



Scoliidae Türlerinin Biyolojik Mücadeledeki Yeri ve Önemi (Hymenoptera: Vespoidea: Scoliidae)

Gözde Büşra ELÇİN¹

Nil BAĞRIAÇIK^{1*}

¹Niğde Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Niğde

*Sorumlu Yazar:

E-posta: n.bagriacik@gmail.com

Geliş Tarihi: 05 Mayıs 2012

Kabul Tarihi: 06 Temmuz 2012

Özet

Böcekler ormanlara, tarla mahsullerine zarar vererek, meyve ve sebzelerde kalite düşüklüğüne, yıllık ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Zararlı türlerin sebep olduğu kayıpların önüne geçebilmek için bazı böcek ve arı türleri doğal düşman olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada; tarım, mera ve ekinlerin bulunduğu arazileri hasara uğratarak, ekonomik anlamda zarar veren Coleoptera larvalarının doğal düşmanı olan Scoliidae familyasına ait biyolojik ve ekolojik özellikler açıklanarak, familyanın biyolojik mücadeledeki önemi belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: Scoliidae, Coleoptera, Scarabaeidae, ektoparazitlik, biyolojik mücadele.

*Bu çalışma, Ekoloji 2012 Sempozyumu'nda (03-05 Mayıs 2012, Kilis) sunulmuştur.

GİRİŞ

Birçok böcek türü belirli fenolojik dönemlerde meyve ve sebzelere doğrudan veya dolaylı olarak zarar vermekte, ürün kayıplarına neden olmaktadır [1]. Zirai mücadelede böceklerin zararlarını önlemek için çoğunlukla kimyasallar tercih edilmektedir. Ancak uzun vadede böceklerin pestisitlere karşı adaptasyon göstermesi ve direnç kazanmaları söz konusudur [2]. Aynı zamanda insektisitler doğal dengeyi bozmakta, zararlılar ile birlikte onlarla beslenen yararlı böcekleri de öldürmekte ve insan sağlığına olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu sebeplerden dolayı zararlı böcekleri engellemek için kimyasal ilaç kullanımının yerine onların doğal düşmanları olan başka böcekler veya mikrobiyal etmenlerden yararlanılmalıdır [3]. Zararlı böceklerin doğal düşmanlarını doğada artırıp, sürekliliğini sağlayarak zararlı böceklerin yoğunluğunu ekonomik zarar düzeyinin altında tutmak için yapılan işlemlere biyolojik mücadele denilmektedir [1]. Biyolojik mücadelede özellikle böceklerin kullanımı ile zararlı türlerin %99'u kontrol altına alınabilmektedir [4]. Doğada zararlı olarak adlandırılan türler üzerinde, Dermaptera, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera gibi bazı böcek takımları predatör olarak rol oynarken, Hymenoptera takımının pek çok üyesi de zararlılar üzerinde parazit veya parazitoit olarak kullanılmaktadır [1]. Örneğin; Avrupa mısır kurdu *Pyrausta nubilalis* ve Japon böceği *Popillia japonica*, doğal düşmanları ve parazitleri tarafından ortadan kaldırılırlar. Yine aynı amaçla, meyve zararlısı böceklerin larvalarıyla beslenen bazı yaban arısı türleri de doğal dengenin korunmasında önemli görevlere sahiptir [3]. Vespoidea (Yaban arıları) içinde yer

alan Scoliidae ile tarım zararlısı olan Scarabaeidae (Coleoptera) bireyleri arasında da benzer bir ilişki bulunmaktadır. Skolid dişileri konakçısını bulduğunda onu sıkıca kavrar ve felç eder. Bu esnada konukçusunun abdominal kısmına yumurtalarını yapıştırır ve kendisine yeni konukçular bulmak üzere oradan uzaklaşır. Amacı yumurtadan çıkan larvalarına besin sağlamak olan dişi skolidler ile mera ve ekin zararlısı olan skarablar arasındaki ektoparazitik ilişki sayesinde zararlı türler larva aşamasındayken doğal yoldan ekonomik zarar eşiği altında tutulmuş olur [4].

Bu çalışmada, Scoliidae dişileri ile Coleoptera larvaları arasındaki ektoparazitik ilişki açıklanarak, Scoliidae familyasının biyolojisi, ekolojisi ve biyolojik mücadeledeki önemini belirtmesi amaçlanmıştır.

