

**DÜŞÜK SICAKLIKLARDA DEPOLANAN  
*Cadra(Ephestia) cautella* Walk. (Lep., Pyralidae)  
YUMURTALARI ÜZERİNDE YETİŞTİRİLEN  
*Trichogramma cacoeciae* MARCHAL, *T. brassicae*  
BEZDENKO ve *T. evanescens* WESTWOOD'un  
(Hym., Trichogrammatidae) BAZI BİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİ**

**Aybüke GÜVEN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Bitki Koruma Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER**

**2008**

T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DÜŞÜK SICAKLIKLARDA DEPOLANAN *Cadra (Ephestia) cautella*  
WALK. (Lepidoptera; Pyralidae) YUMURTALARI ÜZERİNDE  
YETİŞTİRİLEN *Trichogramma cacoeciae* MARCHAL, *T. brassicae*  
BEZDENKO VE *T. evanescens* WESTWOOD'un  
(Hymenoptera; Trichogrammatidae)  
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Aybüke GÜVEN

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

TEKİRDAĞ 2008

Her hakkı saklıdır

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DÜŞÜK SICAKLIKLARDA DEPOLANAN *Cadra (Ephestia) cautella* WALK  
(Lep., Pyralidae) YUMURTALARI ÜZERİNDE YETİŞTİRİLEN *Trichogramma cacoeciae*  
MARCHAL, *T. brassicae* BEZDENKO VE *T. evanescens* WESTWOOD'UN  
(Hym., Trichogrammatidae) BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Aybüke GÜVEN

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

Bu çalışmada *C. cautella* yumurtalarının +4 °C ve +8 °C sıcaklıkta farklı sürelerde depolanabilirliği ve depolanan bu yumurtalar üzerinde yetiştirilen *T. cacoeciae* Marchal, *T. brassicae* Bezdenko ve *T. evanescens* Westwood'un bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Konukçu yumurtalar +4 °C ve +8 °C sıcaklıkta 1, 2, 3 ve 4 hafta süre ile depolanmış ve çalışmalar 25 ± 1 °C sıcaklıkta % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucunda, depolama süresinin depolanan *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranına, açılma oranına, parazitlenen yumurtalardan elde edilen ergin birey ömrüne, ergin dişi ovipozisyon süresine ve doğurganlıklarına etkili olduğu saptanmıştır. Araştırılan tüm biyolojik özelliklerde elde edilen veriler sonucunda +4 °C *C. cautella* yumurtalarının depolanmasında en uygun sıcaklık olarak belirlenmiştir. En uygun depolama süresinin iki haftaya kadar olduğu ve iki haftadan fazla depolamanın parazitoid türlerinin hepsinin araştırılan bütün biyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Depolanan konukçu yumurtalarında yetiştirilmeye en uygun parazitoit türünün *T. brassicae* olduğu, *T. evanescens*'in ise diğer iki parazitoit türene kıyasla depolanan konukçu yumurtalarında yetiştirilmeye pek uygun olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cadra cautella*., depolama, kitle üretimi, Trichogrammatidae, biyolojik mücadele.

2008, 42 sayfa

## ABSTRACT

MSC Thesis

SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF *T. cacoeciae* MARCHAL, *T. brassicae* BEZDENKO AND *T. evanescens* WESTWOOD (Hym., Trichogrammatidae) REARED ON THE EGGS OF *Cadra (Ephestia) cautella* WALK. (Lep., Pyralidae) STORED AT LOW TEMPERATURES

Aybüke GÜVEN

Namık Kemal Universty  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

In this study, the storage possibility of *C. cautella* Walk. eggs at +4 °C and +8 °C temperature in different duration and some biological properties of *T. cacoeciae* Marchal, *T. brassicae* Bezdenko and *T. evanescens* Westwood reared on these eggs were investigated. The host's eggs were stored at +4 °C and +8 °C temperature for 1, 2, 3 and 4 weeks time periods and the studies were conducted at  $25 \pm 1$  °C temperature, % 60-70 relative humidity and 16 hours on 8 hours off lights conditions.

At the end of the experiment, it was investigated that the duration of the storage affected the ratio of parasitism of *C. cautella* eggs, ratio of emerged adult, mature adult lifespan obtained parasited eggs, mature female oviposition duration and fecundity. +4 °C was the optimal temperature for the storage of *C. cautella* considering all biological properties investigated in this study. The optimal storage duration was until two weeks and storage more than two weeks negatively affected all biological properties of all species under investigation. The most suitable parasitoid species in stored host eggs was *T. brassicae* and *T. evanescens* was not suitable for the reared on stored host's eggs in comparison to the other two parasitoid species.

**Keywords:** *Cadra cautella*, storage, mass production, Trichogrammatidae, biological control.

2008, 42 pages

## **TEŞEKKÜR**

Bu araştırmanın planlanması, gerçekleŐtirilmesi ve değerlendirilmesi sırasında benden özveri ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nihal ÖZDER'e, Namık Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümündeki tüm hocalarıma, çalıŐmalarım sırasında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Fatih KONUKÇU'ya, AraŐ. Gör. Özgür SAğLAM'a, özellikle bazı konularda fiilen yardımcı olan AraŐ. Gör. Tolga AYSAL'a, ayrıca araŐtırmam boyunca destek ve sabırlarından dolayı sevgili aileme ve canım arkadaşım Aslı BÜYÜKBAŐAR'a teŐekkürlerimi bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	II
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	III
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	IV
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	V
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	VI
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	4
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Konukçular.....	9
3.1.1.1. <i>Cadra ( Ephestia ) cautella</i> Walk.....	9
3.1.1.1.1. Sistematikteki Yeri.....	10
3.1.2. Parazitoidler.....	10
3.1.2.1. Sistematikteki Yerleri.....	11
3.2. Metot.....	11
3.2.1. Üretim Çalışmaları.....	11
3.2.1.1. Konukçu üretimi.....	11
3.2.1.1.1. <i>C. cautella</i> ' nın üretimi.....	11
3.2.1.2. Parazitoidlerin üretimi.....	14
3.2.2. Biyolojik Çalışmalar.....	15
3.2.2.1. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının kararma süreleri.....	17
3.2.2.2. Depolanan yumurtalarda parazitoidlerin gelişme süreleri.....	17
3.2.2.3. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitlenme oranı.....	17
3.2.2.4. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının açılma oranları.....	18
3.2.2.5. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarından elde edilen ergin dişi ömrü.....	18
3.2.2.6. Depolanan yumurtalardan elde edilen ergin parazitoidlerin ovipozisyon süreleri.....	18
3.2.2.7. Depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin parazitoidlerin parazitledikleri yumurta sayıları.....	18
3.2.3. İstatistikî Değerlendirme.....	18
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA</b> .....	19
4.1. Biyolojik Çalışmalar.....	19
4.1.1. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının kararma süreleri.....	19
4.1.2. Depolanan yumurtalarda parazitoidlerin gelişme süreleri.....	21
4.1.3. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitlenme oranı.....	23
4.1.4. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının açılma oranları.....	26
4.1.5. Depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarından elde edilen ergin dişi ömrü.....	29
4.1.6. Depolanan yumurtalardan elde edilen ergin parazitoidlerin ovipozisyon süreleri.....	31
4.1.7. Depolanan yumurtalardan elde edilen ergin parazitoidlerin parazitledikleri yumurta sayıları.....	33
<b>5. SONUÇ</b> .....	37
<b>KAYNAKLAR</b> .....	39
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	42

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1 <i>Cadra cautella</i> larvası .....	9
Şekil 3.2. <i>Cadra cautella</i> 'nin ergini.....	10
Şekil 3.3. Ergin Parazitoitler .....	11
Şekil 3.4. <i>Cadra cautella</i> üretiminde kullanılan besin.....	12
Şekil 3.5. <i>Cadra cautella</i> 'nin üretim kapları .....	12
Şekil 3.6. <i>Cadra cautella</i> 'nin yumurtlatma kabı .....	13
Şekil 3.7. <i>Cadra cautella</i> 'nin yumurtaları .....	13
Şekil 3.8. <i>Trichogramma</i> türlerinin gelişimi .....	14
Şekil 3.9. Parazitoitlerin üretiminin yapıldığı tüpler.....	15
Şekil 4.1. + 4 °C sıcaklıkta depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitoit türler tarafından parazitlenmeleri sonrasında açılma oranları(%).....	26
Şekil 4.2. + 8 °C sıcaklıkta depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitoit türler tarafından parazitlenmeleri sonrasında açılma oranları (%).....	27
Şekil 4.3. +4 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoitlerin ömürleri (gün).....	29
Şekil 4.4. +8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoitlerin ömürleri (gün).....	30

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 4.1. +4 °C’de depolanan yumurtaların karar ma süreleri (gün).....	19
Çizelge 4.2. +8 °C’de depolanan yumurtaların karar ma süreleri (gün).....	20
Çizelge 4.3. +4 °C’de depolanan konukçu yumurtalarında parazitoitlerin gelişme süreleri (gün).....	21
Çizelge 4.4. +8 °C’de depolanan konukçu yumurtalarında parazitoitlerin gelişme süreleri (gün).....	22
Çizelge 4.5. +4 °C’de depolanmış <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitlenme oranı (%).....	24
Çizelge 4.6. +8 °C’de depolanmış <i>C. cautella</i> yumurtalarının parazitlenme oranı (%).....	24
Çizelge 4.7. +4 °C’de depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalardan elde edilen ergin dişi parazitoit türlerinin ovipozisyon süreleri (gün).....	31
Çizelge 4.8. +8 °C’de depolanan <i>C. cautella</i> yumurtalardan elde edilen ergin dişi parazitoit türlerinin ovipozisyon süreleri (gün).....	32
Çizelge 4.9. +4 °C’de depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi bireyin parazitlediği yumurta sayısı (adet).....	33
Çizelge 4.10. +8 °C’de depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi bireyin parazitlediği yumurta sayısı (adet).....	34



## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde kültür bitkilerinde ekonomik zarara neden olan hastalık ve zararlılarla savaşımında kullanılan tarımsal savaş ilaçlarının gereğinden çok, sık ve bilinçsizce kullanılması sonucunda çevre kirlenmesi, insan ve hayvanlarda zehirlenmeler, daha önce zararlı olmayan canlıların zararlı olmaya başlamaları ile zararlıların doğal düşmanlarının öldürülmesi gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu durum sonucunda kimyasal savaşa alternatif savaş yöntemlerinden biyolojik mücadele çalışmaları önem kazanmıştır.

Uygulanabilir biyolojik mücadele yöntemleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan ajanlar ise parazitoitlerdir. Özellikle kültür bitkilerine zarar veren böceklere karşı biyolojik mücadelede kullanılan doğal düşmanların başında, zararlıyı bitkiye zarar vermeden yumurta içerisinde öldürmeleri ve laboratuvarında kolayca üretilip salınabilmesi gibi üstünlükleri nedeniyle yumurta parazitoitleri zararlılarla mücadelede özel bir öneme sahiptir. Bunlardan özellikle *Trichogramma* cinsine bağlı türler, pek çok ülkede laboratuvarında kitle halinde üretilerek kültür bitkileri ve orman ağaçlarında zarar yapan lepidopterlere karşı salınmak suretiyle biyolojik mücadelede kullanılmaktadır (Andreev 1977, Delucchi 1975).

Yapılan araştırmalar sonucunda şu ana kadar 150'den fazla *Trichogramma* türünün tanısı yapılmış olup, 7 böcek takımındaki 44 familyayı içeren 203 cinsine ait 400'den fazla zararlı böcek türüne ait yumurtaları parazitleyebilmektedirler (Bao and Chen 1989). Dünya'da *Trichogramma* türlerinin kullanımı özellikle pirinç, buğday, sorgum ve mısır gibi tarla bitkilerinde, şeker kamışı, şeker pancarı, pamuk ve soya fasulyesi gibi endüstri bitkilerinde ve meyvelerde yoğundur. Şeker kamışı, buğday, mısır ve kolza bitkilerindeki zararlılara karşı Çin, İsviçre ve Kanada'da *Trichogramma* salımlarında parazitleme oranı % 60-80 oranında bulunmuş ve zararın % 70-92 oranında azaldığı görülmüştür (Ying 1994). Hindistan (Krishnamoorthy and Mani 1996, Rawat and Pawar 1993), Almanya (Hassan and Wührer 1997) ve Japonya'da (Sato ve ark. 1994) *Trichogramma* türlerinin sebze ve meyvelerde görülen zararlı türlerle karşı kullanımı biyolojik mücadele açısından başarılı bulunmuştur.

