

**BESİNİN *TRICHOGRAMMA BRASSICAE*
BEZDENKO VE *TRICHOGRAMMA EVANESCENS*
WESTWOOD (HYM.; TRICHOGRAMMATIDAE)
TÜRLERİNİN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
Şeyda Nur DEMİRTAŞ
Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER**

2014

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BESİNİN *TRICHOGRAMMA BRASSICAE* BEZDENKO VE
TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTWOOD (HYM.;
TRICHOGRAMMATIDAE) TÜRLERİNİN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Şeyda Nur DEMİRTAŞ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Bu tez NKÜBAP tarafından NKUBAP.00.24.AR.13.11 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Nihal ÖZDER danışmanlığında, Şeyda Nur DEMİRTAŞ tarafından hazırlanan “Besinin *Trichogramma brassicae* Bezdenko ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym; Trichogrammatidae) Türlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

İmza:

Üye: Prof. Dr. Müjgan KIVAN

İmza:

Üye: Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BESİNİN TRICHOGRAMMA BRASSICAE BEZDENKO VE TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTWOOD (HYM.; TRICHOGRAMMATIDAE) TÜRLERİNİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Şeyda Nur DEMİRTAŞ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

Bu çalışmada çeşitli besin kaynaklarının yumurta parazitoitleri *Trichogramma brassicae* Bezdenko ve *Trichogramma evanescens* Westwood'e etkileri laboratuvar koşullarında (25 °C sıcaklık, % 65 nem, 16:8 saat (aydınlık: karanlık) aydınlanma periyodu) biyolojik özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Her iki türün ergin dişi bireyleri, değirmen güvesi *Ephesia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları üzerinde ana besin (bal, pekmez ve arı sütü) ve ara besin (reçine, akasya poleni, çin kavağı poleni, kırmızı lale poleni, sarızambak poleni, elma şurubu, *E. kuehniella* yumurta sıvısı ve ezilmiş *E. kuehniella* larvası) ve bu ana besinlerin ikili kombinasyonları ile beslenmiştir. Çalışma sonucunda her iki tür için de, toplam parazitlenen yumurta sayısı balda en yüksek, arı sütü + kırmızı lale poleninde en düşük olarak belirlenmiştir. *T. brassicae* için en uzun ergin ömrü bal + akasya poleni ile beslenen dişi bireylerde, *T. evanescens* için bal ile beslenen dişi bireylerde olduğu saptanmıştır. Her iki tür için de en kısa ergin ömrünün arı sütü + *E. kuehniella* larvası ile beslenen bireylerde olduğu saptanmıştır. Açılan yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranına bakıldığında her iki tür için en yüksek oran arı sütü + kırmızı lale poleninde olduğu görülürken; *T. brassicae* için en düşük dişi oranı pekmez + sarızambak poleninde, *T. evanescens* için ise pekmez + kırmızı lale poleninde olduğu saptanmıştır. Toplam parazitlenen yumurtaların kararma sürelerine bakıldığında *T. brassicae* için bal + elma nektarında en yüksek, pekmez + sarızambak poleninde en düşük; *T. evanescens*'te ise; arı sütü + sarızambak poleninde en yüksek, bal + elma nektarında en düşük olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenen yumurtaların açılma süresi *T. brassicae* için arı sütü + *E. kuehniella* yumurtasında en yüksek, balda en düşük; *T. evanescens* için ise, arı sütü + çin kavağı poleninde en yüksek, bal + reçinede en düşük olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma evanescens*, *Ephesia kuehniella*, besin.

2014, 41 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE EFFECTS OF FOOD ON SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TRICHOGRAMMA BRASSICAE BEZDENKO AND TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTWOOD (HYM.; TRICHOGRAMMATIDAE)

Şeyda Nur DEMİRTAŞ

Namık Kemal University
Graduate School of Natural And Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Nihal ÖZDER

In this study, the effects of various food resources on egg parasitoids *Trichogramma brassicae* Bezdenko and *Trichogramma evanescens* Westwood are examined under laboratory conditions (25 °C temperature, 65 % humidity, 16 hours light : 8 hours darkness). Female grown-up individuals from both species were fed with honey, molasse and royal jelly as main food; with resin, acacia pollen, chinese poplar pollen, red tulip pollen, yellow asphodel pollen, apple syrup, liquid of , *E. kuehniella* egg and mashed , *E. kuehniella* larvae as eleveses; and the combination of these two food kinds, on *Ephestia kuehniella* Zell (Lepidoptera: Pyralidae) eggs. As a result of this study it was detected that, total parasited egg number was the highest with the honey, and the lowest with royal jelly + red tulip pollen. For *T. brassicae*, the longest lifetime with the grown-ups was on the female ones that had been fed with honey and acacia pollen. For *T. evanescens* it was on the female ones that had been fed with honey. For both species, the shortest life time with the grown-ups were on individuals that had been fed with royal jelly and *E. kuehniella* larvae. When we look at the ratio of females that come out of eggs, it was seen for both species that the highest ratio was with royal jelly and red tulip pollen. It was detected for *T. brassicae* that the lowest female ratio was with molasse and yellow asphodel pollen; and for *T. evanescens* the lowest female ratio was with molasse and red tulip pollen. When we focus on the blackening period of parasited eggs it was detected that; for *T. brassicae* the highest level was with honey and apple nectar, the lowest level was with molasse and yellow asphodel pollen; for *T. evanescens* the highest level was with royal jelly and yellow asphodel pollen, the lowest level was with honey and apple nectar. For *T. brassicae* the duration of cracking for the parasited eggs was the highest with royal jelly and *E. kuehniella* egg and the lowest with honey. For *T. evanescens* the duration was highest with royal jelly and chinese poplar pollen, was the lowest with honey and resin.

Keywords: *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma evanescens*, *Ephestia kuehniella*, food.

2014, 41 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
TEŞEKKÜR	v
1.GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	4
3. MATERYAL VE METOD	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1 Parazitoit beslenmesinde kullanılan besinler.....	10
3.1.2 Konukçu	12
3.1.3 Yumurta Parazitoitleri	13
3.2 Metod.....	13
3.2.1 Konukçunun Üretimi	13
3.3Parazitoitler üzerinde bazı biyolojik denemeler	14
3.4 İstatistikî Değerlendirme	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1 Farklı Besinlerin <i>Trichogramma brassicae</i> 'nin Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi.....	17
4.2 Farklı Besinlerin <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood'un Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi.....	27
5. SONUÇ VE ÖNERİ	36
6.KAYNAKLAR.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.....	18
Çizelge 4.2.....	28

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında benden her türlü destek, yardım ve sabrını esirgemeyen baőta değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nihal ÖZDER' e sonsuz Őükranlarımı sunarım. Ayrıca Yrd. Doç. Dr. Özgür SAĞLAM baőta olmak üzere Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümündeki tüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Araştırma sonuçlarımla istatistikî analiz ve veri değerlendirmelerinde yardımcı olan Doç. Dr. Eser Kemal GÜRÇAN hocama, çalıőmalarımda ana materyal olarak kullandığım *Ephestia kuehniella*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* kültürlerinin temininde bana destek olan Uzm. Burak POLAT'a (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümü) ve Yrd. Doç. Dr. Hilal TUNCA'ya (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümü) teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarım süresince benden her türlü destek, yardım ve sabrını esirgemeyen değerli AİLEM 'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Aralık, 2014

Şeyda Nur DEMİRTAŞ

1.GİRİŞ

Kültür bitkilerinde ekonomik zarara neden olan zararlı ve hastalık etmenleriyle mücadelede kullanılan kimyasal ilaçların gereğinden fazla dozda, sık ve bilinçsizce kullanımı sonucunda ortaya bir takım sorunlar çıkmaktadır. Bunların başlıcaları; kimyasal ilaçların tarımsal çevreyi kirletmesi, hedef dışı canlılara toksik etki göstermesi, doğal düşman ve insanlarda olumsuz etkiler yaratması gibi sıralanabilir. Ayrıca en önemlisi olarak kültür bitkilerinde zararlı olan türlerde dayanıklılık sorunun ortaya çıkması sonucunda kimyasal savaşıma alternatif bir mücadele yöntemi olan biyolojik mücadele önem kazanmıştır.

Biyolojik mücadele yöntemleri içerisinde yumurta parazitoitlerinin lepidopterlere karşı kullanılması en yaygın uygulamalar arasındadır. Yumurta parazitoitlerinin başında Hymenoptera takımına bağlı olan *Trichogramma* cinsine ait türler gelmektedir (Tezze ve Botto 2004) .

Yapılan araştırmalar sonucunda günümüze kadar 150' den fazla *Trichogramma* türünün tanısı yapılmış olup, 7 böcek takımındaki 44 familyayı içeren 203 cinsine ait 400' den fazla zararlı böcek türüne ait yumurtaları parazitlemektedirler (Bao JZ ve Chen XH 1989). Dünya'da *Trichogramma* türlerinin kullanımı özellikle pirinç, buğday, sorgum ve mısır gibi tarla bitkilerinde, şekerkamışı, şekerpancarı, pamuk ve soya fasulyesi gibi endüstri bitkilerinde ve meyvelerde yoğundur. Şekerkamışı, buğday, mısır ve kolza bitkilerindeki zararlılara karşı Çin, İsviçre ve Kanada'da *Trichogramma* salımlarında parazitleme oranı %60-80 oranında bulunmuş ve zararın %70-92 oranında azaldığı görülmüştür (Ying 1994). Hindistan, Almanya ve Japonya' da *Trichogramma* türlerinin sebzelerde görülen zararlı türlere karşı kullanımı biyolojik mücadele açısından başarılı bulunmuştur (Rawat ve Pawar 1993, Sato ve ark. 1994, Krishnamoorthy ve Mani 1996, Hassan ve Wührer 1997). Ülkemizde ise *Trichogramma* türleri üzerine birçok çalışma yapılmış ve daha yeni yeni kullanımına başlanmıştır.

Günümüzde 30'a yakın ülkede 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, Melan ve ark. 1999). Dünya' da 70 *Trichogramma* türü yaygın olarak bulunmasına rağmen bunlardan sadece 20 türün salımlarda kullanılmak üzere kitle üretimi yapılmaktadır. Bu türlerden özellikle *T.dendrolimi* Matsumura, *T.confusum* Viggiani, *T.japanicum* Ashmead, *T.pretiosum* Riley, *T.ostrinae* Pang and Chen, *T.evanescens* Westwood ve *T.brassicae* Bezdenko geniş zirai alanlarda kullanılmaktadır (Ying 1994).

Trichogramma türlerinin üretimi ucuz ve kolaydır. Bu da üretimlerine olanak veren Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell) ve Arpa güvesi (*Sitotroga cerealella* Oliv.) gibi uygun laboratuvar konukçularının bulunmasından ileri gelmektedir. İşte bu nedenle söz konusu parazitoitler, pek çok ülkede kitle halinde üretilmekte ve çeşitli zararlılara özellikle lepidopterlere karşı kullanılmaktadırlar. Büyük kitle üretim tesislerinde üretilen *Trichogramma* türleri son yıllarda bazı ülkelerde ticari amaçla üretilmeye başlanmıştır. Dünya da yıllık olarak 3 milyarın üzerinde *Trichogramma* üretimi ile A.B.D en fazla paya sahiptir. En yaygın kullanım Rusya'dadır ve *Trichogramma* türleri 74 km² alanda uygulanmaktadır. Çin Halk Cumhuriyeti'nde 6.8 km² pamuk sahasında *Trichogramma* kullanıldığı belirtilmektedir (Bulut 1985).

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

Son yıllarda ise bu çalışmaların büyük kısmını parazitoitlerin kitle üretimleri için uygun konukçu yaşının belirlenmesi, depolanmış olan konukçu yumurtalarının kullanılabilmeleri oluşturmaktadır (Bulut 1990, Jajali ve Singh 1992, Özder ve Kılınçer 1996, Özder 2002, Pitcher ve ark. 2002, Tezze 2004, Özder ve Sağlam 2004, Kara 2006)

Trichogramma spp.'nin doğada beslenmesini nektar ve polenle sürdürdüğü (Andow ve Risch 1987, Wellinga ve Wysoki 1989, Knutson 1998) ve parazitoidlerin yaşam süresine (Hohman ve ark. 1988, Shearer ve Atanassov 2004), yumurta verimine (Somchoudhury ve Dutt 1988, Shearer ve Atanassov 2004), yumurta parazitleme yeteneklerine (Saavedra ve ark. 1997) ve yumurtadan çıkan ergin cinsiyetlerine etkisi olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada ana besin çeşitleri Bal, Pekmez ve Arı sütü, Reçine Akasya poleni, Çin kavağı poleni, Kırmızı lale poleni, Sarızambak poleni, Elma şurubu, *Ephestia* yumurta sıvısı ve ezilmiş *Ephestia* larvası ile kombinasyonları üzerinde beslenen *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *Trichogramma evanescens* 'in Westwood (Hym; Trichogrammatidae) türlerinin ömür uzunluğu, yumurta parazitleme yetenekleri ve yumurtadan çıkan ergin cinsiyet oranları saptanmaya çalışılmıştır. Araştırmada elde edilen olan verilerin zararlılara karşı yapılacak olan biyolojik mücadele çalışmalarında alt yapıyı oluşturabileceği düşünülmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

Biyolojik mücadelede çok önemli bir yere sahip olan *Trichogramma* türleri üzerine birçok çalışma yapılmış olup ve halen devam eden çalışmalar bulunmaktadır. *Trichogramma* türleri ve besinin *Trichogramma* türleri üzerine etkisi ile ilgili olan bazı yayınlar bu bölümde verilmiştir.

