

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şener TARLA

DOKTORA TEZİ

119 860

SÜNE [(*Eurygaster integriceps* PUT.) (HETEROPTERA:  
SCUTELLERİDAE)]'NİN YUMURTA PARAZİTOİTİ OLAN *Trissolcus*  
*semistriatus* NEES (HYMENOPTERA: SCELİONİDAE)'UN BAZI  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ, FARKLI  
YOĞUNLUKLARDA DOĞAYA SALINMASI VE ETKİNLİKLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

ADANA, 2002

119 866

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜNE [(*Eurygaster integriceps* PUT.) (HETEROPTERA:  
SCUTELLERİDAE)]'NİN YUMURTA PARAZİTOİDİ OLAN *Trissolcus  
semistriatus* NEES (HYMENOPTERA: SCELİONİDAE)'UN BAZI  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ, FARKLI  
YOĞUNLUKLARDA DOĞAYA SALINMASI VE ETKİNLİKLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

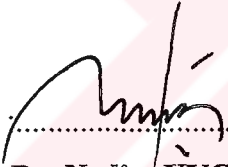
**Şener TARLA**

**DOKTORA TEZİ**

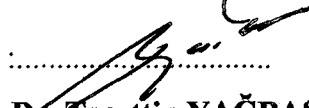
**BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

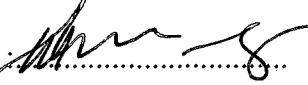
Bu tez 27/12/2002 Tarihinde Aşağıda Jürü Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir

İmza :   
**Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR  
DANIŞMAN**

İmza :   
**Prof. Dr. Nedim UYGUN  
ÜYE**

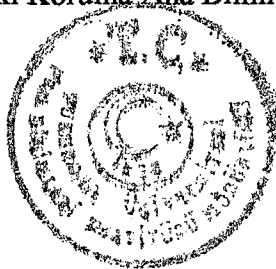
İmza :   
**Prof. Dr. Avni UĞUR  
ÜYE**

İmza :   
**Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR  
ÜYE**

İmza :   
**Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
ÜYE**

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Ana Bilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No: 713



  
**Prof. Dr. Fikri AKDENİZ  
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No: FBE.2002. D. 98**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### DOKTORA TEZİ

**SÜNE [(*Eurygaster integriceps* PUT.) (HETEROPTERA: SCUTELLERİDAE)]'NİN YUMURTA PARAZİTOİTİ OLAN *Trissolcus semistriatus* NEES (HYMENOPTERA: SCELİONİDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ, FARKLI YOĞUNLUKLARDA DOĞAYA SALINMASI VE ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Şener TARLA

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Yıl: 2002, Sayfa: 123

Juri : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Prof. Dr. Avni UĞUR

Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR

Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

*Trissolcus semistriatus* Nees'un farklı beş sıcaklıkta (18, 22, 26, 30 ve 34 °C, 16:8 A:K ve % 65±5 oransal nem) Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) yumurtalarında dişi ve erkek yaşam süresi, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi, yumurtaların kararma ve gelişme süreleri, verdiği birey sayısı, çıkış oranı, dişi ve erkek sayısı ve cinsiyet oranına olan etkisi belirlenmiştir. Dişilerin farklı sayılarda erkek ile çiftleşmesinin verdiği birey sayısına ve cinsiyet oranına olan etkisi araştırılmıştır. Farklı konukçu (*Eurydema ornatum* L., *Dolycoris baccarum* L. ve *Holcostethus vernalis* Wolff) yumurtalarından elde edilen parazitoitlerin bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir. *T. semistriatus*'un dört farklı yoğunlukta (650, 1300, 1950, 2600/dekar) doğaya salınmasıyla salım yapılan ve yapılmayan alanda Süne yumurtalarında parazitlenme ve parazitoit türlerin bulunma oranı karşılaştırılmıştır. Ayrıca, Süne'nin yeşil, açılmış ve parazitlenmiş siyah yumurtalarının gözden kaçma oranları alışlagelmiş tarla yumurta sürveyinde ve biçilmiş buğday bitkileri üzerinde laboratuarda hesaplanmıştır.

Dişilerin yaşam süresi, ovipozisyon süresi, yumurtaların kararma süresi ve gelişme süresi sıcaklık artışına bağlı olarak azalmıştır. Araştırmada kaydedilen diğer bazı biyolojik özellikler sıcaklığa bağlı olarak birbirinden farklılık göstermiştir. *T. semistriatus* için gelişme eşiği ve termal konstant sırasıyla 11.79 °C, 138.8 gün-derece olarak doğrusal regresyon eğrisi yardımıyla hesaplanmıştır.

Bir dekar buğday tarlasına 1950 adet yoğunlukta *T. semistriatus*'un salınmasıyla birinci dölde % 8-16 oranında parazitoit artışı olduğu belirlenmiştir. Parazitli siyah yumurta paketleri yeşil bitki aksamı üzerinde parazitlenmemiş olanlara göre daha kolay görülürler. Böylece, bunun alışlagelmiş tarla yumurta sürveyinde parazitlenmenin yüksek oranda tahmin edilmesine neden olduğu ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Eurygaster integriceps*, *Trissolcus semistriatus*, sıcaklık, parazitoit

## ABSTRACT

### PhD THESIS

**DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE SUNN PEST [(*Eurygaster integriceps* PUT.) (HETEROPTERA: SCUTELLERIDAE)] EGG PARASITOID (*Trissolcus semistriatus* NEES HYMENOPTERA: SCELIONIDAE), RELEASE AT DIFFERENT DENSITIES AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS**

**Şener TARLA**

**DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Year:: 2002, Pages: 123

Jury : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Prof. Dr. Avni UĞUR

Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR

Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

The effects of five constant temperatures (18, 22, 26, 30, and 34 °C at a L:D 16:8 photoperiod and 65±5 % RH.) on the male and female longevity, the length of oviposition and postoviposition period, blackening and development duration of the eggs, fecundity, emergence rate, male and female progeny, and sex ratio of *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae) were determined on the Sunn Pest (*Eurygaster integriceps* Putt.) eggs. The effects of fecundity and sex ratio were investigated with female which were mated different numbers of male. Some biological properties of the parasitoid obtaining on different pentatomids (*Eurydema ornatum* L., *Dolycoris baccarum* L. and *Holcostethus vernalis* Wolff) eggs were determined. Parasitoid species and parasitization rates on the Sunn Pest eggs in released and unreleased wheat fields were compared by releasing of *T. semistriatus* at four different (650, 1300, 1950, 2600/decare) population densities. In addition to this, the rates of escaping notice of green, hatched and black parasitized eggs of Sunn Pest were calculated in the usual field egg survey and on the cut wheat plants in the laboratory.

Depending on the increasing temperature, the longevity of female, length of oviposition period, blackening time of the eggs, and development time were decreased. Depending on the different temperature, some other biological properties which recorded on the experiment were different to each other. The lower developmental threshold and the thermal requirement for *T. semistriatus* were calculated as 11.79 °C, 138.8 DD via linear regression, respectively.

The increasing of parasitoids was determined 8-16 % on the first generation of *T. semistriatus* by releasing of at 1950 density in the one decare wheat field. The parasitized black egg masses are more apparent than unparasitized egg masses on the green fresh wheat part. So, It was put out that this caused over-estimating of egg parasitism in the usual field egg survey.

**Key Words:** *Eurygaster integriceps*, *Trissolcus semistriatus*, temperature, parasitoid

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bana yol gösteren, araştırmanın düzenlenmesi, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Serpil KORNOR'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin çalışma konusunun belirlenmesinde vermiş olduğu değerli katkılarından dolayı M.K. Ü. Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Mikat DOĞANLAR'a, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölüm hocalarım, arkadaşlarım ve idari personeline, çalışmanın İslahiye'de yürütülmesiyle ilgili öneri ve diğer yardımlarından dolayı Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde Sayın Zir. Müh. Mahmut İSLAMOĞLU'na, çalışma süresince ilgi ve yardımlarını esirgemeyerek araç teminini sağlayan İslahiye İlçe Tarım Müdürü Sayın Mehmet KILIÇ'a, bu kuruluştaki Süne ile mücadele ekibinde bulunan Sayın Naif TATAROĞULLARI, Asil KÜÇÜKAKIN ve Halit AVCI'ya ve diğer çalışanlara, beni yetiştiren, hayatım boyunca bana maddi ve manevi destek olan sevgili annem ve babama, sabır ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Gülcan ve kızım Çağla'ya ve maddi desteklerinden dolayı Ç. Ü. Araştırma Fonu ve Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teşekkürlerimi borç bilirim.

| İÇİNDEKİLER                                                                                                                                 | Sayfa No |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ÖZ.....                                                                                                                                     | I        |
| ABSTRACT .....                                                                                                                              | II       |
| TEŞEKKÜR.....                                                                                                                               | III      |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                                                           | IV       |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....                                                                                                                      | V        |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                                                                                        | VI       |
| RESİMLER DİZİNİ.....                                                                                                                        | VII      |
| 1.GİRİŞ.....                                                                                                                                | 1        |
| 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....                                                                                                                    | 4        |
| 3.MATERYAL VE METOD.....                                                                                                                    | 15       |
| 3.1. Materyal.....                                                                                                                          | 15       |
| 3.2. Metod.....                                                                                                                             | 15       |
| 3.2.1. Üretim çalışmaları.....                                                                                                              | 15       |
| 3.2.1.1. Süne ve konukçu pentatomidlere konukçu bitki üretimi.....                                                                          | 15       |
| 3.2.1.2. Süne ve konukçu pentatomidlerden yumurta elde etme.....                                                                            | 16       |
| 3.2.1.3. <i>Trissolcus semistriatus</i> kültürünün devamının sağlanması..                                                                   | 17       |
| 3.2.1.4. Süne ve <i>Dolycoris baccarum</i> erginlerinin depolanması.....                                                                    | 18       |
| 3.2.2. Laboratuvar çalışmaları.....                                                                                                         | 19       |
| 3.2.2.1. Farklı sıcaklıkların <i>Eurygaster integriceps</i> yumurtalarının gelişme süresi ve nimf çıkış oranına etkisi.....                 | 19       |
| 3.2.2.2. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtaları üzerinde <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi.....  | 20       |
| 3.2.2.2.(1). Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtaları üzerinde <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un erkek ve dişi bireylerin yaşam uzunluğu..... | 21       |

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.2.2.(2). Farklı sıcaklıkların <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri üzerine etkisi.....                     | 21 |
| 3.2.2.2.(3). Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> tarafından parazitlenmiş Süne yumurtalarının kararma süreleri.....                  | 22 |
| 3.2.2.2.(4). Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtaları üzerinde <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ergin öncesi dönemlerin gelişme süresi.....           | 22 |
| 3.2.2.2.(5). Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurta sayısı.....                                          | 23 |
| 3.2.2.2.(6). Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkış oranı.....                  | 23 |
| 3.2.2.2.(7). Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarında verdiği bireylerde eşey oranı ve günlere göre dağılımı..... | 23 |
| 3.2.2.3. <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un çiftleşme sayısının vereceği birey sayısı, erkek ile dişilerin yaşam süresi ve oranına etkisi.....       | 24 |
| 3.2.2.4. Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarını parazitleme gücünün belirlenmesi.....      | 24 |
| 3.2.3. Doğa çalışmaları.....                                                                                                                         | 25 |
| 3.2.3.1. Farklı yoğunluklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un doğaya salınması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi.....                          | 25 |
| 3.2.3.2. <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un salımı yapılan ve yapılmayan alanlarda parazitoit türlerinin bulunma oranlarının belirlenmesi.....       | 28 |

|                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.3.3. Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi.....                                                   | 29        |
| 3.2.4. İstatistiki analizler.....                                                                                                                | 29        |
| <b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>                                                                                                              | <b>30</b> |
| 4.1. Üretim çalışmaları.....                                                                                                                     | 30        |
| 4.2. Laboratuar çalışmaları.....                                                                                                                 | 30        |
| 4.2.1. Farklı sıcaklıkların <i>Eurygaster integriceps</i> yumurtalarının gelişme süresi ve nimf çıkış oranına etkisi.....                        | 30        |
| 4.2.2. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi.....               | 34        |
| 4.2.2.1. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarında erkek ve dişi bireylerin yaşam süresi.....                  | 34        |
| 4.2.2.2. Farklı sıcaklıkların <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri üzerine etkisi.....                     | 37        |
| 4.2.2.3. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> tarafından parazitlenmiş Süne yumurtalarının kararma süreleri.....                  | 39        |
| 4.2.2.4. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarında ergin öncesi dönemlerin gelişme süresi.....                 | 41        |
| 4.2.2.5. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurta sayısı.....                                          | 47        |
| 4.2.2.6. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkış oranı.....                  | 50        |
| 4.2.2.7. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarında verdiği bireylerde eşey oranı ve günlere göre dağılımı..... | 52        |

|                                                                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.3. <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un çiftleşme sayısının vereceği birey sayısına, erkek ile dişilerin yaşam süresine ve oranına etkisi..... | 61         |
| 4.2.4. Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Süne yumurtalarını parazitleme gücünün belirlenmesi.....    | 69         |
| 4.3. Doğa çalışmaları.....                                                                                                                       | 72         |
| 4.3.1. Farklı yoğunluklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un doğaya salınması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi.....                        | 72         |
| 4.3.2. <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un salımı yapılan ve yapılmayan alanlarda parazitoit türlerinin bulunma oranlarının belirlenmesi.....     | 82         |
| 4.3.3. Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi.....                                                     | 88         |
| <b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>                                                                                                              | <b>95</b>  |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                                                                                            | <b>102</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                                                                             | <b>122</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                                                | <b>123</b> |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

| Çizelge No                                                                                                                                                                                                | Sayfa No |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Çizelge 3.1. Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan parsellerde salım sayısı, dekara bırakılan salım çantacığı ve çantacığa düşen yumurta sayısı .....                                      | 26       |
| Çizelge 4.1. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşumu, nimf çıkış süreleri ve çıkış oranları (%). ....                                                                              | 31       |
| Çizelge 4.2. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin yaşam süreleri (Ortalama±SH) .....                                                    | 35       |
| Çizelge 4.3. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (Ortalama±SH) (n=20) .....                                                                   | 37       |
| Çizelge 4.4. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlemiş olduğu Süne yumurtalarının kararma süresi (Ortalama±SH) .....                                                           | 40       |
| Çizelge 4.5. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ergin öncesi dönemlerinin (yumurta+larva+pupa) gelişme süresi (Ortalama±SH)..                                                        | 42       |
| Çizelge 4.6. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un yaşam süresince parazitlediği Süne yumurta sayısı (Ortalama±SH) .....                                                                | 49       |
| Çizelge 4.7. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı olan yumurta sayısı ve çıkış oranı (%).....                                     | 51       |
| Çizelge 4.8. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un yaşamı boyunca meydana getirdiği erkek, dişi sayıları (Ortalama±SH) ve oranı.....                                | 52       |
| Çizelge 4.9. Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un 26±1 °C sıcaklıkta ortalama yaşam, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (Ortalama±SH) .....             | 62       |
| Çizelge 4.10. Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un dişilerin yaşamı boyunca 26±1 °C sıcaklıkta meydana getirdiği erkek, dişi sayıları (Ortalama±SH) ve oranı..... | 64       |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.11.</b> Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un 26±1 °C sıcaklıkta parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı olan yumurta sayısı ve çıkış oranı (%).....                               | 68 |
| <b>Çizelge 4.12.</b> Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un 26±1 °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama birey, erkek, dişi sayıları (Ortalama±SH) ve oranı (n=20) ..... | 69 |
| <b>Çizelge 4.13.</b> Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan parsellerde 2001 yılında kışlamış Süne ergin, nimf, emgili tane (100 tane) sayısı (Ortalama±SH) ve Süne yumurtalarında parazitlenme oranı (n=20) .....                    | 74 |
| <b>Çizelge 4.14.</b> Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan parsellerde 2002 yılında kışlamış Süne ergin, nimf, emgili tane (100 tane) sayısı (Ortalama±SH) ve Süne yumurtalarında parazitlenme oranı (n=20). .....                   | 75 |
| <b>Çizelge 4.15.</b> Salım yapılan ve kontrol parsellerinde 2001 ve 2002 yıllarında toplanan yumurta paketlerinden elde edilen parazitoit türleri ve ortalama olarak bulunma değerleri.....                                                         | 82 |
| <b>Çizelge 4.16.</b> Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçları (Ortalama±SH) (n=20) .....                                                            | 90 |
| <b>Çizelge 4.17.</b> Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçları (Ortalama±SH) (n=20) .....                                                            | 91 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| Şekil No                                                                                                                                                                        | Sayfa No |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Şekil 3.1. Doğa çalışmalarının yürütüldüğü İslahiye ilçesinin Gaziantep ilindeki konumu.....                                                                                    | 26       |
| Şekil 3.2. <i>Trissolcus semistriatus</i> tarafından parazitlenmiş olan yumurtaların salım çantacıkları ile bir dekarlık alana bırakılma noktaları.....                         | 27       |
| Şekil 4.1. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşum, nimf çıkış süreleri ve çıkış oranı (%).....                                                           | 31       |
| Şekil 4.2. Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşumu ve nimf çıkış sürelerinin sıcaklık ile olan ilişkisi.....                                                                  | 33       |
| Şekil 4.3. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin ortalama yaşam süreleri.....                                  | 35       |
| Şekil 4.4. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ortalama ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.....                                                        | 38       |
| Şekil 4.5. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlemiş olduğu Süne yumurtalarının ortalama olarak kararma süresi.....                                  | 40       |
| Şekil 4.6. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un ergin öncesi dönemlerinin (yumurta+larva+pupa) ortalama gelişme süresi.....                                  | 42       |
| Şekil 4.7. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> dişi bireylerin gelişme süresinin sıcaklık ile olan ilişkisi.....                            | 45       |
| Şekil 4.8. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> erkek bireylerin gelişme süresinin sıcaklık ile olan ilişkisi.....                           | 46       |
| Şekil 4.9. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un yaşam süresince ortalama parazitlediği Süne yumurta sayısı.....                                              | 49       |
| Şekil 4.10. Farklı sıcaklıklarda <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkış oranı (%).....                                          | 51       |
| Şekil 4.11. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama erkek, dişi sayıları ve dişi/erkek oranı..... | 53       |

|                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4.12.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $18\pm1$ °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında vermiş olduğu ortalama erkek ve dişi sayıları.....                                                 | 55 |
| <b>Şekil 4.13.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $22\pm1$ °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında vermiş olduğu ortalama erkek ve dişi sayıları.....                                                 | 56 |
| <b>Şekil 4.14.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $26\pm1$ °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.....                                                 | 57 |
| <b>Şekil 4.15.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $30\pm1$ °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.....                                                 | 58 |
| <b>Şekil 4.16.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $34\pm1$ °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.....                                                 | 59 |
| <b>Şekil 4.17.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un farklı beş sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre vermiş olduğu dişi birey oranı (%).....                                                                                 | 60 |
| <b>Şekil. 4.18.</b> Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $26\pm1$ °C sıcaklıkta ortalama yaşam, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri .....                                       | 62 |
| <b>Şekil 4.19.</b> Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un dişi bireylerinin $26\pm1$ °C sıcaklıkta yaşamı boyunca meydana getirdiği dişi, erkek sayıları ve oranı.....                     | 65 |
| <b>Şekil 4.20.</b> Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $26\pm1$ °C sıcaklıkta parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı oranı (%).....                                       | 68 |
| <b>Şekil 4.21.</b> Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un $26\pm1$ °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama birey, dişi, erkek sayıları ve oranı ..... | 70 |

|                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4.22.</b> Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan parsellerde 2001 yılında Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve ortalama emgili tane arasındaki ilişki.....                       | 76 |
| <b>Şekil 4.23.</b> Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan buğday tarlalarında 2002 yılında Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve ortalama emgili tane arasındaki ilişki.....               | 77 |
| <b>Şekil 4.24.</b> Farklı sayıda <i>Trissolcus semistriatus</i> salınan deneme parsellerinde 2001 ve 2002 yılında farklı yoğunluklar ile 1 m <sup>2</sup> alanda ortalama nimf sayıları arasındaki ilişki.....      | 77 |
| <b>Şekil 4.25.</b> Salım yapılan ve kontrol parsellerinde 2001 ve 2002 yıllarında toplanan yumurtalardan elde edilen parazitoit türleri ve ortalama olarak bulunmaları.....                                         | 83 |
| <b>Şekil 4.26.</b> Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili 2001 ve 2002 yıllarında doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçlarının birbirleri ile ilişkisi..... | 90 |
| <b>Şekil 4.27.</b> Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili 2001 ve 2002 yıllarında doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçlarının birbirleri ile ilişkisi..... | 92 |
| <b>Şekil 4.28.</b> Doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonucunda Süne yumurta dönemlerinin % olarak bulunma oranları.....                                                                                            | 94 |

## RESİMLER DİZİNİ

| Resim No                                                                                                                                                                        | Sayfa No |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Resim 3.1.</b> Kışlamış Süne'lerin buğday bitkisi üzerinde beslendiği üretim kapları.....                                                                                    | 16       |
| <b>Resim 3.2.</b> Kışlamış Süne ve konukçu pentatomidlerin konukçu bitkileri üzerinde beslendiği tül kafesler.....                                                              | 17       |
| <b>Resim 3.3.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un üretiminde konukçu olarak kullanılan <i>Eurydema ornatum</i> , <i>Dolycoris baccarum</i> ve <i>Holcostethus vernalis</i> . | 17       |
| <b>Resim 3.4.</b> <i>Eurygaster integriceps</i> 'in çapa dönemine gelmiş olan yumurta paketi.....                                                                               | 19       |
| <b>Resim 3.5.</b> <i>Trissolcus semistriatus</i> tarafında parazitlenmiş olan yumurtaların deneme parsellerine bırakıldığı salım çantacığı.....                                 | 27       |

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde tahıl üretimi yapılan alanlardaki zararlılar içerisinde Süne (*Eurygaster* spp.) ekonomik açıdan ilk sırayı almaktadır. Süne türleri içerisinde en yaygın olan *Eurygaster integriceps* Put. olup, yaygınlık bakımından ise *E. austriaca* Schr. ve onu *E. maura* L. takip etmektedir. Buğday çeşidine ve protein miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte tanede emgi oranı % 3-5 arasında olduğunda, buğdayların un ve ekmeklik özelliği kaybolmaktadır (Yüksel, 1969; Tansky, 1977; Rumyantseva, 1981). Emgi oranı % 2'nin üzerinde olması durumunda ise ihraç ürünü olmaktan çıkmaktadır.

Gerek dünyada gerekse ülkemizde yapılan araştırmalar sonucunda bu zararlıyı baskı altına alan faktörler içerisinde doğal düşmanların büyük bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Lodos, 1961 ve 1986; Brown, 1962; Yüksel, 1968; Popov ve ark., 1985 ve 1987; Şimşek ve Sezer, 1985; Memişoğlu ve Özer, 1994; Şimşek ve ark., 1994; Rosca ve ark., 1996 ). Süne popülasyonunu baskı altında tutan en önemli doğal düşmanların ise Hymenoptera takımının Scelionidae familyasına dahil türler oluşturmaktadır. Ülkemizde değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda; bu familya'ya dahil 17 farklı Süne yumurta parazitoitinin mevcut olduğu belirlenmiştir (Zwölfer, 1942; Lodos, 1961 ve 1986; Yüksel, 1968; Memişoğlu ve ark., 1994; Şimşek ve Sezer, 1985; Tarla, 1997; Doğanlar, 1998; Memişoğlu ve Melan, 1998; Doğanlar, 1999; Koçak ve Kılınçer, 2002). Bu türlerin Süne'nin ovipozisyon süresince üç döl verdiği ve özellikle üçüncü dölünde Süne yumurtalarını % 100'e ulaşan oranlarda parazitlediği belirlenmiştir (Zwölfer, 1942).

Parazitoitlerin kitle halinde üretilip doğaya salınması ile ilgili uzun yıllar pek çok araştırma yapılmış ve elde edilen bulgular ümit var sonuçlar vermiştir. Söz konusu yumurta parazitoitlerini kullanarak ilk biyolojik mücadele uygulaması, 1903 yılında Vasilev tarafından *Trissolcus vassilievi* (Mayr)'nin Orta Asya'dan Ukrayna'ya getirilip salınması ile *E. integriceps*'e karşı yapılmıştır (Safavi, 1968). Daha sonraki yıllarda eski Rusya ve İran'da yumurta parazitoitlerinin laboratuvar koşullarında kitle üretimleri yapılarak salımlar gerçekleştirilmiştir. Süne yumurta parazitoitlerinden olan *Trissolcus grandis* Thomson ve *Telenomus chloropus*

Thomson'un eski Rusya'da laboratuvar koşullarında kitle üretimleri yapılarak Süne'ye karşı biyolojik mücadelede kullanıldığı belirtilmektedir (Hagen ve ark., 1976; Shumakov, 1978). Süne ile biyolojik mücadelede *Trissolcus semistriatus* Nees ve *T. grandis*'in populasyon yoğunluğu dikkate alınarak m<sup>2</sup> de bir adet kıslamış Süne ergini bulunan alana parazitoit salındığı ve olumlu sonuç alındığı bildirilmektedir (Martin ve ark., 1969). İran'da Süne ile mücadelede yumurta parazitoitlerinin kullanılması olumlu sonuç vermiştir (Safavi, 1968; Martin ve ark., 1969). Kimyasal ilaç uygulanmadığı yıllarda Süne ile mücadelede parazitoitlerden yararlanılarak mücadele edilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Kimyasal ilaçların Süne ile mücadelede devreye girmesi sonucu, özellikle DDT'nin keşfi ve 1950'li yıllardan sonra yoğun olarak kullanılması, aynı zamanda bu kimyasalın Süne ile mücadelede çok iyi sonuçlar vermesi, parazitoitlerin kitle üretiminde uygun konukçunun olmaması nedeniyle yeterince üretimin sağlanamaması ve laboratuvar şartlarında karşılaşılan olumsuzluklar nedeniyle biyolojik mücadele yöntemi uygulamaya alınmamıştır.

Son yıllarda özellikle ormanlık ve ağaçlık alanların hızla azalması ile yeni kimyasal ilaçların üretilip kültür alanlarında yoğun olarak kullanılması sonucu doğal denge bozulmuştur. Bunun en güzel kanıtı, Şimşek (1998) tarafından bildirildiği üzere 1950'li yıllarda Süne sadece Güneydoğu ile Güney Anadolu bölgesinde bulunmasına karşın günümüzde, bu bölgeler dışında Orta Anadolu, Ege, Marmara ve Trakya'da da sorun olduğu ve ülkemizde tahıl ekili alanların % 75'inin Süne tehdidi altında olduğudur. Kimyasal ilaçların kullanılması insan ve çevreye olan olumsuz etkilerinin yanı sıra Süne ve Kıvılcık dışında sorun oluşturan yeni zararlıların da ortaya çıkmasına ve dayanıklı bireylerin meydana gelmesine sebep olmuştur. Ayrıca Süne ile kimyasal mücadelede gelir düzeyi düşük, gelişmekte olan ülkelerde oldukça pahalı bir yöntemdir.

Ülkemizde problem oluşan alanlarda Süne'ye karşı Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere yayıldığı diğer bölgelerde de populasyon yoğunluğuna bağlı olarak devlet mücadelesi şeklinde kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Süne'ye karşı 2002 yılında 915.000 hektar alan uçak ile ve 585.000 hektar alan yer

aletleri ile olmak üzere toplam 1.500.000 hektar alanda kimyasal mücadele uygulanmıştır.

Kimyasal ilaçların çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri günümüzde daha iyi anlaşılmıştır. Süne'ye karşı kimyasal ilaçların kullanıldığı alanlarda özellikle yumurta parazitoitlerinin ve diğer doğal düşmanların zarar görmesiyle sorunun daha da büyümesi sonucu bu yöntemin uygun bir yöntem olmadığı anlaşılmıştır. Kimyasal ilaç uygulamasının doğal parazitlemeye olan olumsuz etkisi belirlenmiştir (Rosca ve ark., 1996; Zomorodi, 1979).

Buğday ekili alanlarda entegre mücadele çerçevesinde biyolojik mücadele olanakları ve parazitoitlerin kitle üretim tekniklerinin geliştirilmesi konusunda önemli eksiklikler bulunmaktadır.

Bu araştırma ile, parazitoitlerinden *T. semistriatus*'un doğal konukçusu olan *E. integriceps* yumurtalarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, farklı sayıda erkek birey ile bir arada tutulan dişi parazitoitlerin vermiş olduğu bireylerde cinsiyet oranları, Süne yumurta parazitoitlerine konukçu olan diğer farklı türlerin yumurtalarında elde edilen parazitoitlerin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, birim alana salınması gereken parazitoit sayısı ve etkinliklerinin değerlendirilmesi, parazitoit salımı yapılan ve yapılmayan alanlarda parazitoit türlerinin bulunma oranları ve Süne yumurta sürveyinde yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zwölfer (1942), Çukurova'da buğday üretimi yapılan alanlarda yapmış olduğu çalışmasında Süne'nin biyolojisi, epidemiolojisi, doğal düşmanları, zararı ve populasyon artışına etki eden faktörler konusunda ayrıntılı bilgiler vermiş ve Türkiye'de ilk defa Adana'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. vassilievi* ve *T. semistriatus* türlerini tespit etmiştir. Doğada buğday vejetasyonu süresince Süne yumurtaları üzerinde *T. semistriatus*'un üç döl verdiğini ve bu döllerin Süne yumurtalarını sırayla % 52, % 79 ve % 100 oranlarında parazitlediğini belirlemiştir.

Vardaroğlu (1954), İran'da m<sup>2</sup>'de iki ile dört adet kışlamış Süne bulunan tarlalara hektara 10.000 *T. semistriatus*'un salınarak mücadele edildiğini, bir yıl önce 100 milyon parazitoit üretilerek salım yapıldığını ve her bir hektar için parazitoit salındığında 1.6 ABD doları, DDT veya Gamexan ile ilaçlanması durumunda ise 7.5 ABD doları masrafa neden olduğunu bildirmiştir.

Zomorodi (1959), İran'da Süne ile biyolojik mücadele yöntemi Alexandrov öncülüğünde *Microphanurus semistriatus* Nees ve *M. vassilievi* (Mayr) kullanılarak yapıldığını, 1955 yılında 4200 kg kışlamış olan Süne kullanılarak İsfahan'da 207 milyon parazitoit üretildiğini ve kışlamış ergin sayısı m<sup>2</sup>'de bir olan alanlarda hektara 10.000 parazitoit salınması ile parazitlenme oranının % 60-90'a ulaşarak salım yapılmayan alanlara oranla zarar oluşmadığını bildirmiştir.

Lodos (1961), Süne yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus*'un Adana ile Gaziantep'te ve *T. vassilievi*'nin ise Adana'da bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı ülkemizde bulunan Süne yumurta parazitoitlerinin morfolojileri, biyolojileri ve ekolojileri hakkında bilgiler vermiştir.

Talhouk (1961), *Asolcus semistriatus* Nees'un *E. integriceps* yumurtalarında optimal gelişme koşullarını belirlemek için farklı sıcaklık ve nem koşullarında ölüm oranlarını belirlemiştir.

Brown (1962), Orta Anadolu ve İran'da Süne ergin ve yumurta parazitoitleri ile ilgili çalışmaları sonucu, ülkemizde yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus*, *T. rufiventris* Mayr ve *T. simoni* Mayr türlerinin bulunduğunu belirlemiştir.

Yüksel (1968), buğday ekili alanlarda Süne'nin oluşturduğu zararın kontrol altına alınmasında yumurtaların parazitlenme oranlarının önemini açıklamış ve zararının biyolojisi, ekolojisi, epidemiolojisi ve zararı konusunda çalışmalarda bulunmuştur. Araştırmacı, Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. rufiventris*, *T. basalis* Wollaston, *T. grandis*, *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. vassilievi*, *T. choaspes* Nixon. ve *Hadronotus monspeliensis* Pic.'i saptamıştır.

Martin ve ark. (1969), doğada sıcaklığın 20 °C'ye ulaşmasıyla birlikte Süne yumurta parazitoitlerinin kışladıkları yerlerden ayrılarak çiçek açmış olan meyve ağaçları üzerine gittiklerini, bunların çiçeklerinde yoğun olarak bulunup, kısa bir beslenme döneminden sonra tahıl tarlalarına göç ettiklerini, burada üremelerine devam ettiklerini ve daha sonra yazlamak için ağaçlık bölgelere geçtiklerini kaydetmişlerdir. Aynı araştırmacılar, Isfahan bölgesinde 1963 yılında Süne'nin biyolojik mücadelesinde *T. semistriatus* ve *T. grandis*'in lokal bölgede zararının populasyon yoğunluğu dikkate alınarak m<sup>2</sup>'de bir adet kışlamış Süne yoğunluğu bulunan tarlaya hektara 10.000-15.000 bireyinin periyodik olarak salındığını ve olumlu sonuç alındığını açıklamışlardır.

Jubb ve Watson (1971), farklı yaşta (1, 2, 3 ve 4 gün) *Chlorochroa sayi* Stal ve *C. uhleri* Stal yumurtaları kullanılarak beş farklı sabit (20, 25, 27, 30 ve 35±1°C) sıcaklıkta olmak üzere 15 saat aydınlık ve % 40-60 oransal nem içeren şartlarda *Telenomus utahensis* Ashmead'in gelişimini incelemişlerdir.

Gerling (1972), *Telenomus remus* Nixon (Hym., Scelionidae)'un *Spodoptera littoralis* (Boisd.)'in yumurtaları üzerinde biyolojisini incelemiştir. Parazitoitin iki larva dönemine sahip olduğunu, 25 °C sıcaklıkta gelişiminin yaklaşık 10 gün sürdüğünü ve süper parazitlenme olsa bile bir yumurtadan sadece bir birey çıktığını bildirmiştir.

Morales-Agacino (1972), Süne yumurta parazitoitlerinin laboratuvar koşullarında üretilerek doğaya salınması, ayrıca polikültür tarıma geçilmesi, tahıl üretimi yapılan tarlalarının yakınına 4-6'şar adetlik gruplar halinde karaağaç gibi kalın kabuklu ağaçlar yetiştirilip parazitlere kışlama olanağı sağlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Schwartz ve Gerling (1974), *T. remus*'un dişi bireyleri pupa döneminin son iki günü süresince ve çıkıştan hemen sonra birkaç dakika süre çiftleşme feromonu salıp erkek bireyleri çekmesiyle çiftleşmeyi sağladığını, çiftleşmiş olan erkeklerin çiftleşmeyenlere göre kısa süre yaşadıklarını, yumurta koyma ve ergin çıkışı gibi biyolojik çalışmalar yaparak sonuçlarını açıklamışlardır.

Gusev ve Shmettser (1975), Süne yumurta parazitoitlerinden *T. grandis* ve *T. semistriatus*'un diğer konukçu olan *Graphosoma semipunctata* G.'nin yumurtaları üzerinde üretilmesinde olumlu sonuç alındığını belirtmişlerdir.

Suntsova ve Shrinyan (1976), laboratuvar koşullarında bütün yıl süresince üretilen ve yılda birçok döl verebilen *Dolycoris baccarum* L., *G. lineatum* L., *Eurydema ventralis* Klt., *E. ornatum* L. ve *E. oleraceum* (L.)'un yumurtaları kullanılarak *T. grandis* ve *T. simoni* üretilbildiğini ve bunların kitle üretiminde en uygun konukçunun *G. lineatum* olduğunu bildirmişlerdir.

Remaudiere (1979), Süne'nin oluşturduğu zararı önlemek için doğal düşmanların korunması ve bu amaçla yaz kuraklığına dayanıklı barınak kültür bitkilerinin tarımına yer verilmesini ve tarla kenarlarında doğal bitki örtülerinden seritler oluşturulmasını önermiştir.

Zomorodi (1979), İran'da Süne ile mücadelede yumurta parazitoitlerinin üretilip salmak suretiyle önemli başarılar elde edilmekle birlikte, kimyasal ilaçlar ile mücadelenin bunu olumsuz yönde etkilediğini belirterek biyolojik mücadele çalışmalarına ağırlık verilmesi gerektiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı yumurta parazitoitlerinin tahıl hasadından sonra yaz boyunca yaşamlarını sürdürebildikleri diğer tarlalara özellikle çeltik tarlalarına gittiklerini, sonbaharda ise dişbudak ve çınar ağaçlarının kabuk altlarına girerek ilkbahara kadar buralarda kışladıklarını belirtmiştir.

Kılıç ve ark. (1980), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne'ye karşı entegre mücadele olanaklarının araştırıldığını, Süne yumurta parazitoitleri olarak *T. grandis*, *T. vassilievi*, *T. reticulatus* Del. ve *T. semistriatus* türlerinin bulunduğunu, bunlardan ilk ikisinin yaygın olduğunu ve Süne'den başka bu parazitoitlere diğer konukçu olabilecek 14 adet Heteroptera takımına ait türün olduğunu bildirmişlerdir.

Yeargan (1980), *Podisus maculiventris* (Say) yumurtaları kullanılarak 15.5 ve 32.2 °C sıcaklıklar arasında sekiz farklı sabit (15.5, 18.0, 21.1, 23.9, 26.7, 29.4 31.1, ve 33±1°C) ve iki değişken (22.0 °C/14.0 °C ve 32.2 °C/21.2 °C) sıcaklıklarda 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşullarında *Telenomus podisi* Ashmead'ın erkek bireylerin dişi bireylere göre yumurtadan önce çıktığını ve gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının dişiler için 139.4 ve erkekler için 126.5 gün-derece olduğunu belirlemiştir.

Voegelé (1981), Süne ile biyolojik mücadele konusunda yapılması gereken ilk işin Süne yumurta parazitoitlerine konukçu heteropterlerin laboratuvar koşullarında üretilerek bunların yumurtaları üzerinde parazitoitlerin kitle üretiminin yapılması ve uygun zamanda salınması gerekliliğini bildirmiştir.

Yeargan (1983), yedi farklı sabit (15, 18, 21, 24, 27, 30, ve 33±1°C) ve iki değişken (14 °C/22 °C ve 21 °C/33 °C) sıcaklıklarda olmak üzere 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşulda *Trissolcus euschisti* (Ashmead)'nin gelişimini ve ergin çıkışı üzerine etkisini belirlemiştir. *T. euschisti*'nin erkek bireylerinin dişi bireylere göre yumurtadan önce çıktığını ve gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı dişiler için 142.2 ve erkekler için 118.2 gün-derece olduğunu belirlemiştir.

Orr ve ark., (1985), *Nezara viridula* (L.) yumurtaları konukçu olarak kullanılarak, 15 ile 35 °C arasında sekiz farklı sabit (15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 ve 36 °C) sıcaklıkta ve sekiz farklı (64, 72, 76, 80, 85, 92, ve % 100 nem) oranında sabit nem içeren ve 14 saat aydınlık 10 saat karanlık koşulda *T. chloropus* ve *T. basalis*'in gelişimini ve ergin çıkışı üzerine etkisini belirlemişlerdir. *T. basalis* ve *T. chloropus*'un gelişme eşiğini 15 °C kabul ederek, gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamını ilk tür için 168 ve ikinci tür için 131 gün-derece olduğunu bildirmişlerdir.

Şimşek ve Sezer (1985), Antakya'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. vassilievi*, *T. semistriatus* ve *T. choaspes* türlerinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar Antakya ilinde m<sup>2</sup>'de en az ortalama 0.8, 1.0 ve 1.5 adet kışlamış Süne yoğunluğunun bulunduğunu ve sırasıyla Süne yumurtalarında % 40, % 50 ve %

70 parazitlenmenin olduğu tarlalarda ekonomik anlamda Süne zararının olmadığını, bu bölgelerde ilaçlama yapılmamasını, gerekirse bu tarlaların izlenerek nimf yoğunluğunun 10 nimf/m<sup>2</sup>'nin üzerine çıkması durumunda ilaçlanması gerektiğini ve bunun altındaki yoğunlukta ekonomik bir zarar oluşmadığını bildirmişlerdir.

Şimşek ve Sezer (1986), Akdeniz Bölgesi'nde tahılda zarar yapan Süne'ye karşı 1982-1986 yıllarında uçak ve yer aletleri ile 2-5. dönem Süne nimflerine üç farklı kimyasalın etkisini araştırmışlardır. Laboratuvar koşullarında ise Süne yumurtalarının 20 ve 27±1°C sıcaklık ve % 70±10 oransal nem koşullarında sırasıyla ortalama 11 gün 2 saat 55.5 dakika ve 5 gün 13 saat 43.5 dakika sonra açıldıklarını ve Süne'ye karşı tavsiye edilen bazı kimyasal ilaçların Süne yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.) üzerine olumsuz etkisini belirlemişlerdir.

