

**T.C**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SABİT ve DEĞİŞKEN SICAKLIK KOŞULLARININ SÜNENİN YUMURTA  
PARAZİTOİTİ, *Trissolcus semistriatus* (Nees) (HYMENOPTERA, SCELIONIDAE)  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**SADİ CAN BAŞA**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: PROF. DR. MÜJGAN KIVAN**

**TEKİRDAĞ-2019**  
**Her hakkı saklıdır.**

Prof. Dr. Müjgan KIVAN danışmanlığında, Sadi Can BAŞA tarafından hazırlanan ‘‘Sabit ve Değişken Sıcaklık Koşullarının Sünenin Yumurta Parazitoiti, *Trissolcus semistriatus* (Nees) (Hymenoptera, Scelionidae) zerine Etkileri’’ isimli bu çalışma aŐaęıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri BaŐkanı: Prof. Dr. Müjgan KIVAN

*İmza :*

ye: Prof. Dr. Meral FENT

*İmza :*

ye: Doç. Dr. Özgür SAğLAM

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### SABİT ve DEĞİŞKEN SICAKLIK KOŞULLARININ SÜNENİN YUMURTA PARAZİTOİTİ, *Trissolcus semistriatus* (Nees) (HYMENOPTERA, SCHELIONIDAE) ÜZERİNE ETKİLERİ

**Sadi Can BAŞA**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Müjgan KIVAN

Bu tezde laboratuvar ortamında sabit ( $25\pm 1$  °C) ve değişken ( $28-23\pm 1$  °C ve  $25-20\pm 1$  °C) sıcaklık,  $60\pm 10$  orantılı nem ve 14: 10 fotoperiyot koşullarında *Trissolcus semistriatus* (Nees)' un alternatif konukçusu *Graphosoma lineatum* (L.) yumurtaları üzerinde biyolojik parametrelerini ortaya koymak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. İnkübatör içerisinde doğadakinine benzer yüksek sıcaklıklar aydınlık (14 saat), düşük sıcaklıklar karanlık (10 saat) olacak şekilde ayarlanmıştır. Parazitoitin günlük ve toplam parazitlediği yumurta sayıları, ergin ömrü, ovipozisyon ve gelişme süreleri bakımından en başarılı sonucu  $28-23\pm 1$  °C değişken sıcaklık koşullarında verdiği tespit edilmiştir. Cinsiyet ve ergin çıkış oranlarında ise en iyi sonuç  $25-20\pm 1$  °C sıcaklıkta elde edilmiştir. Sonuç olarak  $28-23 \pm 1$  °C sıcaklığın *T. semistriatus*'un kitle üretiminde daha uygun olduğu kanısına varılmış ve ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *Trissolcus semistriatus*, *Graphosoma lineatum*, *Eurygaster integriceps*,  
değişken sıcaklık, sabit sıcaklık

**2019, 32 Sayfa**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF FLUCTUATING TEMPERATURE AND CONSTANT TEMPERATURES ON  
THE EGG PARASITOID OF SUNN PEST, *Trissolcus semistriatus* (Nees)  
(HYMENOPTERA, SCELIONIDAE).

**Sadi Can BAŞA**

Tekirdağ Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Main Science Division of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Müjgan KIVAN

In this thesis, a study has been carried out to determine some biological parameters of *Trissolcus semistriatus* (Nees) on alternative host, *Graphosoma lineatum* (L.) eggs at constant ( $25\pm 1$  °C) and fluctuating temperatures ( $25-20\pm 1$  and  $28-23\pm 1$  °C),  $60 \pm 10\%$  relative humidity, 14:10 photoperiod conditions in the laboratory. It was set up high temperatures as light (14 hours) and low temperatures as dark (10 hours). It was determined that the most successful results in terms of number of eggs per day, fecundity, adult life, oviposition time and development time were at  $28-23 \pm 1$  °C fluctuating temperature conditions. However the best results of emergence and sexual ratio were obtained at  $25-20 \pm 1$  °C. As a result, it was concluded that temperature of  $28-23 \pm 1$  °C was more suitable for mass production of *T. semistriatus* and for the first time this study has been demonstrated.

**Key words:** *Trissolcus semistriatus*, *Graphosoma lineatum*, *Eurygaster integriceps*, fluctuating temperature, constant temperature.

**2019, 32 Pages**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof. Dr. Müjgan KIVAN'a teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Yine çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatında çok daha başarılı olacağına inandığım kıymetli Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|  |            |
|--|------------|
| <b>ÖZET</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>ii</b>  |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....  | <b>iii</b> |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....  | <b>v</b>   |
| <b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....  | <b>vi</b>  |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....  | <b>1</b>   |
| <b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....  | <b>5</b>   |
| <b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....   | <b>10</b>  |
| 3.1. Materyal.....   | 10         |
| 3.1.1. <i>Trissolcus semistriatus</i> (Nees) (Hymenoptera, Scelionidae)..... | 10         |
| 3.1.2. <i>Graphosoma lineatum</i> (L.) (Hemiptera, Pentatomidae).....        | 11         |
| 3.2. Yöntem .....  | 12         |
| 3.2.1. <i>Trissolcus semistriatus</i> kültürü .....                          | 12         |
| 3.2.2. <i>Graphosoma lineatum</i> kültürü .....                              | 12         |
| 3.2.3. Farklı sıcaklıklarda biyolojik gözlemlerin yürütülmesi .....          | 15         |
| 3.3. Denemelerin Değerlendirilmesi .....                                     | 16         |
| <b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....   | <b>17</b>  |
| 4.1. Günlük Olarak Parazitlenen Yumurta Sayısı.....                          | 17         |
| 4.2. Toplam Parazitlenen Yumurta Sayısı.....                                 | 18         |
| 4.3. Ergin Ömrü .....  | 19         |
| 4.4. Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri .....           | 20         |
| 4.5. Gelişme Süresi .....  | 22         |
| 4.6 Ergin Çıkış Oranı .....  | 23         |
| 4.7 Cinsiyet Oranı .....   | 24         |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....  | <b>27</b>  |
| <b>6. KAYNAKLAR</b> .....  | <b>29</b>  |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....  | <b>32</b>  |

## ŞEKİL DİZİNİ

### Sayfa

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3.1. <i>Trissolcus semistriatus</i> dişisi.....   | 10 |
| Şekil 3.2. <i>Graphosoma lineatum</i> ergini.....   | 11 |
| Şekil 3.3. Yabani havuç ( <i>Daucus</i> sp.) otu üzerinden toplanan <i>Graphosoma lineatum</i> erginleri.....   | 13 |
| Şekil 3.4. <i>Graphosoma lineatum</i> erginlerinin yetiştirildiği kafesler ve iklim odası.....  | 13 |
| Şekil 3.5. Kafes içerisindeki besinler ve su petripleri.....  | 14 |
| Şekil 3.6. <i>Graphosoma lineatum</i> yumurtaları.....  | 14 |
| Şekil 3.7. Parazitli <i>Graphosoma linatum</i> yumurtaları ve çıkış yapamayan <i>T. semistriatus</i> ergin bireyi .....                                 | 16 |
| Şekil 4.1. Farklı sıcaklık koşullarında bir <i>T. semistriatus</i> dişisinin parazitlediği günlük ortalama yumurta sayıları .....                       | 17 |
| Şekil 4.2. Farklı sıcaklıklarda <i>T. semistriatus</i> ' un ömrü boyunca parazitlediği ortalama yumurta sayıları .....                                  | 19 |
| Şekil 4.3. Farklı sıcaklıklarda yürütülen denemelerde parazitlenmiş <i>G. lineatum</i> yumurtalarından ergin çıkış oranları.....                        | 24 |
| Şekil 4.4. Sabit ve değişken sıcaklık koşullarında parazitlenmiş <i>G. lineatum</i> yumurtalarından çıkış yapan ergin bireylerin cinsiyet oranları..... | 26 |

## ÇİZELGE DİZİNİ

### Sayfa

|  |    |
|--|----|
| Çizelge 4.1. Farklı sıcaklıklarda <i>T. semistriatus</i> ' un erginlerinin ortalama ömürleri.....  | 20 |
| Çizelge 4.2. Farklı sıcaklıklarda <i>T. semistriatus</i> dişisinin ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.....   | 21 |
| Çizelge 4.3. Farklı sıcaklıklarda <i>T. semistriatus</i> tarafından parazitlenmiş <i>G. lineatum</i> yumurtalarından ergin dişi ve erkek bireylerin gelişme süreleri.....            | 22 |
| Çizelge 4.4. Farklı sıcaklıklarda <i>G. lineatum</i> yumurtalarında <i>T. semistriatus</i> 'un yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama erkek, dişi sayıları ve cinsiyet oranı..... | 25 |



## 1. GİRİŞ

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer almaktadır. Uygun besin değerleri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besini durumundadır. Buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde % 53'tür. Başta unlu mamuller olmak üzere birçok gıda ve sanayi sektöründe kullanılmaktadır. (Anonim 2018) Türkiye buğday ekim alanı 2018/19 üretim sezonu itibarıyla dünya buğday ekim alanının %3,5'ini oluşturmaktadır (USDA 2018). 2017/18 üretim sezonu itibarıyla Türkiye buğday ekim alanı 76,7 milyon da olup 20,5 milyon ton üretim gerçekleşmiştir (TÜİK 2018).

Günlük beslenmemizde vazgeçilmez bir kaynak olan ve ekonomik olarak da önemli bir konuma sahip olan buğdayın verimini etkileyen faktörlerden biri Süne (*Eurygaster integriceps*) zararlıdır. 1980'lerden sonra Trakya bölgesinde salgınlar yaparak hububatın en önemli zararlısı durumuna geçen Süne, daha çok süt olum aşamasında buğday danesine zarar vermektedir. Bu zarar gluten proteininin parçalanmasına sebep olarak buğdaydan elde edilecek ürünlerde önemli kalite kayıplarına, dolayısıyla da verim düşmelerine sebep olmaktadır. Öyleki kontrol edilmediği takdirde bu kayıpların %100'e kadar ulaşabileceği ifade edilmiştir. Salgınlarla mücadelede ilk yıllarda entegre mücadele kapsamında kimyasal mücadele en çok kullanılan yöntem olmuştur.

Daha önceki yıllarda mücadelede uçak kullanımı söz konusuysen, 2001 yılından itibaren, özellikle Süne yumurta parazitoitlerinin etkin ve yaygın olduğu bölgelerden başlamak üzere yer aletleri ile mücadele yapılmaya başlanmıştır. Uçakla kimyasal uygulama 2006 yılından sonra tümüyle yasaklanmıştır (İslamoğlu ve ark., 2011). Yanlış uygulamalar doğal dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine neden olmuştur.

Süne ile entegre mücadele yaklaşımında bu zararlı böceğin doğal düşmanlardan yararlanmanın gerekliliği kaçınılmazdır. Doğal düşmanlar sünenin yüksek popülasyon oluşturmaya engel olan faktörler içinde önemli bir etkiye sahiptir. Sünenin birçok doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunlar; Hymenoptera takımına ait yumurta parazitoitleri, Diptera takımına ait nimf ve ergin parazitoitleri, birçok polifag predatörler ve entomopatojenlerdir.