Stavraki (1976), yaptığı bir araştırmada *Trichogramma*'yı bal ile beslediğinde ortalama ömür uzunluğunun 5 gün ve ortalama parazitlenme miktarının 28 olduğunu; 3 kısım bal ve bir kısım maya ile beslediğinde ömür uzunluğunun 6-7 güne ve yumurta veriminin 46,42'ye yükseldiğini kaydetmiştir. Besin olarak su kullanıldığında ömür uzunluğunun 2,5 gün, parazitlenme miktarının 10,6 olduğunu ayrıca besin olmadığı zaman yumurtadan çıkan erginlerin kanatlarının kısa olduğunu ifade etmiştir.

Hohmann ve ark. (1988), yaptıkları bir çalışmada *T. platneri* Nargarkatti'nin bal ile beslenmeyen dişilerinin 2 gün, bal ile beslenenlerin ise 8 gün yaşadıklarını belirtmişlerdir. Beslenmeyen arıların konukçu yumurtasından aldıkları besinin yetersiz kaldığını, bu yüzden parazitoitlerin salım programlarının olumsuz etkilediğini kaydetmişlerdir.

Abbas (1989), yaptığı çalışmada *T. busei* dişilerinin bal ile beslendiğinde 12,1 gün yaşadığını belirtmiştir.

Wellinga ve Wysoki (1989), yaptıkları çalışmalarda *Trichogramma platneri* türünü avokado bitkisinin iki varyetesine (*Persea americana* var. *ettinger* ve *fuerte*) ait anterli - antersiz çiçeklerle ve anterlerle, *Oxalis coruna*, *Mercurialis* ve *Euphorbia* çiçekleri ile besleyerek dişi ve erkek ömür uzunluklarını belirlemişlerdir. Ömür uzunluğu avokado ile en fazla olurken yabancı çiçekler ve anterlerle 24 saatten az olmuştur. Bununla birlikte arıların ömür uzunluğunun desteklenmesinde iki avokado varyetesi de önemli olmamıştır. Arılara *Euphorbia* ve *Mercurialis* çiçekleri sağlandığında besinsiz bırakılanlar gibi bütün arılar 24 saat içinde ölmüştür. Benzer olarak *Oxalis* çiçekleri sağlandığı zaman da çoğu birinci günde ölmüştür. *Etinger* varyetesine ait tüm antersiz çiçeklerle; erkekler sırasıyla 1.04±0.21 gün, 2.11±0.61 gün ve dişiler sırasıyla 1.21±1.01 gün , 2.61±1.19 gün, *Fuerte* varyetesine ait tüm antersiz çiçeklerle; erkekler sırasıyla 2.55±2.16, 1.79±0.41 ve dişiler sırasıyla 3.06±1.91,

2.02±0.67 gün yaşamışlardır. *Fuerte* varyetesinde bütün çiçeklerde ömür uzunluğu artarken, *Ettinger* varyetesinde anterleri ayrılan çiçeklerde ömür uzunluğu daha fazla olmuştur.

Aydın ve ark. (1990), yaptıkları çalışmalarda besinin *T.turkeiensis* ve *T.embryophagum* Hartig'in üremesine, yaşam süresine ve gelişmesine olan etkisini karşılaştırılmalı olarak incelenmiş; parazitoitlerin ömür uzunluğu konukçu yumurtası ya da konukçu yumurtası-bal verildiğinde değişiklik göstermektedir. Ömür uzunluğu tür ve besine bağlı olarak önemli ölçüde ($P<0,01$) farklılık göstermektedir. Bal verilmeyen dişi parazitoidlerde ömür uzunluğu *T.embryophagum*' da 1.32, *T.turkeiensis*' de 1.29 gün olarak bulunmuşlardır. Bal verilen *T.embryophagum* dişilerde ömür uzunluğu 9,92, *T.turkeiensis* dişilerinde ise 4.62 gün olarak hesaplanmışlardır. Bir tek konukçu yumurtasına bırakılan ve gelişebilen parazitoit sayıları türlere ve besine bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Yine de en yüksek ortalama bal verilmeyen parazitoidler tarafından parazitlenen konukçu yumurtalarından elde edilmiştir.

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

Reznik (1997), yaptığı araştırmada balın ömür uzunluğunu artırmasına karşın parazitlemeyi geciktirdiğine dair yapılan bir çalışmada ise; *T. principium* Sugonyaev ve Sorokina erginlerinde karbonhidratın konukçu kabulü ve yumurta alıkoymaya olumsuz etkisi üzerinde durulmuştur. Deneyde dişiler iki gruba ayrılmış; birinci gruba konukçu yumurtası ve bal, ikinci gruba ise sadece konukçu yumurtası verilmiş, dişilerin yumurtlama yüzdesi ve 2 gün boyunca bıraktıkları ortalama yumurta sayısının bal varlığında azaldığı belirlenmiştir. Beslenen ve beslenmeyen dişilerin iki gün boyunca bıraktıkları yumurta sayıları arasındaki fark dört deneyin ikisinde önemli olmuş, bu fark beslenen dişilerin yumurtalarının hepsini bırakmadığını, yumurtlamayı ertelediklerini göstermiştir. Dördüncü deney sonrasında *Trichogramma* dişilerinin ovaryumlarında kalan olgun ovariyal yumurta sayısı diseksiyonla belirlenmiş, beslenen dişilerin beslenmeyenlerden daha çok konukçu yumurtası reddettiği görülmüştür.

Baggen ve Gurr (1998) yaptıkları çalışmalarda patates güvesi *Phthorimaea operculella* Zeller ve yumurta parazitoidi *Copidosoma koehleri* Blanchard üzerinde çeşitli gıdaların ömür uzunluğu ve çoğalmaya etkilerini incelemişlerdir. *C. koehleri* konukçu yokluğunda; dereotu, hodan ve kişniş çiçekleri ile beslendiğinde ömür uzunluğunda önemli artış olduğu belirlenmiştir. Kişniş çiçeklerinin *C. koehleri*'nin ömür uzunluğu artmasıyla birlikte, parazitoitin herbivor konukçusu *P. operculella*'nın ömür uzunluğu ve doğurganlığını da artırdığı görülmüştür. Çalışmada ayrıca gıda olarak kullanılan bitkilerin uzaklıklarının (1-20 m) konukçu güve ve parazitoit üzerindeki etkileri de gözlemlenmiş ve patates ürünlerinde bu çiçekler ürünlere 20 m mesafede yerleştirildiğinde yüksek parazitlenme oranı elde edilmiştir.

Gurr ve Nicol (2000), yaptıkları araştırmada *Trichogramma* türlerinin ömür uzunluğu ile ilgili yapmış oldukları bir çalışmada, *T. carverae* Oatman ve Pinto besinsiz bırakıldığında 7 gün içinde öldüğü, konukçu varlığında besin olarak bal sunulduğunda ise ömür uzunluğunun 11 güne çıktığını belirtmiştir.

Hegazi ve ark. (2000), yaptıkları çalışmalarda üç *Trichogramma* türünün (*T. evanescens*, *T. cacoecia* ve *T. dendrolimi*) beslenme davranışlarını ve bunun parazitlemeye etkisini araştırmışlar; bunlardan *T. evanescens* dişilerinin önce besine yöneldiğini, *T. dendrolimi* dişilerinin önce konukçu yumurtasına yöneldiğini, *T. cacoecia* dişilerinin ise her ikisini eşit olarak tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Ayvaz (2001), yaptığı çalışmada balın farklı sunumlarının parazitoitin ömür uzunluğu ve parazitlenme kapasitesi üzerine etkisini araştırmış; % 95'lik bal ve % 5 yumurta sıvısı, % 50'lik bal ve % 100'lük bal kullanarak ve bir grubu da besinsiz bırakarak ömür uzunluğu ve parazitlenme denemeleri kurmuştur. Toplam parazitlenme kapasitesi bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ömür uzunluğu sonuçlarında ise parazitoitler, % 50'lik bal ile $15,4 \pm 3,33$ gün, % 100'lük bal ile $15,2 \pm 2,52$ gün ve % 95 bal+ % 5 yumurta sıvısı karışımı ile $12,9 \pm 2,99$ gün yaşamışlardır.

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

Lundgren ve Heimpel (2003), yaptıkları bir çalışmada üç farklı *Trichogramma* türü üzerinde beslenmenin ömür uzunluğuna etkisini değerlendirmişler, bal varlığının ömür uzunluğunu artırdığını göstermişlerdir. Bal sağlanan *T. pretiosum*, *T. minutum* ve *T. brassicae*'da 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 bulunmuştur.

Gündüz ve Gülel (2004), yaptıkları bir araştırmada *B. hebetor*'un ömür uzunluğu üzerine besin çeşidinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada besin olarak konukçu larvası, % 50'lik bal çözeltisi, konukçu larvası +bal çözeltisi kullanılmış, her üç besin tipinde de dişilerin erkeklerden daha uzun süre yaşadığı gözlemlenmiştir. Çalışmada ayrıca bal çözeltisi sunulduğunda her iki eşeyde de ömür uzunluğunun belirgin olarak arttığı, balın *B. hebetor* erginlerinin laboratuvar koşullarında uzun süre yaşatılmasında önemli bir besin tipi olduğu vurgulanmış. Kitlesel üretim çalışmalarında konukçu larvası ve bal çözeltisinin birlikte verilmesi gerektiği; böylece bal çözeltisi ile ömür uzunluğunun, konukçu larvası ile ise yumurta üretimi ve üreme faaliyetlerinin devam ettirilebileceği belirtilmiştir.

Zhang ve ark. (2004), yaptıkları çalışmalarda *Trichogramma brassicae* ile yaptıkları çalışmada mısır poleninin ömür uzunluğuna etkisini araştırmışlardır. *T. brassicae* dişilerinin konukçu yumurtası olmaması durumunda besin olarak; mısır polenli su ile 4.97 gün, su ile 2.67 gün, bal ile 8.37 gün, mısır poleni ve bal karışımı ile 8.23 gün yaşadıkları gözlenmiştir. Aynı çalışma konukçu yumurtası varlığında tekrarlandığında; mısır polenli su ile 4,9 gün, su ile 2.6 gün, bal ile 12.33 gün, mısır poleni ve bal karışımı ile 12.17 gün yaşadıkları gözlenmiştir. Ayrıca döl veriminin mısır polenli su ile % 82.53, su ile % 61.70, bal ile % 95.70, mısır poleni ve bal karışımı ile ise % 99.97 olduğu görülmüştür.

Begum ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada çiçek tür ve renklerinin *Trichogramma carverae*'nin biyolojik özellikleri üzerine etkilerini incelemişler; denemelerde beyaz, açık pembe, koyu pembe ve mor çiçekler kullanarak gözlemler yapmışlardır. Yumurta parazitoiti *T. carverae* erginlerinin beslenmesinde kuduz otu çiçekleri kullanılmış ve % 5'lik gıda boyası (mavi ve pembe) solüsyonuna bitki kökleri yerleştirilerek beyaz çiçekler boyanmıştır. Doğal beyaz çiçeklerde *T. carverae*'nin ömür uzunluğu ve çiçeklere hareketi boyanan çiçeklerden daha fazla olmuştur.

Dole' nin (2006), Kuzey Karolina'da yaptığı bir habitat çalışmasında farklı karbonhidrat kaynaklarının yumurta parazitoiti *Trichogramma exiguum*'un ömür uzunluğu,

döl verimi ve cinsiyet oranına, ayrıca larva parazitoiti *Cotesia congregata*'nın ömür uzunluğuna etkileri incelenmiştir. *T. exiguum*'un döl verimi, dişi bireye ömür uzunluğu boyunca yumurta sunularak belirlenmiştir. Gıda olarak rezene ve karabuğday çiçekleri, kontrol olarak ise bal ve su kullanılmıştır. *T. exiguum* 'da en fazla ömür uzunluğu bal ile sağlanmış, döl verimi bal ve karabuğday çiçekleri sağlandığında en fazla olmuş, dişi yavru üretimi ise en fazla su ile olmuştur. Dişilere sağlanan su ile karşılaştırıldığında rezene ömür uzunluğunu 4.3 kat artırmıştır. *C. congregata*'nın ömür uzunluğu ise en fazla karabuğday çiçekleri sağlandığında olmuştur. Karabuğday çiçekleri sağlandığında ömür uzunluğu baldan 2.6 kat fazla olmuştur. Rezene ve bal arasında önemli fark olmamıştır. *T. exiguum* ve *C. congregata*'da en kısa ömür uzunluğu (sırasıyla 0.8 ve 0.6 gün) su sağlandığı zaman görülmüştür. Karabuğday çiçeklerinin ise her iki parazitoitin ömür uzunluğunu, suya göre yaklaşık 8.5 kat artırdığı belirtilmiştir.

Kara (2006), yaptığı çalışmada *Cadra cautella* Walker ve *E. kuehniella* ile *T. cacoeciae*, *T. brassicae* ve *T. evanescens* arasındaki bazı biyolojik ilişkileri karşılaştırmalı olarak araştırmıştır. 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.

Çınar (2009), yaptığı bir çalışmada bazı besinlerin yumurta parazitoiti *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve larva parazitoiti *Bracon hebetor*'un (Hymenoptera: Braconidae) ömür uzunluğu ve döl verimi üzerine etkilerini araştırılmış. Besin olarak ise; melas, çeşitli bitkilere (karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt, erik) ait çiçekler ve farklı karbonhidrat (bal, pekmez, kuru üzüm, glikoz şurubu, sakkaroz şurubu) ve protein (yumurta sarısı emisyonu) kaynakları kullanmıştır. En yüksek döl verimi ise, her iki türde de sakkaroz şurubu ve yumurta sarısı bal karışımı ile beslenen bireylerde görülmüş, en düşük döl verimi *B. hebetor*'da erik ve karahindiba çiçekleri ile beslenen bireylerde olurken, *T. turkestanica*'da bal ve erik çiçekleri ile beslenen bireylerde olmuş. Ayrıca melas her iki türün bireylerinde de döl verimini artırmıştır. En fazla ömür uzunluğu *B. hebetor* dişilerinde nemlendirilmiş kuru üzüm, sakkaroz ve glikoz şurupları ve balla, *B. hebetor* erkeklerinde karahindiba çiçekleri, nemlendirilmiş kuru üzüm ve balla beslenenlerde olmuş, en kısa ömür uzunluğu ise her iki eşeyde de melas ve suyla beslenenler ile besinsiz bırakılanlarda olmuştur.