Şimşek ve Yaşarakıncı (1986), Süne yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus* ve *T. vassilievi*'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde etkin olabilmesi için parazitoitlerin yazlama ve kışlamalarına imkan sağlamak amacıyla 1500 m ile 3000 m aralıklarla ağaçlık grupların oluşturulmasına; Süne'ler kışlaklara gittikten sonra parazitoitlere uygun yaşama koşulları sağlayarak diğer konukçuları olan bitki ve böcek populasyonunun çoğalmasına olanak veren polikültür tarıma geçilmesine, ilkbahar ve yaz ayları boyunca yeşil kalabilen bazı yabancı otların korunmasına; uygulanan mücadele sisteminin mutlaka iyileştirilerek soruna entegre mücadele çerçevesinde çözüm aranmasına ihtiyaç olduğunu kaydetmişlerdir.

Kobayashi ve Cosenza (1987), Japonya'da soya tarlasına *N. viridula* ile mücadele amacıyla *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead)'yi salmaları sonucu yumurtalarda parazitlenme % 20 oranında arttığını ve parazitlenmenin % 70'in üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Ohno (1987b), laboratuvar koşullarında 25°C sıcaklık ve 16 saat aydınlık koşullarında *P. stali*'nin spesifik parazitoiti olan *T. plautiae*'nin yumurtalarının olgunlaşması, parazitlediği yumurta sayısı ve cinsiyet oranının belirlenmesi ile ilgili çalışmıştır. Bu parazitoitin yumurtadan çıktıktan sonra konukçu yumurtalarını parazitlemeye başladığını, yaşam süresince 14 adet yumurta içeren konukçu yumurta paketlerinden 8-9 adet parazitlediğini, bir yumurta paketinde genelde bir erkek

bireyin çıktığını, cinsiyet oranının yumurta paketinde bulunan yumurta sayısına bağlı olduğunu ve cinsiyet oranının 0.07 olduğunu bildirmiştir.

Cave ve Gaylor (1988), *Geocoris punctipes* (Say) (Heteroptera: Lygaeidae)'in yumurtaları kullanılarak yedi farklı (15, 18, 20, 22, 25, 30, 35 ve  $33\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ) sabit sıcaklıkta olmak üzere altı farklı (25, 50, 60, 75, 85 ve yaklaşık % 100 nem) nem oranında ve 14 saat aydınlık 10 saat karanlık koşulda *Telenomus reynoldsi* Gordh and Coker (Hymenoptera: Scelionidae)'nin gelişimi ve canlılığı üzerine etkisini belirlemişlerdir.

Melan (1990), Trakya Bölgesi'nde Süne ilk defa 1983 yılında dikkati çektiğini ve 1986-1988 yıllarında salgın yaptığını ve tahılda önemli zarar oluşturduğunu, bilinçli olarak yapılan ilaçlı mücadele sonucu salgının önlendiğini, salgının önlenmesinde yumurta parazitoitlerinin önemli rol oynadığını ve bölgenin parazitoitlerin yaşamasına oldukça uygun olduğunu belirtmiştir.

Şimşek ve Yaşarakıncı (1990), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne'nin yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'nin biyo-ekolojisi üzerinde çalışarak parazitoitlerin kışlaklara çekilme ve terk etme tarihleri, buğday hasadından sonra diğer konukçusu olabilecek pentatomidler ve konukçu bitkileri belirlemişlerdir.

Memişoğlu (1990), *E. maura*'nın yumurta parazitoiti *T. semistriatus*'un  $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ve %  $65\pm 5$  oransal nem koşullarından 18 saat ışıklama süresinde gelişimini incelemiştir. Dişi parazitoitlerin ortalama 12.41 gün yaşadıkları, yaşam süresince ortalama 85.41 adet yumurta parazitlediklerini ve parazitoit çıkış oranının da % 38.80-83.00 arasında değiştiğini, gelişme sürelerinin dişide ortalama 14.77 gün, erkekte ise 12.46 gün olduğunu tespit etmiştir.

Orr ve Boethel (1990), laboratuarda  $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ve %  $75\pm 5$  oransal nem koşullarından 14 saat ışıklama süresinde *P. maculiventris* yumurtaları üzerinde *Telenomus cristatus* Johnson ve *T. podisi*'nin biyolojisini incelemişlerdir.

Akıncı ve Soysal (1992), Trakya Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışmada Süne yumurta parazitoiti türleri, parazitlenme oranları, parazitoitlere barınak olan bitkileri ve diğer konukçu Heteroptera türleri üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Bunun sonucunda Scelionidae (Hym.) familyasından *T. grandis*, *T. reticulatus*, *T. scutellaris* Thomson, *T. rungsi* Voegelé, *Telenomus* sp., Encyrtidae (Hym.)

familyasından *Ooencyrtus telenomicida* Vass. ve *Ooencyrtus* sp. türlerini ve bunlar arasında *T. grandis*'in en yaygın tür olduğunu saptamışlardır. Ayrıca *G. lineatum* yumurtalarından da parazitoitler elde edilmiştir. Bu türün yıl süresince önemli diğer bir konukçu olduğu ve üzerinde beslendiği Umbelliferae bitkilerinin korunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Melan (1994), Trakya'da Süne (*E. integriceps*), Yassı Vücutlu Süne (*E. austriaca*) ve Avrupa Süne'si (*E. maura*)'nin bulunduğunu bunlardan ilk iki türün yaygın olduğunu, yumurta parazitoitlerinden *T. grandis*, *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. pseudoturesis* Rjach., *T. histani* Voegelé ve *O. fecundus* Feriere et Voegelé'un bulunduğunu ve *T. grandis*'in en yaygın tür olduğunu bildirmiştir.

Memişoğlu ve Özer (1994), yumurta parazitoitlerinin Ankara'da çam ve kaysı ağaçları kabukları altında kışladığını, Süne çıkışından 11 gün önce günlük ortalama sıcaklığın 16.8 °C olduğu zamanlarda faaliyete geçtiğini, Süne yumurtalarının % 67.37-90.10 oranında parazitlendiğini ve zararlı populasyonunu baskı altında tutan en önemli etmenlerin yumurta parazitoitlerin olduğunu bildirmişlerdir.

Şimşek ve ark. (1994), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne'nin yumurtlama periyodu ile parazitlenme arasındaki ilişkinin saptanmasına yönelik yaptığı çalışmada, Süne'nin yumurtlama döneminin başında parazitlenmenin düşük olduğunu, yumurta koyma süresi ilerledikçe parazitlenme oranının arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca m<sup>2</sup>'de bir adet kışlamış Süne yoğunluğuna sahip buğday tarlasında Süne yumurtalarının % 23.5'nin çapa döneminde bulunduğu sırada yumurtalarda % 65.7 parazitlenmenin olduğunu bildirmişlerdir.

Şimşek ve ark. (1994), Akdeniz Bölgesi'nde Süne yumurta parazitoitleri olarak *O. telenomicida*, *Ooencyrtus* sp., *Gryon* sp., *T. grandis*, *T. scutellaris*, *T. simoni*, *T. semistriatus* ve *T. vassilievi* türlerini saptamışlardır.

Öncüler ve Kıvan (1995), Tekirdağ ve çevresinde Süne'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerindeki araştırmalarında, Süne yumurtalarında % 56.8 ve % 100'lük parazitlenmenin sırayla bir m<sup>2</sup>'de ortalama 2.3 ve 3.5 adet kışlamış Süne bulunan tarlalarda populasyonu ekonomik zarar eşiğinin altında tuttuğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz (1995), Trakya Bölgesi'nde Süne ile parazitoitler arasında ilişkiler üzerinde yapmış olduğu çalışmada, parazitoitlerin ortalama hava sıcaklığı 15.5 °C

olduğu zaman kışlaklardan çıktıklarını, 27 gün sonra Süne yumurtalarını parazitlemeye başladıklarını ve doğada 61 gün süre ile değişik dönemlerde Süne yumurtalarının bulunduğunu bildirmiştir.

Akıncı ve Soysal (1996), 1990-1997 yıllarında Antalya'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. grandis*'in kitle üretim ve salım teknikleri konusunda yaptıkları çalışmada, üretim metodunu belirlemiş ve Tekirdağ'da salım çalışmaları yapmışlardır. Ancak uygun zamanlama yapılamadığı için salınan parazitoitlerde başarı elde edilememiştir.

Rosca ve ark. (1996), Romanya'da yapmış oldukları çalışmada doğal parazitlenmenin % 61.5 olan bir alanda ilaçlama yapıldıktan 24 saat sonra parazitlenmenin % 6.5 ve 72 saat sonra ise % 28.4 oranına düştüğünü, ilaçlama yapılmayan alanda ise parazitlenmenin % 64.8 oranında iken 24 saat sonra % 59.9 ve 72 saat sonra ise % 76.8 oranına ulaştığını belirlemişlerdir.

Tarla (1997), Antakya ve çevresinde 1994-1996 yıllarında yürüttüğü çalışmayla Süne yumurta parazitoitleri, *Trissolcus* spp. (Hym.: Scelionidae)'lerin tespiti ve kitle üretim olanaklarını saptamıştır. Buğday ekili alanlarda ve çevresinde yapmış olduğu sürveylerde Süne yumurta parazitoitlerinin biyolojisi ve davranışları, parazitoitlere konukçu olan Pentatomidae familyasına ait türler ve bu türlerin üzerinde beslendikleri bitkileri tespit etmiştir. Antakya ve çevresinde yumurta parazitoitleri olarak *T. semistriatus*, *T. festiva* Mayr, *T. rufiventris*, *T. pseudoturesis*, *T. basalis*, *T. chloropus*, *Telnomus* sp. (Hym.: Scelionidae), *O. telenomicida*, *Ooencyrtus* sp. (Hym.: Encyrtidae) türlerini ve bu türler içerisinde *T. semistriatus*'un en yaygın tür olduğunu tespit etmiştir. Süne yumurta parazitoitlerinin kitle üretimi açısından en uygun türün *E. ornatum* olduğu ve bunun ana konukçu bitkisinin *Diplotaxis muralis* L. D.C olduğunu belirlemiştir.

Critchley (1998), Süne ile ilgili taksonomi, biyoloji, ekoloji, canlı ve cansız faktörlerin Süne'nin populasyon yoğunluğuna etkisi konusunda birçok dilde yapılmış olan çalışmaların bir çoğunu bir araya getirerek mücadele konusunda neler yapılması gerektiğini yeniden incelemiştir.

Doğanlar (1998), Hatay'da Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi insektaryumunda, *T. semistriatus*, *T. grandis* ve *T. rufiventris* türlerinin kitle

üretimlerinin yapıldığını ve bu amaçla *D. baccarum*, *E. ornatum*, *G. lineatum*, *G. semipunctata* ve kışlamış *E. integriceps* yumurtalarının kullanıldığını, üretim kapasitesinin 20 günde 500.000 adet parazitoit olduğunu açıklamıştır.

Popov (1998), Romanya’da Süne mücadelesinin kışlamış olan Süne’lere göre belirlenmiş olan eşiklere göre yapıldığını bildirmiştir. Kullanılan eşikler ise ilkbaharı yağışlı ve serin geçen, normal bitki yoğunluğu ve gelişmesi olan alanlarda yedi birey/m<sup>2</sup>, ilkbaharda yüksek sıcaklıkların olduğu yerlerde, normal bitki yoğunluğu ve gelişmesi olan alanlarda beş birey/m<sup>2</sup>, ilkbaharda yağışlı ve ılık olduğu yerlerde, bitki yoğunluğu az ve gelişmenin zayıf olduğu alanlarda üç birey/m<sup>2</sup>, ürün için koşulların iyi olmadığı sonbaharda bitki çıkışının geç olduğu, kışın uzun ve devamlı kar örtüsü bulunduğu, ilkbaharın geciktiği ve kurak geçtiği yerlerde bir ile iki birey/m<sup>2</sup> olduğunu bildirmiştir.

Colazza ve ark. (1999), *N. viridula*’nın çiftleşmemiş olan erkekleri, çiftleşmiş olan dişilerin yumurta koymadan önceki dönemde çıkarmış oldukları salgı yardımı ile parazitoiti olan *T. basalis*’i çektiğini oysaki çiftleşmemiş olan dişi bireylerin parazitoit üzerinde etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Kıvan (1999), laboratuvar koşullarında *T. semistriatus*’un farklı yaştaki *E. integriceps* yumurtalarını parazitlenme yeteneği üzerine yapmış olduğu araştırma sonucu, parazitlenme oranının bir ve iki günlük *E. integriceps* yumurtalarında üç gün ve daha yaşlı olanlara göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Ancak ergin çıkış oranı tüm yaşlarda aynı oranda gerçekleşmiş olduğunu belirlemiştir.

Doğanlar (1999), Hatay ili ve ilçelerinde Scelionidae (Hym.: Proctotrupoidea) familyasına dahil 6 cinse ait 17 yumurta parazitoiti türü bulunduğunu ve buğday alanlarında en yaygın türün *T. semistriatus* olduğunu bildirmiştir.

Şimşek (1999), Süne (*E. maura* L.)’nin yoğun yumurta bırakma zamanı, arpa tarlasında yumurta koyma periyodunun 5., buğday tarlasında ise 9. günde gerçekleştiği, 2. dönem Süne nimflerinin popülasyonundaki payı % 51.8-71.4 olduğunda, birinci döl parazitoitlerin % 50.0-66.7’sinin Süne yumurtalarından çıkmış olduğunu, parazitoitlerin Süne yumurtaları üzerinde iki döl verdiğini, doğal ölümlerin ise Süne’nin 2. ve 3. nimf döneminde en yüksek seviyeye ulaştığını ve yumurtaların % 30-40’nın çapa döneminde bulunduğu sırada % 66.7 parazitlenmenin

m<sup>2</sup>'de 1.6-1.7 kıslamış Süne yoğunluğunu ekonomik zarar eşiği (m<sup>2</sup>'de 10 ve üzeri birey) altında tutamadığını saptamıştır.

Tarla ve Doğanlar (1999), çalışmaları sonucunda, Hatay ilinde Süne yumurtalarında Scelionidae familyasına bağlı yedi ve Encyrtidae familyasına bağlı iki parazitoit türü olmak üzere dokuz tür içerisinde *T. semistriatus*'un en yaygın ve hakim tür olduğunu ve ikinci yaygın türün ise *T. festivae* olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca buğday hasadından sonra 15 adet konukçusu olabilecek pentatomid türünün bulunduğunu ve bunlardan sekiz tanesinde ise doğadan toplanan yumurta örneklerini parazitli olarak tespit etmişlerdir.

Tarla ve Yiğit (1999), *T. semistriatus* dişilerinin ömrü boyunca ortalama 75±5.84 (40-115) Süne yumurtasını parazitlediğini, dişilerin ortalama 26.66±1.61 (15-36) gün, erkeklerin ise ortalama 23.26±1.50 (13-28) gün yaşadıklarını ortaya konulmuşlardır. Ayrıca *T. semistriatus*, *T. festivae* ve *T. rufiventris* türlerinin 48 saat sürede 14, 28, 42, 84, 126 ve 168 adet Süne yumurta düzeylerinde işlevsel tepkilerini belirlemişlerdir.

Kodan ve Gürkan (2000), çalışmalarında *D. baccarum*'un taze yumurtalarını -18±1 °C sıcaklıkta 5-245 gün depolamışlardır. Bu yumurtalar 25±2 °C sıcaklık % 65±5 oransal nem ve 16:8 fotoperiyota ayarlı iklim dolabında *T. grandis*'e verilmesi sonucu depolanan yumurtaların tamamında parazitlenmenin ve ergin çıkışının % 50'nin üzerinde olmuştur. Depolanma süresi uzadıkça dişi parazitoit çıkışı azalmış, gelişme süreleri uzamış ve çıkan erginlerin yaşam uzunlukları farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kıvan ve Kılıç (2002), laboratuvar çalışmaları sonucu yumurta parazitoiti *T. semistriatus* tarafından *E. integriceps*, *D. baccarum*, *G. lineatum*, *Carpocoris pudicus* Poda ve *Holcostethus vernalis* Wolff yumurtalarının sırasıyla % 88.0, % 83.6, % 94.8, % 87.3 ve % 80.8 oranında parazitlendiğini ve parazitoit çıkış oranının yüksek olduğunu, buna karşın *E. ornatum*'un yumurtalarının düşük oranda parazitlendiğini ve *N. viridula*'nın yumurtalarının ise bu parazitoit tarafından parazitlenmediğini belirlemişlerdir.

Koçak ve Kılınçer (2002), Süne yumurta parazitoitlerin morfolojik ve taksonomik özellikleriyle birlikte teşhis anahtarını oluşturmuşlardır. Türkiye'nin 39

farklı alanından toplamış oldukları 2493 adet Süne yumurta paketinde *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. grandis*, *T. vassilievi*, *T. pseudoturesis*, *T. rufiventris*, *T. djadetszko* Rjachovsky ve *T. manteroi* Kieffer türlerini tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Gaziantep iline bağlı İslahiye ilçesinde bulunan tahıl ekili alanlar, bu alanlarda zarar oluşturan Süne (*E. integriceps*) ve yumurtaları, yumurta parazitoitleri, parazitoitlere konukçu olan pentatomidlerden başta *D. baccarum*, *E. ornatum*, ve *H. vernalis* türlerinin ergin ve yumurtaları olmak üzere bu türlerin kültüre alındığı iklim odası, 1.6x10 cm boyutunda cam tüpler, inkübatör, buzdolabı üretim kapları ve muhtelif yapıda tül kafesler oluşturmuştur.

#### 3.2. Metod

Araştırma, laboratuvar ve doğa çalışmaları olmak üzere iki bölümden oluşmuştur.

##### 3.2.1. Üretim Çalışmaları

##### 3.2.1.1. Süne ve Konukçu Pentatomidlere Konukçu Bitki Üretimi

Pentatomidlerin üzerinde beslendiği bitkilerden başta kolza (*Brassica napus* L.) olmak üzere *D. muralis* ve kışlamış olan Süne'lerin üzerinde beslenmesi amacıyla buğday bitkisi iklim odasında saksılar içerisinde yetiştirilmiş ve ayrıca bu bitkiler doğada bulunduğu dönemde kökleri ile birlikte sökülerek saksılara alınmış ve iklim odalarına getirilmiştir. Bu işleme çalışma süresince devam edilmiştir.

### 3.2.1.2. Süne ve Konukçu Pentatomidlerden Yumurta Elde Etme

Kışlak alanlarından toplanıp buzdolabında depolanan Süne erginleri ve kışlaklardan buğday ekili alanlara inen Süne'ler el ve atrap ile toplanarak iklim odasında üretim kapları ve tül kafesler içerisinde buğday bitkisi üzerinde beslenmiştir (Resim 3.1. ve Resim 3.2.). Üretim kapları ve tül kafesler içerisine bitkiler üzerine beyaz renkli şerit kağıtlar konulmuştur. Süne'nin yumurtalarını bunların üzerine koymayı tercih etmesi nedeniyle yumurtaları toplama kolaylığı sağlanmıştır.

Saksılarda yetiştirilen ve doğadan kökleri ile birlikte sökülerek getirilen kolza ve *D. muralis* bitkileri üzerinde ise yumurta parazitoitlerinin konukçusu olan pentatomidler beslenerek yumurta elde edilmiştir. Pentatomidler içerisinde *D. baccarum*, *E. ornatum*, ve *H. vernalis* (Resim 3.3.) parazitoitlere konukçu olarak kullanılmıştır. Bunların tül kafes ve üretim kapları içerisinde konukçu bitki üzerinde beslenmesi sonucu elde edilen yumurtalar Süne yumurta parazitoitlerinden en yaygın olan *T. semistriatus*'un salım ve laboratuvar koşullarında biyolojik özelliklerini belirleme çalışmalarında kullanılmıştır.



**Resim 3.1.** Kışlamış Süne'lerin buğday bitkisi üzerinde beslendiği üretim kapları



Resim 3.2. Kışlanmış Süne'lerin ve konukçu pentatomidlerin konukçu bitkileri üzerinde beslendiği tül kafesler



Resim 3.3. *Trissolcus semistriatus*'un üretiminde konukçu olarak kullanılan *Eurydema ornatum*, *Dolycoris baccarum* ve *Holcostethus vernalis*

#### 3.2.1.3. *Trissolcus semistriatus* Kültürünün Devamının Sağlanması

İklim odalarında üretilmiş olan ve doğadan curiciferler üzerinde toplanmış *D. baccarum*, *E. ornatum* ve *H. vernalis* kafesler içerisinde kolza (*B. napus*) ve *D. muralis* bitkileri üzerinde beslenerek yumurtaları elde edilmiştir. Elde edilen yumurta paketleri toplanıp embriyo gelişmelerini önlemek amacı ile kullanılabilecek kadar 1-2 hafta süre ile derin dondurucu içerisinde bekletilmiştir. Bu yumurtalar gerektiğinde

derin dondurucudan çıkartılıp 6x1 cm uzunlukta kesilmiş karton kağıtlar üzerine yapıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan yumurtalar parazitoit kültürünün devam ettirildiği 18 ve 26±1 °C sıcaklık içeren farklı iki inkübatör içerisinde parazitoit bulunan 1.6x10 cm boyutunda cam tüpler içerisine alınmıştır. Parazitoitlerin beslenmesi için tüplerin iç kısmına iğne ucuyla çizgi halinde iki günde bir defa olmak üzere % 10 su ile seyreltilmiş olan bal sürülerek beslenmeleri sağlanmıştır. Ayrıca 18±1 °C sıcaklığa ayarlı inkübatörde üretilen ergin parazitoitler tüpler içerisine alınmıştır. Parazitoitleri ışıktan korumak amacıyla içerisinde bulundukları tüpler siyah poşet içerisine alınarak +5 °C sıcaklık altındaki buzdolabına alınmıştır. Buzdolabında depolanan parazitoitler haftada veya on günde bir çıkartılarak iğne ucu ile tüpler içerisine bal sürülerek beslenmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde bir ile iki ay süreyle depolanmışlardır. Böylece *T. semistriatus* üretiminin devamlılığı çalışma süresince sağlanmıştır.

#### 3.2.1.4. Süne ve *Dolycoris baccarum* Erginlerinin Depolanması

Ekim ve kasım ayları içerisinde Nemrut (Adıyaman) ve Karacadağ (Diyarbakır) kışlaklarından toplanmış olan Süne (*Eurygaster* spp.) ve *D. baccarum* erginleri 400 (♀+♂) olacak şekilde poşetler içerisine alınmıştır. Bu poşetler +5 °C'nin altındaki sıcaklığa ayarlı buzdolabında depolanmıştır. Böylece diyapoz döneminin devamı sağlanmıştır. Depolanan bireylerden yumurta elde etmek amacıyla 20±1 °C sıcaklık içeren iklim odasında Süne erginleri saksılar içerisinde yetiştirilen buğday bitkisi ve *D. baccarum* erginleri ise *D. muralis* bitkileri üzerine alınmıştır. Burada bir veya iki hafta bekletildikten sonra 25±1 °C sıcaklık, % 65±10 oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı iklim odalarında kafeslere alınarak konukçu bitkileri üzerinde beslenerek elde edilen yumurtalar parazitoit üretiminde kullanılmıştır.

### 3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

#### 3.2.2.1. Farklı Sıcaklıkların *Eurygaster integriceps* Yumurtalarının Gelişme Süresi ve Nimf Çıkış Oranına Etkisi

Kışlayan Süne erginlerinin Adana'nın buğday ekili alanlarına inişleri doğa çalışmalarının yürütüldüğü İslahiye ilçesine göre yükseklik farkı nedeni ile daha erken olmaktadır. Kışlaklardan iniş yapan Süne erginleri buğday ekili alanlardan el ve atrap ile toplanarak laboratuara getirilmiştir. Erginlerin çiftleşip yoğun yumurta koymalarını sağlamak amacı ile  $29\pm2$  °C sıcaklık içeren iklim odasında üretim kapları ve tül kafesler içerisinde buğday bitkisi üzerine bırakılmıştır.

Süne yumurtaları çapa dönemi (Resim 3.4.) ve sonrasında parazitlenmeleri durumunda embriyo gelişmesi ilerlemiş olması nedeniyle parazitlenme oranı düşük olmaktadır (Tarla, 1997; Kıvan, 1999).



Resim 3.4. *Eurygaster integriceps*'in çapa dönemine gelmiş olan yumurta paketi

Elde edilen Süne yumurtalarında farklı sıcaklıkların çapa oluşum, nimf çıkış süresine ve çıkış oranına etkisini belirlemek amacıyla denemeler, 18, 22, 26, 30 ve  $34\pm1$  °C sıcaklık, %  $65\pm5$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörde 20

tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Süne tarafından en fazla 12 saat önce  $29 \pm 2$  °C sıcaklık içeren iklim odasında bırakılmış olan yumurtalar bu denemede kullanılmıştır. Süne yumurta paketleri boyu 1.6x10 cm boyutlarında olan cam tüplere içerisine birer paket olacak şekilde konularak üzerine gerekli etiket bilgileri yazılmıştır. Yumurtalarda çapa oluşum, nimf çıkış süresi ve oranları günde iki defa kontrol edilerek tespit edilmiştir.

Ayrıca Süne yumurtalarında çapa oluşumu ve nimf için gelişme eşiklerinin ve gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamalarının gün-derece olarak hesaplanması amacıyla beş farklı sıcaklıkta deneme yürütülmüştür. Farklı sıcaklıklarda çapa oluşum ve nimf çıkış süreleri ile ilgili elde edilen veriler kullanılarak regresyon analizi ( $y=a+bx$  ( $y=1/\text{gelişme süresi (gün)}$ ),  $x=\text{ortam sıcaklığı}$ ) yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen denklem yardımı ile Süne yumurtalarında çapa oluşumu ve nimf gelişme eşiği ( $C=-a/b$ ) belirlenmiştir. Ayrıca Süne yumurtalarında çapa oluşum ve nimf dönemini tamamlayabilmesi için gerekli sıcaklık, gün çarpımı ile elde edilen ve gün-derece olarak ifade edilen termal konstant, denklemindeki ( $y=a+bx$ ) b'nin 1'e bölünmesi ( $1/b=Th.C$ ) ile hesaplanmıştır (Wigglesworth, 1953; Campbell ve ark., 1974; Johnson ve ark., 1979; Ando, 1993; Olaye ve ark., 1997; Uygun ve Atlıhan, 2000 ve Stathas, 2000).

### 3.2.2.2. Farklı Sıcaklıklarda Süne Yumurtaların Üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışma 18, 22, 26 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklık,  $65 \pm 5$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörde 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu amaçla doğadan parazitli olarak toplanan Süne yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus* bir nesil Süne yumurtalarında üretilmiştir. Üretilen parazitoidlerin bir dişi, bir erkek bireyi 1.6x10 cm boyutunda cam tüpler içerisine konulmuştur. Bu tüpler denemenin yürütüldüğü sıcaklıklarda inkübatör içerisinde oluşan rutubet değişiminden parazitoidlerin etkilenmemesi amacı ile şeffaf poşet içerisine alınmış ve rutubeti sağlamak amacı ile içerisine ıslatılmış pamuk konulmuştur. *T. semistriatus* dişileri 48 saat sürede ortalama 31 adet süne yumurtası parazitleyebildiği (Tarla ve Yiğit, 1999)

dikkate alınarak dişi parazitoitler ölünceye kadar her 24 saatte bir olmak üzere ilk iki gün dört paket ( $4 \times 14 = 56$  yumurta), diğer günlerde ise iki paket ( $2 \times 14 = 28$  yumurta) olmak üzere günlük olarak Süne yumurtaları tüpler içerisine konulmuştur. Parazitoitlerin beslenmesi için tüplerin iç kısmına iğne ucuyla çizgi halinde iki günde bir defa olmak üzere bal sürülerek beslenmeleri sağlanmıştır. Yeni yumurta paketleri tüplere bırakıldığında eskiler çıkartılıp her çift için etiketlenip hazırlanmış olan tüplere konulmuştur. Bu tüpler aynı inkübatör içerisine konularak yumurtaların açılmaları beklenmiştir. Bu işleme tüm dişi ve erkek parazitoitler ölünceye kadar devam edilmiştir. Böylece *T. semistriatus*'un farklı sıcaklıklarda dişi ve erkek ömrü, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri tespit edilmiştir. Deneme süresince bu parazitlere verilen yumurtalar her gün 12 saatte bir defa kontrol edilerek farklı beş sıcaklıkta *T. semistriatus*'un aşağıda başlıklar halinde verilen bazı biyolojik özellikleri de belirlenmiştir.

#### 3.2.2.2.(1). Farklı Sıcaklıklarda Süne Yumurtaları Üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un Erkek ve Dişi Bireylerin Yaşam Süresi

Her bir farklı sıcaklıkta denemeye alınan 20 çift (1 ♀+1 ♂) *T. semistriatus* ölünceye kadar günde iki defa kontrol edilmiştir. Bu bireylerin erkek ve dişileri yumurtadan çıkıp ölünceye kadar geçen süre gün olarak hesaplanması sonucu yaşam süreleri belirlenmiştir. Ölen birey stereoskopik mikroskop altında incelenerek anten yapısına göre erkek ve dişi ayrımı yapılmıştır.

#### 3.2.2.2.(2). Farklı Sıcaklıkların *Trissolcus semistriatus*'un Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri Üzerine Etkisi

Parazitoitlerin farklı sıcaklıklarda ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin belirlenmiş olması salım yapıldığında ne kadar süre ile konukçalarını parazitleyebileceği, kitle üretim ve yapılacak olan biyolojik çalışmalarda zaman kazanılması bakımında önem arz etmektedir. Farklı sıcaklıklarda denemeye alınan 20 çift (1 ♀+1 ♂) *T. semistriatus*'a 24 saatte bir Süne yumurtaları verilmiştir.

Yumurtaları ilk parazitlemeye başladıkları süre ile parazitlemiş oldukları yumurtalardan en son parazitoit elde edilene kadar geçen süre gün olarak hesaplanıp ovipozisyon süresi belirlenmiştir. Parazitoitlere yumurta verildiği halde yumurtalardan parazitoit çıkışı olmayan dönem ile ölüncüye kadar geçen süre gün olarak hesaplanıp postovipozisyon süresi saptanmıştır. *T. semistriatus* yumurtadan çıktıktan sonra konukçusu olan yumurta ile karşılaşması durumunda parazitlemeye başladığından dolayı preovipozisyon süresi dikkate alınmamıştır.

#### 3.2.2.2.(3). Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus* Tarafından Parazetlenmiş Süne Yumurtalarının Kararma Süreleri

Parazetlenmiş olan yumurta içerisindeki larva prepupa dönemine geldiğinde Süne yumurtası kararmaya başlamaktadır. Bu renklenme konukçu yumurta kabuğu altındaki zar ve larvanın dışında bulunan zarın içerisindeki siyah görünümünü veren renk maddesinden ileri gelmektedir (Saakian-Baranova, 1991). Siyah rengi oluşturan madde, *Trichogramma* larvası yumurta içerisinde gıdayı tüketip prepupa dönemine geldiğinde labial bezleri tarafından salgılanmaktadır (Dahlan ve Gordh, 1997). Yumurtaların parazitoitlere verilmesi ile siyah renginin oluşmasına kadar geçen süre gün olarak kararma süresi kabul edilmiştir.

#### 3.2.2.2.(4). Farklı Sıcaklıklarda Süne Yumurtaları Üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un Ergin Öncesi Dönemlerin Gelişme Süresi

*Trissolcus semistriatus* tarafından parazetlenmiş olan Süne yumurta paketleri etiketlenmiş olan 1.6x10 cm boyutunda cam tüplerin her birine bir paket olacak şekilde konulmuştur. Yumurtalar günde iki defa kontrol edilerek dişi ve erkek parazitoitlerin ergin olup yumurtadan çıkış süreleri gün olarak tespit edilmiştir.

Farklı sıcaklıklarda dişi ve erkek bireylerin çıkış süreleri ile ilgili elde edilen veriler kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve grafikleri çizilmiştir. Daha sonra bu değerler kullanılarak 3.2.2.1.'de açıklandığı şekilde dişi ve erkek bireylerin gelişme eşiği ve termal konstant değerleri de belirlenmiştir.

### 3.2.2.2.(5). Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Parazitlediği Süne Yumurta Sayısı

Farklı sıcaklıklarda denemeye alınan 20 çift (1 ♀+1 ♂) *T. semistriatus*'un dişi bireylerine ölüncüye kadar verilen günlük Süne yumurtalarından parazitlenmiş olan yumurta sayılarının belirlenip toplanması ile hesaplanmıştır. Siyah renk almış olup parazitoit çıkışı olmayan yumurtalar stereoskopik mikroskop altında iğne yardımıyla açılıp içerisinde parazitoit olup olmadığı da kontrol edilmiştir.

### 3.2.2.2.(6). Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Parazitlediği Süne Yumurtalarından Parazitoit Çıkış Oranı

Farklı sıcaklıklarda yürütülen denemelerden, *T. semistriatus*'un dişi bireylere ölüncüye kadar günlük olarak verilen Süne yumurtalarından kararmış olan ve parazitli olup çıkış olmayan yumurta sayıları kullanılarak (Çıkış oranı= Toplam parazitoit çıkışı olan yumurta sayısı/Toplam parazitli yumurta sayısıX100) çıkış oranı hesaplanmıştır. Kararmış olup iğne ile açıldıktan sonra içerisinde ölü parazitoit olan yumurtalar parazitoit çıkışı olmayan yumurta olarak kabul edilmiştir.

### 3.2.2.2.(7). Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Süne Yumurtalarında Verdiği Bireylerde Eşey Oranı ve Günlere Göre Dağılımı

Farklı sıcaklıklardan yürütülen denemelerden *T. semistriatus* ölüncüye kadar parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalardan elde edilen bireyler stereoskopik mikroskop altında incelenerek anten yapılarına göre erkek, dişi sayıları ve günlere göre dağılımı belirlenmiştir. Eşey oranı 20 tekrarlı olarak yürütülen denemede toplam vermiş olduğu dişi sayısına, toplam vermiş olduğu erkek sayısının bölünmesi ile elde edilmiştir.

*Trissolcus semistriatus* dişi bireyinin anten yapısı dirsekli ve ucu topuzlu (clavate), erkeklerde ise iplik (filamentous) şeklinde basit yapıda olması ile ayırt edilmiştir.

### 3.2.2.3. *Trissolcus semistriatus*'un Çiftleşme Sayısının Vereceği Birey Sayısı, Erkek ile Dişilerin Yaşam Süresi ve Oranına Etkisi

Genelde hymenopter parazitoitlerin çoğu döllenen yumurtalardan dişi ve döllenmeyen yumurtalardan ise erkek bireyler verirler. Bunlar çiftleşmeleri sonucu spermleri spermatheca'dan depolarlar. Yumurtalarını konukçularına koyarken farklı çevre koşullarına göre spermleri kullanarak döllenmiş ve döllenmemiş yumurta vererek cinsiyet oranlarını ayarlarlar (Flanders, 1965; Carnov, 1982; Suzuki ve ark., 1984; Braman ve Yeargan, 1989; Hardy, 1992; King, 1993; Godfray, 1994 ve Colazza ve Wajnberg, 1998).

*Trissolcus semistriatus*'un çiftleşme sayısının vereceği birey sayısı, erkek ile dişilerin yaşam süresi ve oranına etkisini belirlemek amacı ile çalışma  $26 \pm 1$  °C sıcaklık, %  $65 \pm 5$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörde 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Süne tarafından en fazla 12 saat önce bırakılmış olan yumurtalar kullanılmıştır. Yeni yumurtadan çıkmış olan parazitoitler 1 ♂ 1 ♀, 2 ♂ 1 ♀, 3 ♂ 1 ♀ ve çiftleşmemiş ♀ olmak üzere  $1.6 \times 10$  cm boyutunda cam tüpler içerisine konulmuştur. Bu tüpler içerisine dişi parazitoitler ölünceye kadar 3.2.2.2'de açıklandığı şekilde her 24 saatte bir olmak üzere günlük Süne yumurta paketleri verilmiştir. Böylece parazitoitin biyolojisi takip edilerek ergin ömrü, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, parazitlediği Süne yumurta sayısı, çıkışı ve eşey oranı belirlenmiştir. Süne yumurta kümelerinde genelde bir veya iki erkek olmak üzere diğer yumurtalarda dişi parazitoitler çıkmaktadır. Bu nedenle 2 ♂ 12 ♀ ve 1 ♂ 13 ♀ olmak üzere bir gün bir arada tutulmuş olan parazitoitler benzer şekilde denemeye alınarak bazı biyolojik özellikleri tespit edilmiştir.

### 3.2.2.4. Farklı Konukçu Yumurtalarından Elde Edilen *Trissolcus semistriatus*'un Süne Yumurtalarını Parazitleme Gücünün Belirlenmesi

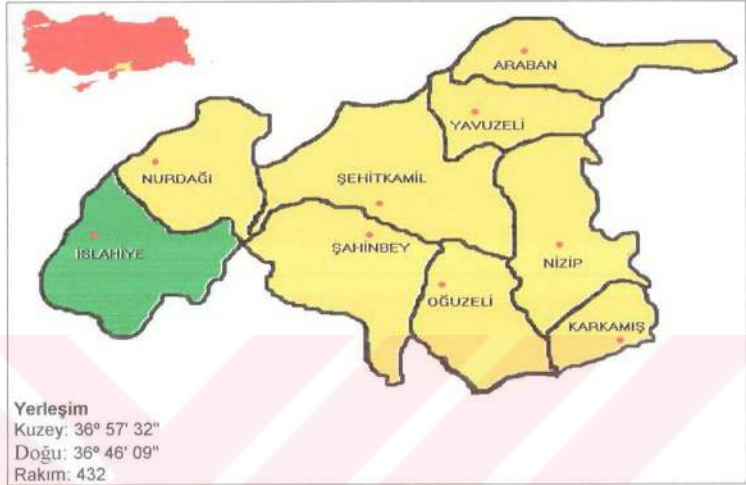
Salım için kullanılan *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş olan yumurtalar ilk yıl Süne (*E. integriceps*), *D. baccarum*, *E. ornatum* ve *H. vernalis* bireylerinden

ve ikinci yıl ise sadece Süne'den elde edilmiştir. Bu türlerin yumurtalarının büyüklükleri birbirlerinden farklı olmaları nedeniyle parazitlenmiş olan yumurtalardan çıkış yapan parazitöitler büyüklük bakımından birbirlerinden farklılık göstermektedir. Yapılan araştırmalar sonucu farklı konukçu yumurtalarından elde edilen parazitöitlerin yaşam uzunlukları, parazitlenme güçleri ve cinsiyet oranları bakımından da farklı oldukları belirlenmiştir (Charnov ve ark., 1981; Opp ve Luck, 1986; Assem ve ark., 1988; Hohmann ve Oatman, 1988; Nogueira ve Parra, 1994; Özpinar, 1994; El-Hafez, 1995; Hoffman ve ark., 1995; Özder ve Kılınçer, 1996 ve Bayram, 1999). Bu nedenle doğada Süne yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus* laboratuvar koşullarından bir nesil üretildikten sonra *D. baccarum*, *E. ornatum* ve *H. vernalis* yumurtaları verilmiştir. Bu farklı pentatomilerin yumurtalarından yeni çıkmış olan parazitöitler 1 ♀ 1 ♂ olmak üzere 3.2.2.3'de olduğu gibi aynı koşullarda dişiler ölünceye kadar Süne yumurtaları verilmiştir. Böylece verdikleri toplam birey, erkek, dişi sayısı ve cinsiyet oranları belirlenmiştir.