Sünenin en etkili doğal düşmanı yumurta parazitoidi *Trissolcus* türleridir (Şimşek ve Yaşarakıncı 1986).

*Trissolcus* türleri genelde siyah renkte, 1-2 mm boyunda olup anten ucu dişide şişkin erkekte basittir. Dünyada çok geniş yayılma alanına sahiptir. Türkiye’de 17 *Trissolcus* türü belirlenmiştir. Bunlardan *Trissolcus semistriatus* (Nees) 'un dominant tür olduğu, Türkiye’de hemen her bölgede bulunduğu, Orta Doğuda hububat pentatomitlerinin en yaygın ve en önemli yumurta parazitoiti olduğu bilinmektedir (Memişoğlu, 1990). Bu türü sırasıyla *Trissolcus simoni* Mayr, *Trissolcus grandis* Thomson, *Trissolcus vassilievi* Mayr, *Trissolcus pseudoturesis* Rjachovsky, *Trissolcus rufiventris* Mayr, *Trissolcus djadetshko* Rjachovsky ve *Trissolcus manteroi* Kieffer türlerinin izlediği bildirilmiştir (Koçak ve Kılınçer 2001).

*Trissolcus* spp., kışı ergin halde söğüt, çınar, dut, ahlat, armut, badem, zeytin, ceviz ve akasya gibi ağaçların kabukları altında gizlenerek geçirirler (Lodos 1961). Sözkonusu parazitoitler Süne ovipozisyonu sonrası beslenme ve barınmanın dışında hayatlarını sürdürebilmeleri için alternatif konukçu böceklere ihtiyaç duyarlar. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda; Trakya Bölgesi’nde *Trissolcus* türlerinin Süneden sonra yaşamını sürdürebileceği konukçular olarak *Aelia rostrata* (Boh.), *A. furcula* (Fieb.), *Carpacoris pudicus* (Pd.), *Dolycoris baccarum* (L.), *Eurydema ornata* (L.), *Eysarcoris inconspicuus* (H.S.), *Holcostethus vernalis* W., *Nezara viridula* (L.), *Palomena viridissima* Pd., *Piezodorus lituratus* (F.), *Raphigaster nebulosa* (Pd.), ve *Psacasta exantematica* (Scop.) türlerinin bulunduğu bildirilmiştir (Kıvan 1998). Hatay ilinde de, *Apodiphus amygdali* (Germ.), *Carpacoris mediterraneus* (Tam.), *D. baccarum*, *E. ornata*, *Graphosoma lineatum* (L.), *G. semipunctata* (F.), *Holcostetus vernalis* ve *N. viridula* , türleri tespit edilmiştir (Tarla ve Doğanlar 1999). İç Anadolu Bölgesi’nde ise, *Trissolcus* türlerinin alternatif konukçularının *Aelia rostrata* (Boh.), *A. virgata* (Klug.), *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin), *Carpocoris fuscispinus* (Boh.), *C. mediterraneus*, *C. pudicus*, *Codophila pusio* (Kolenati), *C. varia* (Fabricius), *D. baccarum*, *Eurydema blandum*( Horvarth), *E. fieberi* (Schum), *E. oleraceum* (L.), *E. ornata*, *E. ventrale* (Kolenati), *Graphosoma lineatum*, *G. semipunctatum*, *Holcostethus vernalis*, *Palomena prasina* (L.) ve *Raphigaster nebulosa* türleri belirlenmiştir (Kodan ve ark. 2007).

*Trissolcus* türlerinin kitle üretim çalışmaları ülkemizde 1990’lı yıllardan sonra başlamış ve salımlar 1997 yılına kadar devam etmiştir. Bu yıllarda Antalya Narenciye ve

Seracılık Araştırma Enstitüsünde kitle üretimi yapılan *T. grandis*'in salımları yapılmış ancak geç salımdan dolayı bir başarı elde edilememiştir (Akıncı ve Soysal 1996). Daha sonra kitle üretim olanakları üzerine çalışmalar Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde devam etmiştir (Tarla 1997). Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü'nde üretilen yumurta parazitoiti *T. semistriatus*'un Gaziantep ili İslahiye ilçesinde doğaya salınmasıyla doğal parazitlenmeye % 0.7–28.3 oranında ilave bir parazitlenmenin sağlandığı tespit edilmiştir (Tarla ve Kornoşor 2003). “Ülkesel Süne Projesi” kapsamında *T. semistriatus*'un kitle üretim çalışmaları 2004 yılında Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde başlanmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Süne Mücadelesi Üst Kurulu'nun almış olduğu kararla 2007 yılında Konya'da, 2009 yılında da Kırklareli il müdürlüğü bünyesinde *T. semistriatus* kitle üretiminin yapılmasına karar verilmiş ve Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü teknik sorumluluğunda bu illerde *T. semistriatus*'un kitle üretim ve salım çalışmaları başlamıştır (İslamoğlu ve ark. 2008).

Laboratuvar şartlarında bütün yıl boyunca üretilebilen ve yılda birçok döl verebilen *D. baccarum*, *G. lineatum*, *E. ventralis*, *E. ornata* ve *E. oleraceum* 'un yumurtaları kullanılarak *T. grandis* ve *T. simoni* üretilebildiği ve bunların kitle üretiminde en uygun konukçunun *G. lineatum* olduğu bildirilmiştir (Suntsova ve Shrinyan 1976). *T. semistriatus* tarafından 8 Pentatomidae türünün (*Codophila varia* Fabricius, *D. baccarum*, *E. blandum*, *E. oleraceum*, *E. ornatum*, *E. ventrale*, *G. lineatum*, *G. semipunctatum* ) derin dondurucuda depolanan yumurtalarında parazitlenme oranları, depolama sürelerine göre farklılık bulunduğu ve parazitoitin en iyi parazitlemeyi *G. lineatum* yumurtalarında gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Sekiz konukçu içinde en iyi çıkış oranı yine *G. lineatum* yumurtalarında kaydedilmiştir (Kodan ve ark., 2009). Tekirdağ yöresinde doğadan toplanan süne (*E. integriceps*) ve çeşitli pentatomid türleri laboratuvar koşullarında üretime alınıp konukçu yumurtaları elde edilmiştir. *T. semistriatus* tarafından parazitlenmenin gerçekleştiği *E. integriceps*, *D. baccarum*, *G. lineatum*, *E. ornatum*, *C. pudicus*, *H. vernalis* türlerinde parazitlenme oranı, ergin çıkış oranı ve cinsiyet oranları incelenmiş, en yüksek parazitlemeyi % 94.8 ile *G. lineatum* sonrasında *E. integriceps*, *C. pudicus*, *D. baccarum* ve *H. vernalis* sırasıyla % 88.0, 87.3, % 83.6 ve % 80,8 oranlarıyla takip etmiştir. *E. ornatum* yumurtalarının parazitlenme oranı % 24.0 olup önemli derecede düşük bulunmuştur (Kıvanç ve Kılıç 2002).

Kitle üretimi yapılan böceğin yetiştirme ortamındaki sıcaklık, ışık, nem, hava ve toz üretimi etkileyen önemli faktörler içerisinde yer almaktadır. Bu faktörler ayrı ayrı veya

birlikte konukçu-parazitoit ve av-predatörün biyolojik ve davranışsal özelliklerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle bu faktörlerin doğal düşmandan maksimum verim alacak şekilde ayarlanması gerekmektedir. Sıcaklığın böceklerin çoğalmasını sınırlayan en önemli faktörlerden birisi olduğu bilinmektedir. Biyolojik mücadelede kullanılacak doğal düşman türlerinin kitle üretimlerinde ekonomik ve başarılı üretim yapabilmek için, uygun sıcaklık koşullarının ve bu koşullarda böceğin biyolojisinin belirlenmesi gerekir.

Bu tez çalışmasıyla, gündüz-gece sıcaklık değişimine benzer şekilde düzenli sıcaklık değişimlerinin *T. semistriatus*' un biyolojisi üzerinde ne gibi değişimlere yol açabildiği ortaya koyularak uygun üretim koşulları belirlenmiştir. Bu amaçla sabit ve değişken sıcaklıklarda parazitoitin günlük parazitlediği yumurta sayısı, toplam parazitlediği yumurta sayısı, gelişme süresi, ergin ömrü, ergin çıkış oranı, cinsiyet oranı, ovipozisyon, preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri gibi önemli biyolojik parametreleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**Memişoğlu (1990)**, *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758)'nin yumurta parazitoiti *T. semistriatus*'un 26°C ±1 sıcaklık, % 65±5 nem ve 18 saat ışıklandırma süresinde ortalama 12.41 gün yaşayan dişilerinin, ömrü boyunca ortalama 85.41 adet konukçu yumurtasının parazitlediklerini ve parazit çıkış oranının % 38.80-83.00 arasında değiştiğini, dişilerin ömrünün ilk üç gününde fazla sayıda yumurta parazitlediklerini, gelişme süresinin ise dışıde ortalama 14.77 gün, erkekte ise 12.46 gün olduğunu kaydetmiştir.

**Kıvan (1998)**, *T. semistriatus*'un biyolojisine ilişkin gözlemler yapmıştır. Trakya Bölgesinde süne kışlaklarından tarlalara gelen parazitoitin 9 döl verdiğini tespit etmiştir. Süneden sonra yaşamını sürdürebileceği 12 Pentatomidae türünün olduğunu ve laboratuvar koşullarında parazitoitin 1996 yılında 101.50, 1997 yılında 56.74 *E. intergriceps* yumurtasını parazitlediğini, parazitoit çıkış oranlarının sırasıyla %88.52 ve %95.34 olduğunu saptamıştır.

**Kıvan (1999)**, laboratuvar koşullarında *T. semistriatus*'un farklı yaşlardaki *E. intergriceps* yumurtalarını parazitleme yeteneğini araştırmıştır. Parazitlenme oranını 1 ve 2 günlük yumurtalarda, daha yaşlı olanlara göre daha yüksek saptamış, fakat çıkış yönünden değişiklik göstermediğini bildirmiştir.

**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 kaydetmiştir. *Trissolcus festiva* Viktorov ve *Trissolcus rufiventris* Mayr türlerinin *E. intergriceps* yumurtaları üzerinde 14, 28, 42, 84, 126 ve 168 adet yumurta düzeylerinde işlevsel tepkilerini belirleyerek, her üç parazitoit türünde de 3 yumurta paketi düzeyine kadar parazitlenen yumurta sayısının arttığını; parazitlenen yumurta oranlarının ise 2 yumurta paketinden itibaren (28 adet) azalma gösterdiğini saptamıştır.

**Kodan ve Gürkan (2000)**, *D. baccarum*'un günlük yumurtalarını -18 °C'de 5-245 gün depolanmasından sonra *T. grandis*'in biyolojik parametrelerini incelemeleri sonucu, tüm depolama sürelerinde parazitlenme oranı ve ergin çıkış oranının % 50'nin üzerinde olduğunu ve depolama süresi uzadıkça dişi parazitoit çıkış oranının azaldığını belirtmişlerdir. Depolama

süresi uzadıkça parazitoitlerin gelişme süreleri ve çıkış sürelerinin uzamakta olduğunu ortaya koymuşlardır.