T. turkestanica dişilerinde en fazla ömür uzunluğu balla beslenenlerde, en az ömür uzunluğu yine melas ve suyla beslenenler ile besinsiz bırakılanlarda olduğunu bildirmiştir.

Sağlam ve ark. (2011), yaptıkları çalışmalarda besin kaynağı olarak polenin, önemli yumurta parazitoidleri olan *T. brassicae* ve *T. evanescens*'e etkileri laboratuvar koşullarında (25 °C sıcaklık, % 65 nem, 16:8 saat (aydınlık: karanlık) aydınlanma periyodu) araştırılmış. Her iki türün ergin dişi bireyleri, değirmen güvesi *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde, besinsiz, ayçiçeği poleni, mısır poleni, bal, ayçiçeği poleni + bal, mısır poleni + bal olmak üzere 6 farklı besin alternatifi ile beslenmiştir. Çalışma sonucunda ise *T. brassicae* için, toplam parazitlenen yumurta sayısı 92.5 adet ile balda en yüksek, 6.76 adet ile ayçiçeği poleninde en düşük olarak belirlenmiştir. *T. evanescens* için ise, toplam parazitlenen yumurta sayısı 100.1 adet ile mısır poleni + balda en yüksek, 17.35 adet ile mısır poleninde düşük olarak belirlenmiş. *T. brassicae* için en uzun ergin ömrü 17.5 gün ile bal ile beslenen dişi bireylerde, *T. evanescens* için 16 gün ile mısır poleni + bal ile beslenen dişi bireylerde olduğu saptanmıştır. Her iki tür içinde en kısa ergin ömrünün ayçiçeği poleni ile beslenen bireylerde (*T. brassicae* için 1.24 gün; *T. evanescens* için 1.52 gün) olduğunu saptamışlardır.

Tunçbilek ve ark. (2012), yaptıkları çalışmalarda bitki nektarı ve yapay besinlerin *Trichogramma euproctidis* (Girault) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in ömür uzunluğu, parazitlenme kapasitesi ve ergin çıkışı üzerine, çiçek nektarları (karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt, erik) ve yapay besinlerin (bal, pekmez, melas, üzüm, glikoz, sükröz şurubu ve yumurta (sarısı) etkileri araştırılmış. Bal (10.5 gün) ve karahindiba (8.7 gün) ile beslenen *T. euproctidis* dişileri çiçek nektarı ve diğer yapay besinlerle beslenenlere göre daha uzun süre yaşamıştır. Ballıbaba (3.1 gün) ve suyla (2.6 gün) beslenen dişiler ise en kısa süre yaşamıştır. Sükröz şurubu (30.9 yumurta), bal (28.0 yumurta) ve köpek papatyası (27.6 yumurta) ile beslenen *T. euproctidis* dişilerinin parazitlenme gücü diğer besinlere göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük parazitlenme üzüm melası (22.6 yumurta) ve erik çiçekleriyle (15.5 yumurta) beslenen bireylerde gözlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgularla parazitoitin parazitlenme performansının Karahindiba nektarı veya bal gibi karbonhidratlarla arttırılabileceği gösterilmiştir. Ayrıca her ne kadar koruyucu biyolojik mücadelede bitkisel besin kaynakları parazitoitin ömür uzunluğu için önemli olsa da, *T. euproctidis*'in gelişimi ve üremesinin devamlılığı yönünden yapay besinlerin uygun olduğunu tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyallerini besin olarak pekmez, bal, arı sütü, reçine, akasya poleni, çin kavağı poleni, kırmızı lale poleni, sarızambak poleni, elma şurubu, *E. kuehniella* yumurta sıvısı ve ezilmiş *E. kuehniella* larvası ayrıca yukarıda belirtilen besinlerin arasından bazı besinlerin kombinasyonları oluşturmaktadır. Konukçu olarak Un güvesi *E. kuehniella* yumurtaları, yumurta parazitöitleri olarak ise *T. brassicae*, *T. evanescens* oluşturmaktadır. Ayrıca kullanılan diğer materyaller; cam tüp (1,7x11 cm ve 2,8x18 cm), % 10'luk Arapzamlı, yumuşak uçlu fırçalar (0, 3, 5 ve 10 numara), beyaz kâğıt, plastik kapaklı küvet (27x37x7 cm), plastik yumurtlama kapları (12x17x17 cam), pamuk, makas ve pens kullanılmıştır.

3.1.1 Parazitoit beslenmesinde kullanılan besinler

3.1.1.1 Pekmez

Koska markalı pekmez tercih edilmiş olup küçük şişeler içinde ağzı kapalı olarak ve buzdolabında 4 °C 'de saklanarak muhafaza edilmiştir.

3.1.1.2 Bal

Sızma çiçek balı tercih edilmiş olup küçük şişe içinde ağzı kapalı olarak ve laboratuvar koşullarında (24 °C sıcaklıkta) muhafaza edilmiştir.

3.1.1.3 Reçine

Üniversitenin merkez kampüs sınırları içindeki gövdesi yaralı veya hastalık sonucu gövde akıntısı olan fıstık çamlarından temin edilen reçine ince bir spatula aracılığı ile petri kaplarına alınmış ve laboratuvar koşullarında (24 °C sıcaklıkta) muhafaza edilmiştir.

3.1.1.4 Gerçek akasya ağacı poleni

Ege üniversitesi kampüsü içinden temin edilen akasya ağacı çiçekleri ilkbahar aylarında budama makası ile kesilip, yoğun polene sahip olana akasya çiçekleri gazete kâğıdı üzerine serilerek 3 gün oda koşullarında kurutulmuştur. Kurutulmuş gerçek akasya çiçekleri

petri kaplarında laboratuvar koşullarında (24 ° C sıcaklıkta) muhafaza edilmiş olup denemeler sırasında ince uçlu fırçaların yardımı ile parazitoitlere verilmiştir.

3.1.1.5 Çin Kavağı (Paulownia) poleni

Üniversitemizin merkez kampüsü içinde bulunan Çin kavağı çiçekleri ilkbahar aylarında toplanıp, gazete kâğıdı üstüne serilip oda koşullarında 3 gün boyunca kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan çiçeklerden ince uçlu fırçaların yardımı ile polenler çiçeklerden ayrılmış ve petri kaplarında oda laboratuvar koşullarında (24 ° C sıcaklıkta) muhafaza edilmiştir.

3.1.1.6 Kırmızı Lale poleni

İlkbahar aylarında Namık kemal Üniversitesi Merkez Kampüsü içine ekilen lale çiçeklerinin erkek organları ince uçlu makas yardımıyla kesilerek petri kaplarına alınmıştır. Petri kabında ağzı açık olarak laboratuvar koşullarında (24 ° C sıcaklıkta) 3 gün boyunca kurumaya bırakılmıştır. Üç gün sonunda kuruyan erkek organlardan ince uçlu fırçaların yardımı ile polenler erkek organlardan ayırt edilmiştir. Laboratuvar koşullarında (24 ° C sıcaklıkta) muhafaza edilen polenler yine ince uçlu fırçaların yardımı ile parazitoitlere verilmiştir.

3.1.1.7 Sarızambak poleni

İlkbahar aylarında Tekirdağ Kredi Yurtlar Kurumu yurdu bahçesinde bulunan sarızambak çiçeklerinden ince uçlu makas ile kesilen erkek organlar petri kaplarına toplanmıştır. Petri kaplarının kapakları açılarak laboratuvar koşullarında (24 ° C sıcaklıkta) kurumaya bırakılmıştır. İnce fırçaların yardımıyla erkek organ ile polenler ayıt edilerek polenler petri kaplarına aktarılmıştır. Laboratuvar koşullarında muhafaza (24 ° C sıcaklıkta) edilerek denemeler sırasında ince uçlu fırça yardımı ile parazitoitlere verilmiştir.

3.1.1.8 Elma şurubu

Kış aylarında temin edilen bir adet *Starking delicious* cinsi elmadan kesitler alınarak petri içinde ezilmiştir. Ezilen elma parçalarından elde edilen sıvı enjektör yardımı ile parazitoitlere verilmiş. Elma buzdolabında +4 ° C sıcaklıkta alüminyum folyoya sarılarak muhafaza edilmiştir.

3.1.1.9 *Ephestia kuehniella* yumurta sıvısı

Laboratuvarda denemeler için kültürde bulunan *Ephestia kuehniella* konukçusundan elde edilen günlük yumurtalar ilk önce yabancı maddelerden arındırılmıştır. Arındırılan yumurtalar petri kapların konularak burada enjektör iğnesi yardımı ile ilk önce ezilip daha sonra ezilen yumurtalar enjektör yardımı ile parazitoitlere verilmiştir.

3.1.1.10 *Ephestia kuehniella* larvası

Laboratuvarda denemeler için üretimi yapılan *Ephestia kuehniella* kültürlerinden temin edilen larvalar ilk önce petri kabına aktarılarak burada neşter yarımı ile ufak parçalara ayrılmıştır. Parçalara ayrılan larvalar pens yardımı ile parazitoitlere verilmiştir.

3.1.1.11 Arı sütü

Doğadan Arıcılık' tan temin edilen arı sütü buzdolabında +4 ° C 'de alüminyum folyoya sarılarak muhafaza edilmiştir. Arı sütü parazitoitlere iğne ile verilmiştir.

3.1.1.12 Besin kombinasyonları

Şerit olarak kesilen kâğıtlara arap zamkı sürülüp birkaç saniye bekledikten sonra ortalama 30 adet yumurta kâğıtlara yapıştırılmıştır. Daha sonra kâğıdın bir tarafına iğne yardımıyla sadece bir damla bal, arı sütü veya pekmez sürülmüştür. Kâğıtlarda boş kalan yerlere polen kabına batırılmış ince uçlu sulu boya fırçası ile fırça hafif bir şekilde sallayarak yumurtaların üzerine polenler serpilmiştir. Bu işlemlerin sonunda şeritlere işlem yapılan günün tarihi atılarak pens yardımı ile parazitoitlerin bulunduğu cam tüplere konulmuştur. Ayrıca bu işlemler her gün tekrarlanmıştır.

Besin denemelerinde kullanılan bal, arı sütü ve pekmez ile birlikte; akasya poleni, çin kavağı poleni, sarızambak poleni, kırmızı lale poleni, reçine, elma nektarı, *Ephestia kuehniella* larvası, *Ephestia kuehniella* yumurtası parazitoitlere verilmiştir.

3.1.2 Konukçu

Çalışmanın ana materyallerinden olan Un Güvesi *E.kuehniella* Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek yetiştirme laboratuvarındaki kültürlerden temin edilerek çoğaltılmıştır. Sistematikteki yeri;

Takım: Lepidoptera

Familya: Pyralidae

Cins: Ephestia

Tür: *Ephestia kuehniella* Zeller

3.1.3 Yumurta Parazitoitleri

Çalışmanın ana materyal olarak kullanılan *T. brassicae* ve *T. evanescens* yumurta parazitoitleri çalışmanın yürütüldüğü Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde daha önceden Böcek Yetiştirme Laboratuvarında bulunan stok kültürlerden çoğaltılarak temin edilmiştir. Sistematikteki yerleri;

Takım: Hymenoptera

Üst Familya: Chalcidoidea

Familya: Trichogrammatidae

Cinsi: *Trichogramma*

Tür 1: *Trichogramma brassicae* Bezdenko

Tür 2: *T. evanescence* Westwood

3.2 Metod

3.2.1 Konukçunun Üretimi

E. kuehniella Un güvesinin üretimi 25 °C ± 1 °C sıcaklıkta, % 65 – 70 orantılı nem koşullarında üretim yapılmıştır. *E. kuehniella* için besin olarak ise kepek, mısır kırmacı ve buğday kırmacıdan oluşan karışımın üzerine 400 – 500 adet yumurta ekimiyle yapılmıştır. Besin karışımı 60 – 70 °C sıcaklıkta 2 – 3 saat tutularak steril hale getirilmiştir. Konukçuyu yetiştirmede kullanılan plastik kaplar, fırçalar, petri kapları, yumurtlama kafesleri, küvetler vb. tüm malzemeler kullanılmadan önce % 1'lik sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmiştir. Kullanılan tüm materyaller sürekli yenilenerek yabancı organizmaların, materyallerin ve kültürlerin içerisinde gelişmeleri engellenmiştir.

Önceden hazırlanan kültürler içerisinde gelişen ergin kelebekler yoğun olmadıkları dönemlerde tüplerle, yoğun oldukları dönemlerde ise özel düzenekte hazırlanmış; toplama kabini tül ve süngerle desteklenmiş elektrikli süpürge yardımıyla toplanmıştır. Toplanan kelebek etrafı ince tülle kaplı, saydam 8 x 11 x 18 cm boyutlarındaki plastik, kapaklı kaplara

aktarılmıştır. Daha sonra bu kaplar, içerisinde beyaz kâğıt olan küvetler içerisine yumurtlamaları için bırakılmıştır.

Erginlerin bıraktıkları yumurtalar iki güne bir (48 saatte bir defa olmak üzere) yumuşak fırçalar yardımıyla ya da hafif elle silkeleyerek toplanmış yumurtlama kaplarındaki erginler her üç güne bir yenilenmiştir. Elde edilen yumurtaların denemelerde ve stoklarda kullanılan kısmından artan yumurtalarla yeni kültürler açılmaya devam edilmiştir.