### 3.2.3. Doğa Çalışmaları

#### 3.2.3.1. Farklı Yoğunluklarda *Trissolcus semistriatus*'un Doğaya Salınması ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Birim alana salınması gereken parazitöit sayısını belirlemek amacıyla deneme Gaziantep ilinin İslahiye ilçesinde (Şekil 3.1) Süne zararı olan mevkilerinde birbirine en az bir kilometre uzak olan parsellerde 2001 ve 2002 yıllılarında yürütülmüştür. Salımda kullanılan *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş olan yumurtalar ilk yıl yaklaşık % 70 oranında Süne (*E. integriceps*) ve % 30 oranında ise *D. baccarum*, *E. ornatum* ve *H. vernalis* bireylerinden, ikinci yıl ise sadece Süne yumurtalarından üretilmiştir. Her bir yoğunluk için dört tekerrürlü olmak üzere bir dekar deneme parselleri kullanılmıştır. Bu parsellere *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş olan 650, 1300, 1950 ve 2600 adet parazitli yumurtaların yarısı Süne'nin ilk yumurta koyma ve diğer yarısı ilk yıl birinci salımdan bir hafta sonra, ikinci yıl ise ilk salımdan beş gün sonra salım çantacığı ile yapılmıştır (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1. Doğa çalışmalarının yürütüldüğü İslahiye ilçesinin Gaziantep ilindeki konumu

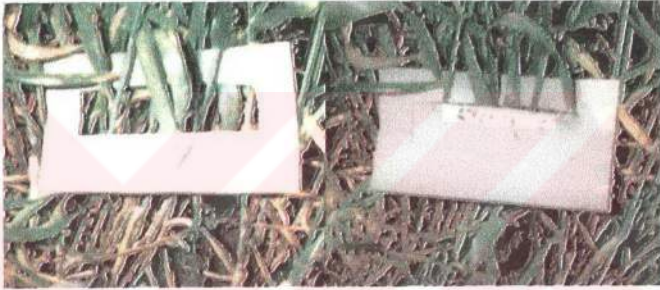
**Çizelge 3.1.** Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan parsellerde salım sayısı, dekara bırakılan salım çantacığı ve çantacığa düşen yumurta sayısı

| Salınan parazitli yumurta sayısı (adet/dekar) | n | Birinci salım (adet) | İkinci salım (adet) | Salım çantacığı sayısı/dekar | Çantacığa düşen yumurta (adet) |
|-----------------------------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 650                                           | 4 | 325                  | 325                 | 13                           | 25                             |
| 1300                                          | 4 | 650                  | 650                 | 13                           | 50                             |
| 1950                                          | 4 | 975                  | 975                 | 13                           | 75                             |
| 2600                                          | 4 | 1300                 | 1300                | 13                           | 100                            |

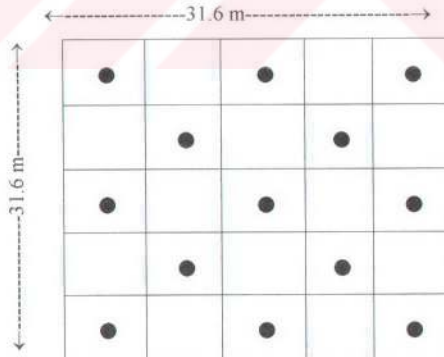
Süne yumurtaları parazitenmeden önce derin dondurucu içerisinde en az dört saat bekletilerek embriyoları öldürülmüştür. Bu yumurtalar 1x6 cm boyutlarda kesilmiş karton kağıtları üzerine sıvı ve kokusuz olan yapıştırıcı ile yapıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan yumurta paketleri içerisinde parazitoit bulunan cam tüplere alınarak parazitenmeleri sağlanmıştır. Böylece parazitenmiş ve tamamı kararmış olup açılmaya yakın yumurtalar salınacak sayıda salım çantacıklarına

(Resim 3.5) zımbalanarak bir dekarlık alan içerisinde dama tahtası şeklinde 13 farklı yere bırakılmıştır (Şekil 3.2).

Salım yapılan ve kontrol parsellerinde tesadüfen atılan 20 adet  $1/4 \text{ m}^2$  alan içeren çember alanında kışlamış Süne ergin ve nimf sayıları belirlenmiştir. Bu alanlarda Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ise en az 20 adet süne paketi toplanarak parazitlenme oranları belirlenmiştir.



Resim 3.5. *Trissolcus semistriatus* tarafında parazitlenmiş olan yumurtaların deneme parsellerine bırakıldığı salım çantacığı



Şekil 3.2. *Trissolcus semistriatus* tarafından parazitlenmiş olan yumurtaların salım çantacıkları ile bir dekarlık alana bırakılma noktaları

Yumurtalarda oluşan parazitlenme oranı; yumurta paketlerinde oluşan parazitlenme ve yumurtalarda oluşan parazitlenme olmak üzere iki ayrı yöntem ile elde edilmektedir (Loch ve Walter, 1999). Yumurta paketinde toplam yumurta ve parazitli yumurtayı doğru olarak saymanın zor olması ve genelde yumurta paketlerinde yumurtaların en az % 80 ve hatta % 90'ının üzerine varan oranda parazitli olması nedeniyle ilk yöntem tercih edilmektedir (Loch ve Walter, 1999).

Ayrıca hasat esnasında alınan buğday numunelerinde 20 tekrarlı olacak şekilde 100 tanede ortalama emgi sayısı tespit edilmiştir. Kontrol olarak alınan parsellerde de aynı şekilde sayımlar yapılarak sonuçlar kaydedilmiştir.

### 3.2.3.2. *Trissolcus semistriatus*'un Salımı Yapılan ve Yapılmayan Alanlarda Parazitoit Türlerinin Bulunma Oranlarının Belirlenmesi

*Trissolcus semistriatus* salımı yapılan ve yapılmayan alanlarda parazitoit türlerinin bulunma oranlarının belirlenmesi amacıyla 3.2.3.1.'de yapılan aynı yöntem ile 1950 adet parazitli yumurtalar salım çantacıkları ile dört farklı parselde bırakılmıştır. Parazitli yumurtaların bırakıldığı her bir parselden en az 100 adet yumurta paketi toplanmıştır. Yumurta paketleri ayrı tüplere alınarak  $25 \pm 1$  °C sıcaklık, %  $65 \pm 10$  oransal nem içeren iklim odasında ergin çıkışları tamamlandıktan sonra parazitoit türleri ve bulunma oranları elde edilmiştir. Bir paket yumurtadan birden fazla tür elde edildiğinde sayıca fazla olan tür değerlendirmeye alınmıştır.

Böylece *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş olan yumurtaların doğaya bırakılması sonucu bu yumurtalardan çıkış yapan parazitoitlerin deneme parsellerine yerleşme durumları ve bu alanlarda parazitoit türlerin bulunma oranları ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen *Trissolcus* cinsine ait parazitoitlerin teşhisi Kozlov (1976, 1978), Tarla (1997) ve Doğanlar (1999) tarafından hazırlanan teşhis anahtarlarından faydalanılarak yapılmıştır.

### **3.2.3.3. Yumurta Sürveyinde Süne Yumurta Dönemlerinin Gözden Kaçma Durumunun Belirlenmesi**

Süne'nin problem oluşturduğu alanlarda kimyasal mücadeleye karar verilmeden önce doğal olarak Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranları kontrol edilmektedir. Yumurtalarda parazitlenme oranlarının belirlenmesi esnasında yeşil buğday tarlalarında parazitli olan yumurtaların siyahlaşmış olmasından dolayı kolay görüldüğü ve yeşil olup parazitli olmayan yumurtaların ise gözden kaçtığı bilinen bir gerçektir. Parazitli yumurtalar tarlada daha kolay göze çarpar ve parazitli olmayanlara göre daha fazla süre bitkide bulunur (Waage, 1998). Süne ile mücadeleye karar vermede önemli olan parazitli yumurta oranlarının belirlenmesinde uygun sonuçlar almak amacıyla dört tekerrürlü olmak üzere ve her tekerrürde 20 farklı yerde  $1/4 \text{ m}^2$  alana sahip tesadüfi atılmış olan çerçeve alanı biçilerek etiketlenmiş olan torbalara alınıp laboratuara getirilmiştir. Biçilmiş olan bitkilerin bütün aksamı tek tek kontrol edilerek yeşil, çapalı, nimf çıkmış ve siyahlaşmış yumurta paketi sayıları ve parazitlenme oranları kaydedilmiştir. Arazide aynı parsel içerisinde tesadüfi olarak atılmış olan 20 farklı yerde  $1/4 \text{ m}^2$  alanda sayımlar yapılarak laboratuarda elde edilen sayım sonuçları ile karşılaştırılması yapılmıştır.

### **3.2.4. İstatistiki Analizler**

Yapılan denemeler sonucu elde edilen verilerden, Süne yumurtalarında çapa oluşum ve nimf çıkış süreleri, dişi ile erkek parazitoitlerin yaşam uzunlukları, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, yumurtaların karama süreleri, parazitoitin yumurtadan ergine gelişme süreleri, parazitlenen yumurta sayıları, erkek ile dişi sayıları, SPSS programı kullanılarak tek yönlü (ANOVA) varyans analizi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak grupların ortalamaları arasındaki fark Duncan testi ve ikiden az olan gruplarda ise t-testi ile 0.05 düzeyinde yapılmıştır. Doğa çalışmaları % olarak elde edilen parazitlenme oranları Arc.Sin açış transformasyona tabi tutulması sonucu elde edilen değerlerin istatistiksel analizi yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. Üretim Çalışmaları

Çalışmanın materyal ve metod kısmında açıklandığı üzere *T. semistriatus*'un salım ve biyolojik çalışmalarında kullanmak amacıyla kışlamış Süne ve konukçu olan pentatomidler laboratuvar koşullarında konukçu bitkiler üzerinde beslenerek yumurtaları elde edilmiştir. Bu yumurtalar parazitoitin üretimi ve kültürünün devamını sağlamak amacı ile kullanılmıştır.

##### 4.2. Laboratuvar Çalışmaları

###### 4.2.1. Farklı Sıcaklıkların *Eurygaster integriceps* Yumurtalarının Gelişme Süresi ve Nimf Çıkış Oranına Etkisi

Süne yumurtalarında çapa oluşumu, nimf çıkış süreleri ve bu dönemlerin gelişme eşiklerini belirlemek amacıyla beş farklı sıcaklıkta denemeler yürütülmüştür.

Süne yumurtalarının 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıklarda, %  $65 \pm 5$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörde ortalama çapa oluşum süresi, nimf çıkış süresi ve yüzde çıkış oranları Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Sıcaklık artışına bağlı olarak ortalama çapa oluşum süresi kısalmış olup farklı beş sıcaklıkta sırasıyla  $5.6 \pm 0.09$ ,  $4.1 \pm 0.04$ ,  $3.1 \pm 0.04$ ,  $2.8 \pm 0.07$  ve  $2.3 \pm 0.07$  gün olmuştur. Sıcaklığın ortalama çapa süresi üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Duncan  $P < 0.05$ ).

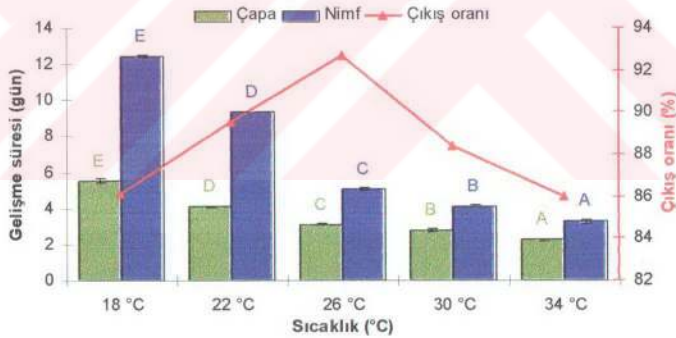
Sıcaklık artışına bağlı olarak ortalama nimf çıkış süresi kısalmış olup beş farklı sıcaklıkta sırasıyla  $12.5 \pm 0.07$ ,  $9.4 \pm 0.10$ ,  $5.1 \pm 0.06$ ,  $4.1 \pm 0.04$  ve  $3.3 \pm 0.08$  gün olmuştur. Farklı sıcaklıkların ortalama nimf çıkış süresi üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Duncan  $P < 0.05$ ).

Denemeye alınan yumurtalarda sıcaklıklara bağlı olarak yaklaşık % 7 ile % 14 arasında değişen oranlarda nimf çıkışı olmamıştır. Nimf çıkış yüzdeleri beş farklı sıcaklığa bağlı olarak sırayla % 86.1, % 89.5, % 92.7, % 88.4 ve % 86.0 olmuştur.

**Çizelge 4.1.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşumu, nimf çıkış süreleri ve çıkış oranları (%)

| Sıcaklık (°C) | n   | Gelişme süresi (gün)<br>(Ortalama±SH) |                       | Nimf çıkış oranı (%) |
|---------------|-----|---------------------------------------|-----------------------|----------------------|
|               |     | Çapa<br>(Max.-Min.)                   | Nimf<br>(Max.-Min.)   |                      |
| 18±1          | 266 | 5.6±0.09E<br>(5-6)                    | 12.5±0.07E<br>(12-13) | 86.1                 |
| 22±1          | 277 | 4.1±0.04D<br>(4-4.5)                  | 9.4±0.10D<br>(9-10)   | 89.5                 |
| 26±1          | 288 | 3.1±0.04C<br>(3-3.5)                  | 5.1±0.06C<br>(4.5-6)  | 92.7                 |
| 30±1          | 276 | 2.8±0.07B<br>(2-3.5)                  | 4.1±0.04B<br>(4-4.5)  | 88.4                 |
| 34±1          | 272 | 2.3±0.07A<br>(2-3)                    | 3.3±0.08A<br>(3-4)    | 86.0                 |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.1.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşum, nimf çıkış süreleri ve çıkış oranı (%).

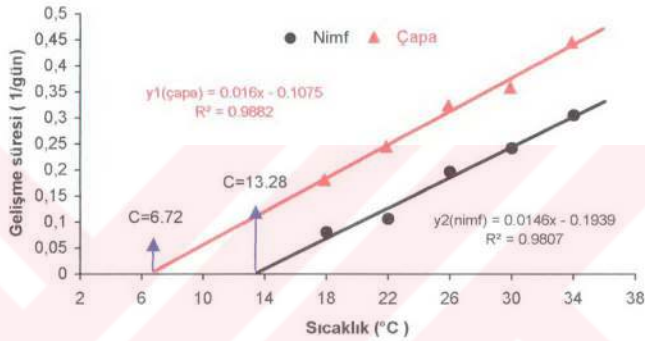
Nimf çıkışı oranı en yüksek 26±1°C sıcaklıkta meydana gelmiş olup sıcaklık arttığında veya düştüğünde bu oran düşmüştür. Şimşek ve Sezer (1986), laboratuvar koşullarında Süne yumurtalarının 20 ve 27±1°C sıcaklık ve % 70±10 oransal nem koşullarında sırasıyla ortalama 11 gün iki saat 55.5 dakika ve beş gün 13 saat 43.5 dakika sonra açıldıklarını belirlemişlerdir. Tarla (1997), farklı (0-8 gün) yaştaki Süne

yumurtalarını doğal koşullarda bekletmesi sonucu, 0 ile bir günlük yumurtalarda % 100, 5. günde ise % 78.7, çapa döneminin olduğu 6. günden itibaren ise parazitlenme oranının yok denilecek (% 0.50) kadar az olduğunu ve parazitlenen yumurtalardan parazitoit çıkışının olmadığını ve 8. günde ise Süne nimflerinin çıkmaya başladığını belirlemiştir. Kıvan (1999), 26 °C sıcaklık, % 50-60 oransal nem ve doğal ışık koşullarına sahip inkübatörde yürütmüş olduğu denemede 1, 2, 3 ve 4 günlük Süne yumurtalarında sırasıyla % 84.14, % 89.17, % 47.82 ve % 3.49 oranında parazitoit elde etmiş olduğunu ve 5. günden sonraki yaştaki yumurtalardan Süne nimflerinin çıkmaya başladığını bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada, Süne yumurtalarında çapa oluşum ve nimf çıkış süreleri bakımından elde edilen sonuçlar yapılmış olan diğer çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermiştir.

Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında çapa oluşum sürelerinin belirlenmiş olması, parazitoit kitle üretiminde konukçu olarak kullanılması durumunda kültüre alınan Süne'lerin vermiş olduğu yumurtalarının bir kaç gün ara ile toplanıp düşük sıcaklıkta depolanmasının ve Süne'nin en yoğun yumurta koyma döneminde parazitoit salımının yapılmasının uygun olacağı, aksi takdirde çapa dönemine gelmiş olan yumurtaların parazitoitler için uygun olmayacağı sonucunu ortaya koymaktadır. Gerald ve ark. (1971)'nin bildirdiğine göre, Morrill (1907) *T. utahensis* konukçusunun yumurtalarını toplam açılma süresinin yarısı kadar olan sürede parazitleyebildiğini ve daha sonraki sürede yumurtaların parazitlenmeye uygun olmadığını açıklamıştır. Farklı beş sıcaklıkta elde edilen sonuçlara göre bu durum Süne yumurtaları için de yaklaşık olarak geçerli olduğu görülmektedir.

Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşumu ve nimf çıkış süresi sıcaklık artışı ile azalarak doğrusal bir ilişki göstermiştir. Şekil 4.2.'de verilen grafikte regresyon denklemleri ( $y_1(\text{çapa})=0.016x-0.1075$ ,  $R^2=0.9882$ ,  $y_2(\text{nimf})=0.0146x-0.1939$ ,  $R^2=0.9807$ ) kullanılarak çapa oluşumu için gelişme eşiği 6.72 °C ve nimf için ise 13.28 °C olarak belirlenmiştir. Elde edilmiş olan denklem yardımı ile yumurtaların çapa oluşumunu tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı 62.50 ve nimf için ise 68.49 gün-derece olduğu hesaplanmıştır. Laboratuvar çalışmalarında Süne 6 °C'den 25 °C sıcaklığa artarak bir aktivite, 25 ile 37 °C sıcaklıklar arasında

aktif olmayan bir durum, 37 ile 48 °C sıcaklıklar arasında yüksek hareketlilik gösterdikleri ve 49.5 °C sıcaklıkta öldükleri belirlenmiştir (Banks ve ark., 1961). Talhouk (1961) ise, *E. integriceps* yumurtalarının 37-38 °C sıcaklıklarda öldüğünü bildirmiştir.



Şekil 4.2. Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşumu ve nimf çıkış sürelerinin sıcaklık ile olan ilişkisi.

Ek çizelge 1'de görüldüğü üzere, doğa çalışmalarının yürütüldüğü İslahiye ilçesinde Süne'nin yumurta koyma döneminde, çalışmanın yürütüldüğü 2001 ile 2002 yıllarında ve bunlardan önceki iki yılın ortalama sıcaklığının mart ayında 10.5 °C ile 13.8 °C arasında, nisan ayında 14.7 °C ile 16.1 °C ve mayıs ayında ise 18.9 °C ile 21.6 °C olduğu görülmektedir. Bu yıllarda en düşük sıcaklığın mart ayında 5.2 °C ile 8.9 °C arasında, nisan ayında 10.5 °C ile 10.6 °C ve mayıs ayında ise 11.7 °C ile 14.7 °C olduğu görülmektedir. Bu sıcaklıklarda Süne yumurtasının canlılığını devam ettirdiği iklim verileri ile anlaşılmaktadır.

#### 4.2.2. Farklı Sıcaklıklarda Süne Yumurtaları Üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

##### 4.2.2.1. Farklı Sıcaklıklarda Süne Yumurtaları Üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un Erkek ve Dişi Bireylerin Yaşam Süresi

Parazitoitlerin konukçusunu baskı altında tutmasına yaşam uzunluğu, parazitlediği konukçu sayısı ve meydana getirdiği birey sayısı etki etmektedir. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un Süne yumurtalarında erkek ve dişi bireylerin yaşam süresini belirleme ile ilgili yapılan deneme sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Dişi bireylerde sıcaklık artışı ile yaşam süresi arasında ters bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

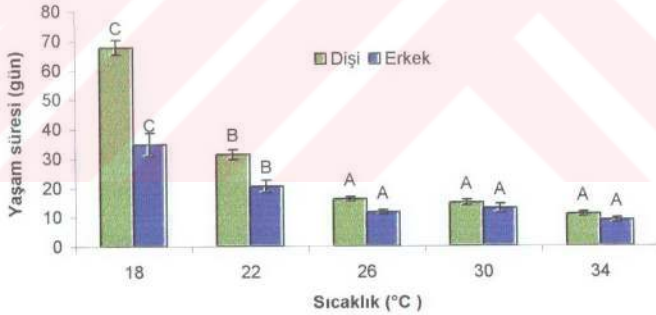
Çalışmanın yürütüldüğü 18, 22, 26, 30 ve 34±1 °C sıcaklıklarda *T. semistriatus* dişi bireylerinin ortalama yaşam süreleri sırasıyla 67.9±2.44, 31.4±1.74, 16.2±0.72, 14.9±0.97 ve 10.9±0.73 gün olmuştur. Erkek bireylerde ise ortalama yaşam süreleri sırasıyla 34.8±3.85, 20.5±2.02, 11.7±0.70, 12.9±1.43 ve 8.8±0.87 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.ve Şekil 4.3.). Parazitoitin hem dişi hem de erkek bireyleri en uzun süre 18 ±1 °C ve en kısa süre ise 34±1 °C sıcaklıkta yaşamışlardır. Sıcaklık artışı sonucu metabolik faaliyetinin artması ile parazitoitlerin yaşam süresi kısalmaktadır.

Hem dişi hem de erkek bireylerin ortalama yaşam sürelerinin 26, 30 ve 34±1 °C sıcaklıklarda istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olmadıkları (Duncan P>0.05), 18 ile 22±1 °C sıcaklıklarda yürütülen denemelerin birbirlerinden ve diğer sıcaklıklardan farklı oldukları sonucuna varılmıştır (Duncan P<0.05). Dişi bireyler düşük sıcaklık olan 18±1 °C'de erkek bireylere göre yaklaşık olarak iki kat süre uzun yaşamışlardır. Bu türün yıl içerisindeki son döle ait dişi bireyleri çiftleşmiş veya çiftleşmemiş olarak kışı geçirmektedir. Erkek bireyler çiftleştikten sonra kışı geçirmeden yaşam sürelerini tamamlamaktadır. Bundan dolayı erkek bireyler dişilere göre belirgin olarak daha az süre yaşamışlardır.

**Çizelge 4.2.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus*'un dişi ve erkek bireylerinin yaşam süreleri (Ortalama±SH)

| Sıcaklık (°C) | n  | Ergin yaşam süresi (gün)<br>(Max.-Min.) |                       |
|---------------|----|-----------------------------------------|-----------------------|
|               |    | ♀                                       | ♂                     |
| 18±1          | 20 | 67.9±2.44C<br>(51-87)                   | 34.8±3.85C<br>(10-77) |
| 22±1          | 20 | 31.4±1.74B<br>(11-50)                   | 20.5±2.02B<br>(5-37)  |
| 26±1          | 20 | 16.2±0.72A<br>(7-22)                    | 11.7±0.70A<br>(5-18)  |
| 30±1          | 20 | 14.9±0.97A<br>(6-20)                    | 12.9±1.43A<br>(5-27)  |
| 34±1          | 20 | 10.9±0.73A<br>(7-18)                    | 8.8±0.87A<br>(4-17)   |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.3.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus*'un dişi ve erkek bireylerinin ortalama yaşam süreleri.

Memişoğlu (1990), *E. maura*'nın yumurtalarında *T. semistriatus*'un 26±1 °C'de, % 65±5 oransal nem ve 18 saat ışıklanma koşullarında dişinin yaşam süresinin ortalama 14.41 gün olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada 26±1 °C'de elde edilen sonuç 30±1 °C'de yürüttüğümüz çalışmaya benzer sonuç vermesinin farklı konukçu yumurtasını kullanılması ve depolanmış olan yumurtaların kullanılmasında kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Tarla (1997), *T. semistriatus* bireyleri 25±2 °C

ve % 60-70 nem koşullarında 1x2.5 cm boyutundaki şeffaf kapsüllerde bal ile beslendiğinde ve 48 saate bir Süne yumurtaları verildiğinde dişilerin yaşam sürelerinin ortalama 26.66 (15-36) gün, erkeklerin yaşam süresinin ise ortalama 23.26 (13-28) gün olduğunu belirlemiştir. Burada bireylerin uzun süre yaşamaları 48 saate bir Süne yumurtalarının parazitoitlere verilmesi sonucu ovipozisyon süresinin uzaması ve 1x2.5 cm boyutundaki şeffaf kapsüller içerisinde denemenin yürütülmesiyle dar alanda parazitoitlerin hareketlerinin az olmasıyla daha az enerji harcamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Orr ve ark. (1990), laboratuarda  $27\pm1$  °C'de ve % 75±5 oransal nem koşullarında 14 saat ışıklandırma süresinde *P. maculiventris* yumurtaları üzerinde *T. cristatus*'un dişilerinin 18.9±0.3 gün ve *T. podisi*'nin ise 14.0±0.4 gün yaşadıklarını belirlemişlerdir. Sertkaya (1999), *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae)'in yumurta parazitoiti *Telenomus busseolae* (Gahan)'nın 20, 25, 30 ve 35±1 °C, % 65±10 oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı şartlarda, günlük konukçu yumurtaları verildiğinde dişilerin ortalama yaşam sürelerinin sırasıyla 12.1, 10.2, 9.2, ve 3.9 gün ve erkek bireylerin ise 7.6, 8.0, 7.1 ve 4.7 gün olduğunu belirlemiştir. El-Hafez (1995), *Pectinophora gossypiella* (Saund.) ve *Earias insulana* (Boisd.) yumurtalarında *Trichogramma evanescens* Westwood dişilerinin *T. bactrae* Nagaraja (Hym.: Trichogrammatidae)'ye göre daha uzun süre yaşadığını saptamıştır. Bayram (1999) *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *Ephestia kuehniella* Zeller (Hymenoptera: Pyralidae) yumurtalarında ergin yaşam süresinin sırasıyla 12.8, 7.0 ve 6.8 gün, *S. nonagrioides* yumurtalarında ise 15.3, 10.4 ve 8.9 gün olduğunu belirlemiştir. Parazitoitlerin türüne ve üretildiği konukçuya göre yaşam süresi değişebilmektedir. Yumurta parazitoitleri ile ilgili benzer olarak yapılmış olan çalışmalarda da yaşam süreleri sıcaklık artışı ile ters orantılı olarak düştüğü belirlenmiştir (Harrison ve ark, 1985; Babi, 1994; Awadalla, 1996 ve Bayram, 1999).

#### 4.2.2.2. Farklı Sıcaklıkların *Trissolcus semistriatus*'un Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri Üzerine Etkisi

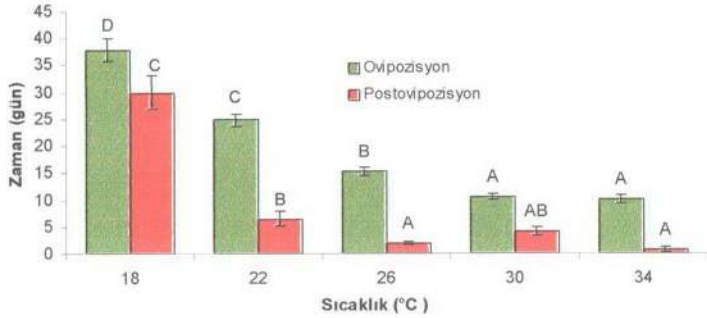
Süne yumurta parazitoitleri olan Scelionidae familyasına giren bireylerin erginleri konukçu yumurtasından çıktığında yumurtalıklarında olgunlaşmış olan üreme hücrelerine sahiptirler (proovigenic) (Kochetova, 1978). Cave ve Gaylor (1988), *T. reynoldsi*'nin konukçusu olan *G. punctipes*'in yumurtasından çıktıktan sonra birkaç saat içerisinde konukçusunun yumurtalarını parazitleyebildiğini bildirmişlerdir. Olaye ve ark. (1997), *T. busseolae* yumurtadan çıkıştan sonra birkaç saat içerisinde konukçusu olan *Sesamia calamistis* Hampson'ın yumurtalarını parazitlediğini ve uygun konukçu yumurtası bulunduğu anda ise ilk altı saat içerisinde yaşam süresince parazitleyebileceği yumurtaların yarısını parazitlediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ortalama ovipozisyon süresi en uzun  $18 \pm 1$  °C ve en kısa ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. *T. semistriatus*'un 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta ortalama ovipozisyon sürelerinin sırasıyla  $37.9 \pm 2.14$ ,  $24.9 \pm 1.15$ ,  $15.3 \pm 0.73$ ,  $10.7 \pm 0.50$  ve  $10.1 \pm 0.66$  gün, postovipozisyon sürelerinin ise sırasıyla  $30.0 \pm 3.11$ ,  $6.5 \pm 1.35$ ,  $2.0 \pm 0.29$ ,  $4.2 \pm 0.72$  ve  $0.8 \pm 0.49$  gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, ve Şekil 4.4.). Sıcaklık arttıkça ovipozisyon süresi kısalmıştır.

**Çizelge 4.3.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (Ortalama $\pm$ SH) (n=20)

| Sıcaklık (°C) | n  | Preovipozisyon süresi (saat) | Ovipozisyonsüresi (gün) (Max.-Min.) | Postovipozisyon süresi(gün) (Max.-Min.) |
|---------------|----|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| 18 $\pm$ 1    | 20 | 0-24                         | 37.9 $\pm$ 2.14D<br>(18-50)         | 30.0 $\pm$ 3.11C<br>(7-66)              |
| 22 $\pm$ 1    | 20 | 0-24                         | 24.9 $\pm$ 1.15C<br>(11-33)         | 6.5 $\pm$ 1.35B<br>(0-20)               |
| 26 $\pm$ 1    | 20 | 0-24                         | 15.3 $\pm$ 0.73B<br>(7-22)          | 2.0 $\pm$ 0.29A<br>(0-6)                |
| 30 $\pm$ 1    | 20 | 0-24                         | 10.7 $\pm$ 0.50A<br>(6-15)          | 4.2 $\pm$ 0.72AB<br>(0-11)              |
| 34 $\pm$ 1    | 20 | 0-24                         | 10.1 $\pm$ 0.66A<br>(6-18)          | 0.8 $\pm$ 0.49A<br>(0-10)               |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).



**Şekil 4.4.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un ortalama ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.

Ovipozisyon süreleri istatistiksel olarak 30 ve 34±1 °C sıcaklıklar arasındaki fark önemsiz (Duncan  $P>0.05$ ), diğer sıcaklıklarda ise birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiştir (Duncan  $P<0.05$ ). Ovipozisyon süresinin 30±1 °C ile 34±1 °C'nin birbirinden farklı olmaması 34±1 °C sıcaklıkta konukçu yumurtasının embriyo gelişiminin ilerlemesi sonucu bu yumurtaların tercih edilmemesinden kaynaklandığı ve bunun sonucu parazitoitin ovipozisyon süresinin arttığı düşünülmektedir. Postovipozisyon süreleri bakımından ise 26±1 °C ile 30±1 °C sıcaklık dışında diğer sıcaklıklar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Duncan  $P<0.05$ ). Postovipozisyon süresi en uzun 18±1 °C'de meydana gelmiştir. Postovipozisyon süresi 26±1 °C'de düşmüş ve 30±1 °C'de ise artmıştır. Bu durumun uygun sıcaklık olan 26±1 °C'nin parazitoit için en uygun sıcaklık olması nedeniyle konukçu yumurtalarını parazitlemesi sonucu vereceği yumurtaların tamamını tüketerek yaşam süresini tamamladığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca 30±1 °C sıcaklıkta postovipozisyon süresi olarak belirlenen dönemde parazitoitin yumurtaları parazitlediği fakat parazitoit çıkışı olmadığı belirlenmiştir. Bu sıcaklıkta verilen günlük Süne yumurtalarının embriyo gelişiminin hızlı olması nedeniyle parazitoitin yaşamının sonlarında parazitlediği yumurtalarda parazitoit çıkışı olmadığı düşünülmektedir.

Tarla (1997), *T. semistriatus*'a 25±2 °C ve % 60-70 nem koşullarında yaşam süresince 48 saate bir günlük Süne yumurtaları verildiğinde 22. günden sonra birey vermediğini bildirmiştir. Orr ve ark. (1990), laboratuarda *P. maculiventris*

yumurtaları üzerinde *T. podisi* dişilerinin ovipozisyon süresinin  $8.4 \pm 0.3$  ve postovipozisyon süresinin ise  $5.6 \pm 0.4$  gün olduğunu, *T. cristatus*'un ovipozisyon süresinin  $7.3 \pm 0.5$  ve postovipozisyon süresinin ise  $11.4 \pm 0.5$  gün olduğunu belirlemişlerdir. Ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, parazitoit türü, verilen konukçu yumurta sayısı ve süresi, konukçu yumurtanın kalitesi ve sıcaklığa bağlı olarak değişebilmektedir.

#### 4.2.2.3. Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus* Tarafından Parazitlenmiş Süne Yumurtalarının Kararma Süreleri

Kararmış olan yumurta içerisinde parazitoitin başarılı bir şekilde larva dönemini tamamlayıp pupa dönemine geldiğinin göstergesidir. Biyolojik mücadele yönteminde yumurta parazitoitlerinin kullanılması durumunda kararmış olan yumurtaların salım zamanına kadar uygun sıcaklıklarda depolanarak uygun zamanda çıkartılıp salınmasında yumurtaların kararmış olması önem arz etmektedir. Böylece doğadaki zararlı popülasyonu salım için uygun yoğunluğa ulaştığında depolanan parazitli konukçu yumurtalar çıkartılarak salım amacıyla kullanılması gerekmektedir.

*Trissolcus semistriatus*'un 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalarının ortalama kararma süresi sırası ile  $10.0 \pm 0.20$ ,  $8.3 \pm 0.01$ ,  $7.3 \pm 0.01$ ,  $6.3 \pm 0.01$  ve  $5.0 \pm 0.09$  gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4. ve Şekil 4.5.).

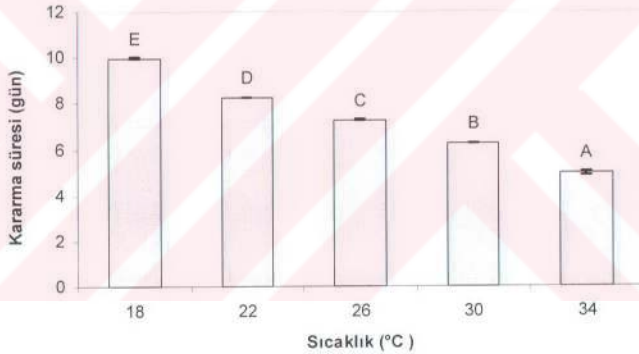
Sıcaklık artışına bağlı olarak yumurtaların ortalama kararma süresi en uzun  $18 \pm 1$  °C ve en kısa ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiş ve sıcaklığın kararma süresi üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Duncan  $P < 0.05$ ).

Parazitlenmiş olan konukçu yumurtalarının kararma süreleri ile ilgili yapılan çalışmalar sonucu sıcaklık artışı ile kararma süresinin azaldığı belirlenmiştir (Uzun, 1994; Bayram, 1999; Sertkaya, 1999 ve Öztemiz, 2001).

**Çizelge 4.4.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un parazitlemiş olduğu Süne yumurtalarının kararma süresi (Ortalama±SH)

| Sıcaklık (°C) | n   | Kararma süresi (gün)<br>(Max.-Min.) |
|---------------|-----|-------------------------------------|
| 18±1          | 247 | 10.0±0.02E<br>(9.0-10.5)            |
| 22±1          | 282 | 8.3±0.01D<br>(8.0-8.5)              |
| 26±1          | 242 | 7.3±0.01C<br>(7.0-7.5)              |
| 30±1          | 222 | 6.3±0.01B<br>(6.0-7.0)              |
| 34±1          | 226 | 5.0±0.09A<br>(4.5-5.5)              |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.5.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un parazitlemiş olduğu Süne yumurtalarının ortalama olarak kararma süresi.

Biyolojik mücadele yönteminde yumurta parazitoitlerinin kullanılması durumunda yumurtanın kararması önem arz etmektedir. Ergin parazitoit yerine çevre koşullarına uyum sağlaması amacı ile parazitli yumurtaların doğaya bırakılması tercih edilmektedir. Bu durumda kararmış olan yumurtalar sayılarak bırakılacak yumurtalarda parazitoit sayısının da belirlenmesi sağlanmış olur. Aynı durum uygun olmayan koşullarda yumurta içerisinde diyapoz halinde kışı geçirme özelliğine sahip parazitoitlerin yumurtalarını düşük sıcaklıkta depolanması sırasında da geçerlidir.

Ayrıca doğaya salınan yumurtaların kararmış olmadan bırakılması durumunda parazitli olmayan yumurtalardan zararının çıkması ile oluşacak zarar oranının artmasına ve böylece başarısız sonuç alınmasına neden olunabilir; bu da biyolojik mücadelede istenmeyen bir durumdur.

#### 4.2.2.4. Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Süne Yumurtalarında Ergin Öncesi Dönemlerin Gelişme Süresi

Parazitoitlerin yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen toplam sürenin belirlenmesi, gerek biyolojik mücadele yönteminde gerekse parazitoit ile ilgili biyolojik çalışmalarda önem arz etmektedir. Biyolojik mücadelede üretim ve salım zamanının ayarlanması farklı sıcaklıklarda gelişme sürelerinin bilinmesiyle ancak mümkün olmaktadır. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un ergin öncesi dönemlerinin sıcaklıkla olan ilişkisi belirlenmiştir. Yürütülen bu denemede elde edilen veriler kullanarak dişi ve erkek bireylerin gelişme eşikleri ve gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamaları gün-derece olarak belirlenmiştir.

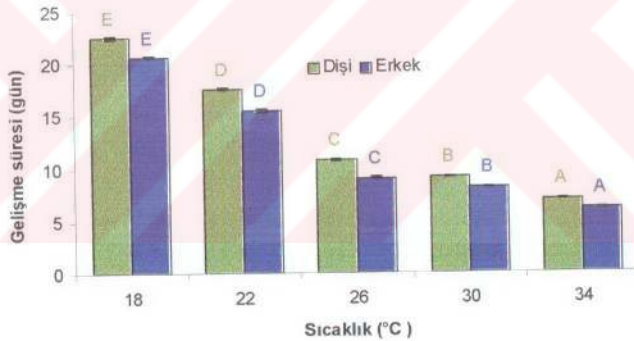
Dişi bireylerin 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta ergin öncesi dönemlerinin konukçu yumurtası içerisinde ortalama gelişme süreleri (yumurta+larva+pupa) sırası ile  $22.6 \pm 0.09$ ,  $17.7 \pm 0.08$ ,  $10.8 \pm 0.04$ ,  $9.2 \pm 0.02$  ve  $7.1 \pm 0.01$  gün, erkek bireylerde ise sırasıyla  $20.7 \pm 0.08$ ,  $15.5 \pm 0.11$ ,  $9.1 \pm 0.02$ ,  $8.2 \pm 0.02$  ve  $6.1 \pm 0.03$  gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5. ve Şekil 4.6.).

Parazitoitlerin hem dişi hem de erkek bireylerinin ergin öncesi dönemlerinin konukçu yumurtası içerisinde ortalama gelişme süresinin en uzun  $18 \pm 1$  °C'de ve en kısa sürede ise  $34 \pm 1$  °C'de sıcaklıkta tamamlamışlardır. Sıcaklık artışına bağlı olarak dişi ve erkek bireylerin gelişme süresi kısalmıştır. Sıcaklığın parazitoit gelişimi üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Duncan  $P < 0.05$ ).

**Çizelge 4.5.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un ergin öncesi dönemlerinin (yumurta+larva+pupa) gelişme süresi (Ortalama±SH)

| Sıcaklık (°C) | Gelişme süresi (gün)<br>(Max.-Min.) |                       |     |                       |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------|-----|-----------------------|
|               | n                                   | ♀                     | n   | ♂                     |
| 18±1          | 135                                 | 22.6±0.09E<br>(21-27) | 79  | 20.7±0.08E<br>(19-22) |
| 22±1          | 194                                 | 17.7±0.08D<br>(15-20) | 82  | 15.5±0.11D<br>(14-18) |
| 26±1          | 123                                 | 10.8±0.04C<br>(10-12) | 113 | 9.1±0.02C<br>(9-10)   |
| 30±1          | 125                                 | 9.2±0.02B<br>(9-10)   | 118 | 8.2±0.02B<br>(8-9)    |
| 34±1          | 127                                 | 7.1±0.01A<br>(6.5-27) | 101 | 6.1±0.03A<br>(6-22)   |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).



**Şekil 4.6.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un ergin öncesi dönemlerinin (yumurta+larva+pupa) ortalama gelişme süresi.

Parazitoitin erkek bireyleri sıcaklığa bağlı olarak dişilere göre konukçu yumurtasından daha erken çıkmaktadır. Çıkan erkek bireyler yumurta paketi üzerinden ayrılmadan dişilerin çıkmasını beklemektedir. Parazitlenmiş olan yumurta paketinde birden fazla erkek bireyin çıkması durumunda, erkekler arasında yumurtadan çıkacak olan dişi ile çiftleşmek için çekişme olmaktadır. Çekişme sonucu en güçlü olan erkek birey yumurta paketi üzerinde bekleyerek çıkan dişi ile

çiftleşmektedir. Böylece zayıf bireyler elemine edilerek güçlü bireylerin meydana gelmeside sağlanmaktadır.

