

1. GİRİŞ

Kimyasalların zirai mücadele ve bitki gelişiminde yaygın olarak kullanımı insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle tarımsal zararlı ve hastalık etmenlerine karşı uygulanabilir alternatif mücadele yöntemlerine ilişkin çalışmalar giderek önem kazanmaktadır. Özellikle ülkemizde son dönemlerde iyice anlam kazanmaya başlayan organik tarım kavramı, zararlılara karşı uygulanabilir Entegre Mücadele Yöntemleri ve buna bağlı olarak da biyolojik mücadele önemli hale gelmektedir.

Günümüzde tarımsal zararlılara ve hastalık etmenlerine karşı uygulanabilir biyolojik mücadele yöntemleri içerisinde ise parazitoitlerin çok önemli bir yeri vardır. Parazitoit kavramı içerisinde ise özellikle yumurta parazitoitleri zararlıları henüz etkin olmadıkları dönemde etkisiz hale getirdiğinden biyolojik mücadele çalışmalarında üzerinde en çok çalışma yapılan etmenlerdir.

Yapılan araştırmalarda şu ana kadar 150'den fazla *Trichogramma* türünün tanısı yapılmış olup, 7 böcek takımındaki 44 familyayı içeren 203 cinse ait 400'den fazla zararlı böcek türüne ait yumurtaları parazitleyebilmektedirler (Bao and Chen, 1989). Günümüzde 18 *Trichogramma* türü yaklaşık 32 milyon hektardan fazla bir alanda mısır, soya, pirinç, pamuk, şekerpancarı, şekerkamışı, sebze, meyve ve orman ağaçlarında zararlı Lepidopterlere karşı mücadele etmeni olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Ying, 1994). Bu sayı gün geçtikçe artan çalışmalarla ve entegre mücadele yöntemlerinin günümüzde daha da önem kazanmasıyla sürekli artmaktadır.

Trichogramma türleriyle ilgili olarak yapılan çalışmalar çoğunlukla parazitoitlerin kitle üretimlerinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi ve uygun konukçu türlerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılmakta, bu amaçla parazitoitlerin kitle üretimleri için uygun ortam koşulları da belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu durum araştırmacıları farklı çalışma yöntemlerine sevk etmektedir. Parazitoitlerin kitle üretimleri için uygun konukçunun belirlenmesi, parazitoit gelişimi için uygun optimum

sıcaklık aralıklarının belirlenmesi, dondurulmuş parazitli yumurtalarının kullanılabilirliğinin belirlenmesi gibi çalışmalar buna örnek olarak gösterilebilir.

Ülkemizde yumurta parazitoiti *Trichogramma* türleriyle ilgili birçok çalışma yapılmış ve halen de yapılmaya devam etmektedir. Ancak parazitoitlerin mücadele amaçlı olarak kullanılabilmesi; parazitoit – konukçu ilişkisinin net olarak belirlenebilmesine ve parazitoitin o konukçu üzerindeki etkinliğinin tam olarak saptanabilmesine bağlıdır. Bununla beraber parazitoitlerin kitle üretimlerinin ekonomik, kolay ve yeterli ölçülerde yapılabilirliği de parazitoitin mücadele amaçlı olarak kullanılabilirliğini etkileyen faktörlerdir.

Trichogramma türlerinin biyolojik mücadele etmeni olarak kullanımının ilk aşaması, uygun bir laboratuvar konukçusu üzerinde kitle halinde üretilmesidir. Doğal konukçuları üzerinde üretimlerinin zor ve pahalı olması nedeniyle, *Trichogramma* türleri , Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller, Lep.: Pyralidae), Arpagüvesi (*Sitotroga cerealella* (Olivier), Lep.: Gelechiidae) ve Pirinç güvesi (*Corycra cephalonica* (Stainton), Lep.: Pyralidae) yumurtalarında üretilmektedir. Çin’de ise bu amaçla İpek böceği (*Bombyx mori* L. ve *Antheraea pernyi* Guerin, Lep.: Bombycidae) yumurtaları kullanılmaktadır. Ülkemizde parazitoit üretimi Ungüvesi ve kısmen de Arpagüvesi yumurtaları üzerinde yapılmakta olup, henüz ticari anlamda üretim yapılabilecek bir tesis bulunmamaktadır (Özpınar, 1997).

A. B. D.’lerinde 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 et al., 1988).

Ülkemizde Elma içkurdu ve Mısırkurdu'na karşı *Trichogramma* türlerinin etkinliğine ilişkin birçok çalışma yürütülmektedir. Örneğin ülkemizde İç Anadoludaki meyve bahçelerinde yürütülen araştırmalarda; meyve ağaçlarının en önemli zararlılarından olan Elma içkurdu' nun yumurtlarında *Trichogramma embryophagum* (Hartig)ve *T. kilinceri* Kostadinov adlı iki tür tespit edilmiş ve bu türlerin zararlı yumurtalarının ortalama olarak % 57'sini parazitleyebildikleri saptanmıştır (Bulut ve Kılınçer 1989). Aynı şekilde benzer bir çalışmada Karadeniz bölgesinde Mısır ekim alanlarında Mısırkurdu' nun, yumurta parazitoiti *T. evanescens* 'in 7.500 parazitoit / da dozu ile zararlının ilk yumurta paketlerinin görülmesinden sonra başlayarak 8 – 10 gün ara ile yapılacak iki salınım sonucu zararlının baskı altına alınabileceği saptanmıştır (Melan ve ark., 1999).

Trichogramma türlerinin yumurta verimleri – parazitleme performansları – üzerinde çalışılan parazitoit türüne, konukçu türüne ve üretim koşullarına göre değişmektedir (Uzun, 1994). Bu durum üzerinde çalışılan konukçu türü ile parazitoit arasındaki ilişkilerin net olarak belirlenmesinin kitle üretimi çalışmaları açısından zorunlu olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada farklı sıcaklıklarda yumurta parazitoiti *Trichogramma* türleri; *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal, *T. evanescens* Westwood' in iki farklı konukçu; *Ephestia kuehniella* Zell. ve *Cadra* (*Ephestia*) *cautella* Walk üzerindeki biyolojileri karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve *Cadra cautella*' nın kitle üretimi çalışmalarında alternatif bir konukçu olup olamayacağı değerlendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın, *C. cautella*' nın kitle üretimi çalışmalarında diğer araştırmacılara da bir kaynak ve bir alt yapı olabileceğine inanılmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Andreev (1977), yaptığı bir araştırmada Rusya’ da *Trichogramma zashchita Rastenii*’ nin kitle üretim çalışmalarının yapılışı ve parazitoitin pazarlama amaçlı olarak zirai üretim yapılan alanlarda kullanıma ilişkin değerlendirmeleri sunmuş ve parazitodin biyopreparat olarak kullanıldığını saptamıştır.

Navarajan (1978 – 79), yaptığı çalışmalarda yumurta parazitoitleri *Trichogramma ausralicum* Gir. ve *T. japonicum* Ashm.’un farklı yaşlardaki konukçu yumurtaları üzerinde parazirleme oranlarını gözlemlemiş ve bunları karşılaştırmalı olarak incelemiş ve *T. ausralicum*’ un diğer parazitoite oranla her yaş grubundaki yumurtayı daha iyi parazitleyebildiğini saptamıştır.

Bulut ve Kılınçer (1986), yaptıkları çalışmada farklı *Trichogramma* türlerinin Elma içkurdu yumurtaları üzerinde üretimine ilişkin gözlemleri hem laboratuvar koşullarında hem de arazi koşullarında karşılaştırmalı olarak yapmışlar, *Trichogramma embryophagum*’ un öncelikli üretilmesi gerektiğini, *Trichogramma* sp. ve *T. turkeiensis*’ in her iki koşuldada başarılı sonuçlar verdiğini, *T. dendrolimi*’ nin salınımlarının ise hem Elma içkurdu hem de Yaprakbüken zararlısında bahçe salınımlarında etkili olabileceğini vurgulamışlardır.

Bulut ve Kılınçer (1989), yaptıkları bir araştırmada; Elma içkurduna karşı *T. embryophagum* ve *T. kilinceri*’ nin doğal etkinliğini araştırmışlar; zararlıya karşı ilaçlamanın yapılmadığı dönemlerde parazitoitin etkinliğinin gözlemlendiği, doğal koşullarda parazitoitlerin etkinliğinin mevsim başlarında gözlemlenemediğini ve bu nedenle parazitoit salınımlarının bu dönemlerde yapılmasının mücadeleye açısından daha önemli olacağını vurgulamışlardır.

Kılınçer, Gürkan ve Bulut (1990), parazitlenen Ungüvesi yumurtalarının depolanarak kullanılabilirliğine ilişkin çalışmalarında; *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum* tarafından parazitlenmiş Ungüvesi yumurtalarının + 4 ve + 8 °C sıcaklıkta depolanması için en 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.

Aydın ve ark. (1990), besinin parazitoitlerin biyolojilerine olan etkilerine ilişkin yaptıkları bir araştırmada; yumurta parazitoitleri *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum*' un bal ile beslenen ve beslenmeyen erginlerinin Ungüvesi yumurtalarını parazitleme oranları, yaşam süreleri ve gelişimlerini incelenmiş; bal ile beslenen bireylerde hem parazitleme gücü hem de yaşam süresi her iki parazitoit içinde daha uzun ve etkili olduğunu saptamışlardır.

Kılınçer ve ark. (1990), yaptıkları bir araştırmada; bazı pestisitlerin doğal düşmanlara olan etkilerini laboratuvar koşullarında araştırmış; araştırmada kullanılan insektisitlerin *T. turkeiensis*' i çok fazla etkilediği, Endosulfan ve Decametrin etkili maddeli insektisitlerin parazitoiti direkt öldürdüğü, Fenthion ve Azinphosmethyl etkili maddeli insektisitlerin ise parazitoiti ikinci günden itibaren öldürdüğü fakat bu arada parazitoitlere verilen Ungüvesi yumurtalarında ise parazitlenmelerinde olduğunu saptamışlardır.

Kılınçer ve ark. (1990), yaptıkları araştırmalarda Ungüvesi yumurtaları üzerinde farklı *Trichogramma* türlerinin yumurta yaşı tercihlerine ilişkin gözlemler yapmışlar, üzerinde çalıştıkları parazitoit türlerinin (*Trichogramma embryophagum*, *Trichogramma* sp., *T. turkeiensis* ve *T. dendrolim*) yumurta parazitleme oranlarının genç yumurtalardan yaşlı yumurtalara doğru azaldığını, genç yumurtalarda parazitleme oranlarının yüksek olduğunu saptamışlardır.

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 parazitoitlere verilen konukçu yumurtalarının parazitlenme oranlarını gözlemlemiş, her iki yöntemin de kullanımının kitle üretimi çalışmaları açısından avantajlı olacağını vurgulamıştır.

Özpınar (1994), yaptığı bir araştırmada *T. evanescens* ' in iki farklı konukçu üzerindeki yaşam çizelgelerini oluşturmuş; sonuç olarak Mısır Kurdunun kitle üretiminde konukçu olarak kullanımının Ungüvesine oranla çok daha zor olduğunu, kitle üretim çalışmalarının Ungüvesi üzerinde daha verimli sonuçlar verdiğini saptamıştır.

Uzun (1994), yaptığı araştırmada değişik sıcaklıklarda *T. brassicae* ' nin Ungüvesi yumurtalarında konukçu – parazit ilişkilerini incelemiş; parazitoitin gelişimi için en uygun sıcaklık koşulunun 27 ± 1 °C olduğunu saptamış, sıcaklık artışıyla yumurtaların kararma ve açınla sürelerinin kısaldığını, sıcaklıkla gelişme süresinin ters orantılı olduğunu saptamıştır.

Özder ve Kılınçer (1996a), yaptıkları çalışmalarda; farklı yaş grubundaki *Agrotis segetum* yumurtalarının üzerinde *T. embrophagum* ve *T. turkeiensis* ' in ömür uzunluğunu, döl verimini ve parazitlenme oranını besin ve sıcaklığın etkisini dikkate alarak incelemişler; her iki türde de sıcaklığın parazitlenen yumurta sayısında etkili olduğunu 25 °C sıcaklıkta bal ile beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarının, beslenmeyenlere oranla daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Özkan ve Gürkan (1996), yaptıkları çalışmalarda değişik sıcaklıklarda *T. embrophagum* ve *T. turkeiensis* ' in Ungüvesi yumurtalarında karşılaştırmalı yaşam çizelgelerini incelemişler; her iki parazitoi için de 30 °C' nin ekonomik kitle üretimleri için en uygun sıcaklık olduğunu saptamışlar 15 °C sıcaklığın ise kitle üretimi için uygun bir sıcaklık olmadığını vurgulamışlardır.