Scoliidae Familyasının Sistematikteki Yeri

Scoliidae familyası ilk olarak Scoliidae üst familyası içinde değerlendirilmiştir. Evans ve West Eberhard 1970 [5] Aculeata grubunun; Bethyloidea, Scoliidea, Pompilioidea, Formicoidea, Vespoidea, Sphecoidea ve Apoidea olmak üzere 7 üst familya'dan oluştuğu bildirmiştir. Ancak Scoliidea'nın bazı familyaları arasındaki karmaşık ilişkilerden dolayı kategorilerin yeniden gözden geçirilmesi ve düzeltilmesi gerektiğini öne sürülmüş, muhtemel holofiletik benzerliklerine göre Hymenoptera'nın kategorik seviyeleri yeniden incelenerek, Bethyloidea, Vespoidea ve Sphecoidea olmak üzere 3 üst familya oluşturulmuştur. Scoliidae familyası; Vespoidea üst familyasına dahil edilerek sistematikte bugün bilinen yerini almıştır [6].

Morfolojisi

Scoliidae türlerinde anten dişide 12, erkekte 13 segmentli olup, dişilerde çengel şeklinde kıvrılmıştır. Bileşik gözler böbrek şeklindedir. Mesasternum ve metasternum'un enine bir dikiş ile bölünmesi ve kanat ucunda bulunan çok sayıdaki damarlanmalar familyanın karakteristik özelliklerini oluşturmaktadır. Hemen hemen tüm skolidlerde, vücudun sık tüylü olduğu ve bu tüylerin mahmuz şekli aldığı görülür. Bu nedenle 'mahmuzlu arılar' olarak bilinirler. Vücut büyüklükleri; ortalama 10-40 mm arasındadır, nadir olarak 50 mm büyüklüğünde olan türlerde görülebilir [6], [7], [8] ve [9]. Vücutlarının oldukça büyük olmasından dolayı diğer bir isimleri de 'mamut (dev, kocaman) arıları' dır. Dişi bireylerde vücut erkek bireylere göre her zaman daha büyüktür [10]. Abdomen kısmında siyah zemin üzerine sarı, turuncu ve kırmızı desenlere sahip olup; kanatları mavi, siyah, sarı ve kahverengi gibi farklı renklerden oluşmaktadır [8] ve [11]. Kanat renklemelerindeki farklılıklar yiyecek alımı ve çiftleşme gibi olaylarda bireylerin dikkatini çekerek, iletişimi kolaylaştırmaktadır [12]. Örneğin; dünyadaki en büyük arılardan biri olarak sayılan, ülkemizde de yayılış gösteren *Megascolia maculata maculata* alttürü 4 cm'den fazla boyu, parlak iki çift sarı benek ve iri yapısı ile dikkat çekicidir [7].

Biyolojisi

Skolidler rüzgara karşı hızlı bir şekilde uçan arılardır. Çiçeklerle beslenecekleri zaman uçuşa ara verirler. Günün erken saatlerinde erkek bireyler yoğun bir şekilde gözlenirken, dişi bireyler de öğleden sonra ortaya çıkarlar. Koku feromonları sayesinde erkek bireyler dişi bireylerin ortaya çıkacağını önceden anlamaktadır. Dişiler, toprak altında konukçularını ararken erkekler de toprağa yakın yerlerde uçarlar. Erkek bireyler sabaha kadar aktiftir. Erkek skolidlerden yaklaşık on beş bireyin bir çiçek üzerinde geceyi geçirmek için bir araya geldiğini gözlenmiştir. Dişi skolidler ise geceyi toprak altında geçirmektedir. Erkek bireylerin ömrü, dişilere göre üç, dört hafta daha kısadır [13]. Skolidler soliter yaşamı benimsediklerinden dolayı, yuvalarını koruma içgüdüsü gelişmemiştir. Eşek arılarının aksine insanlara saldırmazlar. Çok nadiren dişi bireylerin bacaklarında bulunan mahmuz şeklindeki dikenleri insanlara batırdığı görülebilir. Enerji ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla böceklerle beslenmenin dışında, çiçeklerin nektar ve polenleriyle de beslenmektedirler. Bu arıların vücut kıllarının polen taneceklerini tutma özellikleri olmadığı için tozlaşmaya katkıları, çok sınırlı düzeyde olmaktadır. Skolid dişileri çiftleştikten sonra bir süre dinlenir, çiçeklerden nektar alarak yumurtalarını olgunlaştırır [14] ve [15]. Üreme kapasitesileri oldukça düşüktür. Yaklaşık 50 gün yaşayan skolid dişileri, günde 2 yumurta üretmektedir. Bu da bir üreme sezonunda ortalama 50-70 yumurta demektir. Yumurtalar 2-4 mm. arasında; yuvarlak ve kutupludur. Birkaç hafta içinde yumurtadan çıkan larva, 35-41 günlük pupa evresini takiben 6-10 gün içerisinde ergin bireye dönüşmektedir [7], [15] ve [16].