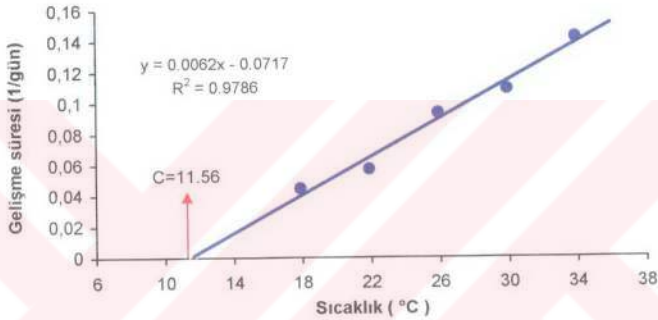
*Trissolcus semistriatus*'un 20 °C'de bir dölünü konukçu yumurtasında 22 günde tamamlamaktadır (Zwölfer, 1942). Lodos (1953)'ün bildirdiğine göre, Alexandrov (1948) *T. semistriatus*'un sinonimi olan *Microphanurus semistriatus* Nees sıcaklık şartlarına bağlı olarak 9-27 günde ergin olup konukçu yumurtasından çıkış yaptığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı parazitoitin 12-20 °C'de 20-25, 24-25 °C'de 14-18 ve 28-30°C sıcaklıklar arasında ise 9-10 günde konukçu yumurtasından çıkış yaptığını belirlemiştir. Kıvan ve Kılıç (2002), *T. semistriatus*'un 26±0.5 °C, % 60±10 oransal nem ve 18 saat ışıklandırma koşullarında gelişme sürelerinin dişi bireyde ortalama 11.0 gün, erkekte ise 9.6 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Memişoğlu (1990), *E. maura*'nın yumurtalarında *T. semistriatus*'un 26±1 °C, % 65±5 oransal nem ve 18 saat ışıklandırma koşullarında gelişme sürelerinin dişi bireyde ortalama 14.77 gün, erkekte ise 12.46 gün olduğunu tespit etmiştir. Burada oluşan farklılığın 1-2 günlük yumurtaların, düşük sıcaklıkta (1-10 gün) depolanan yumurtaların kullanılması veya farklı konukçu yumurtasının kullanılmasından ileri gelebileceği düşünülmektedir. Kodan ve Gürkan (2000), yumurtaların depolanma süresi uzadıkça dişi parazitoit çıkışı oranını azaldığını, gelişme süresinin uzadığını ve çıkan erginlerin yaşam uzunluklarının farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Orr ve ark. (1985), *T. basalis*'in 33 °C sıcaklıkta 7.8 günde gelişimini tamamlayarak konukçu yumurtasında çıktığını bildirmişlerdir. Yumurta parazitoitlerinden *Trissolcus* ve *Telenomus* cinsine ait erkek bireyler konukçu yumurta paketlerinden bütün dişi bireylere göre daha önce çıkarlar (Okuda ve Yeargan, 1998). Yumurta parazitoitlerinden *T. basalis*'in erkek bireyleri dişi bireylere göre önce çıkar ve yumurtadan daha çiftleşmek için yumurta paketi üzerinde dişi bireylerin çıkmasını beklerler (Wilson, 1961; Tomas, 1972; Volkoff ve Colazza, 1992; Colazza ve Bin, 1995; Weber ve ark., 1996; Loch ve Walter, 2002). Yumurta parazitoitlerinden *T. euschisti*'nin 24 °C derecede erkek bireyleri dişilere göre konukçu yumurtasından yaklaşık bir gün önce çıkarlar (Braman ve Yeargan, 1989). Cave ve Gaylor (1988), *T. reynoldsi*'nin yedi farklı (15, 18, 20, 22, 25, 30, 35

ve  $33\pm0.5^{\circ}\text{C}$ ) sabit sıcaklıkta erkek bireyleri dişilere göre sıcaklığa bağlı olarak konukçu yumurtasından 0.5-3.5 gün önce çıktığını belirlemişlerdir. Yumurta parazitoitlerinden *T. basalis*, *T. utahensis* ve *Psix tunetanus* (Mineo & Szabo)'nu erkek bireyleri dişilere göre  $27\pm2^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta 1-2 gün önce çıkmaktadır (Weber ve ark., 1996). Yeargan (1983), 7 farklı sabit (15, 18, 21, 24, 27, 30, ve  $33\pm1^{\circ}\text{C}$ ) ve 2 değişken ( $14^{\circ}\text{C}/22^{\circ}\text{C}$  ve  $21^{\circ}\text{C}/33^{\circ}\text{C}$ ) sıcaklıklarda olmak üzere 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşulda *T. euschisti*'nin erkek bireylerinin dişi bireylere göre yumurtadan önce çıktığını bildirmiştir. Yeargan (1980), *P. maculiventris* konukçu yumurtalarını kullanarak 15.5 ve  $32.2^{\circ}\text{C}$  arasında 8 farklı sabit (15.5, 18.0, 21.1, 23.9, 26.7, 29.4 31.1, ve  $33\pm1^{\circ}\text{C}$ ) ve 2 değişken ( $22.0^{\circ}\text{C}/14.0^{\circ}\text{C}$  ve  $32.2^{\circ}\text{C}/21.2^{\circ}\text{C}$ ) sıcaklıklarda olmak üzere 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşulda *T. podisi*'nin bütün sıcaklıklarda erkek bireylerin dişi bireylere göre yumurtadan önce çıktığını belirlemiştir. Gerling (1972) *T. remus*'un ergin öncesi döneminin  $25\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de ve 60-70 rutubet koşullarında 10 gün olduğunu bildirmiştir. Gerald ve ark. (1971), *T. utahensis*'in ergin öncesi döneminin  $20^{\circ}\text{C}$ 'de 20.4 ve  $35^{\circ}\text{C}$ 'de ise 7.0 gün olduğunu bildirmiştir. El-Hafez (1995), *P. gossypiella* ve *E. insulana* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* ve *T. bactrae*'nin farklı sıcaklıkta ve %  $80\pm5$  oransal nem koşullarında her iki parazitoit için gelişme süresinin sıcaklık  $32^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar arttıkça azaldığını, gelişme oranının sıcaklık  $15^{\circ}\text{C}$ 'den  $32^{\circ}\text{C}$ 'ye yükseldiğinde beş kat arttığını bildirmiştir. Benzer sonuçlar birçok değişik araştırmacı tarafından farklı türlere ait yumurta parazitoitlerinde belirlenmiştir (Babi, 1994; Grille ve Basso, 1994; Tshernyshev ve Afonina, 1994; Bayram, 1999; Öztemiz, 2001). Çalışmada elde edilen sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

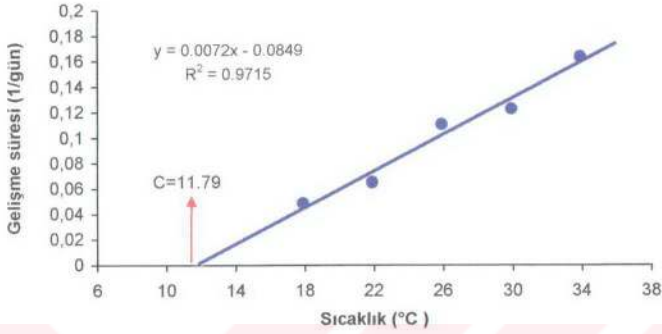
Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un dişi bireylerinin gelişme süresi sıcaklık artışı ile azalarak doğrusal bir ilişki göstermiştir. Şekil 4.7'de verilen grafikte regresyon denklemleri ( $y(\text{dişi})=0.0062x-0.0717$ ,  $R^2=0.9786$ ) kullanılarak dişi bireylerin gelişme eşiği  $11.56^{\circ}\text{C}$  ve elde edilen denklemden yararlanılarak dişilerin gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı 161.29 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un erkek bireylerinin de gelişme süresinin doğrusal bir ilişki içerisinde olduğu Şekil 4.8.'de görülmektedir. Elde edilen regresyon denklemi ( $y(\text{erkek})=0.0072x-0.0849$ ,  $R^2=0.9715$ ) yardımı ile erkek bireylerin gelişme eşiği  $11.79\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı  $138.80$  gün-derece olarak belirlenmiştir.



**Şekil 4.7.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus* dişi bireylerin gelişme süresinin sıcaklık ile olan ilişkisi.

Zwölfer (1942), *T. semistriatus*'un gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının  $123$  gün-derece olduğunu belirlemiştir. Şimşek (1999), Sivrihisar (Eskişehir)'da tahıl ekili alanlarda Avrupa Süne'si (*E. maura*) ile yumurta parazitoiti *T.semistratus*'nin populasyon gelişmesi ile ilgili doğada yürütmüş olduğu çalışmasında elde ettiği meteorolojik verileri kullanarak gelişme eşiğini  $15.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak, parazitoitin gelişmesini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının  $129$  gün-derece olduğunu belirlemiştir.



Şekil 4.8. Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus* erkek bireylerin gelişme süresinin sıcaklık ile olan ilişkisi.

Yumurta parazitoitlerinden *Trissolcus* cinsine ait olan bazı türlerin gelişme eşikleri 14 °C sıcaklığa yakın olan derecelerdir (Shapiro, 1968). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne yumurta parazitoiti *T. semistratus*'un sıcaklık ortalama 13.8 °C olduğunda (Şimşek ve ark., 1994), İran'da 13 °C olduğunda (Safavi, 1968) ve Şimşek ve ark. (1994)'nın bildirdiğine göre, Sceptilnikova (1960) eski Rusya'da 12-13 °C olduğunda kışladıkları alanları terk ettiklerini bildirmişlerdir. Yılmaz (1995), Trakya Bölgesi'nde Süne ile parazitoitler arasında ilişkiler üzerinde yapmış olduğu çalışmada parazitoitlerin ortalama hava sıcaklığı 15.5 °C olduğu zaman kışaklardan çıktıklarını belirlemiştir. Voronin (1981), *T. grandis*, *T. simoni*, *T. chloropus*, *T. basalis* ve *T. histani*'nin erginleri 9 °C sıcaklıkta hareketsiz oldukları, 10 ile 11 °C'de ve 15.000 lüks ışık koşullarında hareketli duruma geçtikleri ve 13 °C'de ve 50.000 lüks ışık koşullarında ise konukçu yumurtalarını parazitlemeye başladığını bildirmiştir. Schwartz ve Gerling (1974) *T. remus*'un erginlerinin sıcaklık 10 °C olduğunda hareketsiz kaldığını belirlemişlerdir. *T. euschisti*'nin gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı dişiler için 142.2 ve erkekler için 118.2 gün-derece olduğu belirlenmiştir (Yeargan, 1983). *T. podisi*'nin gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı dişiler için 139.4 ve erkekler için 126.5 gün-derece olduğu belirlenmiştir (Yeargan, 1980). Orr ve ark. (1985) *T. basalis* ve *T. chloropus*'un gelişme eşiğini 15 °C kabul ederek,

gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamını ilk tür için 168 ve ikinci tür için 131 gün-derece olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta parazitoitlerinden *Trissolcus* ve *Telenomus*'un erkek bireyleri konukçu yumurta paketlerinde bütün dişi bireylerden önce çıktığını, *T. reynoldsi*'nin gelişme eşiğinin 14.4 °C olduğunu ve gelişmelerini tamamlayabilmesi için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamı dişiler için 163 ve erkekler için 157 gün-derece olduğu belirlenmiştir (Cave ve Gaylor, 1988). Ruberson ve ark. (1995), aynı yöntemi kullanarak chrysopidlerin yumurta parazitoiti olan *Telenomus chrysopae* Ashmead ve *T. lobatus* Johnson and Bin'un gelişme eşiklerinin sırasıyla 11.9 ve 12.1 °C olduğunu, gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının ise 129.5±10.52 ve 158.7±11.09 gün-derece olduğunu saptamışlardır. Olaye ve ark. (1997), *T. busseolae*'nin gelişme eşiğinin 13.7 °C ve gelişme eşiğinin üzerindeki sıcaklık toplamının 204 gün-derece olduğunu belirlemişlerdir. Süne'nin yumurta parazitoiti olan *T. semistriatus* için elde edilen 11.56 °C olan gelişme eşiği buğday üretim döneminde, mısır üretimine göre daha serin olması nedeniyle bu sonucun normal olduğunu göstermektedir.

Kışı çiftleşmiş veya çiftleşmemiş dişi olarak geçiren bu türe ait dişiler için elde edilen 11.56 °C olan gelişme eşiği, diğer araştırmacılar tarafından belirlenen kışladıkları alanları terk ettikleri sıcaklıklar ile benzerlik göstermektedir. Ek çizelge 1'de görüldüğü üzere İslahiye'de çalışmanın yürütüldüğü 2001 ile 2002 yıllarında ve bunlardan önceki iki yılın ortalama sıcaklığının mart ayında 10.5 °C ile 13.8 °C arasında, nisan ayında 14.7 °C ile 16.1 °C ve mayıs ayında ise 18.9 °C ile 21.6 °C olmuştur. Son dört yılda en düşük sıcaklığın mart ayında 5.2 °C ile 8.9 °C arasında, nisan ayında 10.5 °C ile 10.6 °C ve mayıs ayında ise 11.7 °C ile 14.7 °C olduğu görülmektedir. Elde edilen verileri karşılaştırdığımızda parazitoitlerin mart ayı içerisinde aktif oldukları iklim verileri ile anlaşılmaktadır.

#### 4.2.2.5. Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Parazitlediği Süne Yumurta Sayısı

Parazitoitlerin konukçularını baskı altında tutmaya etki eden faktörlerden biride parazitleyebilecekleri konukçu sayısıdır. *T. semistriatus*'un farklı sıcaklıklarda

parazitleyebileceği Süne yumurta sayısını belirlemek amacıyla deneme yürütülmüştür.

*Trissolcus semistriatus*'un 18, 22, 26, 30 ve  $34\pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince ortalama  $111.0\pm 3.93$ ,  $120.9\pm 5.13$ ,  $117.5\pm 3.99$ ,  $114.2\pm 4.92$  ve  $91.6\pm 5.46$  adet Süne yumurtası parazitlediği belirlenmiştir (Çizelge 4.6. ve Şekil 4.9.).

Çizelge 4.6.'da görüldüğü üzere, *T. semistriatus*'un yaşam süresince ortalama parazitlediği yumurta sayısı bakımından  $34\pm 1$  °C sıcaklık dışında diğer sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Duncan  $P>0.05$ ). Yüksek sıcaklıkta parazitlemiş olduğu yumurta sayısı azalmıştır.

Voronin (1981), *T. semistriatus* için konukçu yumurtalarını parazitleme açısından en uygun sıcaklıkların 25 ile 32 °C'ler arasında olduğunu bildirmiştir.

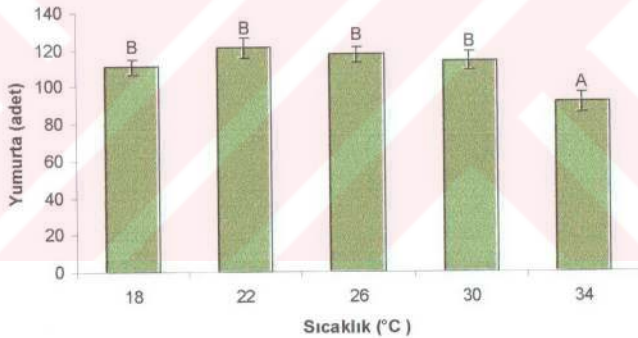
Lodos (1953) laboratuvar koşullarında *M. semistriatus*'un 93-112 adet Süne yumurtasını parazitlediğini belirlemiştir. Aynı araştırmacı tarafından bildirildiğine göre, Smolianikov (1939), *M. semistriatus*'un bir dişi bireyinin ortalama 100 ve en fazla 185 adet, Alexandrov (1948) ise, bu parazitoitin 84-122 adet Süne yumurtasını parazitleyebildiğini bildirmiştir. Lodos (1961), *T. semistriatus*'un ortalama 90-94 (17-184) adet *E. integriceps* yumurtasını parazitlediğini belirtmektedir. Safavi (1968), doğal şartlar altında kışı geçiren dişi bireylerin daha fazla sayıda Süne yumurtası parazitlediğini ve bu cinse ait türlerin kışlamış olan dişilerinin yaşamları boyunca 130-140 adet yumurta bırakırken, diğer generasyona ait dişilerin yaklaşık 100 adet yumurta bıraktığını bildirmektedir. Memişoğlu (1990), *T. semistriatus*'un  $26\pm 1$  °C'de, % 65±5 oransal nem ve 18 saat ışıklanma koşullarında dişilerinin yaşam süresince ortalama 85.41 adet *E. maura* yumurtasını parazitlediğini belirlemiştir. Farklı sıcaklıklarda yürütülen denemelerde *T. semistriatus*'un ortalama parazitlediği yumurta sayısı bakımından yaklaşık olarak benzer sonuçlar alınmıştır.

Laboratuvar koşullarında bal ve su karışımı ile beslenen *T. basalis* yaşamı süresince dişi başına ortalama  $155.8\pm 91.2$  adet konukçu yumurtasını parazitleyebilmektedir (Mattiacci ve ark., 1991). Ohno (1987), laboratuvar koşullarında 25°C sıcaklık ve 16 saat aydınlık koşullarında *P. stali*'nin *Trissolcus* cinsine ait spesifik parazitoiti olan *T. plautiae*'nin yaşam süresince 112-126 adet yumurta parazitlediğini belirlemiştir.

**Çizelge 4.6.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un yaşam süresince parazitlediği Süne yumurta sayısı (Ortalama±SH)

| Sıcaklık (°C) | n  | Yaşam süresince parazitlediği Süne yumurta sayısı (Max.-Min.) |
|---------------|----|---------------------------------------------------------------|
| 18±1          | 20 | 111.0±3.93B<br>(89-147)                                       |
| 22±1          | 20 | 120.9±5.13B<br>(76-158)                                       |
| 26±1          | 20 | 117.5±3.99B<br>(88-161)                                       |
| 30±1          | 20 | 114.2±4.92B<br>(49-141)                                       |
| 34±1          | 20 | 91.6±5.46A<br>(59-166)                                        |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.9.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un yaşam süresince ortalama parazitlediği Süne yumurta sayısı.

Gerek laboratuvar koşullarında üretim açısından ve gerekse doğaya salındığında her bir dişi *T. semistriatus*'un ortalama 110 adet Süne yumurtasını parazitlediğini ve % 35 erkek verdiğini kabul ettiğimizde, teorik olarak Süne yumurtalarında birinci dölde bir dişi parazitoit 110 birey verir ve bunların % 65 oranında dişi olduğu kabul edilirse ( $110 \times 65 / 100 = 71.5$ ) 71.5 adet dişi meydana gelmiş olur. İkinci dölde ise ( $71.5 \times 110 = 7865$  ve % 65 oranında dişi olduğu kabul edilirse  $7865 \times 65 / 100 = 5112.25$ ) 5112.25 adet dişi birey meydana gelir. Üçüncü dölde ise ( $5112.25 \times 110 = 562347.5$ )

562347.5 adet birey üretilmiş olur. Böylece üç yıl süresince  $(110+7865+562347.5=570322.5)$  bir dişi parazitoit Süne'nin yumurta verdiği dönemde teorik olarak 570322.5 adet Süne yumurtasını parazitleyebilmektedir. Bunun sonucu bir adet dişi parazitoit bir sonraki yılda yaklaşık (bir m<sup>2</sup> alanda iki dişi birey olduğu kabul edildiğinde  $570322.5/2000=28.1$ ) 28.1 dekar alanda 4 (2 ♂+2 ♀) adet kışlamış Süne'nin oluşturacağı zararı önlediği tahmin edilebilir. Bir adet dişi Süne yaşamı süresince ortalama 80 adet yumurta verdiği kabul edildiğinde, bir adet dişi parazitoit  $(570322.5/80=7129)$  7129 adet Süne'nin vereceği yumurtaların tamamını teorik olarak parazitleyebilecek sayıya ulaşmaktadır. Parazitoitin üreme kapasitesinin yüksek olduğu görülmektedir.

#### 4.2.2.6. Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Parazitlediği Süne Yumurtalarından Parazitoit Çıkış Oranı

*Trissolcus semistriatus*'un 18, 22, 26 30 ve  $34\pm1$  °C sıcaklıkta parazitlemiş olduğu yumurtalardan parazitoit çıkış oranları sırasıyla % 97.5, % 96.6, % 98.0, % 96.8 ve % 98.3 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7. ve Şekil 4.10.).

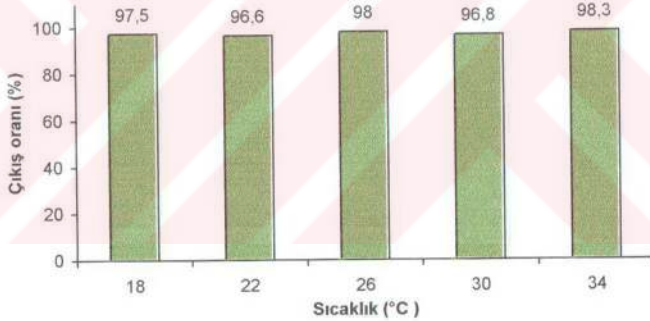
Kararmış olup parazitoit çıkışı olmayan yumurtalar stereoskopik mikroskop altında iğne yardımıyla açılıp kontrol edilmiştir. Bu şekilde kontrol edilmesi sonucu içerisinde parazitoit olup çıkış yapmayan parazitoit sayısı belirlenmiştir. Yukarda 4.2.1. konu başlığı altında açıklanan farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarının gelişme süresi ve nimf çıkış oranına etkisi ile ilgili deneme sonucu kararmış olan bazı yumurtaların sıcaklıklara bağlı olarak yaklaşık % 7 ile % 14 oranında nimf çıkışı olmamıştır. Bu nedenle parazitoit kullanılan denemelerde kararma nedeninin parazitlenmeden dolayı mı yoksa yumurtada embriyonun ölümünden dolayı mı ileri geldiği bilinmediğinden, sadece içerisinde ölü parazitoit olan yumurtalar parazitoit çıkışı olmayan yumurta olarak kabul edilmiştir.

İçerisinde ölü parazitoit olan yumurtaların çoğunda parazitoitin pupa olduğu sırada baş kısmının yumurtanın alt kısmına gelmesi sonucu yumurtadan çıkışı yapamadığı ve bunun sonucunda öldüğü belirlenmiştir.

**Çizelge 4.7.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı olan yumurta sayısı ve çıkış oranı (%)

| Sıcaklık (°C) | Parazitli yumurta (adet) | Parazitoit çıkışı olan yumurta (adet) | Çıkış oranı (%) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 18±1          | 2219                     | 2163                                  | 97.5            |
| 22±1          | 2418                     | 2336                                  | 96.6            |
| 26±1          | 2349                     | 2302                                  | 98.0            |
| 30±1          | 2283                     | 2210                                  | 96.8            |
| 34±1          | 1832                     | 1800                                  | 98.3            |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.10.** Farklı sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkış oranı (%).

Memişoğlu (1990), *E. maura*'nın yumurtalarını kullanarak *T. semistriatus*'un 26±1 °C'de, % 65±5 oransal nem 18 saat ışıklandırma koşullarından parazitoit çıkış oranının da % 38.80-83.00 arasında değiştiğini bildirmiştir. Kıvan ve Kılıç (2002), 26±1 °C'de, % 65±10 oransal nem ve 18 saat ışıklandırma koşullarında *T. semistriatus* tarafında parazitlenmiş olan *E. integriceps*'in yumurtalarında parazitoit çıkış oranının da % 98.6 olduğunu belirlemişlerdir. Daskalova ve Dimitrova (1994), *T. grandis* tarafından parazitlenmiş olan Süne yumurtalarından parazitoit çıkışının %

98.7 olduğunu belirlemişlerdir. Powell ve Shepard (1982), laboratuvar koşullarında en fazla iki günlük olan *N. viridula* yumurtalarının *T. basalis* tarafında parazitlendiğinde parazitoit çıkış oranının % 98.3 olduğunu bildirmişlerdir. Bir günlük konukçu yumurtası parazitoitlere verilmesinden dolayı çıkış oranının yüksek olduğu düşünülmektedir.

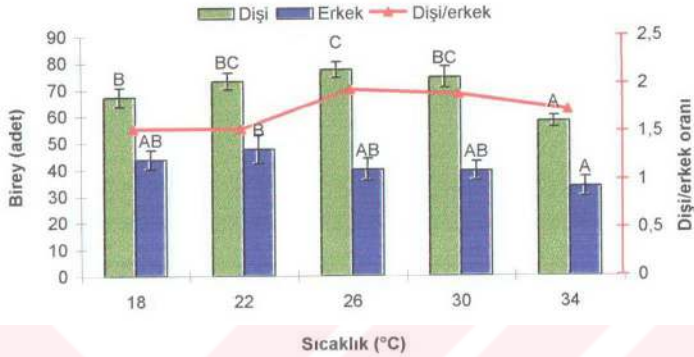
#### 4.2.2.7. Farklı Sıcaklıklarda *Trissolcus semistriatus*'un Süne Yumurtalarında Verdiği Bireylerde Eşey Oranı ve Günlere Göre Dağılımı

Parazitoitlerin kitle halinde üretilerek biyolojik mücadelede kullanılması durumunda konukçuyu parazitleyen dişiler olduğundan üretimde dişi birey sayısının fazla olması istenmektedir. *T. semistriatus*'un 18, 22, 26 30 ve 34±1 °C sıcaklıklarda yaşam süresince parazitlemiş olduğu yumurtalarda ortalama erkek ve dişi birey sayısı Çizelge 4.8. ve Şekil 4.11.'de görülmektedir.

**Çizelge 4.8.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus*'un yaşamı boyunca meydana getirdiği erkek, dişi sayıları (Ortalama±SH) ve oranı

| Sıcaklık (°C) | n  | Erkek (Max.-Min.)      | Dişi (Max.-Min.)        | Erkek:dişi oranı |
|---------------|----|------------------------|-------------------------|------------------|
| 18±1          | 20 | 43.8±3.46AB<br>(17-75) | 67.2±3.52B<br>(53-124)  | 1:1.53           |
| 22±1          | 20 | 47.7±5.36B<br>(14-101) | 73.2±3.15BC<br>(46-93)  | 1:1.53           |
| 26±1          | 20 | 40.0±4.06AB<br>(11-76) | 77.5±2.86C<br>(54-98)   | 1:1.94           |
| 30±1          | 20 | 39.5±3.42AB<br>(11-66) | 74.7±3.98BC<br>(38-108) | 1:1.89           |
| 34±1          | 20 | 33.6±3.68A<br>(18-84)  | 58.0±2.21A<br>(40-82)   | 1:1.73           |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).



**Şekil 4.11.** Farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarında *Trissolcus semistriatus*'un yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama erkek, dişi sayıları ve dişi/erkek oranı.

Bu sıcaklıklarda vermiş olduğu ortalama erkek birey sayısının sırasıyla  $43.8 \pm 3.46$ ,  $47.7 \pm 5.36$ ,  $40.0 \pm 4.06$ ,  $39.5 \pm 3.42$  ve  $33.6 \pm 3.68$  adet olduğu, dişi sayısının ise  $67.2 \pm 3.52$ ,  $73.2 \pm 3.15$ ,  $77.5 \pm 2.86$ ,  $74.7 \pm 3.98$  ve  $58.0 \pm 2.21$  adet olduğu belirlenmiştir.

Parazitoit farklı beş sıcaklıkta yaşamı boyunca ortalama olarak en fazla erkek bireyi  $22 \pm 1$  °C sıcaklıkta ve en az ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta vermiştir. Yaşamı boyunca vermiş olduğu ortalama erkek sayısı bakımından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak fark olmadığı saptanmıştır (Duncan  $P > 0.05$ ). Parazitoitin yaşamı boyunca ortalama vermiş olduğu dişi sayısı bakımından  $34 \pm 1$  °C dışındaki sıcaklıklar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Duncan  $P < 0.05$ ). En fazla dişi birey  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta elde edilmiştir.

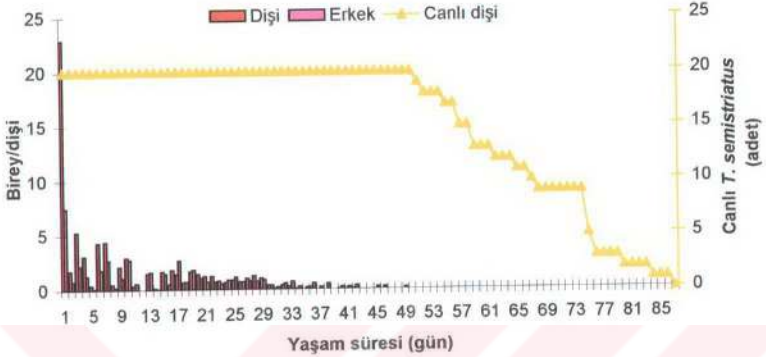
Cinsiyet oranları ise sırasıyla 1:1.53, 1:5.3, 1:1.94, 1:1.89 ve 1:1.73 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8.ve Şekil 4.11). Deneme sonucu elde edilen verilerde görüldüğü üzere dişi/erkek oranı en yüksek  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Parazitoitin kitle üretimi yapılması durumunda bu sıcaklıkta üretimin yapılması, eğer zaman kısıtlı ve hemen üretim yapmak gerekiyorsa  $30 \pm 1$  °C ve bunun aksine ise 22 veya 18 °C sıcaklıkların üretim için uygun olduğu görülmektedir.

Lodos (1953), laboratuvar koşullarında *M. semistriatus*'un çiftleşmiş olan dişilerin vermiş olduğu bireylerde dişilerin erkeklerden daha çok olduğunu ve % 75-85 oranında dişi verdiğini bildirmiştir. Memişoğlu (1990), yapmış olduğu araştırmada dişi bireylerin % 66.36 ve erkek bireylerin oranını % 33.64 olduğunu bulmuştur. Tarla (1997), çiftleşmiş *T. semistriatus*'un dişi bireylerinin vermiş olduğu dölün % 68.2 oranında dişi ve % 31.8 oranında erkek olduğunu belirlemiştir.

Düşük ve yüksek sıcaklıklarda parazitoitlerin vermiş olduğu erkek sayısı artmıştır. King (1987), yüksek sıcaklığın *Diaeretiella rapae* (Mordwilko)'nin dişilerinin spermatecae'lerinde depolamış olduğu spermlerin zarar görmesi sonucu yüksek sıcaklıkta vermiş olduğu erkek sayısında artış olduğunu bildirmiştir. Bernal ve Gonzalez (1997), *D. rapae*'nin 26.7 °C sıcaklıkta cinsiyet oranının düştüğünü belirlemişlerdir. Orr ve Boethel (1990), laboratuvar *P. maculiventris* yumurtaları üzerinde *T. cristatus*'un cinsiyet oranının 1:15.8 ve *T. podisi*'nin ise 1:4.4 olduğunu belirlemişlerdir. Farklı sıcaklıklarda yapmış olduğumuz deneyler sonucu dişi başına en fazla dişi sayısı 26±1 °C'de elde edilmiştir.

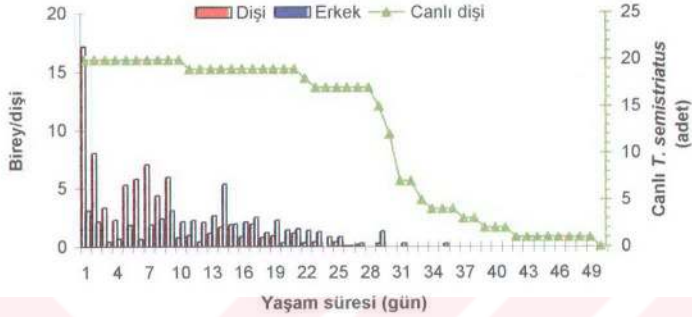
*Trissolcus semistriatus*'un 18±1 °C sıcaklıkta yaşam süresince vermiş olduğu ortalama dişi, erkek birey sayısı ve günlere göre dağılımları Şekil 4.12.'de görülmektedir.

Parazitoit 18±1 °C sıcaklıkta yaşam süresince parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalarının % 52.8'ini yaşamının ilk 7. gününde, % 80.2'sini yaşamının ilk 20 gününde parazitlenmiştir. Ovipozisyon dönemi konukçu yumurtasının verilmiş olduğu 1. günde başlamış ve 49. güne kadar devam etmiştir. Dişilerde ölüm, 51. günde başlamış olup 87. güne kadar devam etmiştir (Şekil.4.12.). Parazitlenmiş olan yumurtalardan çıkan bireylerin ( $\frac{\text{dişi}}{\text{dişi}+\text{erkek}} \times 100 = \text{dişi oranı}$ ,  $\frac{\text{erkek}}{\text{dişi}+\text{erkek}} \times 100 = \text{erkek oranı}$ ) % 60.5'ini dişi bireyler, % 39.5'ini erkek bireyler oluşturmuştur. Yaşam süresince günlere bağlı olarak ortalama vermiş oldukları bireylerde erkek ve dişi sayıları aşağıda Şekil.4.12.'de verilmiştir.



Şekil 4.12. *Trissolcus semistriatus*'un  $18\pm1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında vermiş olduğu ortalama erkek ve dişi sayıları.

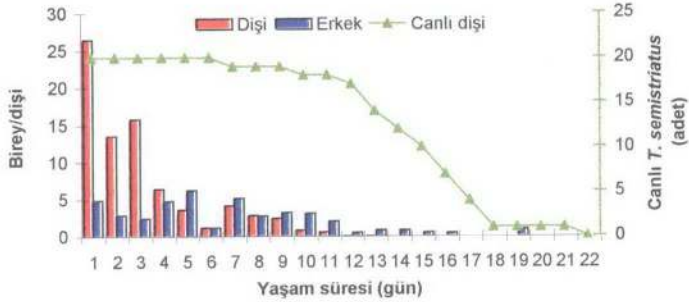
*Trissolcus semistriatus*'un  $22\pm1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince verdiği ortalama dişi, erkek birey sayısı ve günlere göre dağılımları Şekil 4.13.'de görülmektedir. Parazitoit  $22\pm1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince parazitlemiş olduğu Süne yumurtalarının % 55.0'ini yaşamının ilk sekiz gününde, % 78.0'ini yaşamının ilk 14 gününde parazitlemiştir. Ovipozisyon dönemi konukçu yumurtasının verilmiş olduğu 1. günde başlamış ve 35. güne kadar devam etmiştir. Dişilerde ölüm 11. günde başlamış olup 50. güne kadar devam etmiştir (Şekil.4.13.). Parazitlenmiş olan yumurtalardan çıkan bireylerin % 60.5'ini dişi bireyler, % 39.5'ini erkek bireyler oluşturmuştur. İlk dokuz gün süresince vermiş olduğu bireylerde dişi sayısı fazla olmuş ve daha sonra erkek birey sayısı artmıştır (Şekil.4.13.). Dişilerin yaşamlarının sonuna doğru erkek birey verme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Dişi parazitöitler yumurta koyma sürelerinin sonuna doğru erkek birey oluşacak yumurta koymaktadır. Bu durum parazitoitin çiftleşme esnasında vereceği yumurtaların tamamını döleyecek kadar sperm alarak depolamadığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mattiacci ve ark., 1991).



Şekil 4.13. *Trissolcus semistriatus*'un 22± 1 °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında vermiş olduğu ortalama erkek ve dişi sayıları.

*Trissolcus semistriatus*'un 26±1 °C sıcaklıkta yaşam süresince vermiş olduğu ortalama dişi, erkek birey sayısı ve günlere göre dağılımları Şekil 4.14.'de görülmektedir. Parazitoit 26±1 °C sıcaklıkta yaşam süresince parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalarının % 56.3'sini yaşamının ilk 3 gününde, % 74.2'ini yaşamının ilk beş gününde parazitlenmiştir. Ovipozisyon dönemi konukçu yumurtasının verilmiş olduğu 1. günde başlamış ve 19. güne kadar devam etmiştir. Dişilerinde ölüm 7. günde başlamış olup 22. güne kadar devam etmiştir (Şekil.4.14.). Parazitlenmiş olan yumurtalardan çıkan bireylerin % 65.9'unu dişi bireyler, % 34.1'ini erkekler oluşturmuştur. İlk dört gün süresince vermiş olduğu bireylerde dişi sayısı fazla olmuş ve daha sonra erkek birey sayısı artmıştır (Şekil.4.14.). Dişilerin yaşamlarının sonuna doğru erkek birey verme eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Scelionidae familyasına dahil *Telenomus* ve *Trissolcus* cinsine giren parazitoitlere yeni bırakılmış olan konukçu yumurtaları verilmesi durumunda ilk birkaç gün içerisinde yumurtalarını yoğun olarak bıraktıkları belirlenmiştir (Hokyo ve ark., 1966; Schwartz ve Gerling, 1974; Powell ve Shepaed 1982; Yeargan, 1982 Orr ve ark. 1985; 1986 ve Orr ve Boethel, 1990).

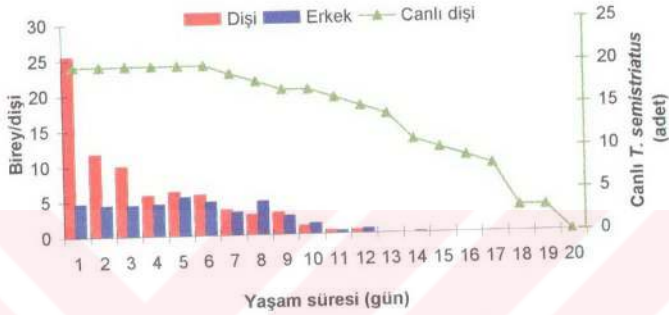


Şekil 4.14. *Trissolcus semistriatus*'un  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Sünegum yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.

Memişoğlu (1990), *T. semistriatus*'un  $26 \pm 1$  °C'de ve %  $65 \pm 5$  oransal nem koşullarından 18 saat ışıklandırma süresinde konukçu *E. maura*'nın yumurtalarını ilk üç gün içerisinde en fazla parazitlediğini belirlemiştir. Tarla (1997), *T. semistriatus*'un  $25 \pm 2$  °C ve % 60-70 nem koşullarında  $1 \times 2.5$  cm boyutundaki şeffaf kapsüllerde bal ile beslendiğinde ve 48 saate bir Sünegum yumurtaları verildiğinde dişilerin yaşam süresince 12. güne kadar verecekleri toplam bireylerin % 90'a yakını verdiğini, ilk 6 gün içerisinde vereceği toplam bireylerin % 57'sini verdiğini, 10. günden itibaren vereceği birey sayısının azaldığı ve 22. günden sonra birey vermediğini bildirmiştir. Javahery (1969)'nin bildirdiğine göre, Safavi (1968) yumurta parazitoidlerin dişi bireyleri yaşlandıkça vermiş oldukları bireylerde dişilerin oranının düştüğünü bildirmiştir. Schwartz ve Gerling (1974), *T. remus*'un dişi bireylerin  $25 \pm 1$  °C'de ve % 69-67 rutubet koşullarında verdikleri toplam bireylerin % 76'sından fazlasını ilk beş gün içerisinde verdiğini belirlemiştir.

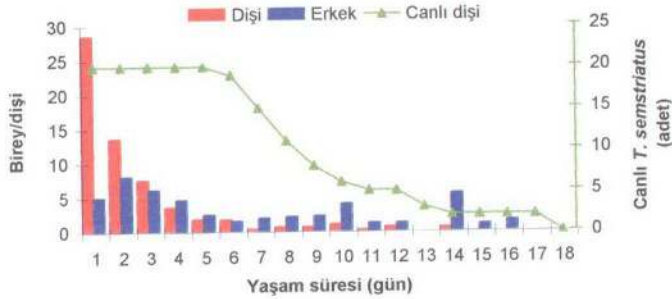
*Trissolcus semistriatus*  $30 \pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince parazitlemiş olduğu Sünegum yumurtalarının % 52.7'sini yaşamının ilk 3 gününde, % 81.0'ini yaşamının ilk 6 gününde parazitlemiştir. Ovipozisyon dönemi konukçu yumurtasının verilmiş olduğu 1. günde başlamış ve 14. güne kadar devam etmiştir. Dişilerde ölüm 6. günde başlamış olup 20. güne kadar devam etmiştir (Şekil 4.15.). Parazitlenmiş olan yumurtalardan çıkan bireylerin % 65.4'ünü dişi bireyler, % 34.6'sını erkek

bireyler oluşturmuştur. Günlere göre vermiş olduğu bireylerde ortalama erkek ve dişi sayısı şekil.4.15. 'de verilmiştir.



şekil 4.15. *Trissolcus semistriatus*'un  $30\pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.

*Trissolcus semistriatus*  $34\pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalarının % 60,0'ını yaşamının ilk 2 gününde, % 74,9'unu yaşamının ilk 3 gününde parazitlenmiştir. Ovipozisyon dönemi konukçu yumurtasının verilmiş olduğu 1. günde başlamış ve 16. güne kadar devam etmiştir. Dişilerinde lm 7. günde başlamış olup 18. güne kadar devam etmiştir (şekil.4.16.). Parazitlenmiş olan Süne yumurtalarından çıkan bireylerin % 63,4'n dişi bireyler, % 36,6'sını erkek bireyler oluşturmuştur. İlk üç gün süresince vermiş olduğu bireylerde dişi sayısı fazla olmuş ve daha sonra erkek birey sayısı artmıştır (şekil.4.16.). Dişilerin yaşamlarının sonuna doğru erkek birey verme eğiliminde olduğu belirlenmiştir.