Özpınar (1997), yaptığı araştırmada; Ungüvesi ve Arpagüvesi yumurtaları üzerinde *T. brassicae* ' nin biyolojisini karşılaştırmalı olarak incelemiş; parazitoitin yaşam süresinin her iki konukçuda da aynı olduğunu, cinsiyet oranı dışındaki diğer parametrelerde (parazitlenen yumurta sayısı, ergin çıkış oranları) Ungüvesi üzerinde daha verimli sonuçlar elde edilmiştir.

Özpinar ve Kornoşor (1997),Türkiye’ de farklı yörelerde *O. nubilialis* yumurtalarından elde edilen 3 farklı *Trichogramma* ekotipinin bazı biyolojik özelliklerini hem *O. nubilialis* hem de *S. cerealella* yumurtaları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelemişler; test edilen ekotiplerin yaşam süreleri birbirine yakın bulunurken parazitlenme kapasiteleri farklı çıkmıştır. Sonuçta ise her iki konukçu yumurtaları üzerinde test edilen ekotipler içersinde *T. evanescens* (Adana eko tipi) diğer parazitoitlere oranla daha etkin çıkmıştır.

Huhammad (2001), yaptığı bir araştırmada farklı ışıklandırma periyotlarının *Pectinophora gossypiella* (Saunders) yumurtaları üzerinde *Trichogrammatoidea bactrae* (Nagaraja)’ nin yumurta parazitlenme gücüne olan etkilerini araştırmış; hem sürekli aydınlık hem de sürekli karanlık koşulda 1, 2, 3, 4 ve 5 günlük yumurtalar içersinde parazitoitin özellikle 1 ve 2 günlük yumurtaları tercih ederek daha yüksek oranlarda parazitleyebildiğini (% 80 – 90) saptamıştır.

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

Sertkaya ve Kornoşor (2002), yaptıkları bir araştırmada *Sesamia nonagrioides* (Lep; Noctuidae) yumurtaları üzerinde *T. evanescens*’ in bazı biyolojik özelliklerini incelemiş; parazitoitin Mısır koçankurdu yumurtalarını yüksek oranda parazitleyebildiğini, doğal koşullarda mısır üretim alanlarında Mısırkurdu mücadelesinde kullanılan parazitoitin, entegre mücadelenin etkinliğini arttırabileceğini vurgulamışlardır.

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 parazitlenme 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.

Chun-Sen Ma ve Yu-Wen Chen (2005), yaptıkları bir araştırmada, Çin' de zararlı *Antheraea pernyi* Guérin-Ménéville' ye karşı biyolojik mücadele çalışmalarında *Trichogramma dendrolimi*' nin zararlıyı baskı altında tutabilecek çok etkin bir parazitoit olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

V. Roriz ve ark. (2005), yaptıkları bir araştırmada, *Trichogramma cordubensis* Vargas ve Cabello' in altı farklı Lepidopter (Noctuidae) türü; *Thysanoplusia orichalcea* Fabricius, *Peridroma saucia* (Hübner), *Xestia c-nigrum* L., *Phlogophora meticulosa* (L.), *Noctua pronuba* (L.) ve *N. atlantica* (Warren) yumurtaları üzerinde tercihlerini gözlemlemişler ve parazitoitin *N. atlantica* yumurtalarını daha fazla tercih ettiğini ve diğer konukçulara oranla yüksek oranda parazitlediğini saptamışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini Un güvesi *Ephestia kuehniella* Zell., *Cadra* (*Ephestia*) *cautella* Walk ve yumurta parazitöitleri *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal, *T. evanescens* Westwood oluşturmaktadır. Ayrıca kullanılan diğer materyaller; cam tüp (1,7 x 11 cm ve 2,8 x 18 cm), % 10'luk arap zamk, yumuşak uçlu firęalar (0, 3, 5 ve 10 numara), bal, beyaz kâğıt, plastik kapaklı küvet (27 x 37 x 7 cm), plastik yumurtlama kapları (12 x 17x 17 cam), pamuk, makas, mısır kırması, un, kepek ve kuru üzümdür.

3.1.1. Konukęular

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

Araştırmanın ana materyali olan *C. cautella* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölüm' nden 2004 yılında yumurta ve ergin olarak temin edilmiştir ve kültüre alınmıştır.

3.1.1.1.1. Sistematięi

Takım: Lepidoptera

Familya: Pyralidae

Cinsi: *Cadra* (*Ephestia*)

Tr: *Cadra cautella* Walk

3.1.1.2. *Ephestia kuehniella* Zell.

Araştırmanın ana materyallerinden olan *E. kuehniella* Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde daha önceden de yetiştirilmekte olan kültürlerden temin edilmiştir.

3.1.1.2.1. Sistematığı

Takım: Lepidoptera

Famulya: Pyralidae

Cinsi: *Ephestia*

Tür: *Ephestia kuehniella* Zell.

3.1.2. Parazitoitler

Araştırmada ana materyal olarak kullanılan parazitlerin (*Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescence*) tümü araştırmaların yürütüldüğü T.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde daha önceden yetiştirilmekte olan stok kültürlerden temin edilmiştir.

3.1.2.1. Sistematikteki Yerleri

Takım: Hymenoptera

Üst Famulya: Chalcidoidea

Famulya: Trichogrammatidae

Cinsi: *Trichogramma*

Tür 1: *Trichogramma brassicae* Bezdenko

Tür 2: *T. cacoeciae* Marchal

Tür 3: *T. evanencens* Westwood

3.2. Metot

3.2.1. Üretim Çalışmaları

3.2.1.1. Konukçuların Üretimi

3.2.1.1.1. *C. cautella*'nın Üretimi

Kuru incir kurdu' nun üretimi 25 °C ± 1 °C sıcaklıkta, % 65 – 70 orantılı nemde, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık laboratuvar ortamında, elde edilen yumurtaların besi diyetler üzerine ekimiyle yapılmıştır. *C. cautella* için besin olarak ise kuru üzüm, kuru üzüm – kepek karışımı ve özel hazırlanmış bir besi diyeti (bal + kepek + gliserin + mısır unu + süttozu karışımı) üzerine ekimiyle yapılmıştır. Konukçunun üretiminde kullanılan kuru besin materyalleri (kepek, un, mısır kırması, kepek – un – mısır kırması karışımları) 60 – 70 °C sıcaklıkta 2 – 3 saat, kuru üzüm ise derin dondurucuda 24 saat tutularak steril hale getirilmiştir.

Konukçuyu yetiştirmede kullanılan plastik kaplar, fırçalar, petri kapları, yumurtlatma kafesleri, küvetler vb. tüm malzemeler kullanımdan önce % 1'lik sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmiştir. Kullanılan tüm materyaller sürekli yenilenerek yabancı organizma ve materyallerin kültürlerin içersinde gelişmeleri engellenmiştir. Şekil 3. 1.' de Kuru incir kurdu'nun yumurtalarının ekildiği, larva ve erginlerinin gelişmelerinin sağlandığı, içersinde uygun besin diyetlerinin bulunduğu plastik kaplar verilmiştir.



Şekil 3. 1. *C. cautella*'nın üretim kapları

Önceden hazırlanan kültürler içersinde gelişen ergin kelebekler yoğun olmadıkları dönemlerde tüplerle, yoğun oldukları dönemlerde ise özel bir düzenekte hazırlanmış; toplama kabini tül ve süngerle desteklenmiş elektrikli el süpürgesi yardımıyla toplanmıştır. Toplanan kelebekler etrafı tülle kaplı, saydam 8 x 11 x 18 cm boyutlardaki plastik, kapaklı kaplara aktarılmıştır. Daha sonra bu kaplar, içersinde beyaz kâğıt bulunan küvetlere kelebeklerin yumurta bırakmaları için konulmuştur (Şekil 3. 2.).



Şekil 3. 2. *C. cautella*' nın yumurtlatma kabı

Erginlerin bıraktıkları yumurtalar günlük olarak yumuşak bir fırça yardımıyla ya da hafif elle silkeleyerek toplanmış ve yumurtlama kaplarındaki erginler her üç günde bir yenilenmiştir. Elde edilen yumurtaların denemelerde ve stoklarda kullanılan kısmından artan yumurtalarla yeni kültürler açılmaya devam edilmiştir.

3.2.1.1.2. *E. kuehniella*' nın Üretimi

Ungüvesinin üretimi yine aynı şekilde diğer konukçuda olduğu gibi $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de % 65 – 70 orantılı nemde uygun sıcaklıklara ayarlı laboratuvarında, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda yapılmıştır. Konukçunun üretimi ağırlıklı olarak içersinde mısır kırması, un, kepek – mısır kırması karışımı, kepek – un karışımı ve un - kepek karışımından elde edilen diyetlerin bulunduğu plastik kapaklı kaplarda daha önce stok kültürlerden elde edilen temiz yumurtaların (300 – 500 adet) ekimiyle yapılmıştır.

Aynı şekilde erginlerin toplanması, yumurtlatma kaplarına aktarımları ve yumurtaların toplanma işlemleri aynı diğer konukçuda olduğu gibi yapılmıştır (Şekil 3. 3. ve Şekil 3. 4.).



Şekil 3. 3. *Ephestia kuehniella*'nın üretim kapları



Şekil 3. 4. *E. kuehniella*'nın yumurtlatma kabı

3.2.1.2.Parazitoitlerin Üretimi

Trichogramma türlerinin üretimi uygun bir konukçu olan Ungüvesi kullanılarak yapılmış ve stok kültürler bu şekilde geliştirilmiştir. Stok parazitoit kültürleri $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de % 65 – 70 oranlı neme sahip laboratuvarında, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda geliştirilmiştir. Kuru incir güvesi yumurtaları üzerinde

geliştirilen parazitoit stoklarının üretimleri ise daha önce Ungüvesi üzerinde geliştirilen parazitoitlerin 5 – 6 döl boyunca Kuru incir güvesi yumurtalarında üretilerek adaptasyonlarıyla sağlanmıştır.

Yumurtlama kaplarından toplanan yumurtalar üzerlerindeki yabancı maddelerden ayıklandıktan sonra üzerine şeritler halinde (1 x 3 – 1. 5 x 3. 5 cm) % 10'luk arap zımkı sürülmüş beyaz kâğıtlara serpilerek aktarılmıştır. Zımkı kurduktan sonra hazırlanan şeritler küçük bantlar şeklinde kesilmiştir.

Hazırlanan yumurta paketi şeritlerinin kenarlarına ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için sulandırılmış bal damları sürülmüş ve içersinde daha önce parazitlenmiş yumurtaların bulunduğu 1. 7 x 11 cm ve 2. 8 x 18 cm' lik cam tüplere parazitoitlerin çıkmalarına yakın zamanlarda konulmuş ve tüplerin ağızları pamukla kapatılmıştır. Yumurta paketleri tüplerin orta kısmına getirilmiş, parazitoitlerin ışığa yönelme davranışlarından yararlanılarak yumurtalara daha rahat ulaşabilmeleri için tüplerin üst ve alt kısımlarına kâğıt konulmuştur (Şekil 3. 5.).



Şekil 3. 5. Parazitoitlerin yetiştirildiği tüpler

3.2.2. *C. cautella* ve *E. kuehniella* Üzerinde Geliştirilen Parazitoitlerin Karşılaştırmalı Biyolojileri

Çalışmalar laboratuvarda üç parazitoit türünün konukçuları *E. kuehniella* ve *C. cautella* üzerinde bazı biyolojik faaliyetlerini karşılaştırmalı olarak saptamak amacıyla 20 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C'lik üç sıcaklıkta, % 60 – 70 orantılı nem ve günlük 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüş; ayrıca 25 ± 1 °C sıcaklıkta parazitoitlerin aynı laboratuvar koşullarında konukçu tercihleri ve konukçu yumurtası yaşı tercihleri de araştırılmıştır.

Ungüvesi ve Kuru İncir Kurdunun yumurtlatma kaplarından günlük olarak toplanan yumurtaları (0 – 24 saatlik) her üç parazitoit türü için ayrı ayrı olmak üzere 50' şerli guruplar halinde temiz beyaz kâğıtlara arap zambakı yardımıyla küçük şeritler halinde homojen biçimde yapıştırılmıştır. Ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için bu şeritlerin kenarlarına hafif sulandırılmış bal damlaları sürülmüş ve bu şeritler her parazitoit için ayrı ayrı ve 20 şer adet tüpe 1 er adet şerit aktararak etiketlenmiş ve deney tüplerine konulmuştur. Daha önce stok olarak geliştirilen ve parazitlenmiş yumurtalar içersinden ergin çıkışı yakın olanlar ayrılmış, ergin çıkışları başladığında 1 – 6 saatlik ergin parazitoitler (her üç tür için de ayrı ayrı olmak üzere) her deney tüpüne 1 adet dişi parazitoit gelecek şekilde, parazitoitlere zarar vermeden, ışığa yönelme davranışlarından da yararlanılarak hassas, ince uçlu fırça yardımıyla aktarılmış ve deney tüplerinin ağzı pamukla kapatılmıştır. Daha sonra yumurta paketleri deney tüplerinin orta kısmına kaydırılarak tüp üzerinde yumurta paketinin bulunduğu kısım dışındaki yerler kâğıtla örtülmüştür. Bu işlemlerin yapıldığı saatler kaydedilmiş günlük gözlemler yapılarak deney tüplerinin içersindeki yumurta paketleri üzerinden ergin parazitoitler uzaklaştırılmış, tüplere yeni (0 – 24 saatlik) yumurta paketleri konulmuş, bir önceki günün yumurtaları ayrı tüplere aktararak etiketlenmiştir. Bu işlemler 24 saat arayla parazitoitler ölene kadar devam etmiştir.

