

## ***Aphelinus paramali* (Zehavi & Rosen) (Hymenoptera: Aphelinidae)'nin farklı karpuz çeşitlerinde beslenen *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) üzerindeki popülasyon takibi<sup>1</sup>**

Yunus BAYRAM<sup>2</sup>, Erol BAYHAN<sup>3</sup>

**Population dynamic of *Aphelinus paramali* (Zehavi & Rosen) (Hymenoptera: Aphelinidae) on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) feeding on different watermelon varieties**

**Abstract:** The study of population dynamic of *Aphelinus paramali* which is parasitoid of *Aphis gossypii* feeding on different watermelon varieties were carried out in 2010-2011 in Diyarbakir province. In this study four different watermelon varieties (Crimson Tide F<sub>1</sub>, Crimson Sweet, Surme and Galactica) were used. This study carried out with a view to determine parasitoid species, population dynamic of the most effective parasitoid and the effect of watermelon varieties on pest and parasitoid. *A. paramali* was determined the most dominant species in both years. Population dynamic of parasitoid has showed increase in June and July months. Determination of *A. paramali* over vegetables especially over watermelon fields on *A. gossypii* is the first record for Turkey.

**Key words:** *Aphis gossypii*, *Aphelinus paramali*, parasitoid, population dynamic, watermelon varieties

**Özet:** Farklı karpuz çeşitlerinde beslenen *Aphis gossypii*'nin parazitoitlerinden *Aphelinus paramali*'ye ait popülasyon takibi çalışmaları Diyarbakır ilinde 2010-2011 yılları arasında yapılmıştır. Çalışmada dört farklı karpuz çeşidi (Crimson Tide F<sub>1</sub>, Crimson Sweet, Sürme ve Galactica) kullanılmıştır. Bu çalışmada *A. gossypii*'nin parazitoitlerinin belirlenmesi ve bunlardan etkili olan parazitoidin popülasyon takibi ile farklı karpuz çeşitlerinde beslenen zararlının parazitlenmesi üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaprakbiti üzerinde her iki yılda da en hakim parazitoid türünün *A. paramali* olduğu tespit edilmiştir. Parazitoidin popülasyon artışının haziran ve temmuz aylarında olduğu tespit edilmiştir. *A. paramali*'nin sebze alanlarında, özellikle karpuz alanlarında *A. gossypii* üzerinde tespit edilmesi Türkiye için ilk kayıttır.

**Anahtar Sözcükler:** *Aphis gossypii*, *Aphelinus paramali*, parazitoid, popülasyon takibi, karpuz çeşitleri

<sup>1</sup>Bu makale; Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde tamamlanan Doktora tez çalışmasının bir bölümüdür.

<sup>2</sup>Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: ybayram@hotmail.com

Alınış (Recieved): 15.04.2013

Kabul ediliş (Accepted): 19.06.2013

## Giriş

Karpuz; üretim miktarı, ekim alanı ve ekonomik önemi bakımından ülkemiz için önemli bir kültür bitkisidir. Türkiye karpuz üretim miktarı (3.864.490 ton) ve ekonomik önemi (307.970.000 \$) bakımından Çin ve İran'dan sonra dünya üçüncüsü olarak yer almaktadır (Anonim 2011a). Güneydoğu Anadolu Bölgesi karpuz üretimi bakımından Ege ve Akdeniz bölgelerinden sonra üçüncü sırada yer almakta ve Türkiye üretiminin ise önemli bir kısmını (% 14.4) karşılamaktadır (Anonim 2011b). Diyarbakır karpuz üretim miktarı bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne ait iller içerisinde % 33.7 üretim payı ile ilk sırada yer almaktadır (Anonim 2011b). Ayrıca ilin sembolü olan kendine has yerli karpuz varyeteleriyle Diyarbakır ili karpuz şehri olarak bilinmekte ve her yıl karpuz festivalleri düzenlenmektedir.

Ülkemizin tarımı ve ekonomisi için önemli bir kültür bitkisi olan karpuz, üretim esnasında zaman zaman çeşitli sorunlarla karşı karşıya gelmektedir. Bu sorunların bir kısmını da entomolojik sorunlar teşkil etmektedir. Karpuzda görülen en önemli sorunlardan biri de yaprakbiti zararlıdır (Akkaya 1995; Büyük & Özpınar 1999; Ölmez 2000).