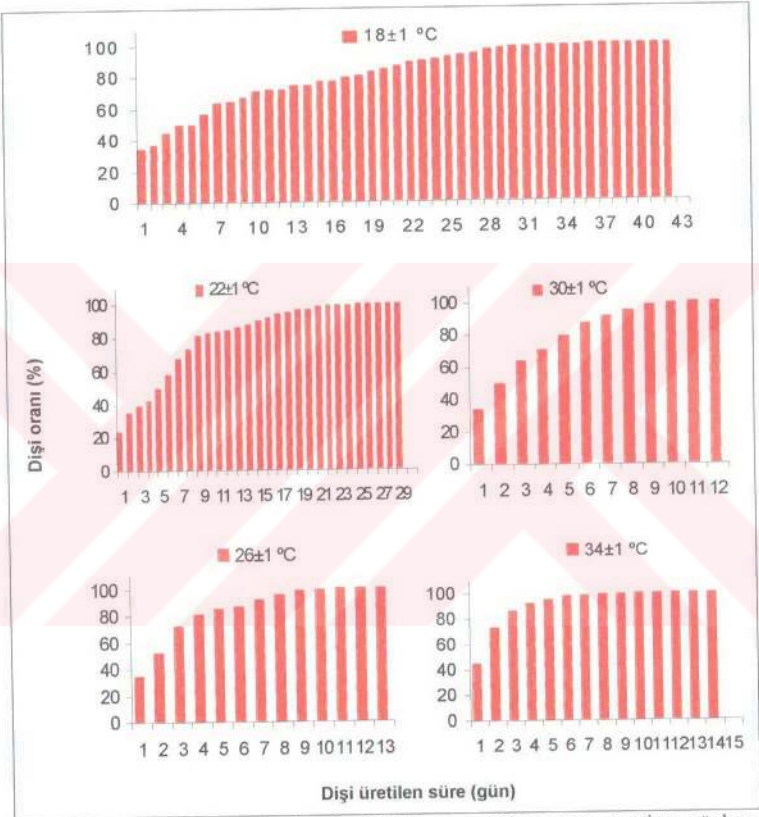
Şekil 4.16. *Trissolcus semistriatus*'un  $34\pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre Süne yumurtalarında ortalama vermiş olduğu erkek ve dişi sayıları.

Sertkaya (1999), *S. nonagrioides*'nin yumurta parazitoiti *T. busseolae*'nin 20, 25 ve  $30\pm 1$  °C, %  $65\pm 10$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı şartlarda günlük konukçu yumurtaları verildiğinde her üç sıcaklıkta da *T. busseolae*'nin yaşam süresince parazitlediği yumurtaların yaklaşık % 70'ini ilk üç günde parazitlediğini belirlemiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü 18, 22, 26, 30 ve  $34\pm 1$  °C sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un ovipozisyon süresince günlere bağlı olarak vermiş olduğu dişi birey oranı Şekil 4.17.'de görülmektedir.

Şekilde 4.17.'de görüldüğü üzere parazitoit  $18\pm 1$  °C sıcaklıkta yaşamı süresince vermiş olduğu dişi bireylerin 10. güne kadar % 71.0'ını ve 24. güne kadar ise % 90.4'ünü vermiştir. Bir sonraki sıcaklık olan  $22\pm 1$  °C'de ise yaşamı süresince vermiş olduğu dişi bireylerin 8. güne kadar % 72.9'unu ve 15. güne kadar ise % 90.2'sini vermiştir. Diğer bir sıcaklık olan  $26\pm 1$  °C'de ise yaşamı süresince vermiş olduğu dişi bireylerin 3. güne kadar % 71.9'unu ve 7. güne kadar ise % 91.6'sını vermiştir. Sıcaklıklardan diğer biri olan  $30\pm 1$  °C'de ise yaşamı süresince vermiş olduğu dişi bireylerin 4. güne kadar % 70.5'ini ve 7. güne kadar ise % 90.9'unu vermiştir. Çalışmanın yürütüldüğü son sıcaklık olan  $34\pm 1$  °C'de ise yaşamı süresince

vermiş olduğu dişi bireylerin 2. güne kadar % 72.5'ini ve 4. güne kadar ise % 91.6'sını vermiştir.



Sekil 4.17. *Trissolcus semistriatus*'un farklı beş sıcaklıkta yaşam süresince günlere göre vermiş olduğu dişi birey oranı (%).

Elde etmiş olduğumuz bu verile ile hangi sıcaklıkta ne kadar süre ile ne oranda dişi *T. semistriatus* bireyi elde edilebileceği belirlenmiştir. Kitle üretimde amaç daha fazla dişi birey üretmektir. Böylece Süne ile biyolojik mücadelede bu yumurta parazitoitinin kullanılması durumunda, farklı sıcaklıklarda günlere göre vermiş

olduğu dişi birey oranlarının elde edilmiş olması ile ekonomik bir üretim sağlama konusuna katkı sağlanmıştır. Parazitoiten ekonomik olarak faydalanmak için ne kadar süre ile beslenmesine gerek olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.17'de görüldüğü üzere  $18 \pm 1$  °C'de dişi birey üretimi uzun süre devam etmektedir. Laboratuvar koşullarında parazitoitin kültürünün devamı açısından ovipozisyon süresinin uzun olması nedeniyle en uygun sıcaklığın  $18 \pm 1$  °C olduğu görülmektedir.

Yumurta parazitoitlerinden *T. busseolae* yumurta koyma döneminde ilk üç gün içerisinde toplam vereceği dişi bireylerin % 78'ini ve *Telenomus isis* Polaszek ise % 86'sını vermektedir (Chabi-Olaye ve ark., 1997, 2001a). Yumurta parazitoitlerine uygun konukçu yumurtası verilmesi durumunda başlangıçta parazitlenmiş olan yumurta paketlerinde dişi oranı yüksek olmaktadır (Ryan ve ark., 1981).

#### 4.2.3. *Trissolcus semistriatus*'un Çiftleşme Sayısının Vereceği Birey Sayısına, Erkek ile Dişilerin Yaşam Süresine ve Oranına Etkisi

Süne ile biyolojik mücadelede *T. semistriatus*'un kullanılması durumunda farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi bireylerin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bu deneme yürütülmüştür. Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan *T. semistriatus*'un dişi bireylerinin  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta yaşam süreleri, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Çizelge 4.9. ve Şekil 4.18.'de verilmiştir.

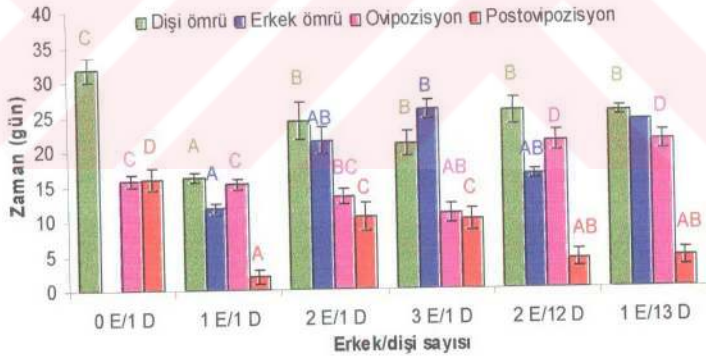
Dişi bireylerde ortalama yaşam süresi sırasıyla  $31.8 \pm 1.77$ ,  $16.2 \pm 0.72$ ,  $24.3 \pm 2.61$ ,  $20.8 \pm 1.77$ ,  $25.5 \pm 1.87$  ve  $25.4 \pm 0.73$  gün, erkek bireylerde ise erkeklerin kullanıldığı 1 ♂ 1 ♀'den itibaren sırayla  $11.7 \pm 0.70$ ,  $21.4 \pm 1.83$ ,  $25.8 \pm 1.36$ ,  $16.5 \pm 0.70$  ve 1 ♂ 13 ♀ birey kullanılan denemede ise erkek bireyin yaşam uzunluğu 24 gün olduğu belirlenmiştir.

Dişi bireylerin ortalama yaşam uzunlukları çiftleşmemiş olan dişi ve 1 ♂ 1 ♀ olmak üzere yürütülen denemede istatistiksel olarak birbirlerinden farklı oldukları (Duncan  $P < 0.05$ ), diğerlerinde ise fark olmadığı sonucuna varılmıştır (Duncan  $P > 0.05$ ). Erkek bireylerin yaşam uzunluğu bakımından karşılaştırma yapıldığında ise istatistiksel olarak fark olmadığı sonucuna varılmıştır (Duncan  $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.9.** Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi *Trissolcus semistriatus*'un 26±1 °C sıcaklıkta ortalama yaşam, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (Ortalama±SH)

| Erkek/dişi | Yaşam süresi (gün)<br>(Max.-Min.) |                       |          |                         | Ovipozisyon<br>süresi(gün)<br>(Max.-Min.) | Postovipozisyon<br>süresi(gün)<br>(Max.-Min.) |
|------------|-----------------------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|            | n<br>(♀)                          | ♀                     | n<br>(♂) | ♂                       |                                           |                                               |
| 0/1        | 20                                | 31.8±1.77C<br>(17-43) | --       | --                      | 15.8±0.97C<br>(9-22)                      | 16.0±1.63D<br>(0-27)                          |
| 1/1        | 20                                | 16.2±0.72A<br>(7-21)  | 20       | 11.7±0.70A<br>(5-17)    | 15.3±0.73C<br>(7-21)                      | 2.0±0.29A<br>(0-5)                            |
| 2/1        | 20                                | 24.3±2.61B<br>(5-46)  | 40       | 21.4±1.83AB<br>(7.5-49) | 13.3±1.05BC<br>(5-24)                     | 10.5±1.91C<br>(0-26)                          |
| 3/1        | 20                                | 20.8±1.77B<br>(3-35)  | 60       | 25.8±1.36B<br>(4-47)    | 10.9±1.32AB<br>(3-26)                     | 10.0±1.58C<br>(0-24)                          |
| 2/12       | 12                                | 25.5±1.87B<br>(13-35) | 2        | 16.5±0.70AB<br>(16-17)  | 21.2±1.43D<br>(13-31)                     | 4.3±1.14AB<br>(0-12)                          |
| 1/13       | 13                                | 25.4±0.73B<br>(22-31) | 1        | 24                      | 21.1±1.32D<br>(12-29)                     | 4.4±1.25AB<br>(0-14)                          |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).



**Şekil. 4.18.** Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi *Trissolcus semistriatus*'un 26±1 °C sıcaklıkta ortalama yaşam, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.

Farklı sayıda erkek kullanılarak yürütülen denemelerde ortalama ovipozisyon sürelerinin sırasıyla 15.8±0.97, 15.3±0.73, 13.3±1.05, 10.9±1.32, 21.2±1.43 ve 21.1±1.32 gün olduğu belirlenmiştir. Ortalama ovipozisyon süreleri bakımından istatistiksel olarak iki farklı grup oluşmuştur (Duncan P<0.05). Yürütülen

denemelerde 2 ♂ 12 ♀ ile 1 ♂ 13 ♀ kullanılanlar bir gurubu, çiftleşmeyen dişiler, 1 ♂ 1 ♀, 2 ♂ 1 ♀ ve 3 ♂ 1 ♀ kullanılan denemeler ise diğer gurubu oluşturmuştur. Ortalama postovipozisyon sürelerinin ise sırayla  $16.0 \pm 1.63$ ,  $2.0 \pm 0.29$ ,  $10.5 \pm 1.91$ ,  $10.0 \pm 1.58$ ,  $4.3 \pm 1.14$  ve  $4.4 \pm 1.25$  gün olduğu saptanmıştır. Ortalama postovipozisyon süreleri bakımından istatistiksel olarak üç farklı grup oluşmuştur (Duncan  $P < 0.05$ ). Birinci gurubu 2 ♂ 12 ♀, 1 ♂ 13 ♀ ve 1 ♂ 1 ♀ kullanılan denemeler oluşturmuştur. İkinci gurubu 2 ♂ 1 ♀ ve 3 ♂ 1 ♀ kullanılan denemeler oluşturmuştur. Üçüncü gurubu ise çiftleşmemiş olan dişilerin ortalama postovipozisyon süreleri oluşturmuştur.

Rabinovich ve ark. (2000) tarafından bildirildiğine göre, Dreyfus ve Breuer (1944) *Telenomus fariai* Lima'nın erkeklerinin yüksek çiftleşme kapasitesinde olduğunu ve tek erkek bireyin yumurta paketinde çıkan bütün bireylerle çiftleşme kabiliyetinde olduğunu bildirmiştir. Schwartz ve Gerling (1974), *T. remus*'un çiftleşmiş olan erkeklerin çiftleşmeyenlere göre kısa süre yaşadıklarını bildirmişlerdir. Kapila ve Agarwal (1995), *Callobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae)'un yumurta parazitoiti olan *Uscana mukerjii* (Mani) (Hym.: Trichogrammatidae)'nin çiftleşmemiş olan dişi ve erkek bireylerinin çiftleşmiş olanlara göre daha uzun süre yaşadığını belirlemiştir. Kawagoe ve ark. (2001), *Atrophaneura alcinous* Klug (Lep.: Papilionidae)'un erkek ile çiftleşmesinin dişi ömrünü azalttığını bildirmiştir. Ridley (1998), birden fazla çiftleşmenin dişi ömrünü kısaltmasının yumurta üretiminin artması ve çiftleşme davranışının dişiye fizyolojik olarak zarar vermesinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Nilakhe (1977), tarafından yapılan bir çalışmada *Anthonomus grandis* Boheman'in dişi:erkek oranı 1:1, 1:10, 1:20 ve 1:40 olmak üzere bir arada tutulması sonucu dişi bireylerin yaşam sürelerinin sırayla  $63.3 \pm 1.3$ ,  $38.3 \pm 7.3$ ,  $16.8 \pm 1.3$  ve  $12.0 \pm 2.0$  gün olduğunu, dişi başına vermiş oldukları birey sayısının sırasıyla  $387.5 \pm 69.1$ ,  $238.0 \pm 155.3$ ,  $87.8 \pm 23.5$  ve  $56.1 \pm 25.7$  adet olduğunu ve bunun çok sayıda çiftleşme sonucu bazı dişi bireylerin bursa copulatrix'lerinde meydana gelen aşırı genişleme sonucundan ileri gelebileceği düşüncesinde olduğunu bildirmiştir.

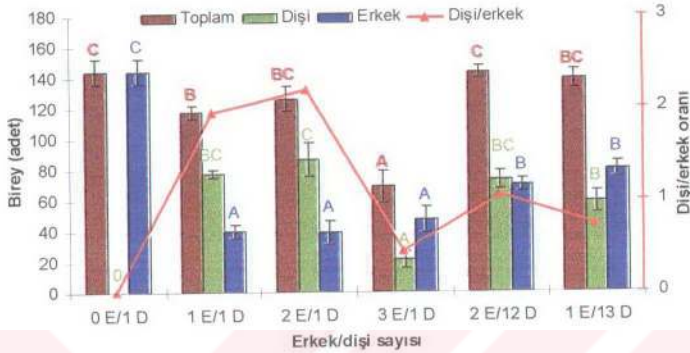
Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan *T. semistriatus*'un dişi bireylerinin yaşam süresince vermiş olduğu ortalama birey, erkek, dişi sayı ve oranları Çizelge 4.10. ve Şekil 4.19'da verilmiştir.

Dişilerin ortalama vermiş oldukları birey sayıları sırasıyla 144.2±8.34, 117.5±3.99, 126.1±7.81, 69.1±10.41, 143.5±3.81 ve 138.8±6.06 adet olduğu belirlenmiştir. Yaşam süresince ortalama vermiş olduğu birey sayısı bakımından istatistiksel olarak iki farklı grup oluşmuştur (Duncan P<0.05). Birinci gurubu 3 ♂ 1 ♀ kullanılan deneme ve ikinci gurubu ise diğerlerinin tamamı oluşturmıştır. Ortalama vermiş oldukları erkek birey sayısı sırasıyla 144.2±8.34, 40.0±4.06, 39.5±7.43, 47.6±8.48, 70.1±4.47 ve 79.9±5.15 olduğu ve verdiği erkek sayısı bakımından istatistiksel olarak üç farklı grup oluşmuştur (Duncan P<0.05). Çiftleşmeyen dişiler sadece erkek birey vererek bir gurubu, 1 ♂ 1 ♀, 2 ♂ 1 ♀ ve 3 ♂ 1 ♀ kullanılan denemeler bir gurubu ve 2 ♂ 12 ♀ ile 1 ♂ 13 ♀ kullanılanlar ise istatistiksel olarak diğer gurubu oluşturmıştır. Ortalama vermiş oldukları dişi sayısının çiftleşmemiş olan dişi dışında sırasıyla 77.5±2.86, 86.6±10.68, 21.5±5.30, 73.4±5.96 ve 58.8±7.41 adet olduğu belirlenmiştir. Ortalama olarak vermiş oldukları dişi birey bakımından istatistiksel olarak karşılaştırma yapıldığında ise iki farklı grup oluşmuştur (Duncan P<0.05). Birinci gurubu 3 ♂ 1 ♀ kullanılan deneme ve ikinci gurubu ise diğerlerinin tamamı oluşturmıştır.

**Çizelge 4.10.** Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan *Trissolcus semistriatus*'un dişi bireylerinin yaşamı boyunca 26±1 °C sıcaklıkta verdiği birey, erkek, dişi sayıları (Ortalama±SH) ve oranı

| Erkek/dişi | n (♀) | Verdiği birey (Max.-Min.) | Erkek (Max.-Min.)    | Dişi (Max.-Min.)     | Erkek:dişi oranı |
|------------|-------|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 0/1        | 20    | 144.2±8.34C (71-190)      | 144.2±8.34C (71-190) | ---                  | 1:0.00           |
| 1/1        | 20    | 117.5±3.99B (88-161)      | 40.0±4.06A (11-76)   | 77.5±2.86BC (54-98)  | 1:1.94           |
| 2/1        | 20    | 126.1±7.81BC (59-189)     | 39.5±7.43A (7-123)   | 86.6±10.68C (0-139)  | 1:2.20           |
| 3/1        | 20    | 69.1±10.41A (3-158)       | 47.6±8.48A (2-130)   | 21.5±5.30A (0-70)    | 1:0.45           |
| 2/12       | 12    | 143.5±3.81C (116-163)     | 70.1±4.47B (46-103)  | 73.4±5.96BC (33-117) | 1:1.05           |
| 1/13       | 13    | 138.8±6.06BC (98-167)     | 79.9±5.15B (44-109)  | 58.8±7.41B (24-99)   | 1:0.74           |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).



**Şekil 4.19.** Farklı sayıda erkek birey ile bir arada tutulan *Trissolcus semistriatus*'un dişi bireylerinin  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta yaşamı boyunca verdiği birey, dişi, erkek sayıları ve oranı.

Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi bireylerin vermiş olduğu toplam dişi sayısına toplam erkek sayısının bölünmesi sonucu erkek:dişi oranı elde edilmiştir. Erkek dişi oranının sırasıyla 1:0.00, 1:1.94, 1:2.20, 1:0.45, 1:1.05 ve 1:0.74 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10.). Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan dişi bireyler ile ilgili deneyler sonucu en fazla dişi birey 2 ♂ ile 1 ♀'nin bir arada tutulması sonucu elde edilmiştir.

Bir çok parazitoit türünde dişilerin verdiği bireylerde cinsiyet oranında oluşan farklılığın konukçu üzerinde bulunma yoğunluğu ile ilgili olduğu, bununda muhtemelen konukçunun yumurtasını parazitlemek için birbirleriyle çekimlerinden (Wylie, 1973; Werren, 1980); yumurta koyma sırasında fiziksel olarak dişilerin birbirlerini rahatsız etmelerinden (Wylie, 1976; 1979); ve aynı türe ait bireylerin algılanabilir kimyasal işaretler bırakmasından ileri geldiğini bildirmişlerdir (Welzen ve Waage, 1987). Kawagoe ve ark. (2001), *A. alcinous*'un erkek ile çiftleşmesinin günlere göre verdiği yumurta sayısına ve toplam verdiği yumurta sayısına olumlu bir katkı yapmadığını bildirmiştir. Kapila ve Agarwal (1995), *C. maculatus*'un yumurta parazitoiti olan *U. mukerjii*'nin çiftleşmemiş olan dişi bireylerinin çiftleşmiş olanlara göre daha fazla sayıda konukçu yumurtası parazitlediğini belirlemiştir. King (1996), *Spalangia cameroni* Perkins'nin dişi bireylerinin dört adet erkek birey ile ve aynı

türün iki adet dişi bireyi ile bir gün bir arada tutulması sonucu vermiş olduğu bireylerde erkek oranının arttığını bildirmiştir. King (1996) bildirdiğine göre, Wylie (1966) parazitoitlerden *Nasonia vitripennis* (Walk.)'in bir dişisinin ürettiği erkek oranı aynı türe ait üç erkek ile bir arada tutulması durumunda yükselmekte olduğunu, bir veya iki erkek ile bir arada tutulmasında ise aynı durumun oluşmadığını belirlemiştir. Çok sayıda çiftleşme sonucu üretilen yumurtalarda döllememiş olan yumurta sayısı artmaktadır. Kochetova (1978) tarafından bildirildiğine göre, Flanders (1946) *Macrocentrus ancylivorus* Roh.'un dişilerinin bir defa çiftleşmiş olanlara göre çok sayıda çiftleşenlerinin daha çok erkek birey ürettiklerini belirlemiştir. Bunun tersi olan sonuçlarda elde edilmiştir. Örneğin parazitoitlerden *Telenomus californicus* Ashmead'un çiftleşme sayısı arttıkça verdiği bireylerde dişi sayısı artmaktadır (Ryan ve ark., 1981). Ode ve ark. (1995), bir çok parazitoitin konukçu yumurtasından çıkış yaptıktan sonra birkaç saat süresince çiftleşme feromonunu salgılamayı durdurarak aynı yumurta kümesinde çıkan erkek ile çiftleşme oranını azalttığını bildirmişlerdir. Konukçu yumurta paketleri *T. grandis*'e verilmeden önce aynı türün başka dişi bireyi tarafından üzerinde gezilmesi veya aynı ortamda birden fazla dişi bireyin bulunması durumunda parazitlenen yumurtalardan çıkan bireylerde erkek oranı (Viktorov ve Kochetova 1973) artmış ve benzer sonuç *S. cameroni*'de de elde edilmiştir (King, 1989). Bunların tersine solitar bir parazitoit olan *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hym.: Chalcididae)'da genelde ortamda erkek oranının yüksek olması durumunda daha az erkek birey verdikleri belirlenmiştir (Mohamed ve Coppel, 1986). Ode ve ark. (1995), *Bracon hebetor* Say. (Hym.: Braconidae)'un çiftleşmiş olan dişilerin hem çiftleşmiş hem de çiftleşmemiş olan dişilerin ve erkek bireylerin aynı ortamda bulunması ile cinsiyet oranında değişiklik olup olmayacağını araştırmıştır. Aynı ortamda erkek birey olduğunda dişi oranı artmış ve hem çiftleşmiş hem de çiftleşmemiş olan dişilerin ortamda bulunması ile erkek oranının arttığını belirlemiştir. Diğer bir parazitoit olan *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders'un aynı türe ait dişileri ile bir arada olması veya *S. cameroni*'nin dişileriyle bir arada olması durumunda verdikleri bireylerde erkek oranı her zaman olmasa da bazı koşullarda artmaktadır (King ve Seidl, 1993). Aynı ortamda *S. cameroni*'nin dişisinin tek başına olmasına göre aynı türe ait dişilerin veya dört adet erkek bireyin bulunması

durumunda, verdiği bireylerde erkek oranı artmakta ve vereceği toplam birey sayısı azalmaktadır (King, 1996). Parazitoitlerin bu özelliklerinin belirlenmesi konusunda çok az sayıda araştırma yapılmıştır (King, 1996). Kapila ve Agarwal (1995) tarafında bildirildiğine göre Lund (1938), *T. evanescens*'in çiftleşmemiş olan dişi bireyleri çiftleşmiş olanlara göre daha fazla birey verdiğini bildirmiştir.

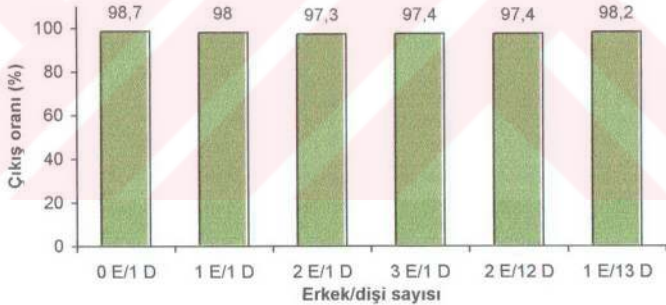
Daha önce yapılmış olan bu çalışmalar ışığında elde edilen sonuçlara baktığımızda çiftleşmemiş olan dişi, 2 ♂ 12 ♀ ve 1 ♂ 13 ♀ kullanılan denemelerde dişi bireyler en uzun süre yaşamışlardır. Tek dişi birey yanında erkek birey sayısı arttığında dişiler üzerinde olumsuz etki meydana geldiği görülmektedir. Gerek denemelerin yürütüldüğü beş farklı sıcaklıkta ve gerekse diğer denemelerde yanında erkek olan dişi bireylerin hiçbirinde sadece erkek birey verdiğine rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu denemelerde dişilerin çiftleşmiş olduğu sonucuna varılmıştır. Oysa ki 20 tekrarlı olarak yürütülen 2 ♂ 1 ♀ kullanılan denemede üç dişi birey ve 3 ♂ 1 ♀ olarak yürütülen denemede ise altı adet dişi yanında erkek olduğu halde sadece erkek birey üretmiştir. Dişilerin sadece erkek birey üretmesi çiftleşmediklerinden dolayı döllemsiz yumurta vermelerinden veya çok sayıda çiftleşmeleri sonucu üreme organlarının zarar görmesi sonucundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Üç ♂ 1 ♀ kullanılan denemede parazitlemiş oldukları yumurta sayısı azalmış ve vermiş oldukları erkek sayısı artmıştır. Farklı sayıda erkek ile çiftleşme denemeleri sonucu 2 ♂ 1 ♀ kullanılan denemede üç dişi sadece erkek birey vermesine rağmen 1:2.20 oranında erkek:dişi vermiştir. Bunun aksine 3 ♂ 1 ♀ kullanılarak yürütülen denemede ise parazitoitlerin vermiş olduğu toplam birey sayısı azalmış ve erkek oranı ise artmıştır. Dişi parazitoitlerin çok sayıda çiftleşmeleri sonucu zarar gördükleri düşünülmektedir.

Farklı sayıda erkek bireyle bir arada tutulan dişilerin parazitlemiş olduğu yumurtalardan çıkış oranlarının sırasıyla % 98.7, % 98.0, % 97.3, % 97.4, % 97.4 ve % 98.2 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11. ve Şekil 4.20.).

**Çizelge 4.11.** Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan *Trissolcus semistriatus*'un  $26\pm 1$  °C sıcaklıkta parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı olan yumurta sayısı ve çıkış oranı (%)

| Erkek/dişi | Parazitli yumurta (adet) | Parazitoit çıkışı olan yumurta (adet) | Çıkış oranı (%) |
|------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 0/1        | 2884                     | 2846                                  | 98,7            |
| 1/1        | 2349                     | 2302                                  | 98,0            |
| 2/1        | 2521                     | 2452                                  | 97,3            |
| 3/1        | 1381                     | 1345                                  | 97,4            |
| 2/12       | 1722                     | 1678                                  | 97,4            |
| 1/13       | 1804                     | 1772                                  | 98,2            |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p<0.05$ ).



**Şekil 4.20.** Farklı sayıda erkek ile bir arada tutulan *Trissolcus semistriatus*'un  $26\pm 1$  °C sıcaklıkta parazitlediği Süne yumurtalarından parazitoit çıkışı oranı (%).

Daha önceki bölümlerden biri olan 4.2.2.6 başlığı altında verilen sonuçlara benzer olarak parazitoit çıkış oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun günlük konukçu yumurtalarının parazitoitlere verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.2.4. Farklı Konukçu Yumurtalarından Elde Edilen *Trissolcus semistriatus*'un Süne Yumurtalarını Parazitlenme Gücünün Belirlenmesi

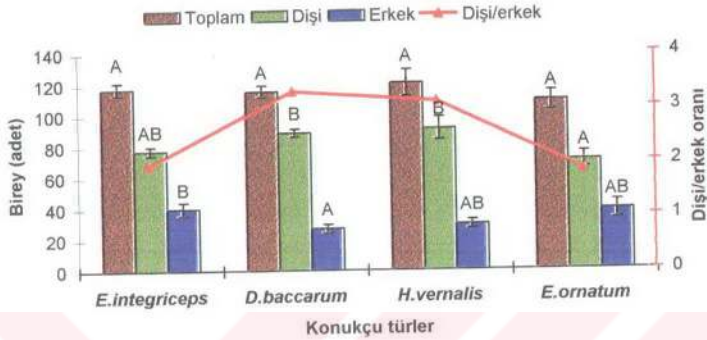
Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus*'un  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama birey, erkek ve dişi sayıları ile cinsiyet oranları Çizelge 4.12. ve Şekil 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.'de görüldüğü üzere sırasıyla *E. integriceps*, *D. baccarum*, *H. vernalis* ve *E. ornatum*'un yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus*'un dişileri yaşam süresince ortalama  $117.5 \pm 3.99$ ,  $115.6 \pm 3.78$ ,  $120.8 \pm 8.54$  ve  $109.1 \pm 6.15$  adet birey vermiştir. Yaşam boyunca ortalama vermiş olduğu birey sayısı bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P > 0.05$ ). Vermiş oldukları ortalama erkek birey sayısının sırasıyla  $40.0 \pm 4.06$ ,  $27.0 \pm 2.64$ ,  $29.5 \pm 2.85$  ve  $38.5 \pm 5.56$  adet olduğu belirlenmiştir. Vermiş oldukları ortalama dişi birey sayısının sırasıyla  $77.5 \pm 2.86$ ,  $88.7 \pm 2.47$ ,  $91.3 \pm 7.38$  ve  $70.7 \pm 5.12$  olduğu ve farklı konukçu yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus* bireylerinin yaşam boyunca vermiş olduğu ortalama erkek ve dişi sayısı bakımında da istatistiksel olarak fark olmadığı saptanmıştır (Duncan  $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.12.** Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen *Trissolcus semistriatus*'un  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama birey, erkek, dişi sayıları (Ortalama  $\pm$  SH) ve oranı (n=20)

| Konukçu                       | Verdiği birey<br>(Max.-Min.)  | Erkek<br>(Max.-Min.)        | Dişi<br>(Max.-Min.)          | Erkek:dişi<br>oranı |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| <i>Eurygaster integriceps</i> | $117.5 \pm 3.99A$<br>(88-161) | $40.0 \pm 4.06B$<br>(11-76) | $77.5 \pm 2.86AB$<br>(54-98) | 1:1.94              |
| <i>Dolycoris baccarum</i>     | $115.6 \pm 3.78A$<br>(86-149) | $27.0 \pm 2.64A$<br>(9-49)  | $88.7 \pm 2.47B$<br>(74-117) | 1:3.29              |
| <i>Holcostethus vernalis</i>  | $120.8 \pm 8.54A$<br>(31-176) | $29.5 \pm 2.85AB$<br>(6-57) | $91.3 \pm 7.38B$<br>(21-138) | 1:3.10              |
| <i>Eurydema ornatum</i>       | $109.1 \pm 6.15A$<br>(31-141) | $38.5 \pm 5.56AB$<br>(4-97) | $70.7 \pm 5.12A$<br>(24-114) | 1:1.84              |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p < 0.05$ ).



Şekil 4.21. Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen *Trissolcus semistriatus*'un  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama birey, dişi, erkek sayıları ve oranı.

Farklı sıcaklıklarda oluşan cinsiyet oranları ise sırasıyla 1:1.94, 1:3.29, 1:3.10 ve 1:1.84 olarak belirlenmiştir. En fazla dişi birey *D. baccharum* ve daha sonra ise *H. vernalis* yumurtalarında elde edilen parazitoitlerin vermiş oldukları belirlenmiştir.

Parazitoitlerin konukçusunu baskı altında tutmasına özellikle meydana getirdiği birey sayısı, erkek, dişi sayı ve oranları etki etmektedir. Farklı konukçu yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus*'dan elde edilen bu verilerin istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kıvan ve Kılıç (2002), yumurta parazitoiti *T. semistriatus* tarafından *E. integriceps*, *D. baccharum*, *G. lineatum*, *C. pudicus* ve *H. vernalis* yumurtalarının sırasıyla % 88.0, % 83.6, % 94.8, % 87.3 ve % 80.8 oranında parazitlendiğini ve parazitoit çıkış oranının yüksek olduğunu, buna karşın *E. ornatum*'un yumurtalarının düşük oranda parazitlendiğini ve *N. viridula*'nın yumurtalarının ise bu parazitoit tarafından parazitlenmediği bildirilmiştir. Tarla ve Doğanlar (1999), doğadan toplanmış olan *D. baccharum*, *H. vernalis* ve *E. ornatum*'un yumurtalarının sırasıyla % 58.3, % 79.5 ve % 78.9 oranında *Trissolcus* ve *Ooencyrtus* türleri tarafından parazitli olduğunu bildirmişlerdir. Süne yumurta koyma süresi bittikten sonra yumurta parazitoitleri, yaz süresince diğer konukçuları olan türlerin yumurtaları üzerinde yaşamlarını sürdürdükleri düşünülmektedir. Voegelé (1981), Süne ile

biyolojik mücadele konusunda yapılması gereken ilk işin Süne yumurta parazitoitlerine diğer konukçu heteropter'lerin laboratuvar koşullarında üretilerek bunların yumurtaları üzerinde parazitoitlerin kitle üretimi yapılarak uygun zamanda salınması gerekliliğini belirtmiştir. Suntsova ve Shrinyan (1976), laboratuvar koşullarında bütün yıl süresince üretilen ve yılda birçok döl verebilen *D. baccarum*, *G. lineatum*, *E. ventralis*, *E. ornatum* ve *E. oleraceum*'un yumurtaları kullanılarak *T. grandis* ve *T. simoni*'nin üretilbildiğini ve bunların kitle üretiminde en uygun konukçunun *G. lineatum* olduğunu bildirmişlerdir. Doğanlar (1998), Hatay'da Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi insektaryumunda, *T. semistriatus*, *T. grandis* ve *T. rufiventris* türlerinin kitle üretimlerinin yapıldığını ve bu amaçla *D. baccarum*, *E. ornatum*, *G. lineatum*, *G. semipunctata* ve kışlamış *E. integriceps*'den elde edilen yumurtalarının kullanıldığını açıklamıştır. Şimşek ve Yaşarakıncı (1986), Süne yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus* ve *T. vassilievii*'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde etkin olabilmesi için parazitoitlerin yazlama ve kışlamalarına imkan sağlamak amacıyla 1500 m ile 3000 m aralıklarla ağaçlık grupların oluşturulmasına, Süne'ler kışlaklara gittikten sonra parazitoitlere uygun yaşama koşulları sağlayarak diğer konukçuları olan bitki ve böcek popülasyonunun çoğaltılmasına olanak veren polikültür tarıma geçilmesine, ilkbahar ve yaz ayları boyunca yeşil kalabilen bitkilerin korunmasına, uygulanan mücadele sisteminin mutlaka iyileştirilerek soruna entegre mücadele çerçevesinde çözüm aranmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Akıncı ve Soysal (1992), Trakya Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışma sonucu, Süne yumurta parazitoitlerine diğer konukçuların ve üzerinde beslendiği Umbelliferae bitkilerinin korunması gerektiğini belirtmişlerdir. Kılıç ve ark. (1980), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne'nin entegre mücadele olanaklarının araştırıldığını ve Süne'den başka parazitoitlere konukçu olabilecek Heteroptera takımına ait 14 adet tür bulunduğunu bildirmektedirler. Daha önce diğer araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar sonucu bu türlerin Süne yumurta parazitoitlerine konukçu türler olduğu belirlenmiştir. Loch (2000), *N. viridula*'nın zarar oluşturduğu alanlarda yumurta parazitoiti olan *T. basalis* tarafından baskı altında tutulmasına bu alanlarda parazitoitin diğer konukçuları ve bunların üzerinde beslendiği konukçu bitkilerin bulunmasının önemli

olduğunu bildirmiştir. Biyolojik mücadelenin başarısında diğer konukçuların ve bunların üzerinde beslendikleri bitkilerin yaygınlık durumları önemli yer tutmaktadır. Süne'nin problem oluşturduğu buğday üretim alanlarında yumurta parazitoitlerine konukçu olabilecek türlerin yaşamlarını devam ettirebilecekleri ortamların oluşturulması gerekmektedir. Süne kışlaklara çekildiği dönemde, yaz süresince bu türlerin vereceği yumurtalar parazitoitlerin yaşamlarının devamını sağlayacaktır.

Torgersen ve Ryan (1981), *Telenomus californicus* Ashmead'un yıl süresince çok sayıda döl verdiğini, yaz sonu ve sonbaharda parazitlenen yumurtalardan çıkan bireylerin çiftleşmiş dişi olarak kışı geçirdiğini bildirmişlerdir. Ryan ve ark. (1981), *T. californicus*'un dişilerine laboratuvar koşullarında konukçu yumurtaları verilmediğinde diyapoza girerek bir sonraki yaza kadar yaşamlarına devam ettiklerini bildirmişlerdir. Süne yumurta parazitoitlerinde böyle bir durumun olup olmadığı belirlenmemiştir. Yaz süresince diyapoz halinde mi yoksa diğer konukçu yumurtaları üzerinde yaşamlarını devam ettikleri konusunda kesin bir sonuç bulunmamaktadır. Süne yumurta koymaya başladığında buğday tarlasında atrap sallandığında çok sayıda parazitoit yakalamak mümkün olabilmektedir. Yaz süresince pentatomidlerin az sayıda olduğu alanlarda atrap ile çok sayıda parazitoit yakalanması Süne yumurta koymadığı dönemlerde parazitoitlerin diyapoz halinde yaşamını devam ettirdiği kanısını uyandırmaktadır. Çalışmalar yapılarak bu konunun aydınlığa kavuşturulması gerekmektedir.

Remaudiere (1979), Süne'nin oluşturduğu zararı önlemek için doğal düşmanların korunması ve bu amaçla yaz kuraklığına dayanıklı barınak kültür bitkilerinin tarımına yer verilmesini ve tarla kenarlarında doğal bitki örtülerinden şeritler oluşturulmasını önermiştir. Zomorrodi (1979), yumurta parazitoitlerinin tahıl hasadından sonra yaz boyunca yaşamlarını sürdürdükleri diğer tarlalara özellikle çeltik tarlalarına gittiklerini, sonbaharda ise dişbudak ve çınar ağaçlarının kabuk altlarına girerek ilkbahara kadar buralarda kışladıklarını bildirmektedir. Şimşek ve Yaşarakıncı (1990), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne'nin yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'nin biyo-ekolojisi üzerinde çalışarak parazitoitlerin kışlaklara çekilme ve terk etme tarihleri, buğday hasadından sonra diğer konukçu olabilecek pentatomidler ve konukçu bitkileri belirlemişlerdir. Antakya ve çevresinde

Süne yumurta parazitoitlerine konukçu olan türlerin üzerinde beslendikleri konukçu bitkiler tespit edilmiştir (Tarla, 1997; Tarla ve Doğanlar, 1999)

#### 4.3. Doğa Çalışmaları

##### 4.3.1. Farklı Yoğunluklarda *Trissolcus semistriatus*'un Doğaya Salınması ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Birim alana salınması gereken parazitoit sayısını belirlemek amacıyla bir dekar alana *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş ve çıkmaya yakın olan 650, 1300, 1950 ve 2600 adet yumurta salım çantacıkları ile deneme parsellerine salınmıştır. Deneme parsellerinde 2001 yılında yapılan sayımlarda elde edilen sonuçlar Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2001 yılında ilk salım 6-7/04/2001 tarihlerinde, ikinci salım bundan bir hafta sonra yapılmıştır. Bu parsellerde 18-19/04/2001 tarihlerinde kışlamış Süne yoğunluğu sayımları yapılmıştır. Parsellerde m<sup>2</sup> alanda kışlamış ergin sayısı bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür (Duncan P>0.05).