3.2.2 Yumurta parazitoitlerinin üretimi

Trichogramma türlerinin üretimi uygun konukçu olan *E. kuehniella* 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 orantılı nemde ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortam koşullarında cam tüpler içerisinde geliştirilmiştir. Yumurtlama kaplarından toplanan *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki yabancı maddelerden arındırılmıştır. Sonra şeritler halinde kesilmiş (1 x 3 – 1.5 x 3.5 cm) boyutlarında olan ve %5 – 10'luk arap zamkı sürülmüş beyaz kâğıtlara yumurtalar serpilerek aktarılmıştır.

Hazırlanan yumurta paketi şeritlerinin kenarlarına ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için sulandırılmış bal damlaları sürülmüş ve içerisinde 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 pens yardımı ile 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 kâğıt veya plastiklerle kapatılarak karanlık olması sağlanmıştır. Bu şekilde parazitoitlerin yumurtaları daha kolay bularak parazitlemesi sağlanmıştır.

3.3Parazitoitler üzerinde bazı biyolojik denemeler

Çalışmalar laboratuvarında $25 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklıkta, % 60 – 70 orantılı nem ve günlük 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık periyotlarda yürütülmüştür. *T. evanescens* ve *T.brassicae* türlerinin yeni çıkan (< 24 saat) bireyleri 1,7 x 11 cm ve 2,8 x 18 cm 'lik tüplere bireysel olarak alınmıştır. Binoküler altında cinsiyet ayrımı yapılarak dişi bireyler denemelerde

kullanılmıştır. Her bir dişiye yaklaşık ortalama 30 adet *E. kuehniella* yumurtası verildi. Her besin çeşidi için parazitlenme denemeleri 15 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Un güvesi yumurtlatma kaplarından günlük olarak toplanan yumurtaları (0 – 24 saatlik) her iki parazitoit türü için ayrı ayrı olmak üzere ortalama 30 adet yumurta temiz beyaz kâğıtlara arap zımkı yardımıyla küçük şeritler halinde homojen biçimde yapılandırılmıştır. Besin denemelerinde ana besin olarak; bal, pekmez, arı sütü, ara besin olarak; akasya poleni, çin kavağı poleni, sarızambak poleni, kırmızı lale poleni, reçine, elma nektarı, *Ephestia kuehniella* larvası, *Ephestia kuehniella* yumurtası kullanılmıştır. Denemeler, ana besin + ara besin (1:1) olmak üzere kendi aralarında çeşitli kombinasyonlar kurularak yapılmıştır.

Her denemede ergin dişi parazitoitlerin beslenebilmeleri için yumurta şeritlerinin kenarlarına toplu iğne yardımı ile ana besinler, ince uçlu fırçanın yardımı ile de ara besinler konulmuştur. Yumurta şeritleri pens yardımı ile dişi bireylerin bulunduğu tüplere aktarılmış ve parazitoitlerin kaçmasını engellemek amacıyla tüplerin ağız kısmı pamukla kapatılmıştır. Parazitoitlerin besine yönelmesini kolaylaştırmak amacıyla yumurta şeritleri aydınlıkta kalacak şekilde tüpün diğer kısımları siyah örtü ile örtülmüştür.

Bu işlemlerin yapıldığı saatler kaydedilmiş günlük gözlemler yapılarak deney tüplerinin içerisindeki yumurta şeritleri üzerinden ergin parazitoitler uzaklaştırılmış, tüplere yeni (0 – 24 saatlik) yumurta şeridi konulmuş, bir önceki günün yumurtaları ayrı tüplere aktararak etiketlenmiştir. Bu işlemler 24 saat arayla parazitoitler ölene kadar devam etmiştir. Parazitlenip kararan yumurtalar binoküler altında sayımları yapılarak, parazitlenmemiş yumurtalar iğne yardımı ile ezilmiştir. Parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışları gerçekleştiğinde dişi- erkek sayımları yapılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Erginlerin sayımı ve cinsiyet ayrımı çift yönlü bant kullanılarak yapılmıştır.

Yapılan gözlemler sonucu her iki parazitoitin; dişi ömrü, parazitlediği yumurta sayısı, yumurtaların kararma ve açılma süreleri, yumurtaların açılma oranı, yumurtadan çıkan erkek-dişi oranı hesaplanmıştır.

Dişi parazitoit ömrü, parazitoitlerin farklı besinlerdeki (dişi) ömürleri; parazitoitlerin yumurtadan çıkıp ölünceye kadar geçen yaşam süreleri günlük gözlemlerle kaydedilerek hesaplanmıştır.

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 konukçu 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 süreleri, parazitlenen yumurtalar günlük gözlemlerle parazitoit çıkışı olduğunu gösteren delikler kontrol edilerek parazitlenmeden kaç gün sonra parazitoit çıkışının meydana geldiği kaydedilmiş ve ortalama açılma süreleri hesaplanmıştır.

Parazitlenen yumurtaların açılma oranları, toplam parazitlenen yumurta sayısı çıkış görülen yumurta sayısına oranlanarak % açılma oranları hesaplanmıştır.

Parazitlenen yumurtalardan çıkan erkek dişi oranları, parazitlenmiş yumurtalardan çıkış yapan ergin bireyler binoküler altında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Parazitoitlerin anten yapılarına bakılarak cinsiyet ayrımı yapılmıştır. Yumurtadan çıkan toplam birey sayısının dişi birey sayısına oranlanarak % erkek-dişi oranı hesaplanmıştır.

3.4 İstatistikî Değerlendirme

Denemeler tamamıyla şansa bağlı deneme planında, (konukçu×besin) (2×27) faktöriyel düzenleme esasına göre kurulmuş, istatistikî hesaplamalar bilgisayarda SPSS 8 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilere ilişkin ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Biyolojik denemeler sonucunda *T.brassicae* ve *T.evanescens* türlerinin güvesi yumurtaları üzerinde kurulan ve farklı besinler verilerek bireylerin; dişi ömrü, parazitlediği yumurta sayısı, yumurtaların kararma ve açılma süreleri, yumurtaların açılma oranı, yumurtadan çıkan erkek-dişi oranı ve bazı biyolojik özellikleri istatistiki olarak hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

4.1 Farklı Besinlerin *Trichogramma brassicae*'nin Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi

4.1.1 Dişi Parazitoitlerin Ömrü

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.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre dişi parazitoitlerin ömürleri değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır ve aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'e göre, *T.brassicae* türü için üç ana besin olan bal, pekmez, arı sütü ile beslenen dişi bireylerin yaşam süreleri sırasıyla; 16.93 ± 3.91 , 11.60 ± 5.17 , 3.00 ± 0.92 gün olarak bulunmuştur.

Üç ana besinle beslenen dişi bireylerin ömürleri incelendiğinde, bal ile beslenen bireylerin pekmez ve arı sütü ile beslenenlere göre çok daha uzun yaşadığı ve aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Pekmez ile beslenen bireylere bakıldığında bala yakın bir ömür uzunluğu olduğu; arı sütü ile beslenen bireylerin ise çok az yaşadığı görülmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 : Farklı Besinlerin *Trichogramma brassicae* üzerindeki etkileri.

Besinler	Parazitlenen Toplam Yumurta sayısı (Adet)	Yumurta Kararma Süresi (Gün)	Yumurta Açılma Süresi (Gün)	Yumurta Açılma Oranı (%)	Dişi Oranı(%)	Ömür (Gün)
Bal	106.8 ± 30.26 (55-149) L	3.33 ± 0.72 (2-4) A	7.73 ± 1.03 (6-9) A	98.86 ± 2.35 (91-100) BCD	85.00 ± 3.81 (78-95) CD	16.93 ± 3.91 (9-23) H
Pekmez	91.60 ± 24.03 (55-131) KL	3.40 ± 0.73 (2-4) A	8.06 ± 1.09 (6-9) AB	97.93 ± 2.76 (92-100) ABC	85.13 ± 2.87 (80-90) CD	11.60 ± 5.17 (4-22) G
Arı Sütü	7.40 ± 4.56 (2-15) AB	3.53 ± 0.74 (2-5) A	8.60 ± 0.82 (7-10) BC	97.20 ± 5.63 (80-100) ABCD	89.53 ± 10.84 (73-100) F	3.00 ± 0.92 (2-5) CD
Bal+Akasya Poleni	105.40 ± 12.26 (78-121) L	2.93 ± 0.96 (2-5) A	8.40 ± 0.73 (7-9) ABC	99.33 ± 1.04 (97-100) BCD	85.46 ± 1.92 (83-89) CD	17.46 ± 6.52 (7-26) H
Bal+Çin Kavağı Poleni	103.13 ± 15.34 (79-126) L	3.20 ± 0.77 (2-4) A	8.46 ± 1.06 (6-10) ABC	99.26 ± 1.16 (97-100) BCD	83.60 ± 3.56 (75-89) C	16.60 ± 4.54 (8-23) H
Bal+Elma Nektarı	80.20 ± 19.84 (36-110) JK	3.60 ± 0.50 (3-4) A	7.93 ± 0.96 (6-9) AB	98.33 ± 1.49 (95-100) ABC	83.00 ± 3.22 (78-90) C	17.20 ± 4.44 (10-24) H
Bal+Sarı Zambak Poleni	67.93 ± 40.70 (28-151) HI	3.26 ± 1.03 (2-5) A	8.00 ± 1.06 (6-9) AB	98.13 ± 1.80 (95-100) ABC	79.13 ± 5.48 (71-86) BC	7.66 ± 3.69 (4-17) F
Bal+Kırmızı Lale Poleni	74.80 ± 29.11 (33-125) IJ	3.13 ± 0.99 (2-5) A	8.20 ± 1.08 (6-10) ABC	99.06 ± 1.43 (96-100) BCD	80.53 ± 2.87 (75-86) C	14.60 ± 3.83 (8-19) H
Bal+ <i>E. kuehniella</i> Larvası	51.93 ± 23.01 (23-97) G	3.00 ± 0.92 (2-4) A	8.13 ± 1.18 (6-10) AB	98.06 ± 1.98 (94-100) ABC	79.20 ± 6.57 (65-87) BC	6.66 ± 2.49 (4-11) EF
Bal + <i>E. kuehniella</i> Yumurtası	74.40 ± 19.87 (32-97) IJ	3.00 ± 0.84 (2-4) A	8.53 ± 0.63 (7-9) ABC	98.93 ± 1.53 (96-100) BCD	84.93 ± 4.78 (72-89) CD	9.66 ± 2.55 (5-14) G
Bal+Reçine	57.66 ± 13.60 (39-89) GH	3.20 ± 0.77 (2-4) A	8.26 ± 0.79 (7-9) ABC	98.06 ± 1.83 (96-100) ABC	81.93 ± 2.40 (78-85) C	10.13 ± 2.13 (6-13) G
Pekmez+Sarı Zambak Poleni	32.20 ± 10.59 (16-59) F	2.93 ± 0.79 (2-4) A	8.40 ± 0.91 (6-9) ABC	98.53 ± 3.06 (89-100) BCD	69.20 ± 3.66 (63-75) A	7.00 ± 1.30 (5-10) EF
Pekmez+Kırmızı Lale Poleni	29.73 ± 16.28 (12-66) F	3.066 ± 0.79 (2-4) A	8.20 ± 0.94 (6-9) ABC	98.40 ± 3.92 (86-100) BCD	70.26 ± 4.78 (57-77) AB	5.73 ± 1.90 (2-9) E
Pekmez+Elma Nektarı	65.73 ± 19.07 (37-100) IJ	3.00 ± 0.92 (2-5) A	8.06 ± 0.70 (7-9) AB	99.53 ± 1.24 (96-100) CD	80.73 ± 3.41 (75-86) C	10.13 ± 2.66 (5-13) G
Pekmez+Çin Kavağı Poleni	56.60 ± 13.38 (38-89) GH	3.26 ± 0.70 (2-4) A	8.13 ± 1.30 (6-10) AB	99.20 ± 1.69 (95-100) CD	78.86 ± 3.92 (71-84) BC	9.93 ± 2.18 (6-13) G
Pekmez+Akasya Poleni	36.26 ± 18.22 (7-77) F	3.00 ± 0.92 (2-4) A	8.13 ± 1.18 (6-10) AB	98.26 ± 2.08 (94-100) ABCD	78.26 ± 7.78 (67-100) BC	5.60 ± 2.16 (3-10) E
Pekmez + <i>E. kuehniella</i> Larvası	16.86 ± 8.45 (7-37) DC	3.13 ± 1.06 (2-5) A	7.93 ± 1.16 (6-10) AB	96.06 ± 4.21 (87-100) AB	83.00 ± 6.64 (73-100) C	3.06 ± 1.16 (2-5) CD
Pekmez + <i>E. kuehniella</i> Yumurtası	23.80 ± 7.39 (9-33) EF	3.53 ± 0.91 (2-5) A	8.06 ± 0.96 (6-9) AB	97.00 ± 4.14 (86-100) ABC	77.73 ± 5.50 (67-83) ABC	5.60 ± 2.09 (2-9) E
Pekmez+Reçine	12.80 ± 5.01 (5-23) BC	3.20 ± 0.77 (2-4) A	8.26 ± 0.79 (7-9) ABC	94.73 ± 5.92 (85-100) A	83.60 ± 10.28 (70-100) CD	3.53 ± 1.18 (2-6) CD
Arı Sütü+Çin Kavağı Poleni	13.13 ± 6.94 (6-34) BC	3.53 ± 0.91 (2-5) A	8.66 ± 0.61 (8-10) BC	97.00 ± 5.25 (87-100) ABCD	80.40 ± 7.56 (67-100) C	3.06 ± 0.70 (2-4) CD
Arı Sütü+Kırmızı Lale Poleni	3.33 ± 1.34 (2-7) A	3.20 ± 0.67 (2-4) A	8.33 ± 0.72 (7-9) ABC	100.0 ± 0.00 (100-100) D	97.73 ± 6.08 (80-100) G	2.40 ± 0.50 (2-3) BC
Arı Sütü+Akasya Poleni	20.00 ± 8.16 (11-46) DE	3.40 ± 0.73 (2-4) A	8.33 ± 0.72 (7-9) ABC	98.00 ± 2.64 (93-100) ABCD	94.20 ± 4.17 (88-100) EF	3.66 ± 0.72 (2-5) D
Arı Sütü+Reçine	9.53 ± 4.30 (3-18) B	3.40 ± 0.73 (2-4) A	8.13 ± 0.83 (7-9) AB	97.80 ± 4.84 (86-100) BCD	96.46 ± 4.58 (88-100) G	2.93 ± 0.70 (2-4) CD
Arı Sütü+Elma Nektarı	9.06 ± 4.80 (3-21) B	3.33 ± 0.81 (2-4) A	8.46 ± 0.63 (7-9) ABC	97.73 ± 4.11 (88-100) ABCD	97.20 ± 4.87 (87-100) G	3.06 ± 0.88 (2-5) CD
Arı Sütü + <i>E. kuehniella</i> Larvası	8.86 ± 3.75 (5-18) B	3.46 ± 0.74 (2-4) A	8.26 ± 0.70 (7-9) ABC	100.0 ± 0.00 (100-100) D	97.60 ± 4.18 (89-100) G	1.40 ± 0.50 (1-2) A
Arı Sütü + <i>E. kuehniella</i> Yumurtası	9.26 ± 3.51 (4-16) B	3.33 ± 0.72 (2-4) A	9.00 ± 0.53 (8-10) C	96.46 ± 4.59 (88-100) ABC	89.60 ± 9.25 (71-100) F	1.86 ± 0.74 (1-3) AB
Arı Sütü+Sarı Zambak Poleni	11.13 ± 6.17 (3-21) BC	3.33 ± 0.72 (2-4) A	8.46 ± 0.63 (7-9) ABC	96.46 ± 4.77 (88-100) ABC	83.26 ± 12.15 (50-100) CD	1.93 ± 1.03 (1-4) AB