Günümüzde 30'a yakın ülkede 18 *Trichogramma* türü yaklaşık 32 milyon hektardan fazla bir alanda mısır, soya, pirinç, pamuk, şeker pancarı, şeker kamışı, sebze, meyve ve orman ağaçlarında zararlı Lepidopterlere karşı mücadele etmeni olarak başarılı bir şekilde

kullanılmaktadır (Ying 1994, Melan ve ark. 1999). Dünya’da 70 *Trichogramma* türü yaygın olarak kullanılmasına rağmen bunlardan sadece 20 türün salımlarda kullanılmak üzere kitle üretimi yapılmaktadır. Bu türlerden de özellikle *T. dendrolimi*, *T. evanescens*, *T. chilonis* (= *T. confusum*), *T. japonicum*, *T. pretiosum*, *T. maidis* (= *T. brassicae*) ve *T. ostrinae* geniş zirai alanlarda kullanılmaktadır (Ying 1994).

*Trichogramma* türlerinin üretimi ucuz ve kolaydır. Bu da üretimlerine olanak veren, Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) ve Arpa güvesi (*Sitotroga cerealella* Oliv.) gibi uygun laboratuvar konukçularının bulunmasından ileri gelmektedir. İşte bu nedenle söz konusu parazitoitler, pek çok ülkede kitle halinde üretilmekte ve çeşitli zararlılara özellikle lepidopterlere karşı kullanılmaktadırlar. Büyük kitle üretim tesislerinde üretilen *Trichogramma* türleri son yıllarda bazı ülkelerde ticari amaçla üretilmeye başlanmıştır. Dünya da yıllık olarak 3 milyarın üzerinde *Trichogramma* üretimi ile A.B.D en fazla paya sahiptir. En yaygın kullanım Rusya’dadır ve *Trichogramma* türleri 74 km<sup>2</sup> alanda uygulanmaktadır. Çin Halk Cumhuriyeti’nde 6.8 km<sup>2</sup> pamuk sahasında *Trichogramma* kullanıldığı belirtilmektedir (Bulut 1985).

Ülkemizde biyolojik mücadelenin başarısındaki en önemli faktörlerden birisi hedeflenen zararlıya, hedeflenen zamanda yeterli sayıda parazitoit salımlarının yapılabilmesidir. Bu amaçla kullanılacak yumurta parazitoitlerinin zaman zaman çok fazla sayıda üretilmesi gerekmektedir. Bunun için de *Trichogramma* türlerine uygun konukçu türlerinin belirlenmesi ve üretimleri için uygun ortam koşulları belirlenmeye çalışılmaktadır (Özder ve Sağlam 2002). Ayrıca hedeflenen zamanda yeterli parazitoit elde edebilmek için depolama yapılması gerekebilmektedir. Ülkemizde Ungüvesi yumurtalarında ekonomik ve kolay kitle üretimleri yapılabilen *Trichogramma* türlerinin hedeflenen zamanda yeterli sayıda üretilmeleri için konukçu yumurtalarının depolanabilmesi üzerinde çeşitli çalışmalar yürütülmüştür (Kılınçer ve ark. 1990, Uzun 1994).

*Trichogramma* türleriyle ilgili yapılan çalışmalar; daha çok *Trichogramma* türlerinin kitle üretimlerinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi, kitle üretiminde kullanılacak uygun konukçunun belirlenmesi üzerine yapılmaktadır. Son yıllarda ise bu çalışmaların büyük kısmını parazitoiterin kitle üretimleri için uygun konukçu yaşının belirlenmesi, depolanmış olan konukçu yumurtalarının kullanılabilmesi oluşturmaktadır (Bulut 1990, Jajalı ve Singh

1992, Özder ve Kılınçer 1996, Özder 2002, Pitcher ve ark. 2002, Özder ve Sağlam 2004, Tezze ve Botto 2004, Kara 2006).

Bu çalışmada farklı sıcaklıklarda depolanmış olan *Cadra (Ephestia) cautella* Walk yumurtaları üzerinde geliştirilen *T. brassicae* Bezdenko, *T. evanescens* Westwood ve *T. cacoeciae* Marchal türlerinin bazı biyolojik özellikleri incelenmiş ve bu sıcaklıkların depolamaya uygun olup olmadıkları, parazitoitlerin kitle üretiminde depolanmış olan bu yumurtaların kullanılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmanın parazitoitlerin kitle üretimlerinde depolanmış *C. cautella* yumurtalarının kullanılabilirliğine yönelik yapılan çalışmalarda, araştırmacılara bir kaynak olabilmesi amaçlanmıştır.

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

Kültür bitkilerinde zararlı lepidopter türleriyle biyolojik mücadelede en fazla kullanılan tür olan *Trichogramma* türlerinin kitle halinde üretilmesi ve kullanılması ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Burada, yapılan çalışma ile ilgili olan bazı yayınlar tarih sırasına göre verilmiştir.

Delucchi (1975), *Trichogramma* cinsine bağlı türlerin, çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan lepidoptere karşı, periyodik salımlarda en çok kullanılan biyolojik ajanlar olduğunu ve periyodik salımların son 50 yıl içerisinde birçok ülkede pratiğe geçtiğini belirtmektedir. Ayrıca 1969 yılında Rusya’da 1 milyon *Trichogramma* üretim maliyetinin 7.7 Dolar, şeker pancarı veya buğdayda kullanılma maliyetinin ise 23 cent olduğunu, bunun da uçakla yapılan bir ilaçlamanın yarısından daha ucuz olduğunu ve parazit üretim metodlarının geliştirilmesi halinde, maliyetin 35 kat azalacağını belirtmektedir.

Bulut (1985), 10 önemli meyve zararlısının yumurtalarında, *Trichogramma* bulunup bulunmadığını araştırmış; araştırma sonucunda Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.), Altın kelebek (*Euproctis chrysorrhoea* L.), Yüzük kelebeği (*Malacosoma neustria* L.), Tomurcuk tırtılları (*Hedya nubiferana* Haw., *Spilonota ocellana* F.) ve Erik İçkurdu (*Cydia funebrana* Tr.) yumurtalarında *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. kilinceri* Kostadinov, *T. dendrolimi* Matsumura, *T. buluti* Kostadinov, *T. turkeiensis* Kostadinov ve *Trichogramma* sp. türlerine rastladığını belirtmiştir.

Bulut ve Kılınçer (1987), yumurta parazitoiti *Trichogramma* sp., *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. turkeiensis* Kostadinov ve *T. dendrolimi*’nin Ungüvesi yumurtalarında üretimini ve konukçu – parazit ilişkilerini araştırmışlar; araştırma sonucunda Ungüvesi yumurtalarının *Trichogramma* türlerinin kitle üretimi için son derece ideal bir konukçu olduğunu belirtmişlerdir.

Kılınçer ve ark. (1990), parazitlenmemiş ve parazitlenmiş Ungüvesi yumurtalarının depolanarak kullanılabilirliğine ilişkin çalışmalarında, +4°C ve +8°C sıcaklıkların depolama için en uygun sıcaklıklar olduğunu ve bu sıcaklıklarda yumurtaların 1 ay süreyle depolanması

parazitoit çıkış oranını ve parazitlenmemiş yumurtaların parazitlenmeye uygunluğunu önemli ölçüde değiştirmedini saptamışlardır.

Jajali ve Singh (1992), *Corcyra cephalonica* (Stainton) yumurtaları üzerinde +2°C, +4°C ve +10°C'de depolanan *T. achaeae* Nagaraja ve Nagarkatti, *T. eldanae* Viggiani, *T. chilonis* Ishii ve *T. japonicum* Ashmead'un bazı biyolojik özelliklerini incelemiş ve çalışmasının sonucunda dört farklı *Trichogramma* türünün depolamaya farklı tepkiler verdiğini ve tüm parazitoit türleri için en uygun depolama sıcaklığının +10°C olduğunu saptamıştır.

Ay (1994), değişik yöntemlerle embriyosu öldürülmüş Ungüvesi yumurtaları üzerinde *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*'un yetiştirilmesi üzerine bir çalışmada; ultraviyole ışık altında belirli bir süre tutulan Ungüvesi yumurtalarının ve derin dondurucuda bekletilen Ungüvesi yumurtalarının parazitlenme oranlarını gözlemleyerek her iki yöntemin de kullanımının kitle üretimi çalışmaları açısından avantajlı olacağını vurgulamıştır.

Uzun (1994), değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae*'nin Ungüvesi yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanmasını araştırmış, çalışma sonuçlarını hep birlikte değerlendirdiğinde ise *T. brassicae*'nin üretimi için 27±1 °C sıcaklığın en uygun koşul olduğunu, sıcaklık artışıyla yumurta kararma ve açılma sürelerinin kısaldığını, sıcaklıkla gelişme süresinin ters orantılı olduğunu belirtmiştir. Parazitlenmemiş Ungüvesi yumurtalarının değişik sürelerde depolandıklarında parazitlenme oranlarının düştüğünü, +4°C'de 7 gün süreyle depolanan yumurtaların parazitlenme oranının en yüksek olduğunu saptamıştır.

Özder ve Kılınçer (1996), yaptıkları araştırmada; besin ve sıcaklığın etkisini göz önüne alarak, *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in *Agrotis segetum* yumurtalarında gelişme süreleri, ergin ömrü, parazitleme güçleri, ömürleri boyunca meydana getirdikleri birey sayısı gibi bazı biyolojik özelliklerini incelemişler; sıcaklığın her iki tür için de parazitlenen yumurta sayısında etkili olduğunu, 25 ± 1 °C sıcaklıkta bal ile beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarının, beslenmeyenlere oranla daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Greco ve Stilinovic (1998), *S. cerealella* yumurtalarını üç farklı depolama yöntemi kullanarak + 8 °C’ de buzdolabında, -20°C sıcaklıkta derin dondurucuda ve -120°C sıcaklıkta sıvı nitrojende belli sürelerde tutarak *T. pretiosum* Riley’in parazitleme performansını ve konukçu yumurtasının depolanabilirliğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda *S. cerealella* konukçu yumurtalarının + 8 °C’ de depolanabildiğini ve -20°C sıcaklıkta derin dondurucuda depolanan konukçu yumurtalarında ise *T. pretiosum*’un üretiminin başarısız olduğunu belirtmiştir.

Melan ve ark. (1999), Mısır alanlarında zarar yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)’na karşı *T. evanescens*’in kullanılması üzerine yaptıkları araştırma sonucunda; *T. evanescens*’in 7.500 parazitoit/da dozu ile tarlada zararlının ilk yumurta paketlerinin görülmesinden sonra başlayarak 8-10 gün ara ile yapılacak iki salım sonucu zararlının baskı altına alınabileceğini belirtmişlerdir.

Özder (2002), *E. kuehniella* yumurtalarını -20°C sıcaklıkta derin dondurucuda 1, 2 ve 3 saat tutarak, *T. cacaoeciae*, *T. evanescens* ve *T. brassicae*’nin bu yumurtalar üzerinde bazı biyolojik özelliklerini incelemiş; derin dondurucuda 3 saat tutulan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranında, bu yumurtalardan elde edilen parazitoitlerin ömür uzunluğunda ve bir bireyin parazitlediği yumurta sayısında belirgin bir düşüş olduğunu vurgulamıştır.

Özder ve Sağlam (2002), yaptıkları bir çalışmada derin dondurucuda depolanmış Ungüvesi yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae*’nin bazı biyolojik özelliklerini araştırmışlar, depolama süresi arttıkça parazitoitin ömrünün ve parazitlenen yumurta sayısının azaldığını vurgulamışlardır.

Pitcher ve ark. (2002), *Sitotroga cerealella* yumurtaları üzerinde *T. ostrinae*’nin dört farklı sıcaklıkta (+6°C, +9°C, +12°C ve +15°C) depolanabilirliğini araştırmışlar ve depolama için en uygun sıcaklığın +9°C ve +12°C olduğunu, en uygun depolama süresinin ise 4 haftaya kadar olduğunu saptamışlardır.

Sertkaya ve Kornoşor (2002), yaptıkları araştırmada; *Sesamia nonagrioides* yumurtaları üzerinde *T. evanescens*’in bazı biyolojik özelliklerini incelemişler ve *T. evanescens*’in mısır koçankurdu yumurtalarını yüksek oranda parazitleyebildiğini, *T. evanescens* için Mısır koçankurdu yumurtalarının alternatif bir konukçu olarak

kullanılabileceğini ve parazitoitin özellikle entegre mücadelede etkisini arttırabileceğini vurgulamışlardır.

Bradley ve ark. (2003), *T. carverae* Oatman & Pinto'nin depolanması üzerine yaptıkları çalışma sonucunda; *T. carverae* için en uygun depolama süresinin üç haftaya kadar olduğunu, en uygun depolama sıcaklığının ise 10°C olduğunu ve depolama süresi 3 haftadan fazla olduğu zaman parazitoitin doğurganlığının azaldığını saptamışlardır.

