

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Sevcan ÖZTEMİZ

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

**ÇUKUROVA'DA MISIRKURDU [(*Ostrinia nubilalis* HUBNER
(LEPIDOPTERA :PYRALIDAE)]'NUN *Trichogramma evanescens*
WESTWOOD (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) İLE
PARAZİTLENMESİNE BAZI FAKTÖRLERİN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

112466

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

112466

ADANA, 2001

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA'DA MISIRKURDU [(*Ostrinia nubilalis* HUBNER
(LEPIDOPTERA :PYRALIDAE)]'NUN *Trichogramma evanescens*
WESTWOOD (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) İLE
PARAZİTLENMESİNE BAZI FAKTÖRLERİN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Sevcan ÖZTEMİZ

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Bu tez 7/IV/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.


İmza

Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

DANIŞMAN


İmza

Prof. Dr. Nedim UYGUN

ÜYE

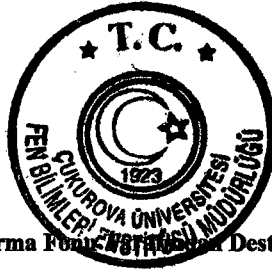

İmza

Prof. Dr. Avni UĞUR

ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Ana Bilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No: 641





Prof. Dr. Melih BORAL
Enstitü Müdürü

**Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: F.B.E. 99 D. 4**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA

**ÇUKUROVA'DA MISIRKURDU [(*Ostrinia nubilalis* HUBNER
(LEPIDOPTERA :PYRALIDAE)]'NUN *Trichogramma evanescens*
WESTWOOD (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) İLE
PARAZİTLENMESİNE BAZI FAKTÖRLERİN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Sevcan ÖZTEMİZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Yıl : 2001, Sayfa: 172

Juri : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Prof. Dr. Avni UĞUR

Bu çalışmada mısırın ana zararlılarından Mısırkurdu, *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'in yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in laboratuvar koşullarında beş farklı sıcaklık (15, 20, 25, 30 ve 35 °C) ve iki farklı orantılı nem (% 60±5 ve % 80±5)'de toplam gelişme süreleri, dişi ve erkek ömür uzunlukları, yumurtaların kararma süreleri, parazitledikleri yumurta sayıları, çıkış oranı, parazitlenen yumurtalardan çıkan birey sayıları, parazitli bir *O. nubilalis* yumurtasından çıkan birey sayısı ve eşey oranları belirlenmiş ve parazitoidin ayrı ayrı her sıcaklıktaki yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Ayrıca, yedi farklı mücadele ilaçlarının parazitoidin ölüm oranı, çıkış oranı ve parazitlenme oranına etkileri belirlenmiştir. Doğa koşullarında ise parazitoidin doğal parazitlenme oranı ile salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *T. evanescens* salındığında parazitoidin parazitlenme oranı, zararlı popülasyonuna ve mısır verimine etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen verilere göre, *T. evanescens*'in sıcaklık ve neme bağlı olarak ergin öncesi toplam gelişme süresi 5.49-37.67, yumurtaların kararma süresi 2.01-12.65, dişi ve erkek ömrünün 1.40-12.60 ve 2.85-10.80 gün, parazitlediği yumurta sayılarının 8.05-38.60 adet, çıkış oranının % 59.76-98.74, parazitlenmiş yumurtalardan çıkan birey sayıları 6.05-93.05 ve bir yumurtadan çıkan birey sayısı 1.10-2.13 adet olarak saptanmıştır. Sıcaklık ve nem denemelerinden elde edilen verilerden hazırlanan yaşam çizelgelerine göre parazitoidin gelişebilmesi için en uygun sıcaklığın 30 °C olduğu saptanmıştır.

Bazı tarım ilaçlarının parazitoidin pupa dönemine etkileri incelendiğinde, *Bacillus thuringiensis*, alpha-cypermethrin ve fenbutation oxide'in zehirli etkisinin olmadığı, cypermethrin'in az zehirli, cyfluthrin'in orta derecede zehirli, lambda+cyhalothrin ve azinphos-methyl'in zehirli olduğu; ergin dönemine ise *B. thuringiensis* ve fenbutation oxide'in zehirli etkisinin olmadığı, alpha-cypermethrin'in orta derecede zehirli, cyfluthrin, lambda+cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin'in zehirli olduğu saptanmıştır.

Doğa çalışmalarında ise, verim ile ilgili tüm parametreler dikkate alındığında, salma sulama uygulanan parsellerde *T. evanescens*'in parazitlenme oranının yağmurlama sulamaya göre daha yüksek (% 81.04-84.31) olduğu ve parazitoid salımında, salma sulamanın en uygun sulama sistemi olduğu saptanmıştır.

Çukurova'da, 1998-2000 yıllarında doğal parazitlenme oranı ise sırasıyla % 30.23, 46.79 ve 48.78 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Trichogramma evanescens*, *Ostrinia nubilalis*, sulama, abiyotik faktörler, pestisit

ABSTRACT

PhD THESIS

ÇUKUROVA'DA MISIRKURDU [(*Ostrinia nubilalis* HUBNER (LEPIDOPTERA :PYRALIDAE)]'NUN *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) İLE PARAZİTLENMESİNE BAZI FAKTÖRLERİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Sevcan ÖZTEMİZ

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Year : 2001, Pages: 172

Jury : Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Prof. Dr. Avni UĞUR

In this study, the total developmental time, blackening time of the eggs, female and male adult longevity, life time fecundity, emergence rate, the number of emerged adult per egg mass, the number of emerged adult per parasitized egg and sex ratio of the *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), the egg parasitoid of European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner, one of the most serious pest of corn, were studied at five temperatures (15, 20, 25, 30 and 35 °C) and two humidity regimes (60±5 % and 80±5 %) under laboratory conditions. Using to these data, the life tables of the parasitoid were prepared. In addition, the effects of seven different chemicals on parasitoid mortality, emergence and parasitism rate were investigated. In the field conditions, natural parasitism rate of the parasitoid and the effects of flooding and sprinkle irrigation systems on inundative releasing of the parasitoid were determined.

Depending on the temperature and humidity, the total developmental time, blackening time of the eggs, female and male adult longevity, life time fecundity, emergence rate, the number of emerged adult per egg mass and the number of emerged adult per parasitized egg changed between 5.49-37.67, 2.01-12.65, 1.40-12.60 and 2.85-10.80 days 8.05-38.60 eggs, 59.76-98.74 %, 6.05-93.05 and 1.10-2.13 adult, respectively. According to the life table data, the optimum temperature for the parasitoid was 30 °C.

It was found that the *Bacillus thuringiensis* and fenbutation oxide were harmless, cypermethrin was slightly harmful, cyfluthrin was moderately harmful, lambda+cyhalothrin, azinphos-methyl were harmful to pupae stage of parasitoid; *B. thuringiensis* and fenbutation oxide were harmless, alpha-cypermethrin was moderately harmful, cyfluthrin, lambda+cyhalothrin, azinphos-methyl and cypermethrin were harmful to adult of parasitoid among the chemicals tested.

In the field studies, the parasitism rate of *T. evanescens* was higher in flooding irrigation system (81.04-84.31 %) than sprinkle irrigation (66.37-69.22 %).

Natural parasitism by *T. evanescens* on the *O. nubilalis* eggs were 30.23, 46.79 and 48.78 % in the years of 1998-2000 in the Çukurova region.

Key Words: *Trichogramma evanescens*, *Ostrinia nubilalis*, irrigation, abiotic factors, pesticides

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesinde, her türlü yardımda bulunan ve tezimin biçimlenmesinde yol gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca, çalışmalarımın yürütülmesinde bana destek olan tüm Bitki Koruma Bölümü akademik ve idari personeline, Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü ile Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü teknik ve idari personeline, çalışmama maddi destek sağlayan Ç.Ü. Araştırma Fonu'na, arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı Sayın Bilal KAYA'ya, ayrıca bu süreci benimle paylaşan eşim Özgür ÖZTEMİZ ve kızım Müge'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
RESİMLER DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar....	4
2.2. Bazı Tarım İlaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	10
2.3. <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Salımı ve Doğal Parazitlenme Oranı ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	12
3. MATERYAL VE METOD.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Metod.....	19
3.2.1. Üretim Çalışmaları.....	19
3. 2.1. 1. Laboratuvar Konukçusu, <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın Üretimi.....	19
3. 2.1.2. <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in Üretimi.....	21
3.2.1.3. <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Üretimi.....	22
3.2. 2. Laboratuvar Çalışmaları.....	24
3.2.2.1. Beş Sıcaklık ve İki Farklı Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtaları Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	24

(1) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Ömür Uzunluğu.....	24
(2) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> İle Parazitlenmiş <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarının Kararma Süreleri.....	25
(3) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri.....	25
(4) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurta Sayıları.....	25
(5) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarından <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Çıkış Oranları.....	25
(6) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Meydana Getirdiği Birey Sayıları.....	26
(7) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> İle Parazitlenmiş Bir <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtasından Çıkış Yapan Birey Sayıları.....	26
(8) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Eşey Oranı.....	26
3.2.2.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yaşam Çizelgesinin Hazırlanması.....	27

3.2.2.3. Bazı Tarım İlaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'e Etkilerinin Belirlenmesi.....	28
3.2.3. Doğa Çalışmaları.....	30
3.2.3.1. Salma ve Yağmurlama Sulama Sistemlerinde <i>Trichogramma evanescens</i> Salındığında Parazitoidin Parazitleme Oranı, Zararlı Populasyonuna ve Mısır Verimine Etkilerinin Belirlenmesi.....	30
3.2.3.2. Çukurova'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitleme Oranı.....	32
3.2.4. İstatistiki Analizler	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Üretim Çalışmaları.....	35
4.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	35
4.2.1. Beş Sıcaklık ve İki Farklı Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtaları Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	35
4.2.1.1. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Ömür Uzunluğu.....	35
4.2.1.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> İle Parazitlenmiş <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarının Kararma Süreleri.....	41
4.2.1.3. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri.....	43
4.2.1.4. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurta Sayıları.....	49

4.2.1.5. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarından <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Çıkış Oranları.....	53
4.2.1.6. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında Meydana Getirdiği Birey Sayıları.....	57
4.2.1.7. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> İle Parazitlenmiş Bir <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtasından Çıkış Yapan Birey Sayıları.....	60
4.2.1.8. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> Yumurtalarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Eşey Oranı.....	64
4.2.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yaşam Çizelgelerinin Hazırlanması.....	69
4.2.3. Bazı Tarım İlaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'e Etkilerinin Belirlenmesi.....	76
4.3. Doğa Çalışmaları	82
4.3.1. Salma ve Yağmurlama Sulama Sistemlerinde <i>Trichogramma evanescens</i> Salındığında Parazitoidin Parazitlenme Oranı, Zararlı Populasyonuna ve Mısır Verimine Etkilerinin Belirlenmesi.....	82
4.3.2. Çukurova'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranı.....	104
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	117
KAYNAKLAR.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	152
EKLER.....	153

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No	Sayfa No
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan bazı tarım ilaçlarına ait bilgiler.....	28
Çizelge 3.2. Çukurova’da tarım ilaçlarının kullanım yoğunluğu esas alınarak oluşturulan alt bölgeler.....	32
Çizelge 4.1. <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtaları üzerinde üretilen <i>Trichogramma evanescens</i> ’in farklı sıcaklık ve nem koşullarında ömür uzunlukları.....	36
Çizelge 4.2. <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenen <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarının farklı sıcaklık ve nem koşullarında kararma süreleri.....	41
Çizelge 4.3 Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri.....	43
Çizelge 4.4. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ’in gelişme süresine bağlı olarak hesaplanan Termal Birim değerleri.....	48
Çizelge 4.5. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ’in parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta sayıları...	51
Çizelge 4.6. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarından <i>Trichogramma evanescens</i> ’in çıkış oranları.....	53
Çizelge 4.7. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ’in parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları.....	57
Çizelge 4.8. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenmiş bir <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtasından çıkış yapan birey sayıları.....	61

Çizelge 4.9. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in dişi ve erkek birey sayısı.....	64
Çizelge 4.9.1. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in dişi ve erkek birey sayısı.....	66
Çizelge 4.9.2. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in eşey oranı.....	67
Çizelge 4.10. <i>Trichogramma evanescens</i> 'in farklı sıcaklık ve nem koşullarında Net üreme gücü (R_0), Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve Ortalama döl süresi (T_0) değerleri.....	73
Çizelge 4.11. <i>Trichogramma evanescens</i> 'in pupa ve ergin dönemlerine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin çıkış ve ölüm oranı ile parazitleme oranına etkileri.....	76
Çizelge 4.12. Bazı tarım ilaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'in farklı biyolojik dönemlerine göre etki sınıfları.....	80
Çizelge 4.13. Çukurova'da 1999 yılında salma sulama uygulanan parsellerde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	85
Çizelge 4.14. Çukurova'da 1999 yılında yağmurlama sulama uygulanan parsellerde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	86
Çizelge 4.15. Çukurova'da 1999 yılında salma sulama uygulanan kontrol parsellerinde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	89
Çizelge 4.16. Çukurova'da 1999 yılında yağmurlama sulama uygulanan kontrol parsellerinde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	90

Çizelge 4.17.	Çukurova’da, 1999 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde <i>Trichogramma evanescens</i> salındığında parazitoidin parazitleme oranı, zararlı popülasyonuna ve mısır verimine etkileri.....	93
Çizelge 4.18.	Çukurova’da 1999 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde Mısır Koçankurdu (<i>Sesamia nonagrioides</i>)’nun bulaşıklık durumu.....	94
Çizelge 4.19.	Çukurova’da 2000 yılında salma sulama uygulanan parsellerde <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	96
Çizelge 4.20.	Çukurova’da 2000 yılında yağmurlama sulama uygulanan parsellerde <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	97
Çizelge 4.21.	Çukurova’da 2000 yılında salma sulama uygulanan kontrol parsellerinde <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	99
Çizelge 4.22.	Çukurova’da 2000 yılında yağmurlama sulama uygulanan kontrol parsellerinde <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	100
Çizelge 4.23.	Çukurova’da 2000 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde <i>Trichogramma evanescens</i> salındığında parazitoidin parazitleme oranı, zararlı popülasyonuna ve mısır verimine etkileri.....	103
Çizelge 4.24.	Çukurova’da 2000 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde Mısır Koçankurdu (<i>Sesamia nonagrioides</i>)’nun bulaşıklık durumu.....	104
Çizelge 4.25.	Çukurova’da, 1998 yılında 3 alt bölgede <i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarını parazitleme oranı.....	105

Çizelge 4.26. Çukurova’da, 1999 yılında 3 alt bölgede	
<i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i>	
yumurtalarını parazitleme oranı.....	109
Çizelge 4.27. Çukurova’da, 2000 yılında 3 alt bölgede	
<i>Trichogramma evanescens</i> ’in <i>Ostrinia nubilalis</i>	
yumurtalarını parazitleme oranı.....	112



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No

Sayfa No

Şekil 4.1.	<i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtaları üzerinde üretilen <i>Trichogramma evanescens</i> 'in farklı sıcaklık ve nem koşullarında ömür uzunlukları.....	36
Şekil 4.2.	<i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenen <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarının farklı sıcaklık ve nem koşullarında kararma süreleri.....	42
Şekil 4.3.	Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi.....	44
Şekil 4.4.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in gelişme sürelerinin sıcaklık ve nem ile ilişkisi	46
Şekil 4.5.	Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta sayıları.....	50
Şekil 4.6.	Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarından <i>Trichogramma evanescens</i> 'in çıkış oranları.....	54
Şekil 4.7.	Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> 'in parazitlediği <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları.....	58
Şekil 4.8.	Farklı sıcaklık ve nem koşullarında <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenmiş bir <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtasından çıkış yapan birey sayıları.....	61
Şekil 4.9.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in beş farklı sıcaklık ve % 60±5 nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarındaki canlı birey oranı (l_x) ve dişi başına meydana gelen dişi sayısı (m_x).....	70

Şekil 4.10.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in beş farklı sıcaklık ve % 80±5 nem koşullarında <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurtalarındaki canlı birey oranı (l_x) ve dişi başına meydana gelen dişi sayısı (m_x).....	72
Şekil 4.11.	Bazı tarım ilaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'in çıkış oranına etkileri.....	76
Şekil 4.12.	Bazı tarım ilaçlarının <i>Trichogramma evanescens</i> 'in ölüm oranına etkileri.....	78
Şekil 4.13.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in pupa ve ergin dönemlerine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin parazitleme oranına etkileri.....	79
Şekil 4.14.	Çukurova'da 1999-2000 yıllarında ışık tuzaklarında <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in ergin populasyon değişimi.....	84
Şekil 4.15.	Çukurova'da 1999 yılında <i>Ostrinia nubilalis</i> 'e karşı salımı yapılan <i>Trichogramma evanescens</i> 'in salma ve yağmurlama sulama uygulanan parseller ile kontrol parsellerindeki parazitleme durumu.....	91
Şekil 4.16.	Çukurova'da 2000 yılında <i>Ostrinia nubilalis</i> 'e karşı salımı yapılan <i>Trichogramma evanescens</i> 'in salma ve yağmurlama sulama uygulanan parseller ile kontrol parsellerindeki parazitleme durumu.....	102
Şekil 4.17.	Çukurova'da, 1998 yılında 3 alt bölgede <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenen <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta sayısı.....	106
Şekil 4.18.	Çukurova'da, 1999 yılında 3 alt bölgede <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenen <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta sayısı.....	110
Şekil 4.19.	Çukurova'da, 2000 yılında 3 alt bölgede <i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitlenen <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta sayısı.....	113

RESİMLER DİZİNİ

Resim No	Sayfa No
Resim 3.1.	Üretimde kullanılan besinlerin steril edildiği biyolojik inkübatör..... 20
Resim 3.2.	<i>Ephestia kuehniella</i> bulaştırma kafesi..... 20
Resim 3.3.	<i>Ephestia kuehniella</i> ergin elde etme kafesi 20
Resim 3.4.	<i>Ephestia kuehniella</i> yumurtlatma kafesi 20
Resim 3.5.	<i>Ostrinia nubilalis</i> 'in üretiminde kullanılan suni besin..... 21
Resim 3.6.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in yaşam döngüsü 23
Resim 3.7.	<i>Trichogramma evanescens</i> ile parazitli <i>Ostrinia nubilalis</i> yumurta paketi ve parazitoidin parazitleme davranışı..... 23
Resim 3.8.	<i>Ostrinia nubilalis</i> ergin populasyon takibinin yapıldığı ışık tuzağı..... 31
Resim 3.9.	<i>Trichogramma evanescens</i> 'in salımının yapıldığı salım çantası..... 31
Resim 4.1.	Salma sulama yapılan parselden bir görünüm..... 83
Resim 4.2.	Yağmurlama sulama yapılan parselden bir görünüm..... 83

1.GİRİŞ

Çukurova’da son yıllarda mısır ekim alanlarının artması ile mısır zararlıları önem kazanmıştır. Özellikle mısırın ana zararlılarından birisi olan Mısırkurdu *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) mısır bitkisinin sap, koçan ve püskülleri içerisinde beslendiğinden oldukça önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Çukurova Bölgesi’nde 2000 yılında mısır ekim alanlarında zararlılara karşı toplam 21.2 ton ilaç tüketimi, 330 milyar TL ilaç masrafı ve toplam üç ilaçlamanın maliyeti ise 855 milyar TL. olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi zararlılara karşı uygulanan en az üç ilaçlamanın (1 yer aleti + 2 uçak masrafı = 6.835.000 TL/da) ekonomik olmaması, istenilen başarının elde edilememesi, doğal düşmanlara, insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkilerinin bulunması nedeniyle kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek yeni tekniklerinin arayışına başlanmıştır. Bunların başında Biyolojik Mücadele gelmektedir.

Özellikle, mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı bir çok ülkede, söz konusu zararlıya karşı yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleri ile biyolojik mücadele uygulanmaktadır. Bu yumurta parazitoidlerinin, zararlıyı henüz bitkiye zarar vermeden yumurta döneminde öldürmeleri ve laboratuvar üretiminin kolay olması gibi üstünlükleri nedeniyle bu zararlı ile mücadelede özel bir öneme sahiptir. *Trichogramma* spp.’nin yaklaşık 18 farklı türü, 24 ülkede mısır, şekerpancarı, çeltik, soya, pamuk, şekerkamışı, sebze, meyve ve bazı orman ağaçlarında zararlılara karşı uygulanmaktadır (Hassan, 1993). Bunlardan, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) çeşitli zararlılara karşı en çok kullanılan türdür. Bu parazitoid ile yapılan çalışmalarda *O. nubilalis*’e karşı %70-90’a ulaşan etki sağlanmıştır (Hassan ve ark., 1978; Radeva, 1978; Hassan ve Heil, 1980; Hassan, 1981; Bigler ve ark., 1982; Ivanov, 1982; Yu ve ark., 1982; Bigler, 1986; Felkl ve ark, 1990; Heyde, 1990; Coşkuntuncel ve Kornoşor, 1996). Bu başarılı parazitoidin, zararlıların kontrolünde kullanılması amacı ile kitle üretim teknikleri geliştirilmiştir. İlk defa ABD’de 1930 yılında kitle üretim tekniği ortaya atılmış, daha sonra teknikler geliştirilerek bütün dünyada devlet kuruluşları ve özel sektör (INRA, Fransa, Darmstadt, Conrad Appel Almanya, Landi Basel, İsviçre vs.) tarafından ticari olarak

kitle üretim tesislerinde üretimi yapılmaktadır. *Trichogramma* türlerinin yıllık üretimlerinin ABD’de 3 milyar adet, Rusya’da 50 milyar adet ve Meksika’da 28 milyar adet oluşu, bu doğal düşmanın pratikteki öneminin bir göstergesidir.

Dünyada, böylesine çok yaygın kullanımı olan yumurta parazitoidi *Trichogramma* spp.’nin ülkemizde de bölgesel bazda üretim ve salım çalışmaları başlatılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Özpınar ve Kornoşor, 1994; Coşkuntuncel ve Kornoşor, 1996; Uzun ve ark. 1996). Ancak, *T. evanescens*’in kendi doğal konukçusunun yumurtaları üzerinde biyolojik ve ekolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar sınırlı olup, genelde laboratuvar konukçusu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle, tarla salımlarından önce parazitoidin kendi konukçusunun yumurtalarında bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ve doğada parazitoid salımını etkileyen diğer faktörlerin de araştırılması gerekmektedir. Bu faktörlerin başında sıcaklık ve nem gibi abiyotik faktörler gelmektedir (Biever,1972; Boldt, 1974; Kanour ve Burbutis, 1984; Bouchier ve Smith, 1996). Yüksek ve düşük sıcaklıkların parazitoidin etkinliğini azalttığı (Biever, 1972; Hassan, 1994b) aynı şekilde düşük nemin (<%30) ve yaprak yüzeyindeki suyun parazitoidin yürüme aktivitesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Keller, 1985). Parazitoidin etkinliğini azaltan diğer bir faktör ise uygulanan kimyasal mücadeledir. Özellikle geniş spektrumlu ilaçların parazitoidin aktivitesini %70 oranında azalttığı belirtilmektedir (Hassan, 1994b). Entegre mücadele prensipleri çerçevesinde kullanılacak ilaçların doğal düşmanlara etkisinin olmaması ya da düşük düzeyde olması istenmektedir. Bu nedenle pestisitlerin biyolojik mücadele etmenlerini ne yönde etkilediğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ile, gelecekte iyi bir kitle üretim tesisinin kurulabilmesi ve doğaya salımı yapılarak korunup desteklenmesi için parazitoidin doğal konukçusu, *O. nubilalis* yumurtalarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve doğadaki etkinliğini arttıracak diğer faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, farklı sıcaklık ve nem koşullarının ve bazı mücadele ilaçlarının *T. evanescens*'e etkileri laboratuvar koşullarında; doğal parazitleme oranı ile yağmurlama ve salma sulama sistemlerinde *T. evanescens* salındığında parazitoidin parazitleme oranı, zararlı popülasyonuna ve mısır verimine etkileri doğa koşullarında araştırılması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarının *Trichogramma evanescens*'in Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Savescu ve ark. (1968), *T. evanescens*'in biyolojik ve üreme eşiğinin 8 ve 12 °C olduğunu, bu sıcaklıklar arasında gelişmenin olabildiğini fakat üremenin gerçekleşmediğini, sıcaklık 12 °C'den 26 °C'ye yükseldiğinde gelişme süresinin kısaldığını, dişi yumurta veriminin arttığını, sıcaklık 24 °C'den 34.5 °C'ye yükseldiğinde ise dişi yumurta verimi ve döl sayısının azaldığını, 34.5 °C sıcaklıkta erginlerin steril ve küçük olduğunu, *T. evanescens*'in salımı için 22-29 °C sıcaklık ve % 50-80 orantılı nemin uygun bulunduğunu bildirmişlerdir.

Peteanu (1970), sıcaklık arttıkça parazitlenmenin arttığını, *T. evanescens*'in 28 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nemde *S. cerealella* yumurtalarında % 91 oranında parazitlenme gerçekleştirdiğini bildirmiştir.

Boldt (1974), *T. evanescens* ile *T. minutum*'un arama kapasitesi üzerine sıcaklık, nem ve konukçunun etkisini araştırmış, hareket etme oranının 30 °C sıcaklıkta 20 °C sıcaklığa göre daha hızlı olduğunu, orantılı nemden etkilenmediğini, % 50 ile % 80 orantılı nem arasında önemli bir farkın olmadığını, *T. ni* yumurtalarında üretilen parazitoidin *S. cerealella* yumurtalarında üretilene göre daha hızlı hareket ettiğini bildirmiştir.

Dyadechko ve ark. (1975), *T. evanescens* ve *T. pallidum*'un 20-21 °C sıcaklıkta *S. cerealella* yumurtalarında maksimum yumurta veriminin sırasıyla 6.8 yumurta/dişi ve 37-40 yumurta/dişi, cinsiyet oranının ise 3.9:1 ve 4.6:1 dişi:erkek olduğunu bildirmişlerdir.

Farghalay (1979), *T. evanescens*'in 22 °C sıcaklık ve % 55-62 orantılı nem koşullarında ortalama dişi başına bıraktığı yumurta sayısının 17.9 adet, ergin dişi ömrünün ortalama 7.3 gün, yumurtadan ergine gelişme süresinin 7.2-13.2 gün olduğunu bildirmiştir.

Lızzarraga-Figueroa (1979), *Trichogramma* salımlarının yapıldığı Meksika'nın birçok yerinde çok düşük orantılı nemin parazitoidin gelişimi için uygun olmadığını,

parazitoid çıkış oranını geciktirdiğini, *Trichogramma* ile parazitlenmiş *S. cerealella* yumurtalarının bulunduğu salım çantacıklarına, salımdan önce bir nemli fitil yerleştirdiklerini, parazitoidin % 80'inin 72 saat içerisinde bu çantacıklardan çıkış yaptığını, beş gün içerisinde her iki tip salım çantacığında (nemli ve nemsiz) tüm erginlerin çıkış yaptığını, düşük nemin olumsuz etkilerinin bulunduğunu, çıkışı geciktirdiğini ve azalttığını bildirmişlerdir.

Volden ve Chiang (1982), *T. ostrinae* 'nin *O. nubilalis* yumurtalarında 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda gelişme süresinin sırasıyla ortalama yaklaşık 36-37, 15, 12 ve 8.5 gün; gelişme oranının %2.8, 6.5, 8.3 ve 11.8; bir yumurtadan çıkan birey sayısının 0.66, 0.69, 1.15 ve 1.42 adet; her yumurta paketinde parazitlenen yumurta sayısının 4.9, 6.6, 10.8 ve 6.2 yumurta; cinsiyet oranının 1.77, 2.26, 1.99 ve 2.21 ve gelişme eşiğinin 11 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Bulut ve Kılınçer (1987), *E. kuehniella* yumurtalarında 4 farklı *Trichogramma* türünü (*T. dendrolimi*, *T. embryophagum*, *T. turkeiensis*, *Trichogramma* sp.) 1980-81 yıllarında sırasıyla 143, 134, 132 ve 113 döl yetiştirdiklerini, her konukçu yumurtasından bir parazitoidin çıkış yaptığını ve bir dölünü 11-13 günde tamamladığını, *T. dendrolimi*'nin diğer türlere göre daha yavaş geliştiğini, 26 °C sıcaklıkta bu 4 *Trichogramma* türünün ergin ömrünün sırasıyla 5.5, 8.1, 8.4 ve 10.1 gün sürdüğünü, konukçu yumurtaların ise sırasıyla % 38.7, 44.5, 61.3 ve 47.4 oranında parazitlendiğini bildirmişlerdir.

Guo (1988), *T. ostrinae*'nin yumurtadan ergine gelişme süresinin sıcaklık ile ters bir ilişkisinin olduğunu, maksimum yumurta veriminin 25 °C sıcaklıkta, en yüksek parazitlenme oranının ise 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda meydana geldiğini, parazitoidin ortalama yumurta veriminin 82.3/dişi ve cinsiyet oranının 5:1 dişi:erkek oranında gerçekleştiğini, ovipozisyon periyodunun ergin çıkış yaptıktan ilk 3 gün içerisinde meydana geldiğini; orantılı nemin parazitoidin ömür uzunluğu, yumurta verimi, çıkış oranı ve parazitlenme oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Pak ve Lenteren (1988), *Trichogramma* spp.'nin parazitleme oranının sıcaklık ile artış gösterdiğini, 25 °C sıcaklıkta maksimum düzeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Bleicher ve Parra (1990), *Trichogramma* sp.'nin üç popülasyonu ile *T. pretiosum*'un sıcaklık isteği ile parazitlenme oranlarını *E. kuehniella* yumurtalarında 18, 20, 25, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda belirlediklerini, bu üç popülasyonun sıcaklık eşiğinin sırasıyla 13.99, 12.81 ve 11.89 °C, termal birimin 123.25, 133.25 ve 131.95 gün derece, *T. pretiosum* için ise 353.62 gün derece olduğunu, farklı bölgelerdeki benzer türlerin farklı sıcaklıklara karşı değişik tepki gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Cai ve Qin (1990), *T. evanescens*'in ortalama bıraktığı yumurta sayısının 36.79 yumurta/dişi, günlük dişi sayısının (dişi/gün) ve doğal artış kapasitesinin en yüksek 30 °C sıcaklık ve % 70 nemde meydana geldiğini, *T. evanescens* ile parazitlenmenin sıcaklık ve nemin yüksek olduğu haziran ve temmuz aylarında en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Pavlik (1990), *Trichogramma*'nın 15 ırkının (*T. maidis*, *T. evanescens*, *T. dendrolimi*, *T. pintoii*, *T. ostriniae*) ovipozisyon aktivitelerini *E. kuehniella* yumurtalarında 15, 20, 25 °C sıcaklıklarda, % 70-75 orantılı nem ve 16:8 aydınlatmalı iklim odasında tespit ettiğini, dişi başına yumurtlama oranının 15 °C sıcaklıkta 14.2 (ırk 4)'den 40.9 (ırk 11)'a kadar değişkenlik gösterdiğini, *T. maidis* (19.3-30.0), *T. evanescens* (14.2-31.0) ve *T. dendrolimi* (32.2-40.9) ırkları arasında yumurtlama oranlarında türler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu, *T. dendrolimi* 'nin en aktif tür olduğunu, 15 °C sıcaklıkta dişi oranı ile yumurtlama oranının azaldığını ve buna bağlı olarak arama kapasitesinin de düşük olduğunu, 25 °C sıcaklıkta ise yumurtlama oranının maksimuma ulaştığını, dişilerin % 93-100 'ünün 20 ve 25 °C sıcaklıklarda aktif olduğunu, ovipozisyon aktivitesi ile parazitlenmiş yumurtaların dağılımında sıcaklık ve ırkların önemli birer faktör olduğunu bildirmiştir.

Pavlik (1992), *E. kuehniella* yumurtalarında beş *Trichogramma* türünün 15 ırkı arasında düşük sıcaklıkların (15 °C) parazitlenme üzerine etkilerini incelemiş, parazitlenme oranı ve dişi oranında önemli tür içi ve türler arası farklılıkların bulunduğunu, 15-25 °C sıcaklıklarda *Trichogramma* sp.'nin 7 ırkı arasında, parazitlenmenin sıcaklık artışı ile birlikte arttığını, ırklara bağlı olarak 20 ve 25 °C sıcaklıklarda maksimuma ulaştığını, toplam parazitlenmiş yumurtaların yüksek sıcaklıklarda düşük sıcaklıklara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kayapınar ve Kornoşor (1993), 25 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem koşullarında *T. evanescens*'in bir günlük *E. kuehniella* yumurtalarını tercih ettiğini, ortalama 7.7 gün yaşadığını ve ömrü boyunca 121.1 *E. kuehniella* yumurtası parazitlediğini, parazitlenmiş yumurtaların kararma süresinin 3.74 gün, ergin öncesi gelişme süresinin 9.69 gün ve parazitli yumurtaların açılma oranının % 88 olduğunu bildirmişlerdir,

Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık, % 70±5 orantılı nem ve 16:8 aydınlatmalı iklim odasında *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında ergin ömrünün sırasıyla ortalama 3.13 ve 7.70 gün, parazitlenmiş yumurtanın kararma süresinin 3.45 ve 3.74 gün, gelişme süresinin 9.23 ve 9.69 gün, cinsiyet oranının (E/D) 1/5.1 ve 1.15/1, yumurta başına meydana gelen birey sayısının 1.57 ve 1.00 adet olduğunu; dişi başına meydana gelen günlük yumurta sayısının (m_x) *O. nubilalis* yumurtalarında kısa sürede tepe noktasına ulaştığını ve popülasyondaki dişilerin çoğunun ilk günlerde meydana geldiğini, *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarındaki net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T_0) ve kalıtsal üreme yeteneğinin (r_m) sırasıyla 32.76, 45.86; 10.29, 11.69 ve 0.339, 0.327 olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

Özpınar ve Kornoşor (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı neme ayarlı iklim odasında ömrü boyunca 30.3±2.8 adet *O. nubilalis* yumurtası parazitlediğini, bu yumurtaların % 75.42'sini parazitoid ömrünün ilk gününde bıraktığını, parazitlenen yumurtaların 3.48±0.08 günde karardığını ve ortalama 9.23±0.04 gün parazitoid ergin çıkışının olduğunu, yumurtalardan 41.2±3.3 birey meydana geldiğini ve bunların % 89.27'sinden erginlerin çıkış yaptığını ve cinsiyet oranının (erkek/dişi) ¼ olduğunu; tarladaki hürecikler içine alınan ve üzerine 24 saat arayla salınan *T. evanescens* dişilerinin ömrü boyunca 26.90±3.09 *O. nubilalis* yumurtası parazitlediğini, bunlardan ortalama 30.81±3.9 adet yeni dölün ergininin çıkış yaptığını bildirmişlerdir.

Tshernyshev ve Afonina (1994), *T. evanescens*'in *S. cerealella* yumurtalarında 23 °C sıcaklıkta gelişme süresinin 13 gün, çıkış oranının 0.7, cinsiyet oranının 0.6, ömür uzunluğunun 1.9 gün, yumurta veriminin 10; değişken sıcaklıklarda (16-32°C)

ise sırasıyla 11 gün, 0.7, 1.2, 1.8 gün, 17, 14.3 olduğunu; cinsiyet oranının sıcaklığa bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Uzun (1994), *T. brassicae*'nin *E. kuehniella* yumurtalarında 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda ergin öncesi gelişme süresinin ortalama sırasıyla 21.42, 17.62, 10.40, 8.69 ve 7.74 gün; kararma süresinin 7, 5, 4, 2 ve 2 gün; ergin çıkış oranının % 47.16, 70.01, 82.94, 81.95 ve % 85.23; dişi ömür uzunluğunun 7.75, 7.45, 6.09, 1.81 ve 1.81gün; bıraktığı yumurta sayısının 22.95, 42.68, 72.10, 32.7 ve 29.8 ; cinsiyet oranının 1/3.82, 1/2.55, 1/3.53, 1/5.38 ve 1/3.30 erkek/dişi; en düşük gelişme eşiği ve termal birimin sırasıyla 11.75 °C ve 158 gün derece olarak belirlediklerini ve *T. brassicae* için en uygun sıcaklığın 27 °C olduğunu bildirmiştir.