**Torres ve ark. (2002)**, tarla ve laboratuvar koşullarında *T. brochymenae*'nin sabit ve değişken sıcaklıklarda, biyolojik parametrelerin ısı isteklerinin değişmediği, en düşük parazitlenme kapasitesinin 10-20 °C'de, en düşük yaşam uzunluğunun 25-35 °C'de ve en yüksek parazitlenme kapasitesini ise 20-30 °C'de gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

**Koçak ve Kılınçer (2002)**, Türkiye genelinde toplanan 2493 adet parazitlenmiş Süne yumurta paketinin 76 adedinden iki farklı *Trissolcus* türü elde edildiğini bildirmiş ve toplam olarak beş türü (*T. semistriatus*, *Trissolcus simoni* Mayr, *T. grandis*, *T. vassilievi* ve *Trissolcus pseudoturesis* (Rjach.) tek bir yumurta paketinde ikişerli olarak saptanmışlardır. *T. semistriatus* diğer dört tür ile ve yine *T. simoni* diğer dört tür ile; *T. grandis*, *T. vassilievi* ve *T. pseudoturesis* türlerinin ise sadece *T. semistriatus* ve *T. simoni* ile aynı yumurta paketinde yer aldığı tespit edilmiştir.

**Kıvan ve Kılıç (2002)**, yaptıkları çalışmada *T. semistriatus*'un konukçu tercihlerine bağlı olarak parazitlenme, ergin çıkışları ve eşey oranlarını araştırmıştır. Denemelerde kullanılan *E. integriceps*, *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Graphosoma lineatum* (L.), *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761), *Holcostethus vernalis* Wolff 1804 yumurtalarında parazitlenme oranları sırasıyla %88, %83.6, %94.8, %87.3 ve %80.8 olarak belirlenmiştir. En düşük parazitlenme oranı ise *Eurydema ornatum* (Linnaeus, 1758) (%24) yumurtalarında görülmüştür. *Nezara viridula* Linnaeus yumurtaları parazitoit tarafından parazitlenmemiştir. İstatistiki açıdan benzerlik gösteren parazitlenmiş yumurtalardan en yüksek ergin çıkış oranları *E. integriceps*, *D. baccarum*, *G. lineatum*, *C. pudicus*, *H. vernalis* türlerinde tespit edilmiştir. *E. ornatum* konukçu yumurtalarında ise en düşük ergin çıkış oranı (%45.8) ve en düşük eşey oranının (%0.2) görüldüğü belirlenmiştir.

**Tarla (2002)**, *Trissolcus semistriatus*'un farklı beş sıcaklıkta (18, 22, 26, 30 ve 34 °C 16:8 (A:K) ve %65±5 nem) süne yumurtalarında çeşitli biyolojik parametrelerini incelemesi sonucu, dişilerin yaşam süresi, ovipozisyon süresi, yumurtaların kararma süresi ve gelişme süresinin sıcaklık artışına bağlı olarak azaldığını belirtmiştir. Araştırmada kaydedilen bazı biyolojik özellikler sıcaklığa bağlı olarak birbirinden farklılık göstermiştir.

**Tarla ve Kornoşor (2003)**, *T. semistriatus* ile parazitlenmiş süne yumurtalarının dört

farklı yoğunlukta (650, 1300, 1950, 2600/dekar) İslahiye (Gaziantep)'de 2001-2002 yıllarında salım yapılan buğday tarlalarında salım yoğunluğuna bağlı olarak Süne yumurtalarında %56-59 doğal parazitlenmeye ilave olarak % 0.7-28.3 oranında parazitlenme arttığını kaydetmiştir. Bu çalışmada ayrıca Süne yumurta parazitlerinden *T. festivus*, *T. simoni*, *T. rufiventris* ve *Ooencyrtus* sp. tespit edilmiştir.

**Kıvan ve Kılıç (2004)**, yaptıkları çalışmada *T. semistriatus*'un farklı konukçu türleri ve farklı yaşlardaki konukçu yumurta tercihleri üzerine etkileşimleri araştırmıştır. *T. semistriatus* dişileri en yüksek parazitlenme oranı (%90-80) arasında kaydedilmiştir. Parazitoit en düşük parazitlenme oranı ise *E. ornatum* (%28.5) yumurtalarında gerçekleştirmiştir. 1, 2, 3, 4, 5 günlük *E. integriceps*, *D. baccarum*, *G. lineatum*, *H. vernalis*, *E. ornatum* konukçu yumurtaları ile yapılan denemelerde en yüksek parazitlenme oranı 3 günlük *E. integriceps*, *D. baccarum* ve 4 günlük *G. lineatum*, *H. vernalis* yumurtalarında görülmüştür. *T. semistriatus*'un kitlesel üretimde *D. baccarum* ve *G. lineatum* yumurtaları uygun olacağı belirlenmiştir.

**Kıvan ve Kılıç (2005a)**, bazı yabancıotların [arapbaklası (*Vaccaria pyramidata* var. *grandiflora*), kokarot (*Bifora radians*), macar fiği (*Vicia sativa*) ve küçük turp (*Rapistrum rugosum*)] bulunduğu veya bulunmadığı laboratuvar ortamında *E. integriceps* yumurtaları üzerinde *T. semistriatus*'un en yüksek parazitlenme oranının % 95.9 ile adi fiğde, en düşük oranın ise % 68.9 ile arap baklasında tespit edildiğidir ve ergin çıkış oranının % 89.9 ile en düşük arap baklasında bulunduğunu kaydetmiştir. Bitkinin varlığı belirgin biçimde parazitlenme oranını ve ergin çıkış oranını etkilemesine rağmen erkek ve dişilerin gelişme periyotları bitkilerden etkilenmemiştir. Sonuç olarak bazı bitkilerin repellent etkiye sahip oldukları kanısına varılmıştır.

**Kıvan ve Kılıç (2005b)**, farklı sıcaklık (20, 26 ve 32°C) değerlerinde *E. integriceps* yumurtaları üzerinde *T. simoni*'nin bir takım biyolojik parametrelerini incelemiştir. Dişinin ortalama parazitlediği yumurta sayısı 20,26 ve 32 °C sıcaklıklarda sırasıyla 50.1, 64.1 ve 68.1 olarak ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ise sırasıyla 14.3, 8.1, 6.1 ve 8.6, 4.8, 3.9 olarak belirlenmiştir. Ergin ömrü ise farklı sıcaklıklarda erkek bireyler için sırasıyla 15.1, 11.2, 8.8 dişiler için 24.2, 13.8 ve 11.1 olarak belirlenmiştir. Sıcaklık değerlerinin doğrudan parazitoitin parazitlenme sayısına, yaşam süresine, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri üzerine etkiye sahip olduğu kanısına varılmıştır.

**Kıvan ve Kılıç (2006a)**, farklı sıcaklık (17, 20, 26 ve 32°C) değerlerinde *T. semistriatus*'un yumurta bırakma ve yaşam tablosu parametrelerini konukçu *E. integriceps* yumurtalarında incelemiştir. Üreme oranı sıcaklık ile net bir kolerasyon göstermeden değişmiştir. 17°C-32°C sıcaklıklarda sırasıyla dişi başına toplam yumurta sayısı 52.0-116.4 ve dişilerin günlük yumurta bırakma sayısı 4.4-14.3 arasında belirlenmiştir. Sıcaklık arttıkça dişi ve erkek parazitoitlerin yaşam süreleri, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin azaldığı saptanmıştır. Denemelerde dişi parazitoitlerin tüm sıcaklık değerlerinde erkek parazitoitlerden daha uzun yaşam sürelerine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Kıvan ve Kılıç (2006b)**, 'ın yaptığı bir çalışmada *E. integriceps* yumurtası üzerinde *Trissolcus semistriatus*'un parazitizm ve cinsiyet oranlarının, yumurta kümesi büyüklüğü ve parazitlenme süresi ile önemli olarak değişmediğini saptamıştır. Bununla birlikte, bu oranlar artan çiftleşme süresi ile azalmış, parazitlenme ve cinsiyet oranı için en düşük değerler, sırasıyla, %54.50 ve 0.48 olarak 3 günlük çiftleşme süresinde elde edilmiştir. Araştırmacılar *T. semistriatus*' un kitle üretiminde 1 günlük çiftleşme sonrasında bir dişinin parazitlenmesi için 12-24 adetlik yumurta kümesine 24 saat süresince bırakılmasını önermiştir.

**Kıvan ve Kılıç (2006 c)**, yumurta parazitoiti *T. rufiventris* (Mayr) ve *T. simoni* (Mayr) gelişimi üzerine üç farklı sıcaklığın etkilerini incelemiştir. Dişi gelişme süresi, *T. rufiventris* için 32 °C'de 6.9, 20 °C'de 22.5 gün, *T. simoni* için 32 °C'de 9.2 gün, 20 °C'de 24.7 gün arasında değişmektedir. Her bir parazitoit türü için ortalama erkek gelişme süresi dişininkinden daha kısa olarak belirtmiştir. *T. rufiventris*'in ergin öncesi dönemlerinin *T. simoni*'ye göre daha hızlı geliştiğini kaydetmişlerdir. *E. integriceps* ile biyolojik mücadelede *T. rufiventris* türünün daha avantajlı olduğu kanısına varmışlardır.

**Shahrokhi (2006)**, Scelionidae parazitoitlerinin kitle üretiminde alternatif konukçu olarak *G. lineatum*'un kullanımının ümit var olduğunu, ayrıca laboratuvarında *Heracleum persicum* L. ve *Foeniculum vulgare* (Fenchel) gibi Umbellifera bitkilerin tohumlarında üretiminin kolay olduğunu ve başarılı bir şekilde *T. grandis*'in üretildiğini ortaya koymuştur.

**İslamoğlu ve ark. (2011)** ülkemizde buğdayın en önemli zararlılarından biri olan Süne, *Eurygaster* spp. (Heteroptera: Scutelleridae) ile 1928 yılında başlayan mücadele uygulamalarının günümüze kadar geçen süreçteki mücadele stratejilerini değerlendirmiştir.



**İslamoğlu ve Kornoşor (2011)**'un çalışmalarında 2, 3 ve 4 aylık sürelerde -21  C'de depolanan Süne yumurtalarının *T. semistriatus* ve *T. festiva* ile parazitlenme oranları, parazitlenen yumurtaların kararma süreleri, parazitoitlerin çıkış oranları ve eşey oranları belirlenmiştir. Depolama süresinin kararma süresine ve parazitlenme oranına etkisinin her iki parazitoit türünde de önemli olmadığı ve kararma sürelerinin 7.90 – 8.90 gün olduğu tespit edilmiştir. *T. semistriatus* ve *T. festivae* 2007 ve 2008 yıllarında en yüksek parazitlenmesi 2 ay depolanan yumurtalarda, en düşük parazitlenmesi ise 4 ay depolanan yumurtalarda olduğu belirlenmiştir. Her iki parazitoit türünde de depolama süreleri arttıkça parazitoit çıkış oranının azaldığı ve depolama süresinin parazitoit eşey oranlarına etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

**Gözüaçık ve Yiğit (2012)**, laboratuvar şartlarında ( $25 \pm 1$   C ve  $\% 65 \pm 5$  orantılı nem) ‘‘oklu tercih’’ düzeninde yürüttükleri çalışmada, yumurta parazitoiti, *T. semistriatus*'un *E. integriceps*, *D. baccharum*, *H. vernalis*, *E. ornata* ve *Piezedorus lituratus* (F.) türlerinin yumurtalarını parazitlemeye tercihleri (%) 8 günlük bir gözlem ile belirlenmiştir. *T. semistriatus*, *E. integriceps* ve diğer Pentatomidae türlerini sırasıyla ortalama  $\% 45.1 \pm 7.3$ ,  $\% 29.0 \pm 2.6$ ,  $15.6 \pm 2.8$ ,  $\% 5.7 \pm 6.3$  ve  $\% 4.6 \pm 1.9$  oranlarında parazitlemiştir. *T. semistriatus*'un *E. integriceps*'ten sonra en çok *D. baccharum* türünü tercih ettiği belirlenmiştir.