Çizelge 4.1'e göre bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoidlerin ömür uzunluklarına bakıldığında sırasıyla en yüksek sonuç; $17,46 \pm 6,52$ gün ile bal+ akasya poleni, $17,20 \pm 4,44$ gün ile bal+ elma nektarı, $16,93 \pm 3,91$ gün ile bal ile beslenen dişilerde olmuştur. En düşük dişi ömrü ise $6,66 \pm 2,49$ gün ile bal + *E. kuehniella* larvası kombinasyonunda görülmüştür. Sonuçlara bakıldığında bal, bal + akasya poleni, bal + elma nektarı kombinasyonları arasındaki fark önemsiz olup, bal + *E. kuehniella* larvası sonucunun diğer sonuçlara göre arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'e göre pekmez ve pekmez kombinasyonları (akasya poleni, elma nektarı, sarızambak poleni, kırmızı lale poleni, çin kavağı poleni, *E. kuehniella* larvası, *E.kuehniellayumurtası*) ile beslenen dişi parazitoidlerin biyolojik deneme sonuçlarına bakıldığında en uzun dişi ömrü sırasıyla; $11,60 \pm 5,17$ gün ile pekmez, $10,13 \pm 2,13$ gün ile pekmez + elma nektarı, $9,93 \pm 2,18$ gün ile pekmez + çin kavağı poleninde olmuştur. En düşük dişi ömrü ise $3,06 \pm 1,16$ gün ile pekmez + *E. kuehniella* larvası kombinasyonu olmuştur. Pekmez, pekmez + elma nektarı ve pekmez + çin kavağı poleni sonuçlarına bakıldığında aralarındaki farkın önemsiz olduğu ancak pekmez + *Ephestia kuehniella* larvası sonucuna bakıldığında diğer sonuçlarla arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'e göre arı sütü ve arı sütü kombinasyonları (akasya poleni, elma nektarı, sarızambak poleni, kırmızı lale poleni, çin kavağı poleni, *E. kuehniella* larvası, *E. kuehniella* yumurtası) ile beslenen dişi parazitoidlerin ömür uzunluklarına bakıldığında en uzun dişi ömrü sırasıyla; $3,66 \pm 0,72$ gün ile arı sütü + akasya poleni, $3,06 \pm 0,88$ gün ile arı sütü + elma nektarı, $3,06 \pm 0,70$ gün ile arı sütü + çin kavağı poleni besin gruplarında olmuştur. En kısa dişi ömrü ise; $1,40 \pm 0,50$ gün ile arı sütü + *E. kuehniella* larvası ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde arı sütü + akasya poleni, arı sütü + elma nektarı ve arı sütü + çin kavağı poleni arasındaki farkın önemsiz olduğu; ancak arı sütü + *E. kuehniella* larvası arasındaki farkın diğer arı sütü kombinasyonlarının sonuçlarına göre önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$) (Çizelge 4.1).

Genel olarak sonuçlara bakıldığında dişi ömrü uzunluğunda; akasya poleni ve elma nektarının diğer ara besinlere göre daha etkin rol oynadığı görülmüştür. *E. kuehniella* larvası ara besininin dişi bireylerin ömür uzunluğuna herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Sağlam ve ark. (2011), yaptıkları çalışmalarda besin kaynağı olarak polenin, *T. brassicae*'ye etkilerini laboratuvarında 25 °C sıcaklık, % 65 nem, 16:8 saat aydınlanma periyodu koşullarında araştırmışlardır. Türün ergin dişi bireyleri, değirmen güvesi *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde, besinsiz, ayçiçeği poleni, mısır poleni, bal, ayçiçeği poleni + bal, mısır poleni + bal olmak üzere 6 farklı besin alternatifi ile beslenmiştir. Çalışma sonucunda *T. brassicae* için en uzun ergin ömrü 17.5 gün ile bal ile beslenen dişi bireylerde, en kısa ergin ömrü ise ayçiçeği poleni ile beslenen dişi bireylerde 1.24 gün olarak saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda ise besin olarak bal, pekmez, arı sütü, akasya poleni, çin kavağı poleni, sarızambak poleni, kırmızı lale poleni, reçine, elma nektarı, *E. kuehniella* larvası, *E. kuehniella* yumurtası kullanılmış. *T. brassicae* için en uzun ergin ömrü 17.46 gün ile bal+akasya poleni ile beslenen dişi bireylerde, en kısa ergin ömrü ise arı sütü+ *E. kuehniella* larvası ile beslenen dişi bireylerde 1.40 gün olarak saptanmıştır.

Tunçbilek ve ark. (2012), yaptıkları çalışmalarda bitki nektarı ve yapay besinlerin *Trichogramma euproctidis* (Girault) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) 'nin ömür uzunluğu, parazitlenme kapasitesi ve ergin çıkışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çiçek nektarları olarak karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt ve erik yapay besinler olarak bal, pekmez, melas, üzüm, glikoz, sükröz şurubu ve yumurta sarısı kullanılmıştır. Bal (10,5 gün) ve karahindiba (8,7 gün) ile beslenen *T. euproctidis* dişilerinin diğer besinlerle beslenenlere göre daha uzun süre yaşadıkları belirtilmiştir.

Zhang ve ark. (2004), yaptıkları çalışmalarda *Trichogramma brassicae* dişilerinin konukçu yumurtası olmaması durumunda besin olarak; mısır polenli su ile 4.97 gün, su ile 2.67 gün, bal ile 8.37 gün, mısır poleni ve bal karışımı ile 8.23 gün yaşadıklarını gözlemişlerdir. Aynı çalışmada konukçu yumurtası varlığında tekrarlandığında; mısır polenli su ile 4.9 gün, su ile 2.6 gün, bal ile 12.33 gün, mısır poleni ve bal karışımı ile 12.17 gün yaşadıkları saptanmıştır.

4.1.2 Parazitlenen Yumurtaların Kararma Süresi

Parazitlenen konukçu yumurtaları bir süre sonra kararmaktadır. Bu durum dişi parazitoitin konukçu yumurtası içerisine kendi yumurtasını bıraktıktan sonra o yumurta içerisinde parazitoit larvasının gelişmekte olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına ve

istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların kararma sürelerine bakıldığında; konukçu ve besin interaksiyonunun göre önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'e göre besin denemeleri bakıldığında kararma süreleri arasında besine göre önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Örnek olarak bal, pekmez, arı sütü sonuçları sırasıyla; 3.33 ± 0.72 , 3.40 ± 0.73 , 3.53 ± 0.74 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Parazitoitler tarafından parazitlenen yumurtalarda embriyo gelişimi başladığında kararma da başlamakta ve parazitoitler pupa dönemine geldiklerinde siyahlaşma tamamlanmakta ve 2 – 3 gün sonra ergin çıkışı görülmektedir (Knutson, 1998).

Besinin parazitlenen yumurtaların kararma süresine etkisini inceleyen bir yayın bulunamamıştır. Ancak sıcaklığın kararma süresine etkisini belirten birçok yayın bulunmuştur. Bulut ve Kılınçer (1987), Bulut (1994), Uzun'un 1994 ve Kara (2006) yaptıkları çalışmalarda, parazitlenen yumurtaların sıcaklık arttıkça kararma sürelerinin kısaldığını bildirmişlerdir.

4.1.3 Parazitlenen Toplam Yumurta Sayıları

Bir parazitoitin parazitlediği yumurta sayısı; parazitoitlerin kitle üretimlerinin başarısı hem de uygulanabilir salım dozlarının ayarlanması bakımından çok önemlidir. Bu amaçla yapılan denemelerde farklı besinlerin ve besin kombinasyonlarının un güvesi konukçusu üzerinde parazitoitlerin parazitleyebildikleri yumurta sayıları karşılaştırmalı olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen toplam yumurta sayısı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun göre önemli olduğu saptanmıştır ($P< 0.05$).

Çizelge 4.1'e göre üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı sırasıyla: 106.8 ± 30.26 , 91.60 ± 24.03 , 7.40 ± 4.56 adet yumurta olmuştur. Sonuçlara bakıldığında bal ve pekmez ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı arasındaki farkın önemsiz olduğu ($P>0.05$), ancak; arı sütü ile

beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı diğer besinlerle beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı arasındaki farkın önemli olduğu görölmektedir. ($P < 0.05$)

Bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayına bakıldığında bal, bal + akasya poleni, bal + çin kavağı poleninde beslenen dişilerin sırasıyla; 106.8 ± 30.26 , 105.4 ± 12.26 ve 103.13 ± 15.34 adet yumurta parazitledikleri belirlenmiştir ve aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Bal + *E. kuehniella* larvası besin kombinasyonu ile beslenen bireyler ise 51.93 ± 23.01 adet yumurta ile en düşük sayıda yumurta parazitlemişlerdir.

Çizelge 4.1'e göre pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayına bakıldığında, en fazla parazitlenen yumurta sayısı sırasıyla; pekmez 91.60 ± 24.03 , pekmez + elma nektarı 65.73 ± 19.07 , pekmez + çin kavağı poleninde ise 56.60 ± 13.38 adet yumurta parazitledikleri görölmüştür. Ayrıca aralarındaki farkın önemli olduğu görölmektedir ($P < 0.05$) En az parazitlenen yumurta sayısı ise 12.80 ± 5.01 adet parazitlenen yumurta ile pekmez + reçine besin kombinasyonunda olmuştur.

Arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısına bakıldığında ise en fazla parazitlenen yumurta sayısı sırasıyla; arı sütü + akasya poleni 20.0 ± 8.16 , arı sütü + çin kavağı poleni 13.13 ± 6.94 , arı sütü + sarı zambak poleninde ise 11.13 ± 6.17 adet yumurta parazitledikleri görölmüştür. Buna göre arı sütü + çin kavağı poleni ve arı sütü + sarı zambak poleni sonuçları arasındaki farkın önemsiz olduğu ($P > 0.05$); en yüksek değer olan arı sütü + akasya poleni arasındaki ise önemli görölmektedir ($P < 0.05$). En az ise 3.33 ± 1.34 adet ile arı sütü + kırmızı lale poleni besin kombinasyonunda olmuştur.

Sağlam ve ark. (2011), *brassicae' nin E. kuehniella* yumurtaları üzerinde, besinsiz, ayçiçeği poleni, mısır poleni, bal, ayçiçeği poleni + bal, mısır poleni + bal olmak üzere 6 farklı besin alternatifi ile beslenmesi sonucunda, toplam parazitlenen yumurta sayısı 92.5 adet ile balda en yüksek, 6.76 adet ile ayçiçeği poleninde en düşük olarak belirlenmiştir.

Tunçbilek ve ark. (2012), *euproctidis* parazitleme kapasitesi üzerine, çiçek nektarları (karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt, erik) ve yapay besinlerin (bal, pekmez, melas, üzüm, glikoz, sükroz şurubu ve yumurta (sarısı) etkilerini araştırmışlardır. Sükroz

şurubu (30,9 yumurta), bal (28,0 yumurta) ve köpek papatyası (27,6 yumurta) ile beslenen *T. euproctidis* dişilerinin parazitlenme gücü diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük parazitlemenin üzüm melası (22,6 yumurta) ve erik çiçekleriyle (15,5 yumurta) beslenen bireylerde olduğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen bulgularla parazitoitin parazitlenme performansının Karahindiba nektarı veya bal gibi karbonhidratlarla arttırabileceğini belirtmiştir.

Ayvaz (2001), yaptığı çalışmada % 95'lik bal ve % 5 yumurta sıvısı, % 50'lik bal ve % 100'lük bal kullanarak ve besinsiz bırakarak ömür uzunluğu üzerindeki etkilerini araştırmış; sonuç olarak parazitoitler, % 100'lük bal ile $15,2 \pm 2.52$ gün ve % 95 bal+ % 5 yumurta sıvısı karışımı ile $12,9 \pm 2.99$ gün yaşadığını kaydetmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucu elde ettiğimiz veriler daha önce yapılan çalışmalar ile paralellik göstermiştir.

4.1.4 Parazitlenen Yumurtaların Açılma oranı

Araştırma sonuçlarının ve istatistikî analizleri sonucu parazitlenen yumurtaların açılma oranı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır. ($P < 0.05$)

Çizelge 4.1 göre üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtaların açılma oranına bakıldığında sırasıyla; $\% 98.98 \pm 2.35$, $\% 97.93 \pm 2.76$ ve $\% 97.20 \pm 5.63$ oranında yumurtalardan açılma olmuştur. Sonuçlara incelediğinde üç ana besinle beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranları arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P > 0.05$).

Bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoitlerin yumurtaların açılma oranında en yüksek sonuçlar sırasıyla; bal + akasya poleni $\% 99.33 \pm 1.04$, bal + çin kavağı poleni $\% 99.26 \pm 1.16$, bal + kırmızı lale poleninde ise $\% 99.06 \pm 1.43$ olmuş ve aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P > 0.05$)

Çizelge 4.1' e bakıldığında pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranına bakıldığında en yüksek sonuç $\% 99.53 \pm 1.24$ oran ile pekmez + elma nektarı ile beslenen dişi parazitoitlerde olmuştur. En

düşük sonuç ise % 94.74 ± 5.92 oran pekmez \pm reçine ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. En yüksek yüzde oran ile en düşük yüzde oran arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P < 0.05$).

Arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoidlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranına bakıldığında en yüksek sonuç; % $100,0 \pm 0.00$ arı sütü + kırmızı lale poleni ve arı sütü + *E. kuehniella* larvası ile beslenen bireylerin parazitledikleri yumurtalarından elde edilmiştir. En düşük sonuç ise % 96.46 ± 4.59 oranları ile arı sütü + *E. kuehniella* yumurtası ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtadan elde edilmiştir. En yüksek yüzde oran ile en düşük yüzde oranın aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P < 0.05$).

Sonuçlara genel olarak bakıldığında en yüksek sonuçlar arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerde görülmektedir. Ancak diğer iki ana besin ve kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranlarının arasındaki farkın çok önemli olmadığı görülmektedir.

4.1.5 Parazitlenen Yumurtaların Açılma Süresi

Farklı besinlerle beslenen dişilerin bıraktığı yumurtaların açılma süreleri besin çeşidine değişmiş, bu da besinin kalitesi ve içeriğinin açılma süresine etkisi olduğunun göstergesi niteliğindedir.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların açılma süreleri değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksyonunun göre önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 4.1 bakıldığında üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri incelendiğinde sırasıyla sonuçlar; 7.73 ± 1.03 gün, 8.06 ± 1.09 gün ve 8.60 ± 0.82 gün açılma süreleri görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde üç ana besinle beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P > 0.05$).

Çizelge 4.1' e bakıldığında bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en yüksek ve en düşük sonuçlar sırasıyla; 8.53 ± 0.63 gün ile bal + *E. kuehniella* yumurtasıyla beslenen dişi bireylerde olmuş, en düşük sonuç ise 7.93 ± 0.96 gün ile bal + elma nektarıyla beslenen dişi bireylerde olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$)

Pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en uzun olarak 8.40 ± 0.91 gün süre ile pekmez + sarızambak poleniyle beslenen dişi bireylerde en kısa olarak ise 7.93 ± 1.16 gün ile pekmez + *E.kuehniella* larvasıyla beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtalarda olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$)

Çizelge 4.1' e bakıldığında arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en yüksek 9.00 ± 0.53 gün ile arı sütü + *E. kuehniella* yumurtasıyla beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalarda olmuş. En düşük kararma süresi ise 8.13 ± 0.83 gün ile arı sütü + reçineyle beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalarda olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Sonuçlara genel olarak bakıldığında besin ve besin kombinasyonlarının parazitlenen yumurtaların açılma süresindeki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

4.1.6 Parazitlenen Yumurtalardan Çıkan Dişi Oranları

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen parazitlenen yumurtalardan çıkan dişi oranı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 4.1'e bakıldığında üç ana besinle beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranları; bal için $\% 85.00 \pm 3.81$, pekmez için $\% 85.13 \pm$

2.87, arı sütü için ise % 89.53 ± 10.84 olmuştur. En yüksek değere sahip olan arı sütünün diğer iki ana besin ile arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ancak bal ve pekmez ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranı arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.1'e göre bal be bal konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi oranına bakıldığında en yüksek sonuç % 85.46 ± 3.56 dişi oranı ile bal + akasya poleninde görülüp en düşük sonuç ise % 79.13 ± 5.48 dişi oranı ile bal + sarızambak poleni ile beslenen dişi bireylerde görülmüş aralarındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Pekmez ve pekmez konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi bireylerin oranına bakılınca; en yüksek sonuç ise % 85.13 ± 2.87 oranı ile pekmezde olup, en düşük oran % 69.20 ± 3.66 ile pekmez + sarızambak poleni ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalarda olmuştur. Yüzde oranlara bakıldığında aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Çizelge 4.1'e bakıldığında arı sütü ve arı sütü konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi bireylerin oranına bakılınca en yüksek sonuçlar sırasıyla; arı sütü + kırmızı lale poleni % 97.73 ± 6.08 , arı sütü + *E. kuehniella* larvası % 97.60 ± 4.87 , arı sütü + elma nektarında ise % 97.20 ± 4.87 olmuştur. En düşük parazitlenen yumurtalardan çıkan dişi birey oranı ise e % 80.40 ± 7.56 oran ile arı sütü + çin kavağı poleni ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde arı sütü + kırmızı lale poleni, arı sütü + *E. kuehniella* larvası ve arı sütü + elma nektarı ile beslenen dişi bireylerin oranının aralarındaki farkın önemsiz olduğu, ancak arı sütü + çin kavağı poleni ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi birey oranı ise diğer besinlerle beslenen dişi bireylerin oranı arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Sonuç olarak, üç ana besinle beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan dişi birey oranı en yüksek arı sütü ile beslenen dişi bireylerde olmuş, en düşük oran ise bal ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. Ana besin ve ara besin kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranı en yüksek olan ise arı sütü kombinasyonlarında olmuştur. En düşük oran ise pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerde görülmüştür.

4.2 Farklı Besinlerin *Trichogramma evanescens* Westwood'un Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre dişi parazitoidlerin ömürleri değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2'e göre, *T. evanescens* türü için üç ana besin olan bal, pekmez, arı sütü ile beslenen dişi bireylerin yaşam süreleri sırasıyla; 16 ± 5.37 , 11.9 ± 3.91 , 2.53 ± 1.18 gün olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.2 :Farklı besinlerin *Trichogramma evanescens* üzerindeki etkileri.

Besinler	Parazitlenen Toplam Yumurta sayısı (Adet)	Yumurta Kararma Süresi (Gün)	Yumurta Açılma Süresi (Gün)	Yumurta Açılma Oranı (%)	Dişi Oranı (%)	Ömür (Gün)
Bal	104.8 ± 17.55 (70 - 126) P	3.20 ± 0.77 (2 - 4) AB	7.8 ± 0.86 (6 - 9) AB	99.06 ± 1.43 (96 - 100) BC	86.86 ± 3.29 (77 - 91) DEFGH	16 ± 5.37 (8 - 26) M
Pekmez	90.60 ± 22.38 (53 - 126) ÖP	2.93 ± 0.96 (2 - 5) AB	7.8 ± 0.94 (6 - 9) AB	98.80 ± 2.07 (94 - 100) BC	86.80 ± 3.23 (82 - 92) DEFGH	11.9 ± 3.91 (7 - 19) JKL
Arı Sütü	16.13 ± 4.48 (9 - 24) EF	2.73 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.75 (7 - 9) B	97.00 ± 6.04 (79 - 100) ABC	79.33 ± 8.92 (62 - 94) ABCDE	2.53 ± 1.18 (1 - 5) EF
Bal+Akasya Polen	96.53 ± 25.60 (56 - 144) P	2.80 ± 0.77 (2 - 4) A	7.8 ± 0.74 (7 - 9) AB	98.93 ± 1.38 (96 - 100) BC	84.66 ± 3.49 (77 - 90) CDEF	15.73 ± 4.62 (8 - 23) M
Bal+Çin Kavağı Polen	70.53 ± 22.65 (36-122) KLM	2.86 ± 0.83 (2 - 4) A	7.8 ± 0.94 (6 - 9) AB	99.66 ± 0.81 (97 - 100) C	83.53 ± 3.96 (76 - 90) BCDE	12.66 ± 2.74 (8 - 18) L
Bal+Elma Nektarı	76.53 ± 22.95 (27 - 102) MÖ	2.60 ± 0.63 (2 - 4) A	7.8 ± 0.74 (7 - 9) AB	99.33 ± 1.17 (96 - 100) C	81.53 ± 4.67 (70 - 87) BCDE	12.26 ± 4.46 (4 - 20) KL
Bal+Sarı Zambak Polen	57.06 ± 18.97 (31 - 95) JK	2.73 ± 0.70 (2 - 4) A	8.0 ± 0.88 (7 - 9) AB	98.53 ± 2.26 (92 - 100) BC	81.26 ± 4.63 (73 - 91) BCDE	10.86 ± 2.13 (7 - 14) JKL
Bal+Kırmızı Lale Polen	51.8 ± 13.82 (29 - 74) IJ	2.93 ± 0.96 (2 - 5) AB	7.8 ± 0.99 (6 - 9) AB	97.40 ± 3.39 (88 - 100) ABC	84.86 ± 4.80 (76 - 94) CDEFG	9.53 ± 2.13 (6 - 13) IJ
Bal+ <i>Ephestia küehniella</i> Larvası	62.53 ± 20.17 (31 - 97) JKL	2.93 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.1 ± 0.74 (7 - 9) AB	98.53 ± 1.59 (95 - 100) ABC	87.33 ± 2.91 (84 - 94) DEFGH	7.93 ± 2.71 (4 - 12) HI
Bal+ <i>Ephestia küehniella</i> Yumurtası	79.93 ± 20.54 (32 - 110) Ö	2.93 ± 0.96 (2 - 5) AB	7.8 ± 0.94 (6 - 9) AB	98.60 ± 1.95 (93 - 100) ABC	87.60 ± 4.11 (75 - 91) EFGH	11.93 ± 3.78 (5 - 18) JKL
Bal+Reçine	56.6 ± 13.38 (38 - 89) JK	3.00 ± 0.75 (2 - 4) AB	7.7 ± 0.96 (6 - 9) A	98.66 ± 1.58 (96 - 100) ABC	82.20 ± 5.58 (71 - 90) BCDE	9.93 ± 2.18 (6 - 13) JK
Pekmez+Sarı Zambak Polen	27.13 ± 11.61 (12 - 51) GH	2.73 ± 0.70 (2 - 4) A	8.0 ± 0.88 (7 - 9) AB	98.33 ± 3.10 (90 - 100) BC	78.13 ± 5.23 (67 - 86) ABC	5.66 ± 1.44 (4 - 9) FG
Pekmez+Kırmızı Lale Polen	24.60 ± 6.50 (15 - 36) GH	2.93 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.1 ± 0.91 (6 - 9) AB	98.80 ± 2.59 (92 - 100) BC	72.20 ± 5.55 (60 - 82) A	5.46 ± 0.91 (4 - 7) FG
Pekmez+Elma Nektarı	57.8 ± 15.4 (29 - 76) JK	3.13 ± 0.83 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.79 (7 - 9) AB	98.40 ± 2.44 (94 - 100) BC	80.86 ± 4.62 (71 - 89) BCDE	10.46 ± 2.50 (6 - 14) JKL
Pekmez+Çin Kavağı Polen	31.33 ± 8.85 (17 - 47) H	2.93 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.79 (7 - 9) AB	98.80 ± 2.59 (92 - 100) BC	76.20 ± 3.07 (71 - 81) AB	7.00 ± 1.96 (3 - 10) GH
Pekmez+Akasya Polen	44.20 ± 24.74 (11 - 91) I	2.73 ± 0.88 (2 - 5) A	7.8 ± 0.91 (6 - 9) AB	98.53 ± 1.84 (95 - 100) ABC	79.00 ± 9.45 (55 - 90) ABCD	6.53 ± 2.97 (3 - 13) GH
Pekmez+ <i>Ephestia küehniella</i> Larvası	22.20 ± 10.40 (8 - 41) FG	3.60 ± 0.50 (3 - 4) B	7.9 ± 0.96 (6 - 9) AB	97.40 ± 3.66 (88 - 100) ABC	81.46 ± 8.08 (73-100) BCDE	3.80 ± 1.52 (2 - 6) DE
Pekmez+ <i>Ephestia küehniella</i> Yumurtası	32.86 ± 17.87 (8 - 64) H	2.93 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.1 ± 0.91 (6 - 9) AB	99.13 ± 1.95 (94 - 100) C	81.20 ± 10.76 (55 - 100) BCDE	5.93 ± 2.86 (2 - 11) FG
Pekmez+Reçine	14.46 ± 6.28 (6 - 26) CDEF	3.13 ± 0.83 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.7 (7 - 9) AB	95.80 ± 4.32 (89 - 100) AB	84.06 ± 9.14 (75-100) DEFGH	3.66 ± 1.29 (2 - 16) DE
Arı Sütü+Çin Kavağı Polen	11.33 ± 7.92 (5 - 36) BCDE	3.13 ± 0.83 (2 - 5) AB	8.3 ± 0.81 (7 - 9) AB	97.13 ± 4.37 (89 - 100) ABC	87.66 ± 8.95 (75-100) FGHI	3.26 ± 0.88 (2 - 5) CDE
Arı Sütü+Kırmızı Lale Polen	7.93 ± 3.28 (3 - 14) B	3.00 ± 0.65 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.84 (7 - 9) AB	98.80 ± 3.19 (90 - 100) C	90.86 ± 8.43 (78 - 100) IJK	2.60 ± 0.73 (1 - 4) ABCD
Arı Sütü+Akasya Polen	16.33 ± 4.77 (9 - 28) A	3.00 ± 0.75 (2 - 4) AB	8.1 ± 0.83 (7 - 9) AB	97.46 ± 5.19 (82 - 100) ABC	90.26 ± 4.75 (79 - 100) GHI	3.13 ± 0.83 (2 - 5) BCDE
Arı Sütü+Reçine	19.33 ± 7.80 (7 - 37) FG	3.06 ± 0.70 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.88 (7 - 9) AB	94.66 ± 6.44 (77.00 - 100) A	90.86 ± 4.59 (80-100) GHI	3.73 ± 0.96 (3 - 6) DE
Arı Sütü+Elma Nektarı	16.00 ± 8.11 (6 - 37) DEF	3.26 ± 0.70 (2 - 4) AB	8.3 ± 0.72 (7 - 9) AB	98.60 ± 2.69 (91 - 100) BC	93.86 ± 4.42 (86-100) IJK	3.66 ± 1.04 (2 - 5) DE
Arı Sütü+ <i>Ephestia küehniella</i> Larvası	8.93 ± 3.71 (5 - 18) BC	3.20 ± 0.77 (2 - 4) AB	8.2 ± 0.77 (7 - 9) AB	98.60 ± 2.92 (92 - 100) BC	94.00 ± 7.28 (80 - 100) K	2.06 ± 0.79 (1 - 3) A
Arı Sütü+ <i>Ephestia küehniella</i> Yumurtası	10.46 ± 5.39 (5 - 22) BCD	3.20 ± 0.77 (2 - 4) AB	8.0 ± 0.84 (7 - 9) AB	97.86 ± 3.31 (90 - 100) ABC	90.26 ± 7.26 (78 - 100) HIJ	2.26 ± 0.88 (1 - 4) ABC
Arı Sütü+Sarı Zambak Polen	9.73 ± 4.97 (3 - 19) BCD	3.26 ± 0.79 (2 - 4) AB	8.2 ± 0.84 (7 - 9) AB	96.40 ± 4.89 (86 - 100) ABC	93.06 ± 8.81 (75 - 100) JK	2.20 ± 0.94 (1 - 4) AB

4.2.1 Dişi ömür uzunluğu

Üç ana besinle beslenen dişi bireylerin ömürleri incelendiğinde bal ile beslenen bireylerin diğer iki ana besine göre çok daha uzun yaşadığı ve aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Pekmez ile beslenen bireylere bakıldığında bala yakın bir ömür uzunluğu olduğu ancak farkın önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca arı sütü ile beslenen bireylerin ise çok az yaşadığı ve diğer iki besinle aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2'ye göre bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoidlerin ömrüne bakıldığında en yüksek sonuç sırasıyla; bal $16 \pm 5,37$, bal + akasya poleni 15.73 ± 4.62 , bal + çin kavağı poleninde ise 12.66 ± 2.74 gün olarak tespit edilmiştir. Dişi ömrü bal ile bal + akasya poleni arasındaki farkın önemsiz olduğu ancak bal + çin kavağı poleniyle aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. En düşük dişi ömrü ise 7.93 ± 2.71 gün ile bal + *E. kuehniella* larvası kombinasyonu olmuştur.

Pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoidlerin dişi ömrü sırasıyla; pekmez 11.9 ± 3.91 , pekmez + elma nektarı 10.46 ± 2.50 , pekmez + çin kavağı poleninde ise 7.00 ± 1.96 gün olarak belirlenmiş olup pekmez ve pekmez + elma nektarı aralarındaki farkın önemsiz olduğu ancak pekmez + çin kavağı poleninde ise diğer iki besinle aralarındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. En düşük dişi ömrü ise 3.66 ± 1.129 gün ile pekmez reçine kombinasyonu ile beslenen dişi bireylerde olmuştur.

Çizelge 4.2'ye göre arı sütü ve arı sütü ile beslenen dişi parazitoidlerin ömür uzunluklarına bakıldığında en uzun dişi ömrü sırasıyla; arı sütü + reçine 3.73 ± 0.96 , arı sütü + elma nektarı 3.66 ± 1.04 , arı sütü + çin kavağı poleninde ise 3.26 ± 0.88 gün olarak belirlenmiş ve aralarındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. En kısa dişi ömrü ise; 2.06 ± 0.79 gün ile arı sütü + *E. kuehniella* larvası ile beslenen dişi bireylerde olmuştur.

Genel olarak sonuçlara bakıldığında dişi ömrü uzunluğunda; çin kavağı poleni ve elma nektarının diğer ara besinlere göre daha etkin rol oynadığı görülmüştür.

Sağlam ve ark. (2011), besinin *T. evanescens*'e etkilerini inceledikleri bir çalışmada; en uzun ömür uzunluğu mısır poleni + bal ile beslenen dişi bireylerde 16 gün olduğunu, en

kısa ömür uzunluğunu ise ayçiçeği poleni ile beslenen bireylerde 1.52 gün olarak bildirmişlerdir.

Ayvaz (2001), yaptığı çalışmada balın farklı sunumlarının parazitoitin ömür uzunluğu ve parazitlenme kapasitesi üzerine etkisini araştırmış ve toplam parazitlenme kapasitesi bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmediğini belirtmiştir.

Tunçbilek ve ark. (2012), yaptıkları çalışmalarda besinlerin *T. euproctidis*'in ömür uzunluğu, kapasitesi ve ergin çıkışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Besin olarak karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt ve erik, bal, pekmez, melas, üzüm, glikoz, sükroz şurubu ve yumurta sarısı kullanılmıştır. Bal (10,5 gün) ve karahindiba (8,7 gün) ile beslenen *T. euproctidis* dişilerinin diğer besinlerle beslenenlere göre daha uzun süre yaşadıkları belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda ise en uzun ömür uzunluğu bal ile beslenen dişi bireylerde en kısa ömür uzunluğunu ise arı sütü+ *E. kuehniella* larvası ile beslenen bireylerde bulunmuş olup benzer besinlerle yapılan çalışma sonuçları ile paralellik göstermiştir.

4.2.2 Parazitlenen yumurtaların kararına süresi

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların kararına sürelerine bakıldığında; konukçu ve besin interaksiyonunun önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.2'ye göre besin denemeleri bakıldığında kararına süreleri arasında besine göre önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Örnek olarak bal, pekmez, arı sütü sonuçları sırasıyla; 3.20 ± 0.77 , 2.93 ± 0.96 , 2.73 ± 0.79 gün olarak bulunmuş, ayrıca aralarındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$).

4.2.3 Parazitlenen toplam yumurta sayıları

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen toplam yumurta sayısı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun $p < 0, 05'$ e göre önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2'e bakıldığında üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı sırasıyla: 104.8 ± 17.55 , 90.60 ± 22.38 , 16.13 ± 4.48 adet yumurta olmuştur. Sonuçlara bakıldığında bal ve pekmez ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı arasındaki farkın önemsiz olduğu ancak; arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı diğer besinlerle beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısı arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir.

Bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısına bakıldığında en fazla parazitlenen yumurta sayıları sırasıyla; bal 104.8 ± 17.55 , bal + akasya poleni 96.53 ± 25.60 ve bal + *E. kuehniella* yumurtasında ise 79.93 ± 20.54 adet yumurta olarak belirlenmiştir. Bal ve bal + akasya poleni aralarındaki farkın önemsiz bulunmuş ancak *E. kuehniella* yumurtası ile farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir. En az parazitlenme ise bal + kırmızı lale poleni ile beslenen bireyler 51.8 ± 13.82 adet yumurta olmuştur.

Çizelge 4.2'ye göre pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısına bakıldığında, en fazla parazitlenen yumurta sayıları sırasıyla;pekmez 90.60 ± 22.38 , pekmez + elma nektarı 57.8 ± 15.4 , pekmez + akasya poleninde ise 44.20 ± 24.74 adet yumurta parazitledikleri görülmüş ve aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. En az ise 14.46 ± 6.28 adet yumurta ile pekmez + reçine besin kombinasyonunda olmuştur.

Arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurta sayısına bakıldığında ise en fazla parazitlenen yumurta sayısı sırasıyla; arı sütü + reçine 19.33 ± 7.80 , arı sütü + akasya poleni 16.33 ± 4.77 , arı sütünde ise 16.13 ± 4.48 adet yumurta parazitledikleri belirlenmiş ve aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. En az ise 7.93 ± 3.28 adet ile arı sütü + kırmızı lale poleni besin kombinasyonunda olmuştur.

Sağlam ve ark.(2011), yaptıkları çalışmalarda *T. evanescens*, *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde, besinsiz, ayçiçeği poleni, mısır poleni, bal, ayçiçeği poleni + bal, mısır poleni + bal olmak üzere 6 farklı besin alternatifi ile beslenmiş, çalışma sonucunda ise *T. evanescens* için, toplam parazitlenen yumurta sayısı 92.5 adet ile balda en yüksek, 6.76 adet ile ayçiçeği poleninde en düşük olarak belirlenmiştir.

Tunçbilek ve ark. (2012), yaptıkları çalışmalarda bitki nektarı ve yapay besinlerin *euproctidis*'in parazitlenme kapasitesi çiçek nektarları (karahindiba, köpek papatyası, ballıbaba, söğüt, erik) ve yapay besinlerin (bal, pekmez, melas, üzüm, glikoz, sükröz şurubu ve yumurta (sarısı) etkileri araştırmış. Sükröz şurubu (30,9 yumurta), bal (28,0 yumurta) ve köpek papatyası (27,6 yumurta) ile beslenen *T. euproctidis* dişilerinin parazitlenme gücü diğer besinlere göre daha yüksek bulmuş. En düşük parazitlenme üzüm melası (22,6 yumurta) ve erik çiçekleriyle (15,5 yumurta) beslenen bireylerde olduğunu bildirmiş. Çalışmada elde edilen bulgularla parazitoitin parazitlenme performansının Karahindiba nektarı veya bal gibi karbonhidratlarla arttırabileceğini belirtmiş.

4.2.4 Parazitlenen yumurtaların açılma oranı

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların açılma oranı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 4.2'e bakıldığında üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtaların açılma oranına bakıldığında sırasıyla; 99.06 ± 1.43 , 98.80 ± 2.07 ve 97.0 ± 6.04 oranında yumurtalardan açılma olmuştur. Sonuçlara incelendiğinde üç ana besinle beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranları arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$).

Çizelge 4.2'e göre bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoitlerin parazitlediği yumurtaların açılma oranında en yüksek 99.66 ± 0.81 oran ile bal + çin kavağı poleninde olmuştur. En düşük ise 97.40 ± 3.39 oran ile bal + kırmızı lale poleninde olmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde bal ve bal kombinasyonları ile beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranı değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$).

Pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoitlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranlarına bakıldığında; 99.13 ± 1.95 oran ile en yüksek sonuç pekmez + *E. kuehniella* yumurtası ile beslenen dişi parazitoitlerde olmuştur. En düşük ise 95.80 ± 4.32 oran ile pekmez + reçineyle beslenen dişi bireylerde olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek sonuçla en düşük sonuç arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi parazitoidlerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranına bakıldığında en yüksek % 98.80 ± 3.19 oranla arı sütü + kırmızı lale poleniyle beslenen dişi bireylerde olmuştur. En düşük ise % 94.66 ± 6.44 oranla arı sütü + reçine besin kombinasyonunda olmuştur. Sonuçlara incelendiğinde arı sütü + kırmızı lale poleni ve arı sütü reçineyle beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtaların açılma oranlarına bakıldığında aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P < 0.05$).

Sonuçlara genel olarak bakıldığında en yüksek sonuçlar bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerde görülmektedir. Ancak diğer üç ana besin ve kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma oranlarının arasındaki farkın çok önemli olmadığı görülmektedir.

4.2.5 Parazitlenen yumurtaların açılma süresi

Parazitlenen yumurtalarda yumurtaların açılma süreleri değişmiş, böylece besinin kalitesi ve içeriğinin açılma süresine etkisi olduğunu göstermiştir.

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen yumurtaların açılma süreleri değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 4.2' ye göre, üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri sırasıyla; 7.8 ± 0.86 gün, 7.8 ± 0.94 gün ve 8.0 ± 0.75 gün bulunmuştur.

Bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en uzun; 8.1 ± 0.74 gün ile bal + *E. kuehniella* larvasında ve en kısa 7.7 ± 0.96 gün ile bal + reçine besin kombinasyonunda olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde bal ve bal kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P > 0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2' ye göre pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en uzun; 8.1 ± 0.91 gün ile pekmez + *E.*

kuehniella yumurtası ve pekmez + kırmızı lale poleninde olmuştur. En kısa 7.8 ± 0.91 gün ile pekmez + akasya poleni besin kombinasyonunda olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde pekmez ve pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$) (Çizelge 4.2).

Arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma süreleri en uzun; 8.3 ± 0.81 gün ile arı sütü + çin kavağı poleni ve arı sütü + elma nektarı besin kombinasyonlarında olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde arı sütü ve arı sütü kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtaların açılma sürelerinin aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$) (Çizelge 4.2).

4.2.6 Parazitlenen yumurtalardan çıkan dişi oranları

Araştırma sonuçlarına ve istatistikî analizlere göre parazitlenen parazitlenen yumurtalardan çıkan dişi oranı değerlendirildiğinde; konukçu ve besin interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2' ye bakıldığında üç ana besin olan bal, pekmez ve arı sütü ile beslenen parazitoitlerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranları sırasıyla; $\% 86.86 \pm 3.29$, $\% 86.80 \pm 3.23$ ve $\% 79.33 \pm 8.92$ dişi oranı olmuştur. Üç ana besin ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranı arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.2).

Bal be bal konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi oranına bakıldığında; en yüksek oran $\% 87.60 \pm 4.11$ ile bal + *E. kuehniella* yumurtasında olmuştur. En düşük oran ise $\% 81.26 \pm 4.63$ ile bal + sarızambak poleni ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. Oranlar incelendiğinde bal + *E. kuehniella* yumurtası ve bal + sarızambak poleni ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi bireylerin oranı arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2' ye bakıldığında pekmez ve pekmez konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi bireylerin oranına bakıldığında en yüksek oran $\% 86.80 \pm 3.23$ ile pekmezde; en düşük oran ise $\% 72.20 \pm 5.55$ ile pekmez + kırmızı lale

poleninde olmuştur. Oranlar incelendiğinde en yüksek sonuç ve en düşük oran arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Arı sütü ve arı sütü konsantrasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitlediği yumurtalardan çıkan dişi bireylerin oranına bakıldığında; en yüksek oran % 94 ± 7.28 ile arı sütü + *E. kuehniella* larvasında en düşük oran ise % 94.66 ± 6.44 ile arı sütü + reçineyle beslenen dişi bireylerde olmuştur. Oranlar incelendiğinde en yüksek sonuç ve en düşük oran arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$) (Çizelge 4.2).

Sonuç olarak denemelerde kullanılan besinlerle beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan en yüksek dişi birey oranı üç ana besin içinde bal ile beslenen dişi bireylerde olmuş, en düşük oran ise arı sütü ile beslenen dişi bireylerde olmuştur. Ana besin ve ara besin kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerin parazitledikleri yumurtalardan çıkan bireylerin dişi oranı en yüksek olan ise arı sütü kombinasyonlarında olmuştur. En düşük oran ise pekmez kombinasyonları ile beslenen dişi bireylerde görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİ

Yumurta parazitoiti olan *T.brassicae* ve *T.evanescens* yumurta parazitoitinin un güvesi yumurtaları üzerinde kurulan ve biyolojik performanslarının artırılması amacıyla yapılan bu çalışmada farklı besinlerin bazı biyolojik özelliklerine etkileri değerlendirilmiştir.

Besin kombinasyonları denemeleri sonucunda, farklı besinlerin dişi bireylerin ömür uzunluğuna etkisine bakıldığında; *T.brassicae* ve *T.evanescens* parazitoitleri için bal + akasya poleni ve bal + elma nektarı ile beslenen dişilerin ömür uzunluğuna direkt olarak etki etmiş olup laboratuvar çalışmalarında bal ile beraber kullanılabilceği düşünülmektedir.

Parazitlenen yumurta sayısına bakıldığında; *T.brassicae* parazitoiti için bal + akasya poleni ve bal + çin kavağı poleni ile beslenen dişi bireylerde, diğer besinlerle beslenen dişi bireylere göre daha çok yumurta parazitlenmişlerdir. Ancak *T.evanescens* türü ise bal + akasya poleniyle beslenen dişi bireyler diğer besinlerle beslenen dişi bireylere göre daha çok yumurta parazitlenmişlerdir.

Parazitlenen yumurtalardan çıkan dişi oranında ise her iki türde de arı sütü + kırmızı lale poleniyle beslenen dişi bireylerde dişi oran, diğer besinlere göre daha yüksek olmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucunda *T.brassicae* ve *T.evanescens*'in kitle üretiminde ana besin olarak bal kullanımının çok uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca akasya ağacı, çin kavağı ve kırmızı lale polenleri ile birlikte arı sütü ilavesinin kitle üretiminin başarısını arttıracığı sonucuna varılmıştır. Bitkisel üretimde bahçe kenarlarına akasya ağacı, çin kavağı dikiminin parazitoitlerin korunması ve teşviki açısından önerilmesi kanısına varılmıştır.

6.KAYNAKLAR

- Abbas, M. S. T. (1989). Studies on *Trichogramma busei* as a Biocontrol Agent Against *Pieris Rapae* in Egypt, *Entomophaga*, 34 (4), 417-451.
- Andow D. A., Rısch S. J. (1987). Parasitism in diversified agroecosystems: Phenology of *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Entomophaga*, 32: 255-260.
- Aydın, N., Kılınçer, N. Gürkan M. O. (1990). *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ile *T.tembryophagum* (Hartig)'in Bazı Biyolojik Özelliklerine Besinin Etkisinin Karşılaştırılması. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi. S: 53-60.
- Ayvaz, A. (2001). Un Güvesi *E. kuehniella* Zeller., (Lepidoptera: Pralidae) ve yumurta paraziti *T. evanescens* Westwood., (Hymenoptera: *Trichogrammatidae*)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Gamma Radyasyonunun Etkileri, Gazi Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Baggen, L. R., Gurr, G. M. (1998). The Influence of Food on Copidosomakoehleri (Hymenoptera: Encyrtidae), and the Use of Flowering Plants as a Habitat Management Tool to Enhance Biological Control of Potato Moth, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), *Biological Control* 11, 9-17.
- Bao JZ, Chen X. H (1989). Research and Application of *Trichogramma* in China. Academic Book and Periodicals Pres. Beijing, 200 p.
- Begum, M., Gurr, G.M., Wratten, S. D., Nicol, HI. (2004). Flower color and tritropic-level biocontrol interactions, *Bio. Control*, 30, 584-590.
- Bulut H., (1985). Meyve Zararlısı Önemli Lepidopter'lerin Yumurta Parazitlerinden *Trichogramma* Türlerinin (Hymenoptera: *Trichogrammatidae*) Saptanması ve Bunların Elma iç kurdu (*Cydia pomonella* L.) (Lep: *Tortricidae*)'na Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), 223 s. Ankara.
- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1987. Yumurta parazitoidi *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: *Trichogrammatidae*)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: *Pyralidae*) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazitoid ilişkileri. Türkiye I. Entomol. Kong. Bild., s. 13-16. İzmir.
- Bulut H., (1990). Yumurta Parazitoidi *Trichogramma* türleri için uygun konukçu yumurtası yaşının belirlenmesi ve erginlerin bazı davranışları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Ankara, 37 – 51. Türkiye.
- Bulut, H., 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.
- Çınar N. (2009). Çeşitli Besin Kaynaklarının *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: *Trichogrammatidae*) ve *Bracon hebetor*'un (Hymenoptera: *Braconidae*) Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi.

- Dole J. (2006). Evaluation of Floral Habitat as a Food Source for Natural Enemies of Insect Pests in North Carolina, III. Effects of Food Type on Longevity and Fecundity of *Trichogramma exiguum* and Longevity of *Cotesia congregata*, North Carolina State University, College of Agriculture and Life Sciences, Department of Entomology, Master Thesis, 40-62.
- Gurr, G. M., Nicol, H. I. (2000). Effect of Food on Longevity of Adults of *Trichogramma carverae* Oatman and Pinto and *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Australian Journal of Entomology 39, 185-187, 2000.
- Gündüz, E. A., Gülel A., (2004) *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) Erginlerinde Konukçu Türünün ve Besin Tipinin Ömür Uzunluğuna Etkisi, Türkiye Entomoloji Dergisi. 28 (4), 275-282.
- Hassan S. A., Wührer B. G. (1997). Present status of research and commercial utilization of egg parasitoids of the genus *Trichogramma* in Germany. Gesunde Pflanzen 49, 68-75.
- Hegazi, E., et al. (2000), Studies on Three Species of *Trichogramma* Foraging Behaviour for Food or Hosts, Journal of Applied Entomology, 124 (3/4), 145-149.
- Hohmann C. L., Luck R. F., Oatman E. R., (1988). A comparison of longevity and fecundity of adult *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared from eggs of the cabbage looper and the angoumo is grain moth, with and without access to honey. Journal of Economic Entomology, 81: 1307-1312.
- Jajali S. K., Singh S. P. (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 parazitöitleri *Trichogramma brassicae* Bedzenko, *T. cacoeciae* Marchal ve *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera; Trichogrammatidae) arasındaki biyolojik ilişkiler, Yüksek Lisans Tezi.
- Kılınçer N. M., Gürkan O., Bulut H., (1990). *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) tarafından asalaklanmamış Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) yumurtalarının depolanması üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (26-29 Eylül 1990, Ankara), 18-23.
- Knutson A., (1998). The *Trichogramma* Manual Agricultural Communications, The Texas A & M University System, College Station, USA.
- Krishnamoorthy A, Mani M (1996). Biosuppression of *Helicoverpa armigera* (Hübner) on tomato using two egg parasitoids, *T. brasiliensis* (Ashm.) and *T. pretiosum* (Riley). J. Entomol Res. 20, 37-41.
- Lundgren, J. G., Heimpel, G. E., (2003). Quality Assessment of Three Species of Commercially Produced *Trichogramma* and the First Report of Thelytoky in Commercially Produced *Trichogramma*, Biological Control 26, 68-73.
- Melan K., Kedici R., Kılıç M., Kodan M., Kahveci Y., Halıcı S., Ünal G., (1999). Samsun ilinde mısır ekim alanlarında zarar yapan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) ile

biyolojik mücadelede yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* West.'in kullanılması üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. Adana. 31-44.

Özder (Aydın), N. & N. Kılınçer, 1996. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera: Noctuidae) ile *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera; Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (1);- 49.

Özder N., 2002. Parasitization performance of *Trichogramma cacoeciae*, *T. evanescens* and *T. brassicae* (Hym: Trichogrammatidae) reared on the embryos of *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep., Pyralidae) killed by freezing. The Great Lakes Entomologist. Vol: 35 No: 2, 107-112.

Özder N., Sağlam Ö., (2002). Derin dondurucuda depolanmış *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep.; Pyralidae) yumurtalarından elde edilen *Trichogramma cacoeciae* March. (Hym.; Trichogrammatidae)' nin bazı biyolojik özellikleri. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl., Erzurum, 181 – 188. Türkiye

Özder N, Sağlam Ö (2004). Effect of short term storage on the quality of *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* and *T. evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). The Great Lakes Entomologist. Vol:37No:3&4.

Pitcher S. A, Hoffmann M.P., Gardner J, Wright M.G., Kuhar T.P. (2002). Coldstorage of *Trichogramma ostriniae* reared on *Sitotroga cerealella* eggs. Bio Control 47, 525-535.

Rawat U .S., Pawar A.D. (1993). Biocontrol of tomato fruit borer, *Heliothis armigera* (Hübner) in Himachal Pradesh, India. Plant Prot. Bull. Faridabad 45, 34.

Reznik S. Y. A. (1997). Carbohydrate Suppresses Parasitization and Induces Egg Retention in *Trichogramma*, Biocontrol Science and Technology 7, 271-274,1997.

Saavedra J. L. D., Torres J. B., Ruiz M. G., (1997). Dispersal and parasitism of *Heliothis virescens* eggs by *Trichogramma pretiosum* (Riley) in cotton.- International Journal of Pest Management, 43: 169-171.

Sağlam Ö., Özder N., Korkmaz B., Demir G., Demirtaş Ş. N., (2011). Yumurta Parazitoidleri *Trichogramma brassicae* Bezdenko ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Türlerine Bitki Poleninin Etkileri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. Kahramanmaraş, 2011.

Sato K, Mochida O, Kikuchi A (1994). Control of the diamond back moth (*Plutella xylostella*) (Lep:Yponomeutidae) by egg parasitoids (*Trichogramma*). 10. Relationships among the density of *Trichogramma chilonis* (Hym:Trichogrammatidae) released, percentage of parasitism and mortality due to host feeding. Annu. Report Soc. Plant Protection North Japan 45, 168-170.

Sertkaya, E. & S., Kornosor, (2002). *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep:Noctuidae) Yumurtaları Üzerinde *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera; Trichogrammatidae)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. M.K.U. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1 – 2): 73– 80.

- Shearer P. W., Atanassov A., (2004). Impact of peach extra floral nectar on key biological characteristics of *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Economic Entomology, 97: 789-792.
- Somchoudhury A. K., Dutt N., (1988). Evaluation of some flowers as a nutritional source of *Trichogramma* spp. Indian Journal of Entomology, 50: 371-373.
- Stavraki, H., 1976 Effects of diet and temperature on development, fecundity and longevity of a *Trichogramma* sp., Parasite of Olive Mont (Praysolea), Z. ang. Ent., 81 , 381-386., 1976.
- Tezze, A. A., Botto, E. N., (2004). Effect of Cold Storage on the Quality of *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Biological Control, 30, 11-16.
- Tunçbilek A. Ş., Çınar N., Canpolat Ü. (2012). Bitki nektarı ve yapay besinlerin *Trichogramma euproctidis* Girault (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in ömür uzunluğu ve döl verimi üzerine etkisi. Türkiye Entomoloji Dergisi 36 (2): 183-191
- Uzun S., (1994). Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Un güvesi (*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.
- Zhang, G., Zimmermann, O., Hassan, SA, (2004). Pollen as Source of Food for Egg Parasitoids of the Genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Biocontrol Science and Technology, 14(2), 201-209.
- Wellington S., Wysoki M., (1989). Preliminary investigation of food source preferences of the parasitoid *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Anzeiger für Schadlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 62 (7): 133-135.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Sivas'ta doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini İzmir'de tamamladı. 2011 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünden 2013 yılında Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi bölümünden mezun oldu. 2011 yılı Eylül ayında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı.