

Orta Anadolu Bölgesi'nde parazitoit *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türlerinin popülasyon değişimi ve konukçusu süne [*Eurygaster* spp. (Hem: Scutelleridae)] ile ilişkileri¹

Münevver KODAN² M. Oktay GÜRKAN³

ABSTRACT

Population fluctuations of parasitoid *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) species and its relations with the host is sunn pest [*Eurygaster* spp. (Hem:Scutelleridae)]in Central Anatolia Region

The study was carried out in wheat field in Ankara and Konya provinces during 2004 and 2005 years. Population fluctuations of *Trissolcus* species which are egg parasitoids of sunn pest were determined by hanging yellow sticky traps in area surrounded by trees and in wheat field and by counting parasitized egg batches of sunn pest. Sunn pest population and relationship with parasitoid were determined by counting frame (50x50cm) in the wheat field.

In Central Anatolia Region, *Trissolcus* spp., has begun to emerge from overwintering when the temperature was 12°C and above it. The last parasitoid has seen in September. It was determined that first parasitoid emerge from overwintering was female. Female parasitoid population mostly was seen in the wheat field and male parasitoid population has been recorded in the wooded area. However, it was determined that parasitoids have always an activity between wheat fields and wooded areas. This study showed that *Trissolcus* species have 2 generations in per year in wheat fields.

Sunn pest eggs were determined in wheat field starting from the first week of may until the third week of june. Parasitized sunn eggs were recorded from may to july. Two different *Trissolcus* species were obtained from parasitized eggs; these species were *T. rufiventris* (Mayr) and *T. semistriatus* Nees was dominant species in parasitized sunn pest eggs.

Keywords: *Trissolcus* spp., *Eurygaster* spp. wheat, Central Anatolia

¹ “Yumurta Parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) Türlerinin Orta Anadolu Bölgesinde Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar” isimli doktora tezinin bir bölümüdür.

² Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü- Yenimahalle/Ankara

³ Ankara İleri Teknoloji Yatırımları A.Ş. Ank. Üniver. Teknoloji Geliştirme Bölgesi Gölbaşı/Ankara Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail:muneverkodan@gmail.com

Alınış (Received): 29.04.2015, Kabul edilmiş (Accepted): 18.01.2016

ÖZ

Çalışma 2004 ve 2005 yıllarında Ankara ve Konya illerindeki buğday alanlarında yürütülmüştür. Sünenin yumurta parazitoidi *Trissolcus* türlerinin popülasyon değişimi, buğday tarlası ve çevresindeki ağaçlara sarı yapışkan tuzaklar asılarak ve buğday tarlalarındaki parazitli süne yumurtaları değerlendirilerek belirlenmiştir. Süne popülasyonu buğday tarlasında çerçeve (50x50cm) sayımları ile belirlenmiş ve parazitoit ile ilişkileri ortaya konulmuştur.

Orta Anadolu Bölgesinde *Trissolcus* türleri kışlaktan sıcaklık 12°C ve üzerinde olduğunda çıkmaya başlamış ve en son parazitoit eylül ayında görülmüştür. Kışlaktan ilk olarak dişi parazitoitlerin çıktığı belirlenmiştir. *Trissolcus* türlerinin dişi popülasyonu daha çok buğday tarlasında, erkek popülasyonu ise ağaçlık alanda kaydedilmiştir. Ancak parazitoitin ağaçlık alan ile buğday tarlaları arasında daima bir hareketliliğinin olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada bu türlerin hububat alanlarında yılda 2 döl verdiği ortaya konulmuştur.

Buğday tarlalarında süne yumurtalarının mayıs ayının ilk haftasında görülmeye başladığı ve haziran ayının üçüncü haftasına kadar doğada bulunduğu saptanmıştır. Parazitli süne yumurtaları mayıs ayından başlamış, temmuz ayına kadar doğada görülmeye devam etmiştir. Parazitli süne yumurtalarından iki farklı *Trissolcus* türü elde edilmiştir, bu türler *T. rufiventris* (Mayr) ve *T. semistriatus* Nees olarak kaydedilmiştir. Parazitli süne yumurtalarında baskın türün *T. semistriatus* olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Trissolcus* spp., *Eurygaster* spp., buğday, Orta Anadolu

GİRİŞ

Temel besin kaynaklarımızdan biri olan buğday en fazla Orta Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilmekte olup, ekim alanı 79 192 084 dekar, üretim miktarı 19 000 000 tondur (Anonim 2014). Türkiye'de buğdayın ana zararlısı konumunda olan sünenin [*Eurygaster* spp.(Hem: Scutelleridae)] etkili yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türleridir. Yumurta parazitoidleri, konukçuya özelleşmeleri nedeni ile biyolojik mücadele çalışmalarında başarılı şekilde kullanılmaktadırlar. Ülkemizde hububat alanlarında bu parazitoitin popülasyonu yüksek olduğu zaman süne üzerinde etkili bir baskı unsuru oluşturmakta ve buğday alanlarında süne zararı azalmaktadır. Bunun sonucu kimyasal mücadeleye ihtiyaç duyulmadan doğal biyolojik mücadele ile bu zararlıya karşı başarı elde edilebilmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda Dünya'da yaygın olarak bulunan *Trissolcus* cinsinin Ülkemizde 22 türü belirlenmiştir (Akıncı ve Soysal 1992, Brown 1962, Çatalpınar 1972, Dikyar 1981, Doğanlar 2001, Çetin ve ark. 2011, Karsavuran 1986, Kaya ve ark. 2009, Kılıç ve ark. 1980, Koçak ve Kılınçer 2001, Koçak ve Kodan 2006, Kodan 2013, Lodos 1961, Melan 1994, Memişoğlu ve Özer 1994, Öncüler ve Kıvanç 1995, Şimşek ve Sezer 1985, Şimşek ve ark. 1994a, Tarla 1997, Yüksel 1968). Ülkemizin yedi coğrafik bölgesinde de bulunan bu parazitoitin, Akdeniz Bölgesi'nde 16 (Doğanlar 2001, Kılıç ve ark. 1980, Koçak ve Kılınçer 2001, Lodos 1961, Şimşek ve ark. 1994a, Şimşek ve Sezer 1985, Tarla 1997, Yüksel 1968) Ege

Bölgesi'nde 9 (Koçak ve Kılınçer 2001, Karsavuran 1986, Kaya ve ark. 2009), Marmara Bölgesi'nde 11 (Akıncı ve Soysal 1992, Çetin ve ark. 2011, Melan 1994) Doğu Anadolu Bölgesi'nde 3 (Koçak ve Kılınçer 2001). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 4 (Koçak ve Kılınçer 2001) İç Anadolu Bölgesi'nde 12 (Koçak ve Kılınçer 2001, Koçak ve Kodan 2006), Karadeniz Bölgesi'nde 3 (Koçak ve Kılınçer 2001) türü olduğu saptanmıştır. Bölgelere göre hakim tür değişmekle birlikte *Trissolcus semistriatus* (Hym.: Scelionidae) ve *T. grandis* (Hym.: Scelionidae) tüm bölgelerde bulunmaktadır (Koçak ve Kılınçer 2001, Kodan 2013). Yapılan çalışmalarla süneye karşı uzun yıllardan beri yapılan ilaçlı mücadele uygulamalarının bu parazitoitleri olumsuz etkilediği ortaya konulmuştur (Babaroglu 2006, Koçak ve ark. 2008, Varma and Singh 1987, Zeren ve ark. 1994). Bu çalışmalara göre süne mücadelesinde kullanılan kimyasallar, parazitoitleri öldürerek popülasyonlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde süne mücadelesinde başarılı olmak için, sadece kimyasal mücadele uygulamalarının yeterli olamayacağı, sünenin doğal düşmanlarından yararlanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Sünenin doğal düşmanı arasında Hymenoptera takımına bağlı yumurta parazitoitleri, Diptera takımına bağlı nimf ve ergin parazitoitleri, birçok polifag predatörler ve entomopatojenler bulunmaktadır (Waage 1998). Bu doğal düşmanlar içinde, süne popülasyonunu baskı altına almada en etkili olan yumurta parazitoidi *Trissolcus* spp. (Hym.: Scelionidae) dir (Brown 1962, Lodos 1961, 1986, Melan 1994, Memişoğlu ve Özer 1994, Popov *et al.* 1985, Rosca *et al.*, 1996, Şimşek ve ark. 1994a, Şimşek ve Sezer 1985, Yüksel 1968). *Trissolcus* türlerini süne mücadelesinde kullanabilmek için popülasyon durumlarının bilinmesi ve doğada varlıklarının korunmasına yönelik yapılacak çalışmalar içinde popülasyonlarının artırılması önemlidir. Bu amaçla hububat alanlarının çevresinde ağaçlık alanların oluşturulması, parazitoitin alternatif konukçularının bulunması oldukça etkilidir. Çalışma buğday tarlası ve çevresindeki ağaçlarda yumurta parazitoidi *Trissolcus* türlerinin popülasyon durumlarını ve konukçusu süne ile ilişkilerini belirlemek amacı ile 2004 ve 2005 yıllarında Ankara ve Konya illerinde yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Çalışmalar; 2004 ve 2005 yıllarında Ankara (Bala Tarım İşletmesi) ve Konya (Sarayönü-Konuklar Tarım İşletmesi) da farklı iki buğday tarlasında aşağıda belirtilen yöntemlere göre yürütülmüştür.

Buğday tarlasında ve çevresindeki ağaçlık alanda *Trissolcus* türlerinin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Yumurta parazitoidi *Trissolcus* spp.'nin popülasyon takibini yapmak için buğday alanlarında 2004 yılında Ankara-Bala Tarım işletmesinde deneme kurulmuş ve süne popülasyonu düşük olunca, denemeye Konya Sarayönü'ndeki Konuklar Tarım İşletmesi'nde devam edilmiştir. 2005 yılında Konya-Sarayönü Konuklar

Tarım İşletmesi'nde ve Ankara-Bala Tarım İşletmesi'nde olmak üzere iki yerde deneme kurulmuştur. Bu denemelerde buğday tarlasının içine ve çevresindeki ağaçlara (badem, söğüt ve ığde) sarı yapışkan tuzaklar asılarak parazitoitlerin popülasyonları takip edilmiştir. Sarı yapışkan tuzaklar, yerden 1.70 cm yükseklikte (Şimşek 1996) ağaçlara 4 m aralıklarla toplam 5 adet ve buğday tarlasına her tekerrüre 1 adet olarak asılmıştır.

Denemeler 20 dekarlık buğday tarlasında tesadüf parselleri deneme desenine göre, her bir tekerrür 4 dekar olacak şekilde 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve tuzaklar haftalık değiştirilmiştir. Tuzaklar laboratuvara getirilerek stereomikroskop altında incelenmiş ve bulunan parazitoitlerin sayısı, cinsiyeti kaydedilmiş ve türlerin tespiti için alkole alınmışlardır. Çalışmalara, parazitoitler kışlaklarından çıkmadan önce (hava sıcaklığı 10°C'yi geçmeden) başlanmış, birbirini izleyen üç hafta süreyle parazitoit tespit edilmeyince son verilmiştir. Parazitoidin teorik olarak döl hesaplaması günlük sıcaklık ortalamalarından böcek gelişim eşiği (15,5°C) çıkarılmış ve etkili sıcaklıklar toplamı bulunmuştur. Bir dölün gelişmesi için gerekli olan etkili sıcaklıklar toplamı (Th.C.) 129 gün derece olarak alınmıştır.

Buğday tarlasında sünenin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Buğday tarlasında süne popülasyon takibi çerçeve (1/4 m²) sayımları ile yapılmıştır. Çerçeve sayımları her tekerrürde tesadüfi olarak 8 adet olmak üzere her bir deneme alanında ve her sayım tarihinde 1/4 m²'lik alanda bulunan bitkiler teker teker incelenerek yumurta, nimf ve erginler sayılarak kaydedilmiş ve toplam 40'ar sayım yapılmıştır. Bu sayımlar ile sünenin yumurta, nimf ve ergin popülasyonu belirlenmiştir. Çerçeve içindeki parazitli-parazitsiz süne yumurtalarının tümü ayrı ayrı tüplere alınarak sonuçlar kaydedilmiştir. Çalışmaya mayıs ayının üçüncü haftasında başlanmış ve temmuzun üçüncü haftasında bitirilmiştir. Çerçeve sayımları haftalık yapılmıştır.

***Trissolcus* türlerinin belirlenmesi**

Deneme alanının çevresindeki ağaçlara ve buğday tarlasının içine asılan sarı yapışkan tuzaklar laboratuvara getirilerek, *Trissolcus* türlerinin bulunup bulunmadığına stereomikroskop altında bakılarak cinsiyet ayrımları yapılmış ve sayıları kaydedilmiştir. Belirlenen parazitoitler işaretlendikten sonra, tiner ile yapışkandan arındırılarak tür teşhisi için alkol içine alınmışlardır. Deneme alanındaki çerçeve sayımlarında çerçeve içinde bulunan süne yumurtaları alınmış ve her biri ayrı tüpe konularak etiketlenmiştir. Bu yumurtalardan çıkış yapan parazitoitler etiketlenerek tür teşhisi için hazırlanmışlardır. Tuzaklarda ve süne yumurtalarında tespit edilen *Trissolcus* türlerinin teşhisi stereomikroskop altında yapılmıştır. *Trissolcus* türlerinin teşhisi Prof. Dr. Erhan KOÇAK tarafından yapılmıştır. İklim verileri, deneme alanlarına data loger konularak elde edilmiştir.

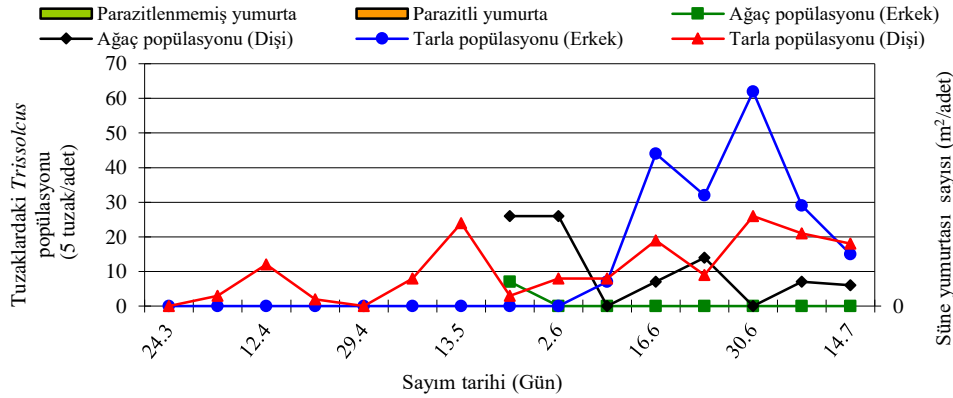
SONUÇLAR

Trissolcus türlerinin doğada bulunma sürelerini belirlemek ve konukçusu süne yumurtası ile ilişkisini ortaya koymak amacı ile buğday tarlasında ve ağaçlık alanda 2004 ve 2005 yıllarında denemeler yürütülmüştür. Elde edilen verilere göre parazitoitin yaşamı süresince popülasyon durumu ve konukçusu arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

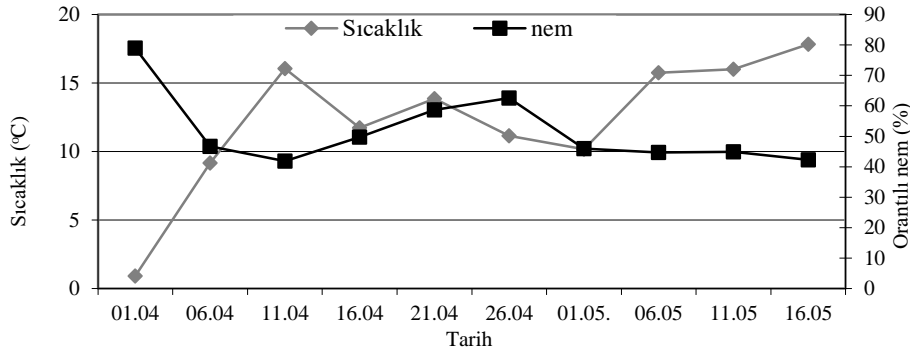
2004 yılı çalışmaları

Birinci yıl parazitoitlerin kışlaktan çıkış tarihini belirlemek için Ankara Bala Tarım İşletmesi'nde yer alan buğday tarlasının çevresindeki badem, iğde, akasya, karaağaç, çam ve çiçekli çalılara ilk sarı yapışkan tuzaklar 30.3.2004 tarihinde asılmış ve haftalık kontrollerle 18.5.2004 tarihine kadar burada çalışmaya devam edilmiştir. Fakat deneme yerinde yeterli süne yoğunluğu bulunamayınca denemeye 21.05.2004 tarihinden itibaren Konya-Sarayönü Konuklar Tarım İşletmesi'nde devam edilmiştir. Buğday tarlasında parazitoit popülasyonunu takip için tarlada ilk süne görüldüğünde, sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır.