**Durlu Klbaş ve Uğur (2015)** bazı doğal düşmanların kitle üretiminde kalite kontrollerine yönelik biyolojik parametreleri belirlemiştir. Bunları kitle üretimini etkileyen faktörler, kitle üretiminde karşılaşılan sorunlar, faydalı böceklerde kalite özelliklerini belirleyen parametreler (genetik yapı, morfolojik yapı, davranış, böceğin biyokimyasal yapısı ve biyolojik özellikleri) olarak sınıflandırarak göz önüne alınmasını belirtmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini *Trissolcus semistriatus* (Nees) (Hymenoptera, Scelionidae) bireyleri ve *Graphosoma lineatum* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) bireyleri ile besini olarak kullanılan dereotu tohumu (*Anethum graveolens*), anason tohumu (*Pimpinella anisum*) ve böceklerin toplandığı yabancı havuç tohumu (*Daucus* sp.) oluşturmuştur.

##### 3.1.1. *Trissolcus semistriatus* (Nees) (Hymenoptera, Scelionidae)

*T. semistriatus* erginlerinin vücudu siyah renktedir. Vücut uzunluğu 0,8 ile 1,3 mm arasında değişiklik göstermektedir. Antenler kahverengi veya siyah renklidir. Coxa ve trochanter siyah, femur koyu kahverengi veya siyahtır. Tibianın tamamı kahverengidir. Tarsinin uç kısmı koyu kahverengi diğer tüm kısımları sarı renklidir Dişilerin antenleri 11 segmentli ve uç segmentleri şişkindir (Şekil 3.1.) Erkeklerde anten 12 segmentli olup basittir (Koçak ve Kılınçer 2002).



Şekil 3. 2. *Trissolcus semistriatus* dişisi

*T. semistriatus* doğada çiçek özleri ve nektarlı besinlerle beslenmektedir genel olarak güvem ağacı, çiçekli yabancı otların üzerinde daha sık rastlanılmaktadır. Yumurtalarını

konukçusu olan Süne ve onun alternatifi birçok pentatomid türünün yumurtları içerisine bırakmaktadır. *T. semistriatus*'un doğada sünenin yumurtlama döneminde kışlaklardan gelerek Trakya bölgesinde doğa koşullarında yılda 9 döl verdiği tespit edilmiştir (Kıvan 1998).

### 3.1.2. *Graphosoma lineatum* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae)

*Graphosoma lineatum* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae)'un vücut uzunluğu 9-11 milimetre arasında değişiklik göstermektedir. Vücudun üst kısmı geniş bir kalkanmış gibi görünür, temel rengi parlak kırmızıdır ve baştan itibaren pronotum ve scutellum üzerinde uzunlamasına 6 adet siyah bant bulunmaktadır (Şekil 3.2.). Vücudun ventrali birçok siyah noktayla süslenmiştir. Antenler siyah renktir. Alt türlere de bağlı olarak bacak rengi siyah veya kırmızı olabilir. Nimfler kırmızı-siyah çizgili desene sahip değildir ve çoğunlukla kahverengimsi veya grimsi renktedir.



Şekil 3.2. *Graphosoma lineatum* ergini

Kışı muhtelif yerlerde geçiren *G. lineatum* erginleri baharda buralardan çıkarak Apiaceae familyasına bağlı bitkilerin genaratif organlarını sokup emerek beslenmektedir. Dünyada paleartik bölgede yayılış gösteren bu tür ülkemizde birçok bölgede yayılış göstermekte olup serin bölgelerimizde yılda 1, güneyde ve sıcak bölgelerde 2-3 döl verebilmektedir.

## 3.2.Yöntem

### 3.2.1.*Trissolcus semistriatus* kültürü

Denemeler, Namık Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Ekonomik Entomoloji Laboratuvarında hali hazırda kültürü bulunan *T. semistriatus* bireyleri ile yürütülmüştür. Üretimler 60±10 orantılı nem ve 16: 8 fotoperiyot koşullarında, sabit sıcaklık olarak 25±1 °C' deki iklim odasında yapılmıştır (Kıvan 1998). Bu kültürde konukçu yumurtası olarak 1-3 günlük yumurtlar ve derin dondurucuda depolanmış *E. integriceps* ve *G. lineatum* yumurtaları kullanılmıştır. Ergin gıdası olarak filtre kağıdına (1×5 cm) emdirilmiş %30' luk bal solüsyonu 1x16 cm boyutunda cam tüplerde bulunan ergin parazitöitlere verilmiştir.

Parazitlenmiş yumurtalardan çıkan yeni nesil parazitöitler, tüplerin içine 1 dişi 2 erkek yani 1'e 2 oranında olacak şekilde bir gün boyunca çiftleşmeye bırakılmıştır. Çiftleşmiş parazitöitlere dişi başına 1 paket yumurta düşecek şekilde yumurta verilip bir gün beklenerek parazitöitlerin yumurtaları parazitlenmesi sağlanmıştır. Parazitli yumurtalar tüp içerisinde bırakılarak içerisindeki parazitöitler alınmış ve tekrar üretim amacıyla başka bir tüpe aktarılmıştır. Çiftleşmeye ve üretime bırakılan tüplerinin içerisine ergin gıdası günlük olarak verilmiştir. Tüpler üzerine çiftleşmeye ve üretime bırakılma tarihleri, tüp içerisindeki bireyin türü, dişi sayısı gibi bilgiler yazılarak tarih sırasına göre tüplük içerisine yerleştirilmiştir. Günlük olarak tüm tüpler sırasıyla kontrol edilerek yeni bireylerin çıkışına bakılmış, çıkış yapmış bireyler alınarak çiftleşmeye bırakılmıştır. Tüm parazitli yumurtalardan erginlerin çıkış yaptığı eski tüpler boşaltılmıştır.

### 3.2.2.*Graphosoma lineatum* kültürü

*T. semistriatus* yetiştirilmesinde *G. lineatum*'un uygun bir konukçu olduğu çeşitli çalışmalarda belirtildiği için laboratuvar çalışmalarında konukçu olarak bu tür tercih edilmiştir (Kıvan ve Kılıç 2005). Denemelerde kullanılacak konukçu yumurtası üretimi için *G. lineatum* erginleri, Tekirdağ Süleymanpaşa ve Balıkesir Susurluk ilçelerindeki Apiaceae familyası bitkilerinden, özellikle Yabani havuç (*Daucus* sp.) üzerinden toplanmıştır (Şekil 3.3). Bireyler 25±1 °C sıcaklık, 60±10 orantılı nem ve 16: 8 fotoperiyot koşullarına sahip iklim odasında kültüre alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Yabani havuç (*Daucus* sp.) otu üzerinden toplanan *Graphosoma lineatum* erginleri



Şekil 3.4. *Graphosoma lineatum* erginlerinin yetiştirildiği kafesler ve iklim odası

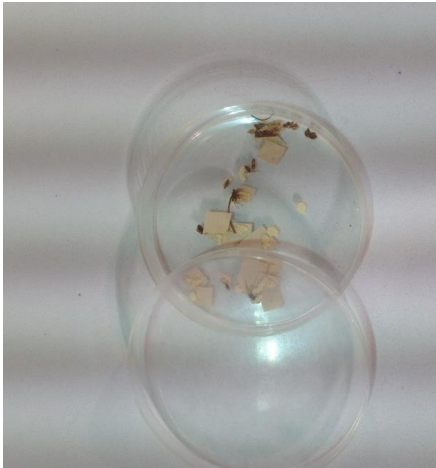
Erginler tabanında besin olarak dereotu tohumu (*Anethum graveolens*), anason tohumu (*Pimpinella anisum*) ve böceklerin toplandığı yabani havuç tohumu (*Daucus* sp.) bulunan, 20×27 cm boyutlarındaki plastik kavanozlara 15-20 birey dişi-erkek sayıları eşit olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu kafeslere su ihtiyacını karşılamak için saf su emdirilmiş pamuk ve üzerinde kurutma kağıdı bulunan ikişer adet 5.5 cm çapında plastik petri konulmuştur (Şekil

3.5). Kafeslerin içine böceklerin yumurta bırakmaları için üst kapaktan tabana kadar uzanan 4 adet kağıt şerit asılmıştır.



**Şekil 3.5.** Kafes içerisindeki besinler ve su petrileri

Günlük olarak bırakılan yumurtalar toplanarak parazitoit üretimi ve denemelerde kullanılmıştır (Şekil 3.6). Elde kalan fazla yumurtalar daha sonra üretimde kullanılmak üzere  $-20^{\circ}\text{C}$ ' deki derin dondurucuda depolanmıştır.



**Şekil 3.6.** *Graphosoma lineatum* yumurtaları

### 3.2.3.Farklı sıcaklıklarda biyolojik gözlemlerin yürütülmesi

Denemeler  $60\pm 10$  orantılı nem ve 14: 10 fotoperiyot koşullarında, sabit  $25\pm 1$  °C sıcaklıktaki iklim odasında ve değişken  $25-20\pm 1$  °C ve  $28-23\pm 1$  °C sıcaklık koşullarına ayarlanmış inkübatörlerde yürütülmüştür. Yüksek sıcaklıklar (14 saat) aydınlık, düşük sıcaklıklar (10 saat) karanlık saatlere göre ayarlanarak bir çeşit gündüz-gece düzeni sağlanmıştır. Değişken sıcaklıkta yürütülen denemelerde inkübatör içerisinde sıcaklık geçişleri ani şekilde yaklaşık olarak 3-5 dk içerisinde sağlanmıştır.

Cam tüpler içine yeni çıkış yapmış bireylerden bir dişi iki erkek parazitoit olacak şekilde yerleştirilerek, 1-3 günlük konukçu yumurtası ve ergin besini verilmiştir. Dişilere parazitlenmeleri için ilk üç gün üçer paket, 22. güne kadar ikişer paket daha sonra ölünceye kadar parazitlenen yumurta sayısı azaldığı için birer paket yumurta verilmiştir.

Günlük kontrollerle; verilen konukçu yumurta sayısı ve veriliş tarihi, parazitlenmeyen yumurtalardan çıkış yapan nimf sayısı, parazitli yumurtalardan çıkan parazitoitlerin sayısı, cinsiyeti ve çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Ölen bireyler not edilmiş ve tüpler içerisinden alınmıştır. Dişi yaşıyorken iki erkek bireyin de ölmesi durumunda bir adet yeni çıkış yapmış erkek birey ilave edilerek dişi erkeksiz bırakılmamıştır. Bu şekilde üç farklı sıcaklık değeri için 20'şer tekerrür hazırlanmıştır. Kararma olup parazitoit çıkışı olmayan yumurtlar binoküler altında iğne ile açılarak kontrol edilmiştir. İçerisinde parazitoit olan bireyler parazitlenmiş yumurta sayısına ilave edilmiştir (Şekil 3.7). Elde edilen veriler hesaplanarak, *T. semistriatus*' un toplam parazitlediği yumurta sayısı, günlük parazitlenen yumurta sayısı, gelişme süreleri, ergin çıkış oranı, cinsiyet oranı, ergin ömrü, ovipozisyon, preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri gibi önemli biyolojik parametrelerin tespiti yapılmıştır.



**Şekil 3.7.** Parazitli *Graphosoma linatum* yumurtaları ve çıkış yapamayan *T. semistriatus* ergin bireyi

### 3.3. Denemelerin Değerlendirilmesi

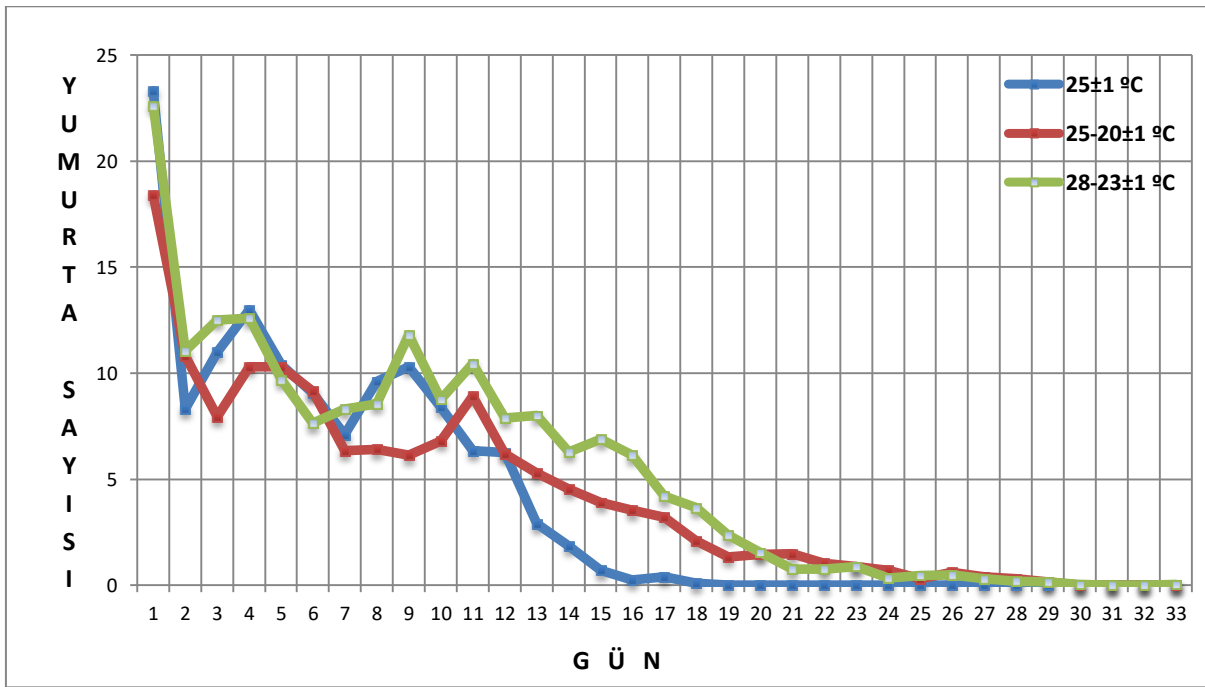
Farklı sıcaklık koşullarında elde edilen *T. semistriatus*'un parazitlediği toplam yumurta sayısı, erkek ve dişi gelişme süreleri, ergin çıkış oranı, cinsiyet oranı, ergin ömrü, ovipozisyon, preovipozisyon ve postovipozisyon sürelerine ilişkin veriler varyans analizi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Farklılığın önemli olduğu durumlarda Tukey testi ile gruplar oluşturulmuştur ( $p < 0,05$ ) (SPSS 2006).



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Günlük Olarak Parazitlenen Yumurta Sayısı

*T. semistriatus* dişisinin farklı sıcaklık ortamlarında ölünceye kadarki süreçte günlük olarak parazitlediği yumurta sayıları Şekil 4.1’de verilmiştir. Bir dişi 1. günde sabit  $25\pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ortalama 23.3 adet, değişken sıcaklıklar  $25-20\pm 1^\circ\text{C}$ ’de 18.4 ve  $28-23\pm 1^\circ\text{C}$ ’de 22.6 adet yumurta parazitlemiştir. 2. günde sabit  $25\pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta 8.3 adet, değişken sıcaklıklar  $25-20\pm 1^\circ\text{C}$ ’de 10.8 adet ve  $28-23\pm 1^\circ\text{C}$ ’de 11.05 adet yumurta parazitlemiş olup parazitlenen yumurta sayılarında birinci güne göre düşüş gözlenmiştir (Şekil 4.1.1).



Şekil 4.1. Farklı sıcaklık koşullarında bir *T. semistriatus* dişisinin parazitlediği günlük ortalama yumurta sayıları

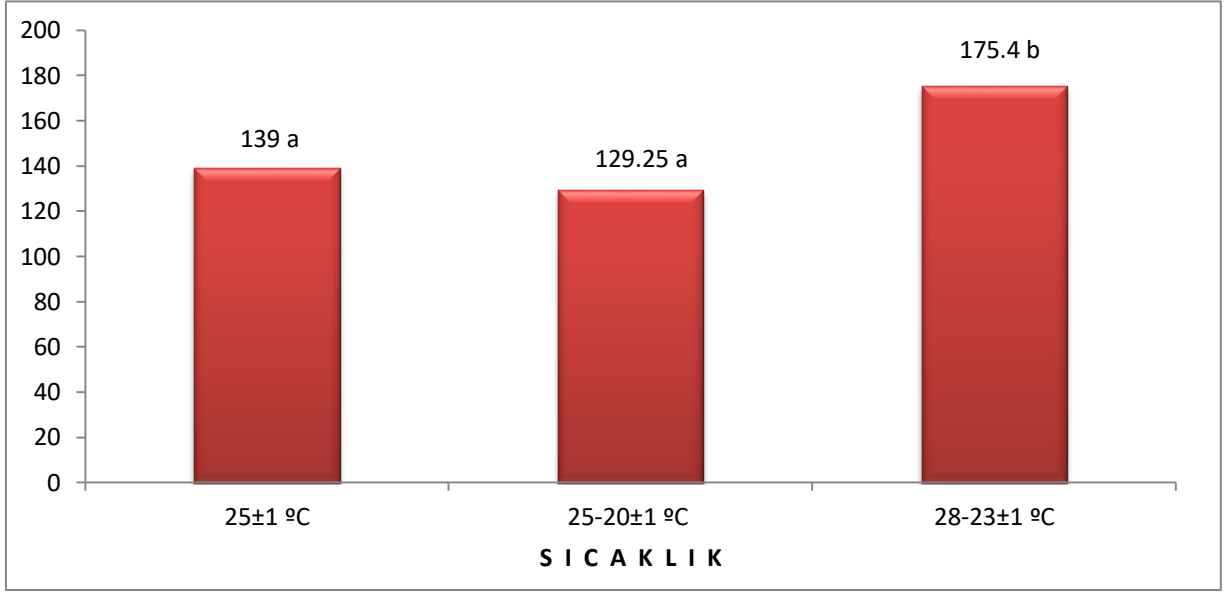
Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, çalışmanın yürütüldüğü tüm sıcaklıklarda parazitoitin ovipozisyon döneminin ilk dört gününde bıraktığı yumurta sayısının en yüksek olduğu gözlenmiştir. Parazitoitin ömrünün kalan kısmında günlük bıraktığı yumurta sayıları parazitoitin yaşıyla ters orantılı olarak azalmıştır. *T. semistriatus*’un sabit  $25\pm 1^\circ\text{C}$  ve değişken

25-20±1 °C ve 28-23±1 °C sıcaklıkta tüm tekerrürlerde sırasıyla 10, 11 ve 18. günlere kadar mutlaka parazitlenme yapmış fakat bugünlerden sonra düşüşler başlamıştır. Parazitlenmenin sona erdiği gün 25, 25-20 ve 28-23±1 °C sıcaklıklarda sırasıyla 18, 29 ve 33. gün olmuştur. Parazitoitin ömrü boyunca üç farklı sıcaklıkta günlük olarak bıraktığı yumurta sayıları incelendiğinde en iyi performansı 28-23±1 °C’ de değişken sıcaklık koşullarında verdiği gözlenmiştir. Bunu sırasıyla 25-20±1 °C değişken ve 25±1 °C sabit sıcaklık değerlerinde yürütülen denemeler izlemiştir.

Kodan (2007) 25±1 °C, %70±5 nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık laboratuvar koşullarında yumurta parazitoidi *T. semistriatus*’un ömrünün birinci gününde % 16.10 ile en yüksek parazitlenme oranını elde etmiş ve daha sonraki günlerde parazitlenme oranının düştüğünü bildirmiştir. Araştırmacı, *T. semistriatus*’un yaşamının 31. gününe kadar parazitlenme yapabildiğini, yaşamının ilk on gününde verilen yumurtaların ortalama % 67.32’sini, yaşamının son 21 gününde ise % 32.68’ini parazitlediğini kaydetmiştir.

#### **4.2. Toplam Parazitlenen Yumurta Sayısı**

Sabit (25±1 °C) ve değişken (25-20±1 °C ve 28-23±1 °C) sıcaklık koşullarında yürütülen denemelerde *T. semistriatus*’ un ömrü boyunca parazitlediği ortalama yumurta sayıları Şekil 4.2’de verilmiştir. Parazitoit ömrü boyunca sırasıyla ortalama 139, 129.25 ve 175.4 adet yumurta parazitlediği belirlenmiştir. Kararmış olup parazitoit çıkışı olmayan yumurtlar kontrol edilerek içerisinde parazitoit olan bireyler parazitli yumurta sayısına ilave edilmiştir.



**Şekil 4.2.** Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*' un ömrü boyunca parazitlediği ortalama yumurta sayıları

\* Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında Tukey testine göre istatistiksel açıdan farklılık yoktur ( $p \leq 0.05$ ).

Şekil 4.2'de görüldüğü üzere, 25±1 °C ve değişken 25-20±1 °C sıcaklıkta istatistiksel açıdan farklılık yokken 28-23±1 °C'de fark görülmüştür. 28-23±1 °C sıcaklıkta parazitoitin parazitlenmiş olduğu yumurta sayısı artmış ve böylece toplam parazitlenen yumurta sayıları bakımından daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Tarla (2002) 18, 22, 26, 30 ve 34 °C sıcaklıkta *T. semistriatus*'un yaşamı süresince ortalama sırasıyla 111.0, 120.9, 117.5, 114.2 ve 91.6 adet süne yumurtasını parazitlediğini ve istatistiksel olarak sadece 34 °C sıcaklık ile diğer sıcaklıklar arasında fark bulunduğunu, bu sıcaklıkta parazitlenen yumurta sayısının düştüğünü saptamıştır. Kodan (2007)'a göre laboratuvar koşullarında 25±1 °C'de yaşamı boyunca *T. semistriatus* 173.7, *T. grandis* 151.6'dan daha fazla sayıda *G.lineatum* yumurtası parazitlenmiştir.

### 4.3. Ergin Ömrü

Farklı sıcaklık koşullarında yürütülen denemelerde *T. semistriatus*' un erkek ve dişi bireylerinin ortalama ömrü Çizelge 4.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*' un erginlerinin ortalama ömürleri

| Sıcaklık (°C) | Ergin Ömrü (Gün) |           |
|---------------|------------------|-----------|
|               | Dişi             | Erkek     |
| 25±1          | 17.85 a          | 12.40 a   |
| 25-20±1       | 19.4 a           | 15.975 ab |
| 28-23±1       | 33 b             | 16.325 b  |

\* Aynı sütun içinde aynı harfli taşıyan ortalamalar arasında Tukey testine göre istatistiksel açıdan farklılık yoktur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4. 1'de görüldüğü gibi, en uzun dişi ve erkek ergin ömrü 28-23±1 °C değişken sıcaklık koşullarında gözlenmiştir. Bu sıcaklık değerinden sonra en uzun ergin ömrü sırasıyla 25-20±1 değişken ve 25+1 °C sabit sıcaklıkta yürütülen denemede gözlenmiştir. ,

Kıvan ve Kılıç (2005) 20, 26 ve 32°C sabit sıcaklık değerlerinde *E. integriceps* yumurtaları üzerinde *T. simoni*'nin ergin ömrünün erkek bireyler için sırasıyla 15.1, 11.2, 8.8 dişiler için 24.2, 13.8 ve 11.1 gün olarak belirlenmiştir. Parazitoit ve konukçu türü farklı olmasına rağmen benzer sabit 25 °C sabit sıcaklıkta ki erkek ve dişi birey sayıları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Tarla (2002) *E. integriceps* yumurtalarında 18, 22, 26, 30 ve 34 °C'deki 5 farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus*'un dişi ve erkek ömrünü sırasıyla 67.9, 31.4, 16.2, 14.9 ve 10.9 gün ve 34.8, 20.5, 11.7, 12.9 ve 8.8 gün olarak kaydetmiştir. Aynı araştırmacı (1997), 25 °C ve %60 nemde erginlerin balla beslenmesi sonucu dişilerin 26.66 ve erkeklerin 23.26 gün yaşadığını tespit etmiştir.

#### **4.4. Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri**

*T. semistriatus*'un 25, 25-20 ve 28-23±1 °C sıcaklıkta ortalama ovipozisyon süresinin sırasıyla 13.15, 16.75 ve 22.25 gün, postovipozisyon sürelerinin ise sırasıyla 4.7, 2.6 ve 10.7 gün olduğu belirlenmiştir. Ovipozisyon süresi en uzun 28-23±1 °C ve en kısa ise 25±1 °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Ovipozisyon, ve postovipozisyon süreleri istatistiksel olarak 25-

20±1 °C ve sabit 25±1 °C sıcaklıklar arasındaki fark önemsiz (Tukey p≤0,05), 28-23±1 °C sıcaklıkta ise diğerlerinden farklı olduğu belirlenmiştir.

*Trissolcus* erginleri yumurtadan çıkar çıkmaz, konukçu yumurtası bulduğunda hemen parazitleme kabiliyetindedirler. Tarla ve Doğanlar (1999) Schwartz (1974)'e atfen Wilson (1961) ve Safavi (1968)'nin Scelionidae familyasına ait türlerin dişi bireylerinin yumurtadan çıktıktan hemen sonra çiftleştiklerini belirtmektedirler. Böylece bu parazitoitlerde preovipozisyon süresi bulunmamaktadır. Çalışmada parazitoitin ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri belirlenmiştir.

Yürütülen denemelerden elde edilen dişi bireyin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus* dişisinin ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri

| Sıcaklık (°C) | Süre (Gün)     |             |                 |
|---------------|----------------|-------------|-----------------|
|               | Preovipozisyon | Ovipozisyon | Postovipozisyon |
| 25±1          | 0              | 13.15 a     | 4.7 a           |
| 25-20±1       | 0              | 16.75 a     | 2.6 a           |
| 28-23±1       | 0              | 22.25 b     | 10.75 b         |

\* Aynı sütun içinde aynı harfli taşıyan ortalamalar arasında Tukey testine göre istatistiksel açıdan farklılık yoktur (p≤0.05).

Tarla (2002) *E. integriceps* yumurtalarında 18, 22, 26, 30 ve 34 °C'deki 5 farklı sıcaklıklarda % 65±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlatmada *T. semistriatus*'un ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin sırasıyla 37.9, 24.9, 15.3, 10.7, 10.1 ve 30.0, 6.5, 2.0, 4.2, 0.8 gün olduğunu kaydetmiştir. Bizim çalışmamızda *T. semistriatus*'un 25 °C sıcaklıkta ortalama ovipozisyon süresinin 13.15 ve postovipozisyon süre ise 4.7 gün olduğu belirlenmiştir. Aynı

araştırmacı ovipozisyon, postovipozisyon ve yaşam sürelerinin parazitoit türü, verilen konukçu yumurtası sayı ve süresi, konukçu yumurtasının kalitesi ve sıcaklığa bağlı olarak değişebileceğini vurgulamıştır.

#### 4.5. Gelişme Süresi

Dişi bireylerin 25, 25-20 ve 28-23±1 °C sıcaklıkta ergin öncesi dönemlerinin konukçu yumurtası içerisinde ortalama gelişme sürelerinin (yumurta+larva+pupa) sırası ile 12.03, 14.07 ve 11.18 gün, erkek bireylerde ise 14.67, 18.00 ve 14.11 gün olduğu belirlenmiştir (izelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Farklı sıcaklıklarda *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş *G. lineatum* yumurtalarından ergin dişi ve erkek bireylerin gelişme süreleri

| Sıcaklık (°C) | Gelişme Süresi (Gün) |         |
|---------------|----------------------|---------|
|               | Erkek                | Dişi    |
| 25±1          | 12.03 b              | 14.67 b |
| 25-20±1       | 14.07 c              | 18.00 c |
| 28-23±1       | 11.18 a              | 14.11 a |

\* Aynı sütün içinde aynı harfli taşıyan ortalamalar arasında Tukey testine göre istatistiksel açıdan farklılık yoktur ( $p \leq 0.05$ ).

Yürütülen denemelerde *T.semistriatus*'un erkek bireyleri gelişme sürelerini dişilerden daha önce tamamlayarak 25, 25-20 ve 28-23±1 °C sıcaklıklarda sırasıyla yaklaşık 2.5, 4 ve 3 gün önce konukuyu terketmişlerdir. Parazitoitlerin hem dişi hem erkek bireylerinin ergin öncesi dönemlerinin konukçu yumurtası içerisinde ortalama gelişme süresini en uzun 25-20±1 °C'de ve en kısa sürede ise 28-23±1 °C sıcaklıkta tamamlanmıştır. Sıcaklığın parazitoit gelişimi üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tukey  $p \leq 0.05$ ).

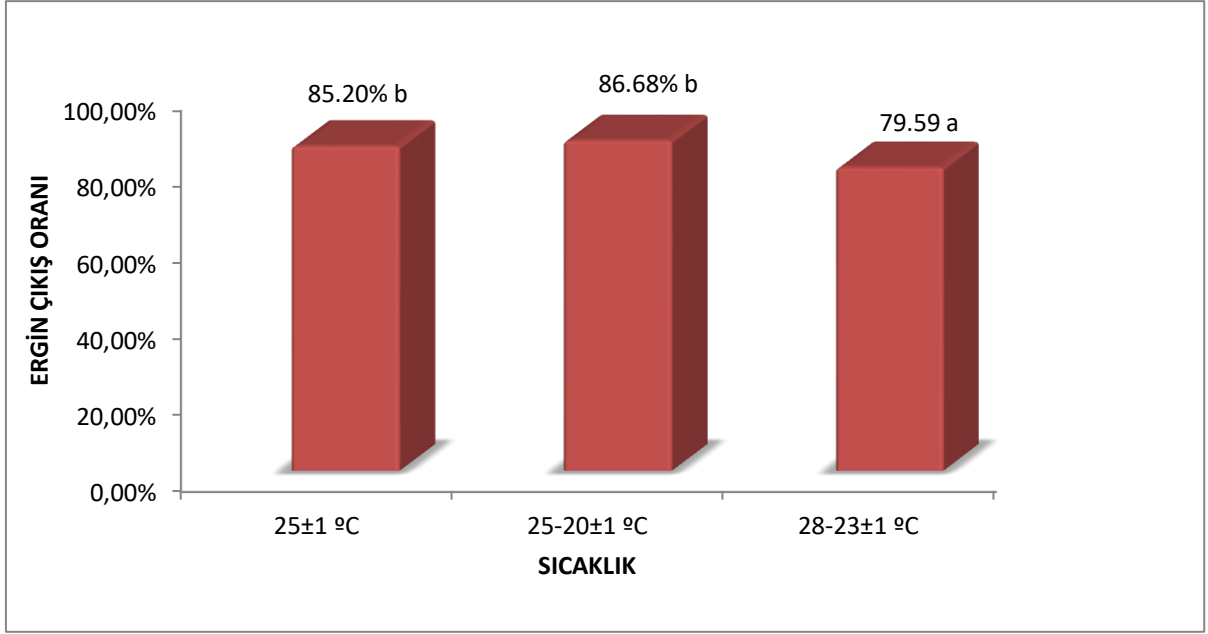
Kıvan ve Kılıç (2006c), yumurta parazitoiti *T. rufiventris* (Mayr) ve *T. simoni* (Mayr)  farklı sabit sıcaklıkta gelişme süreleri incelemiş, dişi bireylerde *T. rufiventris* için 32 °C'de

6.9, 20 °C'de 22.5 gün, *T. simoni* için 32 °C'de 9.2 gün, 20 °C'de 24.7 gün arasında değiştiğini gözlemlemiştirlerdir. *T. rufiventris* dişisi için 15.5 °C' lik gelişme eşiği üzerinde 125.0 gün-derece, erkeği için 15.3 °C' nin üzerinde 111.1 gün-dereceye gereksinimi olduğunu tespit etmişlerdir. *T. simoni*' nin en düşük gelişme eşiği ve termal konstant gereksinimi dişi bireyi için sırasıyla 12.5 °C ve 166.7 gün-derece, erkek bireyi için 12.0 °C ve 166.7 gün-derece olarak bulmuşlardır. Her bir parazitoit türü için ortalama erkek gelişme süresi dişininkinden daha kısa olduğunu belirtmişlerdir.

Memişoğlu (1990) 26±1 ° C sıcaklık, %65±5 nem ve 18 saat aydınlanma süresi koşulda *T. semistriatus* 'un *Eurygaster maura* yumurtasında gelişme süresi (yumurtadan ergine); dişide ortalama 14.77±0.13 (13-18) gün, erkekte ise 12.46±0.18 (10-16) gün olarak tespit etmiştir. Kıvanç ve Kılıç (2004) 26 °C'de *E. integriceps*, *G. lineatum*, *D. baccarum* ve *C. pudicus* yumurtalarında *T. simoni* bireylerinin gelişme sürelerini incelemiştir. *G. lineatum* yumurtalarında dişi birey 11.5, erkek 11.3 gün olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada araştırmacılar *G. lineatum* yumurtalarında dişi ve erkek gelişme sürelerini benzer (11.5-11.3) bulmalarına rağmen, yürüttüğümüz 25±1 °C'deki çalışmada bu değerler *T. semistriatus* için 14.67, 12.03 (dişi-erkek) olarak belirlenmiştir. Burada dişi ve erkek gelişme süreleri yönünden bizim çalışmamıza göre erkek bireylerin gelişme sürelerinde birbirine benzerlik gösterir iken dişi gelişim sürelerinde 3 günlük bir fark görülmektedir. Buradaki farkın sıcaklığın çalışmamızdan 1 °C yüksek olması ve parazitoit türünün farklı olmasından meydana geldiği düşünülmektedir. Tarla (2002) süne yumurtasında farklı sıcaklıklarda (18, 22, 26, 30 ve 34 °C) *T. semistriatus* dişilerinin gelişme sürelerinin 22.6, 17.7, 10.8, 9.2 ve 7.1 gün, erkek parazitoitlerde ise sırasıyla 20.7, 15.5, 9.1, 8.2 ve 6.1 gün olduğunu belirlemiştir. Burada 26 °C'de elde edilen dişi ve erkek bireylerdeki değerlerle bizim çalışmamızda bulunan sabit 25 °C sıcaklık arasında 3 günlük bir fark göstermektedir. Bu durumda konukçu yumurtaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.6. Ergin Çıkış Oranı

*T. semistriatus*'un sabit (25±1 °C) ve değişken (25-20±1 °C ve 28-23±1 °C) sıcaklıkta parazitlenmiş olduğu *G. lineatum* yumurtalarından çıkış yapan erginlerin çıkış oranları sırasıyla ortalama % 85.20, % 86.68 ve % 79.59 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).



**Şekil 4.3.** Farklı sıcaklıklarda yürütülen denemelerde parazitlenmiş *G. lineatum* yumurtalarından ergin çıkış oranları

\* Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında Tukey testine göre istatistiksel açıdan farklılık yoktur ( $p \leq 0,05$ ).

Kodan (2007)'in laboratuvar ortamında  $25 \pm 1$  °C sıcaklık,  $70 \pm 5$  nem ve 16 saatlik aydınlanma süresi koşullarında yaptığı çalışmada, *T. semistriatus* tarafından parazitlenmiş *G. lineatum* yumurtalarından ortalama ergin çıkış oranı % 17.50 ve 93.04 arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Bu çalışmada çıkış oranı birinci günde % 93.04 olmuş ve en son çıkışın olduğu 28. günde % 17.50 gerçekleşmiştir. Günlere göre incelediğimizde ikinci günde çıkış oranında düşüş olmuş, daha sonra açılan yumurta sayısı yükselmiş ve daha sonraki günlerde açılış oranı inişli çıkışlı gerçekleşmiştir. *T. semistriatus* 31. güne kadar parazitleme yapabilmesine rağmen (26. gün hariç), 28. günden sonra parazitli yumurtalardan çıkış olmamıştır. Ayrıca 24. günde parazitlenme olmasına rağmen bu yumurtalardan da çıkış gerçekleşmemiştir.

#### 4.7. Cinsiyet Oranı

*T. semistriatus*'un 25, 25-20 ve 28-23  $\pm 1$  °C sıcaklıklarda yaşam süresince parazitlenmiş olduğu yumurtalardan ortalama erkek ve dişi birey sayıları ve cinsiyet oranı Çizelge 4.4'de görülmektedir.

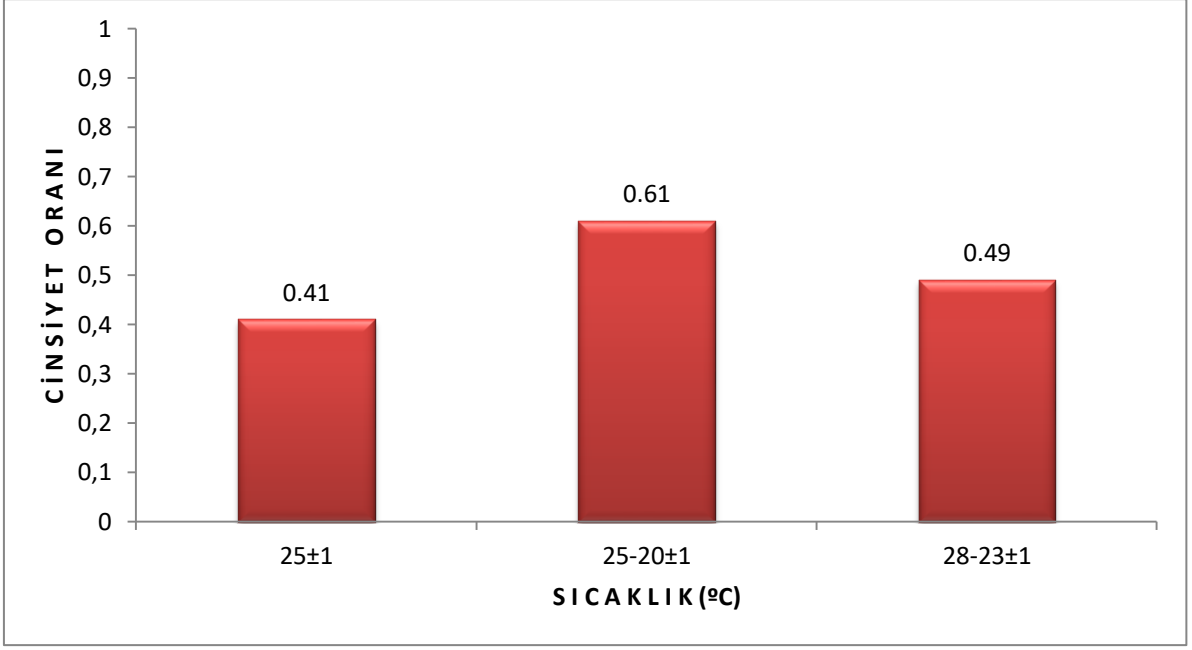


**Çizelge 4.4.** Farklı sıcaklıklarda *G. lineatum* yumurtalarında *T. semistriatus*'un yaşamı boyunca meydana getirdiği ortalama erkek, dişi sayıları ve cinsiyet oranı

| Sıcaklık (°C) | Erkek | Dişi  | Cinsiyet oranı (D/ E+D) |
|---------------|-------|-------|-------------------------|
| 25±1          | 63    | 47.95 | 0.41                    |
| 25-20±1       | 43.7  | 76.7  | 0.61                    |
| 28-23±1       | 74.75 | 64.85 | 0.49                    |

Parazitoidin 25, 25-20 ve 28-23 ±1 °C' de ömrünün ilk 7 gününde (1. Gün hariç) parazitlediği yumurtalarından dişi birey çıkış oranının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu sıcaklıklarda parazitli yumurtalardan çıkış yapan erkek birey sayısı tüm tekerrürlerde sırasıyla ortalama 63, 47.7 ve 74.75 adet olduğu, dişi sayısının ise 47.95, 76.7 ve 64.85 adet olduğu belirlenmiştir. Birinci günde erkek birey çıkışlarının fazla olmasının sebebi *Trissolcus* türlerinde döllenmiş yumurtalardan hem erkek hem de dişi, döllemsiz yumurtalardan ise sadece erkek bireylerin meydana gelmesidir (arrhenotoky). Yani dişi birey çiftleşmeden parazitleme yapmış ise o yumurtalardan erkek bireyler meydana gelmektedir.

Parazitoit farklı üç sıcaklıkta yaşamı boyunca ortalama olarak en fazla erkek bireyi 28-23±1 °C sıcaklıkta ve en az ise 25-20±1 °C sıcaklıkta vermiştir. Parazitoitin ömrü boyunca parazitlediği tüm yumurtalardan çıkış yapan ortalama dişi sayısı 25-20±1 °C sıcaklıkta en yüksek seviyededir. Cinsiyet oranları 25, 25-20 ve 28-23 ±1 °C' de sırasıyla 0.41 0.61 ve 0.49 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4). Parazitoitlerin kitle halinde üretilerek biyolojik mücadelede kullanılması durumunda konukçuyu parazitlenen dişiler olduğundan üretimde dişi birey sayısının fazla olması istenmektedir. Deneme sonucu elde edilen verilerde görüldüğü üzere dişi/dişi+erkek oranı en yüksek 25-20±1 °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Parazitoitin kitle üretimi yapılması durumunda cinsiyet oranları açısından üretimin bu sıcaklıkta yapılmasının uygun olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.4.** Sabit ve değişken sıcaklık koşullarında parazitlenmiş *G. lineatum* yumurtlarından çıkış yapan ergin bireylerin cinsiyet oranları

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmayla, *Trissolcus semistriatus*'un alternatif konukçusu *Graphosoma lineatum* yumurtaları üzerinde sabit ve değişken sıcaklık koşullarında ( $25\pm 1$  °C,  $28-23 \pm 1$  °C ve  $25-20\pm 1$  °C, sıcaklık,  $60\pm 10$  orantılı nem ve 14: 10 fotoperiyot) biyolojik parametreleri ortaya konulmuştur. Doğadakinine benzer şekilde değişken sıcaklık koşullarının canlının biyolojisine ne yönde etkiler gösterdiği, sabit sıcaklıkta elde edilen veriler ile istatistiksel olarak karşılaştırarak bir takım sonuçlara ulaşılmıştır.

Laboratuvar koşullarında parazitlenen yumurta sayısı  $28-23\pm 1$  °C ve  $25-20\pm 1$  °C değişken sıcaklık koşullarında yürütülen denemelerde  $25\pm 1$  °C sabit sıcaklığa göre daha başarılı olmuştur. Değişken sıcaklıklarda parazitlenen yumurta sayılarının daha yüksek bulunması kitle üretimde bu sıcaklıkların kullanılarak daha verimli üretimin sağlanmasına katkıda bulunacağını göstermektedir. Parazitoitler ömürleri boyunca verilen yumurtaları, yaşamlarının ilk beş gününde en yüksek oranda parazitlenmişlerdir. Parazitoitlerin yaşı ilerledikçe parazitledikleri yumurta sayısı azalmıştır. Bu da parazitoitlerin yaşı ilerledikçe parazitleme güçlerinin düştüğünü göstermektedir.