Özder ve Sağlam (2004), düşük sıcaklık derecelerinde *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens*'in pupalarının depolanması üzerine yaptıkları araştırma sonucunda depolama süresi uzadıkça çıkış oranı, erginlerde ömür uzunluğu ve doğurganlığın azaldığını, fakat depolama süresi az olduğu zaman depolanan parazitoit pupalarının biyolojik mücadelede kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Özder (2004), yaptığı bir çalışmada *Ephestia kuehniella* yumurtaları üzerinde farklı sıcaklık derecelerinde ve farklı depolama periyotlarında depolanan *T. cacoeciae*'nin parazitlenme performansının depolama süresi azaldıkça arttığını ve 0, +4 ve +8°C sıcaklıklarda depolanmış olan parazitoitin en iyi performansı 0 °C sıcaklıkta depolanmış olan bireylerden elde ettiğini belirtmiştir.

Tezze ve Botto (2004), +4°C sıcaklıkta *S. cerealella* yumurtaları üzerinde *T. nerudai*'nin pupalarının depolamaya 50 güne kadar toleranslı olabileceğini, ergin çıkışında ve deforme olmuş birey sayısında önemli farklılıklar bulunmadığını fakat depolama süresi uzadıkça ergin çıkışının ve deforme olmuş birey sayısının arttığını saptamışlardır.

Kara (2006), yaptığı çalışmasında *C. cautella* ve *E. kuehniella* ile *T. cacoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* arasındaki bazı biyolojik ilişkileri karşılaştırmalı olarak araştırmış; araştırma sonucunda her iki konukçu üzerinde de parazitlenen yumurtaların sıcaklık arttıkça kararma ve açılma süreleri kısaldığını, parazitoitlerin her iki konukçu üzerinde de genç yaştaki yumurtaları tercih ettiklerini, *C. cautella* yumurtalarının 25 ± 1 °C sıcaklıkta kitle üretimi çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini saptamıştır.

El-Wakeil (2007), *T. evanescens*'in kitle üretiminde kullanılan birçok konukçu yumurtası olduğunu fakat bu yumurtaların her birinin farklı fiziksel yapı ve özellikte

olduğunu belirterek, *Helicoverpa armigera*, *S. cerealella*, *E. kuehniella* ve *Galleria mellonella* yumurtaları üzerinde *T. evanescens*'in bazı biyolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda *S. cerealella* yumurtalarının *T. evanescens*'in kitle üretiminde en uygun konukçu olduğunu saptamıştır.

Karabörklü ve Ayvaz (2007), +4°C sıcaklıkta farklı depolama sürelerinde *T. evanescens*'in yumurta, larva ve pupa evrelerinin *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde depolanabilirliğini araştırmışlar, parazitoitin pupa evresinde salıverilmesinin diğer evrelere göre daha elverişli bir yöntem olduğunu ve hangi evrede olursa olsun 20 gün süreyle depolanabileceklerini saptamışlardır.



### 3.MATERYAL VE METOT

#### 3.1.Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini yumurta parazitoitleri *Trichogramma evanescens* Westwood, *T.brassicae* Bezdenko, *T.cacoeciae* Marchal ve konukçuları *Cadra cautella* Walk oluşturmaktadır.

Araştırmanın ana materyalleri olan *C. cautella*, *T. brassicae*, *T. evanescens* ve *T. cacoeciae* Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde 2003 yılından beri yetiştirilmektedir.

#### 3.1.1. Konukçu

##### 3.1.1.1. *Cadra (Ephestia) cautella* Walk

Küçük ve narin türlerdir. Ön kanat uzunca ve üçgenimsi arka kanatlar geniştir. Palpi genellikle ileri doğru çıkıktır. Hortum kısalmış ya da dumura uğramıştır. Erginlerde birinci abdomen segmentinde timpanel organ bulunur (Kansu 2000). Larva rengi sarı yada koyu sarıdır (Şekil 3.1). Larvalar galeri açıp ağ örerek ve bitkileri yemek suretiyle zarar meydana getirirler. Ergin kelebeğin boyu 10 mm, kanat açıklığı 20 mm'dir. Dumanlı gri renklidir ve ön kanatlar üzerinde zikzak şeklinde iki adet bant vardır (Anonim 2007) (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. *Cadra cautella* larvası



Şekil 3.2. *Cadra cautella*'nın ergini

#### 3.1.1.1. Sistematikteki yeri

Takım: Lepidoptera

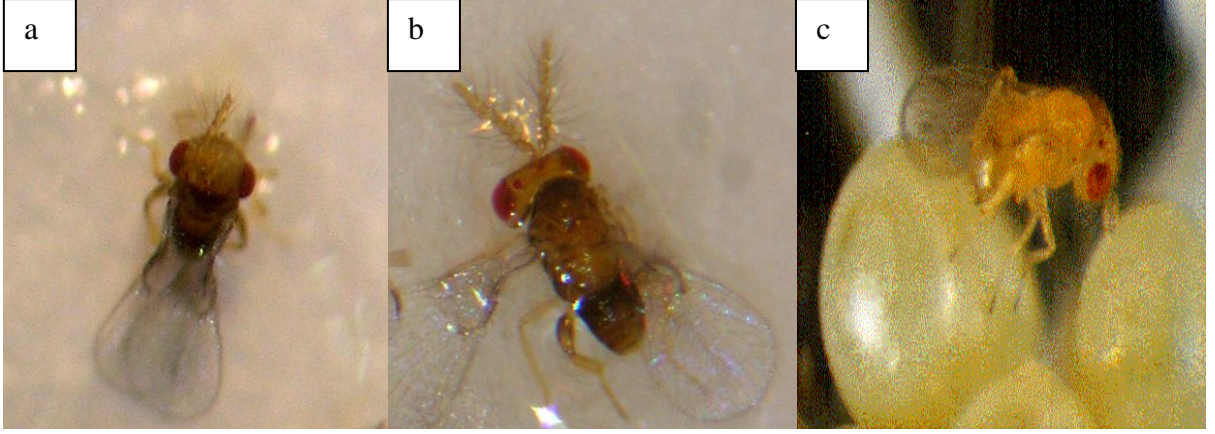
Familya: Pyralidae

Cins: *Cadra* (*Ephestia*)

Tür: *Cadra cautella* Walk

#### 3.1.2. Parazitoitler

Ergin parazitoitler 2-3 mm olup, (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4) konukçu yumurtasına ovipozitörü yardımıyla kendi yumurtasını koymaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.3. Ergin Parazitöitler a) *T. brassicae*'nin ergini b) *T. evanescens*'in ergini c) *T. cacoeciae*'nin ergini

### 3.1.2.1. Sistematikteki yerleri

Takım: Hymenoptera

Üst Familya: Chalcidoidea

Familya: Trichogrammatidae

Cinsi: *Trichogramma*

Tür 1: *Trichogramma brassicae* Bezdenko

Tür 2: *T. cacoeciae* Marchal

Tür 3: *T. evanescens* Westwood

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Üretim Çalışmaları

#### 3.2.1.1. Konukçu üretimi

##### 3.2.1.1.1. *C. cautella*'nin üretimi

*C. cautella*'nin üretimi  $25 \pm 1$  °C sıcaklık, %65-70 oranlı nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. *C. cautella* için özel hazırlanan besi ortamı plastik kapaklı kaplar (27×37×7 cm) içerisine yarı seviyeye gelecek şekilde doldurulmuş ve

ergin bireylerden elde edilen yumurtalar üzerine ekilmiştir. Üretimde kullanılan besi ortamı Kara (2006)' da belirtilen gibi bal, kuru maya, kepek, mısır unu, süttozu ve gliserinin karıştırılması ile yapılmıştır (Şekil 3.4 ve Şekil 3.5).



Şekil 3.4. *Cadra cautella* üretiminde kullanılan besin



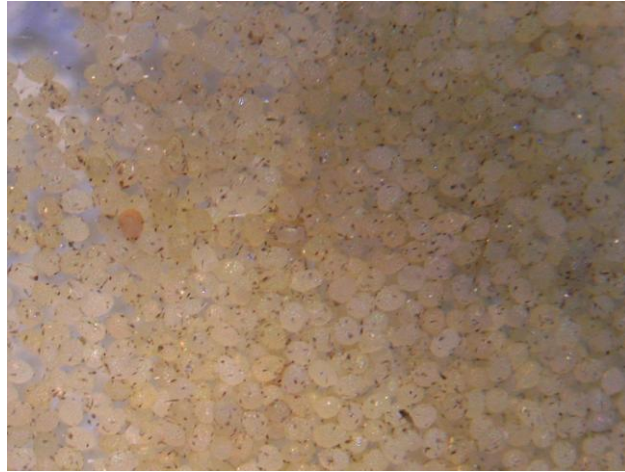
Şekil 3.5. *Cadra cautella*'nın üretim kapları

Önceden hazırlanan kültürlerden ergin olmuş bireyler popülasyonun yoğun olmadığı zamanlarda cam tüplerle, (1.7×11cm ve 2.8 ×18 cm) popülasyonun yoğun olduğu dönemlerde ise özel bir düzenekte hazırlanmış; toplama kabini tül ve süngerle desteklenmiş elektrikli el

süpürgesi ile toplanmıştır. Toplanan ergin bireyler etrafı tül ile kaplı olan, saydam plastik kaplar (12×17×17 cm) içerisine aktarılmıştır. Bu kaplar içerisinde beyaz kağıt olan plastik küvetlere kelebeklerden yumurta elde edebilmek için konulmuştur (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).



Şekil 3.6. *Cadra cautella*'nın yumurtlatma kabı



Şekil 3.7. *Cadra cautella*'nın yumurtaları

Bırakılan yumurtalar günlük olarak yumuşak uçlu bir fırça (0, 1, 3, 5 ve 10 numara ) yardımıyla ya da elle hafif silkelenerek toplanmış ve bu yumurtaların bir kısmı denemelerde ve stoklarda kullanılırken, artan yumurtalarla da yeni kültürler açılmaya devam edilmiştir.

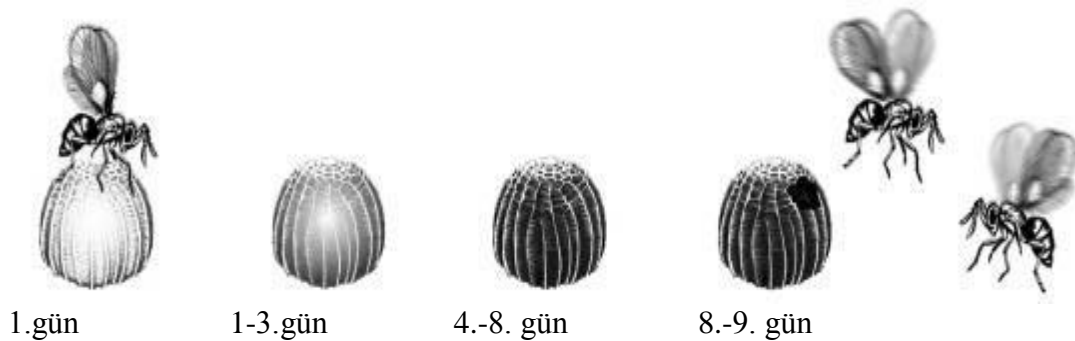
Yabancı organizmaların özellikle akar bulaşmasının önüne geçebilmek için içerisinde kelebeklerin bulunduğu plastik kaplar her iki günde bir yenilenmiştir.

Yetiştirme sırasında kullanılan malzemelerin tümü kullanılmadan önce %1'lik sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmiş, kullanılan malzemeler sık sık değiştirilerek yabancı organizmaların kültür içerisinde gelişmeleri önlenmiştir.

### 3.2.1.2. Parazitoitlerin üretimleri

*Trichogramma* türlerinin üretimi  $25 \pm 1$  °C sıcaklık, % 65-70 orantılı nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullara sahip klimalı odalarda uygun bir konukçu olan *E. kuehniella* yumurtaları kullanılarak yetiştirilmiştir. Daha sonra Ungüvesi üzerinde yetiştirilen parazitoitler *C. cautella* yumurtaları üzerinde 5-6 döl boyunca üretilerek Kuru incir güvesi yumurtalarına adaptasyonları sağlanmış ve yetiştirilen parazitoitlerden stok kültürler elde edilmiştir.