Ankara'da ilk dişi parazitoit 6 Nisan'da (1 adet) ve ilk erkek parazitoit (1 adet) 18 Mayıs'ta tespit edilmiş ve daha sonra popülasyon takibine 21 Mayıs'ta Konya'da devam edilerek son parazitoit çıkışı 2 adet dişi ile 21 Eylül'de kaydedilmiştir (Şekil 1). Ankara'da 2004 yılında dişi parazitoitin çıkış yaptığı hafta (06-10.04.2004) pentat sıcaklık ortalaması 12.76°C (Şekil 2) olarak belirlenmiştir.



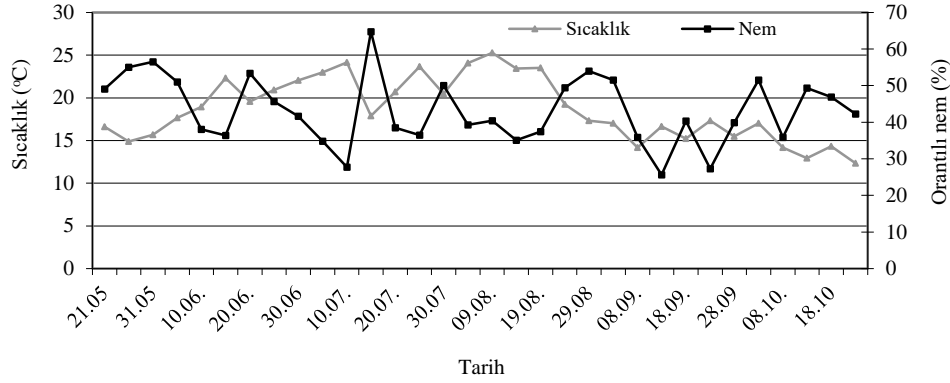
Şekil 1. Konya ilinde 2004 yılında *Trissolcus* popülasyonu ve süne yumurta sayısı.



Şekil 2. Ankara ilinde 2004 yılı (nisan-mayıs) sıcaklık ve nem değerleri.

Şekil 1 incelendiğinde buğday alanı ve ağaçlık alandaki tuzaklarda erkek ve dişi parazitoit 21 Mayıs'ta birlikte tespit edilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde tarladaki tuzaklarda 9 Haziran'a kadar dişi popülasyonu yükselmiş ve 27 adet dişi belirlenmiştir. Bu tarihte erkek birey sayısı 7 adet ile daha az sayıda kaydedilmiştir. 25 Haziran'da tam tersi bir durum gerçekleşerek dişi parazitoit sayısı azalırken (7 adet), erkek birey sayısı artmıştır (16 adet). Dişi popülasyonu 1 Temmuz'da 54 adet ergin ile tekrar artmaya başlamış, 15 Temmuz'da dişiler 8 Temmuz'da erkek parazitoitlerin popülasyonları düşmüştür. Bu süre içinde ağaçtaki tuzaklarda bulunan parazitoitleri incelediğimizde dişi parazitoitler 25 Haziran'a kadar düşük seviyede bulunmuş ve bu tarihten itibaren yükselmeye başlayarak 8 Temmuz'da 47 adet ergin dişi ile popülasyon en üst seviyeye ulaşmıştır. Aynı tarihte erkek popülasyonu da 142 adet ile en yüksek seviyede belirlenmiştir. Bu tarihten itibaren hem erkek hem de dişi popülasyonu azalmış, 21 Temmuz da her iki cinsiyetin popülasyonunun tekrar arttığı ve 5 Ağustos'ta ise popülasyonlarının düşmeye başladığı görülmüştür. Ağaçtaki parazitoit sayısı 8 Temmuz'a kadar erkek lehinde, bu tarihten sonra dişi lehine dönmüştür. En son erkek parazitoit 1 Eylül, dişi parazitoit ise 21 Eylül'de ağaçlık alandaki tuzaklarda kaydedilmiştir. Bu tarihlerde deneme alanındaki sıcaklık sırasıyla 17-15°C ve nemin ise %51-40 olduğu belirlenmiş ve sonraki günlerde sıcaklık daha da düşmüştür (Şekil 3).

Konya'da 2004 yılı günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılarak, *Trissolcus* türlerinin gelişme eşiği 15,5°C ve thermal constant değeri 129 gün derece alınarak döl hesabı teorik olarak hesaplama sonucu, parazitoitin hububat alanında birinci dölünü 27 Haziran'da ve ikinci dölünü 17 Temmuz'da tamamladığı belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Konya ilinde 2004 yılı (mayıs-ekim) sıcaklık ve nem değerleri.

Konya'da 2004 yılında buğday tarlasında sünenin, ergin, yumurta ve nimf miktarını belirlemek için çerçeve (1/4 m²) sayımları yapılmıştır. Çerçeve kullanılarak yapılan sayımlarda sünenin ilk kışlamış ergini (3.5 adet/m²) ve parazitlenmemiş yumurtası (39 adet/m²) 21 Mayıs'ta, nimfi (3.5 adet/m²) ve parazitli yumurtası (112 adet/m²) 31 Mayıs'ta tespit edilmiştir (Çizelge 1). 25 Haziran'a kadar nimf popülasyonu yüksek olmuş ve 1 Temmuz'dan itibaren yeni nesil erginler görülmeye başlanmıştır. Süne yumurtası 21 Mayıs ile 25 Haziran'a kadar belirlenmiştir. Parazitli süne yumurtası 31 Mayıs 25 Haziran tarihleri arasında kaydedilmiştir. En fazla parazitli yumurta 31 Mayıs 14 Haziran tarihleri arasında belirlenmiştir. Konya'da doğal parazitlenme oranı %73.31 olarak tespit edilmiştir. 2004 yılında yapılan çalışmada bulunan yumurtaların tarlada bırakılması sonucu parazitlenmemiş gibi görülen yumurtalar içinde parazitli olanlarda bulunabileceği ve böylece parazitlenme oranının belirlenen (%73.31) daha yüksek olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 1 ve Şekil 1).

Çizelge 1. Konya ilinde 2004 yılında buğday tarlasındaki çerçeve sayımları sonucu sünenin yumurta, nimf ergin sayısı ve yumurtaların parazitlenme oranı (%)

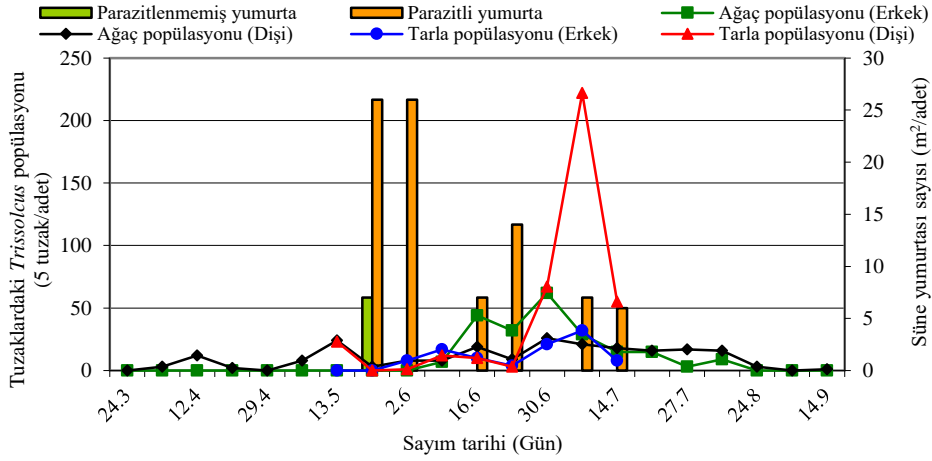
| Tarih | Ergin (adet/m ²) | Nimf (adet/m ²) | Yumurta (adet/m ²) | Parazitli yumurta (adet/m ²) | Parazitlenme oranı (%) |
|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|------------------------|
| 21.05 | 3.5 | 0 | 39 | 0 | 0 |
| 31.05 | 1 | 3.5 | 42 | 112 | 72.72 |
| 09.06 | 1.5 | 8 | 0 | 91 | 100 |
| 14.06 | 6.5 | 4 | 7 | 52 | 88.14 |
| 25.06 | 5 | 6.5 | 7 | 6 | 46.15 |
| 01.07 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 08.07 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 15.07 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21.07 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 |
| Doğal parazitlenme oranı ortalaması | | | | | 73.31 |