Yapılan gözlemlerle her iki konukçu üzerinde parazitoitlerin; ergin dişi ömürleri, parazitlenen yumurtaların kararma süreleri, kararan yumurtaların açılma süreleri, parazitledikleri yumurta sayıları, parazitlenen yumurtaların açılma oranları

hesaplanmıştır. Yapılan hesap ve gözlemlerle her iki konukçu içersinde parazitoitlerin etkinlikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve özellikle *C. cautella*'nın konukçu olarak Ungüvesi kadar etkin bir özellikte olup olmadığı dikkate alınmaya çalışılmıştır.

Parazitoitlerin konukçu tercihleri denemelerinde; yumurtlatma kaplarından toplanan Ungüvesi ve Kuru İncir Kurdu yumurtaları beyaz kâğıt üzerine arap zıncı yardımıyla, her şerit üzerinde 3'er adet dikdörtgene yakın şekilli yumurta kümesi oluşturularak yapıştirilmiştir. Bu üçlü yumurta gurupları farklı konukçu dizilişlerine göre 2 şekilde oluşturulmuştur. Bu dizilişler şeritler üzerinde şu şekilde olmuştur; 1. dizilişte; 50 adet *Ephestia* + 50 adet *Cadra* + 50 adet *Ephestia* (E – C – E) yumurtasından, 2. dizilişte; 50 adet *Cadra* + 50 adet *Ephestia* + 50 adet *Cadra* (C – E – C) yumurtasından oluşan, her grup için 10 ar adet olmak üzere kenar kısımlarına sulandırılmış bal damlaları sürülmüş şeritler hazırlanmıştır. Bu şeritler her parazitoit türü için ayrı ayrı etiketlenmiş tüplere tek tek (10 tekerrür) konulmuş ve her bir deney tüpüne 5 er adet parazitoit aktarılmıştır. Tüplerin ağız kısımları pamukla kapatıldıktan sonra tüplerin aynı şekilde yumurta şeritlerinin bulunduğu kısımların dışında kalan kısımları kâğıtla örtülmüştür. 24 saat sonra tüplerdeki parazitoitler uzaklaştırılmış ve kâğıt şeritlerin üzerlerindeki gruplar kesilerek ayrı tüplere alınarak etiketlenmiştir. Yapılan günlük gözlemlerle parazitoitlerin hangi dizilişte, hangi konukçu yumurtasını daha fazla tercih ettikleri değerlendirilmiştir.

25 ± 1 °C'de yapılan bir diğer araştırmada ise parazitoitlerin konukçu yumurtası yaşı tercihlerinin saptanması amacıyla; 25 ± 1 °C'de bekletilen 1 günlük, 2 günlük ve 3 günlük Ungüvesi ve Kuru İncir Kurdu yumurtaları beyaz kâğıt üzerine dikdörtgen şekilli şeritler üzerine 2 farklı dizilişte gruplar halinde yapıştirilmiştir. Her iki konukçu için ayrı ayrı olmak üzere aynı şekilde;1. dizilişte 1 günlük + 2 günlük + 3 günlük, 2. dizilişte de 3 günlük + 2 günlük + 1 günlük ve her günlük gurup için 50 şer adet olmak üzere yumurtalar kullanılmıştır. Hazırlanan yumurtalar tüplere aktarılmış (10 ar tekerrür) ve her bir deney tüpüne 5 er adet parazitoit gelecek şekilde etiketlenmiştir. Tüplerin ağız kısımları pamukla kapatıldıktan sonra yumurta şeritlerinin bulunduğu kısımların dışında kalan kısımları kâğıtla örtülmüştür. 24 saat sonra tüplerdeki parazitoitler uzaklaştırılmış, kâğıt şeritlerin üzerlerindeki gruplar kesilerek

ayrı tüplere alınarak etiketlenmiştir. Yapılan günlük gözlemlerle parazitoitlerin hangi yaş gurubundan konukçu yumurtasını daha fazla tercih ettikleri değerlendirilmiştir.

3.2.2.1. Dişi Parazitoit Ömrü

Parazitoitlerin farklı sıcaklıklardaki (dişi) ömürleri; farklı sıcaklıklarda parazitoitlerin yumurtadan çıkıp ölünceye kadar geçen yaşam süreleri günlük gözlemlerle kaydedilerek hesaplanmıştır.

3.2.2.2. Parazitlenen Konukçu Yumurtalarının Kararma Süreleri

Parazitoitlere verilen konukçu yumurtaları parazitlendiğinde bir süre sonra kararmaktadır. Bu süre parazitoitlerin bulunduğu deney tüplerine yumurtaların konulduktan sonra yumurtalar kararınca kadar geçen süre olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.3. Parazitlerin Konukçu Yumurtaları İçersindeki Gelişme Süreleri

Parazitoitlerin konukçu yumurtası içersinde geçirdiği gelişme süreci, yumurtaların parazitoitlere ilk verildiği günden, ergin parazitoitlerin konukçu yumurtasını terk ettikleri güne kadar geçen süre gözlemlenerek hesaplanmıştır.

3.2.2.4. Parazitlenen Yumurta Sayıları

Parazitoitin yumurtadan ergin olarak çıkışından ölümüne kadar geçen süre içersinde parazitleyebildiği yumurta sayısı; günlük yapılan gözlemlerle kaydedilen kararmış yumurtaların sayıları toplanarak hesaplanmıştır.

3.2.2.5. Parazitlenen Yumurtaların Açılma Oranları

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışları olduktan sonra yapılan günlük gözlemlerle parazitlenmiş – kararmış – yumurtalar mikroskopta ayrıntılı olarak

incelenmiş ve üzerinde parazitoit çıkışı olduğunu gösteren delikler kontrol edilerek, parazitoit çıkışının meydana yumurta sayıları hesaplanmıştır.

3.2.2.6. Parazitoitlerin Konukçu Yumurtası Yaşı Tercihleri

Araştırmada Kuru İncir Kurdu üzerinde geliştirilen parazitoitler ile Ungüvesi üzerinde geliştirilen parazitoitlere aynı konukçuların farklı yaşlardaki yumurtaları birlikte verilmiş ve bu şekilde parazitoitlerin hangi yaş gurubundaki yumurtaları daha fazla tercih ettiklerinin daha net olarak hesaplanabileceği düşünülmüştür

3.2.2.7. Parazitoitlerin Konukçu Tercihleri

Bu denemede *C. cautella* üzerinde geliştirilen parazitoitler ile *E. kuehniella* üzerinde geliştirilen parazitoitlere iki konukçunun yumurtaları birlikte verilerek parazitoitlerin hangi konukçu yumurtasını daha fazla tercih ettiklerinin daha net olarak hesaplanabileceği düşünülmüştür.

3.2.3. İstatistiki Değerlendirme

Denemler tesadüf parselleri faktöryel araştırma – deneme desenine göre kurulmuş, istatistiki hesaplamalar bilgisayarda SPSS 8 paket programı kullanılarak yapılmış, elde edilen verilerin önemlilik grupları varyans analizleri ve Duncan Testi karşılaştırmalı olarak hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4. 1. *C. cautella* ve *E. kuehniella* Üzerinde Yetiştirilen Parazitoitlerin Karşılaştırmalı Biyolojileri

Yumurta parazitoitlerinin biyolojik savaşında başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için konukçu – parazitoit ilişkilerinin net olarak saptanabilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yumurta parazitoitleri; *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens*' in konukçuları *E. kuehniella* ve *C. cautella* üzerindeki bazı biyolojik özellikleri kıyaslamalı olarak araştırılmış, *C. cautella*' nın parazitoitlerin kitle üretimlerinde kullanılabilirliğine ilişkin aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

4.1.1. Dişi Parazitoit Ömrü

Ergin bir parazitoitin ömrü konukçu yumurtasını ergin parazitoit olarak ilk terk ettiği andan ölümüne kadar geçen süre olarak hesaplanmaktadır. Parazitoitlerin ömür uzunlukları hem kitle üretimlerinde parazitleyebilecekleri yumurta sayısının artmasına, böylece kitle üretiminde kullanılacak daha fazla parazitoitin eldesine, hem de tarla – arazi koşullarında parazitoitlerin konukçu yumurtalarını arama ve bulma olasılığının artmasına neden olacaktır. Uygun kitle üretimi koşulları belirlenirken bir parazitoitin ne kadar çok yumurta parazitleyebildiğinin yanında hangi koşullarda ne kadar uzun süre yaşayarak etkinliğini koruyabildiğinin de saptanması gerekmektedir.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre dişi parazitoitlerin ömürleri değerlendirildiğinde; konukçu ve sıcaklık interaksiyonunun $p < 0, 01$ ' e göre önemli olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre parazitoitlerin farklı üç sıcaklıktaki yaşam süreleri Ungüvesi yumurtaları üzerinde sırasıyla 20 ± 1 °C' de *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescence* için; 25.56 ± 3.70 , 28.94 ± 5.86 ve 25.47 ± 6.02 gün, Kuru incir kurdu yumurtaları üzerinde 20 ± 1 °C' de yine aynı sırayla; 19.06 ± 4.53 , 21.31 ± 4.89 ve 20.69 ± 4.69 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4. 1. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoitlerin 20, 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklıktaki ömür uzunlukları (Gün)

SICAKLIK	PARAZİTOİD	KONUKÇULAR	
		<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Cadra cautella</i>
20 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	25.56 ± 3.70 (20 – 32) B	19.06 ± 4.53 (13 – 27) CDE
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	28.94 ± 5.86 (19 – 36) A	21.31 ± 4.89 (14 – 28) C
	<i>Trichogramma evanescens</i>	25.47 ± 6.02 (17 – 33) B	20.69 ± 4.69 (13 – 28) CD
25 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	15.73 ± 2.71 (11 – 19) EF	15.50 ± 3.46 (7 – 19) F
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	16.27 ± 2.81 (12 – 21) EF	14.93 ± 4.16 (7 – 20) FG
	<i>Trichogramma evanescens</i>	17.44 ± 4.05 (10 – 22) DEF	15.33 ± 4.13 (6 – 20) F
30 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	11.86 ± 3.18 (7 – 16) GH	9.93 ± 2.46 (6 – 13) H
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	9.85 ± 3.29 (4 – 14) H	9.83 ± 2.29 (5 – 13) H
	<i>Trichogramma evanescens</i>	11.15 ± 2.37 (7 – 15) H	9.77 ± 2.13 (7 – 12) H

* Farklı harfler istatistikî olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p < 0, 05)

20 ± 1 °C’ de parazitoitlerin iki farklı konukçuda ergin dişi ömürleri incelendiğinde Ungüvesi üzerinde *T. cacoeciae*’ nin diğer iki parazitoite oranla daha uzun yaşadığı ve aradaki farkın önemli olduğu, diğer iki parazitoitin ise aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir. Kuru incir kurdu yumurtaları üzerinde ise yine *T. cacoeciae*’ nin en uzun yaşayan tür olduğu, onu sırasıyla *T. evanesvens* ve *T. brassicae* izlediği, aradaki farkların ise istatistikî olarak önemli olduğu görülmektedir. İki konukçu için karşılaştırma yaptığımızda ise her iki konukçuda da *T. cacoeciae*’ nin en

uzun yaşayan tür olduğu fakat tercih olarak bakıldığında ise Ungüvesi yumurtaları üzerinde her üç parazitoitinde çok daha uzun süre hayatta kaldıkları görülmektedir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1.' de 25 ± 1 °C' de ergin dişi parazitoitlerin yaşam sürelerine bakıldığında Ungüvesi yumurtaları üzerinde en uzun yaşayan türler sırasıyla *T. evanescens* 17.44 ± 4.05 gün, *T. cacoeciae* 16.27 ± 2.81 gün ve *T. brassicae* 15.73 ± 2.71 gün olarak bulunmuş, aradaki farkın *T. evanescens* açısından diğer iki parazitoite oranla önemli, diğer iki parazitoit için ise önemsiz olduğu görülmüştür. Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde ise ergin dişi parazitoit ömürleri sırasıyla *T. brassicae* 15.50 ± 3.46 gün, *T. evanescens* 15.33 ± 4.13 gün ve *T. cacoeciae* 14.93 ± 4.16 gün olarak bulunmuştur. Bu oranlara bakıldığında *T. brassicae* ve *T. evanescens* arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunurken, *T. cacoeciae* açısından önemli bulunmuştur. Fakat her iki konukçu üzerinde parazitoitlerin ergin dişi ömürlerine bakıldığında yine Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitoitlerin daha uzun yaşadığı, *T. evanescens*' in Ungüvesi üzerinde yine *T. brassicae* ve *T. evanescens*' in Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde en uzun süre yaşadığı görülmektedir.