Bu alanlarda 30/04/2001 tarihinde Süne yumurta sürveyi yapılmıştır. Yumurtalarda oluşan parazitlenme oranı sırasıyla % 56.1±4.61, % 58.4±4.48, % 76.5±5.29, % 81.9±4.89 ve % 83.4±4.38 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13 ). Oluşan parazitlenme bakımından istatistiksel olarak iki farklı grup oluşmuştur (Duncan P<0.05). Kontrol ve 650 adet parazitoit salınan parselin birbirleriyle ve 1300, 1950 ve 2600 adet parazitoit salımı yapılan parsellerin % parazitlenme oranları arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan P>0.05).

Salım yapılan parsellerde 05/05/2001 tarihinde yapılmış olan sayım sonucu bir m<sup>2</sup> alanda ortalama nimf sayısının sırasıyla 5.3±0.71, 4.8±0.79, 2.9±0.58, 2.4±0.49 ve 2.4±0.61 olduğu ve 1300, 1950 ve 2600 adet parazitoit salınan parsellerde ortalama nimf bakımından istatistiksel olarak birbirleriyle ve 650 adet parazitoit salınan parselin ortalama nimf sayısı kontrol parseli ile farklı olmadığı görülmüştür (Duncan P>0.05).

Hasat esnasında alınan buğday numunelerinden 100 tanede oluşan ortalama emgi sayısı ise sırasıyla  $3.7 \pm 0.30$ ,  $3.0 \pm 0.36$ ,  $2.3 \pm 0.26$ ,  $2.5 \pm 0.21$  ve  $1.4 \pm 0.18$  olmuştur. Ortalama emgi sayısı bakımından 2600 parazitoit salınan parseller dışında diğerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.13.** Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan parsellerde 2001 yılında kışlamış Süne ergin, nimf, emgili tane (100 tane) sayısı (Ortalama $\pm$ SH) ve Süne yumurtalarında parazitlenme oranı (n=20)

| Salınan paraziti yumurta sayısı (adet/dekar) | Kışlamış Süne (adet/m <sup>2</sup> ) (Max.-Min.) | Parazitlenme oranı(%)* (Max.-Min.) | Nimf/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) | Emgili tane (adet/100) (Max.-Min.) |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Kontrol                                      | 2.4 $\pm$ 0.21A (1-4)                            | 56.1 $\pm$ 4.61A (30-99)           | 5.3 $\pm$ 0.71B (2-15)          | 3.7 $\pm$ 0.30C (1-6)              |
| 650                                          | 2.2 $\pm$ 0.22A (0-4)                            | 58.4 $\pm$ 4.48A (30-99)           | 4.8 $\pm$ 0.79B (0-16)          | 3.0 $\pm$ 0.36BC (1-7)             |
| 1300                                         | 2.4 $\pm$ 0.25A (0-5)                            | 76.5 $\pm$ 5.29B (45-99)           | 2.9 $\pm$ 0.58A (0-10)          | 2.3 $\pm$ 0.26B (0-4)              |
| 1950                                         | 2.5 $\pm$ 0.26A (1-6)                            | 81.9 $\pm$ 4.89B (45-99)           | 2.4 $\pm$ 0.49A (0-7)           | 2.5 $\pm$ 0.21B (1-4)              |
| 2600                                         | 2.4 $\pm$ 0.25A (1-5)                            | 83.4 $\pm$ 4.38B (60-99)           | 2.4 $\pm$ 0.61A (0-12)          | 1.4 $\pm$ 0.18A (0-3)              |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan  $p < 0.05$ ).

\*Arc.Sin açı transformasyonu uygulanmıştır.

Deneme parsellerinde ikinci yılda yürütülen çalışmalar sonucu elde edilen veriler Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2002 yılında ilk salım bu yılın çok yağışlı ve serin geçmesi nedeniyle bir önceki yıldan daha geç 01/05/2002 tarihinde ve ikinci salım bundan beş gün sonra yapılmıştır. İkinci yılda da denemenin yürütüldüğü parsellerde 10/05/2002 tarihinde yapılan sayım sonucu bir m<sup>2</sup> alanda kışlamış Süne sayısı bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P > 0.05$ ). Bu alanlarda 17/05/2002 tarihinde Süne yumurta sürveyi yapılmıştır. Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranının ise sırasıyla % 59.9 $\pm$ 4.50, % 60.6 $\pm$ 4.16, % 74.1 $\pm$ 4.76, % 66.3 $\pm$ 3.88 ve % 85.4 $\pm$ 4.26 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14.). En düşük parazitlenme oranı kontrolde ve en yüksek parazitlenme oranı ise 2600 adet parazitoit salınan parsellerde meydana gelmiştir. Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı bakımından ikinci yılda elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.14.** Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan parsellerde 2002 yılında kışlamış Süne ergin, nimf, emgili tane (100 tane) sayısı (Ortalama±SH) ve Süne yumurtalarında parazitlenme oranı (n=20)

| Salınan parazitli yumurta sayısı (adet/dekar) | Kışlamış Süne ergini(adet/m <sup>2</sup> ) (Max.-Min.) | Parazitlenme oranı(%)* (Max.-Min.) | Nimf/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) | Emgili tane (adet/100) (Max.-Min.) |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Kontrol                                       | 2.5±0.26A<br>(1-5)                                     | 59.9±4.50A<br>(30-99)              | 4.8±0.35C<br>(2-8)              | 1.8±0.20C<br>(1-4)                 |
| 650                                           | 2.3±0.26A<br>(0-4)                                     | 60.6±4.16A<br>(30-99)              | 4.3±0.39C<br>(2-7)              | 1.4±0.15BC<br>(0-3)                |
| 1300                                          | 2.5±0.28A<br>(1-5)                                     | 74.1±4.76BC<br>(45-99)             | 3.8±0.42BC<br>(1-7)             | 0.9±0.15A<br>(0-2)                 |
| 1950                                          | 2.8±0.32A<br>(0-6)                                     | 66.3±3.88AB<br>(45-99)             | 3.0±0.30AB<br>(1-5)             | 1.1±0.17AB<br>(0-2)                |
| 2600                                          | 2.2±0.21A<br>(0-4)                                     | 85.4±4.26C<br>(60-99)              | 2.3±0.32A<br>(0-7)              | 0.7±0.16A<br>(0-2)                 |

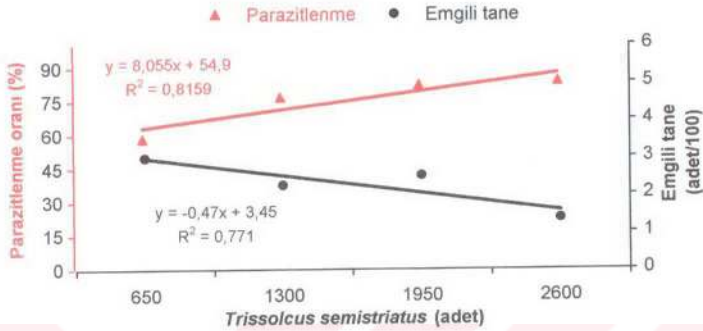
Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).

\*Arc.Sin açış transformasyonu uygulanmıştır.

Salım yapılan parsellerde 20/05/2002 tarihinde yapılan sayım sonucu bir m<sup>2</sup> alanda ortalama nimf sayısının sırasıyla 4.8±0.35, 4.3±0.39, 3.8±0.42, 3.0±0.30 ve 2.3±0.32 adet olduğu belirlenmiştir. En düşük nimf sayısı 2600 adet parazitoit salınan parsellerde ve en yüksek ise kontrolde parsellerinde meydana gelmiştir. Parazitoit salınan ve kontrol parsellerin ortalama nimf sayısı bakımından da istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür (Duncan P>0.05).

İkinci yılda hasat esnasında alınan buğday numunelerinden 100 tanede ortalama emgili tane sayısı ise sırasıyla 1.8±0.20, 1.4±0.15, 0.9±0.15, 1.1±0.17 ve 0.7±0.16 olmuştur. Tanelerde oluşan ortalama emgi sayısı bakımından da istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan P>0.05).

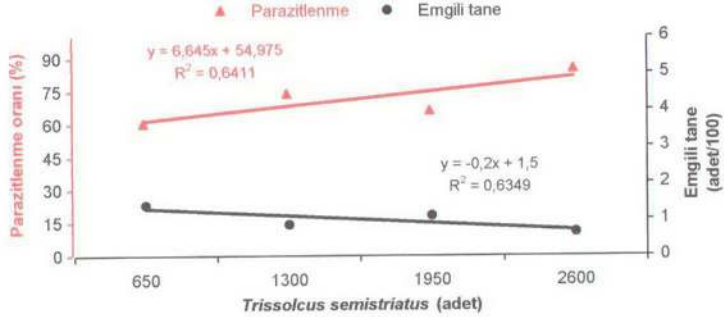
Farklı yoğunluklarda 2001 yılında deneme parsellerine salınan parazitoit sayısı ile Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve 100 taneden oluşan ortalama emgi sayılarının regresyon analizi yapılmıştır. Şekil 4.22'de verilen regresyon eğrisinde görüldüğü üzere ( $y=8.055x+54.9$ ,  $R^2=0.8159$ ) deneme parsellerine salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda Süne yumurtalarında parazitlenme oranı artmıştır. Aynı grafikte salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda ortalama emgili tane sayısı ( $y=-0.47x+3.45$ ,  $R^2=0.771$ ) 1950 adet parazitoit salınan parseller dışında azalma görülmüştür.



**Şekil 4.22.** Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan parsellerde 2001 yılında Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve ortalama emgili tane arasındaki ilişki.

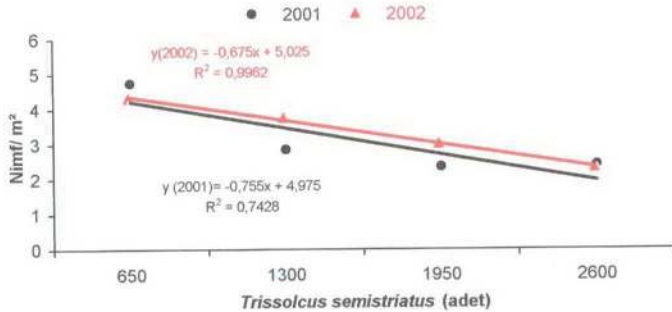
Farklı yoğunluklarda 2002 yılında deneme parsellerine salınan parazitoit sayısı ile Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve 100 tanede oluşan ortalama emgi sayılarının regresyon analizi yapılmıştır. Şekil 4.23'de verilen regresyon eğrisinde görüldüğü üzere ( $y=6.645x+54.975$ ,  $R^2=0.6411$ ) deneme parsellerine salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda Süne yumurtalarında parazitlenme oranı 1950 adet parazitoit salınan parseller dışında artış oluşmuştur.

Aynı grafikte salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda ortalama emgili tane sayısı ( $y=-0.2x+1.5$ ,  $R^2=0.6349$ ) 1950 adet parazitoit salınan parseller dışında azalma görülmüştür. Bu durum parazitlenme oranının düşük olması sonucu tanede oluşan emgi oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır.



Şekil 4.23. Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan buğday tarlalarında 2002 yılında Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve ortalama emgili tane arasındaki ilişki.

Farklı yoğunluklarda 2001 ve 2002 yıllarında doğaya salınan parazitoit sayısı ile deneme parsellerinde meydana gelen ortalama nimf sayılarının regresyon analizi yapılmıştır. Şekil 4.24’de verilen regresyon eğrilerinde görüldüğü üzere ilk yılda ( $y(2001) = -0,755x + 4,975$ ,  $R^2 = 0,7428$  ve  $y(2002) = -0,675x + 5,025$ ,  $R^2 = 0,9962$ ) salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda ortalama nimf sayısı 1950 adet parazitoit salınan parseller dışında azalma olmuştur. İkinci yılda salınan parazitoit sayısının artışına bağlı olarak bu alanlarda ortalama nimf sayısı azalmıştır.



Şekil 4.24. Farklı sayıda *Trissolcus semistriatus* salınan deneme parsellerinde 2001 ve 2002 yıllarında farklı yoğunluklar ile bir m² alanda ortalama nimf sayıları arasındaki ilişki.

İkinci yılda tanelerde oluşan ortalama emgi sayısı ilk yıl ile karşılaştırıldığında düşük oranda olduğu görülmektedir. Hariri ve ark. (2000), tanelerde oluşan emgi zararının sadece nimf popülasyonu ile değil aynı zamanda nimflerin bulunduğu dönem ile de bir ilişki içerisinde olduğunu ve en fazla zararı son dönem nimflerin oluşturduğunu belirlemişlerdir. İkinci yılda 100 tanede oluşan emgi oranının düşük olması ilkbaharda havaların serin ve yağışlı gitmesi ve birden sıcaklığın artması sonucu buğdayın olgunlaşması ve dolayısıyla özellikle son dönem nimflerin ve yeni döl erginlerin beslenme süresinin kısalmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Süne nimfleri yumurtadan çıktıktan sonra ağız yapıları nedeniyle beslenemediklerinden dolayı gömlek değiştirip ikinci döneme geçene kadar yumurta kümesi etrafında beklerler. Aşırı yağış olması durumunda yağmur ve rüzgar nedeniyle su birikintisine düşmeleri sonucu hassas oldukları bu dönemde ölüm fazla olmaktadır. Oğurlu (2001), Urfa'da Süne nimflerinin bir gece yağın yağmur yüzünde tamamen ortadan kalktığını bildirmiştir. Ayrıca daha da önemlisi bu durumun özellikle son yıllarda denemelerin yürütüldüğü alanlarda kimyasal ilaç kullanılmaması sonucu doğal dengenin sağlanmış olması, ikinci yılda iklimin yağışlı gitmesi sonucu buğday gelişimi ve sıklığının iyi olmasıyla verimin yüksek olması ve bol yağışlı mevsimden dolayı Süne ergin parazitotillerinin yoğunluğunun yüksek oranda olmasının da büyük katkısı olduğu düşünülmektedir. Ek çizelge 1'de görüldüğü üzere, doğa çalışmalarının yürütüldüğü İslahiye ilçesinde, çalışmanın yürütüldüğü yıllarda m<sup>2</sup>'ye düşen ortalama yağış miktarı ilk yıl mart, nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 68.1, 61.2 ve 102.3 kg olduğu ve ikinci yıl ise sırasıyla 140.8, 167.9 ve 26.8 kg olduğu görülmektedir. Süne yumurtasının canlılığını devam ettirdiği iklim verileri ile anlaşılmaktadır.

Süne nimf surveyi döneminde İslahiye'de toplanan kışlamış Süne'lerin % 40.7 oranında Süne ergin parazitotilleri tarafında parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu olumlu nedenlerden dolayı ikinci yılda elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı düşünülmektedir.

Vardaroğlu (1954), İran'da m<sup>2</sup>'de iki ile dört adet kışlamış Süne bulunan tarlalara hektara 10.000 adet *T. semistriatus*'un salınarak mücadele edildiğini, bir yıl önce 100 milyon parazitotit üretilerek salım yapıldığını ve her bir hektar için

parazitoit salındığında 1.6 ABD doları, DDT veya Gamexan ile ilaçlanması durumunda ise 7.5 ABD doları masrafa neden olduğunu bildirmiştir. Zomorodi (1959), İran'da Süne ile biyolojik mücadele yönteminin Alexandrov öncülüğünde *M. semistriatus* ve *M. vassilievi* kullanılarak yapıldığını, 1955 yılında 4200 kg kışlamış Süne kullanılarak İsfahan'da 207 milyon parazitoit üretildiğini ve kışlamış ergin sayısı  $m^2$ 'de bir olan alanlarda hektara 10.000 adet parazitoit salınması ile parazitlenme oranının % 60-90'a ulaşarak zararın salınmayan alanlara göre oluşmadığını bildirmiştir. Martin ve ark. (1969), İsfahan bölgesinde 1963 yılında Süne'nin biyolojik mücadelesinde *T. semistriatus* ve *T. grandis*'in lokal bölgede zararlının populasyon yoğunluğu dikkate alınarak  $m^2$ 'de bir adet kışlamış Süne yoğunluğu bulunan tarlaya hektara 10.000-15.000 adet bireyin periyodik olarak salındığını ve olumlu sonuç alındığını açıklamışlardır. Zomorodi (1979), İran'da Süne ile mücadelede yumurta parazitoitlerinin üretilip salmak suretiyle önemli başarılar elde edilmekle birlikte, yapılan ilaçlı mücadelenin bunu olumsuz yönde etkilediğini belirterek biyolojik mücadele çalışmalarına ağırlık verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

İran'da yapılan bir araştırma sonucu yumurtalarda parazitlenmenin yüksek olduğu yerlerde ve yıllarda Süne yoğunluğunun az olduğu ve zararlı populasyonu ile yumurta parazitlenmesi arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Radjabı, 1995). Şimşek ve Sezer (1985), Antakya'da  $m^2$ 'de en az ortalama 0.8, 1.0 ve 1.5 adet kışlamış Süne yoğunluğunun bulunduğunu ve sırasıyla % 40, % 50 ve % 70 parazitlenmenin olduğu tarlalarda ekonomik anlamda Süne zararının olmadığını, bu bölgelerde ilaçlama yapılmamasını, gerekirse bu tarlaların izlenerek nimf yoğunluğunun 10 nimf/ $m^2$ 'nin üzerine çıkması durumunda ilaçlanması gerektiğini ve bunun altındaki yoğunlukta ekonomik bir zarar oluşmadığını kaydetmişlerdir. Memişoğlu ve Özer (1994), Ankara İlinde yumurta parazitoitlerinin Süne yumurtalarını % 67.37, % 90.10 oranında parazitlediğini ve zararlı populasyonunu baskı altına tutan en önemli etmenler olduğunu bildirmişlerdir. Öncüer ve Kıvan (1995), Tekirdağ ve çevresinde  $m^2$ 'de 2.3 ve 3.5 adet kışlamış Süne bulunan alanlarda sırasıyla % 56.8 ve % 100 parazitlenme ile Süne populasyonunun

ekonomik zarar eşiğinin altında kaldığını bildirmişlerdir. Şimşek (1999), Süne (*E. maura*) yumurtaların % 30-40'nın çapa döneminde bulunduğu sırada % 66.7 parazitlenmenin  $m^2$ 'de 1.6-1.7 adet kışlamış Süne yoğunluğunu, ekonomik zarar eşiği altında tutamadığını saptamıştır.

Yukarda açıklandığı üzere günümüze kadar yapılan çalışmalar ve yapmış olduğumuz bu çalışma sonucunda, kışlamış ergin sayısı, Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve tanelerde oluşan emgi sayısı bakımından elde edilen veriler çalışmanın yapıldığı bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bir bölgede elde edilen veriler, Süne'nin ekonomik zarara neden olmadığı halde başka bir bölgede ekonomik kayıplara neden olduğunu göstermektedir. Ülkemizde Süne ile mücadelede Şimşek ve Sezer (1985) tarafından Antakya (Hatay)'da buğday üretim alanlarında yapılan denemeler sonucu elde edilen eşikler kullanılarak yapılmaktadır. Bir  $m^2$ 'de ortalama 0.8, 1 ve 1.5 adet kışlamış Süne yoğunluğu bulunması durumunda sırasıyla % 40, % 50 ve % 70 parazitlenmenin olduğu tarlalarda ekonomik anlamda Süne zararının olmayacağı, bu bölgelerde ilaçlama yapılmamasını, gerekirse bu tarlaların izlenerek nimf yoğunluğunun 10 nimf/ $m^2$ 'nin üzerine çıkması durumunda ilaçlanması gerektiğini ve bunun altındaki yoğunlukta ekonomik bir zarar oluşmayacağı düşünülerek kimyasal mücadele yapılmayacağına karar verilmektedir. Kullanılan bu eşikler ülkemizde Süne'nin problem olduğu bütün alanlarda uygulanmaktadır. Oysaki bu değerler yaklaşık 19 yıl önce elde edilmiş olan değerlerdir. O yıllarda dekar başına elde edilen ürün miktarı günümüzdeki ile kıyaslanamayacak kadar azdır. Süne ile mücadelede bu eşiklerin kullanılmasıyla kimyasal mücadele uygulama alanları artmış ve doğal dengenin bozulması sonucu sorun gün geçtikçe artmaya devam etmiştir. Ülkemizde 1950'li yıllarda Süne sadece Güneydoğu ve Güney Anadolu Bölgesi'nde sorun oluştururken günümüzde ise tahıl ekili alanların % 75'i Süne tehdidi altına girmiştir (Şimşek, 1998). Romanya'da Süne mücadelesinin bir  $m^2$  alanda kışlamış Süne'lere göre belirlenmiş olan eşikler ile yapıldığı bildirilmiştir. Kullanılan eşikler ise ilkbaharı yağışlı ve serin geçen, normal bitki yoğunluğu ve gelişmesi olan alanlarda yedi birey/ $m^2$ , ilkbaharda yüksek sıcaklıkların olduğu yerlerde, normal bitki yoğunluğu ve gelişmesi olan alanlarda beş birey/ $m^2$ , ilkbaharda yağışlı ve ılık olduğu yerlerde, bitki yoğunluğu az ve gelişmenin

zayıf olduğu alanlarda üç birey/m<sup>2</sup>, ürün için koşulların iyi olmadığı sonbaharda bitki çıkışının geç olduğu, kışın uzun ve devamlı kar örtüsü bulunduğu, ilkbaharın geciktiği ve kurak geçtiği yerlerde bir ile iki birey/m<sup>2</sup> olduğunu bildirilmiştir (Popov, 1998). Ülkemizde kullanılan eşikler bu değerler ile kıyaslandığında ne kadar düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Nizamlıoğlu (1955), İran ve Rusya'da yumurta parazitoitinin üretilerek doğaya salınması ile mücadele edildiğini ve İran'da Süne'ye karşı mücadelede DDT'nin kullanılması ile bu parazitoitin tamamen yok edilmesine neden olacağını bundan 47 yıl önce bildirmiştir. Rosca ve ark. (1996), Romanya'da yapmış oldukları çalışmada doğal parazitlenmenin % 61.5 olan bir alanda ilaçlama yapıldıktan 24 saat sonra parazitlenmenin % 6.5 ve 72 saat sonra ise % 28.4 oranında düştüğü, ilaçlama yapılmayan alanda ise parazitlenme % 64.8 oranında iken 24 saat sonra % 59.9 ve 72 saat sonra ise % 76.8 oranında olduğunu belirlemişlerdir. Kıvan (1996) laboratuarda Süne mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların yumurta parazitoiti *T. semistriatus*'un çıkışı üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptığı deneme sonucunda, parazitoitin konukçu yumurtasını delip çıkarken yumurta üzerinde bulunan kimyasal ilacı alması sonucu % 29.16 ile % 67.75 arasında değişen oranlarda ölümler meydana geldiğini bildirmiştir. Zeren ve ark. (1994), Süne mücadelesinde kullanılan dört farklı ilacın laboratuvar koşullarında % 25.93 ve % 93.08 arasında değişen oranlarda, yumurta parazitoitlerin çıkışında ve erginlerde ise % 100 oranında ölüme neden olduğunu belirlemişlerdir.

Ülkemizde 1955 yılından günümüze kadar Süne mücadelesinde kimyasal ilaçların kullanıla gelmesi ve özellikle uçak ile yapılan ilaçlamalar sonucu doğal dengenin bozulmasıyla zarar oluşan alanlar genişlemiştir. Tekrar doğal dengenin sağlanmasına yönelik çalışmaların zaman yitirilmeden yapılması gerekmektedir. Bu amaçla günümüzde kullanılan ekonomik zarar eşiklerinin uygun olup olmadığı tekrar denemeler ile gözden geçirilmeli ve gerekirse yeni eşikler belirlenmelidir. Ülkemizde Süne ile mücadele edilen alanların büyük bir kısmı parazitoitler için uygun çevre koşullarına sahip olduğu bilinmektedir. Bu alanlarda kimyasal ilaç kullanımına son verilerek parazitoit salımı ile desteklenmesi ve söz konusu parazitoitlerin yaşayabilecekleri ortamların oluşturulmasına önem verilmesi gerekmektedir. Bu

amaçla, bu alanlarda farklı kültür bitki deseninin oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

#### 4.3.2. *Trissolcus semistriatus*'un Salımı Yapılan ve Yapılmayan Alanlarda Parazitoit Türlerinin Bulunma Oranlarının Belirlenmesi

Bu çalışmada sadece *T. semistriatus*'un 2001 ve 2002 yıllarında bir dekar alana 1950 adet parazitli yumurtanın bırakıldığı parsellerde ve kontrol parsellerinde toplanan yumurtalardan ortalama olarak parazitoit türlerinin bulunma değerleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.25'de verilmiştir.

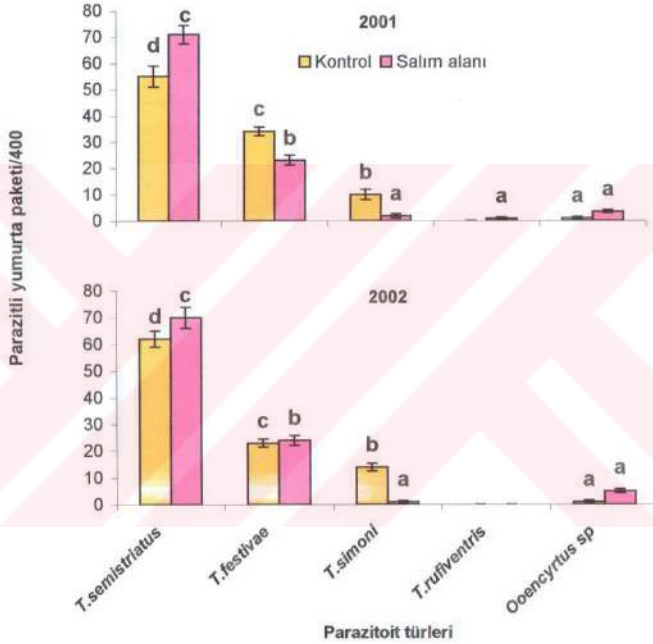
**Çizelge 4.15.** Salım yapılan ve kontrol parsellerinde 2001 ve 2002 yıllarında toplanan yumurta paketlerinden elde edilen parazitoit türleri ve ortalama olarak bulunma değerleri

| Yumurta parazitoit türleri     | 400 adet Sune yumurta paketinde bulunma (Ortalama±SH)<br>(Max.-Min.) |                                   |                                    |                                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                                | 2001                                                                 |                                   | 2002                               |                                   |
|                                | Kontrol                                                              | Salım yapılan alan                | Kontrol                            | Salım yapılan alan                |
| <i>Trissolcus semistriatus</i> | 55.0±4.02<br>(47-66)<br>A*<br>d**(-)                                 | 71.0±3.48<br>(62-79)<br>B*<br>c** | 62.0±3.02<br>(53-66)<br>AB*<br>d** | 70.0±3.89<br>(64-81)<br>B*<br>c** |
| <i>Trissolcus festiviae</i>    | 34.0±1.63<br>(30-38)<br>B*<br>c**                                    | 23.0±1.87<br>(18-27)<br>A*<br>b** | 23.0±1.47<br>(19-26)<br>A*<br>c**  | 24.0±1.87<br>(20-29)<br>A*<br>b** |
| <i>Trissolcus simoni</i>       | 10.0±1.95<br>(5-14)<br>B*<br>b**                                     | 1.8±0.85<br>(0-4)<br>A*<br>a**    | 14.0±1.47<br>(11-18)<br>B*<br>b**  | 1.0±0.40<br>(0-2)<br>A*<br>a**    |
| <i>Trissolcus rufiventris</i>  | --                                                                   | 0.8±0.47<br>(0-2)<br>A*<br>a**    | --                                 | --                                |
| <i>Ooencyrtus</i> sp.          | 1.0±0.40<br>(0-2)<br>A*<br>a**                                       | 3.5±0.64<br>(2-5)<br>B*<br>a**    | 1.0±0.57<br>(0-2)<br>A*<br>a**     | 5.0±0.70<br>(3-6)<br>B*<br>a**    |

\*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).

\*\*Aynı yılda sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan p<0.05).

Salım yapılan alanlarda 2001 yılında 5 farklı parazitoit ve kontrol parselinde ise 4 farklı parazitoit , 2002 yılında ise 4 farklı parazitoit türü elde edilmiştir. Bunların 4 tanesi Scelionidae familyasına ait *Trissolcus* cinsine, diğer tür ise Encyrtidae familyasına ait *Ooencyrtus* sp. olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.25. Salım yapılan ve kontrol parsellerinde 2001 ve 2002 yıllarında toplanan yumurtalardan elde edilen parazitoit türleri ve ortalama olarak bulunmaları.

*Trissolcus semistriatus* ve *T. festiviae* yaygın olan türler olup Çizelge 4.15’de ve Şekil 4.25’de görüldüğü üzere 2001 yılında kontrol parselinde 400 adet Süne yumurta paketinde *T. semistriatus* ortalama  $55.0 \pm 4.02$  paketten elde edilmişken salım yapılan alanda ise ortalama  $71.0 \pm 3.48$ ’e yükselmiştir. İkinci yılda kontrol parselinde *T.*

*semistriatus* ortalama  $62.0 \pm 3.02$  adet Süne yumurta paketinden elde edilmişken salım yapılan alanda ise ortalama  $70.0 \pm 3.89$ 'a yükselmiştir. İkinci yaygın tür olan *T. festivae* ilk yıl kontrol parselinde ortalama  $34.0 \pm 1.63$  adet iken salım yapılan alanda ise ortalama  $23.0 \pm 1.87$  adet Süne yumurta paketinden, ikinci yıl ise kontrol parselinde ortalama  $23.0 \pm 1.47$  adet pakette bulunmuş ve salım yapılan alanda ise ortalama  $24.0 \pm 1.87$  adet Süne yumurta paketinden elde edilmiştir.

Üçüncü yaygın tür olan *T. simoni* ilk yıl kontrol parselinde ortalama  $10.0 \pm 1.95$  adet iken salım yapılan alanda ise ortalama  $1.8 \pm 0.85$  adet Süne yumurta paketinde, ikinci yıl ise kontrol parselinde ortalama  $14.0 \pm 1.47$  adet pakette bulunmuş ve salım yapılan alanda ise ortalama  $1.0 \pm 0.40$  adet Süne yumurta paketinde elde edilmiştir.

Diğer iki tür ise düşük oranlarda bulunmuşlardır. *T. rufiventris* ortalama  $0.8 \pm 0.47$  adet yumurta paketinde sadece ilk yıl salım yapılan parselde bulunmuştur. İkinci yıl kontrol ve salım yapılan parsellerden alınan Süne yumurta paketlerinde ise hiç rastlanmamıştır.

Encyrtidae familyasına dahil olan *Ooencyrtus* sp. ilk yıl kontrol parselinde ortalama  $1.0 \pm 0.40$  adet iken salım yapılan alanda ise ortalama  $3.5 \pm 0.64$  adet Süne yumurta paketinde, ikinci yıl ise kontrol parselinde ortalama  $1.0 \pm 0.57$  adet pakette bulunmuş ve salım yapılan alanda ise ortalama  $5.0 \pm 0.70$  adet Süne yumurta paketinde elde edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da salım yapılan ve kontrol parsellerinde *T. semistriatus*'un ortalama olarak bulunma sayısı bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P > 0.05$ ). Diğer türlere göre ortalama olarak bulunma sayısı bakımından istatistiksel olarak karşılaştırma yapıldığında ise en fazla sayıda bulunan tür olup istatistiksel olarak diğer türlere göre farklı olduğu belirlenmiştir (Duncan  $P < 0.05$ ). Yumurta sürveyi salım yapılan *T. semistriatus*'un vermiş olduğu ilk dölnün bulunduğu dönemde yapılmıştır. Sürvey daha ileriki dönemde ikinci veya üçüncü döllerin çıkışında yapılmış olması durumunda, bu türün bulunma oranı daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. Salım yapılan alanlardan *T. semistriatus*'un ortalama olarak bulunma sayısı bakımından istatistiksel olarak fark olmamasının diğer bir nedeni de parazitoitin yumurtadan çıktıktan sonra konukçu yumurtalarını bulmak amacıyla etrafa dağılmasından kaynaklandığı

düşünülmektedir. Yumurta parazitöitlerinden *T. basalis* üretilerek *N. viridula*'ya karşı biyolojik mücadele amacı ile domates tarlasına salım sonucu en az 0.5 hektar alana dağılabilmektedir (Justo ve ark., 1997).

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da salım yapılan ve kontrol parsellerinde *T. festivae*'nin ortalama olarak bulunma sayısı bakımından sadece ilk yılda kontrol parselinde istatistiksel olarak fark olduğu saptanmıştır (Duncan  $P<0.05$ ). Diğer türlere göre ortalama olarak bulunma sayısı bakımından ikinci yaygın tür olup istatistiksel olarak diğer türlere göre farklı sayıda bulunduğu ve bu farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir (Duncan  $P<0.05$ ).

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da salım yapılan ve kontrol parsellerinde *T. simoni*'nin ortalama olarak bulunma sayısı bakımından her iki yılda da kontrol parsellerin salım yapılan parsellerden istatistiksel olarak fark olduğu saptanmıştır (Duncan  $P<0.05$ ). Diğer türlere göre ortalama olarak bulunma sayısı bakımından üçüncü yaygın tür olup istatistiksel olarak her iki yılda da kontrol parselinde diğer türlere göre farklı grup oluşturduğu, her iki yılda da salım yapılan alanlarda *T. semistriatus* ve *T. festivae*'nin bulunma sayılarına göre istatistiksel olarak farklı ve diğer türler ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P>0.05$ ).

*Trissolcus rufiventris* sadece ilk yıl salım yapılmış olan parselde bulunmuştur. Diğer türlere göre ortalama olarak bulunma sayısı bakımından kontrol parselinde *Ooencyrtus* sp. dışında diğer türlere göre farklı grup oluşturduğu, salım yapılan alanlarda *T. semistriatus* ve *T. festivae*'nin bulunma sayılarına göre istatistiksel olarak farklı ve diğer türler ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P>0.05$ ).

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da salım yapılan ve kontrol parsellerinde *Ooencyrtus* sp.'nin ortalama olarak bulunma sayısı bakımından her iki yılda da kontrol parsellerin salım yapılan parsellerden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür (Duncan  $P<0.05$ ). Diğer türlere göre ortalama olarak bulunma sayısı bakımından her iki yılda da kontrol parselinde *T. rufiventris* dışında diğer türlere

göre farklı gurup oluşturduğu, her iki yılda da salım yapılan alanlarda *T. semistriatus* ve *T. festivae*'nin bulunma sayılarına göre istatistiksel olarak farklı ve diğer türler ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlenmiştir (Duncan  $P>0.05$ ).

Zwölfer (1942); Çukurova'da buğday üretimi yapılan alanlarda yapmış olduğu çalışmada Türkiye'de ilk defa Adana'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. vassilievi* ve *T. semistriatus* türlerini tespit etmiştir. Doğada buğday vejetasyonu süresince Süne yumurtaları üzerinde *T. semistriatus*'un üç döl verdiğini ve bu döllerin Süne yumurtalarını sırasıyla % 52, % 79 ve % 100 oranlarında parazitlediğini bildirmiştir. Lodos (1961); Süne yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus*'un Adana ile Gaziantep'te ve *T. vassilievi*'nin ise Adana'da bulunduğunu belirlemiştir. Brown (1962), Orta Anadolu ve İran'da Süne ergin ve yumurta parazitoitleri ile ilgili çalışmaları sonucu ülkemizde yumurta parazitoitlerinden *T. semistriatus*, *T. rufiventris* ve *T. simoni* türlerinin bulunduğunu belirlemiştir. Yüksel (1968), Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne yumurta parazitoitlerinden *T. rufiventris*, *T. basalis*, *T. grandis*, *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. vassilievi*, *T. choaspes* ve *Hadronotus monspeliensis*'u saptamıştır. Kılıç ve ark. (1980), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne yumurta parazitoitleri olarak *T. grandis*, *T. vassilievi*, *T. reticulatus* ve *T. semistriatus* türlerinin bulunduğunu bildirmiştir. Akıncı ve Soysal (1992), Trakya Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışma sonucunda Scelionidae (Hym.) familyasından *T. grandis*, *T. reticulatus*, *T. scutellaris*, *T. rungsi*, *Telonomus* sp., Encyrtidae (Hym.) familyasından *O. telenomicida* ve *Ooencyrtus* sp. türlerini ve bunlar arasında *T. grandis*'in en yaygın tür olduğunu saptamışlardır. Melan (1994), Trakya'da Süne (*E. integriceps*), Yassı Vücutlu Süne (*E. austriaca*) ve Avrupa Sünesi (*E. maura*)'nin bulunduğunu bunlardan ilk iki türün yaygın olduğunu, yumurta parazitoitlerinden *T. grandis*, *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. pseudoturesis*, *T. histani* ve *O. fecundus*'un bulunduğunu ve *T. grandis*'in en yaygın tür olduğunu bildirmiştir. Şimşek ve ark. (1994), Akdeniz Bölgesi'nde Süne yumurta parazitoitleri olarak *O. telenomicida*, *Ooencyrtus* sp., *Gryon* sp., *T. grandis*, *T. scutellaris*, *T. simoni*, *T. semistriatus* ve *T. vassilievi* türlerini saptamışlardır. Tarla (1997), Antakya ve çevresinde Süne yumurta parazitoitleri olarak *T. semistriatus*, *T.*

*festivae*, *T. rufiventris*, *T. pseudoturesis*, *T. basalis*, *T. chloropus*, *Telnomus* sp. (Hym.: Scelionidae), *O. telenomicida*, *Ooencyrtus* sp. (Hym.: Encyrtidae) türlerini ve bu türler içerisinde *T. semistriatus*' un en yaygın tür olduğunu tespit etmiştir. Doğanlar (1999), Hatay ili ve ilçelerinde Scelionidae (Hym.: Proctotrupoidea) familyasına dahil 6 cins'e ait 17 tür yumurta parazitoiti ve buğday alanlarında en yaygın türün *T. semistriatus* olduğunu saptamıştır. Koçak ve Kılıncer (2002), Türkiye'nin 39 farklı alanında toplamış oldukları 2493 adet Süne yumurta paketlerinden *T. semistriatus*, *T. simoni*, *T. grandis*, *T. vassilievi*, *T. pseudoturesis*, *T. rufiventris*, *T. djadetshko* ve *T. mantero*i türlerini tespit etmişlerdir.

Görüldüğü üzere bu çalışmada elde edilmiş olunan Süne yumurta parazitoit türleri, ülkemizde farklı yerlerde olmak üzere değişik araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir.

Scelionidae familyasına ait *Trissolcus* ve *Telnomus* cinslerine ait türler parazitlenmiş oldukları konukçu yumurtalarının dış kısmını işaretleyerek aynı türe ait başkası tarafında parazitlenmesini önlerler (Wilson, 1961; Hoko ve Kiritani, 1966; Schwartz ve Gerling, 1974; Rabb ve Bradley, 1970; Bosque ve Rabinovich, 1979; Ables ve ark., 1981; Okuda ve Yeargan, 1988 ve Higuchi ve Suzuki, 1996). Parazitlenmeden sonra konukçu yumurtaların işaretlenmesi sonucu: a-) Konukçunun ve parazitoitin yumurtasının boşa harcanması, b-) Zaman kaybının önlenmesi ve c-) parazitoitin bulunduğu alana dağılarak konukçu yumurtalarının parazitlenmesi sağlanmaktadır (Lenteren, 1976; 1981). Yumurtayı parazitleyen bireyin konukçusunun yumurtası içerisine veya dışına bırakmış olduğu işaretler ile yumurtanın tekrar parazitlenmesi önlenmiş olur (Roitberg ve Mangel, 1988). Konukçu yumurtası içerisinde larvanın gelişimi süresinde yumurtada oluşan fizyolojik değişimler ve larvanın varlığından dolayı yumurta içinde meydana getirilen işaretlemeler tekrar yumurtanın parazitlenmesini önlemektedir (Bosque ve Rabinovich, 1979; Klomp ve ark., 1980 ve Strand ve ark., 1986).