2005 yılı çalışmaları

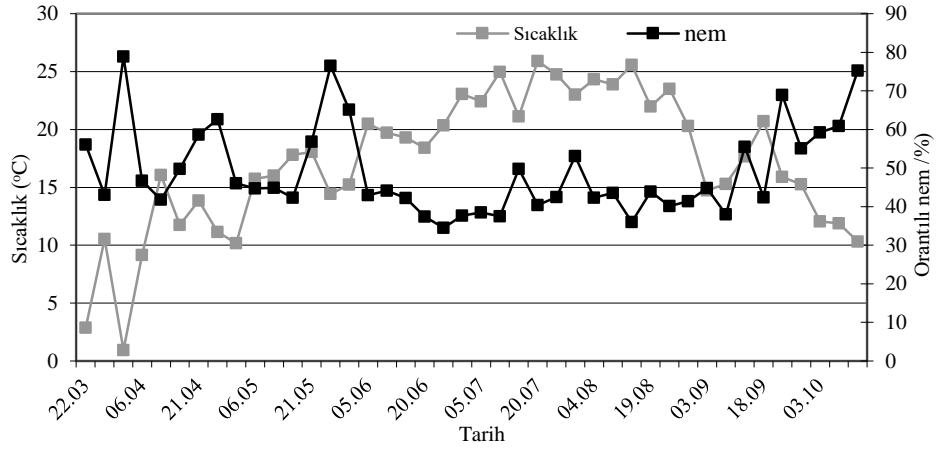
İkinci yıl, parazitoitlerin kışlaktan çıkış tarihini belirlemek için, sarı yapışkan tuzaklar Konya ili Konuklar Tarım İşletmesi'ndeki deneme alanı olarak seçilen buğday tarlasının çevresindeki söğüt, akasya ve çalılık alana 24.3.2005 tarihinde asılmış ve denemeye 13.10.2005'de son verilmiştir (Şekil 4).

Şekil 4 incelendiğinde Konya'da 2005 yılında ilk parazitoit ağaçlık alanda 5 Nisan (üç adet dişi)'da ve yine aynı yerde son parazitoit 14 Eylül'de (bir adet dişi) kaydedilmiştir. Parazitoitin ilk çıkış haftasını (05-12.04.2005) içine alan pentat hava sıcaklık ortalamaları 16.06°C olarak kaydedilmiş (Şekil 5) ve ilk erkek parazitoit (8 adet) 2 Haziran'da belirlenmiştir (Şekil 4). Şekil 4'e göre tarladaki tuzaklarda 9 Haziran'a kadar dişi ve erkek popülasyonu yükselmiş ve sırasıyla 12 adet 17 adet parazitoit kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren erkek ve dişi sayısı azalmaya başlamış ve 23 Haziranda 4 erkek ve 3 dişi parazitoit belirlenmiştir. 23 Haziran'dan sonra parazitoit popülasyonu artmış ve 222 adet dişi ve 32 adet erkek birey ile en üst seviyeye ulaşmıştır. 14 Temmuz'da hem erkek hem de dişi parazitoitlerin popülasyonları düşmüştür. Bu süre içinde ağaçtaki tuzaklarda bulunan parazitoitleri incelediğimizde 9 Haziran'a kadar erkek (7 adet) ve dişi (8 adet) popülasyonu düşük belirlenmiş, daha sonra popülasyonun artarak 16 Haziran'da 44 adet erkek ve 19 adet dişi parazitoit tespit edilmiştir. 23 Haziran'da her iki cinsiyetin sayısının azaldığı saptanmıştır. 30 Haziran'da popülasyon artışı olmuş (62 adet erkek, 26 adet dişi) ve bu tarihten itibaren popülasyonda düşüşler başlamıştır. En son erkek parazitoit 9 adet ile 12 Ağustos'ta, dişi parazitoit ise 1 adet ile 14 Eylül'de ağaçlık alandaki tuzaklarda kaydedilmiştir (Şekil 4). Bu tarihlerde deneme alanındaki sıcaklık sırasıyla 23-17°C ve nem ise %43-55 olarak belirlenmiş ve sonraki günlerde sıcaklık daha da düşmüştür (Şekil 5).

Konya'da 2005 yılı günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılarak parazitoitin hububat alanlarında 2 döl verdiği belirlenmiştir. Buna göre parazitoitin hububat alanlarında birinci dölünü 25 Haziran ve ikinci dölünü ise 12 Temmuz'da, tamamladığı saptanmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Konya ilinde 2005 yılında *Trissolcus* popülasyonu ve süne yumurta sayısı.



Şekil 5. Konya ilinde 2005 yılı (mart-ekim) sıcaklık ve nem değerleri.

Konya'da 2005 yılında çerçeve sayımları 13 Mayıs-21 Temmuz'da yapılmış ve örneklenen sünenin yumurta, nimf, ergin sayıları ve parazitoit türler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'ye göre buğday tarlasında süne yumurtasına sadece 25 Mayıs'ta rastlanmıştır. Kışlanmış ergin hiç tespit edilememiş, 16 Haziran'da 1.5 adet/ m² nimf görülmüştür. 30 Haziran'a kadar nimf popülasyonu artmış (7.5 adet/ m²) ve aynı tarihte ilk yeni nesil ergin (0.5 adet/m²) belirlenmiştir. Parazitli süne yumurtası 25 Mayıs 14 Temmuz tarihleri arasında görülmüştür. Konya'da 86 parazitli süne yumurtasının 46'sından *T. semistriatus*, 20'sinden *T. rufiventris* çıkmıştır. Konya'da doğal parazitlenme oranı %92.63 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4).

Orta Anadolu Bölgesi'nde parazitoit *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türlerinin popülasyon değişimi ve konukçusu süne [*Eurygaster* spp.(Hem:Scutelleridae)] ile ilişkileri

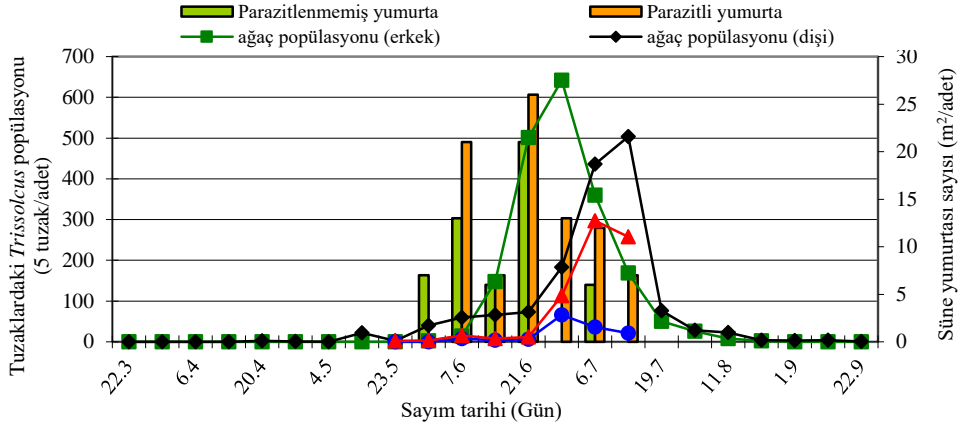
Çizelge 2. Konya ilinde 2005 yılında buğday tarlasındaki çerçeve sayımları sonucu sünenin ergin, nimf, yumurta, sayısı, çıkan parazitoit türler ve yumurtaların parazitlenme oranı (%)

| Tarih | Ergin (adet/m ²) | Nimf (adet/m ²) | Yumurta (adet/m ²) | Parazitli yumurta ve çıkan <i>Trissolcus</i> türü (adet/m ²) | | Parazitlenme oranı (%) |
|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|------------------------|
| 25.05 | 0 | 0 | 7 | 26 | <i>Trissolcus semistriatus</i> | 78.79 |
| 02.06 | 0 | 0 | 0 | 26 | <i>Trissolcus semistriatus</i> | 100 |
| 09.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| 16.06 | 0 | 1.5 | 0 | 7 | <i>Trissolcus semistriatus</i> | 100 |
| 23.06 | 0 | 5 | 0 | 14 | <i>Trissolcus rufiventris</i> | 100 |
| 30.06 | 0.5 | 7.5 | 0 | 0 | - | 0 |
| 08.07 | 1.5 | 0 | 0 | 7 | <i>Trissolcus semistriatus</i> | 100 |
| 14.07 | 1 | 0 | 0 | 6 | <i>Trissolcus rufiventris</i> | 100 |
| 21.07 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| Doğal parazitlenme oranı ortalaması | | | | | | 92.63 |

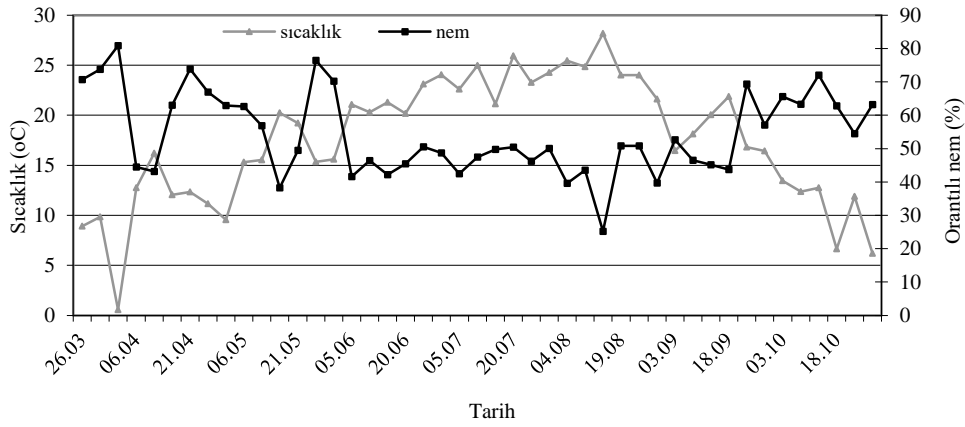
Ankara'da 2005 yılı çalışmalarında parazitoitlerin kışlaktan çıkış tarihini belirlemek için sarı yapışkan tuzaklar buğday tarlasının çevresindeki badem, iğde, akasya, karaağaç, çam ve çiçekli çalılardan oluşan ağaçlık alana, parazitoitler kışlaklarından çıkmadan önce, 22.03.2005 tarihinde asılmış ve denemeye 28.10.2005 tarihinde son verilmiştir (Şekil 6).

Şekil 6'ya göre Ankara'da ilk parazitoit 20 Nisan (iki dişi), son parazitoit 22 Eylül'de (bir dişi) belirlenmiştir. Parazitoitin ilk çıkış haftasında (20-27.04.2005) pentat hava sıcaklık ortalamaları 12.35°C kaydedilmiş (Şekil 7) ve ilk erkek parazitoit ise 31 Mayıs'ta belirlenmiştir (Şekil 6). Şekil 6'ya göre tarladaki tuzaklarda 7 Haziran'a kadar dişi ve erkek popülasyonu yükselmiş ve sırasıyla 16 adet ve 8 adet parazitoit kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren erkek ve dişi sayısı azalmıştır. 29 Haziran'da 66 adet erkek parazitoit ve 6 Temmuz'da 297 adet dişi parazitoit tespit edilmiş olup her iki popülasyonda da yükselmiştir. Bu tarihlerden sonra parazitoitlerin popülasyonları düşmüştür. Bu süre içinde ağaçtaki tuzaklarda bulunan parazitoitleri incelediğimizde dişi parazitoitler 12 Mayıs'a kadar düşük seviyede bulunmuş ve bu tarihten itibaren yükselmeye başlayarak 12 Temmuz'da 504 adet ergin dişi ile popülasyon en üst seviyeye ulaşmıştır. Erkek parazitoit popülasyonu 31 Mayıs'tan itibaren yükselmeye başlamış ve 29 Haziran'da 642 adet ile en yüksek seviyede kaydedilmiştir. Bu tarihlerden itibaren hem erkek hem de dişi popülasyonunu azalmıştır. En son erkek ve dişi parazitoit sırasıyla 23 Ağustos ve 22 Eylül'de ağaçlık alandaki tuzaklarda saptanmıştır. Bu tarihlerde deneme alanındaki sıcaklık 24-17°C ve nem ise %51-69 olduğu belirlenmiş ve sonraki günlerde sıcaklık daha da düşmüştür (Şekil 7).

Ankara-Bala'da 2005 yılı günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılarak parazitoitin hububat alanlarında 2 döl verdiği tespit edilmiştir. Hesaplamalara göre parazitoitin birinci dölünü 21 Haziran'da ikinci dölünü 21 Temmuz'da tamamladığı belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Ankara ilinde 2005 yılında *Trissolcus* popülasyonu ve süne yumurta sayısı.



Şekil 7. Ankara ilinde 2005 yılı (mart-ekim) sıcaklık ve nem değerleri.

Ankara'da çerçeve sayımları 31 Mayıs-19 Temmuz'da yapılmış ve örneklenen sünenin yumurta, nimf, ergin sayıları ve parazitoit türler çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde ilk kışlanmış süne ergini (0.5 adet/m^2) ve nimf çıkışı (0.5 adet/m^2) 7 Haziran'da tespit edilmiştir. 29 Haziran'a kadar nimf popülasyonu 16 adet/m^2 olmuş ve 6 Temmuz'da 4 adet/m^2 yeni nesil ergin kaydedilmiştir. Süne yumurtasına sadece 31 Mayıs-6 Temmuz tarihleri arasında rastlanmıştır. Parazitli süne yumurtası 7 Haziran-12 Temmuz tarihleri arasında görülmüştür. Ancak, en fazla parazitli yumurta 7 Haziran ve 21 Haziran'da kaydedilmiştir. Çerçeve sayımlarında 86 süne yumurtası toplanmış ve bunların 60 adedinden *T. semistriatus*, 26 adedinden ise *T. rufiventrus* kaydedilmiştir. Ankara'da doğal parazitlenme oranı %61.87 olarak tespit edilmiştir.

Orta Anadolu Bölgesi'nde parazitoit *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türlerinin popülasyon değişimi ve konukçusu süne [*Eurygaster* spp.(Hem:Scutelleridae)] ile ilişkileri

Çizelge 3. Ankara ilinde 2005 yılında buğday tarlasındaki çerçeve sayımları sonucu sünenin ergin, nimf, yumurta sayısı, çıkan parazitoit türler ve yumurtaların parazitlenme oranı (%)

| Tarih | Ergin (adet/m ²) | Nimf (adet/m ²) | Yumurta (adet/m ²) | Parazitli yumurta ve çıkan <i>Trissolcus</i> türü (adet/m ²) | | Parazitlenme oranı (%) |
|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|---|------------------------|
| 31.05 | 0 | 0 | 7 | 0 | - | 0 |
| 07.06 | 0.5 | 0.5 | 13 | 21 | <i>T.semistriatus</i> | 61.76 |
| 14.06 | 1 | 0.5 | 6 | 7 | <i>T.semistriatus</i> | 53.85 |
| 21.06 | 1.5 | 14.5 | 21 | 26 | <i>T.semistriatus</i> | 55.32 |
| 29.06 | 1.5 | 16 | 0 | 13 | <i>T.rufiventris</i> | 100 |
| 06.07 | 4 | 6 | 6 | 12 | <i>T.semistriatus</i> , <i>T.rufiventris</i> | 66.67 |
| 12.07 | 4 | 2 | 0 | 7 | <i>T.rufiventris</i> | 100 |
| 19.07 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| Doğal parazitlenme oranı ortalaması | | | | | | 61.87 |

TARTIŞMA VE KANI

Çalışmada her iki yılda da ağaçlara asılan sarı yapışkan tuzaklara ilk olarak *Trissolcus* spp.'nin dişilerinin geldiği belirlenmiştir. Parazitoitler 2004 yılında Ankara'da 6 Nisan, 2005 yılında Konya'da 5 Nisan ve Ankara'da 20 Nisan'da kaydedilmiştir. Deneme yapılan alanlarda, parazitoitlerin çıkış yaptığı hafta pentat hava sıcaklıkları sırasıyla 12.76, 16.06 ve 12.35°C olarak tespit edilmiştir (Şekil 2, 5, 7). Bu sonuçlara göre *Trissolcus* türlerinin sıcaklık ortalaması 12°C ve üzerinde olduğunda kışlakattan çıkış yaptıkları kanısına varılmıştır. Çalışmaya paralel olarak parazitoitlerin kışlakattan çıkışı bölgelere göre değişmekle birlikte hava sıcaklığı 11-15.5°C'ye ulaştığında gerçekleştiği bildirilmiştir (Memişoğlu ve Özer 1994, Safavi 1968, Şimşek 1996, Şimşek 1999, Şimşek ve Yaşarakıncı 1989, Şimşek ve ark. 1994b, Voronin 1981, Yılmaz 1995).

Konya'da her iki yılda da ilk parazitlenmemiş süne yumurtası mayısın üçüncü haftasında, parazitlenmiş süne yumurtası mayısın son haftasında belirlenmiş olup, Ankara da ise parazitlenmemiş ve parazitlenmiş yumurta tespiti Konya'ya göre bir hafta sonra gerçekleşmiştir. Her iki ilde de, ilk parazitli yumurtaların görüldüğü hafta pentat hava sıcaklığı 18-21°C'nin üzerine çıkmamıştır (Şekil 2, 5, 7). Tarla (2002), yeşil olarak görülen parazitli süne yumurtasının parazitli olup olmadığının sıcaklığa bağlı olarak ortalama 18-34°C'de 5-10 günde belli olduğu ve sıcaklık arttıkça kararma süresinin kısaldığını saptamıştır. Bütün bu koşullar düşünüldüğünde parazitli yumurtanın tespit edildiği tarihten en az 15 gün önce doğada yumurta bulunduğu kanısına varılmıştır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde hava koşullarına göre değişmekle birlikte süne Konya'da mayıs ayının 1-2. haftasından itibaren yumurtalarını koymaya başlayıp, 3. ve 4. haftada yoğun

yumurta bırakmaktadır. Bu bölgede sünenin yumurtlama süresinin 7 hafta sürdüğü kanısına varılmıştır (Şekil 1, 4). Ankara'da ise bu süreler Konya'ya göre birer hafta sonra gerçekleşmiş olup, aynı şekilde yumurtlama süresi 7 hafta sürmüştür (Şekil 6).

Konya'da 2004 yılında kışlaktan çıkan dişi parazitoitler, Mayıs ayından itibaren buğday tarlasında bulunan süne yumurtalarını parazitlemeye başlamaktadır. 31 Mayıs öncesi ve sonrası parazitlenen yumurtalardan parazitoitlerin kademeli çıkışları ile 9 Haziran'da tarladaki ergin dişi popülasyonu yükselmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Kışlaktan çıkan döllenenmiş dişilerin parazitlediği yumurtalardan erkek bireyler çıkması nedeni ile 14 Haziran'dan itibaren erkek popülasyonunda yükselme başlamıştır. Bunun sonucu, 25 Haziran'da hem tarlada, hem de ağaçlık alandaki dişi parazitoit popülasyonunda düşüş olmuştur, böylece parazitoit birinci dölünü 27 Haziranda tamamlamıştır. Parazitoitin ikinci döl çıkışları 27 Haziran'dan başlayarak, doğadaki birinci dölün parazitoit popülasyonu ile karışması sonucu 1 Temmuz'da tarladaki, 8 Temmuz'da ağaçlık alandaki dişi popülasyonu en üst seviyeye ulaşmıştır. Parazitoit ikinci dölünü tamamladığı 17 Temmuz'da, tarlada süne yumurtası bulunmaması sonucu parazitoitlerin tarlayı terk ederek gerek alternatif konukçulara geçmeleri (Kodan 2007) ve gerekse doğal ölümler sonucu tarladaki dişi parazitoit popülasyonunda düşüşler başlamıştır. Tarlada konukçu yumurtası bulunmaması ile parazitoitlerin ağaçlara yönelmeleri sonucu 21 Temmuz'da dişi popülasyonu en üst seviyeye erişmiştir. Erkek parazitoitlerin ağaçlık alandaki popülasyonu 8 Temmuz'a kadar çok yüksek olmasına rağmen, tarla popülasyonu çok yüksek seviyede bulunmamıştır (Şekil 1). Bunun nedeninin erkek ömrünün kısa olması sonucu bu kısa sürede çiftleşmeyi sağlayacak belli bir oranda parazitoitin tarlada kalıp, diğer parazitoitlerin farklı parazitoitlerle çiftleşmek, yaşamını devam ettirebilmek, beslenmek ve korunmak amacı ile ağaçlık alana yöneldiği kanısını vermektedir. Colazza et al. (1991) *T. basalis* dişisinin ilk erkek bireyi ilk iki yumurtaya koyduğunu ve diğer erkek parazitoitleri dişilerin değişik aralıkları arasına dağıtıldığını, bunun nedeninin de bütün dişilerin çiftleşmesi için her zaman için erkek bulunmasını emniyete almaktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca ağaçlık alanda erkek popülasyonun yüksek olduğu (Şekil 1), 25 Haziran-15 Temmuz'da pentat hava sıcaklıklarının (20.92-24.98°C) o yıl içinde en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir (Şekil 3), buda erkek parazitoitlerin yüksek sıcaklığa karşı hassas olduklarını, yaşamlarını sürdürebilmek için korunmak amacı ile ağaçlık alana yöneldiği kanımızı güçlendirmektedir.

Konya'da 2005 yılında tarladaki dişi parazitoit popülasyonu hem kışlaktan gelen bireyler hem de birinci dölden çıkışların başlaması ile 9 Haziran'da yükselmiş ve birinci dölün 25 Haziran'da sona erdiği belirlenmiştir. Bu tarihten itibaren parazitoitin ikinci dölü başlayıp, 12 Temmuz'da ikinci döl tamamlanmıştır. Buğday tarlasında dişi popülasyonu ağaçtaki popülasyondan daha yüksek bulunmuş ve bununla nedeninin buğday tarlasında 57 gün (25 Mayıs-21 Temmuz) gibi uzun bir

süre tarlada parazitli yumurta bulunması ile çıkışların kademeli olarak sürekli devam etmesi sonucu tarlada dişi popülasyonu artmıştır. Böylece 8 Temmuz'da popülasyon en üst seviyeye ulaşmıştır.

Ankara'da 2005 yılında tarladaki dişi parazitoit popülasyonu hem kışlaktan gelen bireyler hem de birinci dölden çıkışların başlaması ile 7 Haziran'da yükselmiş ve birinci dölün 21 Haziran'da sona erdiği belirlenmiştir. Birinci dölden çıkan bireylerin süne yumurtalarını kademeli olarak parazitlemeleri ile doğada parazitli yumurta sayısında artış meydana gelmiştir. Birinci dölün sonuna doğru çıkış yapan bireyler ile ikinci dölün bireylerinin çıkışının artması ile 6 Temmuz'da doğadaki *Trissolcus* türlerinin popülasyonu en üst seviyeye ulaşmıştır. Buna göre parazitoitin birinci ve ikinci dölünün birbirine karıştığı kanısına varılmaktadır. Daha sonra parazitoit popülasyonunda düşüşler başlamış ve bu tarihten itibaren parazitoitin ikinci dölü başlayıp, 21 Temmuz'da ikinci döl tamamlanmıştır. İki deneme yerinde de belirlendiği gibi Ankara'da da önce dişi popülasyonu yüksek bulunmuş ve çiftleşmemiş dişi bireyler erkek popülasyonun yükselmesini sağlamışlardır. Bu deneme alanında her iki cinsiyetinde ağaç popülasyonları tarlada bulunanlardan yüksek elde edilmiştir. Bunun nedeninin de ağaçlık alanının deneme alanına yakın bulunduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ankara'da *Trissolcus* sayısı diğer deneme alanlarından fazla kaydedilmiştir. Deneme alanında bulunan parazitli yumurta sayısının fazla olmasının ve ağaçlık alanda çok sayıda ağaç türlerinin bulunması sonucu çevredeki parazitoitleri çektiği düşüncesini vermektedir (Şekil 6). Tarladaki erkek popülasyonu ağaç popülasyonuna göre çok düşük seviyede meydana gelmiştir. Yine burada da parazitoitin döllерinin devamı için dişilerle çiftleşmek için belli bir sayıda erkek parazitoit tarlada kalmakta ve çoğu korunmak amacı ile ağaçlık alana geçtiği düşünülmektedir.