Ekolojisi

Ilıman iklimlerde soliter arıların yaklaşık %70'i yuvalarını toprağa, geri kalan türleri ise böceklerin ağaç gövdelerinde oluşturup terk ettiği oyuklara yaparlar. Scoliidae gibi toprak kazıcı arıların çoğu, çıplak ya da seyrek bitki örtülü, kumlu, küçük partiküllü, kuru ve düşük humus içerikli toprakları tercih ederler. Seyrek bitki örtülü alanların tercih edilmesinin nedeni güneşten yüksek oranda faydalanmak ve bitki köklerinin yuva içerisinde gelişimini engellemektir [14].

Skolidler, tropik ormanlardan sıcak savanlara kadar çok farklı biyotoplarda ve ektoparazit oldukları skarabeidler ile aynı habitatlarda bulunabilirler [13]. Erkek bireyler genellikle bitkiler üzerinde, dişi bireyler ise kazdıkları tüneller içinde geceyi geçirirler. Hazirandan ekim ayına kadar aktivitesini sürdüren türler, havanın en sıcak olduğu ağustos ayında yoğun bir şekilde görülürler [7] ve [12].

Scoliidae Familyasının Biyolojik Savaşta Kullanılabilirliği

Ekonomik açıdan öneme sahip olan dişi skolidlerin konukçularını, Scarabaeidae familyasına mensup olan kadı lokmaları, manaslar, gerçek mayıs böcekleri, gergedan böcekleri, altın böcekleri ve bambullar oluşturmaktadır [7] ve [10].

Bu familya üyelerinin biyolojileri ve ekolojileri çok iyi bilinmemektedir. Ancak, bazı çalışmalarda türlerin tarım zararlılarından olan skarablara karşı entegre mücadelede kullanılmı başarılı sonuçlar vermiştir [12], [15], [16] ve [17]. Skolidler ile skarablara arasındaki ektoparazitik ilişkinin yanı sıra, Conopidae familyasından bazı dipterler ile skolidler arasında da parazitik bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Bazı *Conops* türlerinin çiçek üzerinde beslenme sırasında skolidler etrafında çok fazla bulunduğu, dişi bireyin yumurtasını erginleşmesi için skolid abdomeninin içine bıraktığı gözlemlenmiştir [12]. Yeni Gine'de yapılan bir araştırmada; sarı çiçek arısı olarak da bilinen *Radumeris tasmaniensis* (Scoliidae) türünün *Pericoptus* spp. (Scarabaeidae: Dynastinae) türü üzerinde ektoparazit olduğu bildirilmiştir. Ayrıca; dişi skolidlerin toprağın 1-2 metre derinliğine kadar indiklerini ve konakçısı olan skarab larvalarını %60 gibi yüksek bir oranda paralyze ettikleri belirtilmiştir [16]. *Campsomeriella annulata* (Scoliidae) türünün konakçılarını araştırılmıştır. Toprak altına Y şeklinde tüp tuzaklar kurarak dişi skolidde *Anomala rufocuprea* (Scarabaeidae) larvalarının kokusundan etkilenerek toprağa yöneldiği gözlenmiştir [17].

Ergin dişi skolidler yavrularına besin sağlamak için; çürümüş odun parçaları ve kumlu toprak yüzeyleri üzerinde alçak uçuş yaparak konukçularını arar. Genellikle konukçularının açtığı tünellerden yararlanan dişi skolidler, bazen de mandibulleri ve ön bacakları yardımıyla kendileri toprağı kazar. Konukçunun dışkı, kütikula kalıntısı ve kokusu çoğu zaman dişi skolidler için yol gösterici olur. Konukçularını buldukları anda, onları sıkıca kavrar ve torakslarına iğnelerini batırarak felç ederler. Bu kısa süreli felç sırasında yumurtalarını, avın lateraldeki en son çizgisinden başın sonuna kadar ki birbirini izleyen 2. ile 5. segmentleri arasına yapıştırırlar. Bu durum da konakçının hareketi bir miktar kısıtlanmış olur. Bazı skolid türleri parazitlenen larvanın etrafında hücre şeklinde bir oda açarken, bazıları da felç olan larvayı daha derine sürükleyerek açtığı odaya yerleştirir ve kendisine yeni konakçılar aramak üzere oradan uzaklaşır. Yaklaşık iki hafta içinde larva formuna gelen yumurtalar, direkt taze besinle karşılaşmış olur. Konakçıdan geriye sadece dış vücut örtüsü kalana kadar, vücut sıvısı ve iç organları ile beslenirler [6] ve [17]. Hawaii ve ABD'de skolidler ile biyolojik savaş yöntemi uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ülkemizde, skolidlerin biyolojileri tam olarak bilinmediğinden dolayı henüz bu konuyla ilgili yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Sadece, bazı skolid üyelerinin konukçuları tespit edilmiştir. Örneğin; *Scolia sexmaculata* türünün manas olarak da bilinen *Anomala*, *Anisoplia* (tahıl zararlısı), *Tropinota hirta* (sebze, meyve zararlısı) ve *Cetonia* larvalarına parazit olduğu, diğer bazı Scoliidae türlerininse, *Dynastes*, *Lucanus* ve *Melolontha* türlerinin larvalarını yok ettiği ortaya çıkarılmıştır [7].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Skolidlerin konakçı olarak tercih ettikleri skarablar, özellikle de mayıs böcekleri ağaç ve fidanların kökleri ile beslenip, ekili-dikili alanları hasara uğratmaktadır. Dolayısıyla elde edilen ürünün kalitesini düşürerek ekonomik anlamda zarar vermektedir. Bu durumun önüne geçmek için zirai mücadelede yaygın olarak kullanılan pestisitler yerine, zararlı böcekler ile beslenen doğal düşmanlardan faydalanmak en iyi mücadele yöntemi olarak kabul görmektedir. Skolid türleri, zararlı koleopter henüz larva evresindeyken onlar ile beslenerek zararlı popülasyonunu ekonomik düzeyin altında tutabilmektedir. Ancak; biyolojik mücadele uygulamalarında konak ve konakçıya ait özelliklerin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Biyolojik mücadelede açısından sağladığı ekonomik önem itibarıyla Scoliidae türleri ile ilgili ülkemizde daha fazla çalışma yapılması, familyaya ait bireylerin biyolojik özellikleri ve ekolojik istekleri hakkında daha fazla bilgi elde edilmesi ve skolidlerin ülkemizde biyolojik kontrol ajanı olarak aktif bir şekilde kullanılabilir hale getirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] İ. Oğuroğlu, Biyolojik Mücadele. Süleyman Demirel Üniversitesi. 8 (2000), pp. 1-12.
- [2] Ş. Çakır, Böceklerde insektisitlere direnç. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2005), pp. 21-29.
- [3] M.A. Onaran, Turuncgillerde Biyolojik Mücadele. 8. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. Bildiriler. Doğu Akdeniz Üniversitesi, 20-23 Ekim, Kıbrıs. (2008), p. 105.
- [4] <http://sutek.blogcu.com/biyolojik-mucadelede-kullanilan-canlilar/5112895> [2009].
- [5] H.E. Evans and M.J. West Eberhard, The Wasps. *University of Michigan Press*, Ann Arbor, (1970) pp.1- 265.
- [6] M.C. Day, G.R. Else and D. Morgan, The most primitive Scoliidae (Hymenoptera). *Journal of Natural History*. 15 (1981) pp. 671-684.
- [7] S. Anlaş, Bir Biyolojik Savaş Örneği. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (2004) pp. 28-30.
- [8] H. Goulet and J.T. Huber, Hymenoptera of the world: An identification guide to families. *Research Branch Agriculture Canada Press*, Canada. (1993) p. 668.
- [9] E. Grissell, Bees, Wasps, and Ants: The Indispensable Role of Hymenoptera in Gardens. *Timber Press*. China. (2010) pp. 1-335.
- [10] T. Osten, Die Scoliidien des Mittelmeer-Gebietes und angrenzender Regionen (Hymenoptera) Ein Bestimmungsschlüssel. *Linzer biologischen Beiträge*, 32 (2000) pp. 537-593.
- [11] M. Fallahzadeh and N. Saghaei, A Brief Study on The Scoliidae in Iran (Insecta: Hymenoptera). *Munis Entomology and Zoology*, 5 (2010) pp. 792-795.
- [12] T. Osten, Beobachtungen an Scoliidien (Hymenoptera) in der Türkei. *Linzer biologischen Beiträge*, 31 (1999) pp. 449-457.
- [13] T. Osten, E. Ebrahimi and A.M. Chahartaghi, Die Scoliidien des Iran und angrenzender Regionen mit Anmerkungen zu ihrer Lebensweise (Hymenoptera, Scoliidae). *Entomofauna*, 26 (2003) pp. 353-380.
- [14] I. Calabuig, Solitary Bees and Bumblebees in a Danish Agricultural Landscape. *PhD-Thesis. University of*

Copenhagen Department of Population Ecology. Denmark. (2000) p. 130.

[15] B.I.P. Barratt, Aspects of reproductive biology and behaviour of scoliid wasps. *DOC Science Internal Series 147. Department of Conservation*, Wellington. (2003) p. 11.

[16] B.I.P. Barratt, B.E. Willoughby, D. Wilson and A.M. Booth, The Yellow Flower Wasp, *Radumeris tasmaniensis* Saussure (Hymenoptera: Scoliidae): Potential Threat to New Zealand Native Fauna. *New Zealand Plant Protection*, 55 (2002) pp. 25-29.

[17] M. Inone and T. Endo, Below-ground host location by *Campsomeriella annulata* (Hymenoptera: Scoliidae), a parasitoid of scarabaeid grubs. *Japan Ethological Society*, 26 (2008) pp. 43-50.