Yaprakbitleri bitkilerin yapraklarında emgi yapması, fumajin oluşturması sonucu solunumu ve fotosentez işlemlerini engellemesi, yaprakbitinin çiftleşmeden vivipar olarak çoğalıp bitkilerde koloni oluşturması ve kanatlı formlarının ise başta Hıyar Mozaik Virüsü (CMV) hastalığı olmak üzere toplam 70 kadar virüs hastalığının vektörü olması (Düzgüneş & Tuatay, 1956), yılda pek çok döl vermesi, en çok kabakgiller ve pamukta zararlı olması (Lodos 1986), konukçu dizisinin çok geniş olması, bir konukçudan diğerine geçiş yapabilmesi (Satar et al. 2008), beslendiği konukçuya göre genetik yapısının değişiklik göstermesi (Thomas et al. 2009), sıcaklığa karşı çok tolerant olması (Xia et al.1999), bir dölünü kısa sürede tamamlayabilmesi (Aldryhim & Khalil 1995), yıl boyunca kanatlı ve kanatsız olarak yaşamını sürdürebilmesi ve kimyasal ilaçlara karşı direnç oluşturması (Hollingsworth et al. 1994; Afshari 2009;), yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaşması durumunda bitki çapı ve büyüklüğünü azaltabilmesi ve diğer zararlılara karşı bitkiyi daha hassas hale getirmesi (Silvia et al. 2005) bu zararlı ile mücadeleyi önemli kılmaktadır.

Bölgemizde Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde kavun ve karpuz ekim alanlarında yaprakbitlerinin ağustos ayında mücadeleyi gerektirecek bir popülasyon yoğunluğuna ulaştığı (Akkaya 1995; Ölmez 2000), karpuz ve kavun alanlarında önemli bir zararlı olduğu (Büyük & Özpınar 1999) bilinmektedir.

Yaprakbitinin parazitoitleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; Kaplan & Eubanks (2002), doğal düşmanların yaprakbitinin mücadelesinde önemli olduğunu, predator veya parazitoitlerin azalmasına sebep olan herhangi bir etkenin aynı zamanda ürünün de ekonomik anlamda azalmasına neden olacağını bildirmişlerdir. Yapılan pek çok çalışmada *Lysiphlebus testaceipes* ve *Aphidius colemani* gibi parazitoitlerin yaprakbitine karşı etkili doğal düşmanlar olduğu (Howard et al. 1985; Van Driesche & Bellows 1996; Kaplan & Eubanks 2002) vurgulanmıştır. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada *Aphis*

*gossypii* parazitoidi olarak en fazla *L. confusus*, *L. fabarum* türlerinin bulunduğu ancak literatürlerde ise en etkili parazitoidin *L. testaceipes* olduğu (Satar et al. 2009), başka bir çalışmada ise Çukurova Bölgesi'nde sebzelerde yaprakbitinin 7 tür parazitoidlerinin bulunduğu (Zeren 1989) bildirilmiştir. Bölgemizde Büyük & Özpınar (1999) tarafından yapılan bir çalışmada Diyarbakır ili kavun ve karpuz alanlarından alınan yaprakbitlerinden herhangi bir parazitoid elde edilemediği, buna karşın Ölmez & Ulusoy (2003) tarafından yapılan çalışmada ise karpuz ve kavun bitkileri üzerinden beslenen *A. gossypii* örneklerinden elde edilen parazitoidin *L. fabarum* olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışma ile Türkiye'de ilk kez varlığı tespit edilen yeni bir parazitoid türü olan *Aphelinus paramali* (Zehavi & Rosen) (Hymenoptera: Aphelinidae) tespit edilmiştir. Karpuzda önemli bir sorun olan *A. gossypii*'nin parazitoidlerinden en etkili tür olan *A. paramali*'nin popülasyon yoğunluğu bu çalışma ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin, yaprakbitine karşı biyolojik veya entegre mücadele konusunda yapılacak olan çalışmalara önemli katkı sunacağı düşünülmektedir.

## Materyal ve yöntem

*Aphelinus paramali*'nin popülasyon takibi çalışmaları Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde 2010-2011 yıllarında yürütülmüştür. Denemede Crimson Tide F<sub>1</sub>, Sürme, Crimson Sweet ve Galactica olmak üzere toplam dört karpuz çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 karakter (çeşit) ve 3 tekerrürlü (parsel) olarak kurulmuştur. Belirtilen çeşitlerin her biri 500 m<sup>2</sup>'lik parsellere sıra üzeri 1 m; sıra arası 2 m; bloklar arası 4 m ve parseller arası 3 m mesafe olacak şekilde karpuz fidesi dikimleri yapılmıştır (Şekil 1).

Crimson Sweet	Bloklar arası	Sürme	Bloklar arası	Galactica	Bloklar arası	Crimson Tide
Parseller arası		Parseller arası		Parseller arası		Parseller arası
Crimson Tide		Crimson Sweet		Sürme		Galactica
Parseller arası		Parseller arası		Parseller arası		Parseller arası
Galactica		Crimson Tide		Crimson Sweet		Sürme

**Şekil 1.** *Aphelinus paramali*'nin popülasyon takibinin yürütüldüğü deneme alanı planı.

**Figure 1.** The testing field that population dynamic of *Aphelinus paramali* were carried out.

Fideler birkaç gerçek yaprağa ulaştıktan sonra yaprak örneklemeleri haftalık olarak alınmaya başlanmış ve hasat sonuna kadar devam edilmiştir. Yaprak örnekleri alınırken her parselden rastgele 10 bitkinin alt, orta ve üst kısmından birer adet olmak üzere toplam 30 yaprak alınmıştır. Alınan bu yapraklar çıplak gözle ve

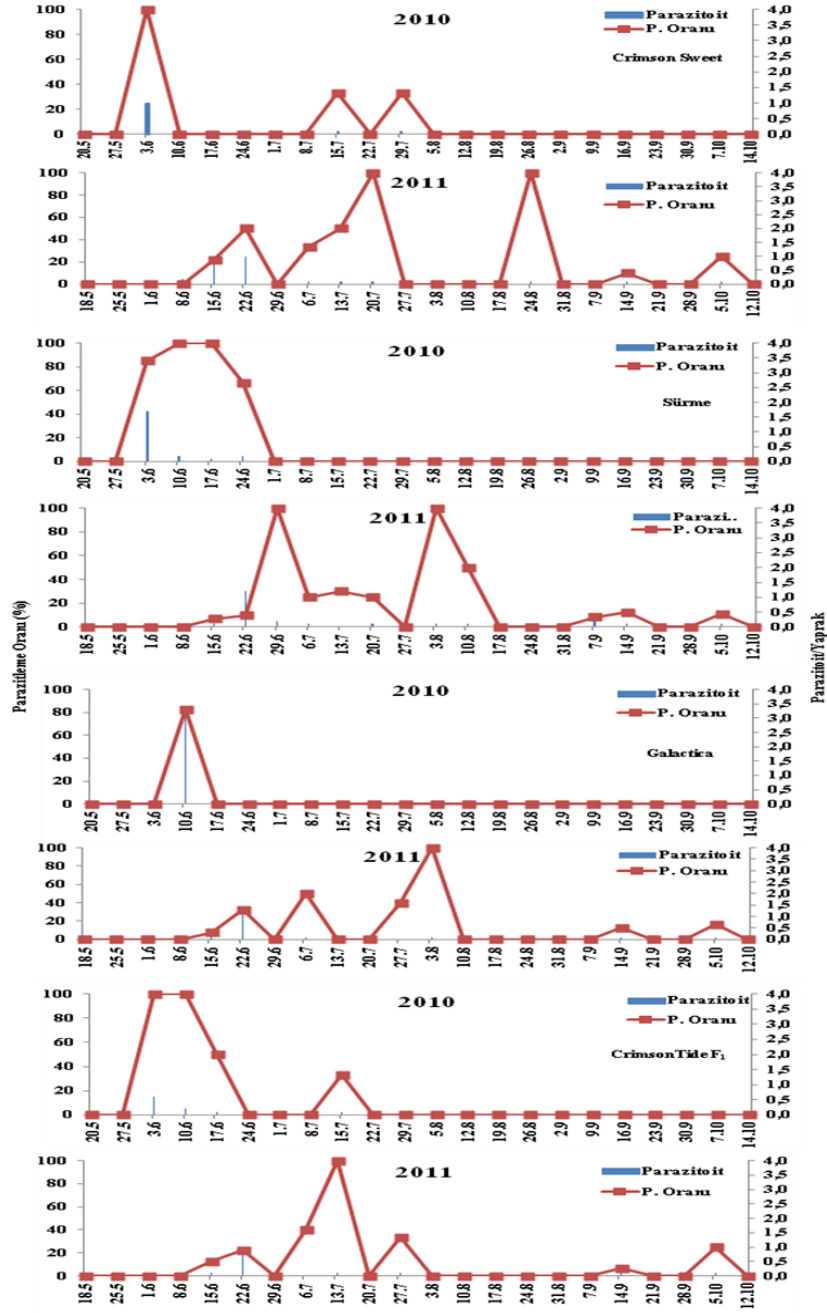
Stereoskopik binoküler mikroskop yardımıyla incelenerek hem yaprakbiti sayımları, hem de mumyalaşmış bireylere bakılarak parazitlenmiş birey sayımları yapılmıştır (Lodos 1986; Büyük & Özpınar, 1999; Ölmez & Ulusoy, 2003; Satar et al. 2009). Yapılan sayımlar sonucunda elde edilen verilerden her çeşit için yaprak başına ortalama parazitlenme sayıları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen ortalamalar her yıl için hazırlanan grafiklerde sunulmuştur.

Sayımlar yapıldıktan sonra ergin elde etmek ve tür teşhislerini yapabilmek amacıyla her parselde ait yapraklar ayrı ayrı kese kâğıtlarına alınarak, üzerine etiket bilgileri (tarih, parsel numarası ve çeşit adı) yazılmıştır. Bu kese kâğıtlarının uçlarına çıkış yapan parazitoitlerin toplanmasını sağlamak amacıyla birer adet cam tüp takılarak sıkıca bağlanıp, iklim odasında kültüre alınmıştır. Parazitoit örnekleri 10-15 gün içinde kontrol edilerek cam tüpte ve kese kâğıdında bulunan erginler ayıklanmıştır. Elde edilen parazitoit erginleri teşhise hazır hale getirilerek, Dr. Mohammad HAYAT tarafından teşhis edilmiş ve teşhis sonucuna göre tüm örneklerin *A. paramali* olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl çalışmaları da ilk yılda olduğu gibi yapılmıştır.

## **Bulgular ve tartışma**

Çalışmaların yapıldığı her iki yılda da *Aphelinus paramali*'nin yoğun olarak bulunması ve hakim tür olması nedeniyle, popülasyon takibi çalışmaları bu tür üzerinden yapılmıştır. *A. paramali*'nin dünyada ilk tespiti İsrail'de Zehavi & Rosen (1989) tarafından yapılmıştır. Kaliforniya'da Godfrey & McGuire (2004), biyolojik mücadele amacıyla bazı salım çalışmalarında *A. paramali*'nin etkinliğini araştırmış olup, başarılı bir şekilde yaprakbitini baskı altına aldığını ve bölgeye adapte olduğunu saptamışlardır. İran'ın kuzeybatısında yeni bir konukçu olan *Aphis pomi* (de Geer) üzerinde varlığı Darsouei et al. (2011) ve Larsen (2011) tarafından tespit edilmiştir. Ülkemiz için ise bu çalışma ile *A. paramali*'nin varlığının tespit edilmesi ilk kayıt olma özelliği taşımaktadır.

*Aphelinus paramali*'nin 2010 ve 2011 yıllarında farklı karpuz çeşitleri üzerinde beslenen *Aphis gossypii*'yi parazitlenme durumu Şekil 2'de verilmiştir. Crimson Sweet çeşidinde yaşamını sürdüren *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumuna bakıldığında 2010 yılında 03 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu 1 mumyalaşmış yaprakbiti/yaprak ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve parazitlenme oranı bakımından da % 100 parazitlenme görülmüştür. Ancak daha sonraki haftalarda yaprakbiti popülasyonu birkaç hafta üst üste sıfır seviyesine düşüncü parazitoit varlığını gösterememiş ve sezon sonuna kadar sıfır seviyesinde seyretmiştir (Şekil 2). Aynı çeşitte *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumu 2011 yılı sayım ortalamalarına bakıldığında 22 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu 1 mumyalaşmış yaprakbiti/yaprak ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve % 50 parazitlenme görülmüştür. Daha sonraki haftalarda 20 Temmuz ve 24 Ağustos tarihlerinde parazitlenme oranı % 100 seviyelerine ulaşarak iki pik noktası oluşturmuş ancak bu haftalarda yaprakbiti yoğunluğu 0.1 birey/yaprak seviyesinde çok düşük olduğundan sezon sonuna kadar parazitoit popülasyonu sıfır seviyesine yakın seyretmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Diyarbakır ilinde 2010 ve 2011 yıllarında farklı karpuz çeşitlerinde beslenen *Aphis gossypii*'nin parazitoidi *Aphelinus paramali*'nin popülasyon dalgalanması ve parazitlenme oranı.

Figure 2. Population dynamic and parasitization rate of *Aphelinus paramali* that feeding on *Aphis gossypii* on different watermelon varieties in Diyarbakir province in 2010 and 2011.

Sürme çeşidinde yaşamını sürdüren *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumuna bakıldığında 2010 yılı 03 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaşmış, parazitlenme oranı bakımından da % 75 parazitlenme görülmüş ve bu oran sonraki iki haftada (10-17 Haziran) % 100 seviyesine ulaşmıştır. Ancak daha sonraki haftalarda yaprakbiti popülasyonu birkaç hafta üst üste sıfır seviyesine düşünce parazitoit varlığını gösterememiş ve sezon sonuna kadar sıfır seviyesinde seyretmiştir (Şekil 2). Sürme çeşidi üzerinde 2011 sayım ortalamalarına göre *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumuna bakıldığında 22 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaşmış ve % 10 parazitlenme görülmüştür. Bir sonraki hafta 29 Haziran tarihinde ve 03 Ağustos tarihlerinde parazitlenme oranı % 100 seviyelerine ulaşarak iki pik noktası oluşturmuş ancak bu haftalarda yaprakbiti yoğunluğu çok düşük olduğundan sezon sonuna kadar parazitoit popülasyonu ve parazitlenme oranı düşük seviyede kalmıştır (Şekil 2).

Galactica çeşidinde yaşamını sürdüren *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumuna bakıldığında 2010 yılı 10 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaşmış ve parazitlenme oranı bakımından da % 82.5 parazitlenme görülmüştür. Ancak daha sonraki haftalarda yaprakbiti popülasyonunun sıfır seviyesine düşmesiyle birlikte parazitoit varlığını gösterememiş ve sezon sonuna kadar popülasyon yoğunluğu ve parazitlenme oranı sıfır seviyesinde seyretmiştir (Şekil 2). Galactica çeşidi üzerinde yaşamını sürdüren *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumu 22 Haziran 2011 tarihinde popülasyon yoğunluğu 1.3 mummylaşmış yaprakbiti/yaprak ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve % 32.5 parazitlenme görülmüştür. Parazitlenme oranı 6 Temmuz tarihinde % 50'ye ve 03 Ağustos tarihinde % 100'e ulaşarak iki pik noktası oluşturmuş ancak bu haftalarda yaprakbiti yoğunluğu 0.1 birey/yaprak seviyesinde çok düşük olduğundan sezon sonuna kadar parazitoit popülasyonu ve parazitlenme oranı düşük seyretmiştir (Şekil 2).

Crimson Tide F<sub>1</sub> çeşidinde yaşamını sürdüren *A. gossypii* bireylerinin *A. paramali* tarafından parazitlenme durumuna bakıldığında 2010 yılı 03 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu 0.6 mummylaşmış yaprakbiti/yaprak ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve parazitlenme oranı bakımından da % 100 parazitlenme görülmüştür. Ancak daha sonraki haftalarda yaprakbiti popülasyonunun sıfır seviyesine düşmesiyle birlikte 15 Temmuz tarihine kadar parazitoit varlığını gösterememiş, 15 Temmuz tarihinde ikinci pik noktası oluşmuş ve sezon sonuna kadar popülasyon yoğunluğu ve parazitlenme oranı sıfır seviyesinde seyretmiştir. Aynı çeşitte 2011 yılı sayım ortalamalarına bakıldığında 22 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu 0.8 mummylaşmış yaprakbiti/yaprak ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve % 22.2 parazitlenme görülmüştür. Parazitlenme oranı 13 Temmuz tarihinde % 100'e ulaşarak pik noktası oluşturmuş ancak bu haftalarda yaprakbiti yoğunluğu 0.1 birey/yaprak seviyesinde çok düşük olduğundan sezon sonuna kadar parazitoit popülasyonu ve parazitlenme oranı düşük seyretmiştir (Şekil 2).

Her iki yılın yaprakbiti ve parazitoit popülasyon yoğunluklarına bakıldığında haziran ayında yaprakbiti ve parazitoit popülasyonu eş zamanlı olarak fazla görülmekte sıcakların başlaması ile birlikte yaprakbitinin kanatsız formu

azalmakta, buna bağlı olarak parazitoit popülasyonunda da düşüşler meydana gelmekte ve sıcakların düşmesi ile birlikte hasat sonuna doğru eylül ayında tekrar yaprakbiti ve parazitoit popülasyonunda artış meydana gelmektedir. İlk yılda temmuz ayından sonra parazitlenme hemen hemen hiç görülmezken ikinci yılda çok düşük miktarda da olsa parazitlenme devam etmiştir. İki yılın iklim koşulları (aşırı yağış) nedeniyle ekime başlama ve hasat tarihlerinde zorunlu değişimler olmuştur. Bu değişiklik iki yılın yaprakbiti ve parazitoit popülasyon yoğunluğunu etkilediği tahmin edilmektedir. Çeşit bazında değerlendirildiğinde *Galactica* ve *Sürme* çeşitlerindeki yaprakbitlerinde daha fazla parazitoit yoğunluğu gözlenmiştir. Brodner & McNeil (1994), patates alanlarında *Aphidius nigripes*'in haziran ayı başlarında *Macrosiphum euphorbia* ile birlikte görülmeye başladığını bildirmiştir. Godfrey & McGuire (2004), *A. gossypii*'nin popülasyonunun pik yaptığı seviyeye ulaştığında *Aphelinus* near *paramali*'nin de büyük çoğunluğunun başarılı bir şekilde yaprakbitlerini parazitlediğini ve hâkim olduğunu, Kaliforniya'da *A. near paramali*'nin başarıyla yerleştiğini, bu parazitoidin *A. gossypii*'nin kontrolünde önemli bir rol alabileceğini ve kimyasal uygulamaları azaltabileceğini vurgulamışlardır. Godfrey & McGuire (2004), 2000-2002 yılları arasında Kaliforniya'daki pamuk alanlarında *Aphis gossypii*'yi parazitleyen *Aphelinus* near *paramali* ve *Aphelinus gossypii* olmak üzere iki parazitoit türünü biyolojik mücadele amacıyla, 10 ayrı lokasyonda salım yaparak her iki parazitoidin yerleşme ve kışlama gibi davranışlarını incelenmişlerdir. *A. near paramali*'nin daha iyi bölgeye adapte olduğunu, 10 lokasyonun ikisinde kış ve erken ilkbaharda ergin olarak neslini sürdürebildiğini, bu iki alandan birinin nehrin kenarında bir yer ve diğerinin ise turunçgil bahçesine bitişik bir alan olduğunu, böylece her iki yerde de yıl boyunca yaprakbitinin popülasyonunun varlığı nedeniyle parazitoidin de neslini devam ettirmesi açısından uygun alanlar olduğunu ve San Joaquin Valley'de kış koşullarında başarılı bir şekilde ergin olarak yaşayabildiğini vurgulamışlardır.

Russell (1989), biyolojik mücadele açısından bir agroekosistemde bitki çeşitliliğinin fazla olmasının parazitoit ve predatörlerin etkinliğini arttırabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada da denemenin yürütüldüğü alanının çevresi tek yıllık (mercimek, nohut, buğday, arpa, yem bitkileri, mısır, aspir, domates, biber, patlıcan ve pamuk) pek çok kültür bitkileriyle ve çok yıllık bitkilerle (kayısı, nar, elma, şeftali, badem) kaplı, meyve ve bağ alanlarının bulunduğu Dicle nehrinin kıyısında bir alandır. Dicle nehrinin etrafı Hevsel bahçeleri olarak bilinen yoğun olarak sebzeçiliğin yapıldığı bitki florası ve böcek faunası bakımından zengin doğal düşmanların barınma, yaşama ve yerleşme imkânı bulunabilen bir bölgedir. Böylece bu bölgede *A. paramali*'nin daha kolay adapte olduğu ve gelecek yıllarda daha etkili olacağı düşünölmektedir. Yaprakbitinin kanatsız formu düşük sayıda olmasına rağmen bu düşük yoğunlukta bile parazitlenme oranının yüksek olması ve yaprakbitlerinin baskı altına alındığı kanaatini oluşturmuştur. Bu sonuçlar kimyasal ilaçlama yapılmadan mevcut doğal düşmanlardan yararlanarak daha bilinçli mücadele edilebileceğini göstermiştir.

*Aphelinus paramali*'nin popülasyon yoğunluğu ve parazitlenme oranı, çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da haziran sonu ve temmuz başında zararlının nimflerinin görölmesiyle birlikte parazitlemenin başladığı görölmüştür. Yıl boyunca yaprak

örnekleme sonucu sayımı yapılan tüm yaprakbitlerinin toplam mumyalaşmış yaprakbitlerine oranına bakıldığında 2010 yılı için % 42.2 parazitlenme oranı ve 2011 yılı için % 14 parazitlenme oranı gerçekleşmiştir. Bulaşıklılık ve parazitlenme oranlarına bakıldığında genellikle *Galactica* ve *Sürme* çeşitlerinde daha fazla parazitoit yoğunluğu gözlenmiştir.

Yaprakbiti, doğal düşmanlar ve deneme süresince alınan iklim verileri (günlük sıcaklık ve nem ortalamaları) arasında olası bir ilişkinin varlığı için korelasyon hesaplamaları yapılmıştır. Yaprakbitinin kanatsız formu ile parazitoit arasında % 59.7, yaprakbiti ile ortalama nem arasında % 10.9 oranında pozitif ilişki görülmüştür. Parazitoit ile ortalama sıcaklık (% -2.75), parazitoit ile haftalar (% -23) ve parazitoit ile yaprakbitinin kanatlı formu arasında (% -3.7) negatif bir ilişki görülmüştür.

Dünyada yaprakbiti ile mücadele genellikle sentetik insektisitlerin sık aralıklarla kullanılmasıyla yapılmaktadır. Ancak bu durum genellikle hem yaprakbitinin hem de doğal düşmanların bu kimyasal ürünlere karşı direnç oluşturmasıyla sonuçlanmaktadır (Sun et al. 1994). Pestisitlerin çevresel etkileri ile ilgili olarak suyun kirlenmesi, besinlerde toksik kalıntı varlığı ve insan sağlığına olumsuz etkileri gibi pek çok etki sıralanabilir (Laher et al. 2000; Akol et al. 2002; Pavela et al. 2004). Kimyasal mücadelenin başta direnç oluşumu olmak üzere pek çok olumsuz etkileri olduğu için ideal bir mücadele metodu değildir (Gibson et al. 1982). Biyolojik mücadele alternatif bir mücadeledir. Sadece ekolojik değil aynı zamanda ekonomik ve sosyal bir olgudur. Biyolojik mücadele programının başarısı kullanılan doğal düşmana, yetiştirilen ürüne ve uygulamanın yapılacağı alana bağlıdır (Ben Halima 2011). Yaprakbiti ile başarılı bir biyolojik mücadele için doğal düşmanların tespiti, etkinliklerinin ve kullanılabilirliklerinin araştırılması gerekmektedir (Rabasse & Van Steenis 1987). Aphelinidae familyası biyolojik mücadelede açısından önemli türleri kapsamakta (Kalacı & Erkin 1988) ve bu türler birçok ülkede zararlılara karşı mücadelede başarılı olmaktadır (Dixon 1998).

## Sonuç

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önceki çalışmalarda karpuz alanlarında *A. gossypii* üzerinde herhangi bir parazitoit bulunmadığı (Büyük & Özpınar, 1999) ve daha sonra yapılan bir çalışmada *L. fabarum*'un tespit edildiği (Ölmez & Ulusoy, 2003) bildirilmiştir. Bu çalışmalara ilaveten *Aphelinus paramali*'nin ülkemizde varlığının tespit edilmesi ilk kayıt olma özelliğini taşımaktadır.

Bu çalışma ile karpuzda önemli bir sorun olan yaprakbiti (*A. gossypii*)'nin parazitoitlerinden *A. paramali*'nin popülasyon yoğunluğu belirlenmiştir. Karpuzda çeşit farkının yaprakbiti ve parazitoit popülasyonu üzerine etkisi irdelenmiş ve çeşit farkının parazitlenme oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yaprakbitinin yoğun olarak koloni oluşturduğu haftalarda parazitlenmede de yoğunluk olduğu, yaprakbiti bireylerinin büyük çoğunluğunun parazitlendiği ve parazitoidin yaprakbitini baskı altına alabildiği görülmüştür. Parazitoidin konukçusu ve iklim koşulları (sıcaklık ve nem) ile olan ilişkisi istatistiksel olarak saptanmıştır.



Sonuç olarak; kimyasal ilaçlama yapılmadan mevcut doğal düşmanlardan yararlanarak daha sağlıklı mücadele edilebileceği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın ileride bu konuda yapılacak olan biyolojik mücadele araştırmalarına önemli bir katkı sağlayacağı ve temel veri oluşturacağı düşünülmektedir.

## Teşekkür

*Aphelinus paramali* teşhisi için Dr. Mohammad HAYAT [Aligarh Islam University Department of Zoology Aligarh- INDIA]'a, bu çalışmaya katkı ve desteklerinden dolayı Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP Proje No: 10-ZF-08)'ne ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM Proje No: 10/10-01/01-06)'ne teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Afshari A., E. S. Negadian & P. Shsihebor 2009. Population density and spatial distribution of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on cotton in gorgan, Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 11: 27-38.
- Akkaya A. 1995. Diyarbakır ve Şanlıurfa İlleri Sebze Alanlarında Bulunan Zararlı ve Yararlı Böcek ve Akar Türlerinin Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana, 80 s.
- Akol A. M., S. Sithanatham, P. G. N. Njagi, A. Varela & J. M. Mueke 2002. Relative safety of sprays of two neem insecticides to *Diadegma mellipla* (Holgmen) a parasitoid of the diamondback moth; effects on adult longevity and foraging behavior. *Crop protection*, 2: 853-859.
- Aldryhim Y. N. & A. F. Khalil 1995. Biological studies of Melon aphid, *Aphis gossypii* Glover, on squash under field conditions. *Agricultural Science*, 7 (1) 75-83.
- Anonim 2011a. Fao (Food and Agriculture Organization). <http://faostat.fao.org> (Erişim Tarihi: 16 Kasım 2012).
- Anonim 2011b. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 16 Kasım 2012).
- Ben Halima K. M. 2011. Effectiveness of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson as biocontrol agent of *Aphis gossypii* Glover infesting pepper plants. *European Journal of Entomological Science*, 1: 1.
- Brodner J. & J. N. McNeil 1994. Seasonal ecology of *Aphidius nigripes* (Hymenoptera: Aphidiidae), a parasitoid of *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera: Aphididae). *Entomological Society of America*, 86: 794-798.
- Büyük M. & A. Özpınar 1999. Diyarbakır ili kavun ve karpuz ekim alanlarında zararlı *Aphis gossypii* Glover (Homoptera : Aphididae ) ve predatörlerinin popülasyon gelişmesi üzerinde bir araştırma. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana, 249-259.
- Darsouei R., J. Karimi & M. M. Awal 2011. First record of *Aphelinus paramali* Zehavi and Rosen 1989 (Hymenoptera. Aphelinidae), parasitoid of *Aphis pomi* de Geer (Homoptera, Aphididae) in Iran, and its phylogenetic position based on sequence data of ITS2 and COI genes. *Entomological Research, Seoul*, 41(5): 194-200.
- Dixon A. F. G. 1998. Aphid ecology. Second edition, Chapman & Hall, London, UK.
- Düzgüneş Z. & N. Tuatay 1956. Türkiye Aphid'leri. Ziraat Vekâleti, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü, 4: 63 s.

- Gibson R. W., A. D. Rice, J. A. Pickett, M. C. Smith & R. M. Sawicki 1982. The effects of the repellents dodecanoic acid and polygodial on the acquisition of non-semi and persistent plant viruses by the aphid *Myzus persicae*. *Annals of Applied Biology*, 100: 55-59.
- Godfrey K. & M. McGuire 2004. Overwintering of *Aphelinus* near *Paramali* (Hymenoptera: Aphelinidae), an introduced parasite of the cotton aphid in the San Joaquin Valley, California. *Florida Entomologist*, 87 (1): 88-91.
- Hollingsworth RG., BE. Tabashnik DE. Ullman, MW. Johnson & R. Messing 1994. Resistance of *Aphis gossypii* (Aphididae) to Insecticides in Hawaii: Spatial Patterns and Relation to Insecticide Use. *Journal of Economic Entomology*, 87 (2): 293-300.
- Howard C. M., A. J. Overman, J. F. Price, & E. E. Albrechts 1985. Diseases, Nematodes, Mites, and Insects Affecting Strawberries in Florida. University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, Agricultural Experimental Station. Bulletin 857: 52.
- Kalacı Z. & E. Erkin 1988. Türkiye Aphelinid'leri ve Dünyadaki Durumları Üzerinde Bir İnceleme. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 12 (2): 13 -123.
- Kaplan I. & M. D. Eubanks 2002. Disruption of cotton aphid (Homoptera: Aphididae) natural enemy dynamics by red imported fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Environmental Entomology*, 31: 1175-1183.
- Laher J., B. Gadji & D. Dia 2000. Predicted buffer zones to protect temporary pond invertebrates from ground-base insecticide applications against desert locust. *Crop Protection*, 19: 489-500.
- Larsen K. 2011. First Record of *Aphelinus Paramali* Zehavi and Rosen 1989 (Hymenoptera, Aphelinidae), Parasitoid of *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae) in Iran, and Its Phylogenetic Position Based on Sequence Data. *Entomological Research*, 41 (5): 194-200.
- Lodos N. 1986. Türkiye Entomolojisi II. Genel, Uygulamalı ve Faunistik. Ege Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 429, Bornova- İzmir, 580 s.
- Ölmez S. 2000. Diyarbakır ilinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri İle Bunların Parazitoid Ve Predatörlerinin Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balçalı, Adana, 109 s.
- Ölmez S. & M. R. Ulusoy 2003. A Survey of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Diyarbakır, Turkey. *Phytoparasitica*, 31 (5): 524-528.
- Pavela R., M. Barnet & F. Kocourek 2004. Effect of Azadirachtin applied systemically through roots of plants on the mortality, development and fecundity of the Cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). *Phytoparasitica*, 32: 286-294.
- Rabasse J. M. & M. J. van Steenis 1987. Biological control of aphids. In: Albajes R et al. (eds) Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops. Kluwers Academics Publishers, Netherlands, 235-243.
- Rondon S. I., D. J. Cantliffe & J. F. Price 2005. Population dynamics of the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae), on strawberries grown under protected structure. *Florida Entomologist*, 88 (2).
- Russell E. P. 1989. Enemies hypothesis: A review of the effect of vegetational diversity on predatory insects and parasitoids. *Environmental Entomology*, 18: 590-599.
- Satar S., U. Kersting & N. Uygun 2008. Effect of temperature on population parameters of *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) on pepper. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 115 (2): 69-74.
- Satar S., G. Satar, M. Karacaoğlu & N. Uygun 2009. *Lysiphlebus confusus* Tremblay and Eady, *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) ve *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Braconidae)'in *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae) üzerinde farklı sıcaklıklarda

- bazı biyolojik özellikleri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, s: 326.
- Sun Y., G. Feng, J. Yuan & K. Gong 1994. Insecticide resistance of cotton aphid in North China. *Entomologica Sinica*, 1: 242–250.
- Thomas S., P. Mistral, V. Chareyron, B. Barral, N. Boissot & F. Vanlerberghe-Masutti 2009. Genetic diversity of the melon aphid *Aphis gossypii* Glover in different melon growing areas of France. 8<sup>th</sup> International Symposium on Aphids Programme and Abstracts 8-12 Juny 2009, Catania, Italy.
- Van Driesche R. G. V. & T. S. Bellows 1996. Biology and arthropod parasitoids and predators, pp. 309- 335 In Biological Control. Chapman and Hall, NY.
- Xia J.Y., W. van der Werf & R. Rabbinge 1999. Influence of temperature on bionomics of Cotton Aphid, *Aphis gossypii*, on Cotton. *Entomologia Experimentalis et Applicata Kluwer Academic Publishers*, 90: 25–35.
- Zehavi A. & D. Rosen 1989. A new species of Aphelinus (Hymenoptera: Aphelinidae) from Israel, with notes on the mali group. *Israel Journal of Entomology*, 32: 101-108.
- Zeren O. 1989. Çukrova Bölgesinde Sebzelerde Zararlı Olan Yaprakbitleri (Aphidoidea) Türleri Konukçuları, Zararları ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, 205 s.