Farklı sıcaklıklarda ergin gelişme sürelerinin bilinmesi *T. semistriatus*'un kitle üretiminde verimlilik ve parazitoit salımlarında parazitli yumurtalardan çıkış zamanlarının bilinmesi açısından önemlidir. *T. semistriatus* dişi ve erkek bireylerinin gelişme süreleri en kısa sürede değişken  $28-23\pm 1$  °C sıcaklıkta gerçekleşmiştir. En uzun gelişme süresi ise  $25-20\pm 1$  °C'de gerçekleşmiştir. Bu farkın değişken sıcaklıkta gece sıcaklığı olan  $20\pm 1$  °C'nin *T. semistriatus*'un uygun gelişim sıcaklığının altında olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Parazitoitlerin çıkış oranların  $25\pm 1$  °C,  $25-20\pm 1$  °C ve  $28-23 \pm 1$  °C sıcaklıkta sırasıyla % 85.20, % 86.68 ve % 79,59 olduğu ortaya konmuştur. Ergin çıkış oranlarında en iyi başarı  $25-20\pm 1$  °C değişken sıcaklık koşullarında elde edilmiştir. Aynı sıcaklıklarda cinsiyet oranı sırasıyla 0.41, 0.61 ve 0.49 dişi/dişi+erkek olarak belirlenmiştir. Sabit  $25\pm 1$  °C ve değişken sıcaklık  $28-23 \pm 1$  °C'de yumurtalardan erkek çıkış oranı  $25-20\pm 1$  °C'e göre daha yüksek olmuştur. Üç farklı sıcaklıkta da bazı tekerrürlerde yumurtadan dişi bireyin çıkmadığı gözlenmiştir. Bunun sebebinin tüpler içerisinde erkek parazitoit bulunmasına rağmen herhangi bir nedenle dişi bireyin çiftleşmeden yumurta bırakmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

*G. lineatum* yumurtalarında *T. semistriatus*'un ovipozisyon ve postovipozisyon süresi

en uzun 28-23  $\pm$ 1  $^{\circ}$ C sıcaklıkta 22.25 ve 10.75 gün olarak gerçekleşmiştir. Parazitoit yumurtadan çıktıktan itibaren yumurta bırakmaya başladığı için preovipozisyon süreleri sıfır olarak bulunmuştur. Parazitoitlerin yaşam süreleri 28-23  $\pm$ 1  $^{\circ}$ C'de erkek bireylerde ortalama en yüksek 16.33 gün olmuştur. Dişi bireyin yaşam süreside yine aynı sıcaklıkta 33.0 gün olarak en yüksek seviyede bulunmuştur. Değişken sıcaklıklarda erkek ve dişi bireylerin yaşam sürelerinin daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular hububatın en büyük zararlısı olan süne zararlısının en önemli doğal düşmanı *T. semistriatus*'un kitle üretimi ve salım çalışmalarına değişken sıcaklık koşullarının uygun olabileceğini göstermektedir. 28-23  $\pm$ 1  $^{\circ}$ C sıcaklıkta yürütülen denemelerde parazitoitin incelenen biyolojik parametreleri içerisinde sadece ergin çıkış oranı ve cinsiyet oranında diğer iki sıcaklığın bir miktar altında kalmış, diğer toplam parazitlenen yumurta, parazitlenme oranı, ergin ömrü, ovipozisyon süresi gibi parametrelerde en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak, 28-23  $\pm$ 1  $^{\circ}$ C sıcaklıkta gerek kitle üretiminin daha verimli olacağı, gerekse bu üretim ortamının doğal koşullara yakın olması nedeniyle, üretilip salınan parazitoitlerin tarla koşullarına daha kolay adapte olabileceği ve başarılı bir biyolojik mücadele için önemli katkılar elde edileceği kanısına varılmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akıncı A R, Soysal A (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 Gelişme Raporu) Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya, 13 s.
- Anonim (2018). Buğday Tarımı <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Bu%C4%9Fday%20Tar%C4%B1m%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi: 02.03.2019)
- Durlu Külbaş M, Uğur A (2015). Bazı doğal düşmanların kitle üretiminde kalite kontrollerine yönelik biyolojik parametreler Türk. entomol. bült., 2015,; 5 (1): 35-45
- Gözüaçık C, Yiğit A (2012). Süne, *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) yumurta parazitoiti, *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un konukçu tercihleri. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 3(2): 145-156.
- İslamoğlu M, Kornoşor S, Tarla Ş (2008). Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus* (Hymenoptera: Scelionidae)'un kitle üretimi ve salım alanlarında etkinliğinin belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Semp., 2-5 Haziran 2008, Konya, 921-931.
- İslamoğlu M, Kornoşor S (2011). Farklı sürelerde depolanan Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Hemiptera: Scutelleridae) yumurtalarında *Trissolcus semistriatus* Nees ve *Trissolcus festiva* Victorov (Hymenoptera: Scelionidae)'nın bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 2 (2): 127-138.
- İslamoğlu M, Kornoşor S, Tarla Ş (2011). Türkiye'de Süne, *Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae) mücadelesindeki gelişmeler (1928 - 2010). Türk. biyo. müc. derg., 2011, 2 (1): 63-78.
- Kıvan M (1998). *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'nin yumurta parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22 (4); 243-257.
- Kıvan M (1999). *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un konukçusu *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) yumurtasında konukçu yaşı tercihi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 377-384.
- Kıvan M, Kılıç N (2002). Host preference: parasitism, emergence and development of *Trissolcus semistriatus* (Hym., Scelionidae) in various host eggs. Appl. Ent., 126: 395-399.
- Kıvan M, Kılıç N (2004) Influence of host species and age on host preference of *Trissolcus semistriatus*. BioControl, 49: 553-562.
- Kıvan M, Kılıç N (2005a). Effects of some plants on parasitization of *Eurygaster integriceps* eggs by *Trissolcus semistriatus*. Trakya University Journal of Natural Sciences, 6(1): 41-44.

- Kıvan M, Kılıç N (2005b). Effects of temperature on reproductive capacity and longevity of *Trissolcus simoni*, an egg parasitoid of *Eurygaster integriceps*. J Pest Sci (2005) 78: 105–108.
- Kıvan M, Kılıç N (2006a). Age-specific fecundity and life table of *Trissolcus semistriatus*, an egg parasitoid of the sunn pest *Eurygaster integriceps*. Entomological Science, 9: 39-46.
- Kıvan M, Kılıç N (2006b). Çiftleşme ve parazitlenme süreleri ile konukçu yumurta kümesi büyüklüğünün *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera, Scelionidae)' un cinsiyet oranı üzerine etkisi. Trakya University Journal of Natural Sciences, 7(1): 59-63.
- Kıvan M, Kılıç N (2006c). A Comparison of the development times of *Trissolcus rufiventris* (Mayr) and *Trissolcus simoni* Mayr (Hym.: Scelionidae) at three constant temperatures. Turk. J. Agric for 30; 383-386.
- Koçak E, Kılınçer N (2001). Türkiye Süne (*Eurygaster* spp.) (Het.: Scutelleridae)] yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hym.: Scelionidae) türleri. Bitki Koruma Bülteni, 41 (3– 4) : 167-181.
- Koçak E, Kılınçer N (2002). Taxonomic Studies on *Trissolcus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae), Egg Parasitoids of the Sunn Pest (Hemiptera: Scutelleridae: *Eurygaster* sp.) in Turkey. Turk J Zool 27 (2003) 301-317
- Kodan M, Gürkan M O (2000). Dondurulmuş *Dolycoris baccarum* L. (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtalarında *Trissolcus grandis* Thomson (Hymenoptera: Scelionidae)'in gelişmesi. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, s. 305-315. İzmir.
- Kodan M (2007). Yumurta Parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) Türlerinin Orta Anadolu Bölgesinde Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi Ankara 167 s.
- Kodan M, Babaroğlu N E, Karaoğlu S, Melan K (2009). Farklı sürelerde dondurulan Pentatomidae yumurtalarında *Trissolcus semistriatus* Nees (Hym.: Scelionidae)'un gelişimi. Bitki koruma bülteni 2009, 49(4): 153-168.
- Lodos N (1961). Türkiye, Irak, İran ve Suriye'de Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) problemi üzerinde incelemeler. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 51, 115 s.
- Lodos N (1986). Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt II. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları No:429, Bornova, 580 s.
- Memişoğlu H (1990). *Eurygaster maura* L.'nin yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus* Nees'un bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırma. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, s. 91-96. Ankara.
- Shahrokhi S (2006). Mass Rearing of *Trissolcus grandis* on *Graphosoma lineatum* Eggs for Biological Control of Sunn Pest, *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae). <http://www.uvm.edu/~entlab/sunnpest/Research/Translated.html> (Erişim tarihi 10.05.2019)
- SPSS (2006). 15.0 Edition for Windows.

- Suntsova M P, Shirinyan ZhA (1974). The rearing of egg parasites of the noxious Pentatomid on the eggs of other Pentatomid bugs. *Zashchita Rastenii*. 4, 31–32.
- Şimşek Z, Yaşarakıncı N (1986). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne yumurta parazitlerinin (*Trissolcus* spp.) etkinliği üzerinde rol oynayan faktörler. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, 330-341.
- Tarla Ş (1997). Antakya ve çevresinde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Het.: Scutelleridae) yumurta parazitlerinin tespiti ve bunların kitle üretim olanakları üzerinde araştırmalar. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antakya, 57 s.
- Tarla Ş (2002). Süne [*Eurygaster integriceps* Put.] (Heteroptera: Scutelleridae)]'nin Yumurta Parazitoiti Olan *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Farklı Yoğunluklarda Doğaya Salınması ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tarla Ş, Doğanlar M. (1999). Hatay ilinde süne (*Eurygaster Integriceps* Put. Het: Scutelleridae) yumurta parazitleri, bunlara alternatif konukçu olan pentatomid türleri ve bu türlerin konukçu bitkileri. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, s.97-106, Adana.
- Tarla Ş, Kornoşor S (2003). Yumurta Parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Süne'nin Biyolojik Mücadelesinde Salımı ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3): 69-78.
- Tarla Ş, Yiğit A (1999). *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) Yumurtalanın Parazitlenme Gücü ve Bazı Yumurta Parazitlerinin İşlevsel Tepkileri. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 121-130.
- Torres J B, Musolin D L, Zanuncio J C (2002). Thermal requirements and parasitism capacity of *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) under constant and fluctuating temperatures, and assesment of development in field conditions. *Biocontrol Science and Technology*, 12 (5); 583-593.
- TÜİK (2018). [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)(Erişim Tarihi: 02.03.2019)
- USDA (2018). <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/> (Erişim Tarihi: 02.03.2019)

## **ÖZGEÇMİŞ**

1993 yılında Balıkesir iline bağlı Susurluk ilçesinde dünyaya geldi. İlk, orta ve lise öğrenimini Susurluk ilçesinde tamamladı. 2011 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünü kazanarak eğitime başladı. 2015 yılında Bitki Koruma alt programından mezun olarak Ziraat Mühendisi unvanını aldı. 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümünde Tezli Yüksek Lisans eğitime başladı. 2018 yılından bu güne özel bir gözetim, denetim, test ve belgelendirme şirketinde Tarla Denemeleri Uzmanı olarak görev yapmaktadır.