Kobayashi ve Cosenza (1987), Japonya'da soya tarlasına *N. viridula* ile mücadele amacıyla *T. mitsukurii*'yi salmaları sonucu yumurtalarda parazitlenme % 20 oranında arttığını ve parazitlenmenin % 70'in üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. Colazza ve ark. (1999), *N. viridula*'nın çiftleşmemiş olan erkeklerinin, çiftleşmiş

olan dişilerinin yumurta koymadan önceki dönemde çıkarmış oldukları salgıları yardımı ile parazitoiti olan *T. basalis*'i çektiğini oysaki çiftleşmemiş olan dişi bireylerin parazitoit üzerinde etkili olmadığını belirlemişlerdir. *N. viridula*'nın olgun erkeklerin çiftleşmek için salgılamış oldukları çiftleşme feromonu parazitoiti olan *T. basalis*'i çektiği belirlenmiştir (Aldrich ve ark., 1993; Brezot ve ark., 1994; Sturaro ve ark., 1994). Dişi parazitoitler konukçusunun erkek bireylerine doğru yönelmekteler. Fakat yumurta koymaya hazır konukçu dişilere yönelme ise çok daha belirgin olmakta ve bu da parazitoitin uçuş ve yürüme hızına etki yapmaktadır (Colazza ve ark., 1999). Yumurta parazitoiti *T. remus* konukçusu olan *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)'nın hem erkek hemde dişi bireylerin çıkarmış olduğu çekici kokular yardımıyla konukçularına doğru yönelmektedir (Gazit ve ark., 1996). Yumurta parazitoitlerinden *T. busseola* ve *T. isis* kendi konukçularının salmış olduğu çiftleşme feromonları yardımıyla konukçularına yönelerek yumurtalarını parazitlemektedir (Colazza ve ark., 1997). Borges ve ark. (1999) *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un yumurta koyması sonucunda meydana gelen çekici kokular ve erkek bireylerin çıkarmış olduğu çiftleşme feromonunun yumurta parazitoiti olan *T. podisi*'nin konukçusunu bulmada etkili olduğunu belirlemişlerdir. Parazitoitler hem kendi konukçuları hem de konukçularının beslendiği bitkilerin oluşturduğu synomon ve kayremonlar yardımı ile konukçularının yumurtalarını bulurlar (Bin ve Johnson, 1982; Chabio-Olaye ve ark., 2001b ve Meiners ve ark., 2000). Ergin dişiler tarafından çıkarılan ve çiftleşme feromonu olduğu düşünülen bir salgı, *Trichogramma* spp.'nin konukçu yumurtalarında parazitlenme oranının arttırmaktadır (Lewis ve ark., 1982). Arazide yapılan çalışma sonucu *Helicoverpa zea* (Boddie)'nin sentetik çiftleşme feromonunun kullanılması sonucu spesifik yumurta parazitoitleri olan *Trichogramma* spp.'nin oluşturduğu parazitlenme oranı iki katına çıkmıştır (Lewis ve ark., 1982). Olfaktometre kullanılarak yapılan deneme sonucu sentetik olarak üretilen çiftleşme feromonunun *T. remus*'un yürüme davranışı üzerine etkili olduğu belirlenmiştir (Nordlund ve ark., 1983). Yapılan bu araştırmalarda görüldüğü üzere parazitoitler konukçularında ve konukçularının üzerinde beslendiği bitkilerden meydana gelen fiziksel ve kimyasal uyarılar sonucu konukçularına doğru yönelirler. Bu nedenle ilk salımda yumurtadan çıkan

parazitöitler Süne yumurta koyma başlangıcında olması nedeniyle konukçu yumurtalarını bulmak amacıyla salım parsellerinin dışına da dağıldığı düşünülmektedir. Bunun sonucu salım yapılan alanlarda *T. semistriatus*' un birinci dölünün parazitlenmiş olduğu Süne yumurtalarında kontrol parsellerine göre ilk yıl %16 ve ikinci yılda ise % 8 oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir.

#### 4.3.3. Yumurta Sürveyinde Süne Yumurta Dönemlerinin Gözden Kaçma Durumunun Belirlenmesi

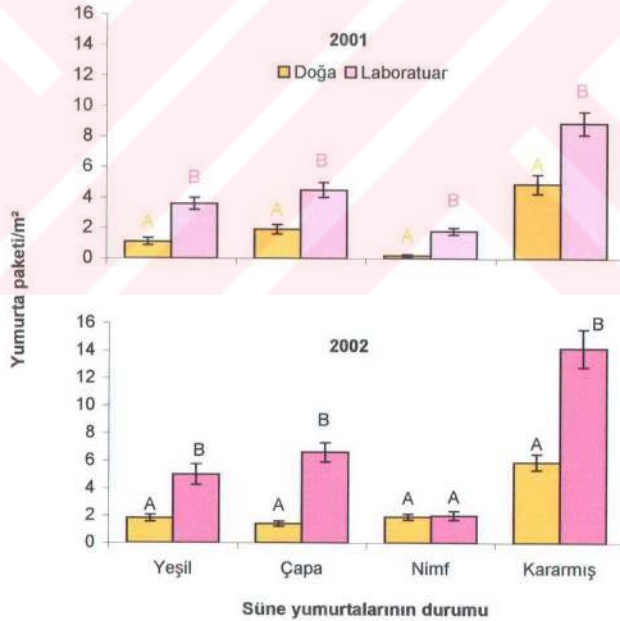
Süne ile kimyasal mücadeleye karar vermeden önce doğal olarak Süne yumurtalarından oluşan parazitlenme oranları belirlenmektedir. Yeşil buğday tarlalarında parazitli olup kararmış olan yumurta paketlerinin kolay görüldüğü ancak yeni bırakılmış yeşil renkli yumurta paketlerin ise gözden kaçtığı bilinmektedir. Bu olumsuzluğun yumurtalardan oluşan parazitlenme oranını tahmin etmeye olan olumsuz etkisini belirlemek amacı ile doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçlarıyla elde edilmiştir. Doğa ve laboratuvar da yapılan sayım sonucu bir m<sup>2</sup> alanda toplam Süne yumurta paketi, yeşil renkli, çağa dönemine gelmiş, nimf çıkmış ve parazitli olup kararmış olan ortalama yumurta paket sayısı Çizelge 4.16 ve Şekil 4.26'da verilmiştir.

İlk yılda bir m<sup>2</sup> alanda ortalama yeşil yumurta sayısı doğada yapılan sayımda 1.1±0.24 ve laboratuarda 3.6±0.40 paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda 1.8±0.25 ve laboratuarda ise 5.0±0.75 paket olduğu belirlenmiştir. İlk yılda ortalama çapalı yumurta sayısı doğada yapılan sayımda 1.9±0.31 ve laboratuarda 4.5±0.49 paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda 1.4±0.18 ve laboratuarda ise 6.6±0.70 paket olduğu belirlenmiştir. İlk yılda ortalama nimf çıkan yumurta sayısı doğada yapılan sayımda 0.2±0.08 ve laboratuarda 1.8±0.23 paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda 1.9±0.22 ve laboratuarda ise 2.0±0.33 paket olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.16.** Yumurta surveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçları (Ortalama $\pm$ SH) (n=20)

| Sayım yapılan yer | Yıl  | Yeşil yumurta paketi/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) | Çapa döneminde yumurta paketi/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) | Nimf çıkan yumurta paketi/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) | Kararmış yumurta paketi/m <sup>2</sup> (Max.-Min.) |
|-------------------|------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Doğada            | 2001 | 1.1 $\pm$ 0.24A (0-3)                           | 1.9 $\pm$ 0.31A (0-6)                                    | 0.2 $\pm$ 0.08A (0-1)                                | 4.9 $\pm$ 0.62A (0-9)                              |
|                   | 2002 | 1.8 $\pm$ 0.25A (0-5)                           | 1.4 $\pm$ 0.18A (0-3)                                    | 1.9 $\pm$ 0.22A (0-3)                                | 5.9 $\pm$ 0.58A (2-11)                             |
| Laboratuarda      | 2001 | 3.6 $\pm$ 0.40B (1-8)                           | 4.5 $\pm$ 0.49B (1-8)                                    | 1.8 $\pm$ 0.23B (0-4)                                | 8.9 $\pm$ 0.76B (3-15)                             |
|                   | 2002 | 5.0 $\pm$ 0.75B (1-13)                          | 6.6 $\pm$ 0.70B (2-13)                                   | 2.0 $\pm$ 0.33A (0-6)                                | 14.2 $\pm$ 1.37B (5-27)                            |

Aynı yıl ve sütunda farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları oluşturmaktadır (t-testi p<0.05).



**Şekil 4.26.** Yumurta surveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili 2001 ve 2002 yıllarında doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçlarının birbirleri ile ilişkisi.

İlk yılda ortalama kararmış yumurta sayısı doğada yapılan sayımda  $4.9 \pm 0.62$  ve laboratuarda  $8.9 \pm 0.76$  paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda  $5.9 \pm 0.58$  ve laboratuarda ise  $14.2 \pm 1.37$  paket olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda doğa ve laboratuarda elde edilen değerler karşılaştırıldığında, 2002 yılında  $m^2$ 'de ortalama nimf sayıları dışındaki diğer değerler aralarında istatistiksel olarak fark olduğu sonucuna varılmıştır (t-testi  $P < 0.05$ ).

Doğa ve laboratuara da yapılan sayım sonucu bir  $m^2$  alanda bulunan ortalama Süne yumurta paketi, parazitli, parazitsiz ve oluşan parazitlenme oranı Çizelge 4.17 ve Şekil 4.27'de verilmiştir.

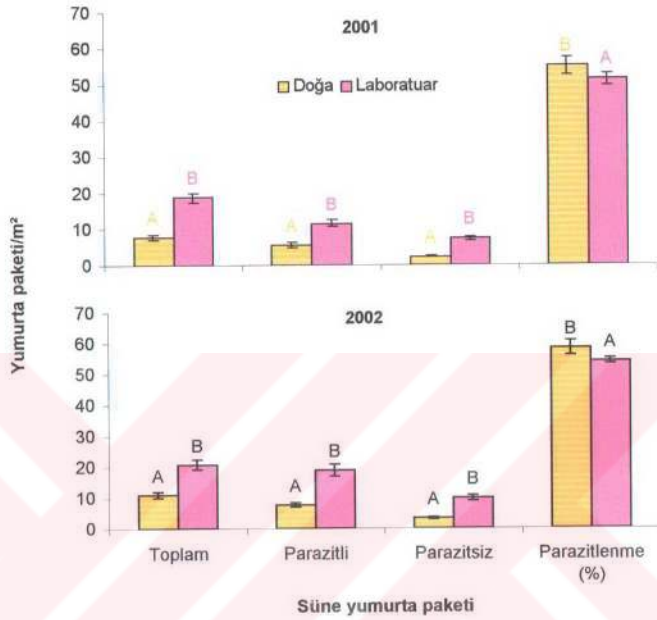
Bir  $m^2$  alanda 2001 yılında ortalama yumurta paketi sayısı doğada yapılan sayımda  $7.9 \pm 0.71$  ve laboratuarda ise  $18.8 \pm 1.21$  paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda  $10.9 \pm 0.98$  ve laboratuarda ise  $20.7 \pm 1.58$  paket olduğu belirlenmiştir. İlk yılda toplanan yumurtalardan ortalama parazitli yumurta sayısı doğada yapılan sayımda  $5.5 \pm 0.63$  ve laboratuarda  $11.5 \pm 0.91$  paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda  $7.6 \pm 0.68$  ve laboratuarda ise  $18.9 \pm 1.94$  paket olduğu belirlenmiştir. İlk yılda ortalama parazitsiz yumurta sayısı doğada yapılan sayımda  $2.4 \pm 0.30$  ve laboratuarda  $7.3 \pm 0.58$  paket, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda  $3.3 \pm 0.37$  ve laboratuarda ise  $9.8 \pm 0.93$  paket olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.17.** Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili doğa ve laboratuarda yapılan sayım sonuçları (Ortalama  $\pm$  SH) (n=20)

| Sayım yapılan yer | Yıl  | Yumurta paketi/ $m^2$ (Max.-Min.) | Parazitli yumurta paketi/ $m^2$ (Max.-Min.) | Parazitsiz yumurta paketi/ $m^2$ (Max.-Min.) | Parazitlenme oranı (%) <sup>*</sup> |
|-------------------|------|-----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Doğada            | 2001 | $7.9 \pm 0.71A$<br>(4-14)         | $5.5 \pm 0.63A$<br>(1-10)                   | $2.4 \pm 0.30A$<br>(1-7)                     | $55.1 \pm 2.50B$<br>(30.0-72.4)     |
|                   | 2002 | $10.9 \pm 0.98A$<br>(5-19)        | $7.6 \pm 0.68A$<br>(3-14)                   | $3.3 \pm 0.37A$<br>(0-6)                     | $58.4 \pm 2.36B$<br>(47.5-99.0)     |
| Laboratuarda      | 2001 | $18.8 \pm 1.21B$<br>(7-30)        | $11.5 \pm 0.91B$<br>(4-20)                  | $7.3 \pm 0.58B$<br>(3-11)                    | $51.3 \pm 1.60A$<br>(40.9-66.5)     |
|                   | 2002 | $20.7 \pm 1.58B$<br>(11-37)       | $18.9 \pm 1.94B$<br>(9-39)                  | $9.8 \pm 0.93B$<br>(4-18)                    | $54.1 \pm 0.87A$<br>(45.0-60.0)     |

Aynı yıl ve sütunda farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları oluşturmaktadır (t-testi  $p < 0.05$ ).

<sup>\*</sup> Arc.Sin açış transformasyonu uygulanmıştır.



Şekil 4.27. Yumurta surveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili 2001 ve 2002 yıllarında doğa ve laboratuvarla yapılan sayım sonuçlarının birbirleri ile ilişkisi.

Toplanan yumurta paketlerinin tamamından parazitlenme oranı, ilk yıl doğada yapılan sayımda  $55.1 \pm 2.50$  ve laboratuvarla ise  $51.3 \pm 1.60$  olduğu, ikinci yılda ise doğada yapılan sayımda  $58.4 \pm 2.36$  ve laboratuvarla ise  $54.1 \pm 0.87$  olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda doğa ve laboratuvarla elde edilen değerler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak önemli fark olduğu saptanmıştır (t-testi  $P < 0.05$ ).

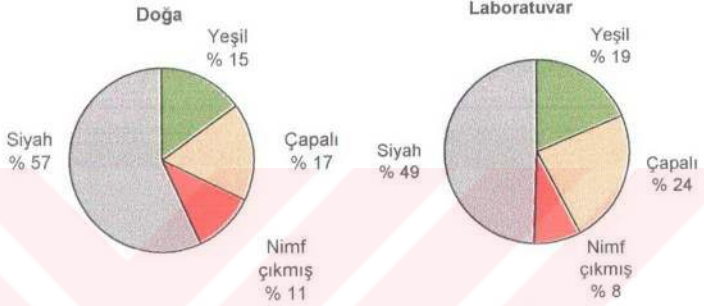
Popov ve ark. (1985), doğada farklı 10 alanda yapmış oldukları sayım sonucu  $2-98.1/m^2$  adet Süne yumurtası bulunan alanlarda parazitlenmenin % 88.2 olduğunu belirlemişlerdir. Popov ve ark. (1984), doğada yapmış oldukları sayım sonucu  $3.2-102.5/m^2$  adet Süne yumurtası bulunan alanlarda parazitlenmenin % 0-100 arasında

belirlemişlerdir. Parazitli yumurtalar tarlada daha kolay göze çarpar ve parazitli olmayanlara göre daha fazla süre bitki üzerinde bulunur (Waage, 1998). Yumurtalarda parazitlenme oranlarının belirlenmesi esnasında yeşil buğday tarlalarında parazitli olan yumurtaların kararmış olmasından dolayı, kolay görülmesiyle yumurtalarda parazitlenme oranı olduğundan daha yüksek değerlerde çıkmıştır. Bu durum yumurtalarda oluşan gerçek parazitlenme oranını belirleme açısından önemlidir. Parazitlenme oranının gerçek parazitlenmeden yüksek çıkması sonucu mücadele alanı dışında bırakılmaktadır. Böylece, bu alanlardan hasat edilen ürünün yüksek oranda Süne tarafında emgili olmasıyla ürün kayıplarının oluşmasına neden olmaktadır. Yumurtalarda oluşan parazitlenme oranı, farklı alanlarda yapılan sayımlar sonucu elde edilen oranlar ile karşılaştırma yapılacak ise oluşacak hata aym olduğundan bu durum önem arz etmemektedir (Waage, 1998).

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda doğada ve laboratuarda yapılan sayım sonucu elde edilen toplam yumurta paketleri içerisinde yeşil, çapa, nimf çıkışlı ve parazitli olup kararmış olan yumurta paketi oranları Şekil 4.28'de verilmiştir.

Toplam yumurta paketi içerisinde kararmış yumurta paketi oranı doğada % 57 iken laboratuarda yapılan sayımda ise bu oran % 49'a düşmüştür. Bu sonuç bize doğada yapılan sayımda kararmış yumurta paketlerinin görülme olasılığının yüksek olduğu sonucunu vermektedir. Toplam yumurta paketi içerisinde yeşil yumurta paketi oranı doğada % 15 iken laboratuarda yapılan sayımda ise bu oran % 19'a çıkmıştır. Doğada yapılan sayımda yeşil yumurta paketlerin yeşil buğday bitkisi üzerinde gözden kaçtığı sonucunu vermektedir. Toplam yumurta paketi içerisinde çapalı yumurta paketi oranı doğada % 17 iken laboratuarda yapılan sayımda ise bu oran % 24'e çıkmıştır. Çapa dönemine gelmiş olan Süne yumurtaları kahverengimsi ve üzerinde kırmızı renkli çapa işaretine benzer görünüm almaktadır. Süne yumurta sürveyinde toprağa yakın buğday bitkisi yapraklarının sararması sonucu buralara bırakılan ve çapa dönemine gelmiş olan yumurtaların renklerinden dolayı gözden kaçmasından kaynaklanmaktadır. Toplam yumurta paketi içerisinde nimf çıkışlı yumurta paketi oranı doğada % 11 iken laboratuarda yapılan sayımda ise bu oran % 8'e düşmüştür. Süne yumurtalarından nimf çıktıktan sonra içerisi boşalmış olan yumurtalar rutubetlenmiş olan bitki üzerinde hafif bir dokunma ile düşmekte ve

dağılmaktadır. Buğday bitkisinin biçilip plastik poşetler içerisine alındığında ve bitkilerin biçilmesi esnasında içerisi boş olan yumurta paketlerinin düşüp dağılması sonucundan kaynaklandığı düşünülmektedir.



**Şekil 4.28.** Doğa ve laboratuvar ortamında yapılan sayım sonucunda Süne yumurta dönemlerinin % olarak bulunma oranları.

Doğa ve laboratuvar ortamında yapılan sayımlar sonucunda Süne yumurta sürveyinde kararmış yumurta paketlerinin yeşil buğday bitkisi üzerinde görme olasılığının fazla olduğu, çapa dönemine ve yeşil yumurta paketlerinin görme olasılığının az olduğu belirlenmiştir. Bunun sonucu doğada yapılan sayımlarda yumurtalarda oluşan gerçek parazitlenmeden daha yüksek oranlarda parazitlenme değerleri elde edilmiştir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçların incelenmesi ve mevcut bilgilerin ışığında, önceki çalışma bulgularının birlikte değerlendirilmesiyle; aşağıdaki, görüş, sonuç ve önerilere varılmıştır.

- 1- Süne yumurtalarının 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıklarda, %  $65 \pm 5$  oransal nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörde ortalama çapa oluşum süresi, nimf çıkış süresi ve yüzde olarak nimf çıkış oranları belirlenmiştir. Sıcaklık artışına bağlı olarak ortalama çapa oluşum ve nimf çıkış süresi kısalmış olup farklı sıcaklıkların ortalama çapa oluşum ve nimf çıkış süresi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sıcaklıklara bağlı olarak % 86.1 ile % 92.7 arasında değişen oranlarda nimf çıkışı olmuştur. Nimf çıkış oranı en yüksek  $26 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiş olup sıcaklık arttığında veya düştüğünde bu oran düşmüştür. Kışlak alanlarda veya kışlamış olup buğday ekili alanlara iniş yapan Süne'lerin toplama kolaylığı nedeniyle parazitoitlerin kitle üretiminde konukçu olarak kullanılması önem arz etmektedir. Kültüre alınan Süne'lerin vermiş olduğu yumurtalarının bir kaç gün ara ile toplanıp düşük sıcaklıkta depolanması ve Süne'nin doğada en yoğun yumurta koyma döneminden önce parazitoit salımı yapılması gerekmektedir. Aksi taktirde çapa dönemine gelmiş olan yumurtalar parazitoitler için uygun olmayacaktır. Süne yumurtalarında ortalama çapa oluşum ve nimf çıkış sürelerinin sıcaklık ile olan ilişkisinden yararlanılarak, Süne yumurtalarında çapa oluşumu için gelişme eşiğinin  $6.72$  °C ve nimf için ise  $13.28$  °C olduğu belirlenmiştir. Yumurtaların çapa oluşumunu tamamlaması için gelişme eşiğinin üzerindeki sıcaklık toplamının  $62.50$  ve nimf için ise  $68.49$  gün-derece olduğu hesaplanmıştır.
- 2- Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un Süne yumurtalarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili 18, 22, 26, 30 ve  $34 \pm 1$  °C sıcaklıklarda denemeler yürütülmüştür. Bu sıcaklıklardan dişi ve erkek bireylerinin ortalama yaşam süreleri belirlenmiştir. Hem dişi hem de erkek bireyler en uzun süre  $18 \pm 1$  °C ve en kısa süre ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta yaşamışlardır.

3. Parazitoitin farklı beş sıcaklıkta ortalama ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin belirlenmiştir. Ortalama ovipozisyon süresi en uzun süre  $18 \pm 1$  °C ve en kısa süre ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Sıcaklık arttıkça ovipozisyon süresi kısalmıştır.
4. Parazitlenmiş olan Süne yumurtalarının ortalama kararma süresi belirlenmiştir. Sıcaklık artışına bağlı olarak yumurtaların ortalama kararma süresi en uzun süre  $18 \pm 1$  °C ve en kısa süre ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta meydana gelmiş ve sıcaklığın yumurtaların kararma süresi üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Çevre koşullarına uyum sağlaması amacı ile ergin parazitöitler yerine parazitli yumurtaların doğaya bırakılması tercih edilmektedir. Kararmış olmadan yumurtaların doğaya bırakılması durumunda, parazitli olmayan yumurtalardan zararlının çıkması ile oluşacak zarar oranının artırılmasına ve böylece başarısız sonuç alınmasına neden olunabilir.
5. Dişi ve erkek parazitöitlerin ortalama gelişme (yumurta+larva+pupa) süreleri belirlenmiştir. Hem dişi hem de erkek bireylerin konukçu yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemlerine ait ortalama gelişme süresi en uzun  $18 \pm 1$  °C ve en kısa ise  $34 \pm 1$  °C sıcaklıkta oluşmuştur. Sıcaklık artışına bağlı olarak dişi ve erkek bireylerin gelişme süresi kısalmıştır. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un dişi bireylerin gelişme eşiğinin 11.56 °C ve gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının 161.29 gün-derece olduğu hesaplanmıştır. Erkek bireylerin gelişme eşiğinin 11.79 °C ve gelişmelerini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının 138.80 gün-derece olduğu belirlenmiştir.
6. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un dişi bireylerinin yaşam süresince ortalama  $111.0 \pm 3.93$ ,  $120.9 \pm 5.13$ ,  $117.5 \pm 3.99$ ,  $114.2 \pm 4.92$  ve  $91.6 \pm 5.46$  adet Süne yumurtası parazitlediği belirlenmiştir. Yüksek sıcaklıkta parazitlenmiş olduğu yumurta sayısı azalmıştır. Yaşam süresince ortalama parazitlediği yumurta sayısı bakımından  $34 \pm 1$  °C sıcaklık dışında diğer sıcaklıklar arasında fark bulunmamıştır.

7. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un parazitlemiş olduğu yumurtalardan çıkış oranlarının % 96.6 ile % 98.3 arasında değiştiği belirlenmiştir.
8. Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un yaşam süresince vermiş olduğu ortalama dişi ile erkek sayısı belirlenmiştir. Yaşamı boyunca ortalama vermiş olduğu dişi sayısı bakımından  $34 \pm 1$  °C dışındaki sıcaklıklar arasındaki fark önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu sıcaklıklarda vermiş olduğu ortalama erkek sayısı bakımından karşılaştırıldığında aralarında fark olmadığı saptanmıştır.
9. Farklı beş sıcaklıkta parazitoitin cinsiyet oranları sırasıyla 1:1.53, 1:5.3, 1:1.94, 1:1.89 ve 1:1.73 olarak belirlenmiştir. Parazitoit beş farklı sıcaklıkta yaşam süresince Süne yumurtalarında günlere göre vermiş olduğu dişi ile erkek sayı ve oranları elde edilmiştir. Parazitoit üretiminde dişi/erkek oranı biyolojik mücadele uygulamalarında büyük öneme sahiptir. Konukçularının yumurtalarını parazitleyen dişi bireyler olduğundan üretimde dişi sayısının fazla olması üretim maliyetini düşürmektedir. Elde edilen bu değerler, parazitoitin kitle üretiminin ekonomik olarak yapılmasına katkı sağlamıştır.
10. Farklı sayıda erkek (0 ♂ 1 ♀, 1 ♂ 1 ♀, 2 ♂ 1 ♀, 3 ♂ 1 ♀, 2 ♂ 12 ♀ ve 1 ♂ 13 ♀) ile bir arada tutulan dişi bireylerin ortalama ovipozisyon, postovipozisyon süreleri vermiş oldukları birey sayısı, dişi ile erkek sayıları belirlenmiştir. Farklı sayıda erkek birey ile bir arada tutulan dişilerin vermiş olduğu bireylerde erkek dişi oranının sırasıyla 1:0.00, 1:1.94, 1:2.20, 1:0.45, 1:1.05 ve 1:0.74 olduğu belirlenmiştir. En fazla dişi birey 2 ♂ ile 1 ♀'nin bir arada tutulması sonucu elde edilmiştir. Çiftleşmemiş olan ♀, 2 ♂ 12 ♀ ve 1 ♂ 13 ♀ kullanılan denemelerde dişi bireyler en uzun süre yaşamışlardır. Tek dişi birey yanında erkek birey sayısı arttığında dişiler üzerinde olumsuz etki meydana geldiği görülmüştür. Gerek denemelerin yürütüldüğü beş farklı sıcaklıkta ve gerekse diğer denemelerde yanında erkek olan dişi bireylerin hiçbirinde sadece erkek birey verdiğine rastlanmamıştır. Oysa ki 2 ♂ 1 ♀ kullanılan denemede 3 ♀ birey ve 3 ♂ 1 ♀ olarak yürütülen denemede ise altı adet dişi birey yanında erkek olduğu halde sadece erkek birey üretmiştir. Üç ♂ 1 ♀ kullanılan denemede parazitlemiş oldukları yumurta sayısı

azalmış ve vermiş oldukları erkek sayısı artmıştır. Farklı sayıda erkek ile çiftleşme denemeleri sonucu 2 ♂ 1 ♀ kullanılan denemede, üç dişi sadece erkek birey vermesine rağmen 1:2.20 oranında erkek:dişi vermiştir. Bunun aksine 3 ♂ 1 ♀ kullanılarak yürütülen denemede ise parazitoitlerin vermiş olduğu toplam birey sayısı azalmış ve erkek oranı ise artmıştır. Dişi parazitoitlerin çok sayıda çiftleşmeleri sonucu zarar gördükleri veya çiftleşmenin rekabetten dolayı engellendiği düşünülmektedir. Kitle üretimde bu durumu dikkate alarak üretim yapmak gerekmektedir. Aksi takdirde, bu olumsuzluktan dolayı parazitoitin verimliliği düşeceğinden ve erkek oranı artacağından gerektiği sayıda dişi birey elde edilemeyeceği anlaşılmıştır.

11. *Eurygaster integriceps*, *D. baccarum*, *H. vernalis* ve *E. ornatum*'un yumurtalarından elde edilen *T. semistriatus*'un 26±1 °C sıcaklıkta Süne yumurtalarında yaşam süresince ortalama olarak vermiş olduğu birey, dişi ile erkek sayıları ve oranı belirlenmiştir. En fazla dişi bireyi *D. baccarum* ve daha sonra ise *H. vernalis* yumurtalarından elde edilen parazitoitler vermiştir. Parazitoitlerin konukçusunu baskı altında tutmasına meydana getirdiği birey sayısı, erkek, dişi sayı ve oranları gibi özellikler etki etmektedir. Farklı konukçu yumurtalarından üretilen *T. semistriatus*'dan elde edilen bu verilerin birbirlerinden farklı olmadığı sonucuna varılmıştır.
12. Doğa çalışmalarında, birim alana farklı yoğunluklarda (650, 1300, 1950 ve 2600 adet/dekar) *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş ve çıkmaya yakın olan yumurtalar salım çantacıkları ile deneme parsellerine salınmıştır. İlk yıl bir m<sup>2</sup> alanda kıslamış ergin sayısı bakımından farklı olmayan deneme parsellerinde salımdan sonra Süne yumurtalarda oluşan parazitlenme oranı kontrolde 56.10±4.61 ve salım yapılan alanlarda ise sırasıyla 58.4±4.48, 76.5±5.29, 81.9±4.89 ve 83.4±4.38 olarak saptanmıştır. Oluşan parazitlenme bakımından iki farklı grup oluşmuştur. Kontrol ve 650 adet parazitoit salınan parselin birbirleriyle ve 1300, 1950 ve 2600 adet parazitoit salımı yapılan parsellerin % parazitlenme oranları arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Salım yapılan parsellerden bir m<sup>2</sup> alanda ortalama nimf sayısının 1300, 1950 ve 2600 adet parazitoit salınan parsellerde ortalama

nimf bakımından birbirleriyle ve 650 adet parazitoit salınan parselin ortalama nimf sayısı kontrol parseli ile farklı olmadığı görülmüştür. Hasat esnasında alınan buğday numunelerinden 100 tanede oluşan ortalama emgili tane sayısı bakımından 2600 parazitoit salınan parseller dışında diğerleri arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü ikinci yılında da deneme parsellerde yapılan sayım sonucu bir m<sup>2</sup> alanda kıslamış ergin Süne sayısı bakımından fark olmadığı belirlenmiştir. Bu alanlarda Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranının kontrolde  $59.9 \pm 4.50$  ve salım yapılan alanlarda ise sırasıyla  $60.6 \pm 4.16$ ,  $74.1 \pm 4.76$ ,  $66.3 \pm 3.88$  ve  $85.4 \pm 4.26$  olduğu saptanmıştır. En düşük parazitlenme oranı kontrolde ve en yüksek parazitlenme oranı ise 2600 adet parazitoit salınan parsellerde meydana gelmiştir. Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı bakımından ikinci yılda elde edilen veriler arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Gerek ilk yılda yapılan salım sonucu gerekse ikinci yılda yapılan salım sonucu elde edilen verilerden, parazitoitlerin konukçu yumurtasından çıkış yaptıktan sonra deneme parsellerinden etrafa dağıldığı anlaşılmaktadır. Parazitoitlerin ne kadar alana dağıldığı konusunda araştırmaların yapılması gerekmektedir. Yürütülen deneme sonucu 1 dekar alana 1300 adet parazitoit salınan alan ile daha fazla parazitoit salınan alanlar arasında fark olmamıştır. Bu nedenle 1 dekar alana 1300 adet parazitoit salımın uygun olacağı düşünülmektedir. Fakat parazitoitlerin etrafa dağılma durumları ile ilgili araştırmaların yapılması sonucu parazitoitin ne kadar alanda etkili olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. İkinci yılda deneme parsellerde ortalama nimf sayısı en düşük 2600 adet parazitoit salınan parsellerde ve en yüksek ise kontrolde parsellerinde meydana gelmiştir. İkinci yılda tanelerde oluşan ortalama emgi sayısı ilk yıl ile karşılaştırıldığında düşük oranda olduğu görülmektedir. Bunun ilkbaharda havaların serin ve yağışlı gitmesi ve birden sıcaklığın artması sonucu buğdayın olgunlaşması ve dolayısıyla özellikle son dönem nimflerin ve yeni nesil ergin beslenme süresinin kısalması olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Daha da önemlisi bu durumun özellikle son yıllarda denemelerin yürütüldüğü alanlarda kimyasal ilaç

kullanılmaması sonucu doğal dengenin sağlanmış olması, ikinci yılda iklimin yağışlı gitmesi sonucu buğday gelişimi ve sıklığının iyi olmasıyla verimin yüksek olması ve bol yağışlı mevsimden dolayı Süne ergin parazitoidlerinin yoğunluğunun yüksek oranda olmasından da kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmamızın ön çalışmaları Hatay iline ait Antakya ilçesinde Süne'nin sürekli zarar oluşturduğu alanda yürütülmüştür. Kimyasal mücadele yapılan bu alana parazitoid salmamız ve kimyasal mücadele yapılmaması sonucu günümüzde burada Süne sorun olmaktan çıkmıştır. Benzer şekilde İslahiye'de araştırmanın yürütüldüğü alanlarda kimyasal ilaçların kullanılmaması ve parazitoid salımı sonucu önceki yıllara göre Süne yumurtalarında parazitlenme oranı artmıştır. Önümüzdeki yıllarda kimyasal ilaçların kullanılmaması durumunda bu alanlarda da Süne sorununun ortadan kalkacağı düşünülmektedir.

13. Salım yapılan alanlarda Scelionidae familyasından *Trissolcus* cinsine ait 4 ve Encyrtidae familyasına ait *Ooencyrtus* sp. türü tespit edilmiştir. *T. semistriatus* ve *T. festiva*e yaygın olan türler olup 2001 yılında kontrol parselinde 400 adet Süne yumurta paketinden ortalama  $55.0 \pm 4.02$  adet *T. semistriatus* elde edilmişken salım yapılan alanda ise bu sayı ortalama  $71.0 \pm 3.48$ 'e yükselmiştir. İkinci yılda kontrol parselinde *T. semistriatus* ortalama  $62.0 \pm 3.02$  adet süne yumurta paketinden elde edilmişken salım yapılan alanda ise ortalama  $70.0 \pm 3.89$ 'a yükselmiştir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da salım yapılan ve kontrol parsellerinde *T. semistriatus*'un ortalama olarak bulunma sayısı bakımından fark olmadığı belirlenmiştir. Bu durumun yumurta sürveyinin parazitoid salımı yapılan parsellerden ilk döln aktif olduğu dönemde yapılmış olması ve parazitoidin yumurtadan çıktıktan sonra konukçu yumurtalarını bulmak amacıyla etrafa dağılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
14. Yumurta sürveyinde Süne yumurta dönemlerinin gözden kaçma durumunun belirlenmesi ile ilgili doğa ve laboratuarda yapılan sayımlar sonucunda, yumurta sürveyinde kararmış Süne yumurta paketlerinin yeşil buğday bitkisi üzerinde görülme olasılığının fazla olduğu ve çapa döneminde ve yeşil

yumurta paketlerinin görülme olasılığının az olduğu belirlenmiştir. Bunun sonucu doğada yapılan sayımlarda yumurtalarda oluşan gerçek parazitlenmeden daha yüksek oranlarda parazitlenme değerleri elde edilmiştir. Doğada yapılan sayım sonucu parazitlenme oranının gerçek parazitlenmeden yüksek çıkması nedeniyle, mücadele alanı dışında bırakılan alanlarda hasat edilen ürünün yüksek oranda Süne tarafından emgili olmasıyla ürün kayıplarının oluşmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre: Süne'nin sorun oluşturduğu alanlarda en yaygın tür olan *T. semistriatus*'un bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Bu özelliklerin belirlenmiş olması, bu türün kitle üretimiyle biyolojik mücadelede kullanılmasına katkı sağlanmıştır. Ülkemizde 1955 yılından günümüze kadar Süne mücadelesinde kimyasal ilaçların kullanıla gelmesi ve özellikle uçak ile yapılan ilaçlamalar sonucu doğal dengenin bozulmasıyla zarar oluşan alanlar genişlemiştir. Tekrar doğal dengenin sağlanmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Gerek ülkemizde ve gerekse diğer ülkelerde yapılmış olan çalışmalar sonucu Süne yumurtalarında oluşan parazitlenme oranı ve tanelerde oluşan emgi sayısı bakımından elde edilen veriler çalışmanın yapıldığı bölgeye göre farklılık göstermektedir. Bu amaçla günümüzde kullanılan ekonomik zarar eşiklerinin uygun olup olmadığı tekrar denemeler ile saptanmalıdır. Ülkemizde Süne ile mücadele edilen alanların büyük bir kısmı parazitodler için uygun çevre koşullarına sahip olduğu bilinmektedir. Bu alanlarda kimyasal mücadeleye son verilerek parazitoit salımı ile doğadaki mevcut parazitoitlerin desteklenmesi ve söz konusu parazitoitlerin yaşayabilecekleri ortamların oluşturulmasına önem verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- ABLES, J. R., VINSON, S. B. and ELLIS, J. S., 1981. Host Discrimination by *Chelonis insularis* (Hymenoptera: Braconidae), *Telenomus heliothidis* (Hym.: Scelionidae), and *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae). Entomophaga 26: pp. 149-156.
- AKINCI, A. R. ve SOYSAL, A., 1992. Trakya Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster* spp.)'nin Yumurta Parazitoitleri ve Etkinlikleri Üzerinde Araştırmalar. Uluslar Arası Entegre Zirai Mücadele Sempozyumu Bildirileri (15-17 Ekim 1992, İzmir/Türkiye), Gen Matb. ve Rek. Tic. Ltd. Şti., Ankara, 258 s.
- \_\_\_\_\_, 1996. Süne (*Eurygaster* spp.)'nin Yumurta Parazitoitlerinden *Trissolcus grandis* Thomson (Hym.: Scelionidae)'nin Kitle Üretim İmkanlarının Araştırılması (Proje No: BKA/05- BM-009 1996 Yılı Raporu) Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü- Antalya.
- ALDRICH, J. R., NUMATA, H., BORGES, M., BIN, F., WAITE, G. K., and LUSBY, W. R., 1993. Artefacts and Pheromone Blends From *Nezara* spp. And Other Stink Bug (Het.: Pentatomidae). Z. Naturforsch. 48C, 73-79.
- ALEXANDROV, N., 1948. Tahrán: Entomologie et Phytopatologie Appliquees.
- ANDO, Y., 1993. Thermal Response and Reversibility in the Eggs of *Locusta migratoria*. Physiological Entomology 18: 1-6.
- ASSEM, J. V. A., VAN IERSEL, J. J. A., and LOS-DEN HARTOGH, R. L., 1988. Is Being Large More Important for Female Than for Male Parasitic Wasps. Zoological Laboratory. Division Ethology. University of Leiden. 160-195.
- AWADALLA, S. T., 1996. Biological Studies on *Monorthochaeta nigar* Blood and Kryger (Hymenoptera: Trichogrammatidae) as Egg Parasitoid on the Tortoise Beetle *Cassida vittata* Vill. (Coleoptera: Chrysomelidae) J. Appl. Ent. 120: 353-355.
- BABI, A., 1994. Effect of Temperature on Strains of *Trichogramma cacoeciae* Marchal and *T. daumalae* Dugast and Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) *Trichogramma* and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt), Ed. INRA Paris 1995 (Les Colluques, n°73) pp. 59-63.

- BANKS, C. J., BROWN, E. S. and DEZFULIAN, A., 1961. Field Studies of the Daily Activity and Feeding Behaviour of Sunn Pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hem.:Scutelleridae) on Wheat in North Iran. *Experimentalis et Applicata* 4: 289-300.
- BAYRAM, A., 1999. Yumurta Parazitoiti *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in Mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtası Üzerinde Farklı Sıcaklıklarda Bazı Biyolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar.Yüksek Lisans Tezi Ç. Ü. Fen. Bil. Enst. Adana, 66 s.
- BERNAL, J., and GONZALEZ, D., 1997. Reproduction of *Diaeretiella rapae* on Russian Wheat Aphid Hosts at Different Temperatures. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 82: 159-166.
- BIN, F., and JOHNSON, N. F., 1982. Les Trichogrammes, INRA Publication No. 9, INRA, Antibes.
- BORGES, M., COSTA, M. L. M., SUJII, E. R., DAS, M., CAVALCANTI, G., REDIGOLO, G. F., RESCK, I. S., and VILELA, E. F., 1999. Semiochemical and Physical Stimuli Involved in Host Recognition by *Telenomus podisi* (Hym.: Scelionidae) Toward *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) *Physiological Entomology* 24: 227-233.
- BOSQUE, C., and RABINOVICH, J. E., 1979. Population Dynamics of *Telenomus fariai* (Hymenoptera: Scelionidae), a Parasite of Chagas' Disease Vectors. *Can. Entomol.* 110: 171-179.
- BRAMAN, S. K. and YEARGAN, K. V., 1989. Reproductive Strategy of *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae). Under Conditions of Partially Used Host Resources. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 82 (2): pp.172-176.
- BREZOT, P., MALOSSE, C., MORI, K., and RENOU, M., 1994. Bisabolene Epoxides in Sex Pheromone in *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae): Role of Cis Isomer and Relation to Specificity of Pheromone. *J. Chem. Ecol.* 20: 3133-3147.

- 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.
- CAMPBELL, A., FRAZER, B. D., GILBERT, B. D., N., GUTIERREZ A. P., and MACKAUER, M., 1974. Temperature Requirements of Some Aphids and Their Parasites. J. Appl. Ecology 11: 431-438.
- CAVE, R. D., and GAYLOR, M. J., 1988. Influence of Temperature and Humidity on Development and Survival of *Telenomus reynoldsi* (Hymenoptera: Scelionidae) Parasitizing *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) Eggs. Ann. Entomol. Soc. Am. 81(2): 278-285.
- CHABI-OLAYE, A., SCHULTHESS, F., SHANOWER, T. G., and BOSQUE-PEREZ, N. A., 1997. Factors Influencing the Developmental Rates and Reproductive Potentials of *Telenomus. busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), an Egg Parasitoids of *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae). Biol. Control 8: 15-21.
- CHABI-OLAYE, A., SCHULTHESS, F., POEHLING, H. M., and BORGEMEISTER, C., 2001a. Factors Affecting the Biology of *T. isis* Polaszek (Hymenoptera: Scelionidae), an Egg Parasitoids of Cereal Stem Borers, in Benin. Biol. Control 21: 44-45.
- \_\_\_\_\_, 2001b. Host Location and Host Discrimination Behavior of *T. isis* Polaszek (Hymenoptera: Scelionidae), an Egg Parasitoids of the African Cereal Stem Borer *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae). J. Chem. Ecol. 27: 663-678.
- CHARNOV, E. L., HARTOGH, R. L., JONES, T. W., and ASSEM, J., 1981. Sex Ratio Evolution in a Variable Environment. Nature. London 289, p. 27-33.
- CHARNOV, E. L., 1982. The theory of Sex Allocation. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- COLAZZA, S., and BIN, F., 1995. Efficiency of *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae) as an Egg Parasitoid of *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) in Central Italy. Environ. Entomol. 24: pp. 1703-1707.

- COLAZZA, S., ROSI, M. C., and CLEMENTE, A., 1997. Response of the Egg Parasitoid *Telenomus. busseolae* (Gahan) to Sex Pheromone of *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre). (Lep.: Noctuidae). J. Chem. Ecol. 23: 2437-2444.
- COLAZZA, S., SALERON, G., and WAJNBERG, E., 1999. Volatile and Contact Chemicals Released by *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) Have a Kairomonal Effect on The Egg Parasitoid *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae). Biological Control 16: pp. 310-317.
- COLAZZA, S., and WAJNBERG, E., 1998. Effect of Host Egg Mass Size on Sex Ratio and Oviposition Sequence of *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae). Environ. Entomol. 27 (2) pp. 329-336.
- CRITCHLEY, B. R., 1998. Literature Review of Sunn Pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hem.:Scutelleridae). Crop Protection Vol. 17. No: 4 pp. 271-287.
- DAHLAN, A. N., and GORDH, G., 1997. Development of *Trichogramma australicum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) at Low and High Population Density in Artificial Diet. Entomophaga 42: 525-536.
- DASKALOVA, S., and DIMITROVA, Z., 1994. Biochemical Composition of *Eurygaster integriceps* eggs. Entom. Experimentalis et Applicata 72:89-192.
- DOĞANLAR, M., 1998. Süne Yumurta Parazitlerinin Kitle Üretimi. Entegre Süne Mücadelesi, I. Workshop Raporu, 6-9 Ocak 1998, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, s: 93-98.
- DOĞANLAR, F., 1999. Hatay ilinde bulunan Proctotrupoidea Üst Familyasına Bağlı Scelionidae Familyasına Giren Türler ve Kısa Biyolojileri. (Insecta: Hymenoptera) Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi, 58 s.
- DREYFUS, A., and BREUER, M. E., 1944. O Sexo dos Himenopteros Arrenotokos. Biologia, Determinação do Sezo e Ciclo Cromosomico do Microhimenoptero Parasito *Telenomus fariai* Lima. Bol. Fac. Univ. Sao. Paulo, Biol. Geral No:5.
- EL-HAFEZ, ABD, A., 1995. A Comparison of Thermal Requirements and Some Biological Aspects of *Trichogramma evanescens* Westwood and *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja Reared From Eggs of the Pink and Spiny Bollworms. Annals of Agricultural Science (Cairo), 40 (2) 901-912.

- FLANDERS, S. E., 1946. The Role of the Spermatophore in the Mass Propagation of *Macrocentrus ancyilivorus*. J. Econ. Ent. 38: 323-327.
- \_\_\_\_\_, 1965. On the Sexuality and Sex Ratio of Hymenopterous Populations. Am. Nat. 99: pp. 489-494.
- GAZIT, Y., LEVIS, W. J., and TUMLINSON, J. H., 1996. Arrestment of *Telenomus remus* (Hym.: Scelionidae) by a Kairomone Associated with Egg of Its Host, *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae). Biological Control 6: 283-290.
- GERALD, L., JUBB, J. R., and WATSON, T. F., 1971. Development of the Egg Parasite *Telenomus utahensis* in Two Pentatomid Hosts in Relation to Temperature and Host Age. Ann. Entomol. Soc. Am. 64: 202-205.
- GERLING, D., 1972. The Developmental Biology of *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scelionidae). Bull. Entomol. Res. 61: 385-388.
- GODFRAY, H. C. J., 1994. Parasitoids: Behavioral and Evolution Ecology. Princeton University Press, Princeton. NJ.
- GRILLE, G., and BASSO, C., 1994. Biology, Thermal Requirements and Performance of *Trichogramma pretiosum* Riley and *T. galloi* Zucchi Under Laboratory Conditions. *Trichogramma* and Other Egg Parasitoid Cairo (Egypt), Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, n°73) pp. 79-82.
- GUSEV, G. V. and SHMETTSER, O., 1975. Effect of Ecological Factors on the Rearing of Telenomines in Artificial Conditions (R.A.E., 65(11) Abstr., 6031).
- HAGEN, K. S., VICTOROV, G. A., YASUMATSU, K., and SCHUSTER, M. F., 1976. Biological Control of Pest of Rang Forage and Grain Crops. 397-442. Theory and Practice of Biological Control. Ed: C. B. Huffaker, P. S. Messenger. Academic Press, Newyork, 788 p.
- HARDY, I. C. W., 1992. Non-binomial Sex Allocation and Brood Sex Ratio Variances in the Parasitoids Hymenoptera. Oikos 65: pp. 143-158.
- HARIRI, G., WILLIAMST P. C., and JABY EL-HARAMEIN, F., 2000. Influence of Pentatomid Insect on the Physical Dough Properties and Two-layered Flat Bread Baking Quality of Syrian Wheat. Journal of Cereal Science 31: 111-118.

- HARRISON, W. W., KING, E. G., and OUZTS, J. D., 1985. Development of *Trichogramma exiquum* and *T. pretiosum* at Five Temperature Regimes. Environ. Entomol. 14: 118-121.
- HIGUCHI, H., and SUZUKI, Y., 1996. Host Handling Behavior of the Egg Parasitoid *Telenomus triptus* to the Egg Mass of Sting Bugs *Piezodorus hybneri*. Entomol. Exp. Appl. 80: 475-479.
- HOFFMANN, M. P., WALKER, D. L., and SHELTON, A. M., 1995. Biology of *Trichogramma ostrinia* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Reared on *Ostrinia nubilalis* (Lep.: Pyralidae) and Survey for Additional Hosts Entomophaga 40 (3/4), 387-402.
- HOHMANN, L., R. F., and OATMAN E. R., 1988. A Comparison of Longevity, Fecundity and Adult *Trichogramma plantneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Reared From Eggs of the Cabbage Looper and the Angamous Grain Moth Whit and Without Access to Honey. J. Econ. Ent. 81: 1307-1312.
- HOKYO, N., and KIRITANI, K., 1966. Oviposition Behavior of the Two Egg Parasitoids *Asolcus mitsukurii* Ashmead and *Telenomus nakagawai* Watanabe (Hym.: Proctotrupeidea, Scelionidae). Entomophaga 11: 119-201
- HOKYO, N., K. KIRITANI, F. NAKASAJI and M., SHIGA 1966. Comparative Biology of the Two Scelionod Parasites of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Appl. Entomol. Zool. 1: pp. 94-102.
- JAVAHERY, M., 1969. The Eggs Parasite Complex of British Pentatomidae (Heteroptera): Taxonomy of Telenominae (Hymenoptera: Scelionidae). The Royal Entomological Society of London pp. 417-436.
- JOHONSON, E. F., TROTTIER R., and LAONG, L. E., 1979. Degree-day Relationships to the Development of *Lithocolletis blancardella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and Its Parasite *Apanteles ornigis* (Hymenoptera: Braconidae). Canadian Entomologist 111: 1177-1184.
- JUBB, G. L., Jr., and T. F. WATSON, 1971. Development of the Egg Parasite *Telenomus utahensis* in Two Pentatomid Hosts in Relation to Temperature And Host Age. Ann. Entomol. Soc. Am. 64: 202-205.

- JUSTO, H. D., SHEPARD, B. M., and ELSEY, K. D., 1997. Dispersal of the Egg Parasitoid *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae) in Tomato. *Journal of Agricultural Entomology* 14: 139-149.
- KAPILA, R., and AGARWAL, H. C., 1995. Biology of Egg Parasite of *Callobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Res.* 31: 335-341.
- KAWAGOE, T., SUZUKI, N., and MATSUMOTO, K., 2001. Multiple Mating Reduces Longevity of Females of the Windmild Butterfly *Atrophaneura alcinous* *Ecological Entomology* 26: 258-262.
- KILIÇ, A. U., 1987. Türkiye'de Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Het.: Scutelleridae) Mücadelesinin Esasları. Ankara Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü.
- KILIÇ, A. U., ÇATALPINAR, A. ve ADIGÜZEL, N. 1980. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Üzerinde Entegre Mücadele İmkânlarının Araştırılması. Diyarbakır Bölge Zir. Müc. Araşt. Enst.
- KING, B. H., 1987. Offspring Sex Ratio in Parasitic Wasp. *Quarterly Review of Biology* 62: 367-396.
- \_\_\_\_\_, 1989. A Test of Local Mate Competitions Theory with A Solitary Species of Parasitoid Wasp *Spalangia cameroni*. *Oikos* 55: 50-54.
- \_\_\_\_\_, 1993. Sex Ratio Manipulation by Parasitoid Wasps, In D. L. Wrensch and M. A. Ebbert (Eds.), *Evolution and Diversity Of Sex Ratio*. Chapman and Hall, New York. pp. 418-441.
- \_\_\_\_\_, 1996. Sex Ratio Responses to Other Parasitoid Wasps: Multiple Adaptive Explanations, *Behav. Ecol. Sociobiol.* 39: 367-374.
- KING, B. H., and SEIDL, S. E., 1993. Sex Ratio Response of the Parasitoid Wasp *Muscidifurax raptor* to Other Females. *Oecologia* 94: 428-433.
- KIVAN, M., 1996. *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Mücadelesinde Kullanılan Bazı İnekstisidlerin Yumurta Parazititi *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Çıkışı Üzerine Etkisi. *Türk. Entomol. Derg.* 20 (1): 27-34.

- \_\_\_\_\_, 1999. *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Konukçusu *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Yumurtasında Konukçu Yaşı Tercihi. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, (26-29 Ocak 1999) Ç. Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Ç. Ü. Basımevi, Adana, s: 377-385.
- KIVAN M. and KILIC, N., 2002. Host Preference: Parasitism, Emergence and Development of *Trissolcus semistriatus* (Hym., Scelionidae) in Various Host Eggs. Journal of Epl. Entomol. 126: 395-400.
- KLOMP, H., TEEERINK, B. J., and WEI CHUN M., 1980. Discrimination Between Parasitized and Unparasitized Host in The Egg Parasite *Trichogramma embryophagum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae): A Matter of Learning and Forgetting. Netherlands J. Zool. 30: pp. 254-277.
- KOBAYASHI, T., and COSENZA, G. W., 1987. Integrated Control of Soybean Sting Bugs in the Cerrados. Japan Agric. Res. Q. 20: p. 229-236.
- KOÇAK, E., and KILINCER N., 2002. The Taxonomy and Morphology of *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) Parasitoids on The Eggs of Sunn Pest (*Eurygaster* spp., Scutelleridae, Hemiptera), Across Turkey. Eggs Parasitoids 6th International Symposium, Perugia, Italy 15-18 September. p. 38.
- KOCHETOVA, N. I., 1978. Factor Determining the Sex Ratio in Some Entomophagous Hymenoptera. Ent. Rev. 56 (2) 1-5.
- KODAN, M. ve GÜRKAN, M. O., 2000. Dondurulmuş *Dolycoris baccarum* L. (Heteroptera: Pentatomidae) Yumurtalarında *Trissolcus grandis* Thomson (Hymenoptera: Scelionidae)'in Gelişmesi. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi (12-15 Eylül 2000), Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Aydın, s. 305-315.
- KOZLOV, M. A., 1976. Revisionary Notes and Keys to World Genera of Scelionidae (Hym.: Proctotrupoidea). Mem. Entomol. Soc. Canada, Vol. 97, pp: 1-87.
- \_\_\_\_\_, 1978. Superfamily Proctotrupoidea, in Keys to the Fauna of the European Part of the USSR, Hymenoptera, Part II, (3) 538-691.

- LENTEREN VAN, J. C., 1976. The Development of Host Discrimination and the Prevention of Superparasitism in the Parasite *Pseudeucoila bochei* (Hym.: cynipidae). Neth. J. Zool. 26: 1-83.
- \_\_\_\_\_, 1981. Host Discrimination by Parasitoids. In Nordlund, D. A., Jones, R. A., and Lewis, W. J. (eds.), Semiochemicals: Their Role in Pest Control, Wiley, New York, pp. 153-179.
- LEWIS, W. J., NORDLUND, D. A., GUELDER, R. C., TEAL, P. E. A., and TUMLINSON, J. H., 1982. Kairemones and Their Use for Management of Entomophagous Insects. XIII. Kairemonal Activity for *Trichogramma* spp. of Abdominal Tips, Excretion, and a Synthetic Sex Pheromone Blend of *Helicoverpa zea* (Boddie) Moths. J. Chem. Ecol. 8: 1323-1331.
- LOCH, A. D., 2000. Abundance, Distribution, and Availability of *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hym.: Scelionidae): Host in a Soybean Agricultural System in Southeastern Queensland. Biological Control 18: 120-135.
- LOCH, A. D. and WALTER, G. H., 1999. Multiple Host Use by the Egg Parasitoid *Trissolcus basalis* (Wollaston) in a Soybean Agricultural System: Biological Control and Environmental Implications, Agricultural and Forest Entomology 1: 271-280.
- \_\_\_\_\_, 2002. Mating Behavior of *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae): Potential for Outbreeding in a Predominantly Inbreeding Species. Journal of Insect Behavior Vol. 15, No: 1, pp. 13-21
- LODOS, N., 1953. Süne'nin Biyoloji ve Mücadelesi. Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü. Türk Yük. Ziraat Mühendisleri Birliği Neşriyatı, Ankara Üni. Matbası, Sayı: 18. 57 s.
- \_\_\_\_\_, 1961. Türkiye, Irak, İran ve Suriye'de Süne (*Erygaster integriceps* Put.) Problemi Üzerine Araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üni. Matbası, No: 51, 115 s.
- \_\_\_\_\_, 1986. Türkiye Entomolojisi -II-. Genel Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Ege Üni. Matbaası, İzmir, 580 s.

- LUND, H. O., 1938. Studies on Longevity and Productivity in *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Agricultural Research 56: 42439.
- MARTIN, H. E., JAVAHERY, M., and JADJABI, G., 1969. Note Sur la Punaise des Cereales (*Eurygaster integriceps* Put.) et de Ses Parasites du Genere *Asolcus* en Iran R.A.E., 58(8): Abstr. 2284.
- MATTIACCI, L., COLAZZA, S., and BIN, F., 1991. Influenza del Regime Alimentar Sulla Fecondit-, Longevit- e Fertilit- del Parassitoide *Trissolcus basalis* (Woll.) (Hym.: Scelionidae), pp. 519-526. In Proceedings, Atti XVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, 23-28 Setteber 1991. Martina Franca, Bari.
- MEINERS, T., WESTERHAUS, C. and HILKER, M., 2000. Specificity of Chemical Cues Used by a Specialist Egg Parasitoid During Host Location. Entomologia Experimentalis et Applicata 95: 151-159.
- MELAN, K., 1990. Trakya Bölgesi'nde Yumurta Parazitoitlerinin Süne Mücadelesinde Önemi ve İlaçlı Mücadele Uygulamalarının Parazitoitler Üzerine Etkileri. Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu (27-30 Kasım 1989), Narenciye Araştırma Enstitüsü, Antalya, Başer Ofset, s. 84-97.
- \_\_\_\_\_, 1994. Trakya Bölgesi'nde Süne Türleri ve Süne Yumurta Parazitoitleri, III. Biyolojik Mücadele Kong. Bil., İzmir, s. 147-154.
- MEMİŞOĞLU, H., 1990. *Eurygaster maura* L.'nin Yumurta Parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees'in Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Eylül 1990, Ankara, 580 s.
- MEMİŞOĞLU, H., MELAN, K., 1998. Türkiye'de Süne'nin Doğal Düşmanları. , I. Workshop Raporu, 6-9 Ocak 1998, Zırai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, s. 85-92.
- MEMİŞOĞLU, H., ÖZER, M., 1994. Ankara İlinde Avrupa Sünesi (*Eurygaster maura* L., (Hemiptera: Scutelleridae)'nin Doğal Düşmanları ve Etkinlikleri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi 25-28 Ocak 1994, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova / İzmir, 575 s.

- MOHAMED, M. A., and H.C., COPPEL, 1986. Sex Ratio Regulation in *Brachymeria intermedia*, a Pupal Gypsy Moth Parasitoid. Can. J. Zool. 64: 1412-1415.
- MORALES-AGACINÓ, E., 1972. FAO Report to the Government of Iran on the Ecology of the Cereal Bug and on the This Pest R.A.E., 62(3): Abstr., 1035.
- MORRILL, A. W., 1907. Description of a New Species of *Telenomus* with Observations on Its Habits and Life History. Amer. Natur. 41: 417-430.
- NILAKHE S. S., 1977. Longevity and Fecundity of Female Boll Weevils Placed with Varying Numbers of Males. Ann. Entomol. Soc. Am. 70: 673-674.
- NİZAMLIOĞLU, K., 1955. Süneler'in Salgın Yapma Sebepleri Üzerine Yeni Açıklamalar ve Diyarbakır-Urfa Bölgesi'nde Süneler (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Ökoloji, Epidemiyoloji ve Mücadelesi. Koruma Tarım İlaçları A. Ş. Neşriyatı No: 4. Çituri Biraderler Basımevi, s. 1-26.
- NOGUEIRA, L. A. and PARRA, J. R. P., 1994. Biology and Parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). On *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) and *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera, Noctuidae) Eggs. J. Eppl. Ent. 118: 38-43.
- NORDLUND, D. A., LEWIS, W. J., and GUELDER, R. C., 1983. Kairomones and Their Use for Management of Entomophagous Insects. XIV. Response of *Telenomus remus* to Abdominal Tips of *Spodoptera frugiperda*, (Z)-9-Tetradecene-1-ol Acetate and (Z)-9-dodecene-1-ol Acetate. J. Chem. Ecol. 9: 695-701.
- ODE P. J., ANTOLIN, M. F., and STRAND, M.R., 1995. Brood-mate Avoidance in the Parasitic Wasp, *Bracon hebetor* Say. Anim. Behav. 49: 1239-1248.
- OĞURLU, İ., 2001. Böcek Ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 9, SDÜ Basımevi, 187 s.
- OHNO, K., 1987. Ovarian Development, Fecundity and Sex Ratio of *Trissolcus plautiae* (Watanabe) (Hym.: Scelionidae), an Egg Parasitoid of the Brown-Winged Green Bug, *Plautia stali* Scott. (Het.: Pentatomidae). Jpn. J. Appl. Ent. Zool. 31: 385-390.

- OKUDA, M. S. and YEARGAN, K. V., 1988. Intra- and Interspecific Discrimination in *Telenomus podisi* and *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 81 (6): pp.1017-1020.
- OLAYE, A. C., SCHULTHESS F., SHANOWER T. G., and BOSQUE-PEREZ, N. A., 1997: Factors Influencing the Developmental Rates and Reproductive Potentials of *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae), an Egg Parasitoids of *Sesamia calamistis* Hampson (Lep.: Noctuidae), Biological Control 8, 15-21.
- OPP, S. B. and LUCK, R. F. 1986. Effects of Host Size on Selected Fitness Components of *Aphytis melinus* and *A. linanensis* (Hym.: Aphelinidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 79: 700-704.
- ORR, D. B., D. J. BOETHEL and W. A. JONES, 1985. Development and Emergence of the *Telenomus chloropus* and *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae) at Various Temperature and Relative Humidities. Ann. Entomol. Soc. Am. 78: 615-619.
- ORR, D. B., J. S. RUSSIN and BOETHEL, D. J., 1986. The Reproductive Biology and Behavior of *Telenomus calvus* (Hymenoptera: Scelionidae) a Phoretic Egg Parasitoid of a Predator Stink Bug, *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) Can. Entomol. 118: pp. 1063-1072.
- ORR, D. B., and BOETHEL, D. J., 1990. Reproductive Potential of *Telenomus cristatus* and *T. podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), Two Egg Parasitoids of pentatomids (Heteroptera) Ann. Entomol. Soc. Am. 83 (5): 902-9059.
- ÖNCÜER, C. ve KIVAN, M., 1995. Tekirdağ ve Çevresinde *Eurygaster* (Het.: Scutelleridae) Türleri, Tanımları, Yayılışları ve Bunlardan *Eurygaster integriceps* Put.'in Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tarım ve Orman Dergisi 19(4):223-230.
- ÖZDER (AYDIN), N. ve KILINÇER, N., 1996. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera: Noctuidae) ile *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Türk. Ent. Derg. 20 (1) 35-49.

- ÖZPINAR, A., 1994. *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in İki Farklı Konukçuda Yaşam Çizelgesi. Türk. Ent. Derg. 18(2), 83-88.
- ÖZTEMİZ, S., 2001. Çukurova'da Mısırkurdu *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae)'nın *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ile Parazitlenmesine Bazı Faktörlerin Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi Ç. Ü. Fen. Bil. Enst. Adana, 172 s.
- POPOV, C., 1998. Romanya'da Süne'nin Yönetimi. Entegre Süne Mücadelesi, I. Workshop Raporu, 6-9 Ocak 1998, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, s. 35-48.
- POPOV, C., ROSCA, I., and FABIRITIUS, K., 1987. Influenta Parazitilor Oofag, Asupra Nivelului Populațiilor de Ploșnite, in Perioada 1981-1985., Probl. Prot., Pl. 15, 3, 217-225.
- POPOV, C., ROSCA, I., FABIRITIUS, K., and VONIKA, I., 1985. Cercetări Privind Relatia Daunator-parazit Oofag, in Arealul de Daunara al Ploșnitelor Cerealelor din Romania., Bul. Prot. Pl. 1-2, 71-79.
- POPOV, I., GUTENMAHER, I., FABIRITIUS, K., PETRE, I., and ROSCA, I., 1984. Contributions to the Study of the Egg Parasites of Cereal Bugs. Probleme-de-Protectia-Plantelor 12: 277-283.
- POWELL, J. E. and SHEPAED, M., 1982. Biology of Australian and United States Strains of *Trissolcus basalis*, a Parasitoid of the Green Vegetable Bug, *Nezara viridula*. Aust. J. Ecol. 7: pp. 181-186.
- RABB, R. L. and BRADLEY, J. R., 1970. Marking Host Eggs by *Telenomus sphingis*. Ann. Entomol. Soc. Am. 63: pp. 1053-1056.
- RABINOVICH, J. E., JORDA, M. T., and BERNSTEIN, C., 2000. Local Mate Competition and Precise Sex Ratios in by the Parasitoid *Telenomus fariai* (Hym.: Scelionidae), a Parasitoid of Triatomine Eggs. Behavioral Ecology and Sociobiology 48: 308-315.
- RADJABI, G., 1995. Investigations on the Various Aspect of Hymenopterous Egg Parasitoids in Alleviating the Outbreak Occurrence of *Eurygaster integriceps* in Iran. Applied Entomology and Phytopathology 62: 13-13.

- REMAUDIERE, G., 1979. Les Factureurs de Regulation des Populations d. *Eurygaster* et Methodes de Prevention Ecologique. Bulletin Srop. 11(2): s. 10-14
- RIDLEY, M., 1988. Mating Frequency and Fecundity in Insects. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 63: 509-549.
- ROITBERG, B. D., and MANGEL, M., 1988. On the Evolutionary Ecology of Marking Pheromones. *Evol. Ecol.* 2: 289-315.
- ROSCA, I., POPOV, C., BARBULESCU, A., VONICA, I. and FABRITIUS, K., 1996. The Role of Natural Parasitoids in Limiting the Level of Sunn Pest Populations. In *Sunn Pests And Their Control in the Near East* (Eds Miller, R. H. Morse, J. G.). FAO, PPP Paper, 138: 35-46. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Italy.
- RUBERSON, J. R., TAUBER, C. A., and TAUBER, M. J., 1995. Developmental Effects of Host and Temperature on *Telenomus* spp. (Hym.: Scelionidae), Parasitizing Chrysopid Eggs. *Biological Control* 5: 245-250.
- RUMYANTSEVA, V. I., 1981. Economic Threshold of Injuriousness of the Most Important Pests of Cereal Crops [In Russian: English Summary in CAB Abstracts]. *Zashchita Rastenii* 12, pp. 10-11.
- RYAN, R. B., MORTENSEN R. W., and TORGENSEN, T. R., 1981. Reproductive Biology of *Telenomus californicus* Ashmead, an Egg Parasite of the Douglas-fir Tussock Moth: Laboratory Studies. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 74: pp. 213-216.
- SAAKIAN-BARANOVA, A. A., 1991. Morphological Study of Preimaginal Stage of Six Species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Entomological Review* pp. 17-23.
- SAFAVI, M., 1968. Etude Biologique et Ecologique des Hymenopteres Parasites des Ueufs des Punsies des Cereals. *Entomophaga* 13 (5), pp: 381-495.
- SCEPETILNIKOVA, V. A., 1960. The Effectiveness of the Egg-parasites of *Eurygaster integriceps* Put. and the Factors Determining It. *Abstr. in Review App. Ent.* 48, pp. 347-348.

- SCHWARTZ, A. and GERLING, D., 1974. Adult Biology of *Telenomus remus* Under Laboratory Conditions. *Entomophaga* 19: pp. 483-492.
- SERTKAYA, E., 1999. Çukurova'da Mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae)'nin Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Yumurta Parazitoiti *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ile Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. Doktora Tezi Ç. Ü. Fen. Bil. Enst. Adana, 90 s.
- SHAPIRO, V. A., 1968. The Biology and Importance of *Trissolcus viktorov* Kozlov (Hymenoptera: Scelionidae), a Specialized Parasite of *Eurydema ventralis* Kol. Tr. VIZR 31: 183-203.
- SHUMAKOV, E. M., 1978. Ecological Principle Associated with Augmentation Natural Enemies. 39-78. Biological Control by Augmentation of Natural Enemies (Ed. R. L. Ridgway and S. B. Vinson). Plenum Press. Newyork and London, 480 p.
- STATHAS, G. J., 2000. The Effect of Temperature on the Development of the Predator *Rhyzobius lophanthae* and Its Phenology in Greece. *BioControl* 45:439-451.
- STRAND, M. R., MEOLA, S. M., and VINSON, S. B., 1986. Correlating Pathological Symptoms in *Heliothis virescens* Eggs with Development of the Parasitoid *Telenomus heliothidis*. *J. Insect Physiol.* 32: 389-402.
- STURARO, A., PARVOLI, G., and DORETTI, L., 1994. A Simple and Fast Method for the Characterization of Volatile Compounds Released by *Nezara viridula*. *Chromatographia* 39: 103-106.
- SUNTSOVA, M. P., SHIRINYAN, H. A., 1976. The Rearing of the Egg Parasites of the Noxiu Pentatomid on the Egg of the Other Pentatomid Bugs R.A.E., 64(8): Abstr., 4810.
- SUZUKI, Y., TSUIJI, H., and SASAKAWA, M., 1984. Sex Allocation and the Effects of Superparasitism on Secondary Sex Ratios in the Gregarious Parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anim. Behav.* 32: pp. 478-484

- ŞİMŞEK, N., GÜLLÜ, M., ve YAŞARBAŞ, M., 1994. Akdeniz Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Doğal Düşmanları ve Etkinlikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak 1994, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova / İzmir, 575 s.
- ŞİMŞEK, N. ve SEZER, A. C., 1985. Hatay İlinde Buğdayda Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Yumurta ve Nimf Populasyonu ile Zararı Üzerinde Ön Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni Cilt: 25, No: 1-2, s: 31-48.
- \_\_\_\_\_, 1986. Akdeniz Bölgesi'nde Hububatta Zarar Yapan Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'ye Karşı İlaç Denemeleri. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje No: 1/E, 300.001 Nihai Rapor.
- ŞİMŞEK, Z., 1998. Türkiye'de Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Mücadelesinin Genel Durumu, Dünü ve Bugünü. Entegre Süne Mücadelesi, I. Workshop Raporu, 6-9 Ocak 1998, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, s. 51-62.
- \_\_\_\_\_, 1999. Sivrihisar (Eskişehir)'da Hububat Ekilişlerinde Avrupa Süne'si (*Eurygaster maura* L. ile Yumurta Parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees nin Populasyon Gelişmesi Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, (26-29 Ocak 1999) Ç. Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Ç. Ü. Basımevi, Adana, s. 107-120.
- ŞİMŞEK, Z., YAŞARAKINCI, N., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne Yumurta Parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'nin Etkinliği Üzerinde Rol Oynayan Faktörler. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (12-14 Şubat 1986), Ç. Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Ç. Ü. Basımevi, Adana, s. 330-341.
- \_\_\_\_\_, 1990. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Yumurta Parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'nin Biyo-ekolojisi. Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu (27-30 Kasım 1989), Narenciye Araştırma Enstitüsü, Antalya, Başer Ofset, s. 79-84.
- ŞİMŞEK, Z., YILMAZ, T., YAŞARAKINCI, N., 1994. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) ile Yumurta Parazitoiti (*Trissolcus semistriatus* Nees)'nin Populasyon Gelişmeleri Üzerinde

- Araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik M¼cadele Kongresi, 165-175, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir, 575 s.
- TALHOUK, A. S., 1961. Das Temperatur-Luftfeuchtigkeits-Optimum des Eiparasiten *Asolcus semistriatus* (Nees) (Hym.: Proctotrupoidea). Z. Ang. Ent. 48, 1-33.
- TANSKY, V. I., 1977. Method for the Assessment of *Eurygaster integriceps* and Losses Caused by it. In Crop Loss Assessment Method (eds Chiarappa, L., Chiang, H. C. And Wallen, V. R.), Supplement 2. Method No: 118. Published by CAB International.
- TARLA, ř., 1997. Antakya ve çevresinde S¼ne, *Eurygaster integriceps* Put. Yumurta Parazitoitlerinin Tespiti ve Bunların Kitle retim Olanakları zerinde Araştırmalar. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstit¼s¼, Master Tezi, 57 s.
- TARLA, ř. ve DOĞANLAR, M., 1999. Hatay İlinde S¼ne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Yumurta Parazitoitleri, Bunlara Alternatif Konukçu Olan Pentatomid T¼rleri ve Bu T¼rlerin Konukçu Bitkileri, Türkiye IV. Biyolojik M¼cadele Kongresi Bildirileri, (26-29 Ocak 1999) . . Zir. Fak. Bitki Koruma B¼l. . . Basımevi, Adana, s. 97-106.
- TARLA, ř. ve YİĞİT, Y., 1999. *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un S¼ne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Yumurtalarını Parazitleme G¼c¼ ve Bazı Yumurta Parazitoitlerinin İşlevsel Tepkileri. Türkiye IV. Biyolojik M¼cadele Kongresi, (26-29 Ocak 1999) . . Zir. Fak. Bitki Koruma B¼l. . . Basımevi, Adana, s. 121-130.
- TOMAS, J. W., Jr. 1972. Evaluation of *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae) as an Egg Parasitoid of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), Unpublished M.Sc. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge.
- TORGERSEN, T. R. and RYAN, R. B., 1981. Field Biology of *Telenomus californicus* Ashmead, An Important Egg Parasite of Douglas-Fir Tussock Moth. Ann. Entomol. Soc. Am. 74: 185-186.

- TSHERNYSHEV, W. B., and AFONINA, V. M., 1994. Optimal Light and Temperature Conditions for *Trichogramma evanescens* West. Rearing *Trichogramma* and Other Egg Parasitoid Cairo (Egypt), Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, n °73) pp. 173-175.
- UYGUN, N. and ATLIHAN, R., 2000. The Effect of Temperature on Developmental and Fecundity of *Scmnus levaillantii*. BioControl 45: 453-462.
- UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda Yumurta Parazitoiti *Trichogramma bassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Ungüvesi Yumurtalarında Konukçu Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, s. 431-439.
- VARDAROĞLU, A., 1954. İran'da Süne ile Yeni Mücadele Metodları: (Parazitlenme Yoluyla Mücadele) Ziraat Dergisi, Sayı:127, 26-29.
- VIKTOROV, G. A., 1968. The Influence of Density on the Sex Ratio of *Trissolcus grandis* (Hym.: Scelionidae). Zool. Zh. 4: 1035-1039.
- VIKTOROV, G. A., and N. I., KOCHETOVA, 1973. The Role of Trace Pheromones in the Regulation of Sex Ratio in *Trissolcus grandis* (Hym.: Scelionidae). Zhurnal Obshchei Biologii 34: 554-562.
- VOEGELÉ, J., 1981. Lutte Biologique Contre *Eurygaster integriceps* Put. OEPP 11 (2): s: 23-27.
- VOLKOFF, N., and COLAZZA, S., 1992. Growth Patterns of Teratocytes in the Immature Stages of *Trissolcus basalis* (Hym.: Scelionidae) an Egg Parasitoid of *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae). Int. J. Insect Morphol. 21: pp. 323-336.
- VORONIN, K. E., 1981. Ecological Aspects of the Behavior of Telenominia (Hym.: Scelionidae) ( V. P. PRISTAVUO editor). Insect Behavior as a Basis for Developing Control Measures Against Pests of Field Crop and Forest, Amer. Publ. Co. Put. Ltd. pp. 36-41.
- WAAGE, J. K., 1998. Süne ve Yakın Türlerin Mücadelesinde Yumurta Parazitoidlerinin Üretimi ve Salımı, I. Workshop Raporu, 6-9 Ocak 1998, Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, s. 15-33.

- WEBER, C. A., J. M., SMILANICK, L. E. EHLER, and ZALOM, F. G., 1996. Ovipositional Behavior and Host Discrimination in Three Scelionid Parasitoids of Stink Bugs. *Biological Control* 6: 245-252.
- WELZEN VAN, C. R. L. and WAAGE, J. K., 1987. Adaptive Responses to Local Mate Competition by the Parasitoid *Telenomus remous*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 21: 359-365.
- WERREN, J. H., 1980. Sex Ratio Adaptation to Local Mate Competition in a Parasitic Wasp. *Science* 208: 1157-1159.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1953. *The Principles of Insect Physiology*, 5 th Ed. Methuen, London. 546 p.
- WILSON, F., 1961. Adult Reproductive Behavior in *Assolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae). *Aust. J. Zool.* 9: pp. 739-751.
- WYLIE, H. G., 1966. Some Mechanisms That Affect the Sex Ratios of *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae) Reared From Superparasitized Housefly Pupae. *Canadian Entomologist* 98: 645-653.
- \_\_\_\_\_, 1973. Control of Egg Fertilization by *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae) When Laying on Parazitized House Fly Pupae. *Canadian Entomologist* 105: 709-718.
- \_\_\_\_\_, 1976. Interference Among Female of *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae) and Its Effect on Sex Ratios of Their Progeny. *Canadian Entomologist* 108: 655-661.
- \_\_\_\_\_, 1979. Sex Ratios Variability of *Muscidifurax raptator* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Canadian Entomologist* 111: 105-109.
- YEARGAN, K.V., 1980. Effects of Temperature on Developmental Rate of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 73: 339-342.
- YEARGAN, K.V., 1982. Reproductive Capabilities and Longevity of the Parasitic Wasps *Telenomus podisi* and *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 75: 181-183.

- \_\_\_\_\_, 1983. Effects of Temperature on Developmental Rate of *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae), a Parasite of Stink Bug Eggs. Ann. Entomol. Soc. Am. 76: 757-760.
- YILMAZ, T., 1995. Trakya Bölgesi'nde Süne (*Eurygaster* spp., Het.: Scutelleridae) Türlerinin Mücadelesine Yönelik Biyo-Ekolojik Kriterler Üzerinde Çalışmalar (Proje No: BKA/06-E-013 1 Yıl Raporu) Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü/Edirne.
- YÜKSEL, M., 1968. Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Yayılışı, Biyolojisi, Ekolojisi, Epidemiolojisi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zırai Muc. ve Kar. Gn. Md. Yayınları. No: 46, Teknik Bülten, Yenidesen Matb., Ankara, 255 s.
- YÜKSEL, M., 1969. Süne, *Eurygaster integriceps* Put. Zararı ve Kımıl *Aelia rostrata* Boh. Zararıyla Mukayesesi Üzerine Araştırmalar. Yeni Desen Matbaası, Ankara, 65 s.
- ZEREN, O., YİĞİT, A., ve M., GÜLLÜ, 1994. Süne *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Mücadelesinde Kullanılan İlaçların Laboratuar Koşullarında Yumurta Parazititleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'ye Etkileri. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, İzmir, s. 195-204
- ZOMORRODI, A. 1959. La Lutte Biologique Contre la Punaise du Blé *Eurygaster integriceps* Put. Par *Microphanurus semistriatus* Nees en Iran. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France, T. XXXVIII- N° 3 167-175.
- ZOMORRODI, A. 1979. Situation of the Cereal Bugs in Iran and Control Measures R.A.E., Abstr., 3367.
- ZWÖLFER, W., 1942. Anadolu'nun Zararlı Direnlerinin Tanınması Üzerinde Etüd II., Süne, (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Kendisinin Muhit Hayatının Faktörlere Karşı Olan Münasebetleri. Ziraat Vekaleti Neşriyatı, U. Sayı: 543, Nebat Hastalıkları Serisi 10, (Çeviren: M. A: Tolunay) Ankara, 66 s.

## ÖZGEÇMİŞ

Adana ilinin Tufanbeyli ilçesinde 1968 yılında doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi tamamladıktan sonra 1985 yılında Adana Erkek Lisesine başlayıp 1988 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünü kazandım ve 1992 yılında mezun oldum. Mezun olduğum yıl aynı fakültenin yüksek lisans sınavını kazandım. Yabancı dil hazırlık eğitimi tamamladıktan sonra bir yıl tarımla ilgili özel bir şirkette çalıştım. 1994-95 eğitim döneminde M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimime başladım. Ocak 1995 tarihinde M. K. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde Arş. Gör. olarak göreve başladım ve 1997 yılında yüksek lisans eğitimimi tamamladım. Aynı yıl Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde doktora eğitimime başladım. Evli ve bir çocuk babasıyım.

Ek Çizelge 1. Doğa çalışmalarının yürütüldüğü Gaziantep ilinin İslahiye ilçesine ait meteorolojik verileri

| Aylar | Yıllar    | Ortalama sıcaklık (°C) | En yüksek sıcaklık (°C) | En düşük sıcaklık (°C) | m <sup>2</sup> 'ye düşen yağış miktarı (kg) |
|-------|-----------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------|
| Mart  | 1999-2000 | 10.5                   | 16.3                    | 5.2                    | 96.3                                        |
|       | 2001      | 13.8                   | 19.3                    | 8.9                    | 68.1                                        |
|       | 2002      | 12.9                   | 18.8                    | 8.0                    | 140.8                                       |
| Nisan | 1999-2000 | 16.1                   | 21.8                    | 10.6                   | 60.9                                        |
|       | 2001      | 15.9                   | 21.7                    | 10.6                   | 61.2                                        |
|       | 2002      | 14.7                   | 19.4                    | 10.5                   | 167.9                                       |
| Mayıs | 1999-2000 | 21.6                   | 27.9                    | 14.7                   | 4.8                                         |
|       | 2001      | 18.9                   | 24.4                    | 13.5                   | 102.3                                       |
|       | 2002      | 21.3                   | 31.0                    | 11.7                   | 26.8                                        |