Parazitoitler tarafından parazitlenen yumurtalarda embriyo gelişimi başladığında kararma da başlamakta ve  $25 \pm 1$ °C sıcaklık derecesinde pupa dönemine geldiklerinde siyahlaşma tamamlanmakta ve 2-3 gün sonra ergin çıkışı görülmeye başlamaktadır (Knutson, 1998) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. *Trichogramma* türlerinin gelişimi (Knutson 1998)

Günlük olarak yumurtlatma kaplarından toplanan *C. cautella* yumurtaları içerisindeki yabancı maddelerden fırça yardımıyla ayıklanarak üzerine şeritler halinde (1×3 – 1.5×3.5)

arap zankı sürülmüştür. Zank hafif kuruduktan sonra yumurtalar beyaz kağıtlar üzerindeki şeritlere homojen şekilde dağılacak şekilde serpilmiştir. Daha sonra bu şeritler kesilmiştir. Kesilen yumurta paketi şeritlerinin kenarlarına parazitoitlerin beslenebilmeleri için sulandırılmış bal küçük damlacıklar halinde sürülmüş ve içerisinde daha önceden parazitlenmiş olan yumurtaların bulunduğu cam tüplere (1.7 × 11 cm ve 2.8 × 18 cm) parazitoitlerin çıkışına yakın zamanlarda konulmuştur. Parazitoitlerin cam tüplerden çıkışını engellemek için tüplerin ağzı pamukla kapatılmıştır. Yumurta paketleri tüplerin orta kısmına getirilmiş, ergin parazitoitlerin ışığa yöneliminden yararlanılarak yumurtaları kolay bulabilmeleri için tüplerin her iki ucu da kağıtlarla kapatılarak karanlık olması sağlanmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Parazitoitlerin üretiminin yapıldığı tüpler

### 3.2.2. Biyolojik Çalışmalar

Denemeler  $25 \pm 1$  °C sıcaklık, % 65-70 oranlı nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüştür.

Günlük olarak toplanan *C. cautella* yumurtaları her üç parazitoit türü için ayrı ayrı olmak üzere 100'erli gruplar halinde temiz beyaz kağıtlara arap zankı ile homojen olacak şekilde yapıştırılmıştır. Hazırlanan şeritlerin altına o günün tarihi atılarak depolama için buzdolabında 4°C ve 8 °C'lik bölmelere konulmuşlardır. Depolama süresi biten yumurta

paketi şeritleri buzdolabında bulunduğu sıcaklıktan alınarak dışarı çıkarılmıştır. Daha sonra elimizde önceden stok olarak geliştirilen yeni erginlerden (24 saatten az) her tüpte 10 adet dişi parazitoit olacak şekilde, parazitoitlere zarar vermeden, ışığa yönelme davranışlarından da yararlanılarak ince uçlu, hassas fırçalar yardımıyla cam tüplere aktarılmış ve tüplerin ağızları pamuk ile kapatılmıştır. Her hafta depolanmış yumurtalardan çıkarılan şeritler, 1 günlük 10 adet çiftleşmiş dişinin bulunduğu tüplere alınmıştır. Cam tüpler her bir parazitoit türü için 10 tekerrürlü olarak hazırlanmıştır. Tüpler numaralandırılarak, üzerine parazitoit türü, yumurta paketi şeritlerinin kaç haftalık olduğu ve depolandığı sıcaklık derecesi yazılmıştır. Parazitoitlere besin olarak balın ve konukçu yumurtalarının verilmesi, üretim çalışmalarında olduğu gibidir. Bu işlemlerin yapıldığı saatler kaydedilmiş bir sonraki gün aynı saatte yumurta paketi şeritleri üzerindeki parazitoitler uzaklaştırılmıştır. Günlük yapılan kontrollerde yumurta şeritlerindeki parazitlenen yumurtalar sayılıp kaydedilmiş parazitlenmemiş olan yumurtalardan çıkan *C. cautella* larvaları yumurta şeritlerinden uzaklaştırılmıştır. Böylece her gün sayım yapılarak 100 adet *C. cautella* yumurtasından ne kadar yumurtanın parazitlendiği hesaplanmıştır. Günlük gözlemlere devam edilerek parazitlenmiş yumurtalardan çıkan parazitoitlerin tümü öldükten sonra yumurtaların açılma oranları stereo mikroskopta sayımları yapılarak belirlenmiştir.

Diğer bir çalışma ise, depolanan *Trichogramma* türlerinin, depolanmış yumurtalardan elde edilen *Trichogramma* türlerinin, parazitoit performanslarını belirlemek için yapılmıştır. Bunun için depolanmış yumurtalardan elde edilen parazitoitler, açıldıkları anda stereo mikroskop yardımıyla her tüpte bir adet dişi parazitoit olacak şekilde cam tüplere aktarılmıştır. Deneme her tür için 10' ar tekerrür olacak şekilde kurulmuştur. Cam tüpler içerisinde aktarılan her bir dişi parazitoite günlük *C. cautella* yumurtalarından her gün 50'şer adet yumurta paketi şeritleri verilmiştir. Şeritler cam tüplerin orta kısmına getirilerek tüplerin her iki ucu kağıtlarla kapatılmıştır. İkinci gün, ilk gün verilen yumurta paketi şeritlerinden dişi parazitoitler uzaklaştırılarak şeritler farklı cam tüplere aktarılmıştır. Her gün bir önceki günün yumurta paketi şeritleri farklı tüplere alınmış ve yerine o gün hazırlanan yumurta paketi şeritleri parazitoitlere verilmiştir. Bu işlem dişi parazitoitler ölünceye kadar devam edilmiştir. Bu işlemler her gün aynı saatte yapılmıştır. Günlük yapılan gözlemlerle cam tüpler içerisine konulmuş olan yumurta paketi şeritleri içerisindeki parazitlenen yumurtalar stereo mikroskop yardımıyla sayılmış açılan larvalar varsa cam tüplerden uzaklaştırılmıştır. Parazitlenmiş yumurta adetleri kaydedilerek parazitoit türlerin parazitoit performanslarını belirlemenin yanı sıra ergin dişi ömrü ve ovipozisyon süreleri de hesaplanmıştır.



Depolama süresinin, araştırılan biyolojik özelliklere etkisinin olup olmadığını karşılaştırmak için kontrol denemeleri yapılmıştır. Bu denemelerde depolanmamış, günlük (24 saatten az) *C. cautella* yumurtaları kullanılmış ve bu yumurtalar üzerinde *Trichogramma* türlerinin biyolojik özellikleri incelenmiştir.

#### **3.2.2.1. Depolanan *C. cautella* yumurtalarının kararma süreleri**

Parazitlenen konukçu yumurtaları ilk başlarda önce koyu daha sonraları ise koyu kahverengi ya da siyah renk almaktadırlar Bu süre, deney tüplerine konukçu yumurtalarının koyulmasından sonra yumurtalar kararınca kadar geçen süre olarak hesaplanmıştır. Konukçu yumurtalarının kararma süreleri günlük gözlemler yapılarak kayıtları tutulmuştur.

#### **3.2.2.2. Depolanan *C. cautella* yumurtalarında parazitoitlerin gelişme süreleri**

Parazitoitlerin konukçu yumurtasının içinde gelişme süreci, parazitoitlere konukçu yumurtasının verilmesiyle başlayıp konukçu yumurtadan yeni ergin birey çıkışıyla biten bu süreç, parazitoitlere günlük yapılan kontroller ile parazitoitlerin çıkış yaptığı tarih gözlemlenerek hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.3. Depolanan *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranı**

+ 4 °C ve + 8 °C de buzdolabında 1, 2, 3 ve 4 hafta süreyle depolanan yumurtaların parazitlenme oranları, türler arasında bu oranın farklı olup olmadığı depolanan yumurtaların 100 erli yumurta şeritlerinin parazitoitlere verilmesinden sonra gözlemlenmiş ve kararan yumurtalar günlük sayılarak parazitlenme oranı hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.4. Depolanan *C. cautella* yumurtalarının açılma oranları**

Parazitlenen yumurtalarda ergin çıkışları sona erdikten sonra mikroskop yardımıyla açılan yumurtalar sayılıp kaydedilerek yumurtaların açılma oranı hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.5. Depolanan *C. cautella* yumurtalarından elde edilen ergin dişi parazitoit ömrü**

Dişi bireylerin yumurtadan çıkıp ölünceye kadar geçen yaşam süreleri günlük kontrollerle kaydedilerek hesaplanmıştır.

### **3.2.2.6. Depolanan *C. cautella* yumurtalarından elde edilen dişi parazitoitlerin ovipozisyon süreleri**

Dişi parazitoitlere, parazitoit ölene kadar yumurta verilmiş ve bu süre içerisinde kaç gün boyunca yumurta parazitledikleri yapılan gözlemler sonrasında hesaplanmıştır

### **3.2.2.7. Depolanan *C. cautella* yumurtalarından elde edilen ergin parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları**

+ 4°C ve + 8°C de depolanmış olan konukçu yumurtaların parazitlendikten sonra çıkış yapan dişi bireyler tek tek tüplere aktararak bir dişi parazitoite, parazitoit ölene kadar her gün günlük yumurta verilerek ve günlük kontroller yapılarak ömürleri boyunca parazitledikleri yumurta sayıları parazitlenmiş olan yumurtaların toplanmasıyla hesaplanmıştır.

### **3.2.3. İstatistiki Değerlendirme**

SPSS 15.0 paket programı yardımıyla denemelerden elde edilen veriler Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre değerlendirilmiş ve Duncan Testi yapılarak önemlilikleri belirlenmiştir (Spss 2006).

## **4. ARAşTIRMA BULGULARI VE TARTIşMA**

## 4.1. Biyolojik Çalışmalar

Yumurta parazitoitlerinin biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılmasında ilk etken parazitoitlerin uygun bir konukçu üzerinde kitle üretimlerinin yapılabilmesidir. Bu nedenle konukçu ve parazitoit ilişkilerinin net olarak saptanabilmesi gereklidir. Parazitoitlerin biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılabilmesindeki diğer bir etken ise hedeflenen zararlıya hedeflenen zamanda yeterli sayıda parazitoit salımlarının yapılabilmesidir. Bu nedenle parazitoitlerinin zaman zaman çok fazla sayıda üretilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Ungüvesi yumurtaları üzerinde ekonomik ve kolay üretilen *T. cacoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens*'in belli sürelerde depolanan *C. cautella* yumurtaları üzerinde bazı biyolojik özellikleri incelenmiş ve depolanan *C. cautella* yumurtalarının kullanılabilirliğine ilişkin aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

### 4.1.1. Parazitlenen yumurtaların kararma süreleri

Her iki sıcaklık derecesinde de yumurtaların kararma süresinde depolama süresinin istatistiki olarak etkili olduğu ( $P<0.05$ ), 1 hafta süre ile depolanan *C. cautella* yumurtalarının kararma sürelerinin en kısa, 4 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarının ise en uzun sürede karardığı saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2). Parazitlenen konukçu yumurtalarının kararma sürelerinde türler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.1. +4 °C'de depolanan yumurtaların kararma süreleri (gün)

+4 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
1. Hafta	3.00 ± 0.21 a*	2.90 ± 0.18 a	3.30 ± 0.15 a
2. Hafta	4.30 ± 0.21 b	4.20 ± 0.20 b	4.30 ± 0.15 b
3. Hafta	4.10 ± 0.18 b	4.40 ± 0.22 b	4.30 ± 0.21 b
4. Hafta	5.10 ± 0.18 c	5.30 ± 0.15 c	5.30 ± 0.15 c
Kontrol	2.90 ± 0.18 a	2.90 ± 0.18 a	2.90 ± 0.18 a

\* Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.2. +8 °C'de depolanan yumurtaların kararma süreleri (gün)

+8 °C			
-------	--	--	--

Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	3.00 ± 0.15a*	2.90 ± 0.18 a	2.90 ± 0.18 a
<b>2. Hafta</b>	4.10 ± 0.18 b	4.10 ± 0.18 b	4.30 ± 0.26 b
<b>3. Hafta</b>	4.30 ± 0.15 b	4.20 ± 0.20 b	4.20 ± 0.13 b
<b>4. Hafta</b>	5.40 ± 0.16 c	5.10 ± 0.23 c	5.30 ± 0.15 c
<b>Kontrol</b>	2.90 ± 0.23a	2.90 ± 0.18 a	2.90 ± 0.18 a

\* Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farkı göstermektedir (P<0.05).

Sonuçlara bakıldığında depolama süresi ile konukçu yumurtaların kararma sürelerinin birbirine paralel olduğu, her üç türde de depolama süresi uzadıkça yumurtaların kararma süresinin uzadığı ve konukçu yumurtalarının kararma sürelerinin türlere göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

Ay (1994), derin dondurucuda – 20 °C’ de 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş ve normal Ungüvesi yumurtaları *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* tarafından parazitlendikten sonra siyahlaşma sürelerinin türler açısından fark oluşturmadığını belirterek, yumurtaların ortalama 5 günde karardığını saptamıştır. Bulut ve Kılınçer (1987) ise parazitlenen yumurtaların kararma süreleri parazitoit türüne göre farklılık gösterebileceğini belirterek, 26 °C sıcaklıkta, *Trichogramma* sp., *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* tarafından parazitlenen konukçu *E. kuehniella* yumurtalarının ortalama 3, *T. dendrolimi* tarafından parazitlenen yumurtaların ise 4 gün sonra karardığını saptamışlardır.

Sertkaya ve Kornoşor (2002), 27.5 °C sıcaklıkta *T. evanescens* ile parazitlenmiş *S. nonagrioides* yumurtalarının kararma süresinin 3.42 ± 0.03 (3-4) gün olduğunu saptamışlardır.

Elde edilen verilerin literatür verileri ile örtüştüğü ve yumurtaların kararma sürelerinde ortam sıcaklığının ve parazitoit türünün önemli olduğu kaydedilmiştir.

#### 4.1.2. Depolanmış yumurtalarda parazitoitlerin gelişme süreleri

Yapılan deneme sonucunda Çizelge 4.3’de de görüldüğü gibi +4 °C’de 1, 2 ve 3 hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarında *T. cacaoeciae* ve *T. brassicae*’nin gelişme süreleri aynı istatistiki grupta yer alırken, *T. evanescens*’in 1 hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarındaki gelişme süresi kontrole göre önemli bulunmuştur (P<0.05). Konukçu yumurtalarının gelişme sürelerinde türler arasındaki istatistiki farklılık *T. evanescens*’in 1 ve 4 hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.3. +4 °C’de depolanan konukçu yumurtalarında parazitoidlerin gelişme süreleri (gün)

+4 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	12.30 ± 0.15 <b>b<sup>x</sup>A<sup>y</sup></b>	12.20 ± 0.13 <b>b A</b>	13.10 ± 0.18 <b>c B</b>
<b>2. Hafta</b>	12.40 ± 0.16 <b>b</b>	12.30 ± 0.15 <b>b</b>	12.50 ± 0.17 <b>b</b>
<b>3. Hafta</b>	12.50 ± 0.17 <b>b</b>	12.50 ± 0.17 <b>b</b>	12.20 ± 0.20 <b>b</b>
<b>4. Hafta</b>	14.50 ± 0.17 <b>c B</b>	14.20 ± 0.13 <b>c B</b>	13.70 ± 0.15 <b>d A</b>
<b>Kontrol</b>	11.60 ± 0.22 <b>a</b>	11.30 ± 0.15 <b>a</b>	11.50 ± 0.17 <b>a</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Farklı sürelerde + 8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının gelişme süreleri kontrollere göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 4.4). +4 °C’de depolanan konukçu yumurtalarının gelişme sürelerinde farklı olarak + 8 °C sıcaklıkta 2 ve 3 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarının gelişme süreleri her üç türde de biraz daha uzun bulunmuştur. İstatistiksel olarak türler arasındaki farklılık 2 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarında görülmüştür.

Çizelge 4.4. +8 °C’de depolanan konukçu yumurtalarında parazitoitlerin gelişme süreleri (gün)

+8 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	12.40 ± 0.22 <b>b<sup>x</sup></b>	12.50 ± 0.17 <b>b</b>	12.20 ± 0.29 <b>b</b>
<b>2. Hafta</b>	13.80 ± 0.20 <b>c B<sup>y</sup></b>	14.00 ± 0.21 <b>cd B</b>	13.30 ± 0.30 <b>c A</b>
<b>3. Hafta</b>	13.50 ± 0.17 <b>c</b>	13.80 ± 0.25 <b>c</b>	13.50 ± 0.17 <b>c</b>
<b>4. Hafta</b>	14.50 ± 0.17 <b>d</b>	14.50 ± 0.17 <b>d</b>	14.40 ± 0.16 <b>d</b>
<b>Kontrol</b>	11.60 ± 0.22 <b>a</b>	11.30 ± 0.15 <b>a</b>	11.50 ± 0.17 <b>a</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Araştırma sonuçları incelendiğinde +4 °C ve +8 °C sıcaklıklarda depolanan konukçu yumurtalarında parazitoit türlerinin gelişme süreleri ile konukçu yumurtalarının depolama süresi arasında doğru bir orantı olduğu görülmektedir. Her iki depolama sıcaklığında da depolama süresi arttıkça parazitoitlerin konukçu yumurtaları içerisinde ergin öncesi dönemlerini tamamlamaları daha uzun olmuştur. Parazitoitlerin gelişme sürelerine etki eden bir diğer etken ise konukçu yumurtalarının depolandığı sıcaklık derecesidir. Konukçu yumurtaları +8 °C sıcaklıkta 2, 3 ve 4 hafta süre ile depolandığı zaman parazitoitlerin gelişme süreleri, +4 °C’de aynı sürelerde depolanan konukçu yumurtalarındaki gelişme sürelerinden daha uzun bulunmuştur.

Özpınar (1994) *T. evanescens*’in ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresinin *Ostrinia nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında 9 gün sürdüğünü, Bulut ve Kılınçer (1987) ise *Trichogramma* sp., *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*’in Ungüvesi yumurtaları üzerinde gelişmesini ortalama 11 günde, *T. dendrolimi*’nin ise 12 günde gelişmesini tamamladığını belirtmişlerdir.

Sertkaya ve Kornoşor (2002), yaptıkları araştırmada; *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde *T. evanescens*’in gelişme süresinin ortalama  $8.97 \pm 0.02$  (8-11) gün olduğunu saptamışlardır.

Literatürdeki çalışmalar depolanmamış ve farklı konukçu türlerinin yumurtaları üzerindeki farklı *Trichogramma* türlerinin gelişme sürelerini gösterdiğinden, yapılan çalışmadaki veriler literatür verilerinden yüksek bulunmuştur.

Ay (1994) – 20 °C’ de 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş ve *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* tarafından parazitlenmiş, – 20 °C’ de 60 dakika tutulan Ungüvesi yumurtalarında *T. embryophagum* ortalama  $14 \pm 0$  günde, 120 dakika tutulanda ise  $14.6 \pm 0.54$  günde geliştiğini, *T. turkeiensis*’in ise her iki süre de gelişmesini  $14 \pm 0$  günde tamamladığını belirtmiştir.

#### **4.1.3. Depolanmış yumurtaların parazitlenme oranı**

Bu amaca yönelik farklı iki sıcaklıkta, 1, 2, 3 ve 4 hafta süreyle depolanan *C. cautella* yumurtalarının *T. cacoeciae*, *T. evanescens* ve *T. brassicae* türleri tarafından parazitlenme oranları hesaplanmıştır.

Depolama sıcaklığı + 4 °C olan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarını konukçu yumurtasının depolanma sürelerine göre karşılaştırdığımızda, 1 hafta süre ile depolanmış yumurtalarının *T. cacoeciae* ve *T. brassicae* tarafından parazitlenme oranları istatistiki olarak farklı bulunmazken ( $P < 0.05$ ) *T. evanescens* tarafından parazitlenen konukçu yumurta oranı farklı bulunmuştur.

Konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarında özellikle 2. haftadan sonra belirgin bir düşüş olduğu kaydedilmiştir. 4 hafta süre ile depolanan yumurtalarda en düşük parazitlenme  $23.9 \pm 1.65$  adet yumurta ile *T. evanescens*’te elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. +4 °C’de depolanmış *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranı (%)

+4 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	98.00 ± 0.91 <b>c<sup>x</sup></b>	97.60 ± 0.98 <b>d</b>	92.22 ± 3.17 <b>c</b>
<b>2. Hafta</b>	81.30 ± 5.76 <b>b B<sup>y</sup></b>	86.50 ± 2.51 <b>c B</b>	62.10 ± 6.69 <b>b A</b>
<b>3. Hafta</b>	29.10 ± 1.56 <b>a</b>	31.60 ± 3.24 <b>b</b>	28.20 ± 2.59 <b>a</b>
<b>4. Hafta</b>	25.00 ± 1.78 <b>a</b>	25.30 ± 1.36 <b>a</b>	23.90 ± 1.65 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	94.30 ± 1.64 <b>c</b>	98.10 ± 0.74 <b>d</b>	95.20 ± 1.31 <b>c</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Depolama sıcaklığının + 4 °C sıcaklık olduğu konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarında türler arasında ki farklılık istatistiki açıdan 2 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarında önemli bulunmuş; *T. evanescens*’in 2 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarını diğer türlere oranla daha düşük oranda parazitlediği saptanmıştır.

Her üç tür için depolama süresi + 8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranına etkili bulunmuştur. *T. cacaoeciae*’nin 1 hafta süreyle depolanmış konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarında kontrole göre istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır (P < 0.05).

Çizelge 4.6. +8 °C’de depolanmış *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranı (%)

+8 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	91.00 ± 6.84 <b>cd<sup>x</sup> B<sup>y</sup></b>	89.70 ± 3.41 <b>c B</b>	76.20 ± 4.13 <b>c A</b>
<b>2. Hafta</b>	82.80 ± 2.84 <b>c B</b>	89.50 ± 2.92 <b>c B</b>	69.70 ± 2.47 <b>c A</b>
<b>3. Hafta</b>	38.00 ± 1.93 <b>b</b>	34.10 ± 2.44 <b>b</b>	36.50 ± 3.19 <b>b</b>
<b>4. Hafta</b>	23.70 ± 1.52 <b>a</b>	25.00 ± 1.45 <b>a</b>	23.60 ± 1.09 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	94.30 ± 1.64 <b>d</b>	98.10 ± 0.74 <b>d</b>	95.20 ± 1,31 <b>d</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).



Yapılan denemeler sonucunda + 4 °C ve + 8 °C sıcaklıklarda depolanmış olan konukçu yumurtalarının *T. cacaoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* tarafından parazitlenme oranları depolama süresi arttıkça azalmıştır. Her iki depolama sıcaklığında da *T. evanescens*'in parazitlenme oranı diğer türlere göre biraz düşük bulunmuştur.

Araştırma sonuçları incelendiğinde her iki sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarının depolama süresine bağlı olarak değiştiği ve depolama süresi arttıkça yumurtaların parazitlenme oranlarının azaldığı görülmektedir. Her iki sıcaklıkta 1 hafta süreyle depolanan konukçu *C. cautella* yumurtalarının her üç türde de parazitlenme oranları belirgin olarak diğer depolama sürelerinden farklı ve en fazla oranlarda elde edilmiştir. Üçüncü haftadan itibaren her iki sıcaklıkta depolanmış olan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarında belirgin bir düşüş görülmüş, + 4 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranları + 8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarından biraz daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6).

Uzun (1994) değişik sıcaklıklarda (0 °C, + 4 °C ve + 8 °C) depolanan Ungüvesi yumurtalarının parazitlenme oranlarının + 8 °C'de konukçu embriyosunun gelişmeye devam etmesi nedeniyle diğer iki sıcaklıktan daha düşük olduğunu vurgulamıştır.

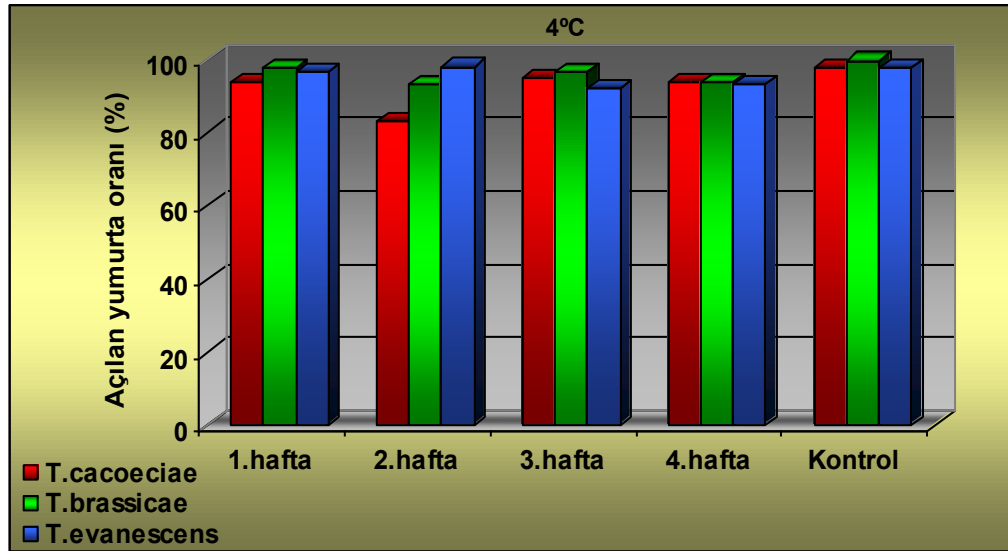
Kılınçer ve ark. (1990) *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*'un 0 °C ve + 4 °C sıcaklıklarda 10 gün süre ile depolanan *E. kuehniella* yumurtalarını + 8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından daha fazla tercih ettiklerini saptamışlardır. *T. brassicae* için ise 0 °C'de 21 gün, 4 °C'de ise 7 gün süre ile depolanan *E. kuehniella* yumurtalarının kitle üretiminde başarı ile kullanılabilir oldukları bildirilmiştir. (Uzun, 1994). Bigler (1986) ise *T. maidis* Pint.'in kitle üretiminde konukçu *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının 2-3 °C'de en fazla 10 gün depolanabileceğini bildirmiştir. Bradley ve ark. (2003) *T. carverae* için en uygun depolama sıcaklığının 10 °C, en uygun depolama süresinin ise 3 haftaya kadar olduğunu belirtmişlerdir.

Greco ve Stilinovic (1988), Kılınçer ve ark. (1990), Uzun (1994), Jajalı ve Singh (1992), Özder (2002) gibi çeşitli araştırmacılar parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçu yumurtalarının depolanması üzerine çalışmışlar ve depolama süresinin konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarına etkili olduğunu saptamışlardır.

Yapılan denemeler sonucunda, literatürdeki türler farklı olmasına rağmen depolama süresine bağlı olarak parazitlenmenin azaldığı sonucu literatürle paralellik göstermektedir.

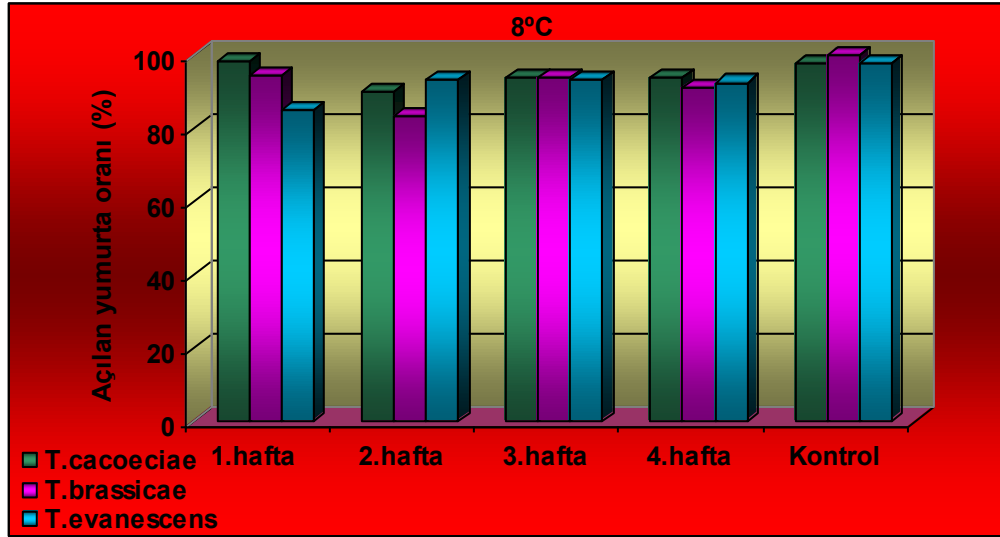
#### 4.1.4. Parazitlenmiş yumurtaların açılma oranları

Yapılan çalışmada + 4 °C sıcaklıkta 1 hafta süre ile depolanan ve *T. cacaoeciae* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının % 93.78'i, *T. brassicae* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının % 97.75'i ve *T. evanescens* tarafından parazitlenmiş konukçu yumurtalarının % 96.38'i açılmıştır. İki hafta süreyle depolanan ve *T. cacaoeciae* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının açılma oranı % 82.90, *T. brassicae* tarafından parazitlenen yumurtaların açılma oranı % 93.18, *T. evanescens* tarafından parazitlenen yumurtaların açılma oranı ise % 97.90'dır. Depolama süresi 3 hafta olduğunda *T. cacaoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* tarafından parazitlenen konukçu yumurtaların açılma oranları sırasıyla % 94.85, % 96.52 ve % 91.84'tür. Konukçu yumurtaları 4 hafta depolandığında ise bu oran % 93.6, % 93.68 ve % 93.30 olarak bulunmuştur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. + 4 °C sıcaklıkta depolanan *C. cautella* yumurtalarının parazitoit türler tarafından parazitlenmeleri sonrasında açılma oranları (%)

Depolama sıcaklığı + 8 °C olan ve 1 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarının açılma oranına bakacak olursak, *T. cacaoeciae* için % 98.24, *T. brassicae* için % 94.43 ve *T. evanescens* için ise % 84.65 olarak bulunmuştur. Parazitoit türlerin sırası aynı olacak şekilde bu oran 2 hafta süre ile depolanmış olan konukçu yumurtalarında % 89.73, % 83.13, % 93.26, depolama süresi üç hafta olduğunda konukçu yumurtalarında % 93.95, % 93.84, % 93.15, konukçu yumurtaları dört hafta depolandığında ise % 93.67, % 90.80 ve % 92.37 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. + 8 °C sıcaklıkta depolanan *C. cautella* yumurtalarının parazitoit türler tarafından parazitlenmeleri sonrasında açılma oranları (%)

Yapılan çalışma sonucunda depolanan konukçu yumurtalarının parazitlendikten sonra yumurta açılma oranlarına depolama süresinin etkili olduğu bulunmuş ve 2. haftadan sonra açılan yumurta sayısında azalma olduğu kaydedilmiştir.

Özder ve Sağlam (2004), *T. cacaoeciae* tarafından parazitlenen ve  $+ 4 \pm 1$  °C sıcaklıkta 1, 2, 3 ve 4 hafta süreyle depolanan *E. kuehniella* yumurtalarının açılma oranlarını sırasıyla, % 98.80, % 98.20, % 85.00, % 73.80, *T. evanescens* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının açılma oranlarını % 99.60, %98.20, %89.60, %85.60, *T. brassicae* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının açılma oranlarını ise % 99.33, % 99.20, % 85.80 ve % 85.40 olarak bulmalarına rağmen, araştırma sonucunda 1 ve 2 hafta süreyle depolanan

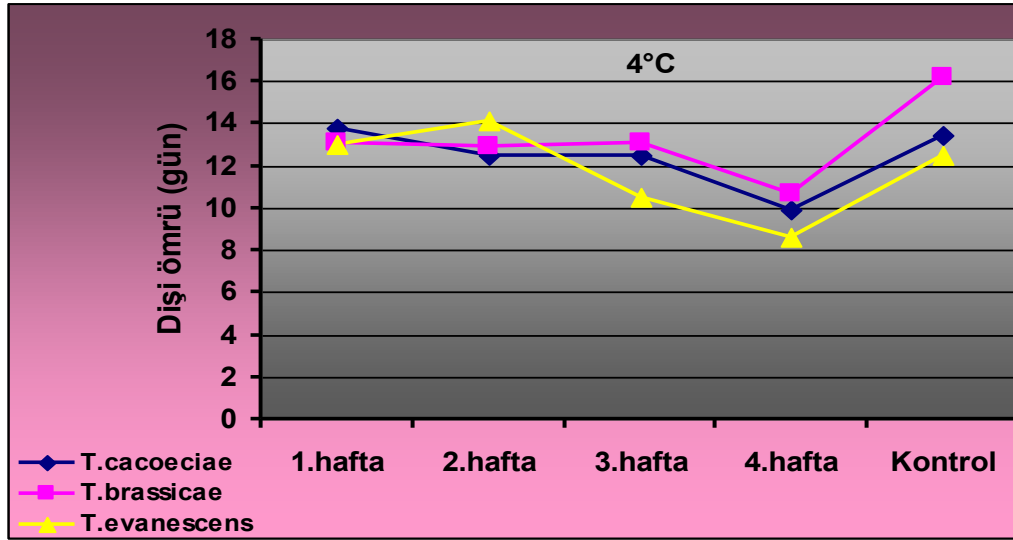
konukçu yumurtalarının açılma süresi literatürle birbirine yakın olmasına rağmen 3 ve 4 hafta süre ile depolanan *C. cautella* yumurtalarının açılma oranları literatürdeki değerlerden yüksek bulunmuştur. Pitcher ve ark. (2002) da 9 °C ve 12 °C sıcaklıkta 4 haftaya kadar depolanan *T. ostriniae* tarafından parazitlenmiş *S. cerealella* yumurtalarının açılma oranının yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Uzun (1994) parazitli Ungüvesi yumurtalarından *T. brassicae*'nin ergin çıkış oranına depolama süresi ve sıcaklıklarının etkili olduğunu, 0 °C, + 4 °C ve + 8 °C sıcaklıklarda 1 ay süreyle depolanan yumurtalarda sırayla % 66.48, %63.45 ve % 75.81 olduğunu saptamıştır

Jajali ve Singh (1992) + 2 °C, + 5 °C ve + 10 °C sıcaklıklarda *T. achaeae*, *T. chilonis*, *T. japonicum* ve *Trichogrammatoidea eldanae* tarafından parazitlenmiş *Corcyra cephalonica* yumurtalarının depolama süresinin, açılma oranları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuca paralel olarak Tezze ve Botto (2004), depolama süresi arttıkça konukçu yumurtalarından çıkan ergin parazitoit oranının azaldığını, Karabörklü ve Ayvaz (2007) ise *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde 4 °C'de depolanan *T. evanescens*'in, her iki konukçuda da 20 günden fazla depolandığında ergin çıkış sayısında belirgin bir azalma saptamışlardır. Aynı zamanda depolama süresinin farklı türlerde farklı etkiler gösterdiği, *T. chilonis* ve *T. pretiosum* türlerine ait parazitlenmiş yumurtalar 4 °C'de 20 güne kadar depolandığında ergin çıkış sayılarında ve parazitlenme yeteneklerinde bir kaybın gözlenmediği, fakat *T. brasiliense* Ashmead'de ise bu sürenin 10 gün olduğu bildirilmiştir (Kumar ve ark. 2005).

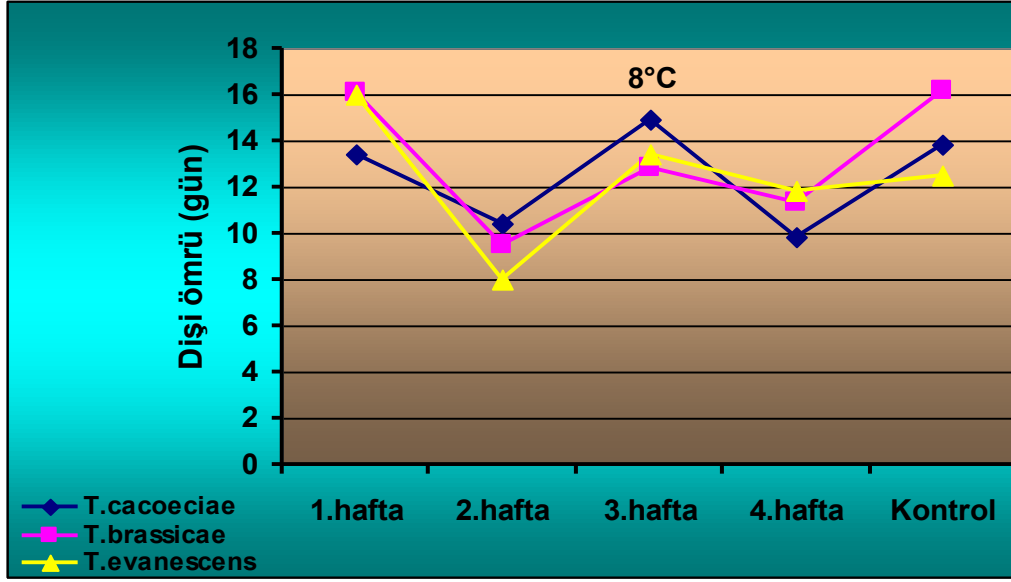
#### **4.1.5. Depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi ömrü**

Yapılan çalışma sonucunda +4 °C sıcaklıkta 1 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* dişisi  $13.12 \pm 0.58$  gün, *T. cacoeciae* dişisi  $13.80 \pm 0.42$  gün, *T. evanescens* dişisi  $13.00 \pm 0.38$  gün yaşarken, 4 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* dişisi  $10.64 \pm 0.20$  gün, *T. cacoeciae* dişisi  $9.90 \pm 0.23$ , *T. evanescens* dişisi ise  $7.50 \pm 0.31$  gün yaşamıştır. Şekil 4.3 incelendiğinde her üç türün dişilerinin yaşam sürelerinin depolama süresi uzadıkça azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.3. +4 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoidlerin ömürleri (gün)

Depolama sıcaklığı +8 °C olan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoidlerin ömürleri +4 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoidlerin ömürlerinden farklı bulunmuştur. +8 °C sıcaklıkta 1 ve 3 hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoidlerin ömürleri, 2 ve 4 hafta süreyle depolananların ömürlerinden daha uzundur (Şekil 4.4). +8 °C' de 1 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* dişisi  $16.11 \pm 0.79$  gün, *T. cacaoeciae* dişisi  $13.86 \pm 0.40$  gün, *T. evanescens* dişisi  $16.00 \pm 1.03$  gün yaşamıştır. 3 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* dişisi  $12.80 \pm 0.44$  gün, *T. cacaoeciae* dişisi  $14.90 \pm 0.96$  gün, *T. evanescens* dişisi ise  $13.40 \pm 0.67$  gün yaşamıştır. Özellikle 2 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* ve *T. evanescens*'in dişi ömürleri, 4 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi ömürlerinden kısa bulunmuştur.



Şekil 4.4. +8 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoidlerin ömürleri (gün)

Deneme sonuçları incelendiğinde her iki sıcaklık derecesinde depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi bireylerin ömürlerinin depolanma süresinden etkilendiği, depolama süresi arttıkça dişi ömrünün azaldığı saptanmıştır. Özellikle 4 °C’de depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen ergin bireylerin ömrü 2. haftadan sonra belirgin bir düşüş göstermiştir.

Pitcher ve ark. (2002) 6°C’de depolanan *T. ostriniae* dişisinin ömrünün depolama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Jajali ve Singh (1992) *T. japonicum* ve *Trichogrammatoidea eldanae* türlerinin 2-5 °C’de 2 haftadan fazla depolandığında ömür uzunluğunun azaldığını belirtmişlerdir. Bu sonuca paralel olarak Karabörklü ve Ayvaz (2007) depolama süresi arttıkça *T. evanescens*’in erginlerinin ömür uzunluğunun azaldığını saptamışlardır.

Özder ve Sağlam (2002), değişik sürelerde depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae* dişisinin ömür uzunluğunun depolama süresinden belirgin olarak etkilendiğini belirterek, 1 hafta süreyle depolanan *E. kuehniella* yumurtalarında ömrü, ortalama  $14.40 \pm 5.27$  gün, 5 hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen bireylerde ise  $2.50 \pm 2.12$  gün olarak saptamışlardır.

Deneme verilerinden elde edilen sonuçlar literatür sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.6. Depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi parazitoidlerin ovipozisyon süreleri

Denemelerden elde edilen gözlem kayıtları değerlendirildiğinde, +4 °C’ de depolanan *C. cautella* yumurtalarından elde edilen *T. evanescens* dişisinin ovipozisyon süresinde kontrole göre önemli bir farklılık olmadığı, 1, 2 ve 3 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* ve *T. cacoeciae* dişilerinin ise ovipozisyon sürelerinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir (P<0.05) (Çizelge 4.7)

Çizelge 4.7. +4 °C’de depolanan *C. cautella* yumurtalardan elde edilen ergin dişi parazitoid türlerinin ovipozisyon süreleri (gün)

+4 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	10.90 ± 0.31 <b>b<sup>x</sup></b>	10.50 ± 0.50 <b>b</b>	10.00 ± 0.57 <b>b</b>
<b>2. Hafta</b>	10.70 ± 0.56 <b>b B<sup>y</sup></b>	10.55 ± 0.41 <b>b B</b>	7.2 ± 0.20 <b>a A</b>
<b>3. Hafta</b>	10.50 ± 0.71 <b>b</b>	10.90 ± 1.12 <b>b</b>	10.76 ± 0.48 <b>b</b>
<b>4. Hafta</b>	7.30 ± 0.30 <b>a</b>	7.90 ± 0.28 <b>a</b>	7.50 ± 0.31 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	12.33 ± 0.41 <b>c AB</b>	14.90 ± 1.01 <b>c B</b>	11.40 ± 1.02 <b>b A</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Depolama süresi 2 hafta olan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi parazitoid türlerinden *T. evanescens*’in ovipozisyon süresi 6.90 ± 0.28 gün ile en kısa, 1 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae*’nin ise 12.42 ± 0.89 gün ile en uzun ovipozisyon süresine sahip olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.8). Özellikle 2 hafta süre ile +8 °C sıcaklıkta depolanan yumurtalardan elde edilen dişi parazitoid türlerinin ovipozisyon sürelerinde belirgin bir düşüş kaydedilmiştir.

Çizelge 4.8. +8 °C’de depolanan *C. cautella* yumurtalardan elde edilen ergin dişi parazitoit türlerinin ovipozisyon süreleri (gün)

+8 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	12.42 ± 0.89 <b>b<sup>x</sup></b>	12.22 ± 1.06 <b>c</b>	11.66 ± 1.24 <b>b</b>
<b>2. Hafta</b>	7.77 ± 0.32 <b>a</b>	7.40 ± 0.37 <b>a</b>	6.90 ± 0.28 <b>a</b>
<b>3. Hafta</b>	12.20 ± 0.99 <b>b</b>	10.20 ± 0.29 <b>b</b>	11.10 ± 0.78 <b>b</b>
<b>4. Hafta</b>	7.40 ± 0.34 <b>a</b>	8.40 ± 0.40 <b>ab</b>	8.20 ± 0.39 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	12.33 ± 0.41 <b>b AB<sup>y</sup></b>	14.90 ± 1.01 <b>d B</b>	11.40 ± 1.02 <b>b A</b>

**x** Aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

**y** Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Her iki depolama sıcaklığında depolama süresine bağlı olarak konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens*’in ergin dişi bireylerin ovipozisyon süreleri farklılık göstermektedir. Bir ve üç hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen ergin dişi parazitoit türlerinin ovipozisyon süreleri daha uzunken, iki ve dört hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen ergin dişi parazitoit türlerinin ovipozisyon süreleri belirgin olarak düşüş göstermiştir (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8).

Ovipozisyon sürelerinde türler arasındaki farklılık incelendiğinde, +4 °C’de 1, 3 ve 4 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen parazitoit türler arasında istatistiki olarak fark bulunmazken, iki hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. evanescens* diğer iki türden istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. +8 °C’ sıcaklıkta depolanan yumurtalardan elde edilen parazitoitlerin ovipozisyon süreleri türlere göre istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (P<0.05) (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8).

#### 4.1.7. Depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları

Elde edilen deneme verileri sonucunda. Çizelge 4.9’da de görüldüğü gibi +4 °C’de 1, 2 ve 3 hafta süre ile depolanan *C. cautella* yumurtalarından elde edilen *T. brassicae* ve *T. evanescens* dişilerinin parazitledikleri yumurta sayıları istatistiki olarak aynı grup içinde yer almışlardır.



Depolama sıcaklığı +8 °C olan ve 1 hafta süreyle depolanan yumurtalardan elde edilen *T. cacaoeciae* dişisinin parazitlediği yumurta sayısında kontrole göre önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bir hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae* dişi 62.86 ± 5.33 adet yumurta parazitlerken, dört hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae* dişi 35.60 ± 1.21 adet yumurta parazitlediği bulunmuştur.

Çizelge 4.9. +4 °C’de depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi bireyin parazitlediği yumurta sayısı (adet)

+4 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	55.50 ± 2.19 <b>bc<sup>x</sup>B<sup>y</sup></b>	50.25 ± 1.36 <b>b AB</b>	47.37 ± 2.22 <b>b A</b>
<b>2. Hafta</b>	54.00 ± 3.59 <b>bc</b>	52.55 ± 1.46 <b>b</b>	51.40 ± 4.31 <b>b</b>
<b>3. Hafta</b>	47.40 ± 2.47 <b>b</b>	54.80 ± 5.08 <b>b</b>	47.50 ± 3.15 <b>b</b>
<b>4. Hafta</b>	35.60 ± 1.21 <b>a</b>	36.80 ± 0.92 <b>a</b>	35.87 ± 0.73 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	59.22 ± 4.20 <b>c A</b>	80.90 ± 3.32 <b>c B</b>	65.60 ± 4.33 <b>c A</b>

x Aynı sütunda bulunan harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

y Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Çizelge 4.10. +8 °C’de depolanmış yumurtalardan elde edilen ergin dişi bireyin parazitlediği yumurta sayısı (adet)

+8 °C			
Depolama Süresi	<i>T. cacaoeciae</i>	<i>T. brassicae</i>	<i>T. evanescens</i>
<b>1. Hafta</b>	62.86 ± 5.33 <b>c<sup>x</sup></b>	61.44 ± 5.16 <b>c</b>	57.11 ± 2.90 <b>cd</b>
<b>2. Hafta</b>	48.00 ± 2.98 <b>b</b>	49.60 ± 2.13 <b>b</b>	43.30 ± 1.91 <b>b</b>
<b>3. Hafta</b>	48.00 ± 3.11 <b>b</b>	42.80 ± 1.85 <b>ab</b>	48.60 ± 4.11 <b>bc</b>
<b>4. Hafta</b>	32.40 ± 1.06 <b>a</b>	35.70 ± 1.45 <b>a</b>	33.20 ± 1.14 <b>a</b>
<b>Kontrol</b>	59.22 ± 4.20 <b>c A<sup>y</sup></b>	80.90 ± 3.32 <b>d B</b>	65.60 ± 4.33 <b>d A</b>

x Aynı sütunda bulunan harfler istatistiki olarak haftalar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

y Aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiki olarak türler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Bir hafta süreyle +4 °C sıcaklıkta depolanan yumurtalardan elde edilen *T. cacaoeciae*  $55.50 \pm 2.19$  adet, *T. brassicae*  $50.25 \pm 1.36$  adet, *T. evanescens*  $47.37 \pm 2.22$  adet yumurta parazitlerken, +4 °C sıcaklıkta dört hafta süreyle depolanan yumurtalardan elde edilen *T. cacaoeciae*  $35.60 \pm 1.21$  adet, *T. brassicae*  $36.80 \pm 0.92$  adet, *T. evanescens*  $35.87 \pm 0.73$  adet yumurta parazitlenmişlerdir. Aynı şekilde +8 °C sıcaklıkta bir hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae*  $62.86 \pm 5.33$  adet, *T. brassicae*  $61.44 \pm 5.16$  adet, *T. evanescens*  $57.11 \pm 2.90$  adet yumurta parazitlerken, yine aynı sıcaklıkta dört hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae*  $32.40 \pm 1.06$  adet, *T. brassicae*  $35.70 \pm 1.45$  adet, *T. evanescens* ise  $33.20 \pm 1.14$  adet yumurta parazitlenmişlerdir (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10).

Konukçu yumurtalarının +8 °C sıcaklıkta depolanması sonucunda elde edilen parazitoit türlerin parazitledikleri yumurta sayısı bakımından türler arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, +4 °C sıcaklıkta bir hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen parazitoit türlerinin parazitledikleri yumurta sayıları istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. *T. cacaoeciae*  $55.00 \pm 2.19$  adet yumurta parazitlerken *T. brassicae*  $50.25 \pm 1.36$  adet, *T. evanescens* ise  $47.37 \pm 2.22$  adet yumurta parazitlenmiştir.

Özder ve Sağlam (2002) yaptıkları çalışmada; *E. kuehniella* yumurtalarından elde edilen parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarına etkili olduğunu, bir hafta süreyle derin dondurucuda depolanmış konukçu Ungüvesi yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae* dişilerinin parazitledikleri yumurta sayılarının ( $38.40 \pm 16.64$ ) en fazla, beş hafta süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen dişi bireylerin ise parazitledikleri konukçu yumurta sayısının ( $16.07 \pm 15.02$  adet) ise en düşük sayıda olduğunu belirtmişlerdir.

Özder ve Sağlam (2004) bir başka çalışmalarında; +4 °C sıcaklıkta 1, 2, 3 ve 4 hafta süreyle depolanan parazitlenmiş Ungüvesi yumurtalarından elde edilen *T. cacaoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* dişilerinin parazitledikleri konukçu yumurta sayısının, üçüncü haftadan itibaren düştüğünü belirtmişlerdir. Bu sonuca paralel olarak Jajali ve Singh (1992) yaptıkları çalışma sonucunda, +2 °C sıcaklıkta depolanan parazitlenmiş *C. cephalonica* yumurtalarından elde edilen *T. achaeae*, *T. eldanae* Viggiani, *T. chilonis* ve *T. japonicum*'un parazitledikleri yumurta sayılarının 14 gün depolama süresinden sonra düştüğünü saptamışlardır.

Karabörklü ve Ayvaz (2007) *T. evanescens*'in *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında 4 °C'de 20 güne kadar depolanabileceğini, 20 günden fazla depolamanın parazitoitin yumurta veriminin azalttığını belirterek, 10 gün süre ile *S. cerealella* ve *E. kuehniella* yumurtalarında depolanan parazitoitin sırasıyla  $46.86 \pm 4.22$  ve  $48.33 \pm 7.02$  adet yumurta parazitlerken, 40 gün süre ile depolanan parazitoitin  $14.33 \pm 2.05$  ve  $24.33 \pm 2.51$  adet yumurta parazitlediğini saptamışlardır.

Özder (2004) farklı sürelerde 0 °C, +4 °C ve +8 °C sıcaklıkta depolanmış Ungüvesi yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae* dişi bireylerinin parazitledikleri yumurta sayılarının depolama süresi uzadıkça azaldığını belirterek, 0 °C, +4 °C ve +8 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae* dişi bireylerinin parazitlediği yumurta sayılarının sırasıyla  $47.7 \pm 14.7$  adet,  $44.5 \pm 8.4$  adet,  $49.3 \pm 2.5$  adet, aynı sıcaklık derecelerinde 31 gün süreyle depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae* dişi bireylerinin parazitlediği yumurta sayılarının ise  $28.8 \pm 5.3$  adet,  $21.2 \pm 1.7$  adet ve  $21.0 \pm 2.6$  adet olduğunu bulmuştur.

Ay (1994) – 20 °C' de 60 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş parazitli Ungüvesi yumurtalarında gelişen bir *T. embryophagum* dişisinin, yaşamı boyunca ortalama  $100.84 \pm 14.15$  adet, 120 dakika tutulan yumurtalarda gelişen *T. embryophagum* dişisinin ortalama  $105.56 \pm 12.30$  adet, 60 dakika tutulan yumurtalarda gelişen *T. turkeiensis* dişisinin  $98.88 \pm 16.97$  adet, 120 dakika tutulan yumurtalarda gelişen *T. turkeiensis* dişisinin ise yaşamı boyunca  $104.12 \pm 11.00$  adet Ungüvesi yumurtası parazitlediklerini saptamıştır.

Araştırma sonucunda literatürler ile benzer sonuçlar elde edilmiş, her iki depolama sıcaklığında da depolama süresinin konukçu yumurtasının parazitledikleri yumurta sayılarına etkili olduğu görülmüş ve depolama süresi ile parazitlenen yumurta sayısı arasında ters bir orantı olduğu belirlenmiştir. Özellikle 4 hafta süre ile depolanmış olan konukçu yumurtalarından elde edilen üç parazitoit türünün ergin dişilerinin parazitledikleri *C. cautella* yumurtalarının sayısı belirgin bir şekilde azalma göstermiştir.

## 5. SONUÇ

*Trichogramma* türleri depolanmış ürünlerde zarara neden olan güvelerin yumurtalarını parazitlemekte ve laboratuvar koşullarında çoğaltılmalarının kolay olması nedeniyle ticari olarak üretilip salıverilmektedir. Gerek salıverme zamanını ayarlanması ve gerekse yoğun üretimin sağlanması amacıyla *Trichogramma* türleri, uygun koşullarda salıverme zamanına kadar depolanabilmektedir.

*Trichogramma* türlerinin hangi dönemlerde araziye salıverileceği, mücadele açısından oldukça önemlidir. Biyolojik kontrol yöntemlerinin başarısı parazitoit ve konukçu arasındaki eş zamanlılığın iyi ayarlanmasına bağlıdır. Bu yüzden parazitoitlerin depolanabilmesi ve gerektiğinde istenen miktarda parazitoitin sağlanabilmesi için uygun depolama yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Karabörklü ve Ayvaz 2007).

Kara (2006), biyolojik mücadelede en fazla kullanılan yumurta parazitoiti *Trichogramma* türlerinin *C. cautella* yumurtaları üzerinde başarılı bir şekilde üretildiğini bildirilmiştir. Kitle üretiminin yanı sıra *C. cautella* yumurtalarının düşük sıcaklıklarda depolanabilirliği ve bu yumurtalardan elde edilen parazitoit türlerin bazı biyolojik özelliklerinin incelendiği araştırma sonucunda, elde edilen veriler tümüyle incelendiğinde; depolama süresinin *C. cautella* yumurtalarının depolanabilirliğinde önemli bir etken olduğu saptanmıştır.

Depolama süresi, depolanmış yumurtalardan elde edilen bireylerin ovipozisyon sürelerine, ömürlerine ve doğurganlıklarına etki etmektedir. Yapılan denemeler sonucunda *C. cautella* yumurtaları için en uygun depolama süresinin 2 haftaya kadar olduğu saptanmıştır. 2 haftadan fazla depolanan konukçu yumurtalarında parazitlenme oranı, yumurtaların kararma süreleri, parazitoit türlerin gelişme süreleri, açılan yumurta sayıları, depolanan konukçu yumurtalarından elde edilen bireylerin ovipozisyon süreleri, ergin ömürleri ve meydana getirdikleri birey sayılarında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. Özellikle 4 hafta süre ile depolanan konukçu yumurtalarında bu değerler oldukça düşük bulunmuştur. Her iki depolama sıcaklığında elde edilen veriler birbirine yakın olsa da, +4 °C sıcaklıkta depolanan konukçu yumurtalarının parazitlenme oranı daha yüksek, açılan yumurta sayısı daha fazla ve parazitoit

türlerin gelişme süreleri daha kısa bulunmuştur. Bu nedenle +4 °C sıcaklıkta *C. cautella* yumurtalarının depolanmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Sonuçlar parazitoit türlerin parazitoit performansları açısından değerlendirilecek olursa, genel olarak *T. brassicae*'nin diğer iki türe oranla depolanan konukçu yumurtalarını daha fazla oranda parazitlemiş, *T. brassicae* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının kararma ve gelişme süreleri daha kısa bulunmuştur. Tüm araştırılan özelliklerde en düşük veriler ise *T. evanescens*'den elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalar salıverme zamanının ayarlanması ve yapılacak salımlarda yeterli miktarda parazitoitin sağlanması açısından önem taşımaktadır. Salımlar sırasında çok sayıda parazitoite ihtiyaç olacağından, konukçu yumurtasının soğukta depolanabilmesi parazitoit ihtiyacının karşılanmasında ilave kaynak oluşturacaktır. Yapılan çalışma sonucunda +4 °C ve +8 °C sıcaklıkta *C. cautella* yumurtalarının 2 hafta süreyle depolanabildiği, 2 haftadan fazla depolanmanın parazitoit kalitesini düşürdüğü ve *C. cautella* yumurtalarının depolanmasında +4 °C'nin +8 °C'ye göre daha uygun olduğu anlaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Andreev SV 1977. Industrial of *Trichogramma*. Zashchita Rastenii, 6, 26-28 Rev. Appl. Ent., 81-82.
- Anonim 2007. Kuru incir sektöründe metil bromit alternatifini olarak değiştirilmiş atmosfer uygulamaları. <http://www.google.com.tr/search?hl=tr&q=cadra+cautella+kanat> (Erişim tarihi: 2007).
- Ay R 1994. Değişik yöntemlerle embriyosu öldürülmüş *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) (Hymenoptera, Trichogrammatidae)' un yetiştirilmesi üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 61s.
- Bao JZ, Chen XH 1989. Research and Application of *Trichogramma* in China. Academic Book and Periodicals Pres. Beijing, 200p.
- Bigler F 1986. Mass production of *Trichogramma maidis* Pint. Et. Voeg. and its field application against *Ostrinia nubilalis* Hbn. in Switzerland. J. Appl. Ent. 101: 23-29.
- Bulut H 1985. Meyve Zararlısı Önemli Lepidopter'lerin Yumurta Parazitlerinden *Trichogramma* Türlerinin (Hymenoptera, Trichogrammatidae) Saptanması ve Bunların Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) (Lep; Tortricidae)'na Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), 223 s. Ankara.
- Bulut H 1990. Yumurta Parazitoidi *Trichogramma* türleri için uygun konukçu yumurtası yaşının belirlenmesi ve erginlerin bazı davranışları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Ankara, 37 – 51. Türkiye
- Bulut H, Kılınçer N 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae)'nın Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell. Lep., Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazit ilişkisi. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim 1987, İzmir), 563-572.
- Bradley JR, Thomson LJ, Hoffmann AA 2003. Effects of Cold Storage on Field and Laboratory Performance of *T. carverae* Oatman & Pinto and the Response of Three *Trichogramma* spp. (*T. carverae*, *T. brassicae* and *T. funiculatum* Carver). Journal of Economic Entomology, 213-221.
- Delucchi V 1975. Die Konventionelle biologische Bekaempfung-ein stiefkind des Pflanzeschutzes. Z. Ang. Ent. 77, 367-377.
- El- Wakeil NE 2007. Evaluation of efficiency of *Trichogramma evanescens* reared on different factitious hosts to control *Helicoverpa armigera*. J. Pest. Sci. 80, 29-34.

- Greco CF, Stilinovic D 1998. Parazitization performance of *Trichogramma* spp. (Hym., Trichogrammatidae) reared on eggs of *Sitotroga cerealella* Oliver (Lep., Gelechiidae), stored at freezing and subfreezing conditions. J. Appl. Ent. 122, 311-314.
- Hassan SA, Wührer BG 1997. Present status of research and commercial utilization of egg parasitoids of the genus *Trichogramma* in Germany. Gesunde Pflanzen 49, 68-75.
- Jajali SK, Singh SP 1992. Differential Response of Four *Trichogramma* Species to Low Temperatures for Short Term Storage. Entomophaga 37 (1), 159-165.
- Kansu İA 2000. Genel Entomoloji. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. 422.
- Kara G 2006. *Cadra cautella* Walk ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep., Pyralidae) İle Yumurta parazitoitleri *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal ve *T. evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Ens, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ. 50.
- Karabörklü S, Ayvaz A 2007. Soğukta depolamanın farklı konukçularda yetişen *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in farklı evreleri üzerine etkileri. Erciyes Üni. Fen Bilimleri Dergisi, 23 (1-2), 30-36.
- Kılınçer NM, Gürkan O, Bulut H 1990. *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) tarafından asalaklanmamış Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) yumurtalarının depolanması üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (26-29 Eylül 1990, Ankara), 18-23.
- Kumar P, Shenhmar M, Brar KS 2005. Effect of low temperature storage on the efficiency of three species of trichogrammatids, Journal of Biological Control. 19,17-21.
- Knutson A 1998. The *Trichogramma* Manual. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M Universty System. 42p.
- Krishnamoorthy A, Mani M 1996. Biosuppression of *Helicoverpa armigera* (Hübner) on tomato using two egg parasitoids, *T. brasiliensis* (Ashm.) and *T. pretiosum* (Riley). J. Entomol Res. 20, 37-41.
- Melan K, Kedici R, Kılıç M, Kodan M, Kahveci Y, Halıcı S, Ünal G 1999. Samsun ilinde mısır ekim alanlarında zarar yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) ile biyolojik mücadelede yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* West.'in kullanılması üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bilirdileri. Adana.31-44.
- Özder (Aydın) N, Kılınçer N 1996. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera:Noctuidae) ile *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera:Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (1), 35-49.

- Özder N 2002. Parasitization performance of *Trichogramma cacoeciae*, *T. evanescens* and *T. brassicae* (Hym., Trichogrammatidae) reared on the embryos of *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep., Pyralidae) killed by freezing. The Great Lakes Entomologist. Vol: 35 No: 2, 107-112.
- Özder N 2004. Effect of Different Cold Storage Periods on Parasitization Performance of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) on Eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera:Pyralidae). Biocontrol Science and Technology. Vol: 14 No: 5, 441-447.
- Özder N, Sağlam Ö 2002. Derin dondurucuda depolanmış *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep.; Pyralidae) yumurtalarından elde edilen *Trichogramma cacoeciae* March. (Hym.; Trichogrammatidae)' nin bazı biyolojik özellikleri. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl., Erzurum, 181 – 188. Türkiye
- Özder N, Sağlam Ö 2004. Effect of short term storage on the quality of *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* and *T. evanescens* (Hymenoptera : Trichogrammatidae). The Great Lakes Entomologist. Vol:37 No:3&4.
- Özpinar A 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatidae)'in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (2); 83–88.
- Pitcher SA, Hoffmann MP, Gardner J, Wright MG, Kuhar TP 2002. Cold storage of *Trichogramma ostrinae* reared on *Sitotroga cerealella* eggs. BioControl 47, 525-535.
- Rawat US, Pawar AD 1993. Biocontrol of tomato fruit borer, *Heliotis armigera* (Hübner) in Himachal Pradesh, India. Plant Prot. Bull. Faridabad 45, 34.
- Sertkaya E, Kornoşor S 2002. *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep., Noctuidae) Yumurtaları Üzerinde *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1 – 2): 73–80.
- Sato K, Mochida O, Kikuchi A 1994. Control of the diamondback moth (*Plutella xylostella*) (Lep., Yponomeutidae) by egg parasitoids (*Trichogramma*). 10. Relationships among the density of *Trichogramma chilonis* (Hym., Trichogrammatidae) released, percentage of parasitism and mortality due to host feeding. Annu. Report Soc. Plant Protection North Japan 45, 168-170.
- Spss 2006. Edition for Windows
- Tezze AA, Botto EN 2004. Effect of cold storage on the quality of *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biological Control. 30, 11-16.



- Uzun S 1994. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hym.; Trichogrammatidae)' nin Ungüvesi ( *Ephestia kuehniella* Zell. ) yumurtalarında konukçu–parazit ilişkileri ve depolanması üzerine araştırmalar. Türkiye III: Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. İzmir, 431 – 440.
- Ying LL 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey in ‘ Biological Control with Egg Parasitoids ’ (Wajnberg, E. and Hassan, S.A.) CAB International, 37 – 53.

## ÖZGEÇMİŞ

20.08.1982 tarihinde Bayburt'ta dünyaya geldi. İlkokul öğrenimini Samsun İncesu İlköğretim okulunda, ortaokul ve lise öğrenimini Tekirdağ Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2001-2002 akademik yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümüne kayıt yaptırdı. 2005 yılında mezun oldu. 2005 yılının Eylül ayında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.