Buğday hasadından sonra tuzaklar tarlaya tekrar asılmamış, fakat atrap kontrolleri ile az sayıda da olsa tarlada ağustos ayına kadar ergin bireylere rastlanmıştır. Şimşek (1999), biçilmemiş arpa tarlasında sünenin yumurta bırakma periyodunun 17 gün (25.5-11.6.1995) sürdüğünü, yoğun yumurtlamanın 5. günde (29.5.1995) ve bu tarihte parazitli yumurtaların %66.7'sinden birinci döl parazitoitlerin çıkmış olduğunu, buğday tarlasında sünenin yumurtlama periyodunun 23 gün sürdüğü yoğun yumurtlama 9. günde (4.6.1995), parazitli yumurtaların %50'sinden parazitoitlerin birinci dölünün çıktığını vurgulamıştır. Trakya Bölgesi'nde *Trissolcus* türlerinin buğday tarlasına 1995 yılında 29 Nisan'da, 1996 yılında 26 Nisan'da bulunduğu belirlenmiş, parazitoitlerin sünelerle birlikte kışlaktan çıkmalarına rağmen, buğday tarlasına gelişinin sünenin yumurtlamasıyla başladığı belirlenmiştir (Şimşek ve Yaşarakıncı 1989, Kıvanç 1998). Aynı şekilde Lodos (1961) parazitoitlerin sünenin yumurta koyma devresinden biraz önce bulunduğunu kaydetmiştir. Şimşek ve Yaşarakıncı (1989) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kışlamış ergin parazitoitlerin 17 Mayıs'a kadar yoğun olarak bulunduğunu ilk döl ait parazitoit çıkışı 28 Mayıs-4 Haziran, 2. dölün 7-14 Haziran'da bulunduğunu vurgulamışlardır. Kıvanç (1998) Trakya Bölgesinde süne yumurta parazitoitlerinin

doğada ilk görüldüğü tarihi 1. dölün görüldüğü tarih kabul ederek süne ve diğer alternatif konukçularda dahil olmak üzere 1996 yılında 5, 1997 yılında 9 döl verdiğini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmaya göre *Trissolcus* türlerinin Orta Anadolu Bölgesi'nde hububat alanlarında 2 döl verdiği, bu döllerin birincisini mayısın son haftası, ikincisini ise temmuzun ikinci haftasından sonra tamamladığı belirlenmiştir. Çalışmada erkek ve dişi parazitoidin en yüksek değerlerinin belirlendiği tarihlere bakıldığında parazitoidin ikinci dölüne denk geldiği görülmektedir. Buda birinci dölden çıkan parazitoidlerin doğada parazitoidlerin popülasyonlarının artmasına ne kadar katkı sağladığını göstermektedir. Çalışmaya benzer şekilde Şimşek (1999) Eskişehir bölgesinde yaptığı çalışmada Orta Anadolu Bölgesi hububat ekiliş alanlarında *Trissolcus semistriatus*'un 2 döl verdiğini bildirmektedir. Aynı yazarın 1995 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde parazitoidin hububat alanında 3 döl verdiğini kaydetmiştir. Parazitoid *Trissolcus* türlerinin ilk iki dölleri buğday tarlalarındaki konukçularında diğer dölleri ise temmuz ayında buğday hasadından sonra tarlada süne yumurtası bulunmaması ile parazitoidlerin tarlayı terk ederek alternatif konukçuları olan Pentatomidae türlerinde geçirdiği belirlenmiştir (Zwölfer 1942, Lodos 1961, Şimşek 1996, Kodan 2007). Her üç deneme alanında da birinci dölün sonuna doğru parazitoid *Trissolcus*'un erkek popülasyonu yükselmiş, ikinci dölün sonunda ise dişi popülasyonu artmıştır. Bu sonuçlara göre *Trissolcus* türleri Orta Anadolu Bölgesinde hava sıcaklığına bağlı olarak nisan ayının ortalarında kışlaktan çıkmakta ve eylül ayının son haftasına kadar doğada kalabilmektedir. Dişiler, erkeklerin doğada bulunmasından yaklaşık 5-6 hafta önce kışlaktan çıkmakta ve erkek parazitoidler kışlağa gittikten sonra 3 hafta daha doğada bulunmaktadırlar. Sıcaklığa bağlı olarak değerlendirdiğimizde de erkek parazitoidler 24°C'nin, dişi parazitoidler 17°C'nin altına düştüğünde doğada bulunmadıkları saptanmıştır.

Parazitli bulunan süne yumurtalarında doğal parazitlenme oranı 2004 yılında Konya'da %73.31 ve 2005 yılında Konya'da %92.63, Ankara'da %61.87 olarak belirlenmiştir. Doğada parazitlenme oranı bölgelere ve yıllara göre değişiklik göstermektedir. Çalışmaya paralel olacak şekilde Dikyar (1981) Orta Anadolu bölgesinde parazitlenme oranının %46.4, Memişoğlu ve ark. (1994) kımıl yumurtalarında parazitlenmenin %17.49 ile 82.47 arasında olduğunu ve aynı araştırmacılar Gallego and Sanchez (1980)'e atfen İspanya'da kımilda parazitlenme oranının %67.9 belirlendiğini ortaya koymuşlardır. Memişoğlu ve Özer (1994) 1982 yılında süne yumurtalarında parazitlenme oranını %67.37, 1983 yılında %90.10, 1984 yılında ise çevresinde ağaç bulunmayan buğday tarlasında %59.81 belirlemişlerdir. Çalışmada 2005 yılında her iki deneme alanında yapılan çerçeve sayımlarından elde edilen parazitli süne yumurtalarından çıkan parazitoid türler *T. semistriatus* ve *T. rufiventris* olmuştur. Bunların içinde her iki yerde de baskın türün *T. semistriatus* olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2,3).

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, yürütülmesine olanak sağlayan Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, çalışmalarım süresince yardımcı olan Laborant Muazzez ÇELİK'e, *Trissolcus* türlerinin teşhisini yapan Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümünden Prof. Dr. Erhan KOÇAK'a ve denemelerimi kurmam için buğday tarlalarında çalışma olanağı sağlayan Bala ve Konuklar Tarım İşletmesi Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- Anonim 2014. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim tarihi: 23.03.2015).
- Akıncı A. R. ve Soysal A. 1992. Trakya Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster* spp)'nin yumurta parazitoitleri ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Uluslararası Entegre Ziraî Mücadele Sempozyumu Bildirileri, 15-17 Ekim 1992, İzmir, 258.
- Babaroğlu N. 2006. Süne [*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)] mücadelesinde kullanılan bazı ilaçların Orta Anadolu Bölgesinde süne yumurta parazitoitleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'ne etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 105s.
- Brown E. S. 1962. Notes on parasites of Pentatomidae and Scutelleridae (Hemiptera) in middle east countries, with observations on biological control. Bull. Ent. Res., 53 pt 2 pp: 241-256, 17 refs. London.
- Colazza S., Vinson S. B., Li T. Y. and Bin F. 1991. Sex ratio strategies of the egg parasitoid *Trissolcus basalis* (Woll.). (Hymenoptera: Scelionidae): influence of the host egg patch size. Insect parasitoids, 4 th European workshop, redia LXXIV (3); 279-286. Perugia.
- Çatalpınar A. 1972. Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne yumurta parazitleri üzerinde survey çalışmaları. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, 62- 63.
- Çetin G., Hantaş C. ve Koçak E. 2011. Bursa ve Yalova illeri hububat alanlarında Süne yumurta parazitoitleri (Hymenoptera: Scelionidae) ve popülasyon değişimleri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 448.
- Dikyar R. 1981. Biology and control of *Aelia rostrata* in central Anatolia EPPO Bull., 11 (2); 39-41.
- Doğanlar M. 2001. *Trissolcus* Species of Turkey: Taxonomy and Biology (Hymenoptera: Scelionidae) Parasitic Wasps Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control International Symposium, 14-17 May 2001 Köszeğ, Hungary, 328-334.
- Karsavuran Y. 1986. Bornova (İzmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan *Dolycoris baccarum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 10 (4):213-230.

- Kaya E., Koçak E., Yılmaz E. ve Güven B. 2009. Manisa ili hububat alanlarında süne yumurta parazitoidleri (Hymenoptera: Scelionidae) ve popülasyon değişimleri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 369, Van, 2009.
- Kılıç A. U., Çatalpınar A. ve Adıgüzel N. 1980. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) üzerinde entegre mücadele imkânlarının araştırılması. Diyarbakır Bölge Zir. Müc. Araşt. Enst.
- Kıvan M. 1998. *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'nin yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22(4); 243-257.
- Koçak E. ve Kılınçer N. 2001. Türkiye süne [*Eurygaster* spp. (Het.: Scutelleridae)] yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hym.:Scelionidae) türleri. Bitki Koruma Bülteni, 41(3-4):167-181.
- Koçak E. and Kodan M. 2006. *Trissolcus manteroi* (Kieffer 1909) (Hymenoptera, Scelionidae): Male Nov. with new host from Turkey. J. Pest. Sci., 79: 41-42.
- Koçak E., Kodan M. ve Babaroğlu N. 2008. Bazı insektisitlerin Kımlıl (*Aelia rostrata* Boh., Het.: Pentatomidae) yumurta parazitoidi *Trissolcus rufiventris* Mayr (Hymenoptera: Scelionidae)'e etkileri üzerinde araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 52-59. 7.
- Kodan M. 2007. Yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) türlerinin Orta Anadolu Bölgesinde biyolojisi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 167 s.
- Kodan M. 2013. Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* spp. (Hym.: Scelionidae) ve biyolojik mücadelede kullanım olanakları 1. Bitki Koruma Ürünleri ve Makineleri Kongresi Bildirileri, 2-4 Nisan 2013, Antalya, 195-215.
- Lodos N. 1961. Türkiye, Irak ve Suriye'de süne (*Eurygaster integriceps* Put) problemi üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniv. Matbaası, No: 51, 115 s., İzmir.
- Lodos N. 1986. Türkiye Entomoloji II. Genel uygulamalı ve faunistik. Ege Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, s: 580.
- Melan K. 1994. Trakya Bölgesi'nde süne türleri ve süne yumurta parazitoidleri. 3. Biyolojik Mücadele Kong. Bil., İzmir, s. 147-154.
- Memişoğlu H. ve Özer M. 1994. Ankara ilinde Avrupa sünesi (*Eurygaster maura* L., Hemiptera: Scutelleridae)'nin doğal düşmanları ve etkinlikleri. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994 İzmir, 175-186.
- Memişoğlu H., Özkan M. ve Melan K. 1994. Orta Anadolu Bölgesi'nde kımlıl (*Aelia rostrata* Boh. Hemiptera: Pentatomidae)'in doğal düşmanları ve etkileri. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994 İzmir, 187-194.
- Öncüer C. ve Kıvan M. 1995. Tekirdağ ve çevresinde *Eurygaster* (Het.:Scutelleridae) türleri, tanımları, yayılışları ve bunların *Eurygaster integriceps* Put.'in biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye Tarım ve Orman Dergisi, 19(4), 223-230.

Orta Anadolu Bölgesi'nde parazitoit *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türlerinin popülasyon değişimi ve konukçusu süne [*Eurygaster* spp.(Hem:Scutelleridae)] ile ilişkileri

- Popov C., Rosca I., Fabirritius K. and Vonika I. 1985. Cercetari Privind relatia daunator-parazit oofag, in arealul de daunara al ploşniteler cerealelor din Romania. Bul. Prit. Pl. 1-2, 71-79.
- Rosca I., Popov C., Vonica A. and Fabirritius K. 1996. The role of natural parasitoids in limiting the level of sunn pest populations. In sunn pest and their control in the near east. FAO, PPP Paper, 138:35-46. Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Italy.
- Safavi M. 1968. Etude biologique et ecologique des hymenopteres parasites des eufs des punasies des cereales. Entomophaga, 13(5), 381-495.
- Şimşek Z. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süne [*Eurygaster integriceps* Put. (Het: Scutelleridae)] yumurta parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees. Hym.: Scelionidae'un renkli yapışkan tuzaklar kullanılarak popülasyon seyrinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 36(1-2); 9-16.
- Şimşek Z. 1999. Sivrihisar (Eskişehir)'da hububat ekilişlerinde Avrupa sünesi (*Eurygaster maura* L.) ile yumurta parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees.'nin popülasyon gelişmesi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Ocak 1999 Adana, 107-120.
- Şimşek Z. ve Yaşarakıncı N. 1989. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süne (*Eurygaster integriceps* Put.) yumurta parazitleri (*Trissolcus* spp.)'nin biyo-ekolojisi. Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu Bildirileri, 27-30 Kasım 1989 Antalya, 79-84.
- Şimşek N., Güllü M. ve Yaşarbaş M. 1994a. Akdeniz Bölgesi'nde süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 155-164.
- Şimşek N. ve Sezer A. C. 1985. Hatay ilinde buğdayda süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin yumurta ve nimf popülasyonu ile zararı üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 25(1-2), 31-48.
- Şimşek Z., Yılmaz T. ve Yaşarakıncı N. 1994b. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süne (*Eurygaster integriceps* Put.) ile yumurta parazitoidi (*Trissolcus semistriatus* Nees)'nin popülasyon gelişmeleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994 İzmir, 165-174.
- Tarla Ş. 1997. Antakya ve çevresinde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. yumurta parazitoitlerinin tespiti ve bunların kitle üretim olanakları üzerinde araştırmalar. Master Tezi, M. K. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 57 s.
- Tarla Ş. 2002. Süne [(*Eurygaster integriceps* Put) (Het: Scutelleridae)]'nin yumurta parazitoiti olan *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera, Scelionidae)'un bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, farklı yoğunluklarda doğaya salınması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 123 s.

- Varma G.C. and Singh P.P. 1987. Effect of insecticides on the emergence of *Trichogramma brasiliensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) from parasitized host eggs. Entomophaga, 32(5); 443-448.
- Voronin K. E. 1981. Ecological aspects of behavior of Telenominia (Hym. Scelionidae) Pp. 36-42, in: Pristavko, V. P. (ed.), Insect behavior as a basis for developing control measures against pests of field crops and forests. Oxonian Press PVT Ltd., New Delhi, Calcutta, vii + 238 pp. [Zool. Rec. 1981]
- Waage J. K. 1998. Süne ve yakın türlerin mücadelesinde yumurta parazitoitlerinin üretim ve salımı. Entegre Süne Mücadelesi I. Workshop Raporu 6-9 Ocak 1998 Ankara, Türkiye s.15-33.
- Yılmaz T. 1995. Trakya Bölgesi'nde süne (*Eurygaster* spp., Het.: Scutelleridae) türlerinin mücadelesine yönelik biyo-ekolojik kriterler üzerinde çalışmalar (Proje no: BKA/06-E-013 I. yıl raporu) Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- Yüksel M. 1968. Güney ve Güneydoğu Anadolu'da süne *Eurygaster integriceps* Put.'un yayılışı, biyolojik ekoloji epidemiyolojisi ve zararı üzerinde araştırmalar. Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, No. 46, Ankara.
- Zeren O., Yiğit A. ve Güllü M. 1994. Süne *Eurygaster integriceps* Put (Hemiptera, Scutelleridae) mücadelesinde kullanılan ilaçların laboratuvar koşullarında yumurta parazitoitleri, *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'ye etkileri. Türkiye 3: Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994 İzmir, 195-203.
- Zwölfer W. 1942. Anadolu'nun zararlı bireylerinin tanınması üzerine etüd II. Sünenin (*Eurygaster integriceps* Put.) kendisinin muhit hayati faktörlere karşı olan münasebetleri, (Çeviren: Mithat Ali Tolunay) T.C.Ziraat Vekalet Neşriyatı: 543, Nebat Hastalıklar Serisi: 10, 35-66.