30 ± 1 °C' de ise Ungüvesi yumurtaları üzerinde dişi parazitoitlerin ömürleri sırasıyla *T. brassicae* 11.86 ± 3.18 gün, *T. evanescens* 11.15 ± 2.37 gün ve *T. cacoeciae* 9.85 ± 3.29 gün olarak bulunurken, Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde ise bu süre sırasıyla *T. brassicae* 9.93 ± 2.46 gün, *T. cacoeciae* 9.83 ± 2.29 gün ve *T. evanescens* 9.77 ± 2.13 gün olarak saptanmış ve aradaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Buna göre iki konukçu arasında bir kıyaslama yapıldığın da ise *T. brassicae*' nin her iki türde de bu sıcaklıkta en uzun yaşayan tür olduğu ve Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitoitlerin daha uzun süre yaşayabildiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Uzun (1994) yaptığı araştırmada farklı sıcaklıklarda (18 ± 1 , 22 ± 1 , 27 ± 1 , 30 ± 1 ve 32 ± 1 °C) *T. brassicae*' nin konukçu *E. kuehniella* üzerinde ömrünü sırasıyla; 7.75 ± 0.978 , 7.45 ± 2.010 , 6.09 ± 0.515 , 1.81 ± 0.571 ve 1.81 ± 0.145 olarak

bulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre parazitoitin ömrü kısa olup en fazla 18 °C'da ortalama 7.75 ± 0.978 yaşamıştır.

Düşük sıcaklıklarda parazitoitlerin ömürlerinin fazla olmasının nedeni metabolik faaliyetlerinin azalmasından kaynaklanmaktadır (Uzun, 1994).

Özpınar (1997) yaptığı çalışmada; *E. kuehniella* ve *Sitotroga cerealella* (Olivier) yumurtaları üzerinde *E. evanescens*' in bazı biyolojik özelliklerini 26 ± 1 °C'de gözlemlemiştir; bir dişi parazitoitin ömrünün sırasıyla 7.70 ve 7.98 gün olarak saptamıştır. Yine Sertkaya ve Kornoşor (2002) yaptıkları çalışmada; *T. evanescence* dişilerinin *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) yumurtaları üzerinde 27.5 ± 1 °C sıcaklık, % 65 \pm 10 oranlı nem ve 16: 8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında ortalama 7.33 ± 0.51 (2 – 13) gün yaşadığı saptamışlardır.

Özder ve Kılınçer (1996a) yaptıkları çalışmada *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller), ile *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* Kostadinov arasındaki bazı biyolojik ilişkileri konukçu *Ephestia kuehniella* ile karşılaştırmalı olarak çalışmıştır; 25 °C sıcaklıkta, parazitoitlerin ömür uzunluğuna konukçu farklılığının etkili olmadığını, 15 °C sıcaklıkta ise *E. kuehniella*' dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin ortalama 9.87 gün, *T. turkeiensis* bireylerinin ise yine aynı sıcaklıkta ortalama 11.12 gün yaşadıkları belirlenmiştir.

Özpınar (1994) yaptığı çalışmada; 25 °C'de *Ostrinia nubilalis* Hübner yumurtası verilen *T. evanescens* ergin dişilerinin ömrünü 3.13 ± 0.33 gün olarak saptamıştır, *E. kuehniella* yumurtalarında bu sürenin iki katına çıktığını hesaplamıştır.

Çizelge 4.1. de de görüldüğü gibi her üç parazitoit de *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde *C. cautella*' ya oranla daha uzun süre yaşamaktadır. Fakat genel olarak bakıldığında ise sıcaklık artışı sonucu her iki konukçu da da parazitoitlerin ömürleri kısalmakta, parazitoitlerin 20 ± 1 °C' de çok daha uzun yaşadıkları görülmektedir.

4.1.2. Parazitlenen Yumurtalarının Kararma Süreleri

Parazitlenen konukçu yumurtaları bir süre sonra kararmaktadır. Bu durum dişi parazitoitin konukçu yumurtası içersine kendi yumurtasını bıraktıktan sonra o yumurta içersinde parazitoit larvasının gelişmekte olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların kararma sürelerine bakıldığında; konukçu ve sıcaklık interaksiyonunun $p < 0,01$ e göre önemli olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde *E. kuehniella* üzerinde *T. brassicae* ile parazitlenen yumurtaların kararma süresi 20 ± 1 °C’ de 4.31 ± 0.48 gün, 25 ± 1 °C’ de 3.73 ± 0.46 gün, 30 ± 1 °C’ de 3.28 ± 0.47 gün, *T. cacoeciae* ile parazitlenen yumurtaların kararma süresi sırasıyla; 4.56 ± 0.51 gün, 3.87 ± 0.35 gün, 3.31 ± 0.48 gün ve *T. evanescens* tarafından parazitlenen yumurtaların kararma süreleri ise yine aynı sırayla; 4.47 ± 0.51 gün, 3.81 ± 0.40 gün ve 3.15 ± 0.37 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Sonuçlar incelendiğinde sıcaklıklar arasındaki farkların önemli olduğu ancak parazitoitler arasında bir kıyaslama yapıldığında aradaki farkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4. 2.’ de görüldüğü gibi; *C. cautella* üzerinde *T. brassicae* ile parazitlenen yumurtaların kararma süreleri 20 ± 1 °C’ de 4.35 ± 0.49 gün, 25 ± 1 °C’ de 3.14 ± 0.36 gün ve 30 ± 1 °C’ de ise 3.07 ± 0.27 gün, *T. cacoeciae* ile parazitlenen yumurtaların kararma süreleri 20 ± 1 °C’ de 4.37 ± 0.50 gün, 25 ± 1 °C’ de 3.42 ± 0.51 , 30 ± 1 °C’ de 3.25 ± 0.45 gün olarak, *T. evanescence* ile parazitlenen yumurtaların kararma süreleri ise sırasıyla 20 ± 1 °C’ de 4.18 ± 0.40 gün, 25 ± 1 °C’ de 3.33 ± 0.48 gün ve 30 ± 1 °C’ de ise 3.23 ± 0.44 gün olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına bakıldığında tıpkı Ungüvesi yumurtalarında olduğu gibi sıcaklık artışıyla birlikte parazitlenen yumurtaların kararma süreleri kısalmaktadır. Fakat *C. cautella* yumurtaları üzerinde parazitlenen yumurtaların kararma süreleri 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda birbirine çok yakın aradaki farklar istatistikî olarak önemsizdir.

Çizelge 4. 2. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoitlerin 20, 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklıktaki yumurtaların kararma süreleri (Gün)

SICAKLIK	PARAZİTOİD	KONUKÇULAR	
		<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Cadra cautella</i>
20 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	4.31 ± 0.48 (4 – 5) AB	4.35 ± 0.49 (4 – 5) AB
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	4.56 ± 0.51 (4 – 5) A	4.37 ± 0.50 (4 – 5) AB
	<i>Trichogramma evanescens</i>	4.47 ± 0.51 (4 – 5) AB	4.18 ± 0.40 (4 – 5) BC
25 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	3.73 ± 0.46 (3 – 4) DE	3.14 ± 0.36 (3 – 4) F
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	3.87 ± 0.35 (3 – 4) CD	3.42 ± 0.51 (3 – 4) EF
	<i>Trichogramma evanescens</i>	3.81 ± 0.40 (3 – 4) D	3.33 ± 0.48 (3 – 4) F
30 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	3.28 ± 0.47 (3 – 4) F	3.07 ± 0.27 (3 – 4) F
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	3.31 ± 0.48 (3 – 4) F	3.25 ± 0.45 (3 – 4) F
	<i>Trichogramma evanescens</i>	3.15 ± 0.37 (3 – 4) F	3.23 ± 0.44 (3 – 4) F

* Farklı harfler istatistikî olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p < 0, 05)

T. brassicae tarafından parazitenmiş olan Ungüvesi yumurtalarının kararma süresi çalışılan en düşük sıcaklıkta (18 °C' de) 7 gün olup sıcaklık arttıkça kararma süresi de azalmıştır. Yumurtaların kararma süresi ile parazitoitin gelişme süresi arasında doğru orantı vardır (Uzun, 1994).

26 °C sıcaklıkta *T. embryophagum*, *T. turkeiensis* ve *Trichogramma* sp. tarafından parazitlenen Ungüvesi yumurtaları ortalama 3, *T. dendrolimi* Matsumura tarafından parazitlenenlerin ise 4 gün de karardıkları saptanmıştır (Bulut ve Kılınçer 1987).

Sıcaklık artışıyla yumurtaların kararma süresi arasında ters bir orantı olup, sıcaklık arttıkça konukçu yumurtalarının kararma süresi kısalmaktadır (Uzun 1994).

T. evanescence ile parazitlenmiş *S. nonogrioides* yumurtalarının kararma süresi 3.42 ± 0.03 (3 – 4) gün olarak bulunmuştur (Sertkaya ve Kornoşor, 2002).

Her iki konukçu üzerinde kararan yumurtaların kararma süreleri incelendiğinde *C. cautella* yumurtalarının kararma süresi *E. kuehniella* yumurtalarına oranla daha kısa sürede olmaktadır. Her üç sıcaklıkta da en uzun kararma süresi hem Ungüvesi hem de Kuru İncir Kurdu yumurtalarında *T. cacoeciae* tarafından parazitlenen yumurtalarda olmaktadır.

4.1.3. Parazitlerin Gelişme Süreleri

Yapılan çalışmalar sırasında parazitlenen yumurtalardan çıkan ergin parazitöitlerin çıkış zamanları kaydedilerek istatistikî değerlendirmeleri yapılmış ve Çizelge 4. 3. oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre parazitlerin gelişme sürelerine bakıldığında; konukçu ve sıcaklık interaksyonunun $p < 0,01$ e göre önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. 3.' de görüldüğü gibi 20 ± 1 °C'de *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde parazitöitlerin ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde bu sürenin üç parazitöit türü içinde birbirine çok yakın olduğu (ortalama 14 gün), aynı şekilde *C. cautella* üzerinde de üç parazitöitin yumurta öncesi gelişme süreleri (ortalama 13 gün) arasındaki farkın istatistikî olarak da önemsiz olduğu görülmektedir. Ancak Ungüvesi üzerinde parazitöitlerin ergin öncesi gelişme süreleri Kuru İncir Kurdu üzerinde gelişen parazitöitlere oranla ortalama 1 gün daha uzun olmuştur.

25 ± 1°C sıcaklıkta *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde üç parazitoitin de ergin öncesi toplam gelişme süreleri birbirine çok yakın olarak bulunmuştur (ortalama 8 – 9 gün). Aynı şekilde *C. cautella* üzerinde de üç parazitoitin yumurta öncesi gelişme süreleri (ortalama 8 – 9 gün) birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Ancak Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde parazitoitlerin gelişme süreleri biraz daha kısa sürede olmaktadır (Çizelge 4. 3.).

Çizelge 4. 3. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoitlerin 20, 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklıktaki gelişme süreleri (Gün)

SICAKLIK	PARAZİTOİD	KONUKÇULAR	
		<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Cadra cautella</i>
20 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	14.37 ± 0.50 (14 – 15) A	13.47 ± 0.51 (13 – 14) B
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	14.69 ± 0.48 (14 – 15) A	13.37 ± 0.50 (13 – 14) B
	<i>Trichogramma evanescens</i>	14.59 ± 0.51 (14 – 15) A	13.25 ± 0.45 (13 – 14) B
25 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	8.67 ± 0.49 (8 – 9) C	8.21 ± 0.42 (8 – 9) D
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	8.73 ± 0.46 (8 – 9) C	8.50 ± 0.50 (8 – 9) CD
	<i>Trichogramma evanescens</i>	8.81 ± 0.40 (8 – 9) C	8.44 ± 0.51 (8 – 9) CD
30 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	8.28 ± 0.47 (8 – 9) D	8.14 ± 0.36 (8 – 9) D
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	8.23 ± 0.44 (8 – 9) D	8.25 ± 0.45 (8 – 9) D
	<i>Trichogramma evanescens</i>	8.23 ± 0.44 (8 – 9) D	8.23 ± 0.44 (8 – 9) D

* Farklı harfler istatistikî olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p < 0, 05)

30 ± 1 °C’ de ise hem Ungüvesi hem de Kuru İncir Kurdu üzerinde üç parazitoit türünün de gelişme süreleri birbirine çok yakın (ortalama 7 – 8 gün) olarak bulunmuştur (Çizelge 4. 3.). Ancak tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde genel olarak parazitoitlerin Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde daha kısa sürede geliştikleri fakat 30 ± 1 °C derecede bu sürenin her iki konukçu için de birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

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.

Yumurtaların kararma süresi ile parazitoitin gelişme süresi arasında doğru orantı vardır. *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 $21. 42 \pm 0. 087$ gün olduğu saptanmıştır (Bulut, 1994)

Sertkaya ve Kornoşor (2002) yaptıkları araştırmada; *T. evanescens*’ in konukçu *S. nonagrioides* üzerinde biyolojisini incelemiş ve $27. 5 \pm 1$ °C sıcaklık, % 65 – 70 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında parazitoitin konukçu yumurtaları içersinde ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresinin ortalama 8.97 ± 0.02 (8 – 11) gün olduğunu saptamışlardır.

Özkan ve Gürkan (1996) yaptıkları araştırmada; 15 °C’de Ungüvesi yumurtaları üzerinde *T. turkeiensis*’ in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini 40 günde tamamladığını ve 41 günden itibaren ergin parazitoitlerin çıktığını, *T. embryophagum*’ un ise yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini 42 günde tamamladığı ve 43. günden itibaren ergin çıkışlarının başladığını saptamıştır.

Trichogramma türlerinin, yumurtadan ergine kadar olan gelişme süresi veya parazitin konukçu yumurtası içerisinde geçen gelişme dönemleri (yumurta + larva + pupa) türlere ve sıcaklığa göre değişmektedir (Bulut ve Kılınçer 1987). Sıcaklık ile gelişme süresi arasında ters orantı olup, sıcaklık arttıkça gelişme süresi azalmaktadır (Uzun 1994).

4.1.4. Parazitlenen Yumurta Sayıları

Bir parazitoitin parazitlediği yumurta sayısı, yani meydana getirdiği birey sayısı – döl verimliliği – hem parazitoitlerin kitle üretimlerinin başarısı hem de uygulana bilir salım dozlarının ayarlanması bakımından çok önemlidir. Bu amaçla yapılan denemelerde farklı sıcaklıklarda, farklı iki konukçu üzerinde üç parazitoitin parazitleyebildikleri yumurta sayıları karşılaştırmalı olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4. 4.).

Araştırma sonuçları ve istatistiki değerlendirmeler gözden geçirildiğinde; parazitlenen yumurta sayıları açısından konukçu ve sıcaklık interaksyonu $p < 0, 01$ e göre önemli, konukçu ve tür interaksyonu $p < 0, 05$ e göre önemli ve sıcaklık – tür interaksyonu $p < 0, 05$ e göre önemli bulunmuştur.

20 ± 1 °C’de Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitoitlerin pazitledikleri yumurta sayıları incelendiğinde *T. cacoeciae*’ nin diğer parazitoitlere ortanla çok daha fazla yumurta parazitlediği görülmektedir ($121. 69 \pm 10.52$ adet). Bunu $111. 59 \pm 14.81$ adet yumurta ile *T. evanescens* ve 89.56 ± 12.91 adet ile *T. brassicae* izlemektedir. Kuru incir kurdu Yumurtalarında ise *T. evanescens* ile *T. cacoeciae* birbirine yakın oranlarda ($102. 94 \pm 18.43$ - $101. 06 \pm 18.55$ adet) yumurta parazitlerken *T. brassicae* bunların gerisinde kalmıştır (94.88 ± 15.51 adet).

25 ± 1 °C’de parazitoitlerin Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitleyebildikleri yumurta sayıları incelendiğinde *T. cacoeciae* ve *T. evanescens*’ in en yüksek oranda yumurta parazitlediklerini (98.60 ± 13.54 – 96.62 ± 14.95 adet), aradaki farkın önemsiz bulunduğunu, *T. brassicae*’ nin ise 84.00 ± 13.76 adet yumurta

parazitlediği saptanmıştır. Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde ise bunun tam tersine *T. brassicae*'nin en yüksek oranda (94.71 ± 18.21 adet) yumurta parazitlediğini, bunu sırasıyla *T. cacaoeciae* (89.50 ± 20.03 adet) ve *T. evanescens*'in (82.89 ± 15.58 adet) izlediği ve aradaki farkların istatistikî olarak önemli olduğu görülmektedir. 25 ± 1 °C'de genel olarak bakıldığında ise *E. kuehniella* üzerinde parazitoidlerin daha fazla yumurta parazitleyebildikleri saptanmıştır. Fakat *T. brassicae* bu sıcaklıkta *C. cautella* yumurtalarına çok iyi adapte olmuştur (Çizelge 4. 4.).

Çizelge 4. 4. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoidlerin 20, 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklıklardaki parazitledikleri yumurta sayıları

SICAKLIK	PARAZİTOİD	KONUKÇULAR	
		<i>Ephesia kuehniella</i>	<i>Cadra cautella</i>
20 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	89.56 ± 12.91 (73 – 134) EF	94.88 ± 15.51 (70 – 118) CDE
	<i>Trichogramma cacaoeciae</i>	121.69 ± 10.52 (98 – 135) A	101.06 ± 18.55 (70 – 129) BCDE
	<i>Trichogramma evanescens</i>	111.59 ± 14.81 (90 – 145) ABCD	102.94 ± 18.43 (67 – 133) EF
25 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	84.00 ± 13.76 (63 – 113) F	94.71 ± 18.21 (48 – 116) EF
	<i>Trichogramma cacaoeciae</i>	98.60 ± 13.54 (77 – 123) DEF	89.50 ± 20.03 (50 – 116) F
	<i>Trichogramma evanescens</i>	96.62 ± 14.95 (71 – 123) DEF	82.89 ± 15.58 (44 – 112) EF
30 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	115.93 ± 35.18 (68 – 172) ABC	91.78 ± 19.80 (60 – 113) EF
	<i>Trichogramma cacaoeciae</i>	112.23 ± 34.54 (50 – 138) AB	89.33 ± 20.10 (49 – 120) EF
	<i>Trichogramma evanescens</i>	117.08 ± 25.52 (78 – 169) EF	88.85 ± 19.57 (49 – 121) EF

* Farklı harfler istatistikî olarak farklı grupları oluşturmaktadır ($p < 0, 05$)

30 ± 1 °C’de ise *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde sırasıyla *T. evanescens* 117.08 ± 25.52 adet, *T. brassicae* 115.93 ± 35.18 adet ve *T. cacaoeciae* ise 112.23 ± 34.54 adet yumurta parazitlemektedir ve aradaki farklılıklar istatistiki olarak da önemlidir. Kuru İncir Kurdu yumurtalarında ise aynı sırayla parazitoitler; 88.85 ± 19.57 , 91.78 ± 19.80 ve 89.33 ± 20.10 adet yumurta parazitlenmişler ve aradaki farklar önemsiz bulunmuştur. İki konukçu üzerinde parazitoitlerin performansları karşılaştırıldığında ise Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitotler çok daha fazla yumurta parazitlemektedirler (Çizelge 4. 4.).

Çizelge 4. 4.’ te tüm sıcaklıklar genel olarak incelendiğinde ise parazitoitlerin Ungüvesi yumurtaları üzerinde 30 ± 1 °C’de çok daha fazla yumurta parazitleyebildikleri, 20 ± 1 °C’de parazitlenen yumurta sayısının buna yakın olduğu ve 3 sıcaklık derecesi içerisinde 25 ± 1 °C’de parazitotlerin yine bu iki sıcaklığa oranla biraz daha az yumurta parazitledikleri görülmüştür. Parazitoitler arasında aynı konukçuda bir kıyaslama yapıldığında ise düşük sıcaklıkta *T. cacaoeciae*’ nin yüksek sıcaklıkta ise *T. evanescens*’ in daha etkin olduğu görülmüştür. Kuru incir kurdu yumurtalarında parazitoitlerin performansları incelendiğinde ise, 20 ± 1 °C’de genel olarak parazitlenen yumurta sayısının fazla olduğu, diğer iki sıcaklıkta ise yumurtaların parazitlenme oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Aynı şekilde düşük sıcaklıklarda aynı konukçu üzerinde *T. cacaoeciae*’ nin etkin olduğu, yüksek sıcaklıklarda ise diğer konukçudan farklı olarak *T. brassicae*’ nin daha fazla yumurta parazitleyebildiği görülmektedir.

Özder ve Kılınçer (1996a) *A. segetum*’ dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin 25 °C sıcaklıkta, ortalama 64.25 yumurta parazitlediği, aynı konukçudan elde edilen *T. turkeiensis* bireylerinin ise aynı sıcaklıkta ortalama 33.37 yumurta parazitlediği saptanmış, 25 °C sıcaklıkta tür farklılığının parazitleme gücünde etkili olduğu saptanmıştır. 15 °C sıcaklıkta ise aynı konukçudan elde edilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*’ in ortalama 13.25 ve 14.00 adet konukçu yumurtası parazitlediği belirlenmiş fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

Harrison et al (1985), beş farklı sıcaklıkta *T. exiguum* Pinto and Platner ve *T. pretiosum* Riley' in *Heliothis virescens* (F.) yumurtaları üzerindeki biyolojilerini incelemişler; *T. pretiosum*' un 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ortalama % 92 ve % 91 oranında konukçu yumurtası parazitleyebildiğini, sıcaklığın bu derecelerin altına düştükçe ve arttıkça parazitlenme oranının da düştüğünü saptamışlardır. *T. exiguum*' un ise en yüksek oranda parazitlemeyi 25 °C sıcaklıkta gerçekleştirdiğini saptamışlardır.

Sertkaya ve Kornoşor (2002) 27.5 ± 1 °C sıcaklıkta *T. evanescens*' in ortalama 59.33 ± 1.60 (14 – 131) adet *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediğini belirlemişlerdir. Uzun (1994) yaptığı bir araştırmada *T. brassicae*' nin en fazla 27 ± 1 °C sıcaklıkta ortalama 72.10 ± 4.532 (29 – 111) adet *E. kuehniella* yumurtası parazitlediğini saptamış, 18 ± 1 °C' de ise bu ortalamanın en az yani 22.95 ± 2.642 (0 – 53) olduğu görülmüştür. Bulut ve Kılınçer (1989) 25 – 26 °C sıcaklıkta *T. embryophagum* 'un 44. 5 (19 – 92) adet Ungüvesi yumurtası parazitlediğini saptamışlardır.

Özpinar ve Kornoşor (1994) 25 ± 1 °C'de bir *T. evanescens* dişisinin ömrü boyunca ortalama 30.31 ± 2.8 (6 – 87) adet *O. nubilalis* yumurtası parazitlediğini saptamışlardır. Bulut ve Kılınçer (1987) 25 ± 2 °C'de Ungüvesi yumurtaları üzerinde bir parazitoitin ömrü boyunca meydana getirdiği yavru sayısını hesaplarken en yüksek yumurta veriminin *T. turkeiensis* tarafından ortalama 61. 33 (15 – 107) adet, en az ise *T. dendrolimi* 38. 70 (16 – 65) adet olduğunu saptamışlardır.

4.1.5. Parazitlenen Yumurtaların Açılma Oranları

Parazitlenen konukçu yumurtaları belirli bir süre sonra açılmaktadır. Bu durum parazitoitin uygun koşullarda ve konukçu yumurtası içerisinde gelişmesini tamamlayabildiğinin bir göstergesidir. Fakat bir parazitoitin parazitlediği tüm yumurtaların içerisinden parazitoit çıkışı gerçekleşmemektedir. Bunun çeşitli nedenleri arasında; ortam koşulları, konukçunun uygunluğu, parazitoitin verimliliği ve konukçu yumurtasının yapısı sayılabilir.

Araştırma sonuçları ve istatistikî değerlendirmeler gözden geçirildiğinde; parazitlenen yumurta sayıları açısından konukçu ve sıcaklık interaksyonu $p < 0,05$ e göre önemli, konukçu ve tür interaksyonu $p < 0,05$ e göre önemli ve sıcaklık – tür interaksyonu $p < 0,05$ e göre önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 5. Üç farklı sıcaklık ve iki farklı konukçu üzerinde parazitlenmiş olan yumurtaların açılma sayıları

SICAKLIK	PARAZİTOİD	KONUKÇULAR	
		<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Cadra cautella</i>
20 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	78.37 ± 9.71 (69 – 116) DEF	86.56 ± 13.44 (64 – 105) CDEF
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	104.06 ± 9.28 (89 – 119) AB	90.37 ± 16.13 (65 – 119) CDE
	<i>Trichogramma evanescens</i>	97.94 ± 12.20 (88 – 126) ABC	91.81 ± 15.46 (62 – 115) BCD
25 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	76.13 ± 11.32 (58 – 99) EF	83.50 ± 15.83 (45 – 107) CDEF
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	87.27 ± 10.31 (69 – 108) CDEF	80.64 ± 17.18 (46 – 102) DEF
	<i>Trichogramma evanescens</i>	87.62 ± 12.44 (63 – 106) CDEF	73.61 ± 12.73 (54 – 101) F
30 ± 1 °C	<i>Trichogramma brassicae</i>	109.64 ± 31.95 (60 – 161) A	85.00 ± 18.24 (56 – 113) CDEF
	<i>Trichogramma cacoeciae</i>	105.38 ± 31.33 (49 – 151) A	83.58 ± 18.75 (47 – 113) CDEF
	<i>Trichogramma evanescens</i>	109.46 ± 22.47 (73 – 153) A	83.31 ± 17.81 (47 – 110) CDEF

* Farklı harfler istatistikî olarak farklı grupları oluşturmaktadır ($p < 0,05$)

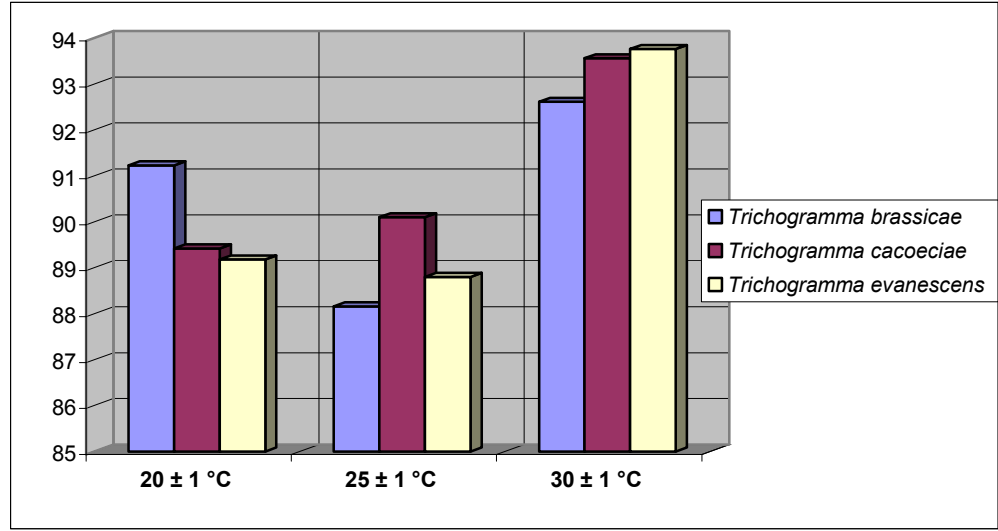
Çizelge 4. 5. ve Çizelge 4. 4. birlikte incelendiğinde çalışılan sıcaklık değerlerinde yüksek parazitlemeyi gerçekleştiren parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranları daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin 20 ± 1 °C de

T. cacaoeciae Ungüvesi yumurtaları üzerinde en fazla yumurtayı parazitlemiş ve yine aynı sıcaklıkta parazitlenen yumurtaların açılma oranlarına bakıldığında en yüksek açılmanın yine bu türün parazitlediği yumurtalarda olduğu görülmektedir.

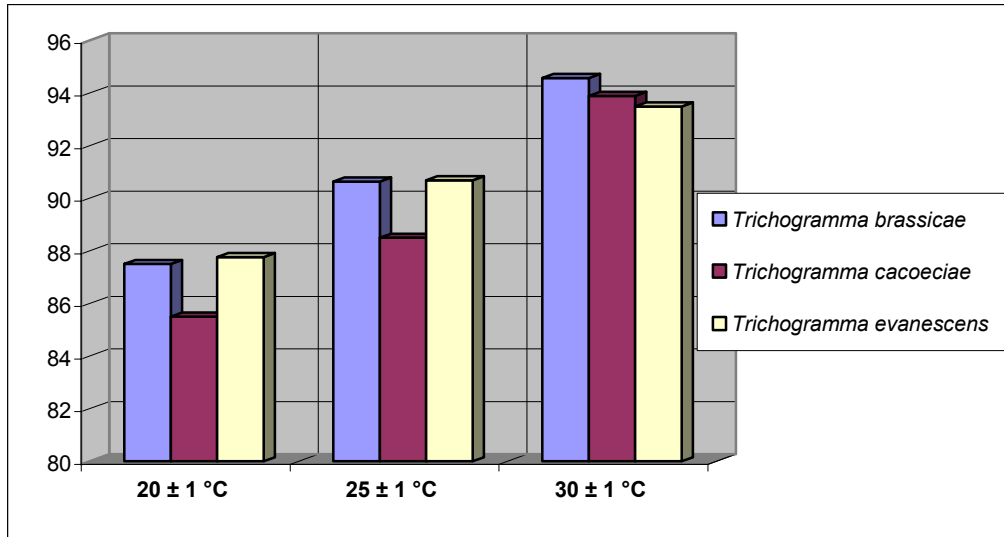
Kuru incir kurdu üzerinde parazitlenen yumurtaların açılma oranları Çizelge 4. 4. ve Çizelge 4. 5. karşılaştırmalı olarak incelendiğinde; 20 ± 1 °C’ de bu oranların sırasıyla *T. brassicae* % 91. 23, *T. cacaoeciae* % 89. 42 ve *T. evanescens* % 89. 18 olduğu, 25 ± 1 °C’ de bu oranların aynı sırayla; *T. brassicae* % 88. 16, *T. cacaoeciae* % 90. 10 ve *T. evanescens* % 88. 80 olduğu, 30 ± 1 °C’ de ise bu oranların *T. brassicae* % 92. 61, *T. cacaoeciae* % 93. 56 ve *T. evanescens* % 93. 76 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 4. 1.)

20 ± 1 °C’ de Ungüvesi yumurtaları üzerinde parazitlenen yumurtaların açılma oranları incelendiğinde *T. brassicae*’ nin parazitlediği yumurtaların % 87. 50’ inin, *T. cacaoeciae*’ nin parazitlediği yumurtaların % 85. 51’ inin ve *T. evanescens*’ in de parazitlediği yumurtaların % 87. 76’ inin açıldığı görülmektedir. Yine aynı konukçuda 25 ± 1 °C’ de *T. brassicae*’ nin parazitlediği yumurtaların % 90. 63’ inin, *T. cacaoeciae*’ nin parazitlediği yumurtaların % 88. 50’ inin ve *T. evanescens*’ in de parazitlediği yumurtaların da % 90. 68’ inin açıldığı görülmektedir. 30 ± 1 °C’ de sıcaklıkta aynı konukçu üzerinde parazitlenen yumurtaların açılma oranları incelendiğinde ise bu oranların aynı sırayla % 94. 57, % 93. 89 ve % 93. 49 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 4. 2.) .

Buna göre sıcaklığın düşük olduğu 20 ± 1 °C’ de bu oran daha düşük, sıcaklığın yüksek olduğu 30 ± 1 °C’ de ise bu oran daha fazladır. İki konukçu karşılaştırıldığında ise sadece en düşük sıcaklık olan 20 ± 1 °C’de *C. cautella* yumurtalarının açılma oranı biraz daha yüksek çıkmış, farklı sıcaklıklarda parazitlenen yumurta sayılarının oranları incelendiğinde hem Ungüvesi hem de Kuru İncir Kurdu üzerinde parazitlenen yumurtaların açılma oranlarının genelde yüksek olduğu görülebilmektedir. Parazitlenen yumurtaların açılma oranlarında sıcaklığın ve konukçu farklılığının etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 5.).



Şekil. 4. 1. Farklı sıcaklıklarda parazitlenen Kuru incir kurdu yumurtalarının açılma oranları



Şekil. 4. 2. Farklı sıcaklıklarda parazitlenen Ungüvesi yumurtalarının açılma oranları

Özpinar (1997) 26 ± 1 °C sıcaklıkta *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde *T. evanescens* in biyolojisini incelemiş; parazitlenen *E. kuehniella* yumurtalarının % 84. 78' inin, *S. cerealella* yumurtalarının ise % 80. 68' inin açıldığını saptamıştır.

Özpinar ve Kornoşor (1994) 25 ± 1 °C sıcaklıkta *T. evanescens* tarafından parazitlenen 1832 adet *O. nubilalis* yumurtasının 1616 âdetinin (% 88. 20) açıldığını saptamıştır.

Bulut ve Kılınçer (1986) laboratuvar koşullarında (25 ± 1 °C, % 60 – 70 orantılı nem de) çeşitli *Trichogramma* türleri (*Trichogramma embryophagum*, *T. turkeiensis*, *T. dendrolimi* ve *Trichogramma* sp.) tarafından asalaklanmış olan Elma içkurdu yumurtalarının açılma oranlarını incelemiş, bütün türlerde sefolan ve tam yağlı beyaz kâğıtlarda yüksek (% 62. 8 – 92. 4), yarım yağlı kâğıtlarda ise çok düşük (% 3. 6 – 11. 7) olarak bulmuşlardır.

Harrison et al (1985), *T. exiguum* tarafından parazitlenen *H. virescens* yumurtalarının 30 °C’ de maksimum oranda (% 98, 3), *T. pretiosum* tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarının ise maksimum 25 °C’ de (% 99, 3) oranında açılarak parazitoit çıkışlarının meydana geldiğini saptamışlardır.

Parazitlenen yumurtaların açılma oranlarını etkileyen en önemli faktör özellikle Ungüvesi larvalarının yumurtadan çıktıktan sonra diğer açılmamış yumurtaları yeme eğiliminde oluşlarıdır. Bulut ve Kılınçer (1987) parazitoit sayısının az ya da yetersiz olduğu durumlarda, ileri düzeyde embriyo gelişimi olan yumurtalarda Ungüvesi’nde ‘ **Kannibalizm** ’in görülmekte olduğunu ve bu durumun kitle üretimini olumsuz yönde etkileyebildiğini kaydetmişlerdir.

4. 1. 7. Parazitoitlerin Konukçu Yumurtası Yaşı Tercihleri

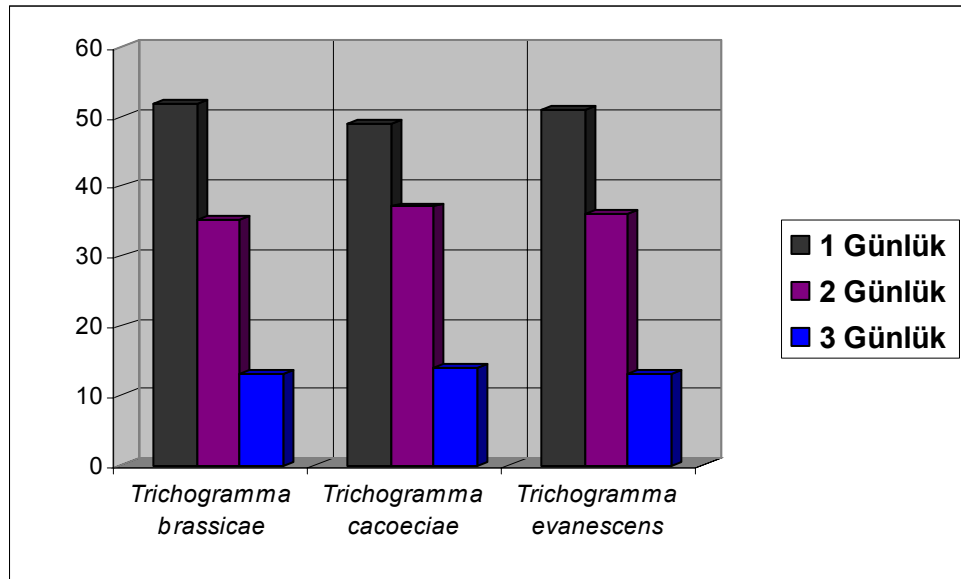
Trichogramma türlerinin farklı yaş grubuna ait yumurtaları parazitleyebildikleri belirlenmiştir. Bu durum özellikle kitle üretimi çalışmalarının başarıya ulaşabilmesinin bir adımıdır. Çünkü arazi – doğa – depo gibi farklı ortam koşullarında dişi parazitoitlerin karşılaşacakları farklı yaş grubundaki yumurtaları da parazitleyebilmeleri zararlıya karşı uygulanan mücadelenin başarıya ulaşması açısından çok önemlidir. Parazitoitler üretim kitle üretimi aşamalarında ne kadar çok zararlı yumurtasını parazitleyebilirse biyolojik mücadele dolayısıyla entegre mücadele de o

kadar etkin ve avantajlı olacaklardır. Bu amaçla yapılan çalışmalarla parazitoitlerin iki konukçu üzerinde farklı yaş grubundaki yumurtaları ne oranda parazitleyebildiklerini araştırılmıştır.

4.1.7.1. *Cadra cautella* Walk Üzerinde Elde Edilen Parazitoitlerin Yumurta Yaşı Tercihleri

Kuru incir kurdu üzerinde yetiştirilen parazitoitlere konukçunun farklı yaşlardaki yumurtaları iki farklı kombinasyonda verilerek parazitlenen yumurta sayılarına bakılmış ve parazitoitlerin hangi yaş grubundaki yumurtaları daha fazla tercih ettikleri saptanmıştır.

Şekil 4. 3. incelendiğinde özellikle 1. yaş grubundaki yumurtalarla 2. yaş grubundaki yumurtaların ve 3 yaş grubu yumurtalardan daha fazla parazitlendiği görülmektedir. Buna göre bakıldığında *T. brassicae* ve *T. evanescens*' in *T. cacoeciae*' ye oranla her yaştaki yumurtaları daha fazla parazitleyebildiği görülmektedir. Ancak 3 yaş grubu yumurtalar ise her üç parazitoit için yakın oranlarda ve çok düşük parazitlenmiştir. 3 yaş grubundaki yumurtaların daha düşük oranlarda parazitlenmesinin en önemli nedeni 25 ± 1 °C sıcaklıkta 3 gün bekletilen *C. cautella* yumurtalarının içersinden 3. günün ortalarından itibaren yoğun larva çıkışlarının olmasıdır.



Şekil 4. 3. *Cadra cautella* üzerinde geliştirilen parazitoitlerin konukçu yumurtası yaşı tercih oranları

Şekil 4. 3.' teki veriler incelendiğinde Kuru incir kurdu yumurtaları üzerinde *T. brassicae*' nin 1 yaş grubundaki yumurtaların % 51, 83 (905 / 1746)' ünü, 2 yaş grubundaki yumurtaların % 35, 10 (613 / 1746)' unu ve 3 yaş grubundaki yumurtaların ise % 13, 05 (228 / 1746)' sını parazitlediği görülmektedir. Bu oranlar *T. cacaoeciae* için 1 günlük yumurtalarda % 48, 92 (706 / 1443), 2 yaş gurubundaki yumurtalarda % 37, 01 (534 / 1443) ve 3 günlük yumurtalarda ise % 14, 07 (203 / 1443) iken *T. evnescens*' te 1 günlük yumurtalarda 50, 91 (804 / 1579), 2 günlük yumurtalarda % 36, 10 (570 / 1579) ve 3 günlük yumurtalar gurubunda ise % 13, 0 (205 / 1579) olarak bulunmuştur.

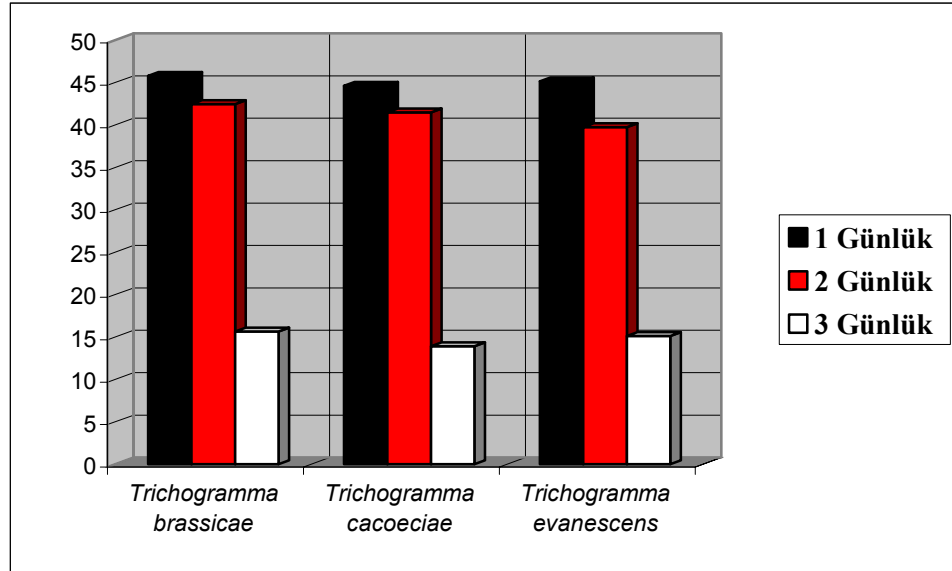
Araştırma sonuçları genel olarak incelendiğinde *T. barassicae*' nin 1 ve 3 yaş grubundaki yumurtaları diğer parazitoitlere oranla biraz daha fazla parazitleyebildiği, 2 yaş grubundaki yumurtaların parazitlenme oranlarına bakıldığında ise *T. cacaoeciae*' nin bu yaş grubundaki yumurtalarda parazitleme oranının diğer iki parazitoide oranla daha fazla olduğu görülmektedir.

Navarajan (1978 – 79) yaptığı bir araştırmada *T. australicum* Gir.' un belirgin bir konukçu yumurtası yaşı tercihinin bulunmadığını ve 6 – 72 saatlik yumurtaları yüksek oranlarda parazitleyebildiğini, fakat *T. japonicum* Ashm.' un 6 – 18 saatlik yumurtaları daha fazla tercih ederek yüksek oranda parazitleyebildiğini saptamıştır.

Özder ve Kılınçer (1996b) *T. embyophagum*' un daha çok 2 günlük *A. segetum* yumurtalarını tercih ettiklerini ve bunları % 63 oranında parazitleyebildiklerini, 4 günlük yumurtalarda ise bu oranın % 32 olduğunu saptamışlar, *T. turkeiensis*' in ise 3 günlük yumurtaları en yüksek ve % 37, en düşük ise 1 günlük % 22 oranında parazitleyebildiğini saptamışlardır.

4.1.7.2. *Ephestia kuehniella* Zell. Üzerinde Elde Edilen Parazitoitlerin Yumurta Yaşı Tercihleri

Ungüvesi yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoit türlerinin yumurta yaşı tercihleri, Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerle aynı şekilde ve yöntemle hesaplanmıştır. Buna göre parazitoitlerin Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde olduğu gibi yine 1 ve 2 günlük yaş grubundaki yumurtaları daha fazla tercih ettikleri görülmektedir. Ungüvesi yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerin aynı konukçu üzerinde farklı yaşlardaki yumurtaları parazitlenme oranlarına bakıldığında, *T. brassicae*' nin 1 yaş grubundaki yumurtaların % 45, 76 (982 / 2146)' sını, 2 yaş grubundaki yumurtaların % 42, 45 (828 / 2146)' ini, 3 yaş grubundaki yumurtaların ise % 15, 66 (336 / 2146)' sını parazitlediği, *T. cacoeciae*' nin 1 günlük yumurtalarda parazitlenme oranının % 44, 61 (980 / 2197), 2 yaş grubundaki yumurtalarda parazitlenme oranının % 41, 47 (911 / 2197) ve 3 günlük yumurtalarda ise % 13, 93 (306 / 2197) olduğu, *T. evanescens*' te ise 1 günlük yumurtalarda parazitlenme oranının %45, 12 (972 / 2154), 2 günlük yumurtalarda % 39, 74 (854 / 2154) ve 3 günlük yumurtalar grubunda ise % 15, 13 (326 / 2154) olarak saptanmıştır.



Şekil 4. 4. *Ephestia kuehniella* üzerinde geliştirilen parazitoitlerin konukçu yumurtası yaşı tercih oranları

Şekil 4. 4. incelendiğinde parazitlenen yumurta oranları açısından parazitoitlerin genel olarak 1 günlük taze yumurtaları seçtikleri, aynı şekilde 2 günlük yumurtalarını da büyük oranda parazitleyebildikleri ,fakat 3 günlük yumurtalarda bu oranın düştüğü görülmektedir. Tıpkı *C. cautella* yumurtalarında olduğu gibi *E. kuehniella* yumurtalarında da 25 ± 1 °C sıcaklıkta 3. günün ortalarından itibaren larva çıkışları başlamaktadır. Bu da parazitlenen yumurta sayısını olumsuz yönde etkilemektedir.

Kılınçer ve ark., (1990) yaptıkları bir araştırmada kullandıkları parazitoitlerin özellikle genç yaştaki (1 yaş) Ungüvesi yumurtaları yüksek oranlarda parazitlediklerini, en az parazitlenmenin 4 yaş grubuna ait yumurtalarda meydana geldiğini; *T. embryophagum* ' un 1 yaş grubundaki yumurtaları parazitleme oranının % 65 iken 4 yaş grubundaki yumurtalarda bu oranın % 8, aynı şekilde *T. dendrolimi* ' nin de 1 yaş grubundaki yumurtaları % 71 oranında parazitlerken 4 yaş grubundaki yumurtaları % 27 oranında parazitleyebildiğini saptamışlardır.

Bulut (1990) yaptığı bir araştırmada hem Ungüvesi hemde Elma içkurdu yumurtaları üzerinde dört farklı *Trichogramma* türünün yumurta yaşı tercihlerini gözlemlemiş, buna göre; Ungüvesi yumurtaları üzerinde 4 *Trichogramma* türünün de 1 günlük yumurtaları en yüksek oranda, 5 günlük yumurtaları en düşük oranda parazitlediğini, Elma içkurdu yumurtaları üzerinde ise 1 – 4 günlük yumurtaların büyük bir kısmının parazitlenebildiği, fakat 5 günlük yumurtaları sadece *T. turkeiensis* ' in (% 10) parazitleyebildiğini gözlemlemiştir.

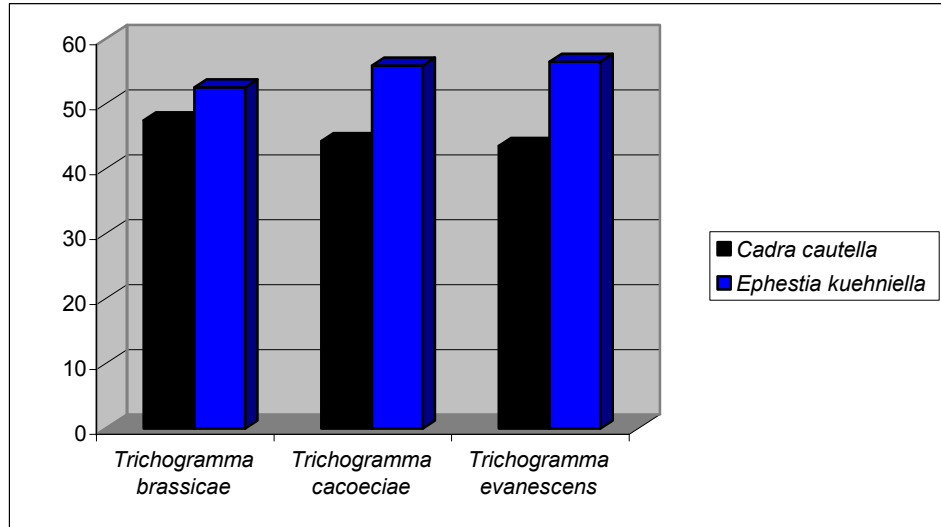
Araştırma sonuçları incelenen literatürler ile paralellik göstermektedir. Buna göre her iki konukçu üzerinde de parazitoitler genç yaştaki yumurtaları tercih etmekte ve yüksek oranda parazitleyebilmektedirler. Hem Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde hem de Ungüvesi yumurtaları üzerinde bakıldığında parazitoitlerin Ungüvesi yumurtaları üzerinde genel olarak bir karşılaştırma yapıldığında hemen her yaş grubundan yumurtayı daha fazla oranda parazitleyebildiği görülmektedir.

4.1.7. Parazitoitlerin Konukçu Tercihleri

Parazitoitlerin kitle üretimleri aşamalarında uygun konukçuların belirlenebilmesi; parazitoit üretimlerinin hem daha kolay, hem daha ekonomik ve hem de hedeflenen zamanlarda daha fazla etkin parazitoit eldesi ve mücadelenin başarıya ulaşılabilmesi için çok önemlidir. Bu amaçla farklı konukçular üzerinde geliştirilen parazitoitlerin farklı bir konukçu yumurtasıyla da aynı anda karşılaştıklarında konukçu tercihlerinde ne gibi değişimler olabildiği gözlemlenmiştir.

4.1.7.1. *Cadra cautella* Walk Üzerinde Elde Edilen Parazitoitlerin Konukçu Tercihleri

Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde yetiştirilen parazitoitlere farklı dizilişlerle iki konukçunun da yumurtaları birlikte verilerek parazitoitlerin hangi konukçunun yumurtalarını daha fazla tercih ettikleri saptanmıştır (Şekil 4. 5.).



Şekil 4. 5. *Cadra cautella* yumurtalarından elde edilen parazitoitlerin konukçu tercih oranları

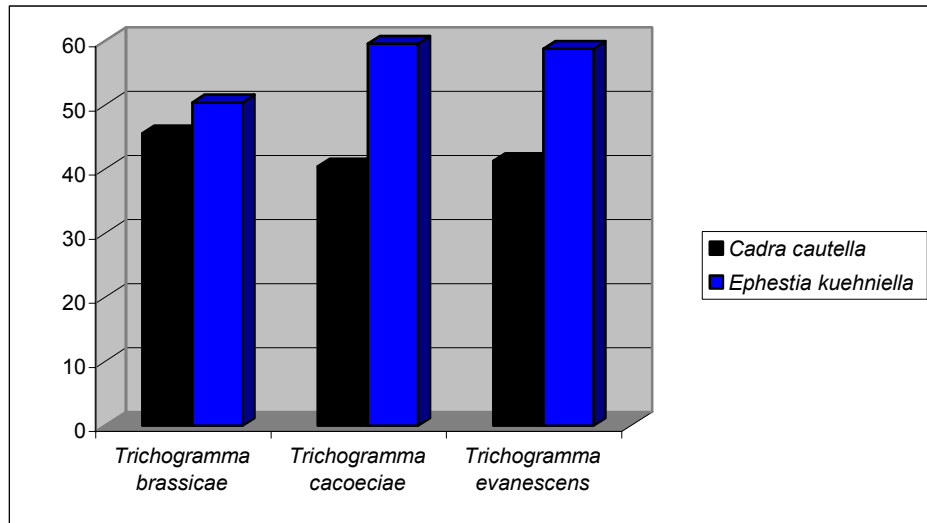
Şekil 4. 5.' te Kuru incir kurdu yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerin konukçu tercih oranları incelendiğinde; *T. brassicae*' nin ortalama olarak % 52, 53 (1348 / 2566) oranında Ungüvesi, % 47, 47 (1218 / 2566) oranında Kuru incir kurdu yumurtasını tercih ettiği *T. cacoeciae*' ni % 55, 88 (1293 / 2415)

oranında Ungüvesi, % 44, 25 (1024 / 2415) oranında Kuru incir kurdu yumurtasını tercih ettiği ve *T. evanescens*' in ise % 56, 48 (1364 / 2314) oranında Ungüvesi, % 43, 52 (1051 / 2314) oranında ise Kuru incir kurdu yumurtasını tercih ettiği ve parazitlediği görülmektedir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde *C. cautella* üzerinde geliştirilen parazitoitlerin Ungüvesi yumurtalarına çok iyi adapte olabildikleri ve parazitlenen yumurta sayıları açısından bakıldığında Ungüvesi yumurtalarını daha yüksek oranlarda parazitleyerek tercih ettikleri görülmektedir.

4.1.7.2. *Ephestia kuehniella* Zell. Üzerinde Elde Edilen Parazitoitlerin Konukçu Tercihleri

Ungüvesi yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoit türlerinin konukçu tercihleri denemesi, Kuru İncir Kurdu yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerle aynı şekilde ve yöntem uygulanarak hesaplanmıştır (Şekil 4. 6.).



Şekil 4. 6. *Ephestia kuehniella* yumurtalarından elde edilen parazitoitlerin konukçu tercih oranları

Şekil 4. 6.' da Ungüvesi yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerin konukçu tercihleri yüzdelik parazitlenen yumurtaların dağılımı şeklinde verilmiştir. Buna göre; *T. brassicae* % 50, 41 (1270 / 2519) oranında Ungüvesi, % 45, 61 (1149 / 2519) oranında Kuru incir kurdu yumurtasını tercih etmekte, *T. cacoeciae* % 59, 57 (1239 / 2080) oranda Ungüvesi, % 40, 43 (841 / 2080) oranında Kuru incir kurdu yumurtasını tercih etmekte, *T. evanescens* ise Ungüvesi yumurtalarını % 58, 76 (1426 / 2427), Kuru incir kurdu yumurtalarını da % 41, 24 (1001 / 2427) oranında tercih etmekte ve parazitlemektedir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde *E. kuehniella* üzerinde geliştirilen parazitoitlerin konukçu yumurtası tercihlerini yine aynı konukçudan yana daha fazla oranda kullandıkları görülmektedir. Buna göre *T. brassicae* ve *T. evanescens* Ungüvesi yumurtalarını *T. cacoeciae*' ye oranla daha fazla tercih etmekte ve parazitlemektedir. Üç parazitoit türü içersinde ise *T. brassicae* *C. cautella* yumurtalarını diğer türlere oranla daha fazla tercih etmiştir (Şekil 4. 6.)

Hem *C. cautella* hem de *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde elde edilen parazitoitlerin konukçu tercihlerini karşılaştırmalı olarak incelendiğinde ise; *C. cautella* üzerinde geliştirilen parazitidlerin *E. kuehniella* yumurtalarına adaptasyonunun çok daha kolay olduğu, *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde geliştirilen parazitoitlerin *C. cautella* yumurtalarına adaptasyonu ise genel oranlara bakıldığında biraz daha zayıf bulunmuştur (Şekil 4. 5. ve Şekil 4. 6.).

Parazitoiler *C. cautella* yumurtaları üzerinde ilk yetiştirilmeye başlandığında yani stok kültürlerin oluşturulma aşamasında parazitlenmelerin her üç parazitoit için de çok düşük olduğunu görülmüştür. Bu durum parazitoitlere verilen yumurta sayılarının ve oluşturulan parazitlenmiş yumurta sayılarının arttırılmasıyla aşılmıştır. Daha sonra bu yumurtalardan elde edilen parazitoitlerle *C. cautella* yumurtaları üzerinde gelişen ve bu yumurtaları yüksek oranlarda parazitleyebilen ortalama 6 döllük bir kuşak oluşturulmuştur. Bu durumumun *C. cautella* üzerinde çalışmayı düşünen araştırmacılar için farklı konukçular üzerinde yetiştirilen parazitoitlerin bu türe adaptasyonlarının sağlanması aşamasında bir fikir olabileceği düşünülmüştür.

Sonuçta gerek 20 ± 1 °C sıcaklıkta ve gerek 30 ± 1 °C sıcaklıkta parazitlenen yumurta oranlarının yüksek çıktığı görülse de *C. cutella*'nın kitle üretiminde her üç parazitoit türü için özellikle 25 ± 1 °C sıcaklığın daha uygun bir koşul olduğu düşünülmektedir. Çünkü parazitoitlerin tüm biyolojik özellikleri birlikte değerlendirildiğinde 20 ± 1 °C tüm parazitoitlerin gelişme sürelerinin çok uzaması, 30 ± 1 °C sıcaklıkta ise ergin dişi ömürlerinin kısalması düşünüldüğünde bu kanıya varılmıştır. Ayrıca konukçunun genç yumurtaları üzerinde uygun bir konukçu olabileceği ve kitle üretimi araştırmalarında alternatif bir konukçu olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Andreev, S. V., 1977. Industrial Production of *Trichogramma*. *Zashchita Rastenii*, 6, 26 – 28 (Rev. Appl. Ent., 66, 81 – 82).
- Ay.,R., 1994. Değişik yöntemlerle embriyosu öldürülmüş *Ephestia kuehniela* 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. 1994 Türkiye
- Aydın, N., Kılınçer N., & M., O., Gürkan, 1990. *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ile *T. embryophagum* (Hartig)' in bazı biyolojik özelliklerine besinin etkisinin karşılaştırılması. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Ankara, 53 – 60. Türkiye
- Bao J. Z. and X. H. Chen, 1989. Research and Application of *Trichogramma* in China. Academic Book and Periodicals Press. Beijing, 200.
- Bulut, H., 1990. Yumurta Parazitoiti *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., & N., Kılınçer, 1986. Yumurta asalağı *Trichogramma* spp. İle Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) arasındaki bazı ilişkiler üzerine araştırmalar. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Adana, 41 – 56. Türkiye

- Bulut, H. & N., Kılınçer, 1986. Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.)' nun Yumurta Parazitoidleri *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. kilinceri* Kostadinov ve Bunların Doğal Etkinlikleri Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt: 29, No: 3 – 4, 165 – 194
- Bulut, H., & N., Kılınçer, 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera; Trichogrammatidae)'nin Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera, Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu – parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir, 563 – 572.
- Bulut, H., & N., Kılınçer, 1989. Ankara ilinde meyve ağaçlarında zarar yapan önemli Lepidopterlerin yumurta parazitlerinden *Trichogramma* (Hym.; Trichogrammatidae) ve bunların yayılışı üzerine araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt: 29, No: 1 – 2, 19 – 46.
- Chun-Sen, M. & Y., Chen, 2005. Effects of constant temperature, exposure period, and age on diapause induction in *Trichogramma dendrolimi*. Key Laboratory of Biological Control Resources and Utilization, MOA, Institute of Agricultural Environment and Sustainable Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhong-Guan-Cun South Street No. 12, 100081 Beijing, China
- Delucchi, V., 1975. Die Konventionelle biologische Bekämpfung – ein stiefkind des Pflanzeschutzes. Z. Ang. Ent. 77, 367 – 377
- Harrison, W., W., King, E., G., & J. D. Ouzts, 1985. Development of *Trichogramma exiguum* and *T. pretiosum* at five Temperature regimes. Southern Field Crp Insect Menagement Laboratory, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture. Stoneville, Mississippi 38776, Environ. Entomol. 14: 118 – 121.

- Kılınçer, N., Gürkan, M., O. & H., Bulut., 1990. *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) tarafından asalaklanmış Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) yumurtalarının depolanması üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara Ün. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Ankara, 15 – 23. Türkiye
- Kılınçer, N., Çobanođlu, S., & M., O., Gürkan, 1990. Bazı pestisitlerin doğal düşmanlardan *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *Phytoseiulus persimilis* A. H.' e laboratuvar koşullarında yan etkileri. Türkiye II. Biyolojik Kongresi Bildirileri, Ankara Ün. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Ankara, 273 – 281. Türkiye
- Kılınçer, N., M. O. Gürkan, E. Veenhuizen and H. Bulut, 1990. Host – age preference of *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. turkeiensis* Kostadinov, *T. dendrolimi* Matsumura and *Trichogramma* sp. for the factitious host *Ephestia kuehniella* Zeller. Türkiye Entomoloji Dergisi, 14 (2) : 67 – 74
- Kidd, H. D., Hartley, J. M. Kennedy and D.R., James, 1988. European Directory of Agrochemical Products, Insecticides, Acaricides, Nematicides. The Royal Society of Chemistry, Vol. 3., 632 s.
- Melan, K., Kedici, R., Kılıç, M., Kodan, M., Kahveci, Y., Halıcı, S. & G., Ünal, 1999. Samsun ilinde Mısır ekim alanlarında zarar yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lep., Pyralidae) ile biyolojik mücadele yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatide)' in kullanılması üzerine araştırmalar. Türkiye IV. Biyolojik Müc. Kong. Bil. Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Adana, 31 – 44.
- Mona, B., R., E., M., 2003. Suitability of *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera; Pyralidae) eggs for parasitisation by *Trichogramma evanescens* Westw. and *T. cacoeciae* Marchall (Hymenoptera; Trichogrammatidae). Pakistan Journal of Biological Sciences. 6 (16): 1459 – 1462, 2003.

- Muhammad, F. M., 2001. Effect of host age and photoperiod on the parasitism by *Trichogrammatidea bactrae*. Agriculture Training Institute, Sariab, Quetta, Balochistan, Pakistan. Online Journal of Biological Sciences. 1 (7); 595 – 596, 2001.
- Navarajan, A. V., 1978 – 79. Influence of host age on parasitism by *Trichogramma ausralicum* Gir. And *T. japonicum* Ashm. (Trichogrammatidae: Hymenoptera). Z. Ang. Ent., 106: 507 – 517.
- Özder (Aydın), N. & N. Kılınçer, 1996a. *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);- 49.
- Özder (Aydın), N. & N. Kılınçer, 1996b. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtalarının Yaşı, Dağılımı İle Besin ve Sıcaklığın *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera; Trichogrammatidae)'in Ömür Uzunluğu, Döl Verimi ve Parazitleme Oranına Etkisi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (2): 83 – 92
- Özder, N., & O. Sağlam, 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

- Özkan, C. & M. O. Gürkan, 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.
- Özpınar, A., 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatidae)' in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (2); 83 – 88.
- Özpınar, A., 1997. *Ephestia kuehniella* Zeller ve *Sitotroga cerealella* (Olivier) Yumurtaları Üzerinde *Trichogramma evanescens* Westwood' in Biyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Bit. Kor. Bült., Cilt: 37, No:1 – 2, 59 – 65
- Özpınar, A., & S., Kornoşor, 1994. *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.; Pyralidae) yumurtaları üzerinde *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatidae)' in bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (4); 197 – 208
- Özpınar, A., ve S., Kornoşor, 1997. Ülkemizde farklı yörelerde Mısırkurdu yumurtalarından toplanan üç *Trichogramma* ekotiplerinin bazı biyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 12 (3) 145 – 152.
- Özpınar, A., 1999. *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae)' in yumurtaları üzerinde *Trichogramma* tür ve ekotiplerinin laboratuvar koşullarında karşılaştırılması. Türkiye IV. Biyolojik Müc. Kong. Bil. Çuk. Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Adana, 19 – 30.

- Roriz V., L., Oliveira & P., Garcia, 2005. Host suitability and preference studies of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Departamento de Biologia, CIRN, Universidade dos Açores, P-9502 Ponta Delgada Codex, Açores, Portugal. Biological Control, Volume 36, Issue 3, March 2006, Pages 331–336
- Schöller, M., & S., H., Hassan, 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephestia elutella* as host at four constant temperatures. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. Entomologia Experimentalis et Applicata 98: 35 – 40, 2001
- Sertkaya, E. & S., Kornoşor, 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
- 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.
- Ying, L. L., 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

1980 yılında Giresun' da doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi İstanbul' da tamamladıktan sonra yine Lise öğrenimimi İstanbul Suadiye Lisesi' nde tamamladım. 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü' nden 2002 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. 2002 yılı Eylül ayında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı' nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım.