplandığı bitkiyi içeren 10x10 cm ve 10x15 cm ebatlarında üzeri gazlı bez ile örtülü plastik kaplar içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yetiştirme süresince laboratuvar sıcaklığı 27°C ve nem %52 seviyesinde tutulmuştur. Bu süreçte böcekler gözlemlenmiş ve farklı davranışlar not edilmiştir. Yetiştirme kaplarında ergin hale ulaşan böcekler tayin edilmiş olup, Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü Entomoloji Müzesi'nde muhafaza edilmektedir.

## Sonuçlar ve Tartışma

### *Archips rosana* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae)

*A. rosana*'nın ait olduğu Tortricidae familyası, türlerin birçoğu larva halinde iken konukçu olduğu bitkilerin yapraklarını bükerek kendisine bir yuva oluşturduğu için "yaprak bükücü" olarak adlandırılmaktadır. Larvalar beslenme ve pupa oluşumu evrelerini bükükleri bu yaprak yuvalarda tamamlamaktadır. *A. rosana* yaprakların yanı sıra konak bitkinin çiçeklerinden, tomurcuklarından ve ufak meyvelerinden de beslenmesi ürün kayıplarına yol açmakta ve meyve verimini düşürmektedir (Meijerman ve Ulenberg 2000).

*A. rosana*, Rosaceae familyası dahil bir çok bitki familyası üzerinden beslenen polifag bir türdür. Türün larva aşamasında üzerinde beslendiği bilinen ve Paleartik Bölge'de dağılım gösteren konak bitkiler Aceraceae, Betulaceae, Caprifoliaceae, Cornaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Grossulariaceae, Juglandaceae, Pinaceae, Rhamnaceae, Rosaceae (*Crataegus* sp., *C. douglasii* Lindl, *Malus* sp., *M. domestica* Borkhausen, *M. sylvestris* Miller, *Prunus* sp., *P. armeniaca* Linnaeus, *P. amygdalus* Batsch, *P. avium* Linnaeus, *P. ceracus* Linnaeus, *P. domestica* Linnaeus, *P. mahaleb* Linnaeus, *P. persica* (Linnaeus), *P. spinosa* Linnaeus, *P. virginiana* Linnaeus, *Pyrus* sp., *P. communis* Linnaeus, *Ribes aureum* Pursh, *R. rubrum* Linnaeus, *Rosa* sp., *R. canina* Linnaeus, *Rubus* sp., *R. parviflorus* Nuttall, *R. rugosa* Smith, *R. idaeus* Linnaeus), Rutaceae, Salicaceae ve Ulmaceae familyalarına dahildir (Özdemir ve ark. 2005, Brown ve ark. 2008, Polat ve Tozlu 2010). Çalışma sırasında *A. rosana* bireyleri arazide *Pyrus communis* (Rosaceae) üzerinden larva halinde iken toplanmış ve bu bitki ile beslendiği laboratuvarında gözlenmiştir. Bununla birlikte larvaların karnivor beslenme davranışı gösterdiği de laboratuvar şartlarında gözlenen bir durum olmuştur. Tortricidae familyasına ait larvaların 2 farklı karnivor beslenme davranışı gösterdiği saptanmıştır.

Bir örnekleme kutusunda, iki *A. rosana* larvası arasında yamyamlık (kanibalizm) durumu gözlemlenmiştir. Şekil 1'de beyaz çember içerisinde gösterilen larvanın, diğer larvanın abdomeninin ucunu ısırarak vücut sıvısını çıkarttığı ve sıvı ile beslendiği görülmüştür.

Bir diğer örnekleme kutusunda ise iki *A. rosana* larvasının bir tanesinden Tachinidae parazitoidinin çıkıp fiçı pupa ördüğü ve bu pupanın bir kısmının aynı kutu içindeki sağlıklı olan diğer *A. rosana* larvası tarafından ısırılmış olduğu görülmüştür (Şekil 2). Birkaç gün sonra

sağlıklı olan larva pupa oluşturmuş ve metamorfoz süresi sonunda pupadan ergin birey çıkmıştır.



Şekil 1. *Archips rosana* larvaları arasında yamyamlık.

Sonuç olarak, her iki durumda da, normal şartlarda herbivor beslendiği bilinen *A. rosana*, muhtemelen ortamdaki besin sıkıntısı nedeniyle hem kendi türünden bir larva üzerinde hem de kendi türünü parazitize etmiş olan bir dipter üyesinin pupası üzerinden karnivor olarak beslenmiştir.



Şekil 2. *Archips rosana* larvasının Tachinidae pupası üzerinde predasyonu: (A) Predasyonu yapan sağlıklı *A. rosana* larvası. (B) Parazitoidlenmiş *A. rosana* larvası. (C), (D) Parazitize *A. rosana* larvasından çıkmış Tachinidae larvasının fiçı pupası (sağlıklı larva tarafından ısırılan bölge beyaz çember içine alınmıştır).

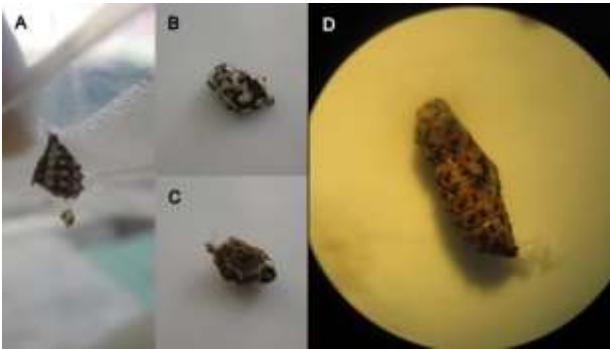
Besin kaynağı yetersiz olduğunda görülebilen yamyamlık, bunu gerçekleştiren canlıların yaşam süresini uzatabilir ya da yüksek protein içeren bu besinlerin tüketimi ile yamyamlığın gelişim ve üreme başarısını arttırabilir (Joyner ve Gould 1985, Kakimoto ve ark. 2003, Richardson ve ark. 2010, Wang ve Daane 2014). *A. rosana* hakkında literatürde karnivor ya da yamyamlık açısından bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bununla birlikte, farklı *Archips* ya da Tortricidae türlerinin larvaları hakkında yamyamlık bulguları mevcuttur (Smirnoff 1967, Sullivan ve ark. 2011, Wang ve Daane 2014). Wang ve Daane (2014)'in çalışmasında, araştırılan bir tortricid türünde (*Choristoneura rosaceana* (Harris)), türün larvasının sağlıklı olan larvadan ziyade, bir braconid türü tarafından parazite olmuş larvaya yönelik bir yamyamlık davranışı gösterdiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada *A. rosana* hakkında gözlemlenen iki farklı karnivor beslenme durumu da besin yetersizliğinin olduğu bir periyotta meydana gelmiştir. Besin yetersizliği de bir taraftan *A. rosana* larvaları arasında yamyamlığı; diğer bir taraftan da *A. rosana* herbivorunun, türdeşinden çıkmış dipter parazitoidinin pupasına yönelik gerçekleştirdiği predatörlük davranışını tetiklemiş olabilir.

#### Melitaea didyma (Esper) (Lepidoptera: Nymphalidae)

Bu kelebek türünün larvaları, *Plantago* sp. (Plantaginaceae); *Valeriana* sp. (Valerianaceae); *Antirrhinum* sp., *Digitalis* sp., *Linaria* sp., *Verbascum* sp., *Veronica* sp. (Scrophulariaceae); *Stachys* sp. (Labiatae); *Centaurea* sp.; *Trifolium* sp. (Papilionaceae) türlerine dahil olan bazı bitki türlerini besin olarak kullanmaktadır (Tolman 1997, Baytaş 2008, BRC 2011).

Araziden toplanmış iki adet *M. didyma* larvası aynı örnekleme kabı içerisinde yetiştirilmiştir. Larvalardan bir tanesi pupaya girmiş ve birkaç günün sonunda diğer larvanın ortamdaki besin yetersizliğinden dolayı aynı kaptaki bulunan pupa halindeki türdeşi üzerinden beslendiği görülmüştür (Şekil 3). Yamyam larva sonrasında pupasını oluşturmuş fakat muhtemelen ortam şartlarından ötürü pupadan ergin olarak çıkamamıştır. *M. didyma* larvasının karnivor ya da yamyam beslenmesi hakkında bir bilgiye literatürde rastlanmamıştır. Bununla birlikte bazı araştırmalarda, türün ait olduğu altfamilyaya (Melitaeinae) ait bazı türlerde yumurta ve larva yamyamlığının bulunduğu belirtilmiştir (Clark ve Faeth 1998, Kuussaari ve ark. 2004).



**Şekil 3.** *Melitaea didyma* larvasının pupa üzerindeki yamyamlığı: (A), (B), (C) Yamyamlığa uğramış olan pupanın parçaları. (D) Yamyam larvanın beslenmeden sonra oluşturduğu pupa.

*Melitaea cinxia* (Linnaeus) (Lepidoptera: Nymphalidae) ve *Erycia festinans* (Meigen) (Diptera: Tachinidae)

*Melitaea cinxia* türüne ait larval bireyler *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae) yaprakları üzerinde gregar halde beslenirken gözlemlenmiş ve larvalar besin bitkileri ile toplanarak laboratuvarında yetiştirilmiştir. Larva aşamasında lepidopter bireylerin bir tanesinden tachinid larvasının çıkış yapıp konak larva yakınında kendi pupasını oluşturmuş olduğu gözlenmiştir. Ergin halde pupasından çıkan dipter, *Erycia festinans* olarak teşhis edilmiştir.

*Erycia* tachinid cinsinin, Melitaeini lepidopterleri üzerinde spesyalist bir parazitoit olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Melitaeini'ye dahil olan *Melitaea spp.* ve *Euphydryas spp.*'ye ait türleri parazitlediği iyi bilinmektedir. (Herting 1960, Van Nouhuys ve Hanski 2004).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Erycia* cinsine ait sadece *fascinata* türü tespit edilmiş olup; bu tachinid türünün, *Verbascum* sp. (Scrophulariaceae) üzerinden beslenen *Melitaea didyma* türünü konak olarak kullandığı kaydedilmiştir (Bayram ve Kara 1998).

*Erycia festinans* dipter türünün ülkemizde varlığına dair yayınlanmış bir kayıt bulunmamaktadır. Bununla birlikte *E. festinans*'ın Bulgaristan ve Yunanistan'daki varlığı, türün Türkiye'de de bulunmasını beklenir kılmaktadır (Fauna Europaea 2014).

Dünyada yapılan çalışmalarda *Erycia festinans*'a ait bireylerin Avrupa ve Sibirya coğrafik bölgelerinde, larva evresinde olan *Melitaea cinxia* ve *Melitaea didyma* türlerini konak olarak kullandığı tespit edilmiştir (Ford ve ark. 2000, Wahlberg ve ark. 2001, Van Nouhuys ve Hanski 2004). Türkiye'de ise hem *Erycia festinans* tachinidinin, hem de türün *Melitaea cinxia* ile olan konak ilişkisinin ülkemizdeki varlığı bu çalışma ile ilk kez bulgulanmıştır.

#### Allophyes oxyacanthae (Linnaeus) (Lepidoptera: Noctuidae)

Larva aşamasında iken *Prunus spinosa* Linnaeus (Rosaceae) üzerinden toplanan larva laboratuvar şartlarında beslenerek yetiştirilmiştir. Ergin hale gelen dişi bireyin, yetiştirme kabının tavanına partenogenez ile yumurtalar bırakmış olduğu görülmüştür. Yumurtalar larva oluşumu için bekletilmiş fakat herhangi bir larva çıkışı olmamıştır. Literatürde *A. oxyacanthae* türünün partenogenez ile yumurta ürettiği hakkında bir bilgiye ulaşılamamıştır. Partenogenetik üreme, eşeysel üremeye uygun olmayan ortam şartlarında ya da erkeklerin sayıca az olduğu durumlarda türün neslinin devamlılığını sürdürme açısından oldukça faydalıdır. Ancak partenogenetik üremenin sürekliliği genetik çeşitliliği sınırlayacak ve türün kendileşmesini sağlayacaktır. *A. oxyacanthae* türünün partenogenetik üremeyi hangi çevresel tehdit altında gerçekleştirdiği konusu detaylı bir çalışmayı gerektirmektedir.

#### Aporia crataegi (Linnaeus) (Lepidoptera: Pieridae), Periclistus brandtii (Hymenoptera: Cynipidae)

*A. crataegi* larvaları, yuvası ile beraber *Pyrus communis* Linnaeus (Rosaceae) bitkisinden alınarak laboratuvara getirilmiştir. Yuva içerisine bakıldığında, Şekil 4'de gösterildiği üzere, 4 beyaz parazitoid kozası ve kozalar etrafında az hareket eden *A. crataegi* larvaları fark edilmiştir. Beyaz kozalardan *Periclistus brandtii* türüne ait ergin bireyler çıkmıştır. Bununla birlikte *P. brandtii* gal içlerinde yerleşimci konumda bulunarak yaşamını sürdüren bir türdür ve gal dışında bir yerde yerleşimci olduğuna dair bir bilgi bulunmamaktadır.



**Şekil 4.** *Pyrus communis* üzerinde bulunan *Aporia crataegi* yuvasında gözlenmiş *Periclistus brandtii* cynipid kozaları: (A) Yuva içerisinde gözükten beyaz renkteki *P. brandtii* kozaları (kozalar beyaz çember içine alınmıştır). (B) Başka bir açıdan yuva içerisinde gözükten *A. crataegi* larvaları (larvalar beyaz çember içine alınmıştır).

Cynipid gal yerleşimcileri, *Periclistus brandtii* türünde olduğu gibi, gal oluşturma yetilerini yitirmiş olmalarına rağmen, gal arıları gibi fitofag böceklerdir. Gal yerleşimcilerinin larvaları gal içerisindeki odacıklarda ya da galin dış dokularında beslenip büyür ve gelişebilir. Eğer yerleşimci türün gal içerisindeki birey sayısı çok fazla olursa, ortamdaki diğer gal arılarına toksik etki yapıp onları öldürebilirler. *Periclistus* türleri, *Rosa* türlerinde gal yapan *Diplolepis* sp. gallerinde yerleşimci konumundadır (Ronquist 1994, Katılmış ve Kıyak 2011). *Periclistus* larvaları yaz boyunca gal odacıklarında bulunur, kışı pupa öncesi evrede geçirir ve baharda da pupa olurlar; sonrasında ergin olarak gallerden çıkar, çiftleşir ve yumurtlamak için olgunlaşmamış bir gal seçerler (Shorthouse 1973, 1993, Shorthouse ve Leggo 2002, Katılmış ve Kıyak 2011).

*Periclistus* cinsinin ait olduğu Synergini cynipidleri, *Rosa* sp. üzerindeki Cynipidae (Hymenoptera) türlerinin sebep olduğu gallerin dışında ayrıca *Quercus* sp. üzerindeki Cecidomyiidae (Diptera) türlerinin oluşturduğu gallerde yerleşimci olabilmektedir (Katılmış ve Azmaz 2015). Cecidomyiidae taksonuna ait kimi türlerin ayrıca *Pyrus communis* bitkisinde de yaprakları şişirip bükerek gal oluşumuna neden olabildiği literatürde belirtilmiştir (Skuhrová ve ark. 2007).

Bu çalışmadaki gözlemede, Cecidomyiidae türlerinden birisinin *Pyrus communis* üzerinde oluşturduğu gal içerisine *Periclistus brandtii* bireyi yumurtalarını bırakmış olabilir. Bu kompleksin yakınlarına da *Aporia crataegi*'nin yumurta bırakması (veya türlerin biyolojik zamanına göre tam tersi), sonrasında da lepidopter yumurtalarının çatlayıp ilk instarların bu bölgelerden beslenip yuvayı bu gal etrafına örmeleri, ya da bu galde saklanmaları böyle bir sonuca neden olmuş olabilir.

Bununla birlikte *Periclistus* türleri *Rosa* sp. (Rosaceae) üzerindeki *Diplolepis* spp. ve *Liebelia* sp. gallerinde; *Smilax* sp. (Smilacaceae) üzerindeki *Diastrophus smilacis* Ashmead gallerinde gözlendiği literatürde bildirilmiştir (Penzes ve ark. 2012). *Periclistus* türlerinin *Pyrus communis* türü ya da cinsi ile bir ilişkide olduğuna dair bilgiye daha önceki literatür çalışmalarında rastlanmamıştır. Bu çalışmada gözlemlenen durumda ise

her olasılıkla *Periclistus brandtii* türünün *Pyrus communis* ile bir birlikteliği bulunduğu sonucuna varılmaktadır ve bu yeni bir gözlem bulgusudur.

*Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lepidoptera: Erebidae) ve *Mustha spinosula* (Lefebvre) (Hemiptera: Pentatomidae)

*Cydonia oblonga* Miller (Rosaceae) üzerinden toplanan *Mustha spinosula* ergin bireyleri (2 birey), aynı zamanda aynı bitkiden toplanmış olan *Lymantria dispar* larvaları (5 birey) ile beraber laboratuvar koşullarında 1 gün aynı örnekleme kutusu içerisinde bırakılmıştır. Bu süre sonunda kutu kontrol edildiğinde tüm lepidopter larvalarının ölüm katılığında olduğu (ölmüş olduğu) ve kutu içerisinde kahverengimsi-kırmızımsı lekeler bulunduğu görülmüştür.

*L. dispar* türü pek çok ülkede ağaç ve çalılara zarar derecesi fazla olan polifag ve istilacı bir türdür (Alford 2012). Kuzey yarım kürede Rosaceae familyasına dahil pek çok türü de içeren, 300'den fazla bitki ile beslenmektedir (GOERT 2003). Türün Palearktik Bölge'de larva aşamasında beslendiği bilinen bitkiler: Aceraceae, Anacardiaceae, Betulaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Myricaceae, Oleaceae, Pinaceae, Polygonaceae, Rosaceae “(*Crataegus* sp., *C. monogyna* Jacquin, *Cydonia* sp., *Malus* sp., *M. pumila* Miller, *Prunus* sp., *P. spinosa* Linnaeus, *P. domestica* Linnaeus, *Pyrus* sp., *P. communis* Linnaeus, *Rosa* sp., *Rubus* sp.)” Salicaceae, Tamaricaceae, Tiliaceae ve Ulmaceae taksonlarına dahildir (Lechowicz ve Mauffette 1986, Robinson ve ark. 2010, BRC 2011, Molet 2012).

*M. spinosula* türünün Aquifoliaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Oleaceae, Platanaceae, Rosaceae (*Crataegus* sp., *C. azarolus* Linnaeus, *Pirus malus* Linnaeus, *Prunus* sp., *P. amygdalus* Batsch) ve Salicaceae familyaları üzerinden beslendiği ya da bu bitkiler üzerinde bulunmuş olduğu bilgisi literatürde mevcuttur (Lodos ve ark. 1998, Kanat ve Akbulut 2005, Rider 2015).

*M. spinosula* türünün ait olduğu Pentatomidae familyası, rahatsız edildiğinde salgıladığı kötü kokuları ile bilinmektedir. Krall ve ark. (1999)'nın çalışmasında *Cosmopepla bimaculata* (Thomas) pentatomidinin salgıladığı kimyasalların predatörlerine karşı kullanılma durumları test edilmiştir. Türün genellikle çok rahatsız edilmedikçe bu kokuyu kullanmadan yürüyerek uzaklaştığı, ya da, ancak çok üzerine gelindiğinde önemli miktarda kokuyu saldırdığı bulunmuştur. Ayrıca bu kötü kokunun predatörler tarafından algılandığında, predatörün kokuyu salgılayan böceğin olduğu bölgeden uzaklaşmasında başarılı olduğu ve hatta avcılarının kokulu böcekleri gördüğünde dahi bölgeden kaçındıkları saptanmıştır. Bu duruma ek olarak, avcılarının bu kötü koku salan böcekleri çiğnemeleri, ağızlarında hoş olmayan tat ile birlikte uzun süren bir acı oluşmasına neden olmuştur (Krall ve ark. 1999).

Bu çalışmada gözlemlenen durumda ise; *M. spinosula* pentatomidi, aynı beslenme kabında kaldıkları *L. dispar* larvalarını tehdit olarak algılayıp kimyasal yaymış ve

larvalar da kimyasalın etkisiyle ölmüş olabilir. Diğer bir yandan, *M. spinosula*'nın fitofag özelliği bulunmasına rağmen türün bireyinin *L. dispar* larvaları üzerinden beslenmiş olma olasılığı da bulunmaktadır. *M. spinosula*'nın biyolojisi hakkında literatürde fazla bilgi bulunmamaktadır. Türün ait olduğu Pentatominae altfamilyası ve Halyini tribe'na ait bazı türler predatör özellik göstermektedir (Rider 2015). Bazı predatör pentatomid türlerinin tükürük bezlerindeki sıvıları kullanıp avlarını hızlı bir şekilde paralyze ederek ölümlerine neden oldukları ve geriye kurumuş halde vücut örtüsü kaldığı bilinmektedir (Martinez ve ark. 2014; Hyodo ve ark. 2014). Larvaların ölü hallerinin katılaşmış bir görüntüye sahip olması ve kap içerisinde vücut sıvısı lekelerinin görülmesi de bu tezleri destekleyebilir. Larvaların ölüm nedenlerinin, *M. spinosula*'nın salgıladığı kimyasalın etkisiyle mi yoksa predatör

davranışı nedeniyle mi olduğunu belirlemek için yeni gözlemler ile tekrar edilmesi gereklidir. *L. dispar* larvaları laboratuvar gözlemlerine göre oldukça obur ve dayanıklı larvalardır. Besin kalitesi sebebiyle ölme olasılıkları az denebilir. *L. dispar*, yüksek polifaglık özelliği göstermesi ile birlikte ekonomik önemi olan bir zararlıdır. Bu zararlıya yönelik yapılabilecek biyolojik mücadele çalışmalarında parazitoidlerle birlikte pentatomidlerin de kullanılma olasılığı olabilir.

### Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan bulguların bir kısmı birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür. Tür tanımlamaları ve katkıları için Doç. Dr. Yusuf Katılmış (Cynipidae), Doç. Dr. Meral Fent (Pentatomidae) ve Prof. Dr. Kenan Kara'ya (Tachinidae) teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Alford, D.V. 2012. *Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers: A Colour Handbook*. CRC Press, Boca Raton (FL), 480 s.
- Bayram, Ş. & Kara K. 1998. Türkiye Tachinidae (Diptera) faunası için yeni bir kayıt *Erycia fasciata* Villeneuve 1924. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 22(3): 217-224
- Baytaş, A. 2008. *Türkiye'nin kelebekleri: Doğa rehberi*, NTV Yayınları, İstanbul.
- BRC, Biological Records Centre - Database of insects and their food plants. 2011. <http://www.brc.ac.uk/dbif/> (Erişim: Eylül 2016).
- Brown, J.W., Robinson, G. & Powell, J.A. 2008. Food plant database of the leaf rollers of the world (Lepidoptera: Tortricidae). Version 1.0. <http://www.tortricid.net/foodplants.asp> (Erişim: Eylül 2016).
- Clark, B.R. & Faeth, S.H. 1998. The evolution of egg clustering in butterflies: a test of the egg desiccation hypothesis. *Evolutionary Ecology*, 12(5): 543-552.
- Fauna Europaea. 2014. Version 2.6. <http://www.faunaeur.org>
- Ford, T.H., Shaw, M.R. & Robertson, D.M. 2000. Further host records of some west Palaearctic Tachinidae (Diptera). *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 112(1): 25-36.
- GOERT - Garry Oak Ecosystems Recovery Team. 2003. Invasive species in Garry oak and associated ecosystems in British Columbia. Victoria (BC). [http://www.goert.ca/publications\\_resources/invasive\\_species.php](http://www.goert.ca/publications_resources/invasive_species.php) (Erişim: Eylül 2016).
- Herting, B., 1960. *Biologie der Westpaläarktischen Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae)*. Monographien zur angewandten Entomologie, 16: 1-188, Berlin.
- Hyodo, D., Himuro, C. & Fujisaki, K. 2014. Prey size affects the costs and benefits of group predation in nymphs of the predatory stink bug *Andrallus spinidens* (Heteroptera: Pentatomidae). *Journal of Ethology*, 32(3): 173-178.
- Joyner, K. & Gould, F. 1985. Developmental consequences of cannibalism in *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 78: 24-28.
- Kakimoto, T., Fujisaki, K. & Miyatake, T. 2003. Egg laying preference, larval dispersion and cannibalism in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Annals of the Entomological Society of America*. 96(6): 793-798.
- Kanat, M. & Akbulut, S. 2005. Determination of some pest insect species damaging oak forests in the south east Anatolia region (Kahramanmaraş) of Turkey. *Science and Engineering*, 8(2): 70-73.
- Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2011. Further study on *Periclistus brandtii* (Ratzeburg, 1831) (Hymenoptera, Cynipidae) from Turkey. *Entomological News*, 122(1): 51-54.
- Katılmış, Y. & Azmaz, M. 2015. Investigation on the inquilines (Hymenoptera: Cynipidae, Synergini) of oak galls from inner western Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 39(1): 168-173.
- Krall, B.S., Bartelt, R.J., Lewis, C.J. & Whitman, D.W. 1999. Chemical defense in the stink bug *Cosmopepla bimaculata*. *Journal of Chemical Ecology*, 25(11): 2477-2494.
- Kuussaari, M., Van Nouhuys, S., Hellmann, J.J., & Singer, M.C. 2004. *Larval biology of checkerspots*, Pp. 138-160. In: Ehrlich, P. R. & Hanski, I. (eds). *On the Wings of Checkerspots: A Model System for Population Biology*. Oxford University Press, Oxford and New York, 408 p.
- Lechowicz, M.J. & Mauffette, Y. 1986. Host preferences of the gypsy moth in eastern North American versus European forests. *Revue d'Entomologie du Québec*, 31(1): 43-51.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S. & Aksoy, S. 1998. *Faunistic Studies on Pentatomoidea: (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey*. Ege University Press, İzmir, 75 s.
- Martínez, L.C., do Carmo Queiroz Fialho, M., Zanuncio, J.C. & Serrão, J.E. 2014. Ultrastructure and cytochemistry

- of salivary glands of the predator *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Protoplasma*, 251(3): 535-543.
22. Meijerman, L. & Ulenberg, S.A. 2000. Arthropods of economic Importance: Eurasian Tortricidae. World Biodiversity Database. <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/index.php> (Erişim: Eylül 2016).
23. Molet, T. 2012. *CPHST Pest Datasheet for *Lymantria dispar asiatica**. USDA-APHIS -PPQ-CPHST.
24. Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S. & Bozkurt, V. 2005. Orta Anadolu Bölgesinde Kültür Bitkilerinde Zararlı Tortricidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 45(1-4): 17-44.
25. Penzes, Z., Tang, C.T., Bihari, P., Bozso, M., Schweger, S. & Melika, G. 2012. *Oak Associated Inquilines (Hymenoptera, Cynipidae, Synergini)*. Tiscia Monograph Series Volume 11, Szeged, 76 s.
26. Polat, A. & Tozlu, G. 2010. Erzurum'da *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitoidleri üzerinde araştırmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34(4): 529-542.
27. Richardson, M.L., Mitchell, R.F., Reigel, P.E. & Hanks, L.M. 2010. Causes and consequences of cannibalism in non-carnivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 55: 39-53.
28. Rider, D.A. 2015. Pentatomoidea Home page. North Dakota State University. <https://www.ndsu.edu/faculty/rider/Pentatomoidea/> (Erişim: Eylül 2016).
29. Robinson, G.S., Ackery, P.R., Kitching, I.J., Beccaloni, G.W. & Hernández, L.M. 2010. HOSTS - A database of the world's lepidopteran host plants, Natural History Museum, London. <http://www.nhm.ac.uk/hosts> (Erişim: Eylül 2016).
30. Ronquist, F. 1994. Evolution of parasitism among closely related species: phylogenetic relationships and the origin of inquilinism in gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae). *Evolution*, 48(2): 241-266.
31. Schoonhoven, L.M., Van Loon, J.J. & Dicke, M. 2005. *Insect-Plant Biology*. 2nd edn, Oxford University Press, Oxford, 440 p.
32. Shorthouse, J.D. 1973. The insect community associated with galls of *Diplolepis polita* (Hym.: Cynipidae). *Quaestiones Entomologica*, 9: 55-98.
33. Shorthouse, J.D. 1993. Adaptations of gall wasps of the genus *Diplolepis* (Hym.: Cynipidae) and the role of gall anatomy in cynipid systematics. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 165: 139-163.
34. Shorthouse, J.D. & Leggo, J.J. 2002. Immature stages of the galler *Diplolepis triforma* (Hymenoptera: Cynipidae) with comments on the role of its prepupae. *Canadian Entomologist*, 134: 433-446.
35. Skuhrová, M., Skuhřavy, V. & Massa, B. 2007. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Sicily. *Naturalista Siciliano*, 31: 261-309.
36. Smirnov, W.A. 1967. Effects of some plant juices on the ugly-nest caterpillar, *Archips cerasivoranus*, infected with microsporidia. *Journal of Invertebrate Pathology*, 9: 26-29.
37. Stam, J.M., Kroes, A., Li, Y., Gols, R., Van Loon, J.J., Poelman, E.H. & Dicke, M. 2014. Plant interactions with multiple insect herbivores: from community to genes. *Annual Review of Plant Biology*, 65: 689-713.
38. Sullivan, M., MacKinnon, D., Price, T., Biggs, A.R. & Blue, D. 2011. *Stone Fruit Commodity-based Survey Reference*. Cooperative Agricultural Pest Survey.
39. Tolman, T. 1997. *Butterflies of Britain and Europe*. Harpercollins Pub Limited, London.
40. Tunca, H., Kılınçer, N. & Özkan, C. 2011. Bitkiler, Herbivorlar ve Doğal Düşmanlar Arasındaki Trofik İlişkiler, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(2) 37-45.
41. Van Nouhuys, S. & Hanski, I. 2004. *Natural enemies of checkerspots*, Pp. 161-180. In: Ehrlich, P. R. & Hanski, I. (eds). *On the Wings of Checkerspots: A Model System for Population Biology*. Oxford University Press, Oxford and New York, 408 p.
42. Wahlberg, N., Kullberg, J., Hanski, I. 2001. Natural history of some Siberian Melitaeini butterfly species (Melitaeini: Nymphalidae) and their parasitoids. *Entomologica Fennica*, 12(2): 72-77.
43. Wang, X.G. & Daane, K.M. 2014. Cannibalism of parasitoid-attacked conspecifics in a non-carnivorous caterpillar. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 151(2): 112-121.