

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

***TRICHOGRAMMA PINTOI* VOEGELE TARAFINDAN PARAZİTLENMİŞ
EPHESTIA KUEHNIELLA ZELL. (UN GÜVESİ) YUMURTALARININ FARKLI
SICAKLIKLARDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Merve YAZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

Tekirdağ- 2016

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TRICHOGRAMMA PINTOI VOEGELE TARAFINDAN PARAZİTLENMİŞ *EPHESTIA KUEHNIELLA* ZELL. (UN GÜVESİ) YUMURTALARININ FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Merve YAZ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

Bu çalışmada *Trichogramma pintoï* Voegele tarafından parazitlenmiş *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtaları, parazitoite verildikten 4 gün sonra (parazitoit konukçu yumurtası içinde prepupa dönemindeyken) 0, +4, +8°C sıcaklıklarda 1, 2, 3, 4, 5, 6 hafta süre ile depolanmış ve *Trichogramma pintoï*'nin bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmalar 25±1°C sıcaklıkta %60-70 oranlı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüştür. Yapılan gözlemler sonucu, düşük sıcaklık ve depolama süresinin, depolanmış asalaklı *Ephestia kuehniella* yumurtalarının gelişme süresine, açılma oranına, ergin dişi parazitoit ömrüne, parazitlenen yumurta sayısına ve parazitlenen yumurtaların kararma süresine etkili olduğu saptanmıştır. Araştırılan tüm biyolojik özelliklerde elde edilen veriler birbirine yakın olsa da veriler sonucunda performansın, +8°C sıcaklıkta depolamanın 0 ve +4°C sıcaklıklara oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Depolama süresi uzadıkça incelenen tüm biyolojik özelliklerde düşüş gözlenmiştir. En yüksek performansın ise her üç sıcaklık derecesinde de 1. haftada olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Trichogramma pintoï*, parazitoit, *Ephestia kuehniella*, sıcaklık, depolama

2016, 37 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATIONS ON DIFFERENT COLD STORAGE TEMPERATURES OF *EPHESTIA KUEHNIELLA* ZELL. (MEDITERRANEAN FLOUR MOTH) EGGS PARASITIZED BY THE *TRICHOGRAMMA PINTOI* VOEGELE

Merve Yaz

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Main Science Division of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

In this research; some of the biological characteristic of *Trichogramma pintoï* and stored for period of 1, 2, 3, 4, 5, 6 weeks within 0, +4, +8°C temperatures, *Ephestia kuehniella* Zell. (Mediterranean Flour Moth) eggs parasitized by the *Trichogramma pintoï* Voegelé that has given parasitoids after 4 days later (during the prepupa period when in the parasitoids host egg) are investigated. Studies have been conducted within a 25±1°C temperature % 60-70 well proportioned humidity and 16 hours light 8 hours dark periods. In conclusion of the carried observatons, low temperature and storing period have an effect on the development period of the stored parasitized *Ephestia kuehniella* eggs, burst rate, mature female parasitoids lifetime, the number of the parasitized eggs and blackening of the parasitized eggs. Although the data obtained from the studied biological characteristics are very close to each other, the performance has been monitored high in storing +8°C temperature compared to 0 and +4°C temperatures. A fall has been observed in all of the biological characteristics when the period of storing is extended. The highest performance is identified in first week at the all three temperature degree.

Keywords: *Trichogramma pintoï*, parasitoids, *Ephestia kuehniella*, temperature, storage

2016, 37 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL DİZİNİ.....	v
ÇİZELGE DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Konukçu.....	10
3.1.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> Zell.....	10
3.1.1.1.1. Sistematikteki Yeri.....	10
3.1.2. Parazitoit.....	10
3.1.2.1. <i>Trichogramma pinto</i> Voegele.....	10
3.1.2.1.1. Sistematikteki Yeri.....	12
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Üretim Çalışmaları.....	12
3.2.1.1. Konukçunun Üretimi.....	12
3.2.1.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller'nin Yetiştirilmesi.....	12
3.2.1.2. Parazitoitin Üretimi.....	14
3.2.1.2.1. <i>Trichogramma pinto</i> Voegele'nin Yetiştirilmesi.....	14
3.3. Biyolojik Çalışmalar.....	15
3.4. İstatistiki Değerlendirme.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Depolanmış Asalaklı <i>E. kuehniella</i> Yumurtalarının Açılma (Gelişme) Süresi.....	17
4.2. Depolanmış Asalaklı <i>E. kuehniella</i> Yumurtalarında Açılma (Çıkış) Oranı.....	19

4.3. Depolanmış Asalaklı <i>E. kuehniella</i> Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitoit Ömrü	21
4.4. Depolanmış Asalaklı <i>E. kuehniella</i> Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitoitlerin Parazitledikleri Yumurta Sayısı.....	23
4.5. Depolanmış Asalaklı <i>E. kuehniella</i> Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitoitlerin Parazitledikleri Yumurtaların Kararma Süresi.....	25
5. SONUÇ.....	27
6. KAYNAKLAR.....	29
TEŞEKKÜR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	37

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. <i>E. kuehniella</i> ergini (a), <i>E. kuehniella</i> yumurtası (b), <i>E. kuehniella</i> larvası (c).....	10
Şekil 3.2. <i>Trichogramma pintoii</i> ergin bireyinin genel görünümü	11
Şekil 3.3. <i>Trichogramma</i> türlerinin yaşam döngüsü	12
Şekil 3.4. <i>E. kuehniella</i> 'nın üretim kapları	13
Şekil 3.5. <i>E. kuehniella</i> 'nın yumurtlama kapları	13
Şekil 3.6. Ergin <i>E. kuehniella</i> bireylerinden toplanan yumurtalar	14
Şekil 3.7. <i>E. kuehniella</i> 'dan toplanan yumurtalarla açılan yeni kültürler	14

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Depolanmış asalaklı <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre yumurtaların açılma (gelişme) süreleri.....	17
Çizelge 4.2. Depolanmış asalaklı <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre açılma (çıkış) oranları.....	19
Çizelge 4.3 Depolanmış asalaklı <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre dişi parazitoit ömür uzunlukları.....	21
Çizelge 4.4. Depolanmış asalaklı <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre parazitlenen yumurta sayıları.....	23
Çizelge 4.5. Depolanmış asalaklı <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre kararırma süreleri.....	25

1.GİRİŞ

Kültür bitkilerinde zararlı olan böceklere karşı, biyolojik mücadelede kullanılan doğal düşmanların başında yumurta parazitoitleri gelmektedir. Bunların içinde, *Trichogramma* cinsine bağlı türlerin, özel bir yeri ve önemi bulunmaktadır. Özellikle çeşitli kültür bitkilerinde zararlı önemli lepidopterlerin mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Pargamin ve Grigorenko 1977, Neuffer 1980, Hassan 1982). Kitle üretimleri yapılan bu parazitoitlerin 30'a yakın zararlıya karşı salımları ile biyolojik mücadele programlarında yer aldıkları bilinmektedir (Stinner ve ark. 1974, Hassan 1993, Li-Ying 1994, Smith 1996).

Yapılan araştırmalar sonucunda şu ana kadar 150'den fazla *Trichogramma* türünün tanısı yapılmış olup, 7 böcek takımındaki 44 familyayı içeren 203 cinsin 400'den fazla zararlı böcek türüne ait yumurtaları parazitleyebilmektedir (Bao ve Chen 1989). Dünyada *Trichogramma* türlerinin kullanımı özellikle pirinç, buğday, sorgum ve mısır gibi tarla bitkilerinde, şeker kamışı, şeker pancarı, pamuk, soya fasulyesi gibi endüstri bitkilerinde ve meyvelerdeki zararlılarda yoğundur. Şeker kamışı, buğday, mısır ve kolza bitkilerinde zararlılara karşı ABD, Rusya, Çin, İsviçre ve Kanada'da *Trichogramma* salımlarında parazitlenme oranı % 60-80 oranında bulunmuş ve zararın % 70-92 oranında azaldığı görülmüştür (Li-Ying 1994). Hindistan, Almanya ve Japonya'da *Trichogramma* türlerinin sebze ve meyvelerde zararlı türlere karşı kullanımı biyolojik mücadele açısından başarılı bulunmuştur. A. B. D.'de ise 1970-1971 yıllarında sadece Kaliforniya'daki bir kitle üretim tesisinde 2 milyondan fazla (Delucchi 1975), Rusya'da 1976 yılında 1.3 milyon hektar alana yeterli olan 50 milyar *Trichogramma* üretilmiştir (Andreev 1977). Bu parazitoitler, son yıllarda birçok ülkede ticari firmalar tarafından üretilerek çiftliklere satılmaya başlanmıştır. Buna örnek olarak Fransa'da Unca Firması tarafından Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübn.)'nun yumurta parazitoiti *Trichogramma maidis* P.V.'in 'Tr 16' adı ile 500 böceklik kapsüller halinde üreticilere satılmasını gösterebiliriz (Kidd ve ark. 1988).

Türkiye'de bu konudaki ilk çalışmalar, Ege ve Orta Anadolu Bölgesi'nde 1967 ve 1969 yıllarında yapılmış ve bu çalışmalarda Ankara, Afyon, Kütahya, Uşak ve Niğde'de Elma içkurdu yumurtalarında *T. evanescens* Westw. tespit edilmiştir (İren ve Gürkan 1971). Ulu (1983) İzmir'de, *Archips rosanus* (L.) yumurtalarında *T. embryophagum* (Hartig) (veya *T. cacoeciae* Marchall), Aykaç (1983) Samsun'da *Cydia molesta* (Busck.) yumurtalarında *T. evanescens* türleri tespit etmişlerdir.

Trichogramma pintoii ülkemizde ilk defa Koçlu ve Karsavuran (1998) tarafından Ege Bölgesi'nde domatestede *Helicoverpa armigera* (yeşil kurt) yumurtalarında belirlenmiştir. Doğu Akdenizde Bölgesi'nde ise hububat, endüstri bitkileri, sebze ve yabancı otlarda tespit edilmiştir (Öztemiz 2007).

Trichogramma türleriyle ilgili çalışmalar; daha çok *Trichogramma* türlerinin kitle üretimlerinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi, kitle üretiminde kullanılacak uygun konukçunun belirlenmesi üzerine yapılmıştır. Son yıllarda ise bu çalışmaların büyük kısmını parazitoidlerin kitle üretimi için uygun konukçu yaşının belirlenmesi, depolanmış olan konukçu yumurtalarının kullanılabilmesi oluşturmaktadır (Bulut 1990, Jajali ve Singh 1992, Özder ve Kılınçer 1996, Özder 2002, Pitcher ve ark. 2002, Özder ve Sağlam 2004, Tezze ve Botto 2004, Kara 2006).

Bu çalışma ile daha önce çalışılmamış olan *Trichogramma pintoii* Voegelé tarafından parazitlenmiş *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtalarının depolanabilme olanaklarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

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.

Quednau (1957) *T. cacoeciae*'nin unğüvesi yumurtalarında 27°C sıcaklık ve % 80 orantılı nem koşullarında yumurta döneminin 2, larva döneminin 3, prepupa döneminin 5, pupa döneminin 7 ve ergin döneminin 10 gün sürdüğünü belirtmiştir.

Swan (1964) *T. minutum*'un unğüvesi yumurtalarında gelişme süresinin sıcaklık ve neme bağlı olarak 7 ile 75 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Boldt (1974) *T. cacoeciae* erginlerinin 12°C - 34°C sıcaklıklarda yaşayabildiklerini, ancak biyolojik optimumlarının 27°C sıcaklık ve % 80 orantılı nem olduğunu belirtmiştir. Aynı türün 15°C sıcaklığın altında, 30°C sıcaklığın üzerinde ve % 95'in üzerindeki orantılı nemlerde büyük ölçüde steril olduğunu söylemiştir. Erginlerin, 35°C sıcaklığın üzerinde yumurta koymadığını, 9°C sıcaklığın altında ise erginlerin soğuktan uyuduğunu belirtmiştir.

Farghaly (1975) *T. evanescens* erginlerinin unğüvesi yumurtalarında 23°C sıcaklık ve % 60 orantılı nemde 7-8 gün yaşadıkları ve ortalama 18 yumurta bıraktıklarını saptamıştır.

Pargamin ve Grigorenko (1977) düşük sıcaklıklarda *Trichogramma* türlerinin yeni ırklar geliştirilmesinde yararlandığını, bu amaçla prepupanın 1-3°C sıcaklıklarda ve % 70-90 orantılı nemde 1,5 ay tutulmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Neuffer (1980) *T. evanescens*'in prepupalarının, diyapoz halinde 8°C sıcaklık, % 75 orantılı nem ve tam karanlıkta aylarca saklanabildiğini bildirmiştir.

Harrison ve ark. (1985) *T. exiguum* (Pinto ve Platner) ve *T. pretiosum* Riley'u laboratuvar koşullarında 15, 20, 25, 30 ve 35°C sıcaklıklarda *Heliothis virescens* [F.] üzerinde yetiştirmişlerdir. *T. exiguum*'un 25 ve 30°C sıcaklıklarda, *T. pretiosum*'a oranla daha hızlı bir gelişim gösterdiği fakat 20°C de ise *T. pretiosum*'un *T. exiguum*'a oranla daha hızlı bir gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. *T. pretiosum*'un 35°C sıcaklıkta gelişimini tamamlayamadığını, *T. exiguum*'un ise aynı sıcaklıkta gelişimini tamamlayabildiğini bildirmişlerdir. *T. pretiosum* dişilerinin 20 ve 25°C sıcaklıklarda, *T. exiguum*'a oranla daha fazla yaşadığını belirtmişlerdir. Her iki parazitoid türünde de sıcaklık artışıyla birlikte yaşam süresinin düştüğünü ve dişilerin tüm sıcaklıklarda erkeklerden daha fazla olduğunu

bildirmişlerdir. *T. exiguum* ve *T. pretiosum*'un her bir konukçu yumurtasında gelişen parazitoid sayıları arasında önemli bir farklılık bulunmadığını saptamışlardır.

Gross (1988) farklı sıcaklık, orantılı nem ve çıkış zamanındaki serbest su düzeyinin *Trichogramma* gelişimini etkilediğini bildirmiştir. *T. pretiosum*'un *Heliothis zea* (Boddie) yumurtalarından en fazla çıkışın $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 60-70 orantılı nem koşullarında gerçekleştiğini gözlemlemiştir. % 80 ve % 40'ın altındaki orantılı nemlerde parazitoidlerin çıkış oranlarında önemli derecede azalmaların görüldüğünü belirtmiştir. 38 ± 1 ve $41\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda ve % 70 orantılı nem koşullarında parazitoid çıkış oranlarının azaldığını söylemiştir. Erginlerin 27 ± 1 , $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda ve % 40, 60, 80 orantılı nem koşullarında kanat gelişimi normal olurken, çıkış oranlarının düşük olduğunu bildirmiştir. Yüksek oranlardaki nemlerde ve 35 ± 1 , 38 ± 1 ve $43\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda kanat gelişiminin anormal olduğunu bildirmiştir. *T. pretiosum* çıkışları 38 ± 1 ve $43\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda, genelde % 50'nin üzerinde anormal kanat gelişiminin görüldüğünü saptamıştır.

Abbas (1989) *T. buesi*'yi labratuvar koşullarında *E. kuehniella* üzerinde yetiştirmiştir. Bu parazitoidin yumurta gelişim süresinin 23°C sıcaklıkta 27 saat, 27°C sıcaklıkta 22 saat olduğunu bildirmiştir. Parazitoidin, aynı sıcaklıklarda larva dönemini sırasıyla 3.6, 3.2 gün, prepupa dönemini 16, 23 saat ve pupa dönemini 5.6 , 4.6 gün olarak bulmuştur. Toplam gelişme süresinin 27°C sıcaklıkta *Pieris rapae*'de 9.2, *Spodoptera littoralis*'te 9.4 ve *E. kuehniella*'da ise 9.1 gün olarak saptamıştır. *T. buesi*'nin doğadaki erkek dişi oranı 1:1, labratuvarında ise 1:1.3 olduğunu bildirmiştir. Günlük ve toplam üretilen dişi sayısının sırasıyla 5.1 ve 98.2 olduğunu bildirmiştir. Balla beslenen parazitoidlerin, 27°C sıcaklıkta 10.7 gün, 23°C sıcaklıkta ise 12.1 gün yaşadığını saptamıştır.

Kılınçer ve ark. (1990a) parazitlenen unğüvesi yumurtalarının depolanarak kullanılabilirliğine ilişkin çalışmalarında; *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum* tarafından parazitlenmiş unğüvesi yumurtalarının + 4 ve + 8 °C sıcaklıkların depolanması için en uygun koşul olabileceğini, bu sıcaklıklarda 1 ay süresince depolanan yumurtalarda parazitoid çıkış oranlarının çok yüksek olduğunu ve yeni çıkan parazitoidlerin parazitlenmemiş yumurtaları parazitleme güçlerinin önemli ölçüde değişmediğini saptamışlardır.

Kılınçer ve ark. (1990b) yaptıkları araştırmalarda unğüvesi yumurtaları üzerinde farklı *Trichogramma* türlerinin yumurta yaşı tercihlerine ilişkin gözlemler yapmışlar, üzerinde çalıştıkları parazitoid türlerinin (*Trichogramma embryophagum*, *Trichogramma* sp., *T. turkeiensis* ve *T. dendrolimi*) yumurta parazitleme oranlarının genç yumurtalardan yaşlı

yumurtalara doğru azaldığını, genç yumurtalarda parazitlenme oranlarının yüksek olduğunu saptamışlardır.

Hirashima ve ark. (1990) *T. chilonis* ve *T. ostrinae*'yi laboratuvarında 20, 24, 28°C sıcaklıklarda yetiştirmişlerdir. Dişi *T. chilonis*'in yaşam uzunluğunun 20°C sıcaklıkta, 24 ve 28°C sıcaklıklara oranla önemli derecede uzun olduğunu bildirmişlerdir. Dişi *T. ostrinae*'nin ergin yaşam uzunluğunun 20, 24, 28°C sıcaklıklar arasında önemli bir farklılığının olmadığını bildirmişlerdir. 20°C sıcaklıkta her bir parazitoidin döl sayısının 24 ve 28°C sıcaklıklara oranla önemli derecede yüksek olduğunu bildirmektedirler. Her iki türde dişi başına meydana gelen günlük dişi sayısının kısa sürede tepe noktasına ulaştığını ve populasyondaki dişilerin çoğunun ilk günlerde oluştuğunu bildirmişlerdir. Sıcaklık 20°C'den 28°C'ye arttırıldığında, her iki türün net üreme gücünün de arttığını belirtmişlerdir. Her iki parazitoidin doğurganlığının, ergin çıkışlarının ilk gününde en yüksek noktaya ulaştığını, yaşamlarının sonuna doğru ise doğurganlığın azaldığını bildirmişlerdir.

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* Viggani, *T. chilonis* Ishii ve *T. japonicum* Ashmead'un bazı biyolojik özellikleri incelenmiş ve çalışmasının sonucunda dört farklı *Trichogramma* türünün depolamaya farklı tepkiler verdiğini ve tüm parazitoid türleri için en uygun depolama sıcaklığının +10°C olduğunu saptamıştır.

Uzun ve Akten (1992) *T. cocaeciae* March'in 20, 25 ve 30°C sabit sıcaklıklarda yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen gelişme sürelerini sırasıyla 33.29, 12.20 ve 10.7 gün, parazitoidin canlı kalma oranlarını sırasıyla % 91.42, % 92.28 ve % 81.56 olarak bulmuşlardır. Net üreme güçlerini (R_0) 48.69, 45.83 ve 24.02 dişi/dişi/ömür, ortalama döl sürelerini (T_0) 2.27, 2.53 ve 2.30 gün, doğal artış kapasitesini (r_m) 0.61, 0.65 ve 0.60 dişi/dişi/gün olarak bulmuşlardır. Bu parazitoidin gelişme eşiğinin (C) 0.96°C, sıcaklık sabitesinin (ThC) 214.8 gün derece olduğunu bildirmişlerdir.

Naranjo (1993) parazitlenmiş *Pectinophora gossypiella* (Saunders) yumurtalarından elde edilen yeni bir tür *Trichogrammatoidae bactrae* Nagaraja ile Arizona ve güney Kaliforniya'da sıcaklık denemeleri yapmış, yumurtadan ergine kadar geçen sürenin 22.5°C sıcaklıkta 7 gün olduğunu bildirmiştir. Sıcaklık artışıyla birlikte gelişim süresinin kısaldığını belirtmiştir. Ortalama dişi yaşamının, 15°C sıcaklıkta 138 saat ve 40°C sıcaklıkta 1.5 saat olduğunu bildirmiştir. Doğurganlığın ise 25°C sıcaklıkta dişi başına ortalama 55 döl ile maksimum noktaya ulaştığını, 30-35°C sıcaklıkta ise dişi başına ortalama 14-23 döl elde edildiğini bildirmiştir. Parazitlenmenin % 90'dan fazlasının ergin çıkışından 12 saat sonra

olduğunu söylemiştir. Sonuç olarak bu türün sıcak bölgelere iyi adapte olabileceğini ve çevre faktörlerinden sıcaklığın sınırlayıcı bir etkisi olmayacağı kanısına varmıştır.

Natus (1993) *T. buesi*'nin yumurta gelişim süresinin 23°C sıcaklıkta 27 saat, 27°C sıcaklıkta 22 saat, aynı sıcaklıklarda sırasıyla larva döneminin 3.6 ve 3.2 gün, prepupa döneminin 16 ve 23 saat, pupa döneminin ise 5.4 ve 4.6 gün olduğunu bildirmiştir. Parazitoidin *Pieris rapae*'de toplam gelişme süresinin 9.2, *Spodoptera littoralis*'te 9.4 ve *E. kuehniella*'da 9.1 gün olduğunu bildirmiştir. Bu parazitoidin doğada erkek dişi oranının 1:1, laboratuvarında ise bu oranın 1:3 olduğunu, günlük ve toplam üretilen dişi birey sayısının sırası ile 51 ve 98.2 adet olduğunu bildirmiştir.

Ay (1994) değişik yöntemlerle embriyosu öldürülmüş Ungüvesi yumurtaları üzerinde *T. turkeiensis* ve *T. embrophagum*' un yetiştirilmesine ilişkin bir çalışmada; hem ultra viole ışık altında belli sürelerde tutularak hem de derin dondurucuda bekletilerek parazitoidlere verilen konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarını gözlemlemiş, her iki yöntemin de kullanımının kitle üretimi çalışmaları açısından avantajlı olacağını vurgulamıştır.

Uzun (1994) yaptığı çalışmada değişik sıcaklıklarda *T. brassicae*' nin unğüvesi yumurtalarında konukçu-parazit ilişkilerini incelemiş; parazitoidin gelişimi için en uygun sıcaklık koşulunun 27±1°C olduğunu saptamış, sıcaklık artışıyla yumurtaların kararma ve açılma sürelerinin kıaldığını, sıcaklıkla gelişme süresinin ters orantılı olduğunu saptamıştır.

Özpinar ve Kornoşor (1994) *T. evanescens*'i 25±1°C sıcaklık, % 70±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlatma periyodunda *O. nubilalis* Hübner üzerinde yetiştirmişlerdir. Bir parazitoidin yaşamı boyunca ortalama 30.3±2.8 adet yumurta parazitlediğini, bu parazitlemenin % 75.42'sinin parazitoid yaşamının ilk gününde gerçekleştiğini, parazitlenen yumurtaların 3.48±0.08 günde karardığını ve parazitoidlerin gelişimlerini 9.23±0.04 günde tamamladıklarını, bir dişinin 41.2±3.3 birey meydana getirdiğini ve bunların % 89.27'sinden erginlerin çıktığını, erkek ve dişi oranının ise 1:4 olduğunu bildirmişlerdir.

Greco ve Stilinovic (1998) *Sitotroga 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 parazitlenme 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.

Koçlu ve Karsavuran (1998) Manisa ilinde domates ve pamukta önemli bir zararlı olan *H. armigera* 'nın yumurta parazitoidleri ve bunların doğal etkinliklerini saptamak amacıyla

yürüttükleri çalışmalarında *H. armigera*'nin dört farklı yumurta parazitoitini saptamışlar ve *T. evanescens* W. (Hym: Trichogrammatidae) ile *Telenomus minimus* K. (Hym: Scelionidae)'un en yaygın ve etkin türler olduğunu belirtmişlerdir.

Özder (2002) *E. kuehniella* yumurtalarını -20°C sıcaklıkta derin dondurucuda 1, 2 ve 3 saat tutarak, *T. cacoeciae*, *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 parazitoidlerin ömür uzunluğunda ve bir bireyin parazitlediği yumurta sayısında belirgin bir düşüş olduğunu vurgulamıştır.

Özder ve Sağlam (2002) yaptıkları bir araştırmada derin dondurucuda belli sürelerde depolanmış olan unğüvesi yumurtalarından elde edilen *T. cacoeciae*'nin erginlerinde hem ömür olarak hem de parazitlenen yumurta sayısı açısından düşüş olduğunu, fakat parazitlenen unğüvesi yumurtalarının gerektiğinde iki hafta süreyle derin dondurucuda depolanabileceğini saptamışlardır.

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

Sertkaya ve Kornoşor (2002) yürütmüş oldukları çalışmalarında *Sesamia nonagrioides* yumurtaları üzerinde *T. evanescens*'in biyolojik özelliklerine bakmışlar ve *T. evanescens*'in mısır koçan kurdu yumurtalarını büyük oranda parazitlediğini belirtmişlerdir.

Bradley ve ark. (2003), *T. carverae* (Oatman ve 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.

Lundgren ve Heimpel (2003) üç farklı *Trichogramma* türü olan *T. pretiosum*, *T. minutum* ve *T. brassicae* üzerinde beslenmenin ömür uzunluğuna olan etkisini araştırmışlar ve balın ömür uzunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir. Bal verilen *T. pretiosum*, *T. minutum* ve *T. brassicae* ortalama ömür uzunluğu sırasıyla 7.16, 6.71 ve 4.02 gün, bal verilmeyenlerde ise sırasıyla 2.68, 2.42 ve 1.96 gün olarak belirlemişlerdir.

Mona (2003) yaptığı bir araştırmada 2, 4, 8, 12, 24, 48 ve 72 saatlik *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* ve *T. cacoeciae*'nin yumurta parazitleme oranlarını incelemiş; parazitoitlerin genel olarak 2 ve 12 saatlik yumurtaları daha yüksek oranlarda parazitlediğini (*T. evanescens* % 92–94, *T. cacoeciae* % 88–83), fakat *T. evanescens*'in *T.*

cacoeciae’ ye oranla tüm yaş grubu yumurtaları üzerinde daha verimli bir parazitoit olduğunu saptamıştır.

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.

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.

Bayram ve ark. (2005) yumurta parazitoiti *Telenomus busseolae* (Hymenoptera) erginleri ve pupaları ile yaptığı çalışmada, üç farklı sıcaklık değerinde (4, 8, 12°C) depolamanın etkisini incelemiş, böceğin hayatta kalma yüzdesi ve eşey oranını çalışmıştır.

Lopez ve Botto (2005) soğukta depolamanın *Eretmocerus corni* ve *Encersia formosa* (Hymenoptera) parazitoitlerinin ergin ve pupal safhalarındaki bazı biyolojik parametreleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada pupaların 11.5°C’ de 14 gün, 4.5°C’de ise 7 gün saklanabileceğini göstermiştir.

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 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 saliverilmesinin diğer evrelere göre daha elverişli bir yöntem olduğunu ve hangi evrede olursa olsun 20 gün süreyle depolanabileceklerini saptamışlardır.

Akbari ve ark. (2012) *T. brassicae*, *T. pintoii* ve *T. embryophagum* türleri *Plutella xylostella* yumurtaları üzerinde çalışmışlar ve bu çalışma kapsamında parazitlenme, çıkış ve cinsiyet oranlarına, gelişme ve yetişkin ömrüne bakmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre parazitlenme oranının *T. brassicae*, *T. pintoii* ve *T. embryophagum* sırasıyla % 79.10, % 93.90 ve % 86.10 olduğunu, ergin çıkış oranlarında türler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüş ve bu oranların da sırasıyla % 93.72, % 86.16 ve % 89.93 olarak belirlemişlerdir. Üç parazitoitte de erkek-dişi çıkış oranlarında önemli bir farklılık olmadığını belirtmişler ve *T. pintoii*'nin *Plutella xylostella*'nin kontrolünde daha uygun olabileceği sonucuna varmışlardır.

Öztürk ve Tunca (2014) yumurta parazitoiti *T. pintoii* ile yaptıkları çalışmada parazitoitin ergin dönemi hariç diğer gelişme dönemlerini farklı nispi nem oranlarına (% 20-30, % 50-60, % 70-80) tabi tutmuşlar ve parazitoitin gelişimini incelemişlerdir. Parazitoit yumurta ve larva dönemindeyken, farklı nem koşullarının parazitoitin gelişimini etkilemediğini ancak parazitoit pre-pupa ve pupa dönemindeyken nispi nemin düşürülmesinin parazitoitin gelişimini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

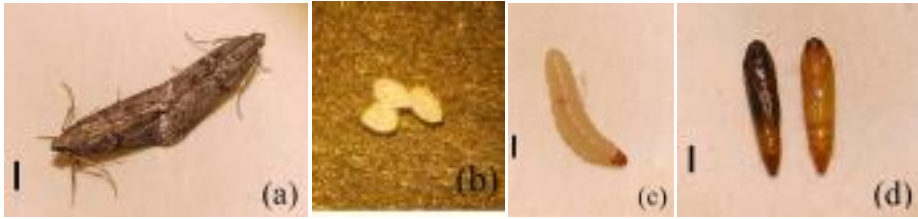
3. 1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini yumurta parazitoiti *Trichogramma pintoi* ve konukçusu *Ephestia kuehniella* oluşturmaktadır. Araştırmanın ana materyali olan *T. pintoi* Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde 2 yıldan beri yetiştirilmektedir.

3.1.1 Konukçu

3.1.1.1 *Ephestia kuehniella* Zell.

Ergin güve dumanlı gri renkte ve 10-14 mm boydadır. Ön kanatlar üzerinde enine zikzak bantlar vardır. Larva krem renkli ve kıllarla kaplıdır. Olgun larva 12-19 mm boydadır. Erginler 1-2 hafta yaşarlar. Olgunlaşan larva gıda ortamını terk ederek, ambardaki yarık, çatlak, girinti vs. yerlerde kokon öreerek pupa olur (Şekil 3.1). Gelişme süresi normal koşullarda 6-8 haftadır. Yılda 3-4 döl verir (Anonim 2016a).



Şekil 3.1. *E. kuehniella* ergini (a), *E. kuehniella* yumurtası (b), *E. kuehniella* larvası (c), *E. kuehniella* pupası (d) (Xu 2010).

3.1.1.1.1 Sistematikteki Yeri

Takım: Lepidoptera

Familiya: Pyralidae

Cinsi: *Ephestia*

Tür: *Ephestia kuehniella* Zell.

3.1.2. Parazitoit

3.1.2.1. *Trichogramma pintoi* Voegele

T. pintoi 0,3-0,9 mm boyunda bir arıdır. Kanatları zar şeklinde ve iki çifttir. Ön kanatlar iyi gelişmiş ve kenarlarında seyrek tüyler vardır. Arka kanatlar daha kısa olup ince ve uzundur. Antenler vücut renginde ve beş segmentlidir (Şekil 3.2). Erkek bireylerde anten çok sayıda uzun kıllara sahip iken, dişi bireyler çok az sayıda, birkaç kısa kıllara sahiptirler. Yumurta biraz uzunca yuvarlak şekilli olup yarı saydamdır. Larva ise küresel ve silindirik. Pupa serbest pupadır (Öztemiz ve ark 2004).



Şekil 3.2. *T. pintoi* ergin bireyinin genel görünümü (Anonim 2016b)

Parazitoit döllemli ve döllemsiz olan ergin dişinin bıraktığı yumurtalarla çoğalırlar. Konukçu yumurtası içine bırakılan yumurta 24 saat sonra açılır. Konukçu yumurta embriyosunun normal gelişmesi durur, parazitoit larvası gelişir. Parazitoit 3 larva dönemi geçirdikten sonra pupa olurlar. Toplam larva dönemleri süresi optimum koşullarda 3-4 gün kadardır. Pupa dönemi ise toplam gelişme süresinin yaklaşık yarısı kadardır. Gelişme süresi oldukça kısadır, yumurtadan ergin döneme kadar geçen bu süre yaklaşık 8-10 gündür. Bir dölünü yaklaşık 10-12 günde tamamlarlar (Şekil 3.3). Parazitoit ile parazitlenen konukçu yumurtalarının kararma süresi yaklaşık 3-4 gündür, bu süre içinde kararmaya başlar ve tamamen kararır (Şekil 3.3) (Öztemiz ve ark. 2004). Erginler, 20-27°C (68-81°F) ve % 60'ın üzerindeki nem koşullarında 2-3 gün içerisinde konukçu yumurtasında küçük bir delik açarak çıkış yaparlar. Süper parazitizm görülür, yani bir konukçu yumurtasından birden fazla birey çıkış yapabilir. Gelişme süresi kısa, üreme kapasitesi yüksek ve sıcaklığa bağlı olarak çok döl vermektedir. Her mevsimde 30'dan daha fazla döl verebilirler (Öztemiz ve Kornoşor 2007). Kışı konukçu yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemde geçirirler (Boivin 1994).



<p>1. Gün. <i>Trichogramma</i> arıcığı konukçu yumurtasına yumurtasını bırakır.</p>	<p>Parazitlenmeden sonra 1-3. gün. <i>Trichogramma</i> üç larva dönemi geçirir. Konukçu yumurtası henüz kararmamıştır.</p>	<p>Parazitlenmeden sonra 4-8. gün <i>Trichogramma</i> pupa dönemindedir. konukçu yumurtası tamamen kararmıştır.</p>	<p>Parazitlenmeden sonra 8-9. gün. ergin arıcıklar çıkış yaparlar. Konukçu yumurtasında çıkış deliği belirgindir.</p>
---	--	---	---

Şekil 3.3. *Trichogramma* türlerinin yaşam döngüsü (Knutson 1998)

3.1.2.1.1. Sistematikteki Yeri

Takım: Hymenoptera

Familiya: Trichogrammatidae

Cinsi: *Trichogramma*

Tür: *Trichogramma pintoii* Voegelé

3. 2. Metot

3.2.1. Üretim Çalışmaları

3.2.1.1. Konukçunun Üretimi

3.2.1.1.1 *Ephestia kuehniella*'nın yetiştirilmesi

E. kuehniella 25±1°C sıcaklık, % 60-70 oransal nem 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında yetiştirilmiştir. Un güvesi kültüründeki muhtemel bulaşıklıkları önlemek amacıyla ağırlık olarak 2:1:1 oranında hazırlanan un, kepek ve mısır kırmacı karışımından oluşan besin, 60°C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 3 saat süreyle bekletilerek steril hale getirilmiştir. Yetiştirmede kullanılan diğer materyaller (plastik kaplar, tülbent, plastik petripler, fırça, yumurtlatma kapları, lastik vb) ise % 1'lik sodyumhipoklorit ile dezenfekte edilerek kullanılmıştır. Dezenfekte edilen 27x37x7 cm boyutlarındaki un güvesi yetiştirme kapları içerisine tartım yapılarak 400 g steril buğday unu, kaba buğday kepeği ve mısır kırmacı karışımından besin aktarılmıştır. Daha sonra yetiştirme kaplarının üzeri kapatılarak kitle üretim odasında gelişmeye bırakılmıştır (Şekil 3.4). Gelişimini tamamlayarak

çıkış yapan kelebekler bir vakumlu pompa yardımıyla toplanarak yumurtlatma kaplarına aktarılmıştır. Bu yumurtlatma kapları ise içerisinde beyaz kağıt bulunan küvetlere kelebeklerin yumurta bırakmaları için konulmuştur (Şekil 3.5). Erginlerin bıraktıkları yumurtalar günlük olarak yumuşak bir fırça yardımıyla toplanmıştır (Şekil 3.6). Kültürün sürekliliğini sağlamak amacıyla her gün yeni un güvesi yumurtalarıyla kültür açılmıştır (Şekil 3.7) (Bulut ve Kılınçer 1987, Özder 2004).



Şekil 3.4. *E. kuehniella*'nın üretim kapları



Şekil 3.5. *E. kuehniella*'nın yumurtlama kapları



Şekil 3.6. Ergin *E. kuehniella* bireylerinden toplanan yumurtalar



Şekil 3.7. *E. kuehniella*'dan toplanan yumurtalarla açılan yeni kültürler

3.2.1.2. Parazitoitin Üretimi

3.2.1.2.1. *Trichogramma pintoi*'nin yetiştirilmesi

Trichogramma türlerinin üretimi uygun bir konukçu olan Ungüvesi kullanılarak yapılmış ve stok kültürler bu şekilde geliştirilmiştir. Stok parazitoit kültürleri $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de % 65-70 orantılı neme sahip laboratuvar, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda geliştirilmiştir. Yumurta kaplarından toplanan *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki yabancı

maddelerden arındırılmıştır. Sonra şeritler halinde kesilmiş olan % 10'luk arap zankı sürülmüş beyaz kağıtlara yumurtalar serpilerek aktarılmıştır.

Hazırlanan yumurta paketi şeritlerinin kenarlarına ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için sulandırılmış bal damlaları sürülmüş ve içerisinde daha önce parazitlenmiş yumurtaların cam tüplere parazitoitlerin çıkmalarına yakın zamanlarda konulmuş ve pens yardımıyla yumurta şeritleri cam tüplerin ortasına gelecek şekilde konulup parazitoitlerin cam tüplerden kaçmamaları için ağızları pamukla kapatılmıştır. Parazitoitlerin ışığa yönelme davranışlarından yararlanılarak yumurtalara daha rahat ulaşabilmeleri için cam tüplerin her iki tarafı (alt ve üst kısımları) ışığı geçirmeyen kağıt veya plastiklerle kapatılarak karanlık olması sağlanmıştır. Bu şekilde parazitoitlerin yumurtaları daha kolay bularak parazitlenmesi sağlanmıştır.

3.3. Biyolojik Çalışmalar

Çalışmalar laboratuvarında $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, %60-70 orantılı nem ve günlük 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüştür. Yetiştirme odalarına alınan küvetler zaman zaman kontrol edilerek ergin çıkışları takip edilmiştir. Çıkan un güvesi erginleri her gün toplanarak yüzeyleri naylon tül ile kaplı yumurtlatma kaplarına geçirilmiştir. Yumurtlatma kapları plastik küvetlere yerleştirilerek karanlık odaya alınmıştır. Yumurtlatma kaplarındaki yumurtalar günlük olarak fırçalanarak toplanmıştır.

Bir günlük un güvesi yumurtaları % 10'luk arap zankı ile beyaz kağıtlara şeritler halinde 100 adet olarak yapıştırılarak ve parazitoitlerin beslenmesi için birer damla bal sürülmüştür. Yapıştırılan yumurtalar kurduktan sonra kağıt küçük şeritler halinde kesilmiştir. Şeritler halinde kesilen konukçu yumurtaları kurduktan sonra tüplere yerleştirilerek parazitlenmeye bırakılmıştır. *T. pintoii* tarafından parazitlenmiş yumurtalar, parazitoite verildikten 4 gün sonra (parazitoit konukçu yumurtası içinde prepupa dönemindeyken) 0, +4, +8 °C sıcaklıklarda 1, 2, 3, 4, 5, 6 hafta süre ile buzdolabında depolanmıştır. Haftada bir kez depolamanın yapıldığı her üç sıcaklık derecesinden de 100 adet parazitlenmiş konukçu yumurtası içeren 15 şerit klima odasına alınarak, parazitoit çıkışı incelenmiş ve yapılan sayımlarla her örnekte parazitoit çıkış sayıları saptanmıştır. Çıkış yapan parazitoitlerden birer dişi seçilerek tüplere konulmuştur. Günlük olarak toplanan *E. kuehniella* yumurtaları temiz beyaz kağıtlara arap zankı ile 50 adet yumurta olacak şekilde yapıştırılarak parazitoite verilmiştir. Bu işlemlerin yapıldığı saatler kaydedilerek bir sonraki gün aynı saatte yumurtalar alınıp etiketlenerek inkübatörde beklemeye alınıp yeni yumurtalar parazitoite verilerek

parazitoitler ölünceye kadar aynı işleme devam edilmiştir. Yapılan gözlemler sonucu yumurtaların parazitlenme oranı, parazitlenen yumurtaların kararma süresi, parazitoit çıkış süresi, yumurtaların açılma oranları, depolanan parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtalarından elde edilen ergin dişi parazitoit ömrü tespit edilmiştir. Çalışmalar depolamanın yapıldığı her üç sıcaklık derecesinde de (0°C, +4°C, +8°C) 15 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Parazitlenen yumurta sayıları, parazitoitin yumurtadan ergin olarak çıkışından ölümüne kadar geçen süre içerisinde parazitleyebildiği yumurta sayısı; günlük yapılan gözlemlerle kaydedilen kararmış yumurtaların sayıları toplanarak hesaplanmıştır.

Parazitlenen konukçu yumurtalarının kararma süreleri, parazitoitlere verilen yumurtaları parazitlendiğinde bir süre sonra kararmaktadır. Bu süre parazitoitlerin bulunduğu deney tüplerine yumurtaların konulduktan sonra yumurtalar kararınca kadar geçen süre olarak hesaplanmıştır.

Parazitlenen konukçu yumurtalarının açılma sürelerinin tespiti için, parazitlenen yumurtalar günlük gözlemlerle parazitoit çıkışı olduğunu gösteren delikler kontrol edilerek parazitlenmeden kaç gün sonra çıkışın meydana geldiği kaydedilmiş ve ortalama açılma süreleri hesaplanmıştır.

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

Dişi parazitoit ömrü, parazitoitlerin parazitlenmiş yumurtadan çıkıp ölünceye kadar geçen yaşam süreleri günlük gözlemlerle kaydedilerek hesaplanmıştır.

3.4. İstatistiki Değerlendirme

SPSS 15.0 paket programı yardımıyla denemelerden elde edilen veriler Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre değerlendirilmiş ve elde edilen verilere ilişkin ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Depolanmış Asalaklı *E. kuehniella* Yumurtalarının Açılma (Gelişme) Süresi

Yapılan araştırmada 0°C sıcaklıkta depolanmış *T. pintoi*'nin ortalama olarak en kısa gelişme süresi 10,73±1.17 gün iken en uzun gelişme süresi 11,64±0.95 gün olarak saptanmıştır. +4°C sıcaklıkta depolanarlarda en kısa gelişme süresi 1. hafta 9,55±0.75 gün, en uzun gelişme süresi ise 3 ve 4. haftalarda 9,79±0.52 gün olarak bulunmuştur. 8°C sıcaklıkta parazitoitin gelişme süresinde haftalara göre artış görülürken 4 ve 5. hafta 9,46±0.85 gün ile aynı seyretmiş 6. haftada 9,52±0.73 gün ile artış istikrarı devam etmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde 0°C, +4° ve +8°C sıcaklıklarda depolanan konukçu yumurtalarında parazitoitin gelişme süresi ile konukçu yumurtalarının depolama süresi arasında doğru bir orantı olduğu görülmektedir. Her depolama sıcaklığında da depolama süresi arttıkça parazitoitlerin konukçu yumurtaları içerisinde ergin öncesi dönemlerini tamamlamaları daha uzun olmuştur ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Depolanmış asalaklı *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre açılma (gelişme) süreleri (gün)*

Sıcaklık	Depolama Süresi					
	1 Hafta	2 Hafta	3 Hafta	4 Hafta	5 Hafta	6 Hafta
0 derece	10,73±1.17 bA	10,65±0.84 bA	10,69±0.70 bA	11,57±1.02 aA	11,40±0.83 aA	11,64±0.95 aA
4 derece	9,55±0.75 bB	9,75±0.45 aB	9,81±0.36 aB	9,81±0.36 aB	9,66±0.62 abB	9,79±0.52 aB
8 derece	9,06±0.20 cC	9,26±0.72 bcC	9,45±0.86 abC	9,46±0.85 abC	9,46±0.85 abC	9,52±0.73 aC
Kontrol	9,00±0.01 C	9,00±0.01 D	9,00±0.01 D	9,00±0.01 D	9,00±0.01 D	9,00±0.01 D

*Her bir sütunda aynı büyük harf ile her bir satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (p<0.05).

Kılınçer ve ark. (1990a) depolama süresinin uzamasına paralel olarak 8°C sıcaklıkta çıkış süresinin 2 güne kadar indiğini, +4°C sıcaklıkta depolama süresinin uzunluğu çıkış süresini pek fazla değiştirmezken, 0°C sıcaklıkta depolama süresinin uzamasının, çıkış süresinin uzamasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Taşkın ve Ergin (2013) yaptıkları çalışmada 7 gün boyunca +4°C sıcaklıkta bekletilen *Itopectis melanocephala* tarafından parazitlenmiş *Galleria mellonella* puplarında ergin çıkış süresinin kontrol grubuna oranla yaklaşık % 50 arttığını belirlemişlerdir. Kontrol grubunda çıkış süresi $15,52 \pm 0,08$ gün iken 1, 4, 7 gün süreyle depolanan parazitlenmiş puplarda çıkış süresi sırasıyla $17,06 \pm 0,39$, $19,87 \pm 0,20$, $22,47 \pm 0,09$ gün olarak kaydedilmiştir.

Vigil (1971) *Trichogramma spp.*'nin gelişimini *Ephestia kuehniella* konukçusunda 8 günde tamamladığını ve bu sürenin 10°C de 30 güne kadar olumsuz bir etki gözlenmeksizin uzatılabileceğini bildirilmiştir.

Abbas (1989) *T. buesi*'nin 27°C sıcaklıkta yumurtadan ergine kadar gelişme süresinin *Pieris rapae* yumurtalarında 9.2 gün, *Spodoptera littoralis* yumurtalarında 9.4 gün ve *E. kuehniella* yumurtalarında 9.1 gün olarak tespit etmiştir.

Özder (1991) 25°C sıcaklıkta *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*'un *Agrotis segetum* yumurtalarında yumurtadan ergine kadar gelişme sürelerini 11-12 günde tamamladıklarını saptamıştır.

T. brassicae'nin Ungüvesi yumurtaları üzerinde 18°C'de konukçu yumurtalarının kararma süresinin en uzun olduğu, aynı şekilde parazitoitin gelişme süresinin de bu sıcaklıkta en uzun ve 21.42 ± 0.087 gün olduğu saptanmıştır (Bulut 1994).

Özkan (1995) yaptığı çalışmada 15 ± 1 , 20 ± 1 , 25 ± 1 , 30 ± 1 °C sıcaklıklarda, % 60-70 orantılı nem ve 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık ortamda *T. turkeiensis*'in gelişme süresini sırasıyla ortalama $40,92 \pm 0,85$, $17,39 \pm 0,25$, $11,85 \pm 0,67$, $8,85 \pm 0,17$ gün, *T. embryophagum*'un ise $42,63 \pm 0,19$, $16,22 \pm 0,55$, $12,45 \pm 0,33$ ve $8,97 \pm 0,21$ gün olarak belirlemiştir.

Özkan ve Gürkan (2001) *T. turkeiensis*'in 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile parazitoitlerin yumurtadan ergine kadar ki ortalama gelişme sürelerini; 40.92, 17.39, 11.85 ve 8.85 gün *T. embryophagum*'un 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile parazitoitlerin yumurtadan ergine kadar ki ortalama gelişme sürelerini; 42.63, 16.22, 12.45 ve 8.97 gün olarak saptamışlardır.

Schöller ve Hassan (2001) yaptıkları bir araştırmada *Ephestia elutella* Hubner yumurtaları üzerinde *T. evanescens* ve *T. cacoeciae*'nin biyolojilerine ilişkin yaşam çizelgelerini oluşturmuşlar; *T. evanescens*' in 20°C sıcaklıkta 11. 967 ve 30°C'de 7.188 gün, *T. cacoeciae*' nin ise 20°C' de 15. 832 ve 30°C'de 8. 018 günde geliştiğini saptamışlardır.

Tunçyürek (1972) yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen zamanın sıcaklık ve konukçuya göre değiştiğini parazitoit *B. hebetor*'un yumurta döneminden ergin oluncaya kadar geçen sürenin yani gelişme süresinin 25°C sıcaklık ve %55 orantılı nemde konukçu *C.*

cautella üzerinde 11.89 ± 0.07 gün ve konukçu *E. kuehniella* üzerinde 13.19 ± 0.08 gün olduğunu belirtmiştir. Soliman (1940) *E. kuehniella* üzerinde 25°C de bu süreyi 12 gün, Silva (1947) ise, *C. cautella* üzerinde 26.6°C 'de 10 gün olduğunu kaydetmişlerdir.

4.2. Depolanmış Asalaklı *E. kuehniella* Yumurtalarında Açılma (Çıkış) Oranı

Parazitlenmiş yumurtalardan çıkış oranlarında depolama süresi de depolama sıcaklığı da etkili olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). 0, +4, +8°C sıcaklıklarda sırası ile en yüksek çıkış oranları %90,89±0.68, %95,75±0.31, %96,89±0.29, en düşük çıkış oranları ise sırası ile % 31,33±0.95, %59,31±1.83, %58,92±1.86 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Depolanmış asalaklı *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre açılma (çıkış) oranları (%)*

Sıcaklık	Depolama Süresi					
	1 Hafta	2 Hafta	3 Hafta	4 Hafta	5 Hafta	6 Hafta
0 derece	90,89±0.68 aC	81,69±1.78 bB	80,46±0.73 bB	60,51±1.56 cD	42,22±1.14 dD	31,33±0.95 eC
4 derece	95,75±0.31 aB	82,46±0,72 bB	73,92±1.65 cC	73,56±0.81 cB	70,74±1.86 cB	59,31±1.83 dB
8 derece	96,89±0.29 aB	83,02±1.45 bB	80,14±2,03 bB	67,79±2.33 cC	61,17±1.82 dC	58,92±1.86 dB
Kontrol	98,26±1.24 A	98,26±1.24 A	98,26±1.24 A	98,26±1.24 A	98,26±1.24 A	98,26±1.24 A

*Her bir sütunda aynı büyük harf ile her bir satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p < 0.05$).

Kılınçer ve ark. (1990a) *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* ile parazitlenmiş yumurtaların +8°C sıcaklıkta parazitoit çıkışının yaklaşık 2 ay süreyle depolandığında % 80 ile % 100 arasında değiştiğini, buna karşılık 0 ve +4°C sıcaklıkta parazitoit çıkışlarının inişli çıkışlı gerçekleştiğini ve birinci aydan sonra çıkış oranının çok azaldığını gözlemlemişlerdir. Ungüvesi yumurtalarının + 4 ve + 8 °C sıcaklıkta depolanması için uygun koşul olabileceğini, bu sıcaklıklarda 1 ay süresince depolanan yumurtalarda parazitoit çıkış oranlarının çok yüksek olduğunu ve yeni çıkan parazitoitlerin parazitlenmemiş yumurtaları parazitleme güçlerinin önemli ölçüde değişmediğini saptamışlardır.

Uzun (1994) 0, +4, +8°C sıcaklıklarda depolanan parazitlenmiş unğüvesi yumurtalarında *T. brassicae*'nin ergin çıkış oranını 0°C'de en yüksek % 86.84, en düşük % 3,52, +4°C'de en yüksek % 97,83, en düşük % 6.28, +8°C'de ise en yüksek % 97.27 en düşük % 16.75 olarak bildirmiştir.

Özder (2004) *T. cacoeciae* ile yapmış olduğu bir çalışmada 8°C sıcaklıkta depolanmış olan yumurtalarda ilk üç haftadaki çıkış oranlarının %83'ün üstünde olduğunu, 0 ve +4°C sıcaklıkta ise bu oranın %75'in altında kaldığını bildirmiştir.

Düşük sıcaklıkta (+4,5°C) depolanan *Eretmocerus corni* (Haldeman) (Hymenoptera: Aphelinidae) pupalarında toplam ergin çıkışının büyük ölçüde azaldığı gözlenmiştir (Lopez ve Botto 2005).

Kumar ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada soğukta depolama süresinin farklı türlerde farklı etkiler gösterdiğini bildirmişler, *T. chilonis* ve *T. pretiosum* türlerine ait parazitlenmiş yumurtaların 4±0.5°C de 20 güne kadar depolandığında ergin çıkış sayılarında bir kaybın gözlenmediği, fakat *T. brasiliense* de ise bu sürenin 10 gün olduğu bildirmiştir.

Kurtdere (2007) *P. turionellae* ile yaptığı çalışmada +4°C sıcaklıkta 1, 3 ve 7 gün süre ile bekletilen *G. mellonella*'nın parazitlenmiş pupalarından ergin çıkış yüzdelerinin sırasıyla 57.41±2.43, 51.11±2.57, 39.21±2.46 olduğunu kaydetmiş, 3 ve 7 gün süreyle +4°C düşük sıcaklığa maruz bırakıldığında istatistiki açıdan önemli bir fark gözlendiğini belirtmiştir. Sonuç olarak *Pimpla turionellae*'nin parazitlenmiş pupalarının soğukta depolanmaya karşı tolerans gösterdiklerini fakat ortaya çıkan ergin oranının düşük sıcaklıktan etkilendiğini saptamıştır.

Karabörklü ve Ayvaz (2007) yaptıkları çalışmada yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* ile parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtalarını +4°C de 10, 20, 30 ve 40 gün süreyle depolamışlardır. Depolanan parazitli yumurtalarda % de ergin çıkış oranları sırasıyla 91.33, 84.33, 79.33 ve 72.66 olarak hesaplanmıştır.

Taşkın ve Ergin (2013) *Itopectis melanocephala* ile yaptıkları çalışmada +4°C sıcaklıkta 1, 4 ve 7 gün süre ile bekletilen parazitlenmiş pupalardan ergin çıkış yüzdelerinin sırasıyla 32.22 ± 5.47, 34.44 ± 0.56, 27.78 ± 2,22 olduğunu kaydetmişlerdir. Düşük sıcaklığın erginlerin çıkış yüzdesini olumsuz yönde etkilediği kanısına varmışlardır.

Özkan (1995) *T. turkeiensis*'in parazitlediği yumurtalarda ergin çıkışı 15±1, 20±1, 25±1, 30±1°C sıcaklıklarda sırası ile 19.44±3.89, 90.75±21.50, 94.80±18.90, 24.68±16.88, *T. embryophagum*'da ise 22.36±4.66, 72.19±18.80, 89.40±10.08, 35.32±52.29 adet bulunmuştur.

Özkan ve Gürkan (2001) yaptıkları çalışmada 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda yumurta parazitoidleri *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*'un *Ephestia kuehniella* yumurtalarından çıkış oranlarını incelemiş, *T. turkeiensis*'in 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile çıkış yapan ortalama ergin birey sayılarını; 19.44, 90.75, 94.80 ve 24.68, *T.*

embryophagum'un ise sırasıyla çıkış yapan ortalama ergin birey sayılarını; 22.36, 72.19, 89.40 ve 35.32 adet olarak belirlemişlerdir.

4.3. Depolanmış Asalaklı *E. kuehniella* Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitoit Ömrü

Çıkan sonuçlar incelendiğinde ömür uzunluğu ile depolama süresi arasında ters bir orantı olduğu, depolama yapılan sıcaklıklardaki artış ve ömür uzunluğu arasında ise doğru orantı olduğu saptanmış ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). En uzun ömür +8°C 1. hafta da $24,06\pm 3.01$ gün iken en kısa ömür 0°C 6. hafta da $11,86\pm 4.01$ gün olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Depolanmış asalaklı *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre dişi parazitoit ömür uzunlukları (gün)*

Sıcaklık	Depolama Süresi					
	1 Hafta	2 Hafta	3 Hafta	4 Hafta	5 Hafta	6 Hafta
0 derece	20,73±4.41 aC	20,40±4.23 aD	19,13±3.88 cC	19,26±4.62 bcC	17,80±4.04 dC	11,86±4.01 eC
4 derece	23,86±1.92 aB	23,53±2.15 aB	20,93±3.15 bB	20,73±6.86 bB	16,93±3.58 cC	13,06±4.07 dB
8 derece	24,06±3.01 aAB	22,06±4.52 bC	21,40±3.20 bB	20,00±3.51 cBC	19,06±4.07 cB	13,60±4.55 dB
Kontrol	24,80±2.00 A	24,80±2.00 A	24,80±2.00 A	24,80±2.00 A	24,80±2.00 A	24,80±2.00 A

*Her bir sütunda aynı büyük harf ile her bir satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p<0.05$).

Özder (2004) *T. cacoeciae* ile yapmış olduğu çalışmada 0, +4, +8°C sıcaklıklarda 1 hafta süre ile depolanmış yumurtalardan elde edilen parazitoitlerde ortalama ömür sırasıyla 11.2, 15.0, 10.4 gün, depolama süresi 6 hafta olduğunda ise ortalama ömrün sırasıyla 6.40, 7.80, 6.40 gün olduğunu bildirmiştir.

Jajali ve Singh (1992) *Trichogramma* türleri ile yaptıkları çalışmada türlerin 10°C de üç haftadan fazla, 2-5°C de ise iki haftadan fazla depolandığında ömür uzunluğunun azaldığını belirtmişlerdir.

Özder ve Sağlam (2002) derin dondurucuda -20°C'de değişik sürelerde depolanmış *E. kuehniella* yumurtalarının depolama süresinin elde edilen parazitoitler üzerinde etkili olduğu belirlemişlerdir. Bir hafta süre ile depolanmış yumurtalardan elde edilen parazitoitlerde ömür, ortalama 14.40 ± 5.27 gün, depolama süresi 5 hafta olduğunda ise parazitoit ömrü ortalama 2.50 ± 2.12 gün olarak belirlemişlerdir.

T. brassicae 'nin 18, 22, 27, 30 ve 32°C sıcaklıklarda ömrü sırasıyla 7.75±0.978, 7.45±2.010, 6.09±0.515, 1.81±0.571, 1.81±0.145 olarak bulunmuştur (Uzun 1994).

O. nubilalis yumurtası verilen *T. evanescens* ergin dişilerinin ömrü 3.13±0.33 gün sürerken, *E. kuehniella* yumurtalarında bu süre iki katına çıkmıştır (Özpınar 1994).

Ay ve Gürkan (1996) 25°C sıcaklık ve % 60-70 orantılı nemde unğüvesi üzerinde *T. turkeiensis*'in ergin dişi ömrünü ortalama 18 (7-25) gün, *T. embryophagum*'un ergin dişi ömrünü ise 16.8 (5-23) gün olarak bildirmişlerdir.

T. turkeiensis, 15±1°C sıcaklıkta ortalama 10.56, 20±1°C sıcaklıkta 19.74, 25±1°C sıcaklıkta 19.52 ve 30±1°C sıcaklıkta 4.88 gün yaşadığını bildirmiş ve yaşam sürelerinin arasındaki farkın 20±1 ve 25±1°C sıcaklıklar hariç istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmiştir. *T. embryophagum*, 15±1°C sıcaklıkta ortalama 11.32, 20±1°C sıcaklıkta 18.20, 25±1°C sıcaklıkta 22.96 ve 30±1°C sıcaklıkta 5.86 gün yaşamış ve yaşama süreleri arasındaki fark 4 sıcaklık derecesinde de istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Özkan 1995).

Özpınar (1997) yaptığı çalışmada *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* dişilerinin sırasıyla, ortalama 7.70 ve 7.98 gün yaşadığını belirtmiştir.

Bayram (1999) *T. evanescens*'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde 20, 25 ve 30±1 °C sıcaklıkta ömür uzunluğunun sırasıyla 15.35, 10.45 ve 8.9 gün olduğunu bildirmiştir.

Özkan ve Gürkan (2001) yaptıkları çalışmada *T. turkeiensis*'in 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile ortalama ergin ömürleri; 10.56, 19.74, 19.52 ve 4.88 gün, *T. embryophagum*'un 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile ortalama ergin ömürleri ise; 11.32, 18.20, 22.96 ve 5.86 gün olarak belirlemişlerdir.

Sertkaya ve Kornoşor (2002) yaptıkları çalışmada *Sesamia nonagrioides* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* 'in ömrünü 7.33±0.51 (2-13) gün olarak bulmuşlardır.

Dabbağoğlu (2004) yaptığı çalışmada konukçu *P. interpunctella* üzerinde yetiştirilen ergin erkek parazitoitlerin ömür uzunluğu ortalaması 8.615±0.646 (6-12) gün, ergin dişi parazitoitlerin ömür uzunluğu ortalaması 20.07±1.902 (12-34) gün, *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilen erkek parazitoitlerin ömür uzunlukları ortalaması ise 5.538±0.433 (3-9) gün ve ergin dişi parazitoitlerin ömür uzunlukları ise, ortalama 15.923±5.823 (8-27) gün olarak belirlemiştir.

Ömür uzunluğu genetik olarak kontrol edilmektedir; ancak bu konuda çevre şartlarının etkisi de oldukça önemlidir. Parazitoidlerin ömür uzunluğunun sıcaklıkla önemli ölçüde değiştiği bilinmektedir (Melton ve Browning 1986).

4.4. Depolanmış Asalaklı *E. kuehniella* Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitlerin Parazitledikleri Yumurta Sayısı

Yapılan çalışma sonucunda farklı sıcaklıklarda depolanan parazitlenmiş konukçu yumurtalarından elde edilen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayıları üzerinde depolama sıcaklıkları etkili olduğu saptanmış ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). 0°C sıcaklıkta en yüksek parazitlenme performansı ortalama olarak 1. haftada ($69,18\pm 1,01$) gözlemlenirken en düşük parazitlenme performansı ise 6. hafta ($40,98\pm 0,61$) olarak saptanmıştır. $+4$ ve $+8^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta da 0°C 'de olduğu gibi depolama süresi arttıkça parazitlenen yumurta sayısı azalmıştır. $+4^{\circ}\text{C}$ 'de ortalama en yüksek parazitlenen yumurta sayısı $85,04\pm 0,79$ iken $+8^{\circ}\text{C}$ 'de $86,95\pm 0,87$ olarak bulunmuştur. 3 farklı sıcaklık derecesi içinde parazitlenen yumurta sayısının en yüksek görüldüğü sıcaklık $+8^{\circ}\text{C}$ olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Depolanmış asalaklı *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre parazitlenen yumurta sayıları (%)*

Sıcaklık	Depolama Süresi					
	1 Hafta	2 Hafta	3 Hafta	4 Hafta	5 Hafta	6 Hafta
0 derece	69,18±1,01 aC	67,74±0.91 aD	62,26±1.12 bC	59,09±0.76 bD	50,64±0.68 cD	40,98±0.61 dD
4 derece	85,04±0.79 aB	75,74±0.72 bC	72,29±0.81 bB	64,36±0.82 cC	60,28±1.08 cC	46,14±0.86 dC
8 derece	86,95±0.87 aB	85,43±0.76 aB	74,16±1.01 bB	70,83±1.42 bcB	66,78±0.99 cdB	61,62±1.05 dB
Kontrol	99,15±1.05 A	99,15±1.05 A	99,15±1.05 A	99,15±1.05 A	99,15±1.05 A	99,15±1.05 A

*Her bir sütunda aynı büyük harf ile her bir satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p<0.05$).

Piao ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada *T. dendrolimi* türüne ait parazitlenmiş yumurtaların $3-5^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıklarda 30 gün depolandığında çıkan dişi bireylerin parazitlenme sayısı ve yavru veriminde, kontrolle karşılaştırıldığında herhangi bir olumsuz etkinin olmadığını gözlemlenmişlerdir.

Uzun (1994) 3 gün süreyle 0 , $+4$, $+8^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda depolanan parazitlenmiş unğüvesi yumurtalarında *Trichogramma brassicae*'nin parazitlenme oranı sırası ile $98,75$, $96,76$, $83,86$, 42 gün süreyle depolandıklarında ise parazitlenme oranı sırası ile $3,55$, $3,30$, $1,03$ olarak belirlemiştir.

Özder ve Sağlam (2002) derin dondurucuda -20°C ' de değişik sürelerde depolanmış *Ephestia kuehniella* yumurtalarından elde edilen parazitoidlerin 1 hafta boyunca parazitledikleri yumurta sayılarını, ortalama 38.40 ± 14.64 olarak saptamıştır. Depolama süresi 5 hafta olduğunda ise parazitledikleri yumurta sayıları 16.0 ± 15.02 olarak gözlemlenmiştir.

Doğanlar ve Yiğit (1999) derin dondurucuda -20°C 'de 1 ay süreyle depolanan *Eurygaster integriceps* yumurtalarında % 88,6 oranında parazitlenme elde ettiklerini kaydetmişlerdir.

Özder (2004) *T. cacoeeciae* ile yaptığı çalışmada en yüksek parazitlenme oranının % 98,3 olduğunu ve bu oranın yumurtaların 0°C sıcaklıkta 3 gün süreyle depolanması sonucu elde edildiğini bildirmiştir.

T. chilonis ve *T. pretiosum* türlerine ait parazitlenmiş yumurtalar $4 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ de 20 güne kadar depolandığında parazitlenme yeteneklerinin de bir kaybın gözlenmediği, fakat *T. brasiliense* de bu sürenin 10 gün olduğu bildirilmiştir (Kumar ve ark. 2005).

Karabörklü ve Ayvaz (2007) yaptıkları çalışmada *S. cerealella* ve *E. kuehniella* erginlerinin parazitlenme oranlarının *S. cerealella* için 20. güne, *E. kuehniella* için ise 10. güne kadar önemli bir azalma gözlenmemişken daha uzun depolama süresi parazitoit erginlerinin parazitlenme kabiliyetini önemli ölçüde azaltmıştır. *E. kuehniella* yumurtalarının *T. evanescens* tarafından parazitlenip $+4^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta 10, 20, 30, 40 gün süre ile depolandığında parazitlenme yetenekleri sırasıyla 45.66 ± 1.52 , 38.66 ± 4.16 , 20.33 ± 2.08 , 11.33 ± 2.75 olarak kaydedilmiştir.

Bayram (1999) *T. evanescens*'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde 20, 25 ve $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ömrü boyunca ortalama 67.50, 85.80 ve 49.50 adet *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediğini saptamıştır.

Özkan ve Gürkan (2001) yaptıkları çalışmada 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda yumurta parazitoitleri *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*'un *E. kuehniella* yumurtalarında parazitlenen yumurta sayılarını incelenmiş, *T. turkeiensis*'in 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile parazitlediği ortalama yumurta sayılarını; 20.16, 105.28, 107.84 ve 25.38 adet, *T. embryophagum*'un ise sırasıyla parazitlediği ortalama yumurta sayılarını; 24.64, 81.16, 108.52 ve 36.30 adet olarak belirlemişlerdir.

Dabbağoğlu (2004) yaptığı çalışmada konukçu *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilen parazitoit *B. hebetor* dişi tarafından parazitlenen konukçu sayısını ortalama 57.54 ± 8.68 (6-99) adet, konukçu *P. interpunctella* üzerinde parazitlenen konukçu sayısını ise ortalama 75.38 ± 13.96 (26-187) adet bulmuştur.

Kayapınar (1991) *T. evanescens*'in $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, ve % 70 ± 5 orantılı nemde ömrü boyunca ortalama 30.31 ± 2.80 *O. nubilalis* yumurtasını parazitlediğini belirlemiştir.

Özpinar (1997) *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* dişilerinin sırasıyla, ömrü boyunca ortalama 112,20 ve 80,36 konukçu yumurtası parazitlediğini saptamıştır.

4.5. Depolanmış Asalaklı *E. kuehniella* Yumurtalarından Elde Edilen Dişi Parazitoidlerin Parazitledikleri Yumurtaların Kararma Süresi

Değişik sıcaklıklarda *T. pintoii*'nin parazitlenmiş yumurtasının kararma süresi sıcaklık koşullarına göre değişmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma sonuçlarına bakıldığında *E. kuehniella* üzerinde gelişen parazitli yumurtanın en uzun kararma süresinin 0°C sıcaklıkta olduğu görülmektedir. 0°C 'de 1 hafta süreyle depolanmış parazitli yumurtalarda kararma süresi $5,17\pm 0.63$ gün ile en kısa iken 6 hafta süreyle depolanmış yumurtalarda ise $6,00\pm 0.01$ gün ile en uzun kararma süresine sahip olduğu bulunmuştur.

Depolanmış olan parazitli yumurtalarda sıcaklık arttıkça kararma sürelerinin kısaldığı, aynı sıcaklık dereceleri açısından değerlendirildiğinde ise depolama süresi arttıkça yine kararma sürelerinin uzadığı görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Depolanmış asalaklı *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklıklara ve depolama sürelerine göre kararma süreleri (gün)*

Sıcaklık	Depolama Süresi					
	1 Hafta	2 Hafta	3 Hafta	4 Hafta	5 Hafta	6 Hafta
0 derece	5,17±0.63 cA	4,92±0.50 dA	5,95±0.20 abA	5,87±0.37 bA	5,96±0.26 abA	6,00±0.01 aA
4 derece	4,65±0.53 bB	4,77±0.38 abB	4,81±0.51 aB	4,77±0.49 abB	4,72±0.56 abB	4,82±0.39 aB
8 derece	4,06±0.20 cC	4,30±0.74 bC	4,41±0.88 abC	4,50±0.82 abC	4,56±0.78 aC	4,54±0.73 aC
Kontrol	4,00±0.01 C	4,00±0.01 D	4,00±0.01 D	4,00±0.01 D	4,00±0.01 D	4,00±0.01 D

*Her bir sütunda aynı büyük harf ile her bir satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p<0.05$).

Parazitlenmenin anlaşılmasını sağlayan yumurtanın kararma süresi değişik *Trichogramma* türleri ile yapılan çalışmalarda farklı bulunmuştur. Ülkemizde 26°C 'de

yapılan çalışmada *Trichogramma* sp., *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* 'in *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde kararma süresinin 3-4 gün, *T. dendrolimi* 'nin ise 4-5 gün olduğu (Bulut ve Kılınçer 1987), Kayapınar (1991), *T. evanescens* tarafından parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının 3.48 günde, *S. nonagrioides* yumurtalarının ise 20, 25 ve 30 ±1°C sıcaklıkta 6.62, 3.68 ve 2.65 günde karardığını belirlemişlerdir (Bayram 1999).

Özder (1991) *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum* ile parazitlenen *Agrotis segetum* yumurtalarının 15°C sıcaklıkta 10günde, 25°C sıcaklıkta ise 3-4 günde karardığını bildirmektedir.

Özkan ve Gürkan (2001) yaptıkları çalışmada *T. turkeiensis* ile parazitlenen unğüvesi yumurtalarının kararma süreleri 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda sırası ile ortalama 9.02, 4.08, 4.17 ve 3.02 gün, *T. embryophagum*'da ise aynı sıcaklıklarda sırası ile ortalama 10.1, 5.21, 4.10 ve 3.08 gün olarak belirlemişlerdir.

Sertkaya ve Kornoşor (2002) yaptıkları bir çalışmada *T. evanescens* ile parazitlenmiş *S. nonagrioides* yumurtalarının kararma süresini 3.42±0.03 (3-4) gün olarak belirlemiştir. Yapılan başka bir çalışmada *T. evanescens* tarafından parazitlenen *E. kuehniella* yumurtalarının kararma süresinin 2-3 gün (Fulmek 1955), 27°C sıcaklık ve % 50-60 orantılı nemde *Cadra cautella* (Walker 1863) yumurtalarının ise 3-4 günde karardığı saptanmıştır (Lewis ve Redlinger 1969).

5. SONUÇLAR

Bir parazitoitin meydana getirdiği canlı birey sayısı, laboratuvar koşullarında ekonomik kitle üretimi, doğada ise zararlı ve faydalı popülasyon yoğunluklarının tahmini ve buna bağlı olarak ta biyolojik mücadele programlarında salım sıklığı ve salım dozunun belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Genel olarak bir parazitoitin zararlıyı baskı altına alması için fazla sayıda birey meydana getirmesi istenir. Bu durum genelde doğru olmakla birlikte meydana gelen bireylerin, gelişme süresi, cinsiyetler oranı, çıkış oranları, yeni çıkış yapan bireylerin parazitlenme güçleri vb bir çok diğer biyotik faktörlere ve abiyotik faktörlere bağlıdır (Özkan ve Gürkan 2001).

Trichogramma türleri depolanmış ürünlerde zarara neden olan güvelerin yumurtalarını parazitlemekte ve laboratuvar koşullarında çoğaltılmalarının kolay olması nedeniyle ticari olarak üretilip salıverilmektedir. Gerek salıverme zamanının 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 istenilen miktarda parazitoitin sağlanabilmesi için uygun depolama yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Karabörklü ve Ayvaz 2007).

Sunulan çalışmada *T. pintoi* tarafından parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtalarının sıcaklık ve depolama süresine bağlı olarak incelenen bütün biyolojik özelliklerinde kontrol grubuna göre düşüş gözlenmiştir. Sonuç olarak *T. pintoi*'nin bütün biyolojik özellikleri denenilen üç farklı sıcaklık (0°C, +4°C, +8°C) derecesinden de önemli ölçüde etkilenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek performansın her üç sıcaklık derecesinde de 1 hafta depolama sonucu elde edildiği tespit edilmiştir. 1. hafta 0, +4 ve +8°C sıcaklıklarda sırası ile ortalama ergin ömürleri; 20,73±4.41, 23,86±1.92, 24,06±3.01 gün, parazitlediği yumurtaların ortalama kararma süreleri; 5,17±0.63, 4,65±0.53, 4,06±0.20 gün, parazitoitlerin yumurtadan ergine kadar ki ortalama gelişme süreleri; 10,73±1.17, 9,55±0.75, 9,05±0.20 gün, parazitlediği ortalama yumurta sayıları %; 69,18±1.01, 85,04±0.79, 86,95±0.87, çıkış yapan ortalama ergin birey sayıları %; 90,89±0.68, 95,75±0.31, 96,89±0.29 olarak belirlenmiştir.

İncelenen tüm biyolojik özellikler göz önünde bulundurulduğunda; 0°C sıcaklıktaki performansın, +4 ve +8°C sıcaklıklardaki performansa göre düşük olduğu belirlenmiş ve asalaklı yumurtaların 0°C sıcaklıkta depolanmasının uygun olmadığı kanısına varılmıştır. +4

ve +8°C sıcaklıklarda elde edilen veriler birbirine yakın olsa da +8°C sıcaklıktaki performansın daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

T. pintoi tarafından parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtalarının depolanmasında, asalaklı yumurtaların çıkış oranı, parazitlenen yumurta sayısı ve dişi parazitoit ömrü göz önünde bulundurulduğunda +8°C sıcaklık ve 3 hafta süre ile depolama sonucu performansın daha yüksek olduğu tespit edilerek bu depolama koşullarının daha uygun olduğu kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abbas MST (1989). Studies on *Trichogramma buesi* as a biocontrol agent against *Pieris rapae* in Egypt. *Entomophaga* 34(4): 7-451.
- Akbari F, Askarianzadeh A, Zamani AA, Hosseinpour MH (2012). Biological characteristics of three *Trichogramma* species on the eggs of diamondback moth (*Plutella xylostella* L.). *Archives of Phytopathology and Plant Protection* First article, 1–5.
- Andreev SV (1977). Industrial Production of *Trichogramma*. *Zashchita Rastenii*, 6, 26 – 28 (*Rev. Appl. Ent.*, 66, 81 – 82).
- Anonim (2016a). *Ephestia kuehniella* Zell. (Değirmen güvesi)'nin Tanımı ve Yaşayışı. www.zmmae.gov.tr/rehber/degirmen_guvesi.pdf (Erişim tarihi: 08.02.2016).
- Anonim (2016b). <http://www.biyopoda.com/productd.aspx?id=7> (Erişim tarihi: 08.02.2016).
- 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 Böl. Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. s. 61 Türkiye.
- Ay R, Gürkan MO (1996). Embriyosu derin dondurdurucuda öldürülmüş *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* Hartig (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un yetiştirilmesi üzerinde araştırmalar. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 3 (1): 14-18.
- Aykaç MK (1983). Samsun'da şeftali ağaçlarında zararlı Doğu meyve güvesi (*Laspeyresia molesta* Busck. Lepidoptera: Olethreutidae)'nin biyoökojisi ve savaş metodları üzerinde araştırmalar. *Tarım ve Orman Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md.*, 27, Ankara, 82s.
- Bao JZ, Chen XH (1989). *Research and Applications of Trichogramma in China*. Academic Books and Periodicals Press. Beijing, 200.
- Bayram A (1999). Yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* West. (Hym.:Trichogrammatidae)'in Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae) yumurtası üzerinde farklı sıcaklıklarda bazı biyolojik özelliklerinin saptanması üzerine araştırmalar. *Ç.Ü.Fen Bil. Enst. Yük. Lisans Tezi*. No:1575, Adana, 66 s.
- Bayram A, Özcan H, Kornoşor S (2005). Effect of Cold Storage on the Performance of *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), an Eggs Parasitoid of *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae). *Biological Control*, 35: 68-77.
- Boivin G (1994). Overwintering strategies of egg parasitoids. In: Wajnberg, E. Hassan, S.A. (Ed.). *Biological control with egg parasitoids*. Oxon: CAB International, p.219-244.

- Boldt PE (1974). Temperature, Humidity and Host: Effect on Rate of Search of *Trichogramma evanescens* and *T. minutum* Auctt. (not Riley 1971) Ann. Ent. Soc. Amer. 67 (4): 706-708.
- Bradley JR, Thomson LJ, Hoffmann AA (2003). Effects of Cold 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.
- Bulut H (1990). Yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleri için uygun konukçu yumurta yaşının belirlenmesi ve erginlerin bazı davranışları üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Eylül, Ankara, 37-51.
- Bulut H (1994). Investigations on the egg parasitoids of the lackey moth (*Malacosoma neustria* L.), their distribution and natural effectiveness. Bitki Koruma Bülteni, 31(1-4):75-97.
- Bulut H, Kılınçer N (1987). Yumurta paraziti *Trichogramma* spp (Hym.:Trichogrammatidae)'nın Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell. Lep., Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazit ilişkisi. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi, İzmir, 563-572.
- Dabbağoğlu S (2004). Parazitoit *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera : Braconidae) İle Konukçuları *Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) Ve *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) Arasındaki Biyolojik İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara.
- Delucchi V (1975). Die Konventionelle biologische Bekämpfung – ein stiefkind des Pflanzenschutzes. Z. Ang. Ent. 77, 367 – 377.
- Doğanlar F, Yiğit A (1999). Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutellidae)'in yumurta parazitoiti, *Trisolcus semistriatus* Ness. (Hymenoptera: Scelionidae)'un depolanma imkanları üzerinde araştırmalar. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Kongresi. 26-29 Ocak, 365-375.
- 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.
- Farghaly HT (1975). Some bionomic dates on the parasite *Trichogramma evanescens* Westwood in the eggs of *E. kuehniella* Zeller. Z. Ang. Ent. 79: 332-335.
- Fulmek L (1955). Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* West. und *Trichogramma minutum* Riley. Anz. Shadlingskd, 28:113-116.
- Greco CF, Stilinovic D (1998). Parasitization 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.
- Gross HR (1988). Effect of temperature, relative humidity and free water on the number and normalcy of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:

- Trichogrammatidae)emerging from eggs of *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). Environ Entomol. 17(3): 470-475.
- Harrison WW, King EG, Ouzts JD (1985). Development of *Trichogramma exiguum* and *T. pretiosum* at five temperature Regimes. Environ. Entomol. 14: 188-121.
- Hassan SA (1982). "Mass production and utilization of *Trichogramma* 3. Results of same research projects related to the practical use in the Federal Republic of Germany 214-21S" in: Les Trichogrammes, Antibes (France), 20-23 avril 1982 Ed.INRA Rubl, 1982 (Les Colloques de l'INRA, no.9).
- Hassan SA (1993). The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control Lepidopterous pests. Achievements and outlook Pesticides Sciences 37:287-391.
- Hirashima Y, Miura K, Miura T, Hasegawa T (1990). Studies on the Biological Control of the Diamondback Moth, *Plutella ylostella* (Linnaeus): Effect of Temperature on the Development of the Egg-Parasitoids, *Trichogramma chilonis* and *Trichogramma ostriniae*. Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ. 44(3): p.81-87.
- İren Z, Gürkan S (1971). Elma içkurdu (*Laspeyresia pomonella* L.)'nun yumurta paraziti *Trichogramma evanescens* Westw.'in Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunduğu yerler ve parazitin konukçuya etkisi. Bitki Koruma Bülteni, 11 (3), 157-168.
- Jajali SK, Singh SP (1992). Differential Response of Four *Trichogramma* Species to Low Temperatures for Short Term Storage, Entomophaga 37 (1), 159-165.
- Kara G (2006). *Cadra (Ephestia) cautella* Walk ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) ile yumurta parazitoitleri *Trichogramma brassicae* Bedzenko, *Trichogramma cacoeciae* Marchal ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) arasındaki biyolojik ilişkiler, Yüksek Lisans Tezi.
- Karabörklü S, Ayvaz A (2007). Soğukta Depolamanın Farklı konukçularda Yetişen *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym: Trichogrammatidae)'in Farklı Evreleri Üzerine Etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 23 (1-2) 30 – 36.
- Kayapınar A (1991). Çukurova Bölge'sinde mısır zararlısı *Ostrinia nubibalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* West. (Hym.: Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, No:178, Adana, 165 s.
- Kılınçer N, Gürkan MO, Bulut H (1990a). *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig.) tarafından asalaklanmış un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) yumurtalarının depolanması üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Eylül 15-23.
- Kılınçer N, Gürkan MO, Veenhuizen E, Bulut H (1990b). Host-age preference of *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. turkeiensis* Kostadinov, *T. dendrolimi* Matsumura and *Trichogramma* sp. for the facultitious host *Ephestia kuehniella* Zeller. Türkiye Entomoloji Dergisi, 14(2): 67-74.

- Kidd HD, Hartley JM, Kennedy, DR James (1988). European Directory of Agrochemical Products, Insecticides, Acaricides, Nematicides. The Royal Society of Chemistry, Vol. 3., 632 s.
- Knutson A (1998). The *Trichogramma* manual. B-6071. Texas Agriculture Extension Service, Texas A&M University System, College Station, TX, 42 pp.
- Koçlu T, Karsavuran Y (1998). Manisa ilinde *Helicoverpa armigera* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın yumurtalarının parazitöitleri ve doğal etkinlikleri. Türk. entomol. derg., 22 (4): 269-283.
- 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.
- Kurtdere N (2007). *Pimpla turionellae* L.'nin Eşey Oranına Düşük Sıcaklığın Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Lewis WJ, Redlinger LM (1969). Suitability of eggs of the Almond moth, *Cadra cautella* of various ages for parasitism by *Trichogramma evanescens*. Annal. Entomol. Soc. Amer. 62: 1482-1484.
- Li-Ying L (1994). Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey 37-53. In: Biological Control with Egg Parasitoids (Eds.: E. Wajnberg & S. A. Hassan) CAB International, UK.
- Lopez SN, Botto E (2005). Effect of Cold Storage on Some Biological Parameters of *Eretmocerus corni* and *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) Biological Control 33 123-130.
- Lundgren JG, Heimpel GE (2003). Quality assessment for three species of *Trichogramma* and the first report of in a commercially-produced strain of *Trichogramma*. *Biological Control* 26: 68-73.
- Melton CW, Browning HW (1986). Life history and reproductive biology of *Allorhogas pyralophagus* (Hym.: Braconidae), a parasite imported for release against *Eoreuma loftini* (Lep.: Pyralidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 79, 402-406.
- Mona BR El Mandarawy (2003). Suitability of *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) eggs for parasitisation by *Trichogramma evanescens* Westw. and *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Pakistan Journal of Biological Science 6 (16): 1459-1462.
- Naranjo SE (1993). Life History of *Trichogrammatoidae bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). An egg parasitoid of pink ballworm (Lepidoptera: Gelechiidae), with emphasis on performance at high temperatures. Entomological Society of America. 22(5): 1051-1059.
- Natus DM (1993). Movement of introduced biological agents on to non-target butter flies, *Hypolimnas* spp. (Lep:Nymp.) Entomological Society of America. 22(2): 265-272.
- Neuffer G (1980). Über die Technik der Zucht. Lagerung und Freilassung von *Trichogramma evanescens* Westw. Ges. Pflanzen, 32: 134- 140.

- Özder N (1991). *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera: Noctuidae) ile *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara.
- 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., 14(5), 441-447.
- Özder NA, 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. Türk. entomol. derg. 20 (1): 35-49.
- 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.
- 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.
- Özkan C (1995). *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in Karşılaştırmalı Hayat Tabloları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özkan C, Gürkan MO (1996). Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera; Trichogrammatidae)'in Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında karşılaştırmalı yaşam çizelgeleri üzerine araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü, Ankara, 311-319.
- Özkan C, Gürkan MO (2001). Farklı Sıcaklıkların Yumurta Parazitoiti *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un Biyolojik Özelliklerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (2), 120-125.
- Özpinar, A (1994). *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. Türk Entomol. Dergisi, 18 (2), 83-88.
- Özpinar A, Kornoşor S (1994). *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae) yumurtaları üzerinde Trichogrammatidae'in bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Türk Entomol. Derg. 18(4): 197-208.

- Özpinar A (1997). *Ephestia kuehniella* Zeller ve *Sitotroga cerealella* (Olivier) yumurtaları üzerinde *Trichogramma evanescens* Westwood'in bazı biyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 37 (1-2) : 59-65.
- Öztemiz S, Göven MA, Güllü M, Tatlı F, Üremiş İ, Çetin V, Aksoy E, Bülbül ZF, (2004). Mısır Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara, 101 s.
- Öztemiz S (2007). *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae) egg parasitoids of Lepidoptera in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Proceedings of the Entomological Society of Washington. 109 (3): 718-720.
- Öztemiz S, Kornoşor S (2007). The Effects of Different Irrigation Systems on the Inundative Release of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Against *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) in the Second Crop Maize. Turk. J. Agric. For. 31: 23-30.
- Öztürk R, Tunca H (2014). Nispi nemin yumurta parazitoiti *Trichogramma pinto* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin farklı biyolojik dönemlerine etkisi. Türk. Biyo. Müc. Derg., 5 (2): 159-166.
- Pargamin GD, Grigorenko AN (1977). Increasing the effectiveness of using *Trichogramma*. Zashchita Rasteni. 7, 26 (Rev. appl. Ent., 66, 463).
- Piao YF, Lin H, Shi GR (1992). Quality control of the physique of mass-reared *Trichogramma*, Plant Protection, 18, 28-29.
- Pitcher SA, Hofmann MP, Gardner J, Wright MG, Kuhar TP (2002). Coldstorage of *Trichogramma ostriniae* reared on *Sitotroga cerealella* eggs. Bio Control 47, 525-535.
- Quednau W (1957). Überden Einfluss Von Temperaturund Luuftfeuchtigkeit auf den Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Eine biometrische studie). Mitt. Biol. Bundesanst. 90, 63 s, Berlin-Dahlem.
- Schöller M, Hassan SA (2001). Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephestia elutella* as host at four constant temperatures. Entomologia Experimentalis et Applicata 98, 35-40.
- Sertkaya E, Kornoşor S (2002). *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtaları Üzerinde *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1-2): 73-80.
- Silva P (1947). Controle biologico da traca do cacau pelo *Microbracon hebetor* (Say). Instituto de Cacau da Bahia (Brazil). Bol. Tee. 7, 39 pp.
- Smith SM (1996). Biological control with *Trichogramma advances*, successes and potential of their use. Annual Rewiew of Entomology, 41: 375-406.
- Soliman HS (1940). Studies in the biology of *Microbracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae). Bull. Soc. Ent., Egypt, 24: 215-247.

- Stinner RE, Ridgway RL, Marrison RK (1974). Longwity, fecundity and searching of *Trichogramma pretiosum* reared by tree methods. *Environmental Entomology* 3:558-560.
- Swan LA (1964). "Chalcid and Tachinid Parasites" Beneficial Insects, Harper and Row, publishers. 8: 192-226, Newyork, Evanston-London.
- Taşkın D, Ergin E (2013). Düşük Sıcaklık ve Yaşın *Itopectis melanocephala* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) Erginlerinin Çıkış Oranı, Süresi, Sayısı ve Eşey oranına etkileri. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 3 (1), 38-48.
- Tezze AA, Botto EN (2004). Effect of Cold Storage on the Quality of *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Biological Control*, 30, 11-16.
- Tunçyürek CM (1972). *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) ile *Cadra cautella* (Walk.) ve *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) 'ya karşı biyolojik savaş imkanları üzerine araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü araştırma eserleri serisi. Teknik bülten No.20. İzmir. p 78.
- Ulu O (1983). İzmir ve Manisa illeri çevresi taş çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan *Archips* (*Cacoecia* spp.) (Lepidoptera: Tortricidae) türleri, tanınmaları, konukçuları, yayılışları ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. Tarım ve Orman Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. No: 45, İzmir, s. 164.
- Uzun S, Akten T (1992). *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nın biyolojisi üzerine değişik sıcaklıkların etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi. 403-410, Adana.
- Uzun S (1994). Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma bressicae* 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.
- Vigil BO (1971). Laboratory multiplication and release of *Trichogramma sp.* with A view to controlling *Heliothis zea* (Boddie) and *Alabama argillacea* (Hb.) in El Salvador (Central America), *Coton Fibres Tropicales*, 26, 211-216.
- Xu J (2010). Reproductive behaviour of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). PhD. Thesis. Massey University, Palmerston North, New Zealand.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında bana araştırma olanağı sağlayan ve çalışmanın her aőamasında yakın ilgi ve önerileri ile beni yönlendirip desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nihal ÖZDER' e, çalıőmalarım sırasında yardımcı olan Sayın Araő. Gör. Esra TAYAT' a, İstatistik analizlerin yapılmasında yardımcı olan Sayın Araő. Gör. Eyüp Erdem TEYKİN' e ve Bitki Koruma Bölümündeki tüm hocalarıma teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan ve manevi desteğini esirgemeyen aileme özellikle bana olan desteği ve sabrından dolayı eőim Sayın Yasin Yavuz YAZ' a őükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Merve YAZ

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Edirne’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Edirne’de tamamladı. 2008 yılında başladığı Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Programı’ndan 2012 yılında mezun oldu. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans’a başladı.