Cerutti ve Bigler (1995), *T. brassicae*'nin 25 °C sıcaklık ve % 70±10 orantılı nem koşullarında çıkış oranının ortalama % 91.6 (53.5- 100.0), cinsiyet oranının 0.58 (0.34-0.79), dişi oranının % 99.4 (81.0-100.0), ömür uzunluğunun 12.8 gün (2.6-21.3), yürüme aktivitesinin 0.25 cm/sn (0.06-0.32), yumurta veriminin *E. kuehniella* yumurtalarında 45.2 (20.3-71.4), *O. nubilalis* yumurtalarında 12.1 (5.3-22.4) olarak tespit ettiklerini, tarla salımlarından önce söz konusu parametrelerin laboratuvar koşullarında belirlenmesinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

El-Hafez (1995), *Pectinophora gossypiella* ve *Earias insulana* yumurtalarında yetiştirilen *T. evanescens* ve *T. bactrae*'nin sıcaklık isteği ve bazı biyolojik özelliklerini karşılaştırmış ve 7 farklı sıcaklıkta (15,19, 22, 25, 28, 32, 35°C) ve % 80±5 orantılı nemde her iki parazitoid için gelişme süresinin sıcaklık 32 °C' ye kadar arttıkça azaldığını, 35 °C'de gelişmesini tamamlayamadığını, gelişme oranının sıcaklık 15 °C'den 32 °C'ye yükseldiğinde 5 katı arttığını bildirmiştir. *T. evanescens*'in gelişmesinin *T. bactrae*'ye benzer olduğunu fakat *E. insulana* yumurtalarında her iki parazitoidin gelişme oranının *P. gossypiella* yumurtalarına nazaran daha düşük ($P<0.0001$) bulunduğunu saptamıştır. Her iki parazitoidin gelişme eşiğinin *P. gossypiella* yumurtalarında sırasıyla 10.44 ve 10.50 °C, *E. insulana* yumurtalarında 10.47 ve 10.74 °C olduğunu, uygun en yüksek sıcaklık eşiğinin ise pembe kurt ile dikenli kurt yumurtalarında sırasıyla 33.66 ve 33.10 °C ile 33.79 ve 33.52 °C, yumurtadan ergin çıkışına kadar gereken etkili sıcaklıklar toplamının 146.17 ve 141.17 gün derece ile 151.58 ve 146.84 gün derece olduğunu

bildirmiştir. Tür ve konukçu ne olursa olsun, yumurta verimi için optimum sıcaklığın 22 ve 28 °C, en yüksek birey sayısının (24.86 ve 24.48 ergin/dişi) 25 ve 28 °C, en düşük (6.52 ergin/dişi) 15 °C sıcaklıkta meydana geldiğini bildirmiştir. *T. evanescens* dişilerinin *T. bactrae*'ye göre daha verimli ve uzun ömürlü olduğunu, *P. gossypiella* yumurtalarını kullanan dişiler daha çok nesil vermesine rağmen *E. insulana* yumurtalarında daha fazla dişi üretildiği ve uzun yaşadığı belirlenmiştir.

Ram ve ark. (1995), Avrasya'nın farklı coğrafik bölgelerinden toplanan 6 *T. evanescens* ırklarının gelişme süresi, ömür uzunluğu, dişi oranı, ergin çıkış oranı ve yumurta verimi gibi biyolojik özellikleri arasında önemli farklılıkların bulunduğunu, Rusya'nın Altai bölgesindeki ırkların yetiştirilen tüm nem şartlarında daha çok (27 °C, % 80 orantılı nem ; 27 °C, % 40 orantılı nem; 23 °C, % 80 orantılı nem; 23 °C, % 40 orantılı nem) yumurta bıraktığı, Moldavya ve Slovakya ırklarında, 27 °C sıcaklık ve % 40 orantılı nemde düşük ergin çıkışının olduğunu bildirmişlerdir.

Dutton ve ark. (1996), *Trichogramma* spp.'nin arama kapasitesinin sıcaklık ile ilişkili olduğunu, 18 °C'nin üzerindeki gün derece değişiminin tarladaki parazitlenmeyi etkilediğini, 18-30 °C arasındaki sıcaklıkların parazitoidin aktivitesi için uygun bulunduğunu bildirmişlerdir.

Wang ve ark. (1997), *O. nubilalis* yumurtalarının *T. ostriniae* ile parazitlenmesine hava şartlarının özellikle sıcaklığın önemli bir faktör olduğunu, yüksek sıcaklık ortalamaların mevsimin en sıcak olduğu zamanlarda parazitlenme seviyesinin olumsuz etkilendiğini, buna karşın daha düşük sıcaklıkların (<17 °C) mevsimin en soğuk olduğu zamanlarda da yumurtaların parazitlenmesini azalttığını bildirmişlerdir.

Baitha ve Ram (1998), parazitoidin ömür uzunluğu ve yumurta verimi açısından 25 °C sıcaklık ve % 30 orantılı nemin en uygun olduğunu, ergin çıkış oranının en yüksek 30 °C sıcaklık ve % 60 orantılı nemde meydana geldiğini, ergin çıkışının 25 °C sıcaklık ve %15-45 orantılı nem koşullarından olumsuz etkilendiğini, dişi çıkış oranının genellikle nemden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bayram (1999), *E. kuehniella* yumurtalarında *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ergin ömür uzunluğunun sırasıyla 12.8, 7.0 ve 6.8 , kararma sürelerinin 6.19, 3.68 ve 2.97 gün, gelişme sürelerinin 17.70, 10.05 ve 7.82 gün, parazitlenmiş

yumurda sayılarının 44.35, 37.20 ve 32.10 adet, parazitlenmiş yumurtadan çıkan birey sayılarının 82.50, 64.35 ve 47.55 adet, bir yumurtadan çıkan birey sayısının 2.16, 2.12 ve 1.87 adet, dişi oranının % 74.88, 82.99 ve 66.96, çıkış oranının % 98.22, 95.01 ve 82.32 olduğunu bildirmiştir.

Özpınar (1999a), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan *T. evanescens* (Adana-Türkiye), *T. brassicae* (Aydın-Türkiye) ve *T. evanescens* (Sakarya-Türkiye)'in *O. nubilalis* ve *S. cerealella* yumurtalarında 26 ± 1 °C sıcaklık ve % 70 ± 5 orantılı nem koşullarında ortalama ömür uzunluğunun sırasıyla 6.95, 6.16, 6.73 gün ve 7.98, 6.83, 7.30 gün; parazitledikleri yumurda sayısının 34.30, 34.10, 18.73 yumurda ve 80.36, 75.83, 54.75 yumurda; ergin çıkış oranının % 94.47, 60.20, 70.42 ve %80.12, 84.46, 85.82; dişi oranının % 82.92, 84.90, 73.76 ve %72.20, 65.96, 68.99 oranında tespit ettiğini, *T. evanescens* (Adana-Türkiye) ırkının etkinliğinin en yüksek olduğunu bildirmiştir.

Özpınar (1999b), *T. evanescens*'in 26 ± 1 °C sıcaklık ve %60-70 orantılı nem koşullarında *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında ömür uzunluğunun sırasıyla 7.70 ve 7.98 gün, ortalama yumurda veriminin 112.20 ve 80.36 yumurda/dişi, ergin çıkış oranının % 95.13 ve 64.39, dişi oranının % 63.26 ve 72.39, birinci gün parazitlenmenin %28.05 ve 41.06 oranında olduğunu bildirmiştir.

Özpınar ve ark. (1999), *T. evanescens*'in 25 ± 1 °C sıcaklık ve % 70-75 orantılı nem koşullarında *S. cerealella* ve *O. nubilalis* yumurtalarında ömür uzunluğunun sırasıyla 7.30 ve 6.73 gün, ortalama parazitlediği yumurda sayısının 54.19 ve 18.54 parazitli yumurda/dişi, birinci gün yüzde parazitlenmenin her iki konukçuda % 55, dişi oranının % 69.09 ve 73.78, çıkış oranının % 86.52 ve 68.40 olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Bazı Tarım İlaçlarının *Trichogramma evanescens*'in Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Feijen (1977), *Trichogramma* spp.'nin organikfosfatlılar ile klorlandırılmış hidrokarbonlara hassas olduğunu bildirmiştir.

Hassan (1983), Dipel ve Thuricide HP (*B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*) ile akarisitlerden fenbutation oxide (Torque)'un parazitoide zararsız olduğunu bildirmişlerdir.

Hassan ve ark. (1983), laboratuvar koşullarında 40 pestisidin 9-13 yararlı fauna üzerine etkilerini araştırdıklarını, insektisit/akarisitlerden: *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) ve fenbutation oxide (Torque)'in zararsız olduğunu bildirmişlerdir.

Jank (1984), Almanya'da 1979-83 yıllarında *O. nubilalis* 'e karşı çeşitli biyolojik ve kimyasal mücadelenin etkilerini çalıştıklarını, hava şartlarına ve bulaşma oranlarına bağlı olarak *B. thuringiensis*'in % 29-58, *T. evanescens*'in % 75-93, Thiodan (endosulfan)'nın % 31-64, Hostathion (triazophos)'nun % 62-93 ve Decis (deltamethrin)'in % 86-96 (bitkilerin % 76'sı yaklaşık 100 cm yüksekliğinde) oranında etkili olduğunu bildirmiştir.

Wimschneider ve ark. (1984), pyrethroid grubuna ait Fastac (alpha-cypermethrin)'in normal konsantrasyonda kullanıldığında *Trichogramma* spp.'nin yumurta ve larva dönemine olumsuz etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Bull ve Coleman (1985), *Trichogramma* spp. erginlerinin genellikle geniş spektrumlu insektisitlere çok hassas olduklarını, konukçu yumurtası içerisinde gelişen parazitoidin ergin öncesi dönemlerinin çok zehirli bileşiklere dayanıklı olduğunu, bununla birlikte bazı insektisitlerin konukçu yumurtadan erginlerin çıkış yapmaya başladıkları dönemde zararlı etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gupta ve ark. (1988), kontroldeki %94.42 parazitlenme ve % 100 çıkış oranı ile kıyaslandığında cypermethrin uygulanan konukçu yumurtalarında % 75.45 parazitlenme ve % 88.64 çıkış oranı tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bhuvaneswari ve Uthamasamy (1994), doğal düşmanlar üzerine alphamethrin'in zehirlilik durumunu incelediklerini, LC 50'de alphamethrin'in test edilen diğer insektisitlere göre (cypermethrin, endosulfan ve malathion) predatörlere ve bal arılarına çok zehirli fakat parazitoidlere daha az zehirli olduğunu bildirmişlerdir.

Hassan (1994b), organikfosfat ile *Tricogramma* spp.'nin etkinliğinin yaklaşık % 70 oranında azaldığını, pyrethrum gibi kimyasalların parazitoidin etkinliğini % 30

oranında azalttığını, kısa ömürlü pestisitlerin *Trichogramma* spp. salımları ile birlikte entegre edilebileceğini bildirmişlerdir.

Castelo-Branco ve Franca (1995), lamda-cyhalothrin (500 ml/ha) 'nin *T. pretiosum* erginlerine çok zehirli, *B. thuringiensis*'in zararsız olduğunu bildirmişlerdir.

Kring ve Smith (1995), laboratuvar koşullarında konukçu yumurtası direk olarak ilaçla muamele edildiğinde cyhalothrin'nin parazitoidin çıkış oranına etkisinin az olduğunu, uygulamadan beş gün sonra kalıntısının parazitoid çıkış oranına toksik olduğunu bildirmişlerdir.

Hassan (1996), Dipel (*B. thuringiensis*) ve Shell Torque (fenbutation-oxide)'un hemen hemen tüm test edilen yararlı organizmalara zararsız olduğunu bildirmiştir.

Radhika (1998), *B. thuringiensis* (0.05, 0.10 ve 0.20)'in yumurta, larva, pupa dönemine ve *C. cephalonica* yumurtaları üzerinde yetiştirilen *Trichogramma* spp.'nin ergin çıkışına veya parazitleme oranı üzerine olumsuz etkisinin bulunmadığını bildirmiştir.

Mureasan ve Mustea (1999), *Trichogramma* sp.'nin % 10-19 oranında verim artışına neden olduğunu, 1996-1998 yıllarında *T. evanescens*'in salım sayısına bağlı olarak bulaşık bitki sayısının % 13.4-67.4 oranında azaldığını, Thuringin 6000, Dipel 2x, Match 050 EC ve Insegar 25 WP'nin uygulanması ile larva sayısındaki azalmanın sırasıyla % 11.7, % 15.3, % 28.3 ve % 17.0 oranında olduğunu, ürün artışının *T. maidis* ve *T. evanescens* türleri için sırası ile % 12.2-18.4 ve % 10.2-13.1; Dipel 2x, Match 050 EC ve Insegar 25 WP'nin uygulaması ile % 4.7-7.6, % 9.9-10.1 ve % 5.2-7.0 oranında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Ruberson ve Tillman (1999), Karate (lambda-cyhalothrin)'nin doğal düşmanlara diğer bileşiklere göre daha çok zehirli olduğunu bildirmişlerdir.

2.3. *Trichogramma evanescens*'in Salımı ve Doğal Parazitlenme Oranı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Manolache ve Tien (1971), *O. nubilalis*'e karşı *T. evanescens* ile *T. chilonis*'in salım etkinliğini tespit ettiklerini, koçandaki ürün artışının *T. evanescens* için 8.26

t/ha, *T. chilonis* için 9.02 t/ha, kontrolde ise bu oranın 7.97 t/ha olduğunu bildirmişlerdir.

Voegelé ve ark. (1975), Fransa'da tek döl veren *O. nubilalis*'e karşı salımı yapılan *T. evanescens*'in % 86.81-96.15 oranında parazitlenme gösterdiğini, mısırdaki ürün artışının 10-13.5 g/ha olduğunu, larva sayısının salım yapılan alanda 31-90 larva / 405 bitki iken kontroldeki larva sayısının 260 olduğunu bildirmişlerdir.

Suter ve Babler (1976), İsviçre'de 1975 yılında *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* ile parazitlenmenin % 100 'e ulaştığını, salım yapılan alanda bulaşık bitki sayısının sadece % 4.0-5.6 oranında olduğunu, kontrol parselde ise bu oranın % 68.3-95.2 olduğunu bildirmişlerdir.

Krehbiel ve Wittwer (1979), İsviçre'de 1978 yılında *Trichogramma* sp. salımı yapılan mısır parselinde bitkilerin % 9 'unun, kontrol parselinde ise % 24'nün *O. nubilalis* larvaları ile bulaşık olduğunu saptamışlardır.

Özdemir (1981), Karadeniz Bölgesi mısır üretim alanlarında yumurta parazitoidi *T. evanescens* 'in *O. nubilalis* yumurtalarında % 96'ya ulaşan oranda parazitlenmeye neden olduğunu bildirmiştir.

Ciudarescu (1982), Romanya'da yumurta parazitoidi *T. evanescens*'in *O. nubilalis* yumurtalarında % 22.7 oranında doğal parazitlenme sağladığını bildirmiştir.

Maini ve ark. (1983), Kuzey İtalya'da 1982 yılında mısırdaki *O. nubilalis*'in yumurta parazitoidlerinin yoğunluğu ve dağılımı üzerine surveyler yapıldığını ve yalnızca *T. maidis* 'in bulunduğunu, ağustos- eylül aylarında toplanan *O. nubilalis* yumurta paketlerinde % 38.4 oranında doğal parazitlenme sağladığını bildirmişlerdir.

Langenbruch ve Hassan (1984), Almanya'nın güneyinde her birine 1 400 parzitenmiş konukçu yumurtasını içeren yumurta kartlarının hektara 50 yumurta kartı gelecek şekilde bir hafta ara ile iki kez salınan *T. evanescens* 'in *O. nubilalis* 'e karşı % 80-94 oranında etkinlik sağladığını bildirmişlerdir.

Manajlovic (1984), Yugoslavya'da *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens*'in doğal parazitlenme oranının 1976-1977 yıllarında sırasıyla % 6.0 ve % 4.0 oranında olduğunu, parazitoidin bir kez salımı ile bu oranın sırasıyla % 75.5 ve % 67.9'lere ulaştığını bildirmişlerdir.

Battllori ve ark. (1987), İspanya'da mısırdaki *O. nubilalis*'in kontrolünde sadece *T. evanescens*'in salımı veya kimyasal mücadele ile kombinasyonunu tarla denemelerinde çalıştıklarını, zararlının ilk dölüne karşı 200.000 parazitoid; ethyl chlorpyrifos, Drusban 5G (15 kg/ha) ile toprak uygulaması ve zararlının ikinci dölüne karşı 3.000.000 parazitoid; zararlının birinci ve ikinci dölüne karşı sırasıyla 200.000 ve 3.000.000 parazitoid salımı yaptıklarını, 150 bitkide yumurta sayımı yapılarak parazitlenme oranlarını belirlediklerini, verim ve bulaşıklık oranı açısından istatistiki olarak üçü arasında farkın olmadığını, hasatta *Sesamia nonagrioides*'in çok yüksek bulunduğunu, salım parselinde 200 bitkide *O. nubilalis* ve *S. nonagrioides*'in bulaşma miktarının sırasıyla 84-123 ve 255-316, kontrol parselde ise 178 ve 244 olduğunu, *S. nonagrioides*'ten dolayı *O. nubilalis* kontrolünde *T. evanescens* salımının yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Gruber (1987), Filipinler'de 1983'ten beri yapılan *T. evanescens* salımları ile % 40-100 oranında parazitlenme görüldüğünü bildirmiştir.

Mureasan (1987), Romanya'da 1985 yılında *O. nubilalis*'e karşı *Trichogramma* spp. salımının zararlının yumurtasını % 55.3 oranında yok ettiğini, bu oranın *T. dendrolimi* ve *T. evanescens* türü için sırasıyla % 36.5 ve % 24.6 olduğunu bildirmiştir.

Karadjov (1989), Bulgaristan'da *T. maidis* 'in hektara 200 000 parazitoid gelecek şekilde salınması ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 87'ye ulaşan parazitlenme olduğunu ve bitkilerin % 89'unun korunulduğunu saptamıştır. Ayrıca insektisit uygulamasından tamamen kaçınıldığını ve kimyasal mücadeleye nazaran daha ucuz ve ekonomik olduğunu bildirmiştir.

Berger (1990), *T. maidis*'in 1979 yılından beri Avusturya'da Mısırkurdu'na karşı kullanıldığını, 1981-1989 yılları arasında parazitoidin 3-4 kez salımı ile Mısırkurdu yumurtalarında % 25-70 oranında bir etkinlik sağladığını bildirmiştir.

Birova ve ark. (1990), Çekoslovakya'da ilk kez 4 ha mısır ekili alana, hektara 260 000-280 000 *T. evanescens* gelecek şekilde dört kez salım yapıldığında, parazitlenmenin % 6.50-62.7 (ort.% 28.8)'ye ulaştığını, kontrol parselinde ise % 1.9 -7.1 (ort.% 2) oranında olduğunu belirlemişlerdir. Larva sayısındaki azalmanın süt olum döneminde % 53, hasatta % 56 olduğunu; sağlıklı koçan oranının ise sırasıyla

salım parselinde % 61.7 ve % 57.0, kontrolde % 20.5 ve % 36.5 olduğunu, ortalama dane ağırlığı ve 1 000 dane ağırlığının sırasıyla % 28 ve % 22 oranında artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Liu ve ark. (1990), Çin'de 1986-1989 yıllarında 100.000 ha alanda Mısırkurdunun ovipozisyon başlangıcında 16 500- 22 500 parazitoid/mu gelecek şekilde salım yapıldığını ve bulaşık bitki sayısındaki azalmanın % 66.6-85.9, zararlı larva sayısındaki azalmanın % 41.0-64.4 ve tahmin edilen ürün artışının hektara 530.5 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Zanaty ve Shenishen (1991), *T. evanescens* tarafından doğal olarak parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarında Eylül-Ekim aylarında sırasıyla ortalama % 93.57, % 11.35 oranında parazitlenme olduğu ve 1986 yılında hektara 45 000 *O. nubilalis* steril erkek salınması ile bulaşık bitki oranının % 95 'ten % 63 'e bulaşık koçan oranının ise % 57.10 'dan % 24.46 'ya azaldığını belirlemişlerdir.

Kayapınar ve Kornoşor (1992), Çukurova'da *T. evanescens* 'in *O. nubilalis* 'in en etkili doğal düşmanı olduğunu, 1988,1989 ve 1990 yıllarında sırasıyla % 2.36, % 27.17 ve % 51.06 oranında doğal parazitlenme sağladığını, tarımsal ilaçlamanın yapılmadığı veya az yapıldığı yörelerde parazitlenmenin yüksek (% 60), tarımsal ilaçların fazla kullanıldığı yörelerde düşük (% 1.30) bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Breithaupt (1994), Papau Yeni Gine'de mısırdaki *O. furnacalis* 'e karşı ekimden 40 gün sonra 140.000 parazitoid/ha gelecek şekilde *T. plasseyensis* salımı yaptığını, salımların bitki başına düşen *O. furnacalis* larva sayısını önemli derecede azalttığını, kontrol parsel ile kıyaslandığında verimde % 80 'e ulaşan artışla yüksek verim elde ettiğini, nemli (% 82-100) ve kuru (% 70-92) mevsimde parazitlenmenin %70-100 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kılıç ve Özdemir (1994), Karadeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışma sonucunda hasat sırasında görülen %15'lik bulaşmanın %2-3 oranda ürün kaybına denk geldiğini ve bunun da ekonomik olmadığını belirtmektedirler.

Özpınar ve Kornoşor (1994), *O. nubilalis* 'in 3. dölünün yumurtlama başlangıcında, *T. evanescens* 'in 5 000 parazitoid/2.5 da gelecek şekilde bir kez salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında ortalama % 75.51 oranında bir parazitlenme sağladığını bildirmişlerdir.

Uzun (1994), Aydın-Çine'de 1991-1992 yıllarında *T. brassicae*'nin *O. nubilalis*'in ikinci dölünün yumurta ve yumurta paketlerinde doğal parazitlenme oranının % 2.69-100 ve % 6.5-100 olduğunu bildirmiştir.

Andow ve ark. (1995), *O. nubilalis*'e karşı 11.8 ve 60.0 dişi/m² gelecek şekilde *T. nubilale* ile üç kez salım yaptıklarını, iki gün sonra parazitlenmenin % 2-60 oranında değiştiğini, yumurta paketlerindeki parazitlenme ile larva popülasyonundaki azalma arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu, *T. nubilale* 'nin etkinliğini arttırmak için parazitlenme oranını etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine çalışmaların yoğunlaştırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Burgio ve Maini (1995), İtalya'da 1991-1992 yıllarında mısırdaki *O. nubilalis* 'e karşı dört kez 250.000-300.000 *T. brassicae* salımı yaptıklarını, hasattan önce her iki yılda da örneklenen yumurta paketlerindeki parazitlenmenin sırasıyla % 87.5 ve % 68.58, kontrolde ise bu oranın % 12.5 ve % 10.86 olduğunu bildirmişlerdir.

Cheng ve ark. (1995), Taiwan'da 1988-91 yıllarında mısırdaki *O. furnacalis* 'e karşı yetiştirme periyodunun birinci döneminde *T. ostrinae* salımı, ikinci dönemde ise *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* uygulaması yaptıklarını, yumurtalardaki parazitlenmenin ilkbahar ve sonbahar ürünlerinde sırasıyla % 62.2-92.7 ve % 24.0-57.5 oranında olduğunu, açılan yumurta sayısının sap, internod ve koçan zararı ile ilişkili olduğunu, temiz koçan verimi arasında ise negatif bir ilişkinin bulunduğunu, verimin genellikle 4.79-9.23 ton/ha arasında değiştiğini, mısır üretiminin hiçbir kimyasal kullanmaksızın mümkün olabileceğini, 1991 yılında, sonbahar ürününde *O. furnacalis* zararın çok yüksek olmasından dolayı verimin düşük (1.73-2.65 ton/ha) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Losey ve ark. (1995), *O. nubilalis* 'e karşı *T. nubilale* ile salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 56-70 oranında parazitlenme belirlediklerini, kontrolde ise bu oranın % 38-56 olduğunu, salım parselinde hasatta toplam *O. nubilalis* ölüm oranının sırasıyla % 94 ve % 92, temiz koçan oranının ise 0.7 ve 0.9, kontrolde ise 0.6-0.65 olduğunu bildirmişlerdir.

Mureasan ve Mustea (1995), Mısırkurdu'na karşı 200.000 parasitoid/ha dozda iki ve üç kez yapılan salımda Mısırkurdu yumurtalarında *T. maidis*'in % 30.0-69.7,

T. evanescens'in % 53.1-71.9 ve *T. dendrolimi*'nin % 53.0-62.0 oranında bir parazitlenme sağladığını bildirmişlerdir.

Coşkuntuncel ve Kornoşor (1996), 1993 yılında yağmurlama sulama yapılan II. ürün mısırdaki *T. evanescens*'in 75.000 parazitoid/ha gelecek şekilde iki kez salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 80.93 oranında parazitlenme görüldüğünü, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın ise % 57.14 oranında olduğunu; 1994 yılında parazitoidin bir, iki ve üç kez salımı ile sırasıyla % 48.68, % 71.49 ve % 81.83 parazitlenme sağladığını, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın ise sırasıyla % 25, % 54.16 ve % 70.83 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Melan ve ark. (1996), Bolu ili Çilimli ve Cumaovası ilçelerinde 1991 yılında Mısırkurdu yumurtalarında *T. evanescens* ile % 98.61 ve % 87.24 oranında doğal parazitlenme tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Mureasan ve Mustea (1996), Romanya'da Mısırkurdu'na karşı iki ve üç kez salımı yapılan *T. maidis*'in bulaşık bitki sayısında % 57.8 ve % 64.7 oranında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Uzun ve ark. (1996), Aydın'da 1993 yılında *O. nubilalis*'e karşı *T. brassicae* ile 75.000 parazitoid/ha ve 150.000 parazitoid/ha dozda ikişer kez salım yaptıklarını, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın sırasıyla % 77.60 ve % 41.20, kontrol parselde ise % 88.80 oranında olduğunu, bulaşık bitkilerdeki larva popülasyonundaki azalmanın ise sırasıyla % 30.16 ve % 25.44 oranında olduğunu, 1995 yılında ise 75.000 parazitoid/ha dozda üç kez salım yaptıklarını, bulaşık bitki ve larva sayısındaki azalmanın % 84.96 ve % 90.58 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Öztemiz (Coşkuntuncel) ve Kornoşor (1999), Çukurova Bölgesi'nde 1995 yılında *O. nubilalis*'e karşı *T. evanescens*'in iki kez salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 89.19 oranında parazitlenme, bulaşık bitki sayısında ise % 63.63 oranında azalma görüldüğünü, Çukurova Bölgesi'nde doğal parazitlenme oranının ise ortalama % 38.05 olduğunu bildirmişlerdir.

Sertkaya ve ark., (1999), Çukurova'da 1996-1997 yıllarında *Platytenomus busseolae* ile Mısır Koçankurdu yumurtalarında % 64.50 ve % 45.59 arasında değişen doğal parazitlenme görüldüğünü, Mısırkurdu yumurtalarında ise *T. evanescens* tarafından % 49.78 ve % 54.29 oranında parazitlenme tespit ettiklerini,

her iki yumurta parazitoidinin de konukçu popülasyonuna bağı olarak mevsim sonunda yüksek parazitlenme meydana getirdiklerini, *T. evanescens*'in kitle halinde üretilip salımlarla desteklenmesiyle *O. nubilalis*'i insektisit kullanmadan baskı altına alabileceğini bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve METOD**3.1. Materyal**

Çalışmanın ana materyalini II ürün mısır, *O. nubilalis*, *T. evanescens*, laboratuvar konukçusu *Ephestia kuehniella* Zeller ile üretim kafesleri, besin, yağmurlama ve salma sulama ekipmanları ve bazı mücadele ilaçları oluşturmuştur.

3.2. Metod

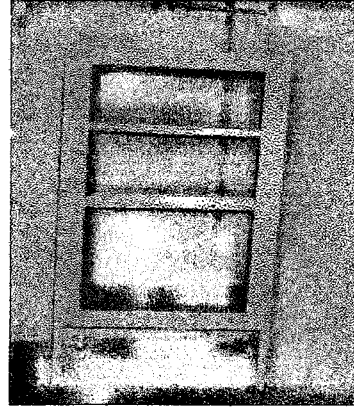
Araştırma, laboratuvar ve doğa çalışmaları şeklinde yürütülmüştür.

3.2.1. Üretim Çalışmaları**3.2.1.1. Laboratuvar Konukçusu, *Ephestia kuehniella*'nın Üretimi**

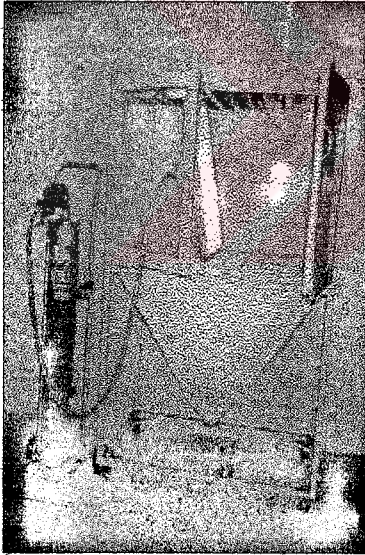
E. kuehniella'nın üretimi $26\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 10 orantılı neme ayarlı ışıksız iklim odalarında yürütülmüştür. *E. kuehniella*'nın üretiminde besi olarak 1/1 oranında ilaçsız buğday+mısır unu ve kırması ile irmik kullanılmıştır. Besinler soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Akar, böcek vb. bulaşmalara karşı besinler etüvde 90°C sıcaklıkta 6 saat bekletilerek steril hale getirilmiştir (Resim 3.1). Daha sonra oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiştir. Kullanıma hazır hale gelen besinler *E. kuehniella* bulaştırma kafeslerine alınmıştır (Resim 3.2). Etrafı metal tel ile çevrili olan bulaştırma kafesleri 144x77x186cm ebatında olup 10 tepsi içermektedir. Bulaşmanın homojen bir şekilde sağlanması ve kannibalizmi önlemek için her tepsinin içerisine küçük hüreciklerden oluşan petek yerleştirilmiştir. Daha sonra bu tepsilere hazırlanmış olduğumuz besin ilave edilerek bir tuzluk yardımı ile *E. kuehniella* yumurtaları bulaştırılmıştır. Yaklaşık 30-35 gün, pupa dönemine kadar tepsilere bu kafeste yatay pozisyonda tutulmuştur. Ergin çıkışına yakın bir zamanda



Resim 3.1. Üretimde kullanılan besinlerin steril edildiği biyolojik inkübatör



Resim 3.2. *Ephestia kuehniella* bulaştırma kafesi.



Resim 3.3. *Ephestia kuehniella* ergin elde etme kafesi



Resim 3.4. *Ephestia kuehniella* yumurtlatma kafesi

tepsiler *E. kuehniella* ergin elde etme kafesine aktarılmıştır (Resim 3.3) . Ergin elde etme kafesi 112x70x146 cm ebatında olup iki bölümden oluşmaktadır. Tepsilerin dikey konumda tutulduğu üst kısım fiberglas cam ile çevrilmiştir. Kafesin kapısına

erginlerin bayıltılmasında kullanılan CO₂ gaz girişi için açılıp kapanabilen bir vana yerleştirilmiştir. Kafesin alt kısmında ise erginlerin toplanması için 45 derecelik açı ile naylon bırıanda çadır monte edilmiş ve ucuna cam bir kavanoz yerleştirilmiştir. CO₂ gazı ile bayıltılıp kavanozda toplanan *E. kuehniella* erginleri yumurtlatma kafesine aktarılmıştır (Resim 3.4). Yumurtlatma kafesi 90x68x109cm ebatında olup dört tarafı krom sac, üst kapak kısmı ise siyah fiberglas cam ile kaplanmıştır. Kafesin iç kısmında erginlerin yumurta bırakması için iki bölmeden oluşan metal telden yapılmış ızgaralar yerleştirilmiştir. Yumurtaların kafesin altında bulunan çekmeceye düşmesi için çekmece ile ızgaralar arasına 45 derecelik açı yapacak şekilde krom sac monte edilmiştir. Yumurtaların daha temiz alınabilmesi için bir havalandırma sistemi de içermektedir. Bu yumurtlatma kafesinden günlük olarak alınan yumurtaların bir kısmı parazitoid üretiminde diğer bir kısmı da söz konusu laboratuvar konukçusunun üretiminde kullanılmıştır.

3.2.1.2. *Ostrinia nubilalis*'in Üretimi

Doğadan mısır sap ve koçanlarından toplanan *O. nubilalis* larvaları laboratuvara getirilerek suni besin üzerinde üretimi Waldron (1997)**'ye göre gerçekleştirilmiştir.

Suni besin için gerekli malzemeler:

1600 ml Saf su

40 g Agar

100 g Mısır Unu

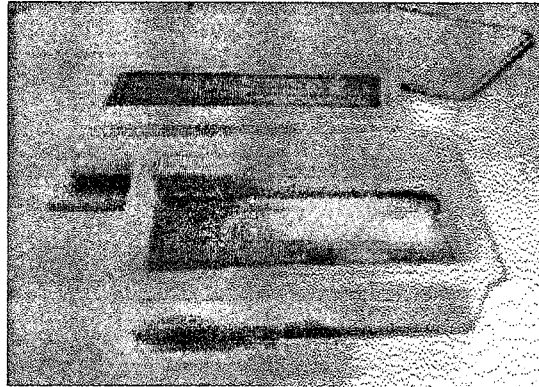
100 g Buğday Germi

100 g Bira Mayası

3.6 g Nipagin

3.4 g Benzoik Asit

9 g Vitamin C



Resim 3.5. *Ostrinia nubilalis*'in üretiminde kullanılan suni besin.

* Report of the "Direction For Preparing Corn borer Diet". Cornell Univ., USDA-ARS Corn Insect Unit, Genetics Building ISU, Ames IOVA, 50011.

Bir tencereye 1600 ml saf su konulmuş, üzerine 40 g agar ilave edilerek kaynayınca kadar ısıtılmıştır. Daha sonra bu karışıma 100 g mısır unu, 100 g buğday germi ve 100 g bira mayası katılarak koyu bir kıvama getirilmiştir. Bu karışıma 10 ml etanol (etil alkol) içerisinde 3.6 g nipagin ve 3.4 g benzoik asit eritilerek karışıma eklenmiştir. Karışım ocaktan indirilerek 70 °C olunca 9 g vitamin C ilave edilerek karıştırılmıştır. Sonra boyutları 11x20x2 cm olan kaplara 1 cm kalınlığında dökülerek soğumaya bırakılmıştır. Soğuduktan sonra buzdolabında saklanmıştır.

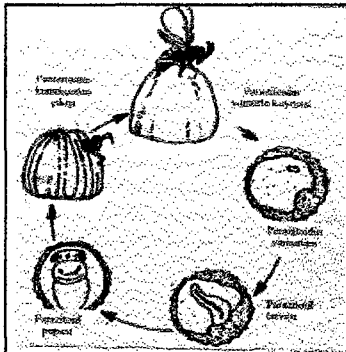
Bu şekilde hazırlanan suni besin üzerinde larvalar beslenerek ergin hale gelmiştir. Erginlerin çiftleşip yumurta bırakmaları için 4 mm² sıklıkta dokunmuş metal telden yapılmış alt tarafı açık silindir şeklindeki çiftleşme kafesleri kullanılmıştır. Kafeslerin üst dış yüzeyine ergin dişilerin yumurta bırakmalarını sağlamak amacıyla şeffaf plastik levhalar yerleştirilmiştir. Bu kafesler tabanında 5 cm yüksekliğinde steril tarla toprağı bulunan 22x12 cm boyutundaki silindirik küvetler içerisine konulmuştur. Erginlerin beslenmesi %20'lik ballı su emdirilmiş pamukla sağlanmıştır. Kafesler 25±1°C sıcaklık % 65±10 orantılı neme ayarlı iklim odasında ışıksız bölmelere yerleştirilmiştir. Günlük kontrollerle, erginlerin şeffaf asetat kağıtlar üzerine bıraktıkları yumurtalar alınarak asetat kağıtlar değiştirilmiştir. Plastik levhaya yapışık olan yumurta paketleri bulunduğu kısım ile birlikte kesilerek, bir kısmı parazitoidin genetik yapısının bozulmaması için zaman zaman *T. evanescens*'e verilmiş, diğer bir kısmı da *O. nubilalis*'in üretiminde kullanılmak amacıyla 10 cm çapındaki cam petri kaplarına alınmıştır. Siyah baş dönemine geçen yumurta paketlerinden çıkış yapacak olan larvaların üretimi, içerisinde suni besin bulunan 11x20x2 cm ebatındaki üst kapağında naylon tül bulunan plastik kaplarda yürütülmüştür. Buradan çıkış yapan ergin bireyler tekrar çiftleşme ve yumurtlama kaplarına alınarak üretim rutin olarak devam etmiştir.

3.2.1.3. *Trichogramma evanescens*'in Üretimi

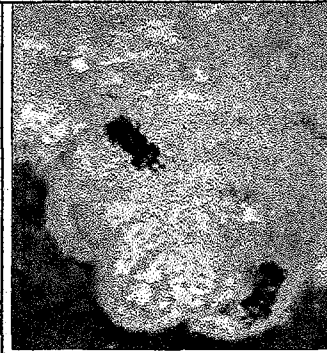
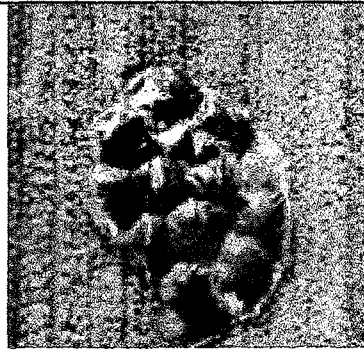
Doğadan toplanan parazitli *O. nubilalis* yumurtalarından elde edilen *T. evanescens* 25±1°C sıcaklık % 65±10 orantılı neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı

(16:8) iklim odasında *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde üretilmiştir. Elde edilen bir günlük konukçu yumurtalarının embriyo gelişmesini engellemek amacıyla buzdolabının buzluk kısmında -4°C'de 30 dakika tutulmuş ve yumurtalar +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır (Kovalenkov ve Kozlova, 1981). Daha sonra bu un güvesi yumurtaları A4 kağıdına, 1 cm eninde sürülen % 10'luk arap zıncı üzerine homojen bir şekilde serpiştirilmiştir. Arap zıncı kurumaya başladıktan sonra bu yumurta kartları şeritler halinde kesilerek 16 cm uzunluğunda 1.5 cm çapındaki cam tüplere alınmış ve üzerine *T. evanescens* erkek ve dişi bireyleri eşit oranda verilmiştir. Parazitoidin beslenmesi için tüpün iç yüzeyine ince bir çizgi halinde bal sürülerek tüpün ağzı sık dokulu ince naylon tül ile kapatılmıştır. Hazırlanan kültür, iklim odasında tavanında 2500-3000 lüks şiddetinde ışık bulunan raflarda, tüplerin dip kısmı ışık yönüne gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Yaklaşık 8-10 günde gelişmesini tamamlayarak çıkış yapan ergin parazitoidler, aynı yöntemle hazırlanan taze un güvesi yumurtaları bulunan başka bir tüpe parazitoidin ışığa yönelme davranışı göz önüne alınarak aktarılmıştır. Parazitlenmeyen un güvesi yumurtalarından çıkış yapan larvaların parazitli yumurtalara zarar vermesini engellemek amacıyla fırça ile ortamdan uzaklaştırılmıştır.

Parazitoidin genetik yapısının bozulmaması ve kalitesini koruyabilmesi için doğal konukçusu olan *O. nubilalis* yumurtaları *T. evanescens* erginlerine 25-30 günde bir verilmiştir. Bu şekilde parazitoid üretimi sürekli olarak devam etmiştir.



Resim.3.6. *Trichogramma evanescens*'in yaşam döngüsü



Resim. 3.7. *Trichogramma evanescens* ile parazitli *Ostrinia nubilalis* yumurta paketi ve Parazitoidin parazitlenme davranışı.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları**3.2.2.1. Beş Sıcaklık ve İki Farklı Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtaları Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**

Çalışma, beş farklı sıcaklık (15 ± 1 , 20 ± 1 , 25 ± 1 , 30 ± 1 ve 35 ± 1 °C) ve iki farklı orantılı nemde (% 60 ± 5 ve % 80 ± 5) 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık iklim odasında *O. nubilalis* yumurtaları üzerinde yürütülmüştür. Denemelerde 1x12cm boyutunda cam tüpler kullanılmıştır. Her tüpe 1 dişi 2 erkek birey konularak 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Cam tüplerin her birine 50 adet *O. nubilalis* yumurtası konulmuş ve parazitoid besini olarak tüp içerisine ince bir çizgi halinde bal sürülmüştür. Tüp içerisindeki nem, tüpün içerisine tuz solüsyonu koyularak sağlanmıştır. Tüpler içerisindeki *O. nubilalis* yumurtaları, parazitoid ölünceye kadar her gün 50 adet taze yumurta verilerek değiştirilmiştir. Her gün, 12 saatte bir iki kez kontrol edilerek kararmış (parazitli) konukçu yumurtaları ve ergin parazitoidler kaydedilmiştir. Böylece parazitli yumurtanın kararma süresi, parazitoidin yumurtadan ergine gelişme süresi, parazitoidin çıkış oranı ile parazitleme oranı, denemeye alınan ergin parazitoidlerin ömrü ve elde edilen ergin parazitoidlerin cinsiyet ayrımları yapılarak cinsiyet oranı belirlenmiş ve hayat tablosu oluşturulmuştur.

Parazitoid her sıcaklık koşulunda, bir döl yetiştirildikten sonra denemede kullanılmıştır.

(1) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Ömür Uzunluğu

Denemede kullanılan çiftleşmiş dişilerin denemeye alındıkları tarihten ölünceye kadar geçen süre dikkate alınarak saptanmıştır.

(2) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens* ile Parazitlenmiş *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarının Kararma Süreleri

Sarımsı beyaz renkte olan konukçu yumurtaları *T. evanescens* ile parazitlendiğinde, parazitoid larva dönemlerini tamamlayıp prepupa dönemine girdiği anda, yumurtalar kararmaya başlamaktadır. Parazitoidin tüplere salındığı günden yumurtalarda siyahlaşmanın gözle görüldüğü güne kadar geçen süre kararma süresi olarak değerlendirilmiştir.

(3) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri

Parazitoidin tüplere alındığı tarih ile bunlardan meydana gelen yeni dölle ait erginlerin çıkış tarihi kaydedilerek saptanmıştır. Böylece, *T. evanescens*' in yumurtadan ergine kadar geçen süre hesaplanarak gelişme süresi belirlenmiştir.

(4) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Parazitlediği *Ostrinia nubilalis* Yumurta Sayıları

Denemeye alınan her dişinin ömrü boyunca parazitlemiş olduğu *O. nubilalis* yumurtalarının sayılarak toplanması ile hesaplanmıştır.

(5) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarından *Trichogramma evanescens*'in Çıkış Oranları

Parazitoidin ergin öncesi gelişme dönemlerini tamamlayıp çıkış yaptıktan sonra *T. evanescens* ile parazitlenmiş (açılmış ve açılmamış) yumurtalar ince uçlu bir iğne ile stereoskopik binoküler mikroskop altında kontrol edilerek parazitli fakat açılmamış yumurtalar sayılmıştır. Çıkış oranının belirlenmesinde Hoffman ve ark. (1995)'den yararlanılmıştır.

Çıkış Oranı =[(Toplam açılmış parazitli yumurta sayısı/ Toplam parazitli yumurta sayısı (açılmış ve açılmamış yumurta sayısı))]x100

(6) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Parazitlediği *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Meydana Getirdiği Birey Sayıları

Parazitoidin ömrü boyunca meydana getirdiği birey sayısı, *T. evanescens* ile parazitlenmiş *O. nubilalis* yumurtalarından çıkış yapan erginlerin sayılarak toplanması ile hesaplanmıştır.

(7) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında Parazitlenmiş Bir *Ostrinia nubilalis* Yumurtasından Çıkış Yapan *Trichogramma evanescens* Sayıları

T. evanescens ile parazitli bir *O. nubilalis* yumurtasından çıkan birey sayısı, parazitoidin günlük ve ergin ömrü boyunca meydana getirdiği toplam birey sayısının net parazitlenmiş yumurta sayısına oranı alınarak hesaplanmıştır. Parazitli bir *O. nubilalis* yumurtasından çıkan birey sayısı, günlük ve toplam olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır.

(8) Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Eşey Oranı

T. evanescens' in parazitlemiş olduğu yumurtalardan elde edilen bireylerin, stereoskopik binoküler mikroskop ile cinsiyet ayırımı yapılarak erkek ve dişi bireyler sayılmıştır. Parazitoidin eşey oranı hem günlük olarak hem de ömrü boyunca meydana getirdiği bireylerin eşeylerinin birbirine oranı olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Yaşam Çizelgesinin Hazırlanması

Farklı sıcaklık ve nem koşullarının *T. evanescens*'in ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları ile erginlerin ovipozisyon süreleri ile ömrüne etkilerinin saptanması amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen verilerden zararlının farklı sıcaklıklardaki yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında Southwood (1978)'tan faydalanılarak,

$\sum l_x \cdot m_x \cdot e^{-r_m \cdot x} = 1$ formülü kullanılmıştır. Bu formülde;

l_x : x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranını,

m_x : günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısını,

e : doğal logaritma tabanını,

r_m : kalıtsal üreme yeteneğini,

x : dişi bireylerin gün olarak yaşını ifade etmektedir.

Diğer bir parametre olan net üreme gücü (R_0), $R_0 = l_x \cdot m_x$ formülü ile ve bu verilerin elde edilmesinden sonra ortalama döl süresi (T_0) ise Laing (1968)'e göre $T_0 = \log_e R_0 / r_m$ formülü ile hesaplanmıştır. Üreme yeteneğini gösteren en önemli ölçütlerden birisi olan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerleri arasında fark olup olmadığını anlamak için bu değerler jackknife yöntemine göre yeniden hesaplanarak t-student testine göre karşılaştırılmıştır. Tukey tarafından geliştirilen bu yöntem ile populasyonun değerini yapay değerler ile tahmin etmek ve buna ait standart hatanın elde edilmesi mümkün olmaktadır (Sokal ve Rohlf, 1981). Jackknife değerlerinin (ϕ_i) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\phi_i = n \cdot r_{m(a)} - (n-1) \cdot r_{mi}$$

Burada;

ϕ_i = i'inci tekerrüre ait yeniden hesaplanmış r_m ,

n = tekerrür sayısı

$r_{m(a)}$ = Southwood (1978)'un belirttiği yönteme göre hesaplanan toplam r_m ,

r_{mi} = i'inci tekerrür olmaksızın hesaplanan r_m 'i ifade etmektedir.

3.2.2.3. Bazı Tarım İlaçlarının *Trichogramma evanescens*'e Etkisinin Belirlenmesi

Mısırdaki kullanılan bazı tarım ilaçlarının *T. evanescens*'in pupa ve ergin döneme etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla Çizelge 3.1'de verilen ilaçlar teknik talimatta önerilen dozda uygulanmıştır. Parazitoidin pupa dönemine karşı daldırma yöntemi, ergin döneme karşı ise kuru film yöntemi uygulanmıştır (Hassan, 1992).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan bazı tarım ilaçlarına ait bilgiler.

Ticari Adı	Etkili Madde Adı	Etkili Madde Oranı	Formülasyon Şekli
Baythroid	Cyfluthrin	50 g/l	EC
Karate	Lambda+Cyhalothrin	50 g/l	EC
Gusathion	Azinphos-methyl	230g/l	EC
Torque	Fenbutation oxide	%50	WP
Larvin	Cypermethrin	250g/l	EC
Fastac	Alpha- cypermethrin	100g/l	EC
Thuricide	<i>Bacillus thuringiensis</i>	16000IU/mg	WP

Deneme 7 farklı ilaç ile 4 tekerrürlü olarak, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $70 \pm 5\%$ orantılı nem, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık iklim odasında yürütülmüştür.

Daldırma yöntemi

Bu deneme için, her tekerrürde aynı yaşta olan 50 adet *O. nubilalis* yumurtaları kullanılmış ve pupa döneminde olan kararmış (parazitli) yumurtalar denemeye alınmıştır. Kullanma dozunda hazırlanan ilaçlı sıvı içerisine *O. nubilalis* yumurtaları 5 sn daldırılıp çıkarıldıktan sonra cam tüplere ayrı ayrı yerleştirilmiş, etiketlenerek ağzları pamuk ile kapatılmıştır. Kontrolde ise yumurtalar su ile muamele edilmiştir. Günde altı saatte bir yapılan kontroller ile çıkan erginlere yeniden *O. nubilalis* yumurtası verilerek parazitlenme oranları belirlenmiştir.

Kuru film yöntemi

Deneme 5 cm çapında 12 cm uzunluğunda cam tüplerde yapılmıştır. Çizelge 3.1'de verilen ilaçlar, aseton yardımı ile tüpün içerisinde dağılımı sağlanmış ve ilacın tüm yüzeye, cm²'ye 2 mg gelecek şekilde eşit miktarda teması sağlanarak ilaçlanmıştır. Daha sonra ilacın kuruması için en az 3 saat beklenmiştir. Cam tüpün içerisine konukçu yumurtası konulmuş ve ergin parazitoidin beslenmesi için ince bir çizgi halinde bal sürülmüştür. Daha sonra her bir tüpe 1 dişi ve 2 erkek birey *T. evanescens* ergini bırakılmıştır. Erginler ölünceye kadar bu işleme devam edilerek parazitlenme oranları kaydedilmiştir.

Değerlendirme

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesi Abbott formülünden yararlanılarak yapılmıştır. Ayrıca ölüm oranlarına ait elde edilen sonuçlar IOBC'nin laboratuvar koşullarında ilaçların doğal düşmanlara etkileri için kabul ettiği sınıflandırmaya göre:

<u>Sınıf No</u>	<u>Etki Oranı(%)</u>	<u>Zararlılık Derecesi</u>
1	<30	Zararsız
2	30-79	Hafif derecede zararlı
3	80-99	Orta derecede zararlı
4	>99	Zararlı

olarak değerlendirilmiştir (Hassan ve ark., 1994).

3.2.3. Doğa çalışmaları

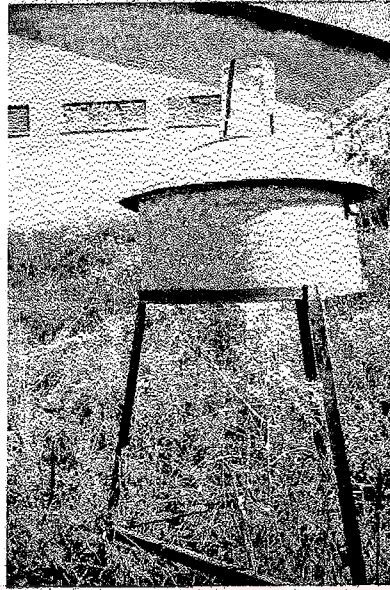
3.2.3.1. Salma ve Yağmurlama Sulama Sistemlerinde *Trichogramma evanescens* Salındığında Parazitoidin Parazitleme Oranı, Zararlı Populasyonuna ve Mısır Verimine Etkilerinin Belirlenmesi

Çalışma, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Adana/Doğankent-Hacıali)'nde II. ürün mısır üretim parsellerinde 1999 ve 2000 yıllarında yürütülmüştür. Yağmurlama ve salma sulamanın yapılacağı iki ayrı parsel ve kontrol parsel belirlenmiştir.

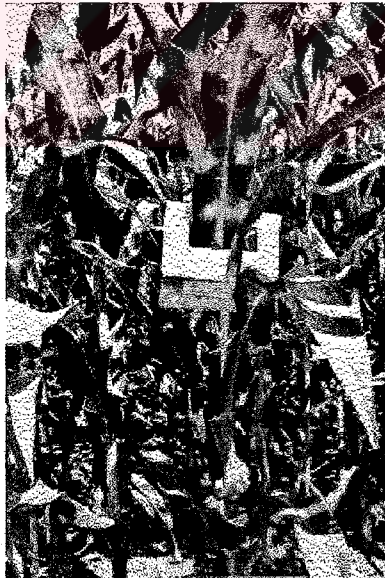
Yağmurlama sulama yapılan parselin 5 da'lık alanına 1 hafta ara ile 2 kez toplam 75.000 parazitoid salımı yapılmıştır (Hassan ve ark., 1986, Stein, 1987). Kontrol olarak da 5 da alan bırakılmıştır.

Salma sulama yapılan parselde ise, yine belirlenen yöntemle 5 'er dekarlık alana aynı oranda 2 kez salım yapılmıştır. Yine 5 da alan kontrol olarak bırakılmıştır.

Salım zamanını belirlemek amacıyla parselin yakınına Robinson tipi ışık tuzağı yerleştirilerek *O. nubilalis* ergin populasyon takibi yapılmıştır (Resim 3.8). İlk *O. nubilalis* ergini yakalandıktan hemen sonra ön sayım yapılmış, 20 farklı noktadan 5 bitki yaprak alt ve üst yüzeyleri kontrol edilerek toplam 100 bitkide yumurta paketi sayılmıştır. Bu ön sayım, her iki sulama sisteminde, her parsel için ayrı ayrı yapılmıştır. Sayımın ertesi günü, 5 da'lık alana herbirinde ortalama 1500 adet farklı gelişme dönemlerine ait parazitli *E. kuehniella* yumurtalarını içeren salım çantacıkları ile *T. evanescens* salımı yapılmıştır (Resim 3.9). Bu salım çantacıkları Hassan ve Heil (1980)'den yararlanılarak 22x18 cm boyutunda herbirinde ortalama 1500 adet parazitli konukçu yumurtaları bulunan şerit kartlar zımbalanarak yapılmıştır. Yumurta kartlarının olumsuz çevre şartlarından korunması için üzeri tül ile kaplanmıştır.



Resim 3.8. *Ostrinia nubilalis* ergin populasyon takibinin yapıldığı ışık tuzacı.



Resim 3.9. *Trichogramma evanescens*'in salımının yapıldığı salım çantası.

Tarla kenarlarından 7 m, iki salım noktası arasında ise 14m mesafe bırakılarak (Tran ve ark., 1986; Cheng ve ark., 1986) dekara 5 salım çantacığı gelecek şekilde (7 500 parazitoid/da) 25 noktada parazitoid salımı yapılmıştır. Salımdan 4 gün sonra her salım çantacığının dört kenarındaki ikişer bitki kontrol edilerek toplam 200 bitkide zararlının yumurta sayımı yapılmıştır. Bulunan yumurta paketleri işaretlenerek yumurtadan çıkış başlayıncaya kadar kontroller devam etmiştir. Parazitoid çıkışı olmuş yumurtalar değerlendirmeye alınmamıştır (Felkl ve ark., 1990). Bu sayım, periyodik olarak hasat zamanına kadar her iki sulama sisteminde her parsel için ayrı ayrı yapılmış ve yüzde parazitlenme oranları tespit edilmiştir. Doğal koşullar altında bırakılan kontrol parselinde de aynı sayımlar, aynı dönemlerde yapılarak yumurta popülasyonu ve yüzde parazitlenme oranı tespit edilmiştir.

Her iki yılda da hasat zamanında, iki ayrı sulama sisteminde, parazitoid salımının üretim miktarına olan etkisini incelemek amacıyla, her parselden 200 mısır bitkisinin sap ve koçanları incelenerek bulaşık bitki ve larva sayısı, bitki başına düşen larva sayısı, (Hassan, 1981; Bigler, 1986; Bigler ve Brunetti, 1986; Uzun ve ark., 1996) dekara verim ve bin dane ağırlıkları tespit edilmiş, bulaşıklık oranları Abbott formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Çukurova'da *Trichogramma evanescens*'in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranının Belirlenmesi

Bu amaçla, 1998-2000 yıllarında bölgenin coğrafi yapısı ve ulaşım durumuna bağlı olarak Çizelge 3.2'de belirtilen 3 alt bölgede survey çalışmaları yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Çukurova'da tarım ilaçlarının kullanım yoğunluğu esas alınarak oluşturulan alt bölgeler.

1. Alt bölge	Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri
2. Alt bölge	Yüreğir, Karataş ve köyleri
3. Alt bölge	Tarsus, Mersin ve köyleri

Survey yapılan her bölgede örnekleme için Anderson ve arkadaşlarının (1984) bildirdiğine göre zararlının yumurta koyma eğilimi gösterdiği, bitki boyunun 60 cm'den yüksek ve çiçeklenme sonrası dönem arasındaki bitkilerin bulunduğu tarlalar seçilmiştir. Her alt bölgede seçilen tarlalarda 5 dekarda 100 bitki esas alınarak kontrol edilmiştir. Tesadüfi olarak seçilen bitkilerin tüm yaprak ve özellikle yaprak atları dikkatlice incelenmiştir. Mısırkurdu'nun parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paketleri bitki aksamı ile birlikte kesilerek kapaklarına tülbent bezi geçirilmiş plastik kültür kaplarına alınmıştır. Her parsel için gerekli bilgiler kaydedildikten ve etiket bilgileri yazıldıktan sonra buzluk içerisinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen yumurta paketleri stereoskopik mikroskop altında incelenerek, her paketteki yumurta sayısı kaydedilmiştir. Tamamen parazitlenmiş, kısmen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paketlerinin her biri bitki parçası ile birlikte şerit halinde kesilerek ayrı ayrı 10 cm uzunluğunda, 1.5 cm çapındaki cam tüplere alınmıştır. Cam tüp üzerine gerekli bilgiler yazılarak, tüp içerisindeki rutubet hafif ıslatılmış pamuk ile sağlanmıştır. Tüpün ağzı pamuk ile kapatıldıktan sonra dip kısmı ışık kaynağına gelecek şekilde bir küvet içerisinde $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık $\%65\pm 10$ orantılı neme ayarlı, uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır.

Günlük kontroller yapılarak normal gelişme gösteren yumurtalardan (parazitlenmemiş yumurtalardan) çıkan larvaların diğer yumurtalara zarar vermesini önlemek amacıyla fırça ile ortamdan uzaklaştırılmıştır. Bu işlemler tüm yumurta paketleri gelişmesini tamamlayınca kadar devam etmiştir.

Deneme sonucunda elde edilen verilerden tamamen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paket sayısı ve oranı ile toplam parazitlenmiş yumurta sayısı ve oranı hesaplanmıştır. Bu işlemler her örneklemede tekrarlanarak *T. evanescens*'in yayılış alanı ile doğal parazitleme oranı saptanmıştır.

3.2.4. İstatistiki Analizler

Laboratuvar çalışmalarında, denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri, varyans analizi ve aynı gruplar t-testi ile farklı gruplar ise Duncan testi ile belirlenmiştir (Karman, 1971, Düzgüneş ve ark. 1987).

Doğa çalışmalarında ise, deneme 2x2 faktöriyel deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Uygulamalar arasındaki istatistiksel analizler için SAS-GLM istatistik paket program kullanılmıştır. İki karakterin karşılaştırılması ise t-testine göre yapılmıştır (Karman, 1971).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. Üretim Çalışmaları**

Materyal ve Metod bölümünde belirtildiği gibi *O. nubilalis*, *E. kuehniella* ve *T. evanescens*'in üretimi, kontrollü şartlarda çalışma boyunca iklim odalarında sürekli olarak yapılmıştır.

4.2. Laboratuvar Çalışmaları**4.2.1. Beş Sıcaklık ve İki Farklı Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtaları Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi****4.2.1.1. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Ömür Uzunluğu**

Farklı sıcaklık ve nem koşullarının *T. evanescens*'in dişi ve erkek bireylerinin ömür uzunluğuna etkilerini belirlemek amacı ile yapılan deneme sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de görüldüğü gibi sıcaklık ile ömür uzunluğu arasında ters bir ilişki tespit edilmiş olup, sıcaklık arttıkça ömür uzunluğu kısalmıştır.

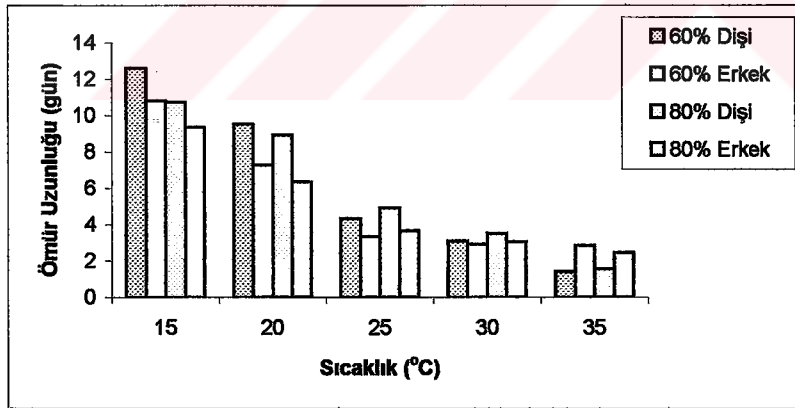
T. evanescens'in % 60±5 orantılı nem ve 15 °C sıcaklık koşullarında gerek dişi bireylerin gerekse de erkek bireylerin ömrünün sırasıyla ortalama 12.60 ve 10.80 gün ile diğer sıcaklıklara göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Sıcaklığın artmasına bağlı olarak ömür kısalmış ve her iki eşeyde de 35 °C sıcaklıkta sırasıyla ortalama 1.40 ve 2.85 gün olarak en kısa süre yaşadıkları belirlenmiştir. 35 °C sıcaklık hariç, diğer sıcaklıklarda dişilerin ömrünün erkek bireylerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. *Ostrinia nubilalis* yumurtaları üzerinde üretilen *Trichogramma evanescens*'in farklı sıcaklık ve nem koşullarında ömür uzunlukları.

Sıcaklık	%60±5 nem		%80±5 nem	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
15±1 °C	12.60±1.17 a* A**	10.80±5.05 a* A**	10.75±0.92 a* A**	9.35±3.71 a* A**
20±1 °C	9.50±0.86 b* A**	7.25±3.21 b* A**	8.90±0.90 b* A**	6.35±3.03 b* A**
25±1 °C	4.30±0.31 c* A**	3.35±1.26 c* B**	4.90±0.85 c* A**	3.65±0.87 c* B**
30±1 °C	3.10±0.19 cd* A**	2.90±1.07 c* A**	3.50±0.17 c* A**	3.05±1.31 c* A**
35±1 °C	1.40±0.11 d* B**	2.85±0.87 c* A**	1.55±0.11 d* B**	2.45±0.68 c* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi P<0.05).

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).



Şekil 4.1. *Ostrinia nubilalis* yumurtaları üzerinde üretilen *Trichogramma evanescens*'in farklı sıcaklık ve nem koşullarında ömür uzunlukları.

Dişiler, olumsuz çevre faktörlerinden daha çok etkilendikleri için 35 °C sıcaklıkta dişi bireylerin ömrünün erkek bireylere göre daha kısa olduğu düşünülmektedir. Cabello ve Vargas (1985), sıcaklığın *T. cordubensis*'in üreme şeklini etkileyen bir faktör olduğunu, yüksek sıcaklıklarda erkek bireylerin meydana geldiğini ve daha uzun süre yaşadıklarını belirtmektedirler. Wysoki ve ark. (1988), *T.*

platneri'nin 16 °C sıcaklık ve % 76 orantılı nem şartlarında ömür uzunluğunun 17.1 gün, 28 °C sıcaklık ve aynı nem koşullarında 4.8 gün sürdüğünü, uygun olmayan sıcaklık ve nem koşullarında ise erkek bireylerin artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Abbas (1989), *T. buesi*'nin *E. kuehniella* yumurtalarında 23 °C ve 27 °C sıcaklıklarda ve % 60-70 orantılı nem koşullarında ömür uzunluğunun erkek bireylere göre dişilerde daha uzun sürdüğünü, 23 °C sıcaklıkta dişi ve erkek bireylerin ömrünün 12.1 ve 7.9 gün; 27 °C sıcaklıkta ise sırasıyla 10.7 ve 7.2 gün olduğunu bildirmiştir. Chihrane ve ark. (1990), sıcaklık arttıkça dişi birey oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Farklı sıcaklıkların dişi bireylerin ömrüne etkileri incelendiğinde; dişi ömür uzunluğunun 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda istatistiki olarak birbirinden farklı olduğu ancak 25 ve 30 °C sıcaklık ile 30 ve 35 °C sıcaklık arasında önemli bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Farklı sıcaklıkların erkek bireylerin ömür uzunluğuna etkileri incelendiğinde ise, istatistiki olarak birbirinden farklı üç ayrı grup oluşmuş, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamasına karşın, bu sıcaklıklar ile 15 ve 20 °C sıcaklık arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Cabello ve Vargas (1985), sıcaklığın *T. cordubensis*'in dişi ömür uzunluğunun 25-35 °C sıcaklıklar hariç tüm sıcaklıklarda benzer olduğunu bildirmişlerdir.

T. evanescens'in % 80±5 orantılı nem ve 15 °C sıcaklık koşullarında ise gerek dişi bireylerin gerekse de erkek bireylerin ömrünün sırasıyla ortalama 10.75 ve 9.35 gün ile diğer sıcaklıklara göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Sıcaklığın artmasına bağlı olarak ömür kısalmış ve her iki eşeyde de 35 °C sıcaklıkta sırasıyla ortalama 1.55 ve 2.45 gün olarak en kısa yaşadıkları belirlenmiştir. % 60±5 orantılı nem şartlarında olduğu gibi, 35 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklarda dişilerin ömrü erkek bireylerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Dişi bireylerin ömrü üzerine farklı sıcaklıkların etkileri incelendiğinde; 25 ve 30 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken, bu sıcaklıklar ile diğer sıcaklıklar arasında önemli fark saptanmıştır. Erkek bireylerin ömür uzunluğuna farklı sıcaklıkların etkileri incelendiğinde ise, istatistiki olarak birbirinden farklı üç ayrı grup oluşmuş, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklar arasında istatistiki

yönden önemli bir farklılık bulunmamasına karşın, bu sıcaklıklar ile 15 ve 20 °C sıcaklık arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen verilere göre, ömür uzunluğu üzerine sıcaklığın etkisinin olduğu belirlenmiş ancak % 60±5 orantılı nem ile % 80±5 orantılı nemin ömür uzunluğuna etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Guo (1988), *T. ostriniae*'nin ömür uzunluğu üzerine farklı nem koşullarının önemli düzeyde etkisinin bulunmadığını bildirmiştir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, sıcaklık arttıkça ömür kısalmıştır (Zheng ve Li 1983; Yu ve ark., 1984; Miura ve Kobayashi 1995; Berti ve Marcano 1997; Mc Dougall ve Mills 1997; Navarro ve Marcano 1997b). Parra ve ark. (1990), 18 °C sıcaklıkta metabolik aktivitenin yavaşlaması nedeniyle *Trichogramma* spp. erginlerinin ömür uzunluğunun daha uzun olduğunu, bu eşiğin altındaki sıcaklıkların parazitoid gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Sun ve Yu (1988), 15 °C sıcaklıkta *T. dendrolimi*'nin ömrünün dişi ve erkek bireylerde sırasıyla 7.5-8.3 ve 4.8-15 gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Hirashima ve ark. (1990b), *T. ostriniae*'nin 20, 24 ve 28 °C sıcaklıklarda dişi ergin ömrünün sırasıyla 12.9, 4.3 ve 4.6 gün; *T. chilonis*'in ise 19.9, 4.5 ve 5.0 gün olduğunu; Harrison ve ark. (1985), *T. pretiosum* ile *T. exiguum* dişilerinin 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ergin ömürlerini sırası ile 5.1, 7.8, 2.2, 1.2 ve 1.6 gün ile 4.1, 4.1, 1.2, 2.6 ve 0.0 gün olarak tespit ettiklerini, sıcaklık arttıkça parazitoidlerin ömürlerinin kısaldığını belirtmişlerdir. Stinner ve ark. (1974), *T. pretiosum* erginlerinin 26.7 °C sıcaklıkta, % 30-50 arasındaki oransal nemde 2-3 gün, % 70-90 arasındaki nemde ise 6-8 gün yaşadığını, Farghaly (1979), *T. evanescens* erginlerinin 22.6 °C sıcaklıkta ortalama 7 gün yaşadıklarını saptamışlardır. Pak ve Oatman (1982a), *T. brevicapillum* ve *T. pretiosum* dişilerinin 15 °C sıcaklıkta sırası ile 19 ve 29 gün yaşadıklarını, 35 °C sıcaklıkta ise ömür uzunluklarının 4 güne düştüğünü saptamışlardır. Smith ve ark. (1986), *T. minutum*'un *E. kuehniella* yumurtalarında 15, 17, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ve % 75 orantılı nem koşullarında ömür uzunluğunun sırasıyla ortalama 16.9, 21.1, 19.0 ve 21.0 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi ergin ömür uzunluğu, parazitoidin yetiştirildiği konukçuya ve parazitoidin türüne göre değişkenlik göstermektedir. El-Hafez (1995), *P. gossypiella* ve *E. insulana* yumurtalarında yetiştirilen *T. evanescens* dişilerinin *T. bactrae*'ye göre daha

uzun süre yaşadığını, *P. gossypiella* yumurtalarını kullanan dişilerin daha çok döl vermesine rağmen ve *E. insulana* yumurtalarında daha fazla dişi üretildiği ve daha uzun yaşadığı belirtilmektedir. Bulut ve Kılınçer (1987), *E. kuehniella* yumurtalarında 4 farklı *Trichogramma* türünün: *T. dendrolimi*, *T. embryophagum*, *T. turkeiensis* ve *Trichogramma* sp.'nin 26 °C sıcaklıkta ömür uzunluğunun sırasıyla ortalama 5.5, 8.1, 8.4 ve 10.1 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Hohmann ve ark. (1988), *T. platneri*'nin 24±1 °C sıcaklık ve % 50±15 orantılı nem şartlarında *S. cerealella* ve *Trichoplusia ni* yumurtalarında ömür uzunluğunun 6.8 ve 10.0 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Parra ve ark.(1990), *T. galloi*'nin 18, 20, 22, 25, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında ömür uzunluğunun sırasıyla ortalama 4.0 ve 4.9 gün, 7.4 ve 8.0 gün, 8.7 ve 7.5 gün, 5.8 ve 2.1 gün, 2.4 ve 2.3 gün ve 1.4 ve 0.0 gün sürdüğünü; *T. distinctum* türünün ise sırasıyla 2.5 ve 2.4 gün, 7.0 ve 10.4 gün, 6.0 ve 9.8 gün, 3.6 ve 5.3 gün, 2.4 ve 1.8 gün ve 1.6 ve 0.3 gün olduğunu bildirmişlerdir. Corrigan ve Laing (1994), *T. minutum*'un *E. kuehniella*, *S. cerealella* ve *C. fumiferana* yumurtalarında ömür uzunluğunun ortalama olarak sırasıyla 3.4, 2.6 ve 2.8 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca parazitoidin ergin ömrünün, doğal konukçusuna göre laboratuvar konukçusunda daha uzun olduğu bilinmektedir. Nogueira ve Parra (1994), *T. pretiosum* dişilerinin ömrünün laboratuvar konukçusu *E. kuehniella*'da, doğal konukçu *H. zea*'ya oranla daha uzun olduğunu, parazitoidlerin % 50'sinin ölmesi için geçen sürenin *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde parazitoide yumurtaların verilmesinden 15 gün, *H. zea*'da ise 10 gün sonra olduğunu bildirmişlerdir. Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25±1 sıcaklık ve % 70±5 orantılı nemde *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında ergin ömrünün sırasıyla ortalama 3.13 ve 7.70 gün sürdüğünü bildirmiştir. Uzun (1994), *T. brassicae* dişilerinin *E. kuehniella* yumurtalarında 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda sırası ile 7.75, 7.45, 6.09, 1.81 ve 1.81 gün yaşadığını saptamıştır. Özder ve Kılınçer (1996a), 15 ve 25 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında üretilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin, *A. segetum* yumurtalarında üretilen bireylere oranla daha uzun yaşadıklarını saptamışlardır. Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında ergin ömür uzunluğunun sırasıyla 12.8, 7.0 ve 6.8 gün; *S. nonagrioides* yumurtalarında ise

15.35, 10.45 ve 8.9 gün olduğunu bildirmiştir. Özpınar (1999a), ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan *T. evanescens* (Adana), *T. brassicae* (Aydın) ve *T. evanescens* (Sakarya)'in 26 ± 1 sıcaklık ve % 70 ± 5 orantılı nemde *O. nubilalis* yumurtalarında ortalama ömür uzunluğunun sırasıyla 6.95, 6.16 ve 6.73 gün, *S. cerealella* yumurtalarında ise 7.98, 6.83, 7.30 gün olduğunu bildirmiştir. Özpınar ve ark. (1999), *T. evanescens*'in 25 ± 1 sıcaklık ve % 70-75 orantılı nemde *S. cerealella* ve *O. nubilalis* yumurtalarında ergin ömrünün sırasıyla ortalama 7.30 ve 6.73 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca *Trichogramma* spp.'nin ömür uzunluğu üzerine sıcaklık, parazitoid ve konukçu türünün yanında ergin parazitoid besininin de etkisi olduğu düşünülmektedir. Babi (1994), *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde ve 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *T. cacoeciae*'nin ergin ömrünün çalışılan tüm sıcaklıklarda *T. daumalae*'den daha uzun olduğunu, sıcaklığın yükselmesi ile parazitoidlerin ergin ömürlerinin kısaldığını; Ram ve ark. (1997), *T. japonicum*'un ömür uzunluğu üzerine sıcaklık ve besinin etkisini araştırdıkları çalışmalarında; bal, şeker ve glikozun ergin ömür uzunluğunu arttırdığını, 14 °C sıcaklıkta bal ile beslenen parazitoidlerin ömür uzunluğunun en uzun olduğunu belirlemişlerdir. Mc Dougall ve Mills (1997), bal ile beslenen parazitoidlerin 10 °C sıcaklıkta 53 gün, 35 °C sıcaklıkta ise 3 gün yaşadıklarını; bal ile beslenmeyen parazitoidlerin ise 10 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 9 ve 1 gün yaşadıklarını, aminoasidin ömür uzunluğunu arttırmadığını, % 10'un üzerindeki bal, % 43 fruktoz ve sakrozun ömür uzunluğunu 15-20 gün (10-13 kat) arttırdığını, sadece denemenin başlangıcında beslenen parazitoidin beslenmeyenlere göre daha uzun, günlük beslenen parazitoidlere göre ise daha kısa yaşadığını, bunun şeker solusyonunun buharlaşmasından ve balın tüketiminden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Özder ve Kılınçer (1996b), bal ile beslenen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin 9.92 ve 4.62 gün, balla beslenmeyenlerin ise 1.32 ve 1.29 gün yaşadıklarını; Lim (1986), bal ile beslenen erkek ve dişi bireylerin ömür uzunluğunun sırasıyla 1.33 ve 8.67 gün, aç bırakılan erkek, virjin ve çiftleşmiş dişilerde ise 1.17, 1.58 ve 1.28 gün olduğunu, bal ile beslenen çiftleşmiş dişilerin ömür uzunluğunun virjin dişilerden daha uzun olduğunu; Abbas (1989), bal ile beslenen *T. buesi* erginlerinin 27 °C sıcaklıkta 10 gün, 23 °C sıcaklıkta ise 12 gün yaşadığını; Zhang ve Hassan (2000), *T. chilonis*, *T. nerudai*, *T. pretiosum* ve *T.*

ostrinia'nin dişi ömrünün sırasıyla 9.23, 11.00, 8.94 ve 9.77 gün olduğunu, canlı kalma oranının üçüncü günden sonra azaldığını, bu dört türün en fazla 11 gün yaşadığını bildirmişlerdir.

4.2.1.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens* ile Parazitlenmiş *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarının Kararma Süreleri

Parazitoidin konukçu yumurtası içerisinde larva dönemlerini tamamlayıp prepupa dönemine girdiği anda konukçu yumurtaları kararmaya başlamaktadır. Bu şekilde kararan yumurtalar parazitoid tarafından başarılı bir şekilde parazitlenmiş demektir. Farklı nem ve sıcaklık koşullarında *T. evanescens* ile parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının kararma süreleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

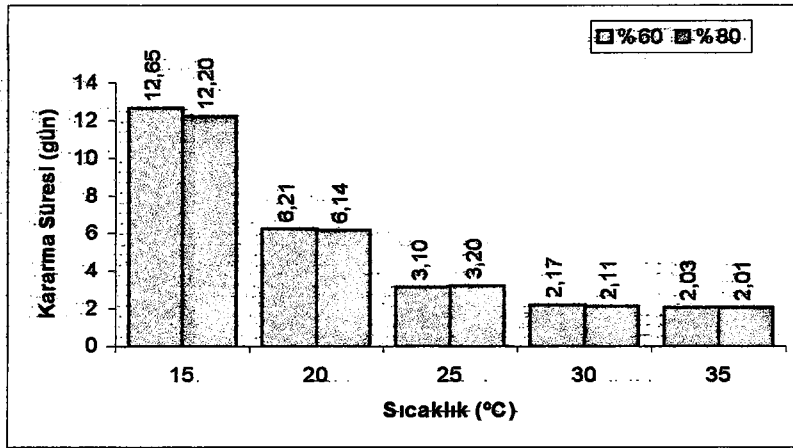
Çizelge 4.2. *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının farklı sıcaklık ve nem koşullarında kararma süreleri.

Sıcaklık	Kararma süresi	
	%60±5 nem	%80±5 nem
15±1 °C	12.65±0.03 a* A**	12.20±0.02 a* A**
20±1 °C	6.21±0.01 b* A**	6.14±0.01 b* A**
25±1 °C	3.10±0.00 c* A**	3.20±0.01 c* A**
30±1 °C	2.17±0.01 d* A**	2.11±0.01 d* A**
35±1 °C	2.03±0.01 e* A**	2.01±0.01 e* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi P<0.05)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).

Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2 'de görüldüğü gibi her iki nem koşulunda da sıcaklık ile kararma süresi arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu, sıcaklık arttıkça kararma süresinin kısaldığı saptanmıştır.



Şekil 4.2. *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının farklı nem ve sıcaklık koşullarında kararma süreleri.

% 60 ± 5 orantılı nem koşulunda, en uzun kararma süresinin ortalama 12.65 gün ile 15 °C sıcaklıkta meydana gelirken, 35 °C sıcaklıkta ortalama 2.03 gün ile en kısa sürmüştür. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda kararma süresi ise sırasıyla ortalama 6.21, 3.10 ve 2.17 gün olarak saptanmıştır. Çalışılan tüm sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

% 80 ± 5 orantılı nem koşulunda ise % 60 ± 5 orantılı nemde olduğu gibi en uzun kararma süresi ortalama 12.20 gün ile 15 °C sıcaklıkta meydana gelirken, ortalama 2.01 gün ile en kısa 35 °C sıcaklıkta elde edilmiştir. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda kararma süresi ise sırasıyla ortalama 6.14, 3.20 ve 2.11 gün sürmüştür. Çalışılan tüm sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır.

T. evanescens ile parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının kararma süresine sıcaklığın etkisinin olduğu tespit edilmiş ancak % 60 ± 5 ve % 80 ± 5 orantılı nem koşullarının kararma süresi üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır.

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özpınar (1994), 25 ± 1 °C sıcaklık, % 70 ± 5 orantılı nem şartlarında *T. evanescens* ile *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarının kararma süresinin sırasıyla 3.45 ve 3.74 gün olduğunu; Özpınar ve Kornoşor (1994), 25 ± 1 °C sıcaklık, % 70 ± 5 orantılı nem şartlarında *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarının 3.48 günde karardığını belirtmişlerdir. Uzun (1994), *T. brassicae*'nin 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda parazitlediği *E. kuehniella* yumurtalarının sırası ile 7, 5, 4, 2 ve 2 günde

karardıklarını; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda parazitlediği *E. kuehniella* yumurtalarının sırası ile 6.19, 3.68 ve 2.97 günde karardıklarını ve sıcaklığa bağlı olarak parazitlenen yumurtaların kararma sürelerinin kısaldığını bildirmişlerdir.

4.2.1.3. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri

Farklı sıcaklık ve nem koşullarının *T. evanescens*'in *O. nubilalis* yumurtalarında, ergin öncesi gelişme süresine etkilerini belirlemek amacı ile yapılan deneme sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri.

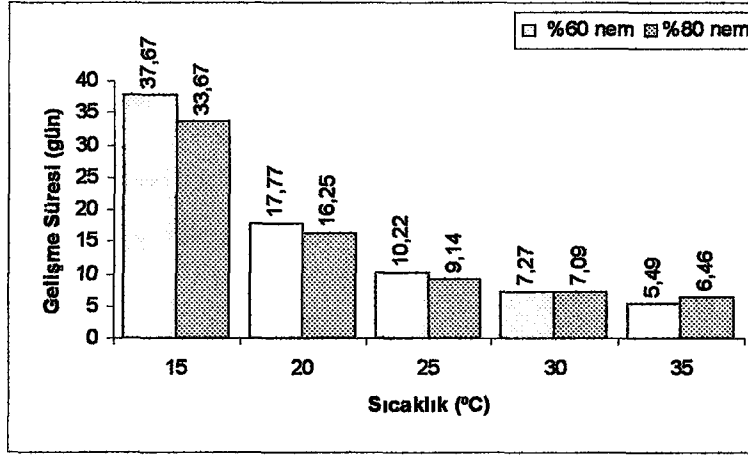
Sıcaklık	Gelişme süresi	
	% 60 ± 5 nem	% 80 ± 5 nem
15±1 °C	37.67±0.04 a* A**	33.67±0.05 a* A**
20±1 °C	17.77±0.01 b* A**	16.25±0.01 b* A**
25±1 °C	10.22±0.01 c* A**	9.14±0.01 c* A**
30±1 °C	7.27±0.01 d* A**	7.09±0.01 d* A**
35±1 °C	5.49±0.03 e* A**	6.46±0.04 e* A**

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi P<0.05)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi parazitoidin ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi üzerine sıcaklığın önemli etkisinin olduğu ve her iki nem koşulunda da

sıcaklığın yükselmesi ile birlikte parazitoidin gelişme süresinin kısaldığı saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi.

T. evanescens'in % 60±5 orantılı nem ve 15 °C sıcaklık koşullarında ergin öncesi gelişme süresinin ortalama 37.67 gün ile diğer sıcaklıklara göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık arttıkça gelişme süresi kısalmış ve en kısa sürenin 35 °C sıcaklıkta ortalama 5.49 gün olduğu belirlenmiştir. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda gelişme süresinin ise sırasıyla ortalama 17.77, 10.22 ve 7.27 gün olduğu saptanmıştır. Çalışılan tüm sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

% 80±5 orantılı nem koşulunda ise %60±5 orantılı nem oranında olduğu gibi en uzun gelişme süresi ortalama 33.67 gün ile 15 °C sıcaklıkta meydana gelirken, ortalama 6.46 gün ile en kısa süre 35 °C sıcaklıkta tespit edilmiştir. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda gelişme süresinin ise sırasıyla ortalama 16.25, 9.14 ve 7.09 gün olduğu belirlenmiştir. Çalışılan tüm sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

T. evanescens 'in *O. nubilalis* yumurtalarında ergin öncesi gelişme süresine sıcaklığın etkisinin önemli olduğu ancak % 60±5 ve %80±5 orantılı nem koşullarının gelişme süresi üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır.

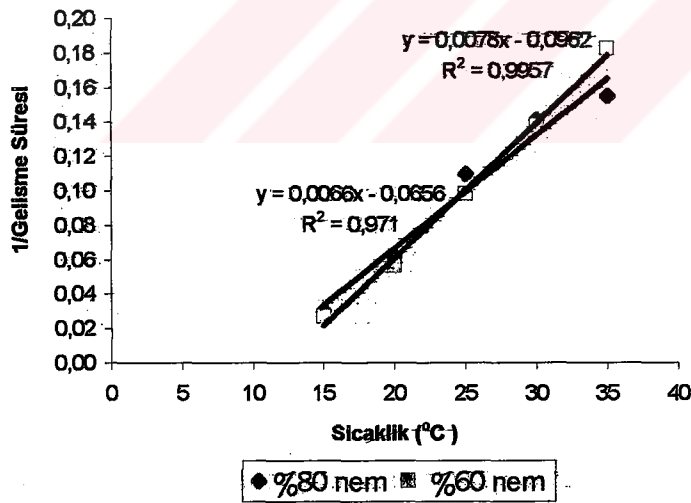
Çalışmadan elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir (Savescu ve ark. 1968; Cheng ve Hung, 1981; Zhang 1984;

Harrison ve ark. 1985; Guo 1988; Parra ve ark. 1990; Chen 1994; El-Hafez 1995; Berti ve Marcano, 1997; Navarro ve Marcano, 1997a).

Parra ve Sales (1994), *D. saccharalis* yumurtalarında % 70, 80, 90 ve 100 orantılı nem ile 20 °C sabit sıcaklıkta *T. galloi*'nin gelişme süresinin sırası ile 19.87, 19.79, 19.63 ve 19.54 gün; 25 °C sıcaklıkta 11.39, 11.35, 11.30 ve 11.27 gün; 30 °C sıcaklıkta 8.89, 8.85, 8.73 ve 8.60 gün; 32 °C sıcaklıkta ise 7.78, 7.75, 7.67 ve 7.61 gün olduğunu ve farklı nem koşullarının gelişme süresini etkilemediğini; Volden ve Chiang (1982), *T. ostrinae*'nin *O. nubilalis* yumurtalarında 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda gelişme süresinin sırasıyla ortalama 36-37, 15, 12 ve 8.5 gün olduğunu; Goodenough ve ark. (1983), *T. pretiosum*'un 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *H. virescens*, *S. cerealella*, *E. kuehniella* ve *G. mellonella* yumurtalarında gelişme süresinin sırasıyla ortalama 39.3, 18.1, 10.4, 7.46 ve 7.25 gün; 43.4, 20.9, 11.8, 8.05 ve 7.8 gün; 38.1, 18.5, 10.7, 7.53 ve 7.44 gün; 47.2, 23.4, 13.2, 9.89 ve 10.0 gün olduğunu; Tuhan ve Pawar (1983), *T. chilonis*'in *C. cephalonica* yumurtalarında gelişme süresinin 33.3 °C sıcaklıkta ortalama 6.8 gün, 22.1 °C sıcaklıkta 11.9 gün sürdüğünü; Pu ve ark. (1988), *T. confusum*'un 30 °C sıcaklıkta yumurtadan ergin döneme gelişmesini 7.5 günde tamamladığını; Sun ve Yu (1988), *T. dendrolimi*'nin *A. pernyi* yumurtalarında 15-21 °C sıcaklıklarda, sıcaklık 1°C arttığında gelişme süresinin 2.5 gün kısalacağını; Gill ve ark. (1990), *T. japonicum*'un 26 °C sıcaklık ve %70 nem koşullarında *C. cephalonica* yumurtalarında gelişme süresini 10 günde tamamladığını; Uzun ve Akten (1992), *T. cacoeciae*'nin 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda gelişme süresinin ortalama sırasıyla 33.29, 12.20 ve 10.67 gün olduğunu; Naranjo (1993), *T. bactraea*'nin *P. gossypiella* yumurtalarında gelişmesini 22.5 ve 29.5 °C sıcaklıklarda 11 ve 7 günde tamamladığını; Garcia ve Tavares (1994), *T. cordubensis*'in 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında gelişme süresini sırası ile 33.60, 15.30 ve 10.10 günde tamamladığını; Nogueria ve Parra (1994), *T. pretiosum*'un iki ırkının 25 °C sıcaklık ve % 60 orantılı nemde gelişmesini, doğal konukçusu, *H. zea* yumurtalarında ortalama 11.97 ve 11.47 gün; laboratuvar konukçusu, *E. kuehniella* yumurtalarında ise 13.18 ve 13.04 günde tamamladığını, aralarında herhangi bir farkın bulunmadığını; Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nemde *O. nubilalis* ve *E. kuehniella*

yumurtalarında gelişme süresini sırasıyla ortalama 9.23 ve 9.69 gün olarak tespit ettiklerini; Uzun (1994), *T. brassicae*'nin 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında gelişme süresinin sırasıyla ortalama 21.42, 17.62, 10.40, 8.69 ve 7.74 gün olduğunu; Navarro ve Marcano (1997a), *T. pretiosum*'un 18, 23, 28 ve 33 °C sıcaklıklarda *H. zea* yumurtalarında gelişmesini ortalama 22.49, 10.60, 7.84 ve 7.31 günde tamamladığını; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında gelişme süresinin sırasıyla ortalama 17.70, 10.05 ve 7.82 gün olduğunu bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar birçok değişik araştırmacı tarafından farklı tür parazitoidler ve konukçular için bildirilmektedir (Garcia ve Tavares, 1994; Grille ve Basso, 1994; El-Hafez 1995; Tshernyhiev ve Afonina, 1995; Greenberg ve ark. 1998a).

Farklı sıcaklıklar ve nem ile gelişme süreleri arasındaki ilişki, ayrıca regresyon analizleri yapılarak da değerlendirilmiş, regresyon analiz sonuçları ve regresyon doğrusu Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. *Trichogramma evanescens*'in gelişme sürelerinin sıcaklık ve nem ile ilişkisi.

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi her iki nem koşulunda da *T. evanescens*'in ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi ile sıcaklıklar arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu (% 60±5 orantılı nemde $y = 0,0078x - 0,0962$, $R^2 = 0,9957$; % 80±5 orantılı

nemde $y = 0,0066x - 0,0656$, $R^2 = 0,9710$), yani sıcaklık arttıkça gelişme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir. *T. evanescens*'in gelişme eşiği ise $t (T - C) = Th.C.$ denkleminde yararlanılarak hesaplanmış ve gelişmeye başlaması için en uygun sıcaklığın 60 ± 5 orantılı nemde $12.33^\circ C$ ve 80 ± 5 orantılı nemde $9.93^\circ C$ olduğu belirlenmiştir. Buna göre *T. evanescens*'in gelişme süresini tamamlaması için gelişme eşiği üzerindeki etkili sıcaklıklar toplamı $30^\circ C$ sıcaklık ile 60 ± 5 ve 80 ± 5 orantılı nem koşullarında sırasıyla;

“Th.C. = 128.4 gün-derece” ve “Th.C. = 142.2 gün-derece”

olarak hesaplanmıştır.

Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda, Savescu ve Tien (1970), *S. cerealella* yumurtalarında *T. japonicum*'un gelişme eşiğinin $11.5^\circ C$, termal birimin 124 gün-derece; Savescu (1971), *T. embryophagum*'un en yüksek sıcaklık eşiğinin $13.5^\circ C$, termal birimin (termal konstantın) 129 gün-derece; Frantsevich (1978), *T. euproctidis* ve *T. cacoeciae*'nin gelişme eşiğinin $10^\circ C$ 'ye yakın olduğunu, bir dölünü tamamlaması için gerekli eşiğin üzerindeki sıcaklıklar toplamının 152 gün-derece; Volden ve Chiang (1982), *T. ostriniae*'nin *O. nubilalis* yumurtalarında gelişme eşiğinin $11^\circ C$; Yu ve ark. (1984), *T. minutum*'un sıcaklık eşiği ve gelişmesi için gerekli termal birimin sırasıyla $10.2^\circ C$ ve 128 gün-derece olduğunu; Hirashima ve ark. (1990a), *T. chilonis* ve *T. ostriniae*'nin gelişme sürelerinin sıcaklık $16^\circ C$ 'den $32^\circ C$ sıcaklığa yükseldiğinde kısaldığını, her iki parazitoidin gelişme eşiğinin 11.1 ve $11.7^\circ C$, yumurtadan ergin döneme kadar gerekli etkili sıcaklıklar toplamının 121.2 ve 134.7 gün-derece; Uzun ve Akten (1992), *T. cacoeciae*'nin gelişmesi için en düşük sıcaklık eşiğinin $9.86^\circ C$, termal birimin 214.8 gün-derece; Chen ve ark. (1993), *T. ostriniae*'nin gelişme eşiğinin $11.81^\circ C$ ve etkili sıcaklıklar toplamının 124.45 gün-derece; Grille ve Basso (1994), *T. pretiosum* ve *T. galloi*'nin *E. kuehniella* yumurtalarında gelişme eşiğinin 10.3 ve $11.1^\circ C$, termal birimin ise 161.2 ve 162.3 gün-derece; Uzun (1994), *T. brassicae*'nin *E. kuehniella* yumurtalarında en düşük gelişme eşiği ve termal birimin sırasıyla $11.5^\circ C$ ve 158 gün-derece; El-Hafez (1995), *T. evanescens* ve *T. bactrae*'nin gelişme eşiği ile termal birimin *P. gossypiella* yumurtalarında sırasıyla 10.44 ve $10.50^\circ C$ ile 146.17 ve 141.17 gün-derece *E. insulana* yumurtalarında ise 10.47 ve $10.74^\circ C$ ile 151.58 ve 146.84 gün-

derece; Navarro ve Marcano (1997a), sıcaklık ve gelişme süresi arasında ters bir ilişkinin bulunduğunu, *H. zea* yumurtalarında *T. pretiosum* ve *T. caiaposi*'nin gelişme eşiğinin sırasıyla 9.27 ve 12.47 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışılan her sıcaklık ve nem için hesaplanan "Termal Birim" değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in gelişme süresine bağlı olarak hesaplanan Termal Birim değerleri.

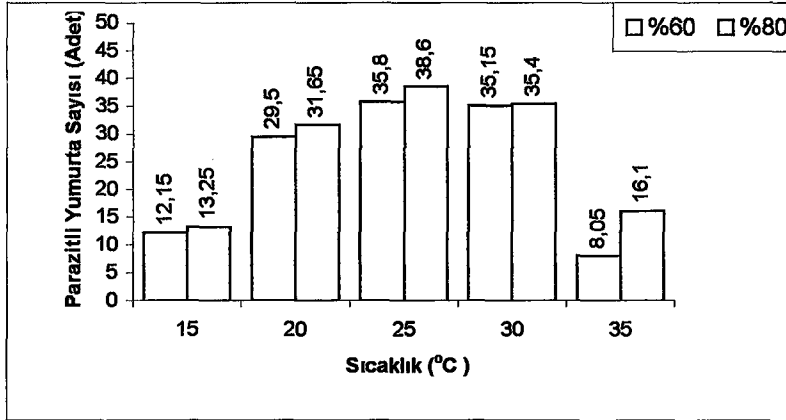
Sıcaklık (°C)	Gelişme süresi (gün)		Termal Birim (gün-derece)	
	%60 nem	%80 nem	%60 nem	%80 nem
15±1	37.67	33.67	100.57	170.70
20±1	17.77	16.25	136.29	163.63
25±1	10.22	9.14	129.48	137.73
30±1	7.27	7.09	128.46	142.29
35±1	5.49	6.46	124.46	161.96

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi farklı sıcaklık koşullarında *T. evanescens*'in gelişme süresine bağlı olarak hesaplanan Termal Birim değerleri % 60±5 orantılı nemde 100.57 gün-derece ile 136.29 gün-derece; % 80±5 orantılı nemde 137.73 gün-derece ile 170.70 gün-derece arasında değişmiştir. Butler ve Lopez (1980), *T. pretiosum*'un gelişmesi için 12.2 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda *S. cerealella* yumurtalarında termal birimin 128.7 gün-derece, 11.3 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda *T. ni* yumurtalarında termal birimin 131.5 gün-derece; Zhang (1984), *T. confusum* ve *T. closterae*'nin *C. cephalonica* yumurtalarında gelişme süresinin artan sıcaklık ile ters bir ilişkisinin bulunduğunu, *T. confusum* için termal birimin 11.6 °C sıcaklık üzerinde 152 gün-derece, *T. closterae* için ise 10.5 °C sıcaklık üzerinde 172 gün-derece olduğunu; Li ve ark. (1988), *T. nubilale*'nin gelişme eşiğinin 11.02 °C, etkili sıcaklıklar toplamının 153.29 gün-derece; Bleicher ve Parra (1990), *Trichogramma* sp.'nin üç popülasyonunun *E. kuehniella* yumurtalarında gelişme eşiğinin sırasıyla 13.99, 12.81 ve 11.89 °C, termal birimin 123.25, 133.25 ve 131.95 gün-derece olduğunu ve farklı bölgelerdeki benzer türlerin değişik sıcaklıklara karşı farklı tepki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Benzer çalışmalardan elde edilen

sonuçlardaki farklılığın konukçu ve parazitoid türlerinin farklı olmasından kaynaklandığı ve dolayısıyla parazitoidin konukçu yumurtasının kabuk kalınlığının farklı olması nedeniyle ortam sıcaklığı ile nem koşullarından farklı biçimlerde etkilendiği düşünülmektedir.

4.2.1.4. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Parazitlediği *Ostrinia nubilalis* Yumurta Sayıları

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurta sayıları Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5 'te görüldüğü gibi her iki nem koşulunda da 15 ve 35 °C sıcaklıklarda *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurta sayılarının çalışılan diğer sıcaklıklardan daha düşük olduğu ve istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ise *T. evanescens* dişilerinin parazitledikleri yumurta sayıları arasında istatistiki olarak herhangi bir fark bulunmazken, en yüksek parazitleme 25 °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Guo (1988), *T. ostrinae* 'nin en yüksek yumurta veriminin 25 °C sıcaklıkta, en yüksek parazitlenme oranının ise 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda meydana geldiğini, parazitoidin yumurta veriminin ortalama 82.3 yumurta/dişi olduğunu bildirmiştir. Guo'nun araştırma sonuçları, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir. En düşük parazitleme oranı ise 35 °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Yüksek sıcaklığın yan etkisinin yanı sıra, bu sıcaklıkta dişi birey ömrünün erkek bireylere göre daha kısa olması ve ekstrem sıcaklıklarda parazitoidin beslenme durumuna göre vücut iriliğinin küçük olması ve dolayısıyla dişi başına bırakılan yumurta sayısının azalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Fatıma ve ark. (1994), *T. chilonis* 'in *S. cerealella* yumurtalarında parazitleme oranının dişi başına düşen erkek sayısının artmasıyla önemli derecede azaldığını, cinsiyet oranının parazitoidin üreme ve parazitlemesine önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.5. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurta sayıları.

Farklı nem koşullarının *T. evanescens*'in parazitlediği yumurta sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, 35 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Parazitli *O. nubilalis* yumurta sayısının 35 °C sıcaklıkta, % 60±5 ve % 80±5 orantılı nem koşullarında sırasıyla 8.05 ve 16.10 adet olduğu ve aralarında istatistiki olarak farklılığın bulunduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin yüksek sıcaklık ve düşük nemde parazitlenmemiş yumurtaların su kaybetmesi nedeniyle kurumaların olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pak ve ark. (1990), *T. maidis*' in *M. brassicae* ve *P. brassicae* yumurtalarında nemin artışına bağlı olarak (% 40-80) parazitlenmemiş yumurtalardaki kurumaların azaldığını, yüksek nem koşullarında ise (>% 80) parazitlenmiş yumurtalardaki kurumaların parazitlenmemiş yumurtalara göre daha yüksek olduğunu, bu iki konukçu yumurtasının yumurta kabuğu kalınlığının aynı olduğunu ancak *M. brassicae* yumurtalarının *P. brassicae* yumurtalarına göre yumurta kabuğunun iç yapısının daha kalın olduğunu bildirmişlerdir. Guo (1988), *T. ostrinae* 'nin 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda, yumurta verimi ve parazitleme oranı üzerine orantılı nemin önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurta sayıları.

Sıcaklık	Parazitli Yumurta Sayısı	
	% 60 ± 5 nem	% 80 ± 5 nem
15±1 °C	12.15±0.90 b* A**	13.25±0.85 b* A**
20±1 °C	29.50±3.43 a* A**	31.65±3.83 a* A**
25±1 °C	35.80±5.51 a* A**	38.60±4.95 a* A**
30±1 °C	35.15±3.09 a* A**	35.40±3.55 a* A**
35±1 °C	8.05±0.46 b* B**	16.10±0.96 b* A**

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi P<0.05)

**Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).

Yu ve ark. (1984), *T. minutum*'un 15-35 °C sıcaklıklar arasında günlük yumurta veriminin sıcaklığa bağlı olarak değiştiğini, 35 °C sıcaklıkta yumurta veriminin yüksek sıcaklığın yan etkisinden dolayı önemli ölçüde azaldığını; Adashkevich ve Umarova (1985), *T. principium*'un *S. cerealella* yumurtalarında 30 °C sıcaklık ve % 30-50 orantılı nem koşullarında maksimum yumurta verimi tespit ettiklerini; Leisse ve Şengonca (1988), *T. semblidis*'in parazitlemesi için optimum sıcaklığın 25 °C olduğunu, 15 °C sıcaklıkta parazitlenmiş yumurtaların % 50 oranında azaldığını; Cai ve Qin (1990), farklı sıcaklık ve nem koşullarında yaptıkları çalışmada *T. evanescens*'in en yüksek yumurta veriminin 36.79 yumurta/dişi ile 30 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nemde meydana geldiğini, sıcaklık ve nemin yüksek olduğu yaz aylarında *T. evanescens*'in parazitleme oranının yüksek olduğunu; Babi (1994), *T. cacoeciae*'nin ömrünün ilk yedi gününde 20, 25 ve 30 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nem koşullarında parazitlediği yumurta sayısının sırası ile ortalama % 45.2, 64.0 ve 47.8 adet, *T. daumalae*'nin ise % 61.3, 82.6 ve 67.5 oranında olduğunu; Garcia ve Tavares (1994), *T. cordubensis*'in 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ömrünün ilk yedi gününde parazitlediği yumurta sayısının sırası ile ortalama 40.3, 67.5 ve

75.6 adet olduğunu; Özpınar ve Kornoşor (1994), *T. evanescens*'in 25 ± 1 °C sıcaklık, % 70 ± 5 orantılı nemde, ömrü boyunca ortalama 30.3 ± 2.8 adet *O. nubilalis* yumurtası parazitlediğini; Uzun (1994), *T. brassicae*'nin 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında parazitlediği yumurta sayısının sırasıyla 22.95, 42.68, 72.10, 32.70 ve 29.8 adet olduğunu; Özder ve Kılınçer (1996a), *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in 15 °C sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem koşullarında parazitledikleri yumurta sayısının *A. segetum* yumurtalarında sırasıyla 13.25 adet (8-20) ve 14.00 adet (8-20), *E. kuehniella* yumurtalarında ise 14.37 adet (6-28) ve 24.12 adet (17-46); 25 °C sıcaklıkta ise *A. segetum* yumurtalarında 64.25 adet (53-89) ve 33.37 adet (22-52), *E. kuehniella* yumurtalarında ise 20.62 adet (17-23) ve 28.62 adet (21-38) olduğunu; Navarro ve Marcano (1997b), *T. pretiosum*'un parazitlediği yumurta sayısının 28 °C sıcaklıkta maksimuma ulaştığını; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda parazitlemiş olduğu *E. kuehniella* yumurtalarının sırasıyla 44.35, 37.20 ve 32.10 adet olduğunu; Özpınar (1999a), Ülkemizin farklı bölgelerinden toplamış olduğu *T. evanescens* (Adana), *T. brassicae* (Aydın) ve *T. evanescens* (Sakarya) türlerinin 26 ± 1 °C sıcaklık, % 70 ± 5 orantılı nem koşullarında parazitledikleri *O. nubilalis* yumurta sayısının sırasıyla 34.30, 34.10 ve 18.73 adet, parazitledikleri *S. cerealella* yumurta sayısının ise sırasıyla 80.36, 75.83 ve 54.75 adet olarak tespit ettiğini; Özpınar ve ark. (1999), *T. evanescens*'in 25 ± 1 °C sıcaklık, % 70-75 orantılı nem koşullarında parazitlediği *S. cerealella* ve *O. nubilalis* yumurta sayısının sırasıyla 54.19 ve 18.54 adet olduğunu bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar birçok değişik araştırmacı tarafından farklı tür parazitoidler ve konukçu için bildirilmektedir (Savescu 1971; Volden ve Chiang, 1982; Pak ve Heiningen, 1985; Cabello ve Vargas, 1988; Pak ve Lenteren, 1988; Parra ve ark, 1990; Li ve Chu, 1992; Klemm ve Schutterer, 1992; Pavlik 1992; Naranjo 1993; Corrigan ve Laing, 1994; Özpınar ve Kornoşor, 1994; Consoli ve Parra, 1995; Miura ve Kobayashi, 1995; Bouchier ve Smith, 1996; Berti ve Marcano, 1997; Wang ve ark. 1997).

Sonuç olarak, sıcaklık ve nemin parazitoidin parazitleme güçlerini etkileyen önemli birer faktör olduğu saptanmıştır.

4.2.1.5. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Ostrinia nubilalis*Yumurtalarından *Trichogramma evanescens*'in Çıkış Oranları

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında ile *O. nubilalis* yumurtalarından *T. evanescens*'in çıkış oranları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6 'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarından *Trichogramma evanescens*'in çıkış oranları.

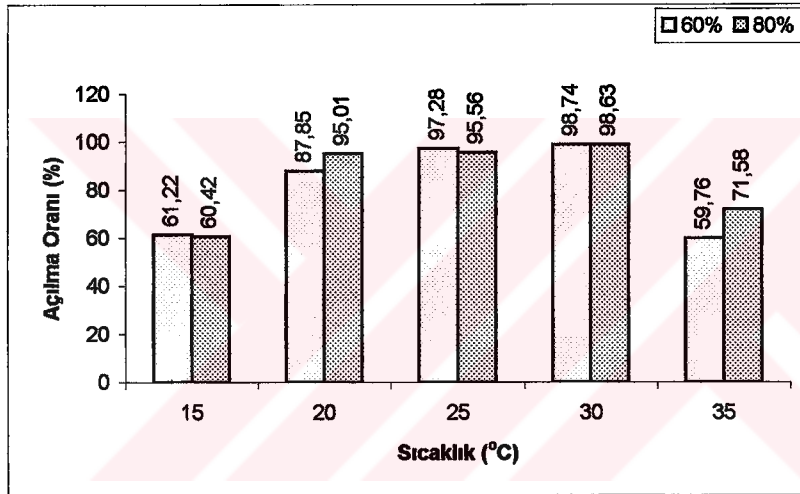
Sıcaklık	Çıkış Oranları	
	% 60 ± 5 nem	% 80 ± 5 nem
15±1 °C	61.22±14.40 b* A**	60.42±25.32 b* A**
20±1 °C	87.85±8.69 a* B**	95.01±7.19 a* A**
25±1 °C	97.28±2.36 a* A**	95.56±3.89 a* A**
30±1 °C	98.74±1.22 a* A**	98.63±1.82 a* A**
35±1 °C	59.76±9.77 b* B**	71.58±4.00 b* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi P<0.05)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).

Çizelge 4.6 'da görüldüğü gibi her iki nem koşulunda da 15 ve 35 °C sıcaklıklarda *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarından çıkış oranlarının çalışılan diğer sıcaklıklardan daha düşük olduğu ve istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ise *T. evanescens*'in çıkış oranları arasında istatistiki olarak herhangi bir fark bulunmamakla birlikte en yüksek çıkış oranı 30 °C sıcaklıkta meydana gelmiştir. Inoue ve Parra (1998), *T. pretiosum*'un parazitlemesi için uygun en yüksek sıcaklığın 30 °C olduğunu, dişilerin % 97.6'sının parazitlemede etkili olduklarını, parazitoid çıkış oranının % 88.5 oranında gerçekleştiğini; Xu ve Yuan (1983), *T. dendrolimi*'nin 28-30 °C

sıcaklık ve % 80 orantılı nem koşullarında *C. cephalonica* yumurtalarından çıkış oranının %96.8 olduğunu; Gross (1988), *H. zea* yumurtalarında *T. pretiosum*'un ergin çıkış oranının en yüksek $32\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 60 ve % 80 orantılı nem koşullarında, en düşük ergin çıkışının ise tüm sıcaklıklarda % 40 orantılı nemin altında ve % 80 orantılı nemin üzerindeki koşullarda gerçekleştiğini, 38 ve $43\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda ve optimum nem koşullarında % 70'in üzerinde ergin çıkış oranının azaldığını; Berti ve Marcano (1997), *T. pretiosum*'un *S. cerealella* yumurtalarında 15°C sıcaklıkta ergin çıkış oranının yüksek sıcaklıklara oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarından *Trichogramma evanescens*'in çıkış oranları.

Farklı nem koşullarının *O. nubilalis* yumurtalarından *T. evanescens*'in çıkış oranına etkisi incelendiğinde, 20 ve 35°C sıcaklıklar hariç diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak bir farkın olmadığı saptanmıştır. Her iki sıcaklık koşulunda da % 80 ± 5 orantılı nemde çıkış oranı % 60 ± 5 orantılı neme göre daha yüksek olmuştur. Lizarraga-Figueroa (1979), düşük oransal nemin parazitoidin gelişimi için uygun olmadığını, parazitoid çıkışını ya geciktirdiğini ya da azalttığını bildirmiştir. Laing ve Eden (1990), *T. minutum*'un *S. cerealella* yumurtalarında çıkış oranının % 70 'in üzerindeki nem koşullarında artış gösterdiğini, % 30'un altındaki nem koşullarında ise azaldığını; Parra ve Sales (1994), *Diatraea saccharalis* yumurtalarında *T. galloi*'nin % 70, 80, 90 ve 100 orantılı nem koşullarında ve 20°C sıcaklıkta çıkış oranının sırası ile % 78.71, 91.28, 93.53 ve 97.67; 25°C sıcaklıkta % 79.19, 91.67,

93.71 ve 97.25; 30 °C sıcaklıkta % 79.56, 92.57, 94.33 ve 97.97; 32 °C sıcaklıkta ise % 79.30, 90.57, 94.12 ve 96.87 olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı sıcaklık koşullarının parazitoid çıkış oranı üzerine önemli etkilerinin olduğu bu çalışma ile belirlenmiştir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Forsse ve Smith (1991) ve Li ve Chu (1992), sıcaklığın çıkış oranını etkileyen önemli bir faktör olduğunu; Juan ve ark. (1980), 37 °C 'nin üzerindeki sıcaklıkların parazitoidin konukçu yumurtasından çıkışını önemli derecede azalttığını; Cheng ve Hung (1981), *T. australicum*'un büyük bir çoğunluğunun 34 ve 36 °C sıcaklıkta konukçu yumurtalarından çıkış yapamadıklarını, 36 °C sıcaklıkta çıkış yapan birkaç ergin dişi parazitoidin aynı sıcaklıkta konukçu yumurtasını parazitleyemediklerini; Goodenough ve ark. (1983), *T. pretiosum*'un 12.5 ve 37.5 °C sıcaklıklarda çıkış yapamadıklarını; Smith ve Hubbes (1986), Laboratuvar koşullarında 17 °C 'den düşük sıcaklıklarda *T. minutum* dişilerinde, bu sıcaklığın üzerinde yetiştirilen parazitoidlere göre daha düşük çıkış oranı görüldüğünü; Smith ve ark. (1986), *T. minutum*'un 15, 17, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarından çıkış oranının sırasıyla % 73.7, 77.1, 80.4 ve 84.8 olduğunu; Babi (1994), *T. cacoeciae* ve *T. daumalae* ile parazitlenen *E. kuehniella* yumurtalarının 20 ve 25 °C sıcaklıklarda açılma oranının % 92 – 95 arasında değiştiğini; Nogueira ve Parra (1994), *T. pretiosum*'un iki irkının doğal konukçusu, *H. zea* ve laboratuvar konukçusu, *E. kuehniella* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla % 95, % 98 ve % 86.66, % 88.66 olduğunu; Özpınar ve Kornoşor (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve %70±5 orantılı nemde *O. nubilalis* yumurtaların %89.27'sinden erginlerin çıkış yaptığını; Parra ve Sales (1994), *T. galloi*'nin *D. saccharalis* yumurtalarında ve 18, 20, 22, 25, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda çıkış oranının sırası ile % 61.32, 93.51, 98.85, 98.55, 98.88 ve 98.09; Cerutti ve Bigler (1995), *T. brassicae*'nin 25 °C sıcaklık ve % 70±10 orantılı nemde çıkış oranının ortalama % 91.6 (53.5-100.0); Greenberg ve ark. (1998a), *T. pretiosum*'un 26±1 °C sıcaklık ve % 75±5 orantılı nem koşullarında *H. zea* ve *S. exigua* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla ortalama % 85 ve % 75, *T. minutum*'un ise % 87 ve % 78 olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı sıcaklık koşullarının yanı sıra gerek konukçu ve gerekse parazitoid türünün de çıkış oranını etkileyen önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Harrison ve ark. (1985), *T. pretiosum* ile *T. exiguum*'un 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda *H. virescens* yumurtalarından çıkış oranının sırasıyla ortalama % 88.0, 97.7, 99.3 ve 91.7 ile % 83.0, 97.3, 91.0, 98.3 olduğunu, 35 °C sıcaklıkta *T. exiguum*'un gelişmesini tamamlayamadığını; Parra ve ark. (1990), *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. distinctum*'un çıkış oranının *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilende daha düşük olduğunu; Corrigan ve Laing (1994), *E. kuehniella*, *C. fumiferana* ve *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. minutum*'un 25 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nem şartlarında çıkış oranının sırasıyla % 94.7, 96.2 ve 57.6 olduğunu; Ram ve ark. (1995), *T. evanescens*'in 6 ırkı arasında yaptıkları çalışmada çıkış oranında farklılıkların görüldüğünü, Moldavya ve Slovakya ırklarının 27 °C sıcaklık ve % 40 nemde düşük ergin çıkışının olduğunu; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla ortalama % 98.22, 95.01 ve 82.32; Özpınar (1999a), Farklı bölgelerden toplamış olduğu *T. evanescens* (Adana), *T. brassicae* (Aydın) ve *T. evanescens* (Sakarya) türlerinin 26±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ve *S. cerealella* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla % 97.47, 60.20, 70.42 ve % 80.12, 84.46, 85.82; Özpınar (1999b), *T. evanescens* 'in 26±1 °C sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem koşullarında *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla % 95.13 ve 64.39; Özpınar ve ark. (1999), *T. evanescens* 'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70-75 orantılı nem koşullarında *S. cerealella* ve *O. nubilalis* yumurtalarında çıkış oranının sırasıyla % 86.52 ve 68.40 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesi, kullanılan konukçu ve parazitoid türlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.1.6. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Parazitlediği *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında Meydana Getirdiği Birey Sayıları

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7'de verilmiştir.

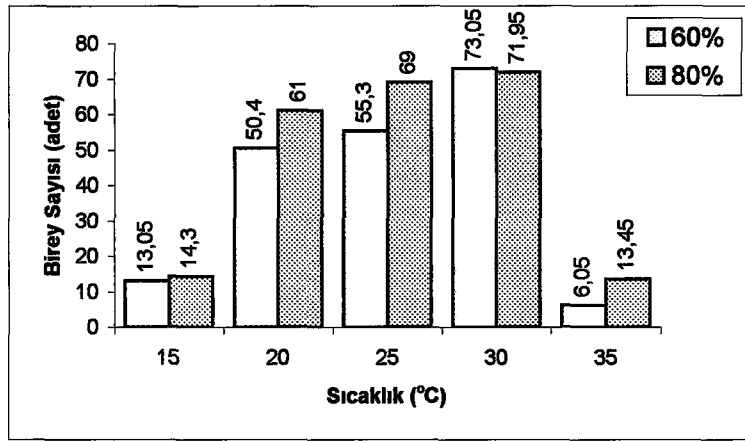
Çizelge 4.7. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları.

Sıcaklık	Birey Sayıları	
	% 60 ± 5 nem	% 80 ± 5 nem
15±1 °C	13.05±0.94 c* A**	14.30±1.04 b* A**
20±1 °C	50.40±5.27 b* A**	61.00±6.38 a* A**
25±1 °C	55.30±7.21 b* A**	69.00±7.06 a* A**
30±1 °C	73.05±5.94 a* A**	71.95±6.80 a* A**
35±1 °C	6.05±0.32 c* B**	13.45±0.81 b* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi $P<0.05$)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan $P<0.05$).

Çizelge 4.7 'de görüldüğü gibi % 60±5 orantılı nem koşulunda, en fazla birey sayısı 73.05 adet ile 30 °C sıcaklıkta meydana gelmiş, bunu sırası ile 25 ve 20 °C sıcaklıklar takip etmiştir. En düşük birey sayısı ise 6.05 adet ile 35 °C sıcaklık ve 13.05 adet ile 15 °C sıcaklıklarda saptanmıştır.



Şekil 4.7. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens*'in parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları.

Farklı sıcaklıkların *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayılarına etkileri incelendiğinde; istatistiki olarak birbirinden farklı üç ayrı grup oluştuğu görülmektedir. Sıcaklık artışına paralel olarak birey sayısı 30 °C sıcaklıkta en yüksek sayıya ulaşmış ve istatistiki olarak ilk grubu, 20-25 °C sıcaklıklar ikinci grubu ve 15 ile 35 °C sıcaklıklar ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur.

Yüksek nem (% 80±5) koşulunda ise % 60±5 orantılı nemde olduğu gibi en yüksek birey sayısı 71.95 adet ile 30 °C sıcaklıkta meydana gelmiş, bunu sırası ile 25 ve 20 °C sıcaklıklar izlemiştir. En düşük birey sayısı ise 13.45 adet ile 35 °C sıcaklık ve 14.30 adet ile 15 °C sıcaklıklarda saptanmıştır.

Farklı sıcaklıkların *T. evanescens*'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayılarına etkileri incelendiğinde; istatistiki olarak birbirinden farklı iki ayrı grup oluştuğu görülmektedir. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda parazitoidin *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayılarının çalışılan diğer sıcaklıklardan daha yüksek olduğu ve istatistiki olarakta birinci grupta yer aldığı; 15 ile 35 °C sıcaklıklarda ise daha düşük birey sayısı meydana geldiği ve istatistiki olarak ikinci farklı grubu oluşturduğu tespit edilmiştir.

Farklı nem koşullarında (% 60±5 ve % 80±5), meydana gelen birey sayısı incelendiğinde, 35 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. 35 °C sıcaklıkta ve iki farklı nem

koşulunda meydana gelen birey sayılarının farklı olması, parazitoidin her konukçu yumurtasına koyduğu yumurta sayısı ile, parazitlenmiş yumurtaların açılma oranları arasındaki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Lizarraga-Figueroa (1979), düşük oransal nemin parazitoidin gelişimi için uygun olmadığını, parazitoid çıkışını ya geciktirdiğini ya da azalttığını bildirmiştir.

Elde edilen verilere göre, farklı sıcaklık ve nemin *O. nubilalis* yumurtalarında üretilen *T. evanescens* dişilerinin meydana getirdiği birey sayılarına önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. El-Hafez (1995), *T. evanescens* ve *T. bactrae*'nin konukçu yumurtalarında meydana getirdikleri birey sayılarının 24.86 ve 24.48 ergin/dişi ile en yüksek 25 ve 28 °C sıcaklıklarda, 6.52 ergin/dişi ile en düşük 15 °C sıcaklıkta belirlediklerini; Özder ve Kılınçer (1996a), *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in *E. kuehniella* yumurtalarında 15 °C sıcaklık ve %60-70 orantılı nem koşullarında sırasıyla 22.75 ve 39.25 adet, 25 °C sıcaklıkta 22.00 ve 35.12 adet; *A. segetum* yumurtalarında ise 15 °C sıcaklıkta sırası ile 19.25 ve 20.50 adet, 25 °C sıcaklıkta 75.75 ve 40.00 adet birey meydana getirdiklerini; Goodenough ve ark. (1983), *T. pretiosum*'un 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda *H. virescens*, *S. cerealella*, *E. kuehniella* ile *G. mellonella* yumurtalarında çıkış yapan birey sayılarının sırasıyla 95, 163, 154, 142 ve 20 adet; 31, 47, 48, 66 ve 5 adet; 41, 72, 84, 55 ve 18 adet ile 8, 12, 28, 9 ve 0 adet olduğunu; Harrison ve ark. (1985), *T. pretiosum*'un 15 °C sıcaklıkta ortalama 76 adet, 20 °C sıcaklıkta ise 92 adet birey meydana getirdiğini; Abbas (1989), *T. buesi*'nin *E. kuehniella* yumurtalarında 27 °C sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem koşullarında günlük ve toplam çıkış yapan birey sayısının 5.1 ve 98.2 ergin/dişi olarak tespit ettiklerini; Özpınar ve Kornoşor (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* yumurtalarında 41.2±3.3 adet birey; Hoffmann ve ark. (1995), *T. ostrinae*'nin 23-25 °C sıcaklık ve % 80 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* yumurtalarında 22.4 adet birey meydana getirdiğini; Bayram (1999), *E. kuehniella* yumurtalarında üretilen *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ve % 60-70 orantılı nem koşullarında meydana getirdikleri birey sayılarının sırasıyla 82.50, 64.35 ve 47.55 adet olduğunu bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesi, kullanılan konukçu ve parazitoid türlerinin farklı olmasının yanı sıra sıcaklık, besin ve konukçu

yumurtanın büyüklüğüne bağlı olarak her konukçu yumurtasına bırakılan yumurta sayısı ve parazitlenmiş yumurtaların açılma oranlarındaki farklılıktan ileri geldiği düşünülmektedir. Hohmann ve ark. (1988), yumurtası daha büyük olan *Trichoplusia ni* 'den üretilen *T. platneri* ortalama 42 birey meydana getirirken, *S. cerealella* yumurtalarında üretildiğinde ortalama 18 birey meydana getirdiğini; Özder ve Kılınçer (1996a), yumurtası büyük olan *A. segetum*'dan üretilen parazitoidlerin *E. kuehniella*'dan üretilenlere oranla daha fazla birey meydana getirdiklerini; Özder ve Kılınçer (1996a), bal ile beslenen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in 15 °C sıcaklık ve %60-70 orantılı nem koşullarında sırasıyla 18.80 ve 15.80 adet, 25 °C sıcaklıkta 20.60 ve 35.00 adet; bal ile beslenmeyen bireylerin ise 15 °C sıcaklıkta sırası ile 15.20 ve 9.80 adet, 25 °C sıcaklıkta 7.20 ve 11.00 adet birey meydana getirdiklerini bildirmişlerdir.

4.2.1.7. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens* ile Parazitlenmiş Bir *Ostrinia nubilalis* Yumurtasından Çıkış Yapan Birey Sayıları

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında parazitlenmiş bir *O. nubilalis* yumurtasından çıkış yapan *T. evanescens* sayıları Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8 'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 'de görüldüğü gibi % 60±5 orantılı nem koşulunda, bir yumurtadan çıkan birey sayısı en fazla 2,02 adet ile 30 °C sıcaklıkta meydana gelmiş, bunu sırası ile 25 ve 20 °C sıcaklıklar takip etmiştir. En düşük birey sayısı ise 1,10 adet ile 35 °C sıcaklık ve 1,26 adet ile 15 °C sıcaklıklarda saptanmıştır.

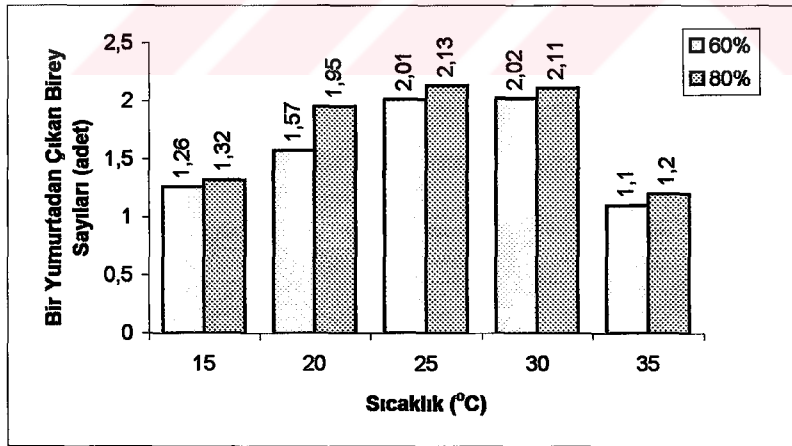
Farklı sıcaklıkların *T. evanescens*'in parazitlediği bir *O. nubilalis* yumurtasında meydana getirdiği birey sayısına etkileri incelendiğinde; istatistiki olarak birbirinden farklı üç ayrı grup olduğu görülmektedir. 25 ve 30 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamış olup ilk grubu, 20 °C sıcaklık ikinci grubu ve 15 ile 35 °C sıcaklıklar ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur. 15 ve 35 °C sıcaklıklar arsında da istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens* ile parazitlenmiş bir *Ostrinia nubilalis* yumurtasından çıkış yapan birey sayıları.

Sıcaklık	Bir Yumurtadan Çıkan Birey Sayısı (adet)	
	% 60 ± 5 nem	% 80 ± 5 nem
15±1 °C	1,26±0,17 c* A**	1,32±0,20 b* A**
20±1 °C	1,57±0,38 b* A**	1,95±0,37 a* B**
25±1 °C	2,01±0,14 a* A**	2,13±0,10 a* A**
30±1 °C	2,02±0,15 a* A**	2,11±0,14 a* A**
35±1 °C	1,10±0,14 c* A**	1,20±0,28 b* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi $P < 0.05$)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan $P < 0.05$).



Şekil 4.8. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Trichogramma evanescens* ile parazitlenmiş bir *Ostrinia nubilalis* yumurtasından çıkış yapan birey sayıları.

Yüksek nem (% 80±5) koşulunda ise bir yumurtadan çıkan en yüksek birey sayısı 2,13 adet ile 25 °C sıcaklıkta meydana gelmiş, bunu sırası ile 30 ve 20 °C

sıcaklıklar izlemiştir. En düşük birey sayısı ise 1,20 adet ile 35 °C sıcaklık ve 1,32 adet ile 15 °C sıcaklıklarda saptanmıştır.

Farklı sıcaklıkların *T. evanescens*'in parazitlediği bir *O. nubilalis* yumurtasında meydana getirdiği birey sayısına etkileri incelendiğinde; istatistiki olarak birbirinden farklı iki ayrı grup oluşmuştur. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda parazitoidin bir *O. nubilalis* yumurtasında meydana getirdiği birey sayısının çalışılan diğer sıcaklıklardan daha yüksek olduğu ve istatistiki olarak birinci grupta yer aldığı; 15 ile 35 °C sıcaklıklarda ise daha düşük birey sayısı meydana geldiği ve istatistiki olarak ikinci farklı grubu oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Farklı nem koşullarında (% 60±5 ve % 80±5), bir yumurtadan çıkan birey sayısı incelendiğinde, 20 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. 20 °C sıcaklıkta ve iki farklı nem koşulunda meydana gelen birey sayılarının farklı olması, parazitoidin her konukçu yumurtasına koyduğu yumurta sayısı ile parazitlenmiş yumurtaların açılma oranları arasındaki farklılıktan ve dolayısıyla superparasitizmden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Elde edilen verilere göre, farklı sıcaklık ve nemin bir *O. nubilalis* yumurtasında üretilen *T. evanescens* dişilerinin meydana getirdiği birey sayılarına önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bleicher ve Parra (1989), *T. pretiosum*'un *E. kuehniella* yumurtalarında 18, 20, 25, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda bir yumurtadan çıkan birey sayısının sıcaklıktan etkilendiğini bildirmişlerdir. Volden ve Chiang (1982), *T. ostriniae*'nin konukçu yumurtasında en fazla bireyi 30 °C sıcaklıkta meydana getirdiğini; 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda bir *O. nubilalis* yumurtasında meydana getirdiği yumurta sayısının sırasıyla ortalama 0,66, 0,69, 1,15 ve 1,42 adet ; Dahlan ve Gordh (1996), *T. australicum*'un 28 °C sıcaklık ve % 45 orantılı nem koşullarında *H. armigera* yumurtalarında, bir konukçu yumurtasından 2.80±0.25 adet bireyin meydana geldiğini; Özder ve Kılınçer (1996b), bal ile beslenen *T. embryophagum*' un 15 ve 25 °C sıcaklıklarda bir *A. segetum* yumurtasında meydana getirdiği birey sayısının sırasıyla 1.29 (1-2) ve 1.04 (1-2) adet; *T. turkeiensis* türü için ise sırasıyla 1.17 (1-2) ve 1.23 (1-2) adet; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve

30 °C sıcaklıklarda bir *E. kuehniella* yumurtasında meydana getirdiği birey sayısının sırasıyla 2.16, 2.12 ve 1.87 adet olduğunu bildirmişlerdir.

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Harrison ve ark. (1985), *T. pretiosum* ile *T. exiguum*'un 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda bir *H. virescens* yumurtasında meydana getirdikleri birey sayısının sırasıyla ortalama 2.7, 3.0, 3.2, 2.8 ve 2.1 adet ile 3.4, 2.9, 3.3 ve 2.9 adet olduğunu, *T. exiguum*'un 35 °C sıcaklıkta gelişmesini tamamlayamadığını; Navarro ve Marcano (1997b), *H. zea* yumurtalarında 18, 23, 28 ve 33 °C sıcaklıklarda yaptıkları çalışmada bir konukçu yumurtasından çıkan birey sayısının, *T. pretiosum* türü için sıcaklık ile ilişkisi olmadığını fakat *T. calaposi* türü için sıcaklık ile ilişkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu farklılığın konukçudan ve parazitoidin türünden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Hoffman ve ark. (1995), *T. ostrinae*'nin yumurta başına meydana getirdiği birey sayısının konukçu yumurtasının büyüklüğüne bağlı olarak değiştiğini; Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve %70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında, yumurta başına meydana getirdiği birey sayısının 1.57 ve 1.00 adet olduğunu; Harrison ve ark.(1985), *H. virescens* yumurtasında *T. exiguum*'un yumurta başına meydana getirdiği en fazla birey sayısı 15 °C sıcaklıkta meydana gelirken, *T. pretiosum* türü için yumurta başına en fazla bireyi 25 °C sıcaklıkta meydana getirdiğini; Bayram (1999), parazitoidin elde edildiği konukçunun parazitlenen bir *S. nonagrioides* yumurtasından çıkan birey sayısı üzerine etkisinin olduğunu, *E. kuehniella* yumurtasında üretilen *T. evanescens*'in parazitlediği her *S. nonagrioides* yumurtasından çıkan birey sayısının *S. nonagrioides* yumurtasında üretilen parazitoidin meydana getirdiği birey sayısına göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

4.2.1.8. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Ostrinia nubilalis* Yumurtalarında *Trichogramma evanescens* 'in Eşey Oranı

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* 'in dişi ve erkek birey sayısı Çizelge 4.9 'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında *Trichogramma evanescens* 'in dişi ve erkek birey sayısı.

Sıcaklık	Dişi ve Erkek Birey Sayısı			
	%60		%80	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
15±1 °C	4.75 c* B**	8.30 b* A**	5.80 c* B**	8.50 b* A**
20±1 °C	37.65 b* A**	12.75 a* B**	45.55 b* A**	15.45 a* B**
25±1 °C	43.90 b* A**	11.40 a* B**	54.60 ab* A**	13.90 a* B**
30±1 °C	59.95 a* A**	13.10 a* B**	64.40 a* A**	12.55 a* B**
35±1 °C	2.25 c* B**	3.80 c* A**	5.70 c* B**	7.75 b* A**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi $P < 0.05$)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan $P < 0.05$).

Çizelge 4.9 'da görüldüğü gibi her iki nem koşulunda da ekstrem sıcaklıklar hariç (15 ve 35 °C sıcaklık) diğer sıcaklıklarda dişi birey sayısının erkek bireylerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. En yüksek dişi oranı 30 °C sıcaklıkta tespit edilmiş, bunu sırasıyla 20 ve 25 °C sıcaklıklar takip etmiştir. En düşük dişi oranı ise 35°C sıcaklıkta saptanmış olup bu sıcaklıkta erkek birey sayısı daha yüksek bulunmuştur.

Farklı sıcaklık ve nem koşullarının dişi birey sayısına etkileri incelendiğinde, % 60±5 orantılı nemde istatistiki olarak birbirinden farklı üç grup oluşmuştur. En

yüksek dişi birey sayısı 30 °C sıcaklıkta tespit edilmiş ve birinci grubu oluşturmuştur. 20 ile 25 °C sıcaklıklar ve 15 ile 35 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak aralarında önemli bir fark saptanmamış ve sırasıyla ikinci ve üçüncü grubu oluşturmuştur. Yüksek nem koşulunda ise (% 80±5) en yüksek dişi birey sayısı 30 °C sıcaklıkta tespit edilmesine rağmen 25 ve 30 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamış ve birinci grupta yer almıştır. 20 ile 25 °C sıcaklıklar ve 15 ile 35 °C sıcaklıklar arasında da istatistiki olarak aralarında önemli bir fark saptanmamış ve sırasıyla ikinci ve üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.9.1).

Farklı sıcaklık ve nem koşullarının erkek birey sayısı üzerine etkileri incelendiğinde, % 60±5 orantılı nemde istatistiki olarak birbirinden farklı üç grup oluşmuştur. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmazken 15 ve 35 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmiştir. Yüksek nem koşulunda ise (% 80±5), istatistiki olarak birbirinden farklı iki grup oluşmuştur. 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklar ile 15 ve 35 °C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamış ve sırasıyla birinci ve ikinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.9.1).

Farklı nem koşullarının parazitoidin dişi ve erkek birey sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.9.1'de verilmiştir. Çizelge 4.9.1 'de görüldüğü gibi 35 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak bir fark saptanmamıştır. 35 °C sıcaklık ve yüksek nem koşulunda (% 80±5) gerek erkek gerekse dişi birey sayısının % 60±5 orantılı neme göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, tüm sıcaklıklarda dişi birey sayısı % 80±5 orantılı nemde daha yüksek saptanmıştır. Sıcaklık arttıkça dişi birey sayısı artmış ancak 35 °C sıcaklıkta azalmıştır. Harrison ve ark.(1985), *T. pretiosum* ve *T. exiguum*'un *H. virescens* yumurtalarında 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda dişilerin erkek bireylere göre sayıca daha fazla olduğunu, gelişme eşiğinin alt ve üst sınırında ise dişilerin daha az olduğunu, her iki türde dişi sayısı veya her konukçu yumurtasında gelişmesini tamamlayan parazitoidler arasında önemli bir farkın olmadığını, cinsiyet oranının *T. pretiosum* türü için sırasıyla 1.8:1, 2.0:1, 1.9:1, 1.4:1 ve 1.3:1, *T. exiguum* türü için ise 1.4:1, 2.5:1, 2.2:1 ve 1.9:1 dişi:erkek oranında olduğunu 35 °C sıcaklıkta *T. exiguum*'un gelişmesini

tamamlayamadığını; Wysoki ve ark. (1988), sıcaklığın azalması ile birlikte cinsiyet oranında erkek bireylerin artış gösterdiğini, 16 °C sıcaklık ve % 16 orantılı nemde dişi bireye hiç rastlamadıklarını, yüksek sıcaklık ve nemde (28 °C sıcaklık ve % 76 nemde) cinsiyet oranının dişi lehine 3.3:1 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9.1. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında *Trichogramma evanescens*'in dişi ve erkek birey sayısı.

Sıcaklık	Eşey Oranı			
	%60	%80	%60	%80
	Dişi	Dişi	Erkek	Erkek
15±1 °C	4.75 c* A**	5.80 c* A**	8.30 b* A**	8.50 b* A**
20±1 °C	37.65 b* A**	45.55 b* A**	12.75 a* A**	15.45 a* A**
25±1 °C	43.90 b* A**	54.60 ab* A**	11.40 a* A**	13.90 a* A**
30±1 °C	59.95 a* A**	64.40 a* A**	13.10 a* A**	12.55 a* A**
35±1 °C	2.25 c* A**	5.70 c* B**	3.80 c* A**	7.75 b* B**

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (t-testi $P<0.05$)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan $P<0.05$).

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında parazitoidin eşey oranı Çizelge 4.9.2 'de verilmiştir. Çizelge 4.9.2 incelendiğinde, her iki nem koşulunda da 15 ve 35 °C sıcaklıklar hariç diğer tüm sıcaklıklarda dişi birey sayısı, erkek birey sayısından daha yüksek olmuştur. Her iki nem koşulunda da en fazla dişi birey 30 °C sıcaklıkta elde edilmiş , bunu sırasıyla 25 ve 20 °C sıcaklıklar takip etmiştir. En düşük dişi birey sayısı ise 15 ve 35 °C sıcaklıkta saptanmıştır. Eşey oranı en yüksek 5.13/1 dişi/erkek ile 30 °C sıcaklık ve % 80±5 orantılı nem, en düşük 0.57/1 dişi/erkek ile 15 °C sıcaklık ve % 60±5 orantılı nem koşullarında belirlenmiştir. Guo (1988), *T. ostrinae*'nin *O. furnacalis* yumurtalarında cinsiyet oranının optimum koşullarda 5:1 oranında gerçekleştiğini; Forsse ve Smith (1991), erkek bireylerin dişilere göre daha düşük

sıcaklık eşiğine sahip olduklarını, cinsiyet oranının parazitoidin çıkış oranı ile uçuş zamanını etkileyen önemli bir faktör olduğunu; Fatima ve ark. (1994), *S. cerealella* yumurtalarında *T. chilonis*'in optimum koşullarda dişi birey sayısının % 77.4 ve cinsiyet oranının 1:5 erkek:dişi ; Uzun (1994), *T. brassicae*'nin 18, 22, 27, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında cinsiyet oranının sırasıyla 1/3.82, 1/2.55, 1/3.53, 1/5.38 ve 1/3.30 erkek/dişi; Özpınar ve Kornoşor (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* yumurtalarında cinsiyet oranının ¼ erkek/dişi olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9.2. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında *Trichogramma evanescens*'in eşey oranı.

Sıcaklık	Eşey Oranı					
	%60			%80		
	Birey adedi		Oran Dişi/Erkek	Birey adedi		Oran Dişi/Erkek
	Dişi	Erkek		Dişi	Erkek	
15±1 °C	95	166	0.57/1	116	170	0.68/1
20±1 °C	753	255	2.95/1	911	309	2.94/1
25±1 °C	878	228	3.85/1	1092	278	3.92/1
30±1 °C	1199	262	4.57/1	1288	251	5.13/1
35±1 °C	45	76	0.59/1	114	155	0.73/1

Elde edilen verilere göre sıcaklık ve nem koşullarının cinsiyet oranını etkileyen önemli birer faktör olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bir populasyonun büyümesinde dişi bireylerin daha etkili olduklarını dikkate alırsak, denemede dişi oranının yüksek olduğu 30 °C sıcaklığın parazitoidin çoğalması için en uygun sıcaklık olduğunu söylemek olasıdır. Adaskevich ve Umarova (1985), *T. principium*'un *S. cerealella* yumurtalarında en yüksek dişi oranının 30 °C sıcaklıkta meydana geldiğini; Berti ve Marcano (1997), sıcaklığın (15-30 °C sıcaklık) cinsiyet oranına etkisini araştırdıklarını, *T. pretiosum*'un *S. cerealella* yumurtalarında 15 °C sıcaklıkta dişi oranının yüksek sıcaklıklara göre daha düşük, 30 °C sıcaklıkta ise dişi oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bu konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda ise; Dyadechko ve ark. (1975), *T. evanescens* ve *T. pallidum*'un 20-21 °C sıcaklıkta *S. cerealella* yumurtalarında cinsiyet oranının 3.9:1 ve 4.6:1 dişi:erkek olduğunu; Volden ve Chiang (1982), *T. ostrinae*'nin 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *O. nubilalis* yumurtalarında cinsiyet

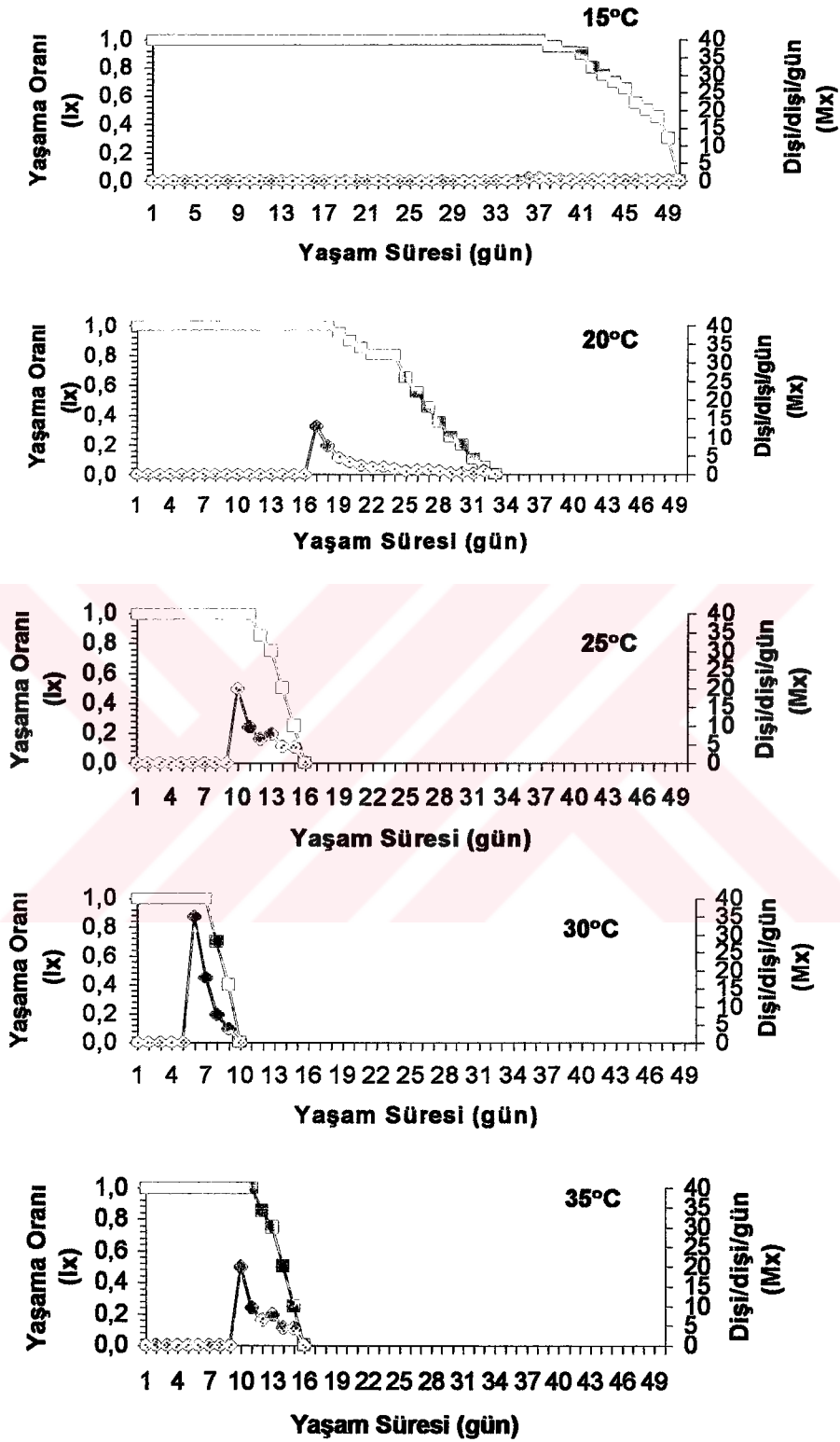
25, 30 ve 32 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında yaptıkları çalışmada tüm sıcaklıklarda dişilerin dominant olduğunu; Corrigan ve Laing (1994), sıcaklıklarda *E. kuehniella*, *S. cerealella* ve *C. fumiferana* yumurtalarında *T. minutum*'un 25 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nem koşullarında dişi oranının sırasıyla % 65,8, 71,9 ve 70,8 olduğunu; Nogueira ve Parra (1994), *T. pretiosum*'un iki irkının doğal konukçusu, *H. zea* ve laboratuvar konukçusu, *E. kuehniella* yumurtalarında 25±1 °C sıcaklık ve % 60±10 orantılı nem koşullarında cinsiyet oranının benzer olduğunu ve sırasıyla 0,56 , 0,25 ve 0,44 ve 0,57 olarak belirlediklerini; Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında cinsiyet oranının sırasıyla 1/5,1 ve 1,15/1 erkek/dişi; Cerutti ve Bigler (1995), *T. brassicae*'nin laboratuvar konukçusu, *E. kuehniella* ve doğal konukçusu, *O. nubilalis* yumurtalarında 25 °C sıcaklık ve % 70±10 orantılı nem koşullarında dişi oranının % 99,4 (% 81,0-100,0); Hoffmann ve ark. (1995), *T. ostrinae*'nin *O. nubilalis* yumurtalarında 23-25 °C sıcaklık ve % 80 orantılı nem koşullarında dişi oranının % 86,9; Dahlan ve Gordh (1996), *T. australicum*'un 28 °C sıcaklık ve % 45 orantılı nem koşullarında *H. armigera* yumurtalarında cinsiyet oranının 1:3 (erkek:dişi); Navarro ve Marcano (1997b), *H. zea* yumurtalarında dişi : erkek oranının *T. pretiosum* türü için 28 °C sıcaklık, *T. caiaposi* türü için ise 23 °C'nin optimum sıcaklık olduğunu ve cinsiyet oranını sırasıyla 3:1 ve 6:1 dişi:erkek olarak tespit ettiklerini; Greenberg ve ark. (1998a), *T. pretiosum*'un 26±1 °C sıcaklık ve % 75±5 orantılı nem koşullarında *H. zea* ve *S. exigua* yumurtalarında dişi oranının % 68 ve % 70, *T. minutum*'un ise sırasıyla % 65 ve % 59 oranında olduğunu; Bayram (1999), *T. evanescens*'in 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *E. kuehniella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 74,88, 82,99 ve 66,96; Haile ve Hassan (1999), *Trichogramma* sp. nr. *mwanzai* ve *T. bournieri*'nin 26±1 °C sıcaklık ve % 70±10 orantılı nem koşullarında *S. cerealella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 62,56 ve 73,26; Özpınar (1999a), Farklı bölgelerden topladığı *T. evanescens* (Adana), *T. brassicae* (Aydın) ve *T. evanescens* (Sakarya) türlerinin 26±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ile *S. cerealella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 82,92, 84,90 ve 73,76 ile % 72,20, 65,96 ve 68,99 oranında tespit ettiğini; Özpınar

koşullarında *S. cerealella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 62.56 ve 73.26; Özpınar (1999a), Farklı bölgelerden topladığı *T. evanescens* (Adana), *T. brassicae* (Aydın) ve *T. evanescens* (Sakarya) türlerinin 26 ± 1 °C sıcaklık ve % 70 ± 5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ile *S. cerealella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 82.92, 84.90 ve 73.76 ile % 72.20, 65.96 ve 68.99 oranında tespit ettiğini; Özpınar (1999b), *T. evanescens*'in 26 ± 1 °C sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem koşullarında *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla % 63.26 ve %72.39; Özpınar ve ark. (1999), *T. evanescens*'in 25 ± 1 °C sıcaklık ve % 70-75 orantılı nem koşullarında *S. cerealella* ve *O. nubilalis* yumurtalarında dişi oranının sırasıyla %69.09 ve %73.78 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesi, kullanılan konukçu ve parazitoid türlerinin farklı olmasından ve parazitoidlerin bir kısmının döllemsiz üreyerek sadece erkek bireyler meydana getirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca parazitoid ömrünün sonuna doğru sadece erkek bireylerin meydana gelmesinin de katkısı olmuştur. El-Hafez (1995), *E. insulana* yumurtalarında yetiştirilen *T. evanescens* 'in *P. gossypiella* yumurtalarında yetiştirilenden daha fazla sayıda dişi meydana getirdiğini bildirmiştir.

4.2.2. Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarında *Trichogramma evanescens*'in Yaşam Çizelgesinin Hazırlanması

Yaşam tabloları bir popülasyonun değişik yaş gruplarından izlenen ölümlerin istatistiksel özeti olup bu yaşam eğrilerinden elde edilen veriler sayesinde bir türden hangi yaş grubunda yararlanılabileceği ortaya çıkmakta ve zararlı böceklerle yapılan mücadelede kullanılmaktadır.

T. evanescens'in farklı sıcaklık ve nem koşullarında geliştirdiği yaşam eğrisi ve günlük bıraktığı ortalama dişi yavru sayısı Şekil 4.9 'da görülmektedir.



Şekil 4.9. *Trichogramma evanescens*'in beş farklı sıcaklık ve % 60 $\pm$ 5 orantılı nem koşullarında *Ostrinia nubilalis* yumurtalarındaki canlı birey oranı (l_x) ve dişi başına meydana gelen dişi sayısı (m_x) (—■— l_x —◆— m_x).

Şekil 4.9 incelendiğinde, % 60±5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 35, 16, 9, 5 ve 4 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 36, 17, 10, 6 ve 5. günde başladığı görülmektedir. Şekil 4.9 yaşam oranı açısından incelendiğinde, çalışılan tüm sıcaklık koşullarında ovipozisyon periyodunun 2. ve 3. gününde ölümlerin başladığı görülmüştür. Canlı dişi oranı (I_x), 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 50, 33, 16, 10 ve 7 güne kadar azalarak devam etmiştir. Şekil 4.10 incelendiğinde, *T. evanescens* dişilerinin çalışılan tüm sıcaklık koşulunda ergin çıkışının 1. gününde yumurta bırakmaya başladığı görülmüştür. Yumurta verimi 15 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklarda ovipozisyon periyodunun 1. gününde tepe noktasına ulaşmıştır. Yumurta bırakma süreleri incelendiğinde ise 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 15, 16, 6, 4 ve 2 gün süreyle yumurta koydukları görülmektedir.

Ek Çizelge 1, 2, 3, 4, 5'te parazitoidin % 60±5 orantılı nem koşulunda ve sırasıyla 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklardaki yaşam çizelgesi verileri verilmiştir.

T. evanescens'in dişi başına bıraktığı günlük toplam dişi sayısı $m(x)$ incelendiğinde, en az dişi sayısının 35 °C (2.25 birey) ve 15 °C (4.53 birey) sıcaklıklarda elde edildiği görülmektedir. Ayrıca en fazla dişi yavru sayısı 30 °C sıcaklıkta olmuş (59.95 birey), bunu 25 °C (43.90 birey) ve 20 °C (36.94 birey) sıcaklıklardan elde edilen bireyler izlemiştir.

Şekil 4.10 incelendiğinde, % 80±5 orantılı nem ve 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ise *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 32, 15 ve 7 günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 5 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda 33, 16 ve 8. günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 6. başladığı görülmektedir.

Şekil 4.9 incelendiğinde, % 60±5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 35, 16, 9, 5 ve 4 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 36, 17, 10, 6 ve 5. günde başladığı görülmektedir. Şekil 4.9 yaşam oranı açısından incelendiğinde, çalışılan tüm sıcaklık koşullarında ovipozisyon periyodunun 2. ve 3. gününde ölümlerin başladığı görülmüştür. Canlı dişi oranı (I_x), 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 50, 33, 16, 10 ve 7 güne kadar azalarak devam etmiştir. Şekil 4.10 incelendiğinde, *T. evanescens* dişilerinin çalışılan tüm sıcaklık koşulunda ergin çıkışının 1. gününde yumurta bırakmaya başladığı görülmüştür. Yumurta verimi 15 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklarda ovipozisyon periyodunun 1. gününde tepe noktasına ulaşmıştır. Yumurta bırakma süreleri incelendiğinde ise 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 15, 16, 6, 4 ve 2 gün süreyle yumurta koydukları görülmektedir.

Ek Çizelge 1, 2, 3, 4, 5'te parazitoidin % 60±5 orantılı nem koşulunda ve sırasıyla 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklardaki yaşam çizelgesi verileri verilmiştir.

T. evanescens'in dişi başına bıraktığı günlük toplam dişi sayısı $m_{(x)}$ incelendiğinde, en az dişi sayısının 35 °C (2.25 birey) ve 15 °C (4.53 birey) sıcaklıklarda elde edildiği görülmektedir. Ayrıca en fazla dişi yavru sayısı 30 °C sıcaklıkta olmuş (59.95 birey), bunu 25 °C (43.90 birey) ve 20 °C (36.94 birey) sıcaklıklardan elde edilen bireyler izlemiştir.

Şekil 4.10 incelendiğinde, % 80±5 orantılı nem ve 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ise *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 32, 15 ve 7 günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 5 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda 33, 16 ve 8. günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 6. başladığı görülmektedir.

Şekil 4.9 incelendiğinde, % 60±5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 35, 16, 9, 5 ve 4 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 36, 17, 10, 6 ve 5. günde başladığı görülmektedir. Şekil 4.9 yaşam oranı açısından incelendiğinde, çalışılan tüm sıcaklık koşullarında ovipozisyon periyodunun 2. ve 3. gününde ölümlerin başladığı görülmüştür. Canlı dişi oranı (I_x), 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 50, 33, 16, 10 ve 7 güne kadar azalarak devam etmiştir. Şekil 4.10 incelendiğinde, *T. evanescens* dişilerinin çalışılan tüm sıcaklık koşulunda ergin çıkışının 1. gününde yumurta bırakmaya başladığı görülmüştür. Yumurta verimi 15 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklarda ovipozisyon periyodunun 1. gününde tepe noktasına ulaşmıştır. Yumurta bırakma süreleri incelendiğinde ise 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 15, 16, 6, 4 ve 2 gün süreyle yumurta koydukları görülmektedir.

Ek Çizelge 1, 2, 3, 4, 5'te parazitoidin % 60±5 orantılı nem koşulunda ve sırasıyla 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklardaki yaşam çizelgesi verileri verilmiştir.

T. evanescens'in dişi başına bıraktığı günlük toplam dişi sayısı $m_{(x)}$ incelendiğinde, en az dişi sayısının 35 °C (2.25 birey) ve 15 °C (4.53 birey) sıcaklıklarda elde edildiği görülmektedir. Ayrıca en fazla dişi yavru sayısı 30 °C sıcaklıkta olmuş (59.95 birey), bunu 25 °C (43.90 birey) ve 20 °C (36.94 birey) sıcaklıklardan elde edilen bireyler izlemiştir.

Şekil 4.10 incelendiğinde, % 80±5 orantılı nem ve 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ise *T. evanescens*'in yumurtadan ergine kadar geçen gelişme dönemini sırasıyla 32, 15 ve 7 günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 5 günde tamamladığı, ergin çıkışının ise 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda 33, 16 ve 8. günde, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise 6. başladığı görülmektedir.

Çizelge 4.10 'da görüldüğü gibi bir dişinin ovipozisyon süresince bıraktığı toplam dişi sayısını gösteren parametre, net üreme gücü (R_o), her iki nem koşulunda 15 °C (4.53 ve 5.61 birey) ve 35 °C (2.25 ve 5.70 birey) sıcaklıktaki bireylerde en düşük, 30 °C (59.95 ve 64.40 birey) sıcaklıktaki bireylerde ise en yüksek bulunmuştur. Ortalama döl süresi (T_o), her iki nem koşulunda ve 35 °C sıcaklıkta gelişen bireylerde 5.11 ve 6.17 gün ile en kısa süre olurken, bu süre 15 °C sıcaklıkta gelişen bireylerde 39.32 ve 35.86 gün ile en uzun süre olmuştur. Sıcaklık arttıkça bu süre kısalmıştır. İki farklı nem koşulunda (% 60±5 ve % 80±5) ve 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ise sırasıyla 19.25, 18.82; 11.19, 9.11 ve 6.56, 6.55 gün olarak tespit edilmiştir. 35 °C sıcaklık hariç diğer sıcaklıklarda ve % 80±5 orantılı nem koşulunda ortalama döl süresi % 60±5 orantılı neme göre daha kısa sürmüştür.

Kalıtsal üreme kapasitesi r_m ise, her iki nem koşulunda (% 60±5 ve % 80±5) ve 30 °C sıcaklıkta 0.638 ve 0.651 ile en yüksek bulunurken, en düşük r_m değeri 0.038 ve 0.048 olarak 15 °C sıcaklıkta bulunmuştur. 20, 25 ve 35 °C sıcaklıklarda ise sırasıyla 0.193, 0.211; 0.346, 0.456 ve 0.158, 0.282 olarak belirlenmiştir. Kalıtsal üreme kapasitesi değerleri arasındaki fark ayrıca jackknife yöntemine göre hesaplandıktan sonra t-student'e göre % 1 önem seviyesinde karşılaştırılmış ve istatistiki olarak birbirlerinden farklı dört grup oluşmuştur. Her iki nem koşulunda da 20 ve 35 °C'deki değerler istatistiki olarak aynı grupta, diğer sıcaklıklardaki değerler ise birbirlerinden farklı gruplarda yer almışlardır.

Buna göre, bu çalışmada üreme yeteneğini gösteren en önemli ölçütlerden birisi olan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ile bir dişinin ovipozisyon süresince bıraktığı toplam dişi sayısını gösteren, net üreme gücü (R_o) her iki nem koşulunda da en yüksek 30 °C sıcaklıkta saptanmış olup bu sıcaklığın *T. evanescens* populasyonunun gelişebilmesi için en uygun sıcaklık olduğu saptanmıştır.

Bu konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda ise; Cai ve Oin (1990), *T. evanescens*'in bıraktığı ortalama yumurta sayısı (36.79 yumurta/dişi), günlük dişi sayısı ve gerçek artış oranının en yüksek 30 °C sıcaklık ve % 70 nem koşullarında meydana geldiğini; Hirashima ve ark. (1990), *T. chilonis* ve *T. ostriniae*'nin kalıtsal üreme kapasitesinin sıcaklık 20 °C 'den 28 °C'ye yükseldiğinde artış gösterdiğini, yumurtaların çoğunun ergin çıkışının ilk gününde bırakıldığını; Lu (1992),

Trichogramma sp. nr. *mwanzai*'nin 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda kalıtsal üreme kapasitesinin sırasıyla 0.460, 0.407, 0.333 ve 0.110 dişi/dişi/gün, net üreme gücünün 25.1, 31.9, 35.9 ve 7.3 dişi/dişi/ömür olduğunu; Uzun ve Akten (1992), *T. cacoeciae*'nin 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *E. kuehniella* yumurtalarında kalıtsal üreme kapasitesinin sırasıyla 0.61, 0.65 ve 0.60 dişi/dişi/gün, net üreme gücünün 48.69, 45.83 ve 24.02 dişi/dişi/ömür olarak tespit ettiklerini ; Maceda ve ark. (1994), *T. pretiosum* ve *T. annulata*'nın 25 °C sıcaklık ve % 70 orantılı nem koşullarında gelişme süresinin 15.80 ve 14.95 gün, kalıtsal üreme kapasitesinin sırasıyla 0.29 ve 0.27 dişi/dişi/gün, net üreme gücünün ise 103.96 ve 63.25 dişi/dişi/ömür; Özpınar (1994), *T. evanescens*'in 25±1 °C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nem koşullarında *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında kalıtsal üreme kapasitesinin 0.339 ve 0.327 dişi/dişi/gün, net üreme gücünün 32.76 ve 45.86 dişi/dişi/ömür, ortalama döl süresinin 10.29 ve 11.69 gün olarak belirlediğini; Özkan ve Gürkan (1996), *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in sıcaklık 20 °C sıcaklıktan 25 ve 30 °C sıcaklığa arttığında kalıtsal üreme kapasitesinin de artış gösterdiğini, 30 °C'nin optimum sıcaklık olduğunu ve bu sıcaklıkta kalıtsal üreme kapasitesinin 0.312 ve 0.290 dişi/dişi/gün, net üreme gücünün 22.8 ve 19.66 dişi/dişi/ömür, döl süresinin 10.03 ve 10.27 gün sürdüğünü; Haile ve Hassan (1999), *Trichogramma* sp. nr. *mwanzai* ve *T. bournieri*'nin 26±1 °C sıcaklık ve % 70±10 orantılı nem koşullarında *S. cerealella* yumurtalarında kalıtsal üreme kapasitesinin 0.309 ve 0.305 dişi/dişi/gün, ortalama döl süresinin 11.53 ve 11.26 gün, net üreme gücünün 35.16 dişi/dişi/ömür olduğunu bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesi, kullanılan konukçu ve parazitoid türlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pak ve Oatman (1982b), *T. ni* yumurtalarında 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda *T. pretiosum*'un, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda ise *T. brevicapillum* 'un daha yüksek kalıtsal üreme kapasitesine sahip olduğunu; Zhang ve Hassan (2000), *T. chilonis*, *T. nerudai*, *T. pretiosum* ve *T. ostrinae*'nin canlı kalma oranının üçüncü günden sonra azaldığını, kalıtsal üreme kapasitesinin sırasıyla 0.26, 0.26, 0.22 ve 0.17 olduğunu bildirmişlerdir.

4.2.3. Bazı Tarım İlaçlarının *Trichogramma evanescens*'e Etkilerinin Belirlenmesi

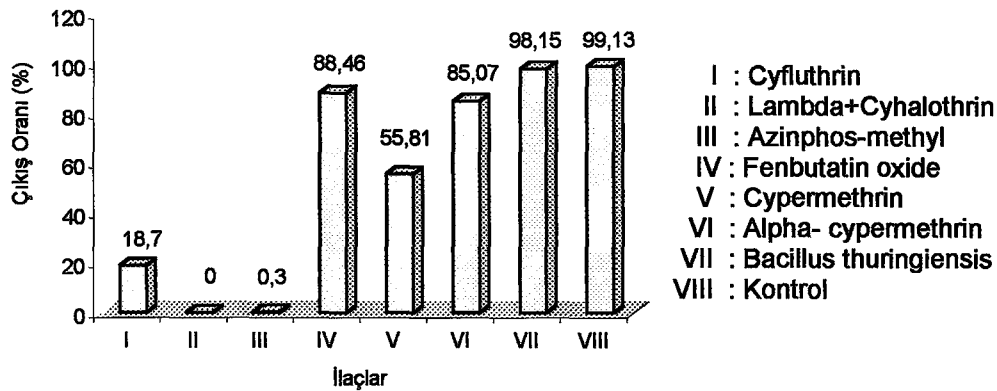
T. evanescens'in pupa ve ergin dönemine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin çıkış ve ölüm oranı ile parazitlenme oranına etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Trichogramma evanescens*'in pupa ve ergin dönemlerine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin çıkış ve ölüm oranı ile parazitlenme oranına etkileri.

Ticari Adı	Etkili Madde Adı	Çıkış Oranı (%) (Pupa)*	Ölüm Oranı (%) (Ergin)*	Parazitlenme Oranı (%) (Pupa)*	Parazitlenme Oranı (%) (Ergin)*
Baythroid	Cyfluthrin	18.70 e	98.61 b	14.40 de	0.01 c
Karate	Lambda+Cyhalothrin	0.00 e	100.00 b	0.00 e	0.00 c
Gusathion	Azinphos-methyl	0.03 e	100.00 b	0.03 e	0.00 c
Torque	Fenbutatin oxide	88.46 bc	11.80 d	73.10 bc	65.70 b
Larvin	Cypermethrin	55.81 d	100.00 b	21.60 d	0.00 c
Fastac	Alpha- cypermethrin	85.07 c	81.05 c	69.40 c	18.70 c
Thuricide	<i>Bacillus thuringiensis</i>	98.15 ab	2.08 a	87.70 ab	83.30 a
Kontrol		99.13 a	1.75 a	96.20 a	93.60 a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.05).

Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11 incelendiğinde, ilaçların parazitoidin konukçu yumurtasından çıkışını değişik oranlarda düşürdüğü görülmektedir.

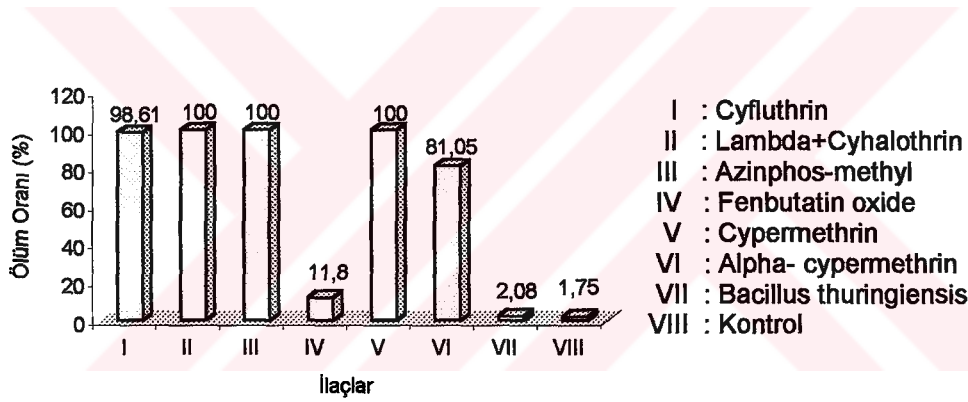


Şekil 4.11. Bazı tarım ilaçlarının *Trichogramma evanescens*'in çıkış oranına etkileri.

En yüksek çıkış oranı *B. thuringiensis* (% 98.15) ile kontrolde (% 99.13) saptanmış ve aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Bunu sırası ile fenbutation oxide (% 88.46), alpha-cypermethrin (% 85.07) ve cypermethrin (% 55.81) izlemiştir. *B. thuringiensis* ile fenbutation oxide ve alpha-cypermethrin ile fenbutation oxide arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Lambda-cyhalothrin'de hiç parazitoid çıkışı saptanmazken (% 0.00), en düşük çıkış oranı azinphos-methyl (% 0.03) ve cyfluthrin (% 18.70)'de tespit edilmiş ve aralarında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bull ve Coleman (1985), *Trichogramma* spp. erginlerinin genellikle geniş spektrumlu insektisitlere çok hassas olduklarını, konukçu yumurtası içerisinde gelişen parazitoidin ergin öncesi dönemlerinin çok zehirli bileşiklere dayanıklı olduğunu, bununla birlikte bazı insektisitlerin konukçu yumurtadan erginlerin çıkış yapmaya başladıkları dönemde zararlı etkisinin bulunduğunu, biyolojik preparatların ise *Trichogramma* spp.'ye zararsız olduğunu; Lopez ve ark. (1987), geniş spektrumlu ilaçların *T. exiguum*'un ergin çıkış oranını % 80 oranında engellediğini; Varma ve Singh (1987), cypermethrin uygulanan parazitlenmiş yumurtalardan *T. brasiliensis*'in çıkış oranının % 46-59 oranında engellendiğini, parazitoid çıkışı üzerine insektisitlerin yan etkisinin parazitlenmiş yumurtaların yaşı ilerledikçe azaldığını, bir günlük parazitlenmiş konukçu yumurtalarında parazitoidin çıkış oranının %33-57 arasında değiştiğini, yedi günlük parazitlenmiş konukçu yumurtalarına uygulanan ilaçların parazitoid çıkışını çok etkilemediğini; Shukla ve ark. (1988), cypermethrin uygulanan yumurtalarda *T. brasiliensis* ve *T. pretiosum*'un çıkış oranının sırasıyla % 50.00 ve % 53.33 oranında gerçekleştiğini; Brar ve ark. (1991), cypermethrin uygulanan yumurtalarda *T. chilonis*'in çıkış oranının % 60'ın üzerinde olduğunu; Kring ve Smith (1995), tarla koşullarında cyhalothrin'in *T. pretiosum*'un parazitlenme ve çıkış oranını önemli derecede azalttığını, laboratuvar koşullarında konukçu yumurtası direkt olarak ilaçla muamele edildiğinde ise çıkış oranına etkisinin az ve uygulamadan beş gün sonra ise kalıntısının parazitoid çıkış oranına zehirli olduğunu bildirmişlerdir.

T. evanescens'in ergin dönemine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin ölüm oranına etkileri incelendiğinde, istatistiki olarak birbirinden farklı dört grup

oluşturmuştur (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.12). En fazla ölüm lambda+cyhalothrin (% 100), azinphos-methyl (% 100), cypermethrin (% 100) ve cyfluthrin (% 98.61)'de meydana gelmiş ve birinci grubu oluşturmuştur. En az ölüm ise *B. thuringiensis* (% 2.08) ile kontrol (% 1.75)'de bulunmuş ve ikinci grubu oluşturmuştur. Bunu sırasıyla alpha-cypermethrin (% 81.05) ve fenbutation oxide (% 11.80) takip etmiş ve üçüncü ile dördüncü grubu oluşturmuştur. Li ve ark. (1986), laboratuvar koşullarında *T. japonicum*'un farklı gelişme dönemlerinde 29 pestisidin zehirlilik durumunu test ettiklerini, bunlardan cypermethrin (320 ppm)'in %66 oranında ölüm oranına neden olduğunu, *B. thuringiensis*'in ise parazitoide zararsız olduğunu; Yadav ve ark. (1992), *T. chilonis* bireylerinde cypermethrin (% 0.006) uygulaması ile en fazla ölümün meydana geldiğini bildirmişlerdir.

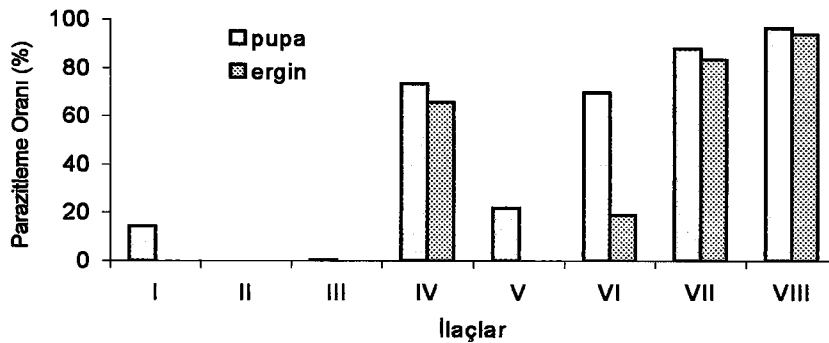


Şekil 4.12. Bazı tarım ilaçlarının *Trichogramma evanescens*'in ölüm oranına etkileri.

T. evanescens'in pupa ve ergin dönemine uygulanan ilaçların parazitoidin parazitlenme oranına etkileri incelendiğinde ise, ilaçların pupa dönemine uygulandıktan sonra çıkış yapan parazitoidin parazitlenme oranı ergin döneme göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.13). Parazitoidin pupa döneminin konukçu yumurtası içerisinde olması nedeniyle ilaçların etkisinin daha düşük olduğu, ergin dönemin ise doğrudan ilaç ile temas ettiği için daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Pupadan çıkış yapan erginlerin parazitlenme oranı en yüksek kontrol (% 96.20) ve *B. thuringiensis* (% 87.70)' te meydana gelmiş, bunu sırasıyla fenbutatin oxide (% 73.10), alpha-cypermethrin (% 69.40), cypermethrin (% 21.60)

ve cyfluthrin (% 14.40) takip etmiştir. En düşük parazitlenme oranı ise lambda-cyhalothrin (% 0.00) ve azinphos-methyl (% 0.03)'de saptanmıştır. Kontrol ile *B. thuringiensis*, fenbutation oxide ile *B. thuringiensis*, alpha-cypermethrin ile fenbutation oxide, cypermethrin ile cyfluthrin ve lambda-cyhalothrin ile cyfluthrin arasında istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmemiş olup istatistiki olarak birbirinden farklı beş grup meydana gelmiştir.

Parazitoidin ergin dönemine uygulanan bireylerde meydana gelen parazitlenme oranını incelediğimizde ise, istatistiki olarak birbirlerinden farklı üç grup oluşmuştur (Çizelge 4.11). En yüksek parazitlenme kontrol (% 93.60) ve *B. thuringiensis* (% 83.30)' te meydana gelmiş, bunu sırasıyla fenbutation oxide (% 65.70) ve alpha-cypermethrin (% 18.70) takip etmiştir. Lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin'de hiç parazitlenme görülmezken cyfluthrin'de % 0.01 oranında çok düşük bir parazitlenme oranı tespit edilmiştir (Şekil 4.13). Kontrol ile *B. thuringiensis* ve lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl, cypermethrin ile cyfluthrin arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Philip ve ark. (1983), *B. thuringiensis*'in *T. mubilale*'nin parazitlenme oranı ile çıkış oranını azaltmadığını; Gupta ve ark. (1988), *T. brasiliensis*'e cypermethrin'in kontroldeki % 94.42 parazitlenme ve % 100 çıkış oranı ile kıyaslandığında konukçu yumurtalarında % 75.45 parazitlenme ve % 88.64 çıkış oranı ile yüksek etkisinin olduğunu; Ünal ve ark. (1994), azinphos-methyl'in *T. embryophagum*'un parazitlenme oranını önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.13. *Trichogramma evanescens*'in pupa ve ergin dönemlerine uygulanan bazı tarım ilaçlarının parazitoidin parazitlenme oranına etkileri.

Ayrıca, Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi denemede yer alan ilaçlar etki sınıfına göre dört grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.12. Bazı tarım ilaçlarının *Trichogramma evanescens*’in farklı biyolojik dönemlerine göre etki sınıfları.

Ticari Adı	Etkili Madde Adı	Pupa	Ergin
Baythroid	Cyfluthrin	3 (orta derecede etkili)	4 (etkili)
Karate	Lambda+Cyhalothrin	4 (etkili)	4 (etkili)
Gusathion	Azinphos-methyl	4 (etkili)	4 (etkili)
Torque	Fenbutatin oxide	1 (etkisiz)	1 (etkisiz)
Larvin	Cypermethrin	2 (az etkili)	4 (etkili)
Fastac	Alpha- cypermethrin	1 (etkisiz)	3 (orta derecede etkili)
Thuricide	<i>Bacillus thuringiensis</i>	1 (etkisiz)	1 (etkisiz)

Parazitoidin pupa döneminde, sınıf değeri 1 olan birinci grubu; *B. thuringiensis*, alpha- cypermethrin ve fenbutatin oxide oluşturmuştur. Bunlar < % 30 etkiye sahip olup, sınıflandırmada etkisiz ilaçlar grubunu oluştururlar. Sınıf değeri 2 olan ikinci grup ilaç ise cypermethrin olup % 30-79 arasında etkiye sahip ve az etkili ilaçlar grubunda yer almıştır. Sınıf değeri 3 olan cyfluthrin %80-99 arasında etkiye sahip orta derecede etkili ilaçlardır. Lambda-cyhalothrin ve azinphos-methyl ise sınıf değeri 4 olan ve > % 99 etkiye sahip yüksek etkili ilaçlardır.

Parazitoidin ergin döneminde ise, *B. thuringiensis* ve fenbutatin oxide birinci grubu, alpha- cypermethrin üçüncü grubu, cyfluthrin, lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin dördüncü grubu oluşturmuştur.

Sonuç olarak, konukçu yumurtası içerisinde pupa döneminde olan parazitoidin ergin döneme göre daha yüksek bir çıkış oranı, düşük ölüm oranı ve yüksek bir parazitleme oranına sahip olduğu kısacası pestisitlere daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Dutt ve Somchoudhury (1986), *T. perkinsi* ve *T. australicum*’un farklı dönemlerinin pestisitlere duyarlılık sırasının ergin>pupa>larva olduğunu bildirmişlerdir.

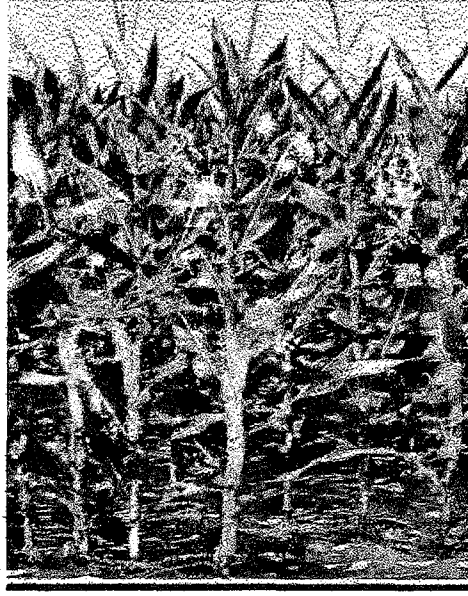
Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kapustina (1975), *B. thuringiensis* var. *galleriae* gibi biyolojik preparatların *T. cacoeciae*’nin ergin ve ergin öncesi dönemlerine zararsız olduğunu; Franz ve ark. (1976), *B. thuringiensis*’in birinci grubu içerdiğini; Chan (1978), *B. thuringiensis*’in *T. evanescens* erginlerine zararsız olduğunu; Niemczyk ve ark. (1979),

cypermethrin'in *T. cacoeciae*'nin ergin dönemine çok zehirli; Hassan (1983) ve Hassan ve ark (1983), *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* ve fenbutatin oxide (Torque)'nin *T. cacoeciae* erginlerine zararsız olduğunu; Wimschneider ve ark. (1984), alpha- cypermethrin'in *Trichogramma* spp.'nin yumurta ve larva dönemine olumsuz etkisinin bulunmadığını; Hassan ve ark. (1987), *B. thuringiensis*'in *T. cacoeciae*'nin ergin ve ergin öncesi dönemlerine zararsız; Kılınçer ve ark. (1990), azinphos-methyl'in *T. turkeiensis*'e çok zehirli olduğunu; Broglio-M-(1991), *Trichogramma* spp.'nin çıkış oranı üzerine cypermethrin'in zararlı etkisinin bulunmadığını; Hassan (1994b), organik fosfatlı bileşiklerin *Trichogramma* spp.'nin etkinliğini % 70, pyrethrum gibi kimyasalların ise % 30 oranında azalttığını; Castelo-Branco ve Franca (1995), *T. pretiosum* erginlerine lambda-cyhalothrin'in çok zehirli, *B. thuringiensis*'in ise zararsız olduğunu; Sohi ve ark. (1997), alpha-cypermethrin'in *T. chilonis*'e zehirli etkisinin bulunduğunu; Zhang (1997), alpha-cypermethrin ve cypermethrin'in *T. confusum* erginlerine zehirli, ancak alpha-cypermethrin'in yumurta, larva ve pupa dönemine zararsız olduğunu; Consoli ve ark. (1998), lambda-cyhalothrin'in *T. pretiosum*'a zararlı olmadığını fakat ölüm oranı ile ergin öncesi gelişme süresinde önemli derecede bir artışa ve çıkış yapan dişilerin parazitlenme kapasitesinde bir azalışa sebep olduğunu ve neticede lambda-cyhalothrin'in orta seviyede zararlı olduğunu ve test ettikleri tüm kimyasal ilaçların önemli derecede öldürücü etkisinin bulunduğunu; Carvalho (2000), lambda-cyhalothrin'in *T. pretiosum*'a çok zehirli olduğunu, parazitlenme oranını azalttığını, *B. thuringiensis*'in ise zararsız olduğunu bildirmişlerdir.

4.3. Doğa Çalışmaları**4.3.1. Salma ve Yağmurlama Sulama Sistemlerinde *Trichogramma evanescens* Salındığında Parazitoidin Parazitlenme Oranı, Zararlı Populasyonuna ve Mısır Verimine Etkilerinin Belirlenmesi**

1999 yılında Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün II. ürün mısır üretim tarlasında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *T. evanescens* salındığında parazitoidin parazitlenme oranı, zararlı populasyonuna ve mısır verimine etkilerini saptamak amacı ile Materyal ve Metod bölümünde belirtildiği gibi zararlının 3. dölüne karşı 1 hafta ara ile, hektara 75 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez salım yapılmıştır. II. üründe, ışık tuzaklarında 03.08.1999 tarihinde ilk *O. nubilalis* ergini yakalanmış (Şekil 4.14) ve aynı gün 20 farklı noktada 5 bitki kontrol edilerek toplam 100 bitkide yapılan ön sayımda 13 yumurta içeren 1 yumurta paketi tespit edilmiş ve bu yumurta paketinin parazitoid salımından önce parazitli olmadığı görülmüştür. Mısırkurdu'nun 3. dölünün ovipozisyon başlangıcında dekara 7 500 parazitoid gelecek şekilde her iki sulama sisteminde 5' er da' lık mısır parseline toplam 37 500 parazitoid salımı yine aynı tarihte (03.08.1999) yapılmıştır (Hassan 1981; Hassan ve ark. 1986). İlk salımdan bir hafta sonra (11.08.1999) aynı yöntemle ikinci salım yapılmıştır.

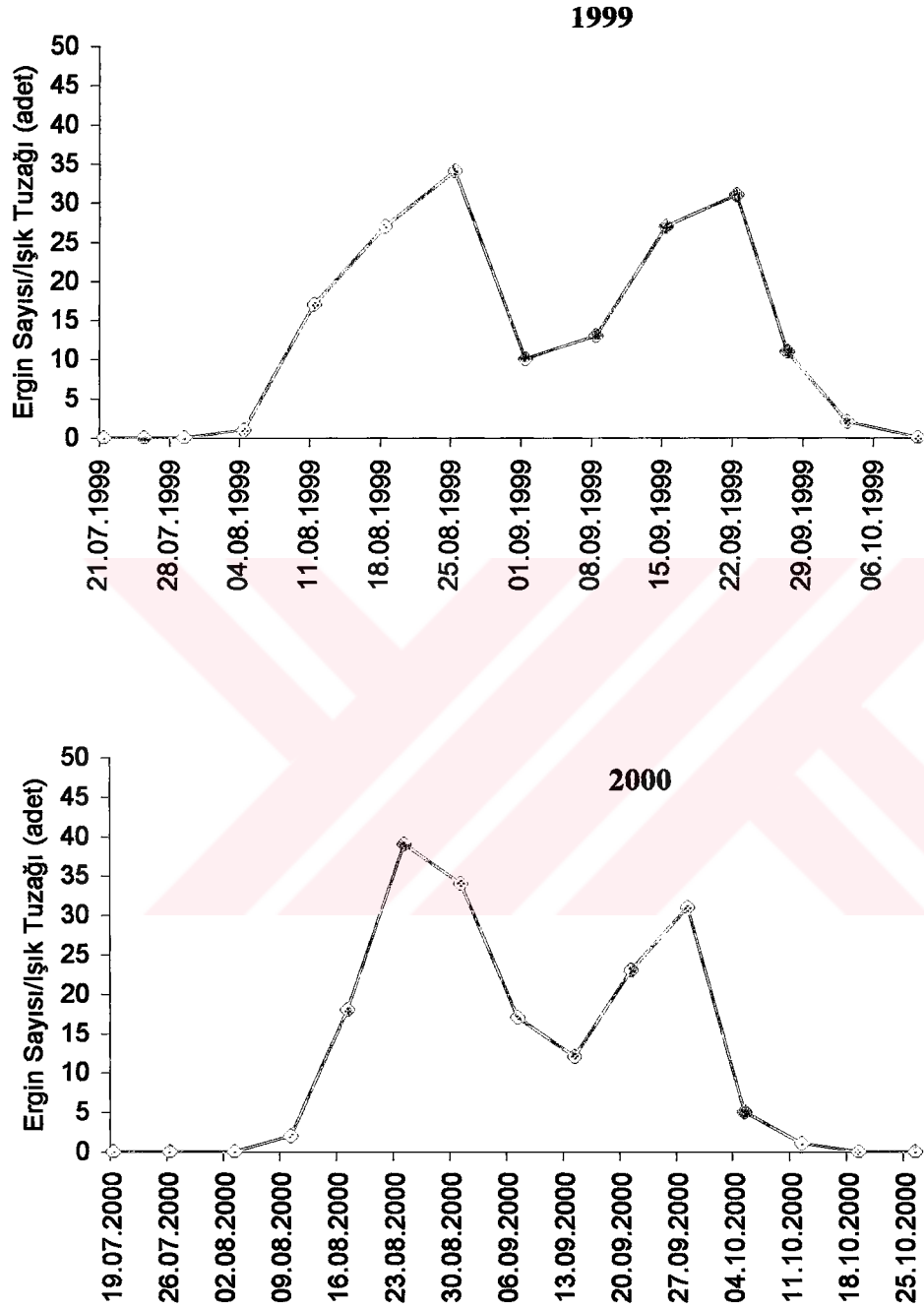
Böylece her iki sulama sisteminin yapıldığı parsellere (Resim 4.1. ve 4.2) toplam 75 000 parazitoid / 5 da dozda parazitoid salınmıştır. Salım sonrası sayım sonuçları Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14 'te verilmiştir.



Resim 4.1. Salma sulama yapılan parselden bir görünüm.



Resim 4.2. Yağmurlama sulama yapılan parselden bir görünüm.



Şekil 4.14. Çukurova’da 1999- 2000 yıllarında ışık tuzaklarında *Ostrinia nubilalis*’in ergin populasyon takibi.

Çizelge 4.13. Çukurova'da 1999 yılında salma sulama uygulanan parsellerde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı.

Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*04.08	1	0	13	0	0.00	0	0	0	0	0.00	6	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
11.08	5	2	79	28	35.44	6	4	112	73	65.17	7	5	131	110	83.96	7	5	104	88	84.61	9	6	151	125	82.78
18.08	10	5	155	84	54.19	4	4	77	67	87.01	5	5	93	87	93.54	5	5	91	91	100.00	8	4	146	89	96.73
25.08	2	1	32	24	75.00	1	1	7	7	100.00	1	1	9	9	100.00	2	2	25	25	100.00	1	1	14	14	100.00
01.09	1	1	14	14	100.00	1	1	11	11	100.00	2	1	25	16	64.00	1	1	16	16	100.00	2	2	32	32	100.00
08.09	3	2	29	24	82.75	6	5	100	84	84.00	6	5	116	103	88.79	6	4	108	93	86.11	6	3	100	73	73.00
15.09	6	4	85	63	74.11	4	4	70	63	90.00	3	3	46	46	100.00	2	2	50	50	100.00	2	2	33	33	100.00
22.09	1	1	13	13	100.00	2	2	50	50	100.00	1	1	14	14	100.00	3	3	75	75	100.00	2	2	29	29	100.00
29.09	1	1	13	13	100.00	3	3	32	32	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	30	17	433	263	60.73	27	24	459	387	84.31	31	21	434	385	88.70	26	22	469	438	93.39	30	20	505	395	78.21

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Çizelge 4.14. Çukurova'da 1999 yılında yağmurlama sulama uygulanan parsellerde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı.

Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*04.08	1	0	18	0	0.00	1	0	12	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	1	0	13	0	0.00
11.08	9	2	155	36	23.22	7	2	88	34	38.63	4	2	54	29	34.09	10	6	152	91	59.86	6	2	94	34	36.17
18.08	10	7	183	117	63.93	9	5	131	73	55.72	9	4	113	67	59.29	6	2	132	107	81.06	8	5	119	63	52.94
25.08	2	2	20	20	100.00	2	1	21	10	47.61	4	3	91	72	79.12	2	2	24	24	100.00	2	2	26	26	100.00
01.09	1	0	13	0	0.00	2	2	25	25	100.00	2	2	42	42	100.00	0	0	0	0	0.00	1	1	12	12	100.00
08.09	4	2	51	35	68.62	2	1	28	17	60.71	6	4	73	58	79.45	4	2	68	41	60.29	4	2	50	28	56.00
15.09	6	5	77	68	88.31	7	5	149	114	76.51	5	5	53	53	100.00	8	6	131	99	75.57	7	5	147	84	57.14
22.09	3	3	39	39	100.00	2	2	24	24	100.00	1	1	29	29	100.00	4	4	81	81	100.00	6	5	74	60	81.08
29.09	-	-	-	-	-	2	2	25	25	100.00	-	-	-	-	-	3	3	34	34	100.00	1	1	10	10	100.00
Toplam	36	21	556	315	56.65	34	20	503	322	64.01	31	21	455	350	76.92	37	25	622	477	76.68	36	23	545	317	58.16

*Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Salma sulama uygulanan parsellerde, parazitlenme oranının mevsim başında düşük, mevsim sonuna doğru ise yüksek olduğu bulunmuştur. Birinci salımdan bir hafta sonra (11.08.1999) yapılan ilk sayımda, tekerrürler arasında *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenme oranının % 35.44-84.61, ikinci salımdan bir hafta sonra (18.08.1999) ise % 54.19-100 arasında değişkenlik gösterdiği ve parazitlenme oranının tekerrürlerde sırası ile % 60.73, 78.21, 84.31, 88.70 ve 93.39 olduğu saptanmıştır. Parazitoidin döl süresinin kısa olması ve yüksek üreme gücüne sahip olmasından dolayı salınan *T. evanescens*'in parazitlenmiş olduğu Mısırkurdu yumurtalarında bir kaç döl vererek popülasyonunu arttırdığı ve buna bağlı olarak parazitlenme oranının artış gösterdiği bilinmektedir (Pak ve Oatman 1982 a,b; Brower, 1988).

Yağmurlama sulama uygulanan parsellerde ise, birinci salımdan bir hafta sonra (11.08.1999) yapılan ilk sayımda *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenme oranının % 23.22-59.86, ikinci salımdan bir hafta sonra ise (18.08.1999) % 52.94 - 81.06 arasında değiştiği saptanmıştır. Salma sulama sisteminde olduğu gibi bu sulamada da parazitlenme oranının mevsim sonuna doğru yükseldiği, ancak parazitlenme oranının tekerrürlerde sırasıyla % 56.65, 64.01, 76.68, 76.92 ve 58.16 gibi değerler ile salma sulamaya göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Yağmurlama sulamanın, gerek ergin parazitoidlerin uçuş aktivitesini gerekse mısır bitkisinin yapraklarının ıslak olması nedeniyle parazitoidlerin yürüme aktivitesini engellediği düşünülmektedir. Bu nedenle parazitoidin konukçu yumurtasını arama-bulma kapasitesi düşmüş ve dolayısıyla konukçu yumurtalar parazitoide maruz kalmadan açılmıştır. Bu nedenle yağmurlama sulama yapılan parselde parazitlenme oranı düşük olmuştur. Boldt (1974), gece yağan çığın yapraklarda *Trichogramma* spp.'ya zararlı olduğunu ve yürüme hareketini engellediğini; Keller (1985), laboratuvar koşullarında yaptığı çalışmada *T. exiguum*'un ıslak kağıt havlu gibi materyal üzerinde yürümediğini; tarla koşullarında bu durumun parazitoidin aktivitesini sınırladığını; van-Steenburg (1934), yağmurlu havalarda *Trichogramma* spp.'nın salım çantacığı yüzeyinin altında saklandığını ve uçuş aktivitesi göstermediğini; Kot (1964), sıcaklık, nem ve rüzgar gibi fiziksel faktörlerin *Trichogramma* spp.'nın hareketini etkilediğini, sıcaklık arttıkça (25-30 °C) parazitoidin yürüme aktivitesinin

değiştiğini; Biever (1972), sıcaklık 20 °C 'den 35 °C'ye çıktığında *T. evanescens*, *T. minutum*, *T. semifumatum* ve *Trichogramma* sp. dişilerinin arama oranının arttığını, parazitoidin tarladaki etkinliği ve arama kapasitesi üzerine tek başına sıcaklığın önemli bir etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Salma sulama uygulanan kontrol parsellerinde ise, örnekleme süresince sayımı yapılan toplam 510-698 yumurtada hiç parazitlenmiş yumurtaya rastlanmamıştır. Yağmurlama sulamanın yapıldığı kontrol parsellerinde ise, örnekleme süresince toplam 575-864 yumurta sayılmış, mevsim sonunda bunlardan sadece iki yumurta paketinin parazitli (% 2.19-3.13) olduğu belirlenmiştir. Yağmurlama sulama sistemindeki güçlük ve su basıncının iyi ayarlanamaması, kontrol parselinin salım parseline yakın olması nedenlerinden dolayı (80 m) bu parselde parazitlenmenin düşük olduğu görülmüştür. Tran ve Hassan (1986), Filipinler'de yaptıkları salım çalışmasında kontrol parselinin, salım parselinden 50-100 m; Bigler ve Brunetti (1986), kontrol parselinin 80 m; Hassan (1981), kontrol parselinin 50 m uzaklıkta olduğunu bildirmişlerdir.

Salma ve yağmurlama sulamanın uygulandığı kontrol parsellerinde yapılan sayım sonuçları Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16 'de verilmiştir.

Sonuç olarak, 1999 yılında salma sulama yapılan parsellerde % 81.06, yağmurlama sulama yapılan parsellerde % 66.37 ve kontrol parsellerinde sırasıyla % 0.00 ve % 0.42 parazitlenme olduğu saptanmıştır (Şekil 4.15).

Çizelge 4.15. Çukurova'da 1999 yılında salma sulama uygulanan kontrol parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı.

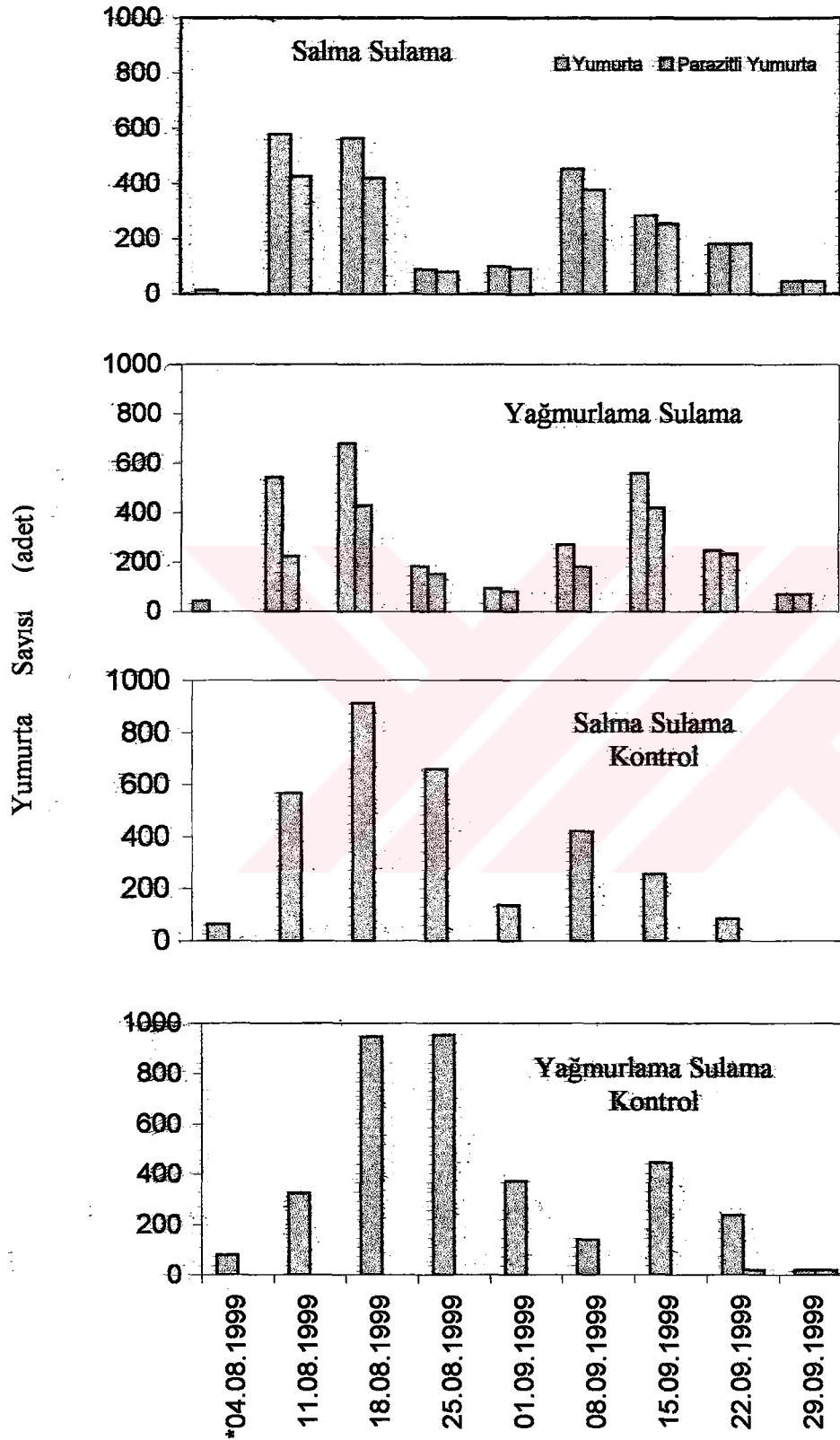
Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*04.08	1	0	9	0	0.00	2	0	18	0	0.00	2	0	21	0	0.00	1	0	14	0	0.00	-	0	-	0	0.00
11.08	8	0	115	0	0.00	9	0	134	0	0.00	9	0	137	0	0.00	9	0	143	0	0.00	3	0	36	0	0.00
18.08	11	0	156	0	0.00	12	0	179	0	0.00	16	0	204	0	0.00	12	0	216	0	0.00	10	0	156	0	0.00
25.08	6	0	72	0	0.00	10	0	137	0	0.00	10	0	141	0	0.00	6	0	125	0	0.00	12	0	182	0	0.00
01.09	2	0	25	0	0.00	1	0	14	0	0.00	1	0	12	0	0.00	3	0	43	0	0.00	3	0	41	0	0.00
08.09	7	0	133	0	0.00	5	0	82	0	0.00	5	0	76	0	0.00	6	0	97	0	0.00	3	0	32	0	0.00
15.09	5	0	83	0	0.00	3	0	36	0	0.00	3	0	43	0	0.00	4	0	44	0	0.00	4	0	48	0	0.00
22.09	3	0	28	0	0.00	1	0	9	0	0.00	1	0	15	0	0.00	1	0	16	0	0.00	1	0	15	0	0.00
29.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	43	0	611	0	0.00	43	0	609	0	0.00	47	0	649	0	0.00	42	0	698	0	0.00	36	0	510	0	0.00

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Çizelge 4.16. Çukurova'da 1999 yılında yağmurlama sulama uygulanan kontrol parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı.

	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*04.08	-	-	-	-	-	1	0	15	0	0.00	-	-	-	-	-	2	0	30	0	0.00	2	0	32	0	0.00
11.08	3	0	50	0	0.00	4	0	62	0	0.00	3	0	51	0	0.00	6	0	90	0	0.00	4	0	70	0	0.00
18.08	12	0	201	0	0.00	10	0	145	0	0.00	9	0	134	0	0.00	16	0	284	0	0.00	13	0	180	0	0.00
25.08	11	0	184	0	0.00	15	0	212	0	0.00	12	0	184	0	0.00	13	0	196	0	0.00	11	0	176	0	0.00
01.09	2	0	26	0	0.00	5	0	64	0	0.00	7	0	102	0	0.00	5	0	88	0	0.00	5	0	90	0	0.00
08.09	5	0	70	0	0.00	2	0	28	0	0.00	1	0	10	0	0.00	1	0	14	0	0.00	1	0	17	0	0.00
15.09	5	0	95	0	0.00	6	0	99	0	0.00	4	0	60	0	0.00	6	0	107	0	0.00	5	0	83	0	0.00
22.09	3	0	52	0	0.00	3	0	58	0	0.00	1	0	16	0	0.00	3	0	55	19	34.54	3	0	54	0	0.00
29.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	18	18	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	41	0	678	0	0.00	46	0	683	0	0.00	38	0	575	18	3.13	52	0	864	19	2.19	44	0	702	0	0.00

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı



Şekil 4.15. Çukurova'da 1999 yılında *Ostrinia nubilalis*'e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in salma ve yağmurlama sulama uygulanan parseller ile kontrol parsellerindeki parazitlenme durumu.*Ön sayım.

Hasat sonu yapılan verim tespitinde, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde verimin sırası ile 904.00 ve 757.40 kg/da, kontrolde 649.80 ve 608.40 kg/da; bin dane ağırlığının 390.24 ve 309.08 g, kontrolde 280.14 ve 260.01 g; bulaşık bitki sayısının 18.00 ve 48.00 adet, kontrol parselinde 90.00 ve 122.20 adet; larva sayısının 16.00 ve 60.40 adet, kontrol parselinde 122.00 ve 164.00 adet olduğu; kontrol parseli ile kıyaslandığında bulaşık bitki sayısının sırasıyla % 80.00 ve 60.72, larva sayısının % 86.88 ve 63.17 oranında azaldığı, bulaşık koçan sayısındaki azalmanın ise % 89.47 ve 68.00 oranında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17). Ayrıca, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde, ürün miktarının 150 ve 250 kg/da arasında arttığı tespit edilmiştir.

Manolache ve Tien (1971), *O. nubilalis*'e karşı salımı yapılan *T. evanescens* ile *T. chilonis*'in koçan verimini sırasıyla 8.26 t/ha ve 9.02 t/ha'a çıkardığını, kontrolde ise bu oranın 7.97 t/ha olduğunu; Zanaty ve Shenishen (1991), *O. nubilalis*'e karşı 45 000 *T. evanescens* salımı ile bulaşık bitki ve koçan sayısındaki azalışın sırasıyla % 63-95 ve % 24.46 -57.10 oranında olduğunu; Cheng ve ark. (1995), Taiwan'da *O. furnacalis*'e karşı *T. ostriniae* salımı ile verimin 4.79 - 9.23 t/ha arasında değiştiğini; Mertz ve ark. (1995), *O. nubilalis*'e karşı 429.120 ve 163.680 dişi parazitoid/ha dozunda *T. brassicae* salımı ile yumurta paketlerindeki canlı kalma oranının en az % 45 oranında azaldığını, buna karşın temiz koçan oranının ise % 9'dan % 17' ye çıktığını; Losey ve ark. (1995), *T. nubilale* salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında 1991-1992 yıllarında sırasıyla % 70 ve % 56 oranında parazitlenme görüldüğünü, her iki yılda da salım yapılan parselde konukçu yumurtaların <% 20'sinin açıldığını, kontrolde ise bu oranın % 38 - 56 olduğunu, hasat sırasında *O. nubilalis* ölüm oranının sırasıyla % 94 ve % 92, temiz koçan oranının ise 0.7 ve 0.9, kontrolde ise 0.6-0.65 olduğunu; Coşkuntuncel ve Kornoşor (1996), Çukurova'da 1993-1994 yıllarında yağmurlama sulama uygulanan II. ürün mısırdaki, *O. nubilalis*'e karşı *T. evanescens*'in salım etkinliğini belirlediklerini, 1993 yılında paratitoidin 75.000 parazitoid/ha gelecek şekilde iki kez salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 80.93 oranında parazitlenme görüldüğünü, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın ise % 57.14 oranında olduğunu; 1994 yılında parazitoidin bir, iki ve üç kez salımı ile sırasıyla %

48.68, % 71.49 ve % 81.83 parazitlenme sağladığını, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın ise sırasıyla % 25, % 54.16 ve % 70.83 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.17. Çukurova'da, 1999 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *Trichogramma evanescens* salındığında parazitoidin parazitlenme oranı, zararlı populasyonuna ve mısır verimine etkileri.

Parametre	n	Salım*		Kontrol*	
		Salma	Yağmurlama	Salma	Yağmurlama
Parazitlenme Oranı (%)	5	81.06±12.67 ^a	66.37±9.68 ^b	0.00±0.00 ^c	0.42±0.99 ^c
Verim(kg/da)	5	904.00±4.37 ^a	757.40±3.01 ^b	649.80±1.92 ^c	608.40±1.53 ^c
Bin Dane Ağ.(gr)	5	390.24±1.43 ^a	309.08±2.74 ^b	280.14±1.56 ^c	260.01±1.57 ^c
Bulaşık Bitki Sayısı	5	18.00±2.82 ^a	48.00±1.58 ^b	90.00±2.12 ^c	122.20±1.30 ^d
Larva Sayısı	5	16.00±1.73 ^a	60.40±1.51 ^b	122.00±0.70 ^c	164.00±3.16 ^d
Bulaşık Koçan Sayısı	5	2.00±1.22 ^a	8.00±1.41 ^b	19.00±1.00 ^c	25.00±0.70 ^d

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.01) (SAS).

Çizelge 4.17 'de görüldüğü gibi iki ayrı sulama sistemi arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bulaşık bitki ve larva sayısının yağmurlama sulama uygulanan kontrol parsellerinde salma sulamaya göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki bu farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yağmurlama sulamanın parazitoide olumsuz etkisinin yanı sıra mısır bitkisine de olumsuz etkisinin bulunduğu, özellikle döllenme zamanında tepe püskülüne zarar vererek döllenmeyi azalttığı düşünülmektedir. Bu nedenle, yağmurlama sulama uygulanan parsellerde daha yüksek bir bulaşma saptanmıştır.

Hassan (1981), hektara 90.000 parazitoid gelecek şekilde iki kez yapılan salımda etkinliğin % 82.2, larva bulaşmasındaki azalışın % 62.2 oranında olduğunu; Krehbiel ve Wittwer (1979), parazitoid salımı yapılan mısır parsellerinde bitkilerin % 9'unun, kontrol parselinde ise % 24'ünün *O. nubilalis* larvaları ile bulaşık olduğunu; Hassan ve Guo (1991), *T. evanescens*'in Moldavian ırkının 150 000 parazitoid / ha dozunda salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 86.1 oranında parazitlenme ve zararlı larva sayısında % 81.3 oranında azalma olduğunu saptamışlardır.

Ayrıca, mısır bitkisinin diğer bir ana zararlısı olan Mısır Koçankurdu (*S. nonagrioides*) yumurtalarının da çok az oranda (% 24.6) *T. evanescens* ile parazitlendiği saptanmıştır. *T. evanescens*'in özellikle parazitlenmenin yüksek

olduğu mevsim sonuna doğru, Mısırkurdu yumurta popülasyonunun azaldığı dönemde, alternatif konukçu olarak Mısır Koçankurdu yumurtalarını parazitlediği belirlenmiştir. Hasat sonunda yapılan verim tespitinde ise, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde Mısır Koçankurdu ile bulaşık bitki sayısının sırasıyla ortalama 68.80 ve 86.00 adet, kontrol parsellerinde 138.40 ve 147.60 adet; larva sayısının 136.40 ve 166.40 adet, kontrol parsellerinde ise 208.20 ve 239.20 adet olduğu saptanmıştır. Kontrol parselleri ile kıyaslandığında, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde bulaşık bitki sayısındaki azalışın % 50.28 ve 41.73, larva sayısındaki azalışın % 34.48 ve 30.43, bulaşık koçan sayısındaki azalışın ise % 56.81 ve 44.89 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Battllori ve ark. (1987), İspanya'da *O. nubilalis*'in birinci ve ikinci dölüne karşı sırasıyla 200 000 ve 3 000 000 *T. evanescens* salımı ile hasatta *O. nubilalis* ve *S. nonagrioides* bulaşma miktarının sırasıyla 84-123 ve 255-316, kontrol parselinde ise 178 ve 244 olduğunu, Mısır Koçankurdu popülasyonunun çok yüksek olması nedeni ile parazitoid salımının yeterli olmadığını; Sertkaya ve ark. (1999), Çukurova'da 1996-1997 yıllarında Mısırkurdu yumurtalarında *T. evanescens* tarafından % 49.78 ve % 54.29 oranında doğal parazitlenme tespit ettiklerini, parazitoidin konukçu popülasyonuna bağlı olarak mevsim sonunda yüksek parazitlenme meydana getirdiklerini; Bayram (1999), Laboratuvar koşullarında farklı sıcaklık koşullarında (20, 25 ve 30 °C) yaptığı çalışmada *T. evanescens* 'in *S. nonagrioides* yumurtalarını sırasıyla % 67.5, % 85.80 ve % 49.50 oranında parazitlediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.18. Çukurova'da, 1999 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde Mısır Koçankurdu (*Sesamia nonagrioides*)'nun bulaşıklık durumu.

Parametre	n	Salım*		Kontrol*	
		Salma	Yağmurlama	Salma	Yağmurlama
Bulaşık Bitki Sayısı	5	68.80±2.82 ^a	86.00±1.58 ^b	138.40±2.12 ^c	147.60±1.30 ^d
Larva Sayısı	5	136.40±1.73 ^a	166.40±1.51 ^b	208.20±0.70 ^c	239.20±3.16 ^d
Bulaşık Koçan Sayısı	5	19.00±0.70 ^a	27.00±3.16 ^b	44.00±1.87 ^c	49.00±1.41 ^d

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.01) (SAS).

Çizelge 4.18 'de görüldüğü gibi iki ayrı sulama sistemi arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yağmurlama sulama uygulanan kontrol parselinde bulaşık bitki, koçan ve larva sayısı, salma sulamaya göre daha yüksek olmuş ve aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Kontrol parselleri ile kıyaslandığında, hem bulaşık bitki ve koçan sayısının ve hem de larva sayısının salım yapılan parsellerde daha düşük olduğu görülmektedir. Bu azalmaya parazitoidin yanı sıra diğer faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle salma sulama uygulanan parsellerde Mısırkurdu ile Mısır Koçankurdu'nun larva ve pupa parazitoidleri ile birlikte diğer doğal düşmanların popülasyonlarının yüksek olduğu ve zararlı popülasyonunu baskı altına almaya çalıştığı görülmüştür. Yağmurlama sulama uygulanan parsellerde de faydalı bu böcekler görülmüş ancak, doğal düşmanların hareket etme aktivitelerini olumsuz etkileyen yağmurlama sulama sisteminde bu oran daha düşük olmuştur.

Bir önceki yılda olduğu gibi, 2000 yılında da Mısırkurdu'nun 3. dölüne karşı 1 hafta ara ile iki kez hektara 75 000 parazitoid gelecek şekilde (materyal ve metot bölümünde belirtildiği) gibi her iki sulama sisteminin uygulandığı parsellere salım yapılmıştır. II. üründe, ışık tuzaklarında 10.08.2000 tarihinde ilk *O. nubilalis* ergini yakalanmış (Şekil 4.14) ve aynı gün 20 farklı noktada 5 bitki kontrol edilerek toplam 100 bitkide yapılan ön sayımda 2 yumurta paketi tespit edilmiş ve bu yumurta paketlerinin parazitoid salımından önce parazitli olmadığı belirlenmiştir. Yine aynı gün (10.08.2000), Mısırkurdu'nun 3. dölünün ovipozisyon başlangıcında dekara 7 500 parazitoid gelecek şekilde her iki sulama sisteminde 5'er da'lık mısır parseline toplam 37 500 parazitoid salımı yapılmıştır. İlk salımdan bir hafta sonra (17.08.2000), aynı yöntemle ikinci salım yapılmıştır. Böylece her iki sulama sisteminin uygulandığı parsellere toplam 75 000 parazitoid / 5da dozunda parazitoid salınmıştır. Salım sonrası yapılan sayım sonuçları Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20 'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Çukurova'da 2000 yılında salma sulama parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı.

Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*03.08	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
10.08	1	0	16	0	0.00	1	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	2	0	0	0	0.00
17.08	13	9	165	105	63.63	10	7	123	94	76.42	10	7	174	127	72.98	9	7	181	148	81.76	12	7	173	119	68.78
24.08	15	11	191	152	79.58	12	10	144	131	90.97	9	7	183	164	89.61	9	8	179	171	95.53	13	9	161	124	77.01
31.08	6	5	88	76	86.36	4	3	66	57	86.36	5	5	104	104	100.00	4	4	71	71	100.00	6	5	87	69	79.31
07.09	2	2	18	18	100.00	2	2	18	18	100.00	2	2	32	32	100.00	3	3	50	50	100.00	3	3	34	34	100.00
14.09	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	1	1	15	15	100.00	1	1	11	0	0.00	1	1	11	11	100.00
21.09	2	2	15	15	100.00	2	2	15	15	100.00	2	1	28	23	82.14	3	3	50	50	100.00	0	0	0	0	0.00
28.09	8	6	85	61	71.76	6	5	91	81	89.01	5	4	112	101	90.17	5	5	91	91	100.00	2	1	18	13	72.22
5.10	3	2	67	54	80.59	2	2	26	26	100.00	3	3	56	56	100.00	2	2	42	42	100.00	5	4	82	74	90.24
12.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	15	100.00
Toplam	50	37	645	481	74.57	39	31	483	422	87.37	37	30	704	622	88.35	36	33	675	623	92.29	45	31	581	459	79.00

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Çizelge 4.20. Çukurova'da 2000 yılında yağmurlama sulama parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı.

Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*03.08	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
10.08	1	0	10	0	0.00	1	0	12	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
17.08	10	5	144	81	56.25	9	4	130	77	59.23	8	5	121	80	66.11	1	0	9	0	0.00	7	3	114	58	50.87
24.08	14	7	181	111	61.32	13	6	178	116	61.79	9	5	136	95	69.85	8	4	132	78	59.09	8	4	125	69	55.20
31.08	8	5	135	86	63.70	9	6	136	89	65.44	10	7	154	116	75.32	8	4	140	87	62.14	7	4	119	83	69.74
07.09	5	3	59	37	62.71	5	3	58	40	68.96	6	4	90	68	75.55	7	4	122	91	74.59	4	2	76	51	67.10
14.09	3	2	50	32	64.00	3	2	47	34	72.34	4	3	62	53	85.48	5	3	81	58	71.60	2	1	31	21	67.74
21.09	5	3	61	41	67.21	4	3	55	42	76.36	4	4	85	85	100.00	2	1	33	25	75.77	5	4	69	49	71.01
28.09	6	4	84	62	73.80	6	4	91	70	76.92	3	2	46	38	82.60	5	4	62	51	80.64	2	2	44	44	100.00
5.10	3	2	56	41	73.21	3	2	46	46	100.00	1	1	12	12	100.00	3	2	54	45	83.33	-	-	-	-	-
12.10	1	1	11	11	100.00	1	1	9	9	100.00	-	-	-	-	-	1	1	20	20	100.00	-	-	-	-	-
Toplam	56	32	791	502	63.46	54	31	762	523	68.63	45	31	706	547	77.47	40	23	633	455	71.87	35	20	578	375	64.87

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Salma sulama uygulanan parsellerde, mevsim başında parazitlenme oranının düşük, mevsim sonuna doğru ise yüksek olduğu saptanmıştır. Birinci salımdan bir hafta sonra (17.08.2000) yapılan ilk sayımda tekerrürler arasında *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenme oranının % 63.63 - 81.76, ikinci salımdan bir hafta sonra (24.08.2000) ise % 77.01 - 95.53 arasında değiştiği ve parazitlenme oranının tekerrürlerde sırası ile % 74.57, 87.37, 92.29, 88.35 ve 79.00 olduğu saptanmıştır. Andow ve ark. (1995), *O. nubilalis*'e karşı 11.8 ve 60.0 dişi/m²'ye gelecek şekilde *T. nubilale* ile üç kez salım yaptıklarını, salımdan iki gün sonra parazitlenmenin % 2-60 oranında değiştiğini, yumurta paketlerindeki parazitlenme ile larva popülasyonundaki azalış arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu; Breithaupt (1994), *O. furnacalis*'e karşı mısır ekiminden 40 gün sonra 140 000 parazitoid/ha dozunda *T. plasseyensis* salımı yaptığını ve % 65 oranında daha yüksek verim elde ettiğini, ekimden 60 gün sonra ise parazitlenmenin % 70-100'e ulaştığını; Chen ve Yu (1996), Taiwan'da 1993-1994 yıllarında mısırdaki *O. furnacalis*'e karşı *T. embryophagum* ile yaptıkları salımda parazitlenmenin % 100'e ulaştığını, bulaşma oranının azaldığını, daha iyi ve kaliteli ürün elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yağmurlama sulama uygulanan parsellerde ise, birinci salımdan bir hafta sonra yapılan ilk sayımda (17.08.2000) *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenme oranının % 50.87-66.11, ikinci salımdan bir hafta sonra (24.08.2000) ise % 55.20 - 69.85 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Salma sulama sisteminde olduğu gibi yine parazitlenme oranının mevsim sonuna doğru yükseldiği, ancak parazitlenme oranının tekerrürlerde sırasıyla % 63.46, 68.63, 77.47, 71.87 ve 64.87 gibi değerler ile salma sulama sistemine göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

Salma sulama uygulanan kontrol parsellerinde ise, örnekleme süresince sayımı yapılan toplam 705-804 yumurtada parazitlenmiş yumurtaya hiç rastlanmamıştır. Yağmurlama sulamanın yapıldığı kontrol parsellerinde ise, örnekleme süresince toplam 820-894 yumurta sayılmış ve mevsim sonunda bunlardan yalnızca iki yumurta paketinin parazitli (% 2.39-2.93) olduğu belirlenmiştir. Her iki sulama sisteminin, kontrol parsellerinde yapılan sayım sonuçları Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22 'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Çukurova'da 2000 yılında salma sulama yapılan kontrol parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı.

Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*03.08	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
10.08	0	0	0	0	0.00	1	0	9	0	0.00	1	0	6	0	0.00	1	0	18	0	0.00	0	0	0	0	0.00
17.08	12	0	163	0	0.00	10	0	147	0	0.00	11	0	161	0	0.00	13	0	182	0	0.00	9	0	137	0	0.00
24.08	12	0	171	0	0.00	14	0	196	0	0.00	13	0	178	0	0.00	14	0	199	0	0.00	13	0	189	0	0.00
31.08	10	0	144	0	0.00	12	0	153	0	0.00	10	0	152	0	0.00	11	0	156	0	0.00	11	0	144	0	0.00
07.09	5	0	78	0	0.00	6	0	71	0	0.00	6	0	92	0	0.00	6	0	73	0	0.00	6	0	90	0	0.00
14.09	2	0	31	0	0.00	3	0	40	0	0.00	2	0	24	0	0.00	2	0	26	0	0.00	2	0	31	0	0.00
21.09	2	0	36	0	0.00	2	0	39	0	0.00	3	0	36	0	0.00	3	0	34	0	0.00	3	0	40	0	0.00
28.09	4	0	54	0	0.00	5	0	84	0	0.00	7	0	94	0	0.00	6	0	91	0	0.00	5	0	79	0	0.00
5.10	2	0	28	0	0.00	1	0	22	0	0.00	3	0	42	0	0.00	2	0	27	0	0.00	2	0	38	0	0.00
12.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	49	0	705	0	0.00	54	0	761	0	0.00	56	0	785	0	0.00	58	0	804	0	0.00	51	0	748	0	0.00

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Çizelge 4.22. Çukurova'da 2000 yılında yağmurlama sulama yapılan kontrol parselinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı.

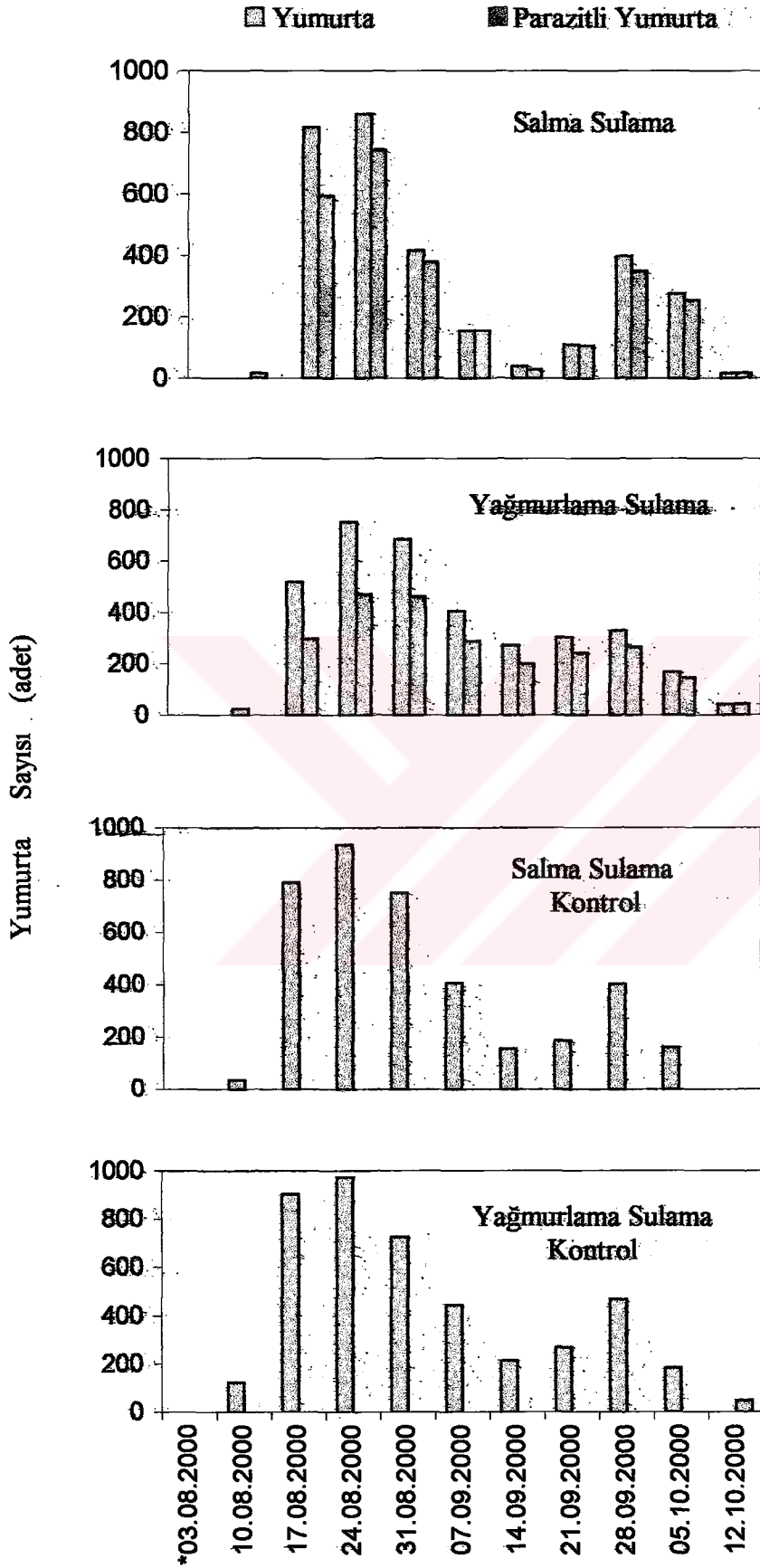
Tarih	1. Tekerrür					2. Tekerrür					3. Tekerrür					4. Tekerrür					5. Tekerrür				
	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)	P.S.	P.P.S.	Y.S.	P.Y.S.	P.O.(%)
*03.08	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
10.08	2	0	34	0	0.00	2	0	37	0	0.00	1	0	13	0	0.00	1	0	16	0	0.00	1	0	20	0	0.00
17.08	12	0	173	0	0.00	12	0	184	0	0.00	11	0	166	0	0.00	14	0	197	0	0.00	13	0	182	0	0.00
24.08	13	0	192	0	0.00	13	0	193	0	0.00	14	0	192	0	0.00	15	0	204	0	0.00	14	0	189	0	0.00
31.08	9	0	120	0	0.00	10	0	159	0	0.00	15	0	202	0	0.00	10	0	124	0	0.00	9	0	118	0	0.00
07.09	6	0	92	0	0.00	6	0	95	0	0.00	7	0	71	0	0.00	8	0	99	0	0.00	8	0	86	0	0.00
14.09	2	0	41	0	0.00	2	0	25	0	0.00	3	0	34	0	0.00	3	0	48	0	0.00	4	0	63	0	0.00
21.09	4	0	61	0	0.00	3	0	38	0	0.00	3	0	30	0	0.00	4	0	54	0	0.00	6	0	84	0	0.00
28.09	4	0	70	0	0.00	7	0	102	0	0.00	8	0	144	0	0.00	5	0	63	0	0.00	7	0	88	0	0.00
5.10	2	0	37	0	0.00	3	0	45	0	0.00	3	0	42	0	0.00	2	1	31	20	64.51	2	2	25	25	100.00
12.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	54	0	820	0	0.00	58	0	878	0	0.00	65	0	894	0	0.00	62	1	836	20	2.39	64	2	853	25	2.93

* Ön sayım P.S.: Paket Sayısı P.P.S.: Parazitli Paket Sayısı Y.S.: Yumurta Sayısı P.Y.S.: Parazitli Yumurta Sayısı P.O.:Parazitlenme Oranı

Sonuç olarak, 2000 yılında salma sulama uygulanan parsellerde % 84.31, yağmurlama sulamada ise % 69.26 ve kontrol parsellerinde sırasıyla % 0.00 ve % 1.06 oranında parazitlenme olduğu saptanmıştır (Şekil 4.16).

Hasat sonu yapılan verim tespitinde, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde verimin sırası ile 941.20 ve 798.40 kg/da, kontrolde 680.70 ve 650.10 kg/da; bin dane ağırlığının 436.32 ve 354.82 g, kontrolde 294.92 ve 277.82 g; bulaşık bitki sayısının 14.40 ve 51.20 adet, kontrol parsellerinde 123.20 ve 164.40 adet; larva sayısının 16.00 ve 65.60 adet, kontrol parsellerinde 142.40 ve 174.80 adet; kontrol parseli ile kıyaslandığında bulaşık bitki sayısındaki azalışın sırası ile % 88.31 ve 68.85, larva sayısındaki azalışın % 88.76 ve 62.47, bulaşık koçan sayısındaki azalışın ise % 92.85 ve % 73.68 oranında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.23). Ayrıca, her iki sulama sisteminde de, salım yapılan parsellerde yaklaşık olarak ortalama 150 - 250 kg/da'lık ürün artışı tespit edilmiştir. Gusev ve Lebedev (1986), *O. nubilalis*'e karşı yapılan salımda yumurtaların %60 oranında parazitlendiğini, bu etkinin mısır tarlasında dane veriminin hektara 200 kg artmasına neden olduğunu; Liu ve ark. (1990), Çin'de Mısırkurdu'nun ovipozisyon başlangıcında 16 500- 22 500 parazitoid/mu dozunda salım yapıldığını, bulaşık bitki sayısındaki azalışın % 41.0 - 64.4 ve ürün artışının tahminen hektara 530.5 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Voegelé ve ark. (1975), Fransa'da tek döl veren *O. nubilalis*'e karşı salımı yapılan *T. evanescens*'in % 86.81 - 96.15 oranında parazitlenme gösterdiğini, mısırdaki ürün artışının 10-13.5 g/ha olduğunu, larva sayısının salım yapılan alanda 31-90 larva / 405 bitki iken kontroldeki larva sayısının 260 olduğunu; Suter ve Babler (1976), İsviçre'de *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* ile parazitlenmenin % 100'e ulaştığını, salım parselinde bulaşık bitki sayısının % 4.0 - 5.6, kontrol parselinde ise % 68.3-95.2; Hassan ve Heil (1980), Almanya'da *T. evanescens*'in hektara 135 000 parazitoid gelecek şekilde bir kez salımı ile *O. nubilalis* larvalarında % 75 oranında azalma olduğunu; Karadjov (1989), Bulgaristan'da *T. maidis*'in hektara 200 000 parazitoid gelecek şekilde salınması ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 87'ye ulaşan parazitlenme olduğunu ve bitkilerin % 89'unun korunulduğunu; Birova ve ark. (1990), hektara 260 000 - 280 000 parazitoid dozunda *T. evanescens* salımı ile parazitlenmenin % 6.50 - 62.7 (ort.% 28.8)'ye



Şekil 4.16. Çukurova'da 2000 yılında *Ostrinia nubilalis*'e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in salma ve yağmurlama sulama uygulanan parseller ile kontrol parsellerindeki parazitlenme durumu. *Ön sayım.

ulaştığını, kontrol parselinde bu oranın % 1.9 - 7.1 (ort.% 2), larva sayısındaki azalmanın % 56, sağlıklı koçan oranının salım parselinde % 61.7 ve % 57.0, kontrolde % 20.5 ve % 36.5, ortalama dane ağırlığı ve 1000 dane ağırlığının ise sırasıyla % 28 ve % 22 oranında arttığını; Hassan ve Guo (1991), hektara 150 000 parazitoid dozunda *T. evanescens*'in Moldavian ırkının salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenmenin % 86.1, larva sayısındaki azalmanın ise % 81.3 oranında olduğunu; Öztemiz (Coşkuntuncel) ve Kornoşor (1999), Çukurova Bölgesi'nde 1995 yılında yağmurlama sulama uygulanan II. ürün mısırdaki *O. nubilalis*'e karşı *T. evanescens*'in iki kez salımı ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 89.19 oranında parazitlenme, bulaşık bitki sayısında ise % 63.63 oranında azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Çizelge 4.23. Çukurova'da, 2000 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *Trichogramma evanescens* salındığında parazitoidin parazitlenme oranı, zararlı populasyonuna ve mısır verimine etkileri.

Parametre	n	Salım*		Kontrol*	
		Salma	Yağmurlama	Salma	Yağmurlama
Parazitlenme Oranı (%)	5	84.31±7.28 ^a	69.26±5.64 ^b	0.00±0.00 ^c	1.06±1.46 ^c
Verim(kg/da)	5	941.20±33.13 ^a	798.40±22.77 ^b	680.72±14.25 ^c	650.12±18.32 ^c
Bin Dane Ağ.(gr)	5	436.32±5.58 ^a	354.82±12.73 ^b	294.92±15.18 ^c	277.82±10.65 ^c
Bulaşık Bitki Sayısı	5	14.40±1.81 ^a	51.20±1.78 ^b	123.20±0.83 ^c	164.40±2.70 ^d
Larva Sayısı	5	16.00±2.54 ^a	65.60±0.70 ^b	142.40±2.88 ^c	174.80±2.28 ^d
Bulaşık Koçan Sayısı	5	1.00±1.22 ^a	11.00±0.70 ^b	36.00±1.58 ^c	41.00±3.67 ^d

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.01) (SAS).

Çizelge 4.23 'te görüldüğü gibi iki ayrı sulama sistemi arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bulaşık bitki ve larva sayısının yağmurlama sulama yapılan kontrol parselinde salma sulamaya göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca, Mısır Koçankurdu yumurtalarının % 20.5 oranında *T. evanescens* ile parazitlendiği bulunmuştur. Hasat sonunda yapılan verim tespitinde ise, salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde Mısır Koçankurdu ile bulaşık bitki sayısının sırasıyla ortalama 59.20 ve 74.00 adet, kontrol parsellerinde 134.40 ve

140.20 adet; larva sayısının 116.40 ve 136.60 adet, kontrol parsellerinde ise 196.00 ve 214.40 adet olduğu saptanmıştır. Kontrol parseli ile kıyaslandığında, salma ve yağmurlama uygulanan parsellerde bulaşık bitki sayısındaki azalış % 55.95 ve 47.21, larva sayısındaki azalış % 40.61 ve 36.28, bulaşık koçan sayısındaki azalış ise % 57.50 ve 52.17 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Çukurova’da, 2000 yılında salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde Mısır Koçankurdu (*Sesamia nonagrioides*)’nun bulaşıklık durumu.

Parametre	n	Salım*		Kontrol*	
		Salma	Yağmurlama	Salma	Yağmurlama
Bulaşık Bitki Sayısı	5	59.20±2.82 ^a	74.00±1.58 ^b	134.40±2.12 ^c	140.20±1.30 ^d
Larva Sayısı	5	116.40±1.73 ^a	136.60±1.51 ^b	196.00±0.70 ^c	214.40±3.16 ^d
Bulaşık Koçan Sayısı	5	17±0.70 ^a	22±3.67 ^b	40±1.22 ^c	46±1.41 ^d

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Duncan P<0.01) (SAS).

Çizelge 4.24 ’te görüldüğü gibi iki ayrı sulama sistemi arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bulaşık bitki, koçan ve larva sayısının yağmurlama sulama yapılan kontrol parselinde, salma sulamaya göre daha yüksek ve aralarındaki bu farkın ise istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Farklı sulama sistemlerinin, parazitoid üzerine etkileri konusunda literatür bilgilerine rastlanmadığından burada tartışılmamıştır.

4.3.2. Çukurova’da *Trichogramma evanescens*’in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranı

Çukurova’da 1998-2000 yıllarında Mısırkurdu’nun yumurta parazitoidi, *T. evanescens*’in yayılış alanı ve doğal parazitlenme oranı alt bölgeler esas alınarak incelenmiştir.

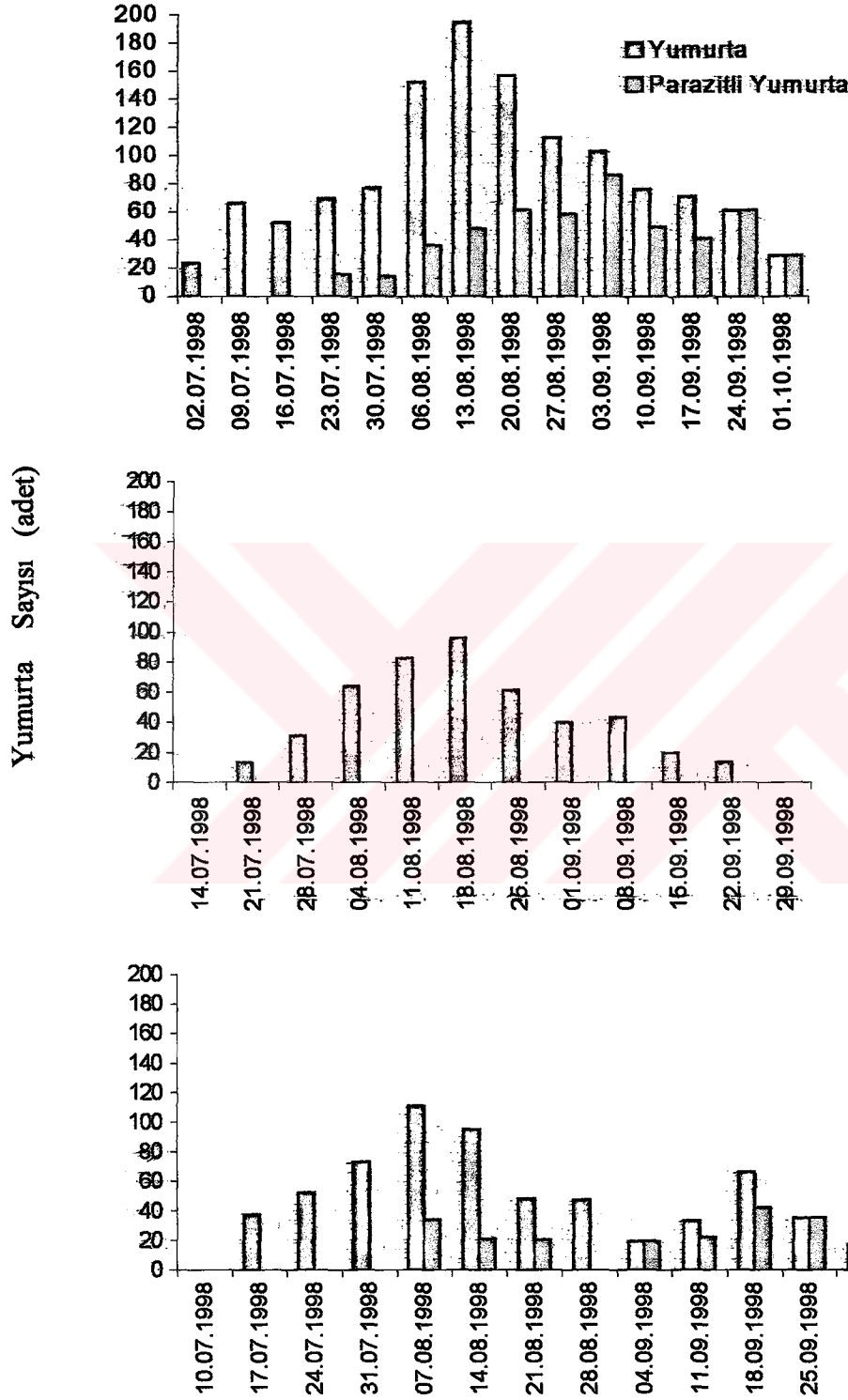
1998 yılında I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 23.07.1998 tarihinde Saygeçit ve Yeniköy’de bulunmuştur (Çizelge 4.25; Şekil 4.17).

4. BULGULAR VE TARTISMA

Sevcan ÖZTEMİZ

Çizelge 4.25. Çukurova'da, 1998 yılında 3 alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı.

Tarih	Yer	Paket Sayısı	Parazitli Paket Sayısı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı	Parazitli Yumurta Sayısı	Oranı (%)
1. Alt Bölge							
02.07.1998	İmamoğlu, Arslanlı	1	0	0.00	23	0	0.00
09.07.1998	Ceyhan, Toprakkale	3	0	0.00	66	0	0.00
16.07.1998	Kozan, Ayşehoca	4	0	0.00	52	0	0.00
23.07.1998	Saygeçit, Yeniköy	4	1	25.00	69	15	21.73
30.07.1998	Mustafabeyli, Çokçapınar	2	1	50.00	77	14	18.18
06.08.1998	Tufanlı, Çukur	9	2	22.22	152	36	23.68
13.08.1998	Danacılı, Koyunevi	14	4	28.57	195	48	24.61
20.08.1998	Hacıbeyli, Çağırkanlı	11	4	36.36	157	61	38.85
27.08.1998	Kuyuluk, Işıklı	8	4	50.00	113	58	51.32
03.09.1998	Kozan, Faydalı	8	6	75.00	103	86	83.49
10.09.1998	İmamoğlu, Arslanlı	5	3	60.00	76	49	64.47
17.09.1998	Ceyhan, Merkez	5	4	80.00	71	41	57.74
24.09.1998	Mustafabeyli	4	4	100.00	61	61	100.00
01.10.1998	Kozan, Kuyuluk	2	2	100.00	29	29	100.00
Toplam		80	35	47.50	1244	498	40.03
2. Alt Bölge							
14.07.1998	Doğankent, Hacıali	0	0	0.00	0	0	0.00
21.07.1998	Yalnızca, Paşa Köyü	1	0	0.00	13	0	0.00
28.07.1998	Tanrıverdi, Solaklı	2	0	0.00	31	0	0.00
04.08.1998	Yüzbaşı, Gökçeli	4	0	0.00	64	0	0.00
11.08.1998	Zağarlı, Şihmurat	7	0	0.00	83	0	0.00
18.08.1998	Meletmez, Cınk	9	0	0.00	96	0	0.00
25.08.1998	Kamışlı, Zağarlı	6	0	0.00	61	0	0.00
01.09.1998	Kadıköy, Kesik	4	0	0.00	40	0	0.00
08.09.1998	Çavuşlu, Cınk	3	0	0.00	43	0	0.00
15.09.1998	Tanrıverdi, Solaklı	1	0	0.00	20	0	0.00
22.09.1998	Meletmez, Yüzbaşı	1	0	0.00	14	0	0.00
29.09.1998	Hacıali, Doğankent	0	0	0.00	0	0	0.00
Toplam		38	0	0.00	465	0	0.00
3. Alt Bölge							
10.07.1998	Tarsus, Çiçekli	0	0	0.00	0	0	0.00
17.07.1998	Mersin, Huzurkent	2	0	0.00	37	0	0.00
24.07.1998	Tarsus, Alifakı	3	0	0.00	52	0	0.00
31.07.1998	Yaramış, Çağbaşı	5	0	0.00	73	0	0.00
07.08.1998	Salbaş, Şambayat	10	2	20.00	111	34	30.63
14.08.1998	Kargılı, Alifakı	8	1	12.50	95	21	22.10
21.08.1998	Çiçekli, Baltalı	4	2	50.00	48	20	41.66
28.08.1998	Mersin, Huzurkent	3	0	0.00	47	0	0.00
04.09.1998	Salbaş, Şambayat	1	1	100.00	19	19	100.00
11.09.1998	Tarsus, Alifakı	2	1	50.00	33	22	66.66
18.09.1998	Çiçekli, Kargılı	3	2	66.66	66	42	63.63
25.09.1998	Salbaş, Şambayat	2	2	100.00	35	35	100.00
02.10.1998	Yaramış, Çağbaşı	1	1	100.00	17	17	100.00
Toplam		44	12	27.27	633	210	33.17
G.Toplam		162	47	29.01	2342	708	30.23



Şekil 4.17. Çukurova'da 1998 yılında üç alt bölgede *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

Bu tarihte örneklenen 4 yumurta paketinden 1 (% 25.00)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 69 yumurtadan 15 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu alt bölgede en yüksek doğal parazitlenme, mevsim sonunda 24.09.1998 ve 01.10.1998 tarihlerinde sırasıyla Mustafabeyli, Kozan ve Kuyuluk'ta toplanan yumurta paketlerinde görülmüş ve örneklenen toplam 6 yumurta paketinde sayılan 90 adet yumurtanın parazitli (% 100) olduğu tespit edilmiştir. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 80 yumurta paketinin 35 adeti (% 43.75)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1244 yumurtadan 498 (% 40.03)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede yapılan örneklemede ise parazitli yumurtaya hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.25; Şekil 4.17). Toplanan 38 yumurta paketindeki 465 yumurtanın *T. evanescens* ile parazitlenmediği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya diğer alt bölgelere oranla daha geç, 07.08.1998 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 10 yumurta paketinin 2 adeti (% 20.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 111 yumurtanın 34 (% 30.63)'ünün parazitli olduğu belirlenmiştir. Parazitlenmenin artış gösterdiği mevsim sonunda, 25.09.1998 ve 02.10.1998 tarihlerinde Tarsus-Çiçekli'de toplanan 3 yumurta paketinin içerdiği toplam 52 yumurtanın (% 100) parazitlendiği belirlenmiştir. Bu alt bölgeden toplanan 44 adet yumurta paketinin 12 adeti (% 27.27) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 633 yumurtanın 210 adeti (% 33.17)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.25; Şekil 4.17).

1998 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 162 yumurta paketinin 47 (% 29.01)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 2342 yumurtanın 708 adeti (% 30.23)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.25).

1998 yılında üç alt bölgedeki doğal parazitlenmeyi incelediğimizde, en yüksek parazitlenme I. alt bölge (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri)'de meydana gelmiş, bunu sırası ile III. alt bölge (Tarsus, Mersin ve yöresi) ve II. alt bölge (Karataş, Yüreğir ovası) izlemiştir. I. ve III. alt bölgelerde sırası ile % 40.03 ve % 33.17 parazitlenmeye karşın II. alt bölgede parazitlenme görülmemiştir. II. alt bölgede

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)'sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100'e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)'sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100'e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova’da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya’da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)’inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)’inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100’e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)’nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)’inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)’nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)’ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat’ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)’nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)’sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100’e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)’nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)’sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)’nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)'sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100'e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)'sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100'e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor ve ark. 1992).

1999 yılında ise, I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Bu tarihte örneklenen 3 yumurta paketinden 1 (% 33.33)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 82 yumurta paketinin 48 adeti (% 58.53)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

II. alt bölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18). Toplanan toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adeti (% 10.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır.

III. alt bölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş, Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 4 yumurta paketinin 2 adeti (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 85 yumurtanın 36 (% 30.63)'sının parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23-30.08. 1999) ve eylül (27.09.1999) ayının son haftası parazitlenme % 100'e ulaşmıştır. Bu alt bölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 adeti (% 54.32) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1843 yumurtanın 962 adeti (% 52.19)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26; Şekil 4.18).

1999 yılında tüm alt bölgelerden toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4468 yumurtanın 2091 adeti (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.26).

2000 yılında üç alt bölgedeki doğal parazitlenmeyi incelediğimizde, en yüksek parazitlenme III. alt bölge (Tarsus, Mersin ve yöresi)'de meydana gelmiş, bunu sırası ile I. alt bölge (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri) ve II. alt bölge (Karataş, Yüreğir ovası) izlemiştir. III. ve I. alt bölgelerde sırası ile % 63.78 ve % 58.28 parazitlenmeye karşın II. alt bölgede daha düşük (% 8.33) parazitlenme tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, çalışmanın yürütüldüğü 1998-2000 yıllarında Çukurova'da toplanan *O. nubilalis* yumurtalarının *T. evanescens* tarafından sırası ile % 30.23, % 46.79 ve % 48.78 oranında parazitlendiği saptanmıştır.

Çukurova'da kışı olgun larva döneminde geçiren *O. nubilalis* erginleri nisanın ikinci yarısından itibaren çıkmaya başlamaktadır. Mart ayının ikinci yarısında ekilmeye başlayan I. ürün mısırdaki düşük populasyon oluşturmakta, ekim zamanı iyi ayarlandığında bu üründe ekonomik zarar oluşturmamaktadır. Haziran ayının ikinci yarısında ekilmeye başlayan II. ürün mısırdaki ise 2-3 dölünü veren Mısırkurdu'nun populasyonu temmuz sonu ağustos başından itibaren artış göstermekte ve bu üründe ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Böylece doğal olarak bulunan yumurta parazitoidi *T. evanescens*'in populasyonu ve parazitlenme oranı da konukçusunun populasyonuna bağlı olarak değişmektedir. Mevsim başında düşük oranda parazitlenme oluşurken mevsim sonuna doğru ağustos ve eylül aylarında parazitlenme artmaktadır. 1998-2000 yıllarında yapılan bu çalışmada da alt bölgeler bazında aynı sonuçlar bulunmuştur. 1999 ve 2000 yıllarında mısır ekim alanlarının artmasına bağlı olarak Mısırkurdu'nun populasyonu 1998 yılına göre daha yüksek olmuş ve buna bağlı olarak *T. evanescens*'in populasyonu ve parazitlenme oranı artış göstermiştir.

Her üç yılın sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında, en yüksek parazitlenme 2000 yılında gerçekleşmiştir. Alt bölgeler kendi aralarında karşılaştırıldığında, 1998 ve 1999 yıllarında en yüksek parazitlenme I. alt bölgede meydana gelirken, 2000 yılında III. alt bölgede tespit edilmiştir. En düşük parazitlenme ise her üç yılda da II. alt bölgede saptanmıştır. İnsektisit kullanımının düşük olduğu I. ve III. alt bölgede parazitlenme yüksek, insektisit kullanımının yüksek olduğu II. alt bölgede ise düşük bulunmuştur. Çukurova'da 1988-1990 yıllarında yapılan çalışmada da benzer

sonuçlar elde edilmiştir (Kayapınar, 1991). İnsektisitlerin doğal düşmanlara olan olumsuz etkileri nedeni ile parazitoidin yayılma gücünü ve parazitleme oranını sınırladığı düşünülmektedir. Tipping ve Burbutis (1983), *Trichogramma* cinsine ait *T. nubilale*'nin *O. nubilalis*'e karşı kullanılan carbaryl, methomyl, methyl-parathion ve permethrin gibi insektisitlere çok duyarlı olduğunu; bu gibi ilaçların parazitleme oranını azalttığını, carbaryl uygulandıktan 21 gün sonra bile kalıntı nedeniyle *O. nubilalis* yumurtalarındaki parazitlenme oranının düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Konu ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda, Kayapınar ve Kornoşor (1992), Çukurova'da 1988-1990 yıllarında *O. nubilalis* yumurtalarının *T. evanescens* tarafından sırasıyla % 2.36, 27.17 ve 51.06 oranında parazitlendiğini; Özdemir (1981), Karadeniz Bölgesi'nde *T. evanescens* ile *O. nubilalis* yumurtalarında % 96'ya ulaşan oranda parazitlenme tespit ettiğini; Melan ve Kedici (1993), Karadeniz Bölgesi'nde 1992 yılında Sakarya ilinde Mısırkurdu'nun birinci dölüne ait yumurtaların % 97.03, 1993 yılında Bartın ve Zonguldak illerinde Mısırkurdu'nun kışlamış dölüne ait yumurtaların sırası ile % 58.53 ve % 90.17 oranında parazitlendiğini; Uzun (1994), Aydın ilinin Çine ilçesinde 1991 ve 1992 yıllarında *O. nubilalis*'in ikinci döl yumurtalarının % 2.69 – 100, yumurta paketlerinin ise % 6.5-100 oranında *T. brassicae* ile parazitlendiğini; Coşkuntuncel ve Kornoşor (1996), Çukurova'da 1993 ve 1994 yıllarında *O. nubilalis* yumurtalarının % 52.66 ve %16.16 oranında *T. evanescens* ile parazitlendiğini; Güllü ve Şimşek (1996), *T. evanescens*'in Adana'da 1992-1993 yıllarında *O. nubilalis* yumurtalarında doğal etkinliğinin sırası ile % 88.48, % 95.96 ve % 77.95, İçel'de % 97.22, % 100 ve % 88.74 oranında olduğunu; Melan ve ark. (1996), 1991 yılında Bolu ilinin Çilimli ilçesinde *O. nubilalis* yumurtalarının % 98.61, Cumaovası ilçesinde ise % 87.24 oranında *T. evanescens* ile parazitlendiğini; Öztemiz (Coşkuntuncel) ve Kornoşor (1999), Çukurova'da 1995 yılında en yüksek parazitlenme I. alt bölgede (Ceyhan, Kozan, Kadirli, Osmaniye) meydana geldiğini, bunu sırası ile III. (Tarsus, Mersin) ve II. (Yüreğir, Karataş) alt bölgelerin takip ettiğini ve parazitlenmenin sırasıyla % 45.93, % 38.26 ve % 1.45; ova genelinde ise parazitlenmenin % 38.05 olduğunu bildirmişlerdir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise, Ciudarescu (1982), Romanya'da *T. evanescens*'in *O. nubilalis* yumurtalarında % 22.7; Manajlovic (1984), Yugoslavya'da mevsim başında parazitlenmeyen *O. nubilalis* yumurtalarının mevsim sonunda yıllara bağlı olarak % 3.2 - 7.0; Muresan (1987), Romanya'da *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* ile doğal parazitlenme oranının yıllara bağlı olarak ortalama % 24.6; Birova (1988), Çekoslovakya'da 1956-59 yıllarında *O. nubilalis* 'in 250-310 yumurta/100 bitki yoğunluğunda *T. evanescens* ile yumurtaların % 35-80'ninin parazitlendiğini, 1980-85 yıllarında yumurta popülasyonunun 47-147 yumurta/100 bitki olduğunu, 1980, 1981, 1983 ve 1984 yıllarında parazitlenmenin sırası ile % 0.0- 43.4, % 0.0, % 1.6 ve % 0.0 olarak tespit ettiklerini, 1980-85 yıllarında *O. nubilalis* yumurta sayısının azalması ile birlikte doğal parazitlenmenin çok düşük olduğunu; Tran ve ark. (1986), *Trichogramma* türlerinin yayılma gücünün çok yüksek olduğunu; Kot (1964) ve Metcalfe ve Whervin (1967), konukçu yoğunluğuna bağlı olarak parazitlenme oranının değiştiğini belirtmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, *T. evanescens*'in mısırın ana zararlılarından birisi olan *O. nubilalis* yumurtalarında ve farklı sıcaklık ve nem koşullarında bazı biyolojik özellikleri ile bazı tarım ilaçlarının parazitoidin parazitleme oranına etkileri laboratuvar şartlarında; salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *T. evanescens* salındığında parazitoidin parazitleme oranı, zararlı populasyonuna ve mısır verimine etkileri ile yayılış alanı ve doğal parazitleme oranları doğa şartlarında araştırılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre:

1. *O. nubilalis* yumurtalarında üretilen *T. evanescens*'in ergin öncesi dönemlere ait ortalama gelişme süresi; % 60 $\pm$ 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 37.67, 17.77, 10.22, 7.27 ve 5.49 gün; % 80 $\pm$ 5 orantılı nemde ise 33.67, 16.25, 9.14, 7.09 ve 6.46 gün olarak saptanmıştır. Her iki nem koşulunda da sıcaklık arttıkça gelişme süresi kısalmıştır. *T. evanescens* 'in ergin öncesi dönemlere ait gelişme süresine sıcaklığın etkisinin önemli olduğu ancak % 60 $\pm$ 5 ve % 80 $\pm$ 5 orantılı nem arasında herhangi bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.
2. Parazitoidin (1.) madde de belirtilen gelişme sürelerinin sıcaklık ve nem ile ilişkisini gösteren regresyon doğrusundan yararlanılarak gelişme eşiği en uygun sıcaklık olan 30 °C' de ve % 60 $\pm$ 5 orantılı nem koşullarında 12.33 °C; % 80 $\pm$ 5 orantılı nemde ise 9.93 °C olarak saptanmıştır. Bu eşiğin üzerinde gelişmesini tamamlayabilmesi için gerekli olan etkili sıcaklıklar toplamı sırası ile 128.4 gün derece ve 142.2 gün derece olarak belirlenmiştir.
3. *T. evanescens* 'in % 60 $\pm$ 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda dişi ergin ömrü sırasıyla 12.60, 9.50, 4.30, 3.10 ve 1.40 gün; erkek ömrü ise 10.80, 7.25, 3.35, 2.90 ve 2.85 gün olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklık koşullarında ve % 80 $\pm$ 5 orantılı nemde dişi ergin ömrü sırasıyla 10.75, 8.90, 4.90, 3.50 ve 1.55 gün; erkek ömrü ise 9.35, 6.35, 3.65, 3.05 ve 2.45 gün olarak tespit edilmiştir. Her iki nem koşulunda da sıcaklık arttıkça ömür uzunluğu kısalmıştır. Dişi ergin ömrü, 35 °C sıcaklık hariç çalışılan

diğer sıcaklıklarda erkek bireylere göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ömür uzunluğu üzerine sıcaklığın etkisinin olduğu ancak, 60 ± 5 ve 80 ± 5 orantılı nemin ömür uzunluğuna etkisinin bulunmadığı saptanmıştır.

4. *T. evanescens* ile parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının kararma süreleri % 60 ± 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 12.65, 6.11, 3.10, 2.17 ve 2.03 gün; % 80 ± 5 orantılı nemde ise 12.20, 6.14, 3.20, 2.11 ve 2.01 gün olarak belirlenmiştir. Her iki nem koşulunda da sıcaklık arttıkça kararma süreleri kısalmıştır. *T. evanescens* ile parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının kararma sürelerine sıcaklığın etkisinin olduğu ancak, 60 ± 5 ve 80 ± 5 orantılı nem arasında herhangi bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.
5. *T. evanescens* 'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurta sayısının % 60 ± 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 12.15, 29.50, 35.80, 35.15 ve 8.05 adet; % 80 ± 5 orantılı nemde ise 13.25, 31.65; 38.60, 35.40 ve 16.10 adet olarak belirlenmiş olup, sıcaklık ve nemin *T. evanescens* 'in parazitleme güçlerini etkileyen önemli birer faktör olduğu saptanmıştır. En yüksek parazitlenme, her iki nem koşulunda 25 °C sıcaklıkta (35.60-35.80 adet), en düşük ise 35 °C sıcaklık ve 60 ± 5 orantılı nem koşullarında saptanmıştır.
6. *O. nubilalis* yumurtalarından *T. evanescens* 'in çıkış oranları % 60 ± 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla % 61.22, 87.85, 97.28, 98.74 ve 59.76; % 80 ± 5 orantılı nemde ise % 60.42, 95.01, 95.56, 98.63 ve 71.58 olarak belirlenmiştir. Farklı sıcaklık ve nem koşullarının parazitoidin çıkış oranı üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. En yüksek çıkış oranı, her iki nem koşulunda ve 30 °C sıcaklıkta (% 98.63-98.74), en düşük ise 15 °C (% 60.42-61.22) ve 35 °C (% 59.76-71.58) sıcaklıklarda meydana gelmiştir.
7. *T. evanescens* 'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları % 60 ± 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 13.05, 50.40, 55.30, 73.05 ve 6.05 adet; % 80 ± 5 orantılı nemde ise

14.30, 61.00, 69.00, 71.95 ve 13.45 adet olarak belirlenmiştir. En yüksek birey sayısı, her iki nem koşulunda ve 30 °C sıcaklıkta (71.95-73.05 adet), en düşük ise 15 °C (13.05-14.30 adet) ve 35 °C (6.05-13.45 adet) sıcaklıklarda meydana gelmiştir. Farklı sıcaklık ve nem koşullarının *T. evanescens* 'in parazitlediği *O. nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayılarını etkileyen önemli birer faktör olduğu saptanmıştır.

8. *T. evanescens* 'in parazitlediği bir *O. nubilalis* yumurtasından çıkış yapan parazitoid sayısı % 60 $\pm$ 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 1.26, 1.57, 2.01, 2.02 ve 1.10 adet; % 80 $\pm$ 5 orantılı nemde ise 1.32, 1.95, 2.13, 2.11 ve 1.20 adet olarak tespit edilmiştir. Bir yumurtadan çıkış yapan en yüksek birey sayısı, her iki nem koşulunda ve 25 °C (2.01-2.13 adet) ve 30 °C (2.02-2.11 adet) sıcaklıklarda, en düşük ise 35 °C (1.10-1.20 adet) ve 15 °C (1.26-1.32 adet) sıcaklıklarda meydana gelmiştir. Farklı sıcaklık ve nem koşullarının bir yumurtasından çıkış yapan parazitoid sayısı üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır.
9. Dişi:erkek oranı, % 60 $\pm$ 5 orantılı nem ve 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda sırasıyla 0.57:1, 2.95:1, 3.85:1, 4.57:1 ve 0.59:1; % 80 $\pm$ 5 orantılı nemde ise 0.68:1, 2.94:1, 3.92:1, 5.13:1 ve 0.73:1 olarak belirlenmiştir. En yüksek dişi oranı, 30 °C sıcaklık ve % 80 $\pm$ 5 orantılı nem koşullarında (% 64.40) meydana gelirken, en düşük dişi oranı her iki nem koşulunda da 35 °C (% 2.25-5.70) ve 15 °C (% 4.75-5.80) sıcaklıklarda meydana gelmiştir. 15 ve 35 °C sıcaklıklar hariç, çalışılan diğer sıcaklıklarda ve her iki nem koşulunda dişi oranı daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, 35 °C sıcaklık hariç, diğer sıcaklıklarda gerek dişi ve gerekse erkek oranı arasında herhangi bir fark bulunmamıştır.
10. Farklı sıcaklık ve nem koşullarında hazırlanan yaşam çizelgelerine göre;
 - a) En fazla ölüm oranı, her iki nem koşulunda ekstrem sıcaklıklar olan 15 °C (% 38.76-39.58) ve 35 °C (% 28.42-40.24) sıcaklıklarda, en az ölüm ise 30 °C (% 1.26-1.37) sıcaklıkta olmuştur. 20 ve 25 °C sıcaklıklarda ise % 4.99-12.15 ve % 2.72-4.44 olarak saptanmıştır.

- b) Dişi başına bırakılan dişi birey sayısı (m_x), her iki nem koşulunda da en yüksek 30 °C (59.95-64.40 birey) sıcaklıkta elde edilmiştir. Bunu 25 °C (43.90-54.45 birey) ve 20 °C (36.94-44.15 birey) sıcaklıklarda elde edilen dişi birey sayıları izlemiştir. En düşük dişi sayısı ise 15 °C (4.53-5.61 birey) ve 35 °C (2.25-5.70 birey) sıcaklıklarda elde edilmiştir.
- c) Günlük maksimum dişi birey sayısı, en yüksek 30 °C sıcaklıkta, en düşük ise 15 ve 35 °C sıcaklıklarda meydana gelmiştir.
- d) Net üreme gücü, R_o (dişi/dişi); kalıtsal üreme kapasitesi, r_m (dişi/dişi/gün) ve ortalama döl süresi, T_o (gün) değerleri, % 60 $\pm$ 5 nem ve 15 °C'de 4.53, 0.038, 39.32; 20 °C'de 36.94, 0.193, 19.25; 25 °C'de 43.90, 0.346, 11.19; 30 °C'de 59.95, 0.638, 6.56 ve 35 °C 'de 2.25, 0.158, 5.11 olarak saptanmıştır. % 80 $\pm$ 5 nem koşulunda ise 15 °C'de 5.61, 0.048, 35.86; 20 °C'de 44.15, 0.211, 18.82; 25 °C'de 54.45, 0.456, 9.11; 30 °C'de 64.40, 0.651, 6.55 ve 35 °C'de 5.70, 0.282, 6.17 olarak tespit edilmiştir.
11. Bazı tarım ilaçların *T. evanescens*'in çıkış oranı, ölüm oranı ve parazitleme oranı üzerine etkileri belirlenmiş olup;
- a) En yüksek çıkış oranı, *Bacillus thuringiensis* (% 98.15), fenbutation oxide (% 88.46) ve alpha-cypermethrin (% 85.07) uygulanan yumurtalarda saptanmıştır. Bunu cypermethrin (% 55.81), cyfluthrin (% 18.70) ve azinphos-methyl (% 0.03) izlemiştir. Lambda-cyhalothrin (% 0.00) uygulanan yumurtalarda ise hiç çıkış olmamıştır.
- b) En fazla ölüm, % 100 oranında lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin uygulanan erginlerde tespit edilmiştir. Bunu cyfluthrin (% 98.61) ve alpha-cypermethrin (% 81.05) izlemiştir. En az ölüm ise *B. thuringiensis* (% 2.08) ve fenbutation oxide (% 11.80) uygulanan erginlerde meydana gelmiştir.
- c) *T. evanescens*'in pupa dönemine uygulanan yumurtalardan çıkan bireylerin parazitleme oranı en yüksek, *B. thuringiensis* (% 87.70), fenbutation oxide (% 73.10) ve alpha-cypermethrin (% 69.40) 'de belirlenmiş olup bunu sırası ile cypermethrin (% 21.60), cyfluthrin (%

- 14.40) ve azinphos-methyl (% 0.03) izlemiştir. Lambda-cyhalothrin uygulanan yumurtalardan çıkan bireylerde parazitlenme olmamıştır (% 0.00).
- d) *T. evanescens*'in ergin dönemine uygulanan bireylerde ise en yüksek parazitlenme *B. thuringiensis* (% 83.30) ve fenbutation oxide (% 65.70)'te meydana gelmiş olup, bunu alpha-cypermethrin (% 18.70) izlemiştir. En düşük parazitlenme cyfluthrin (% 0.01) 'de görülürken lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin uygulanan bireylerde hiç parazitlemeye rastlanmamıştır (% 0.00).
- e) Elde edilen verilere göre, konukçu yumurtası içerisinde pupa döneminde olan parazitoidin ergin döneme nazaran daha yüksek bir çıkış oranı, düşük ölüm oranı ve yüksek bir parazitlenme oranına sahip olduğu kısacası ilaçlara daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir.
- f) İlaçlar etki durumunu göre sınıflandırıldığında; parazitoidin pupa döneminde sınıf değeri 1 olan birinci grubu *B. thuringiensis*, alpha-cypermethrin ve fenbutation oxide (etkisiz); sınıf değeri 2 olan ikinci grubu cypermethrin (az etkili); 3. grubu cyfluthrin (orta derecede etkili) ve 4. grubu ise lambda-cyhalothrin ve azinphos-methyl (etkili) oluşturmuştur.
- g) Parazitoidin ergin döneminde ise; sınıf değeri 1 olan birinci grubu *B. thuringiensis* ve fenbutation oxide (etkisiz); sınıf değeri 3 olan üçüncü grubu , alpha-cypermethrin (orta derecede etkili), 4. grubu ise cyfluthrin, lambda-cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin (etkili) oluşturmuştur.
12. Salma ve yağmurlama sulama sistemlerinde *T. evanescens* salındığında parazitoidin parazitlenme oranı, zararlı popülasyonuna ve mısır verimine etkileri araştırılmış olup;
- a) Salma sulama uygulanan parselde, 1999 ve 2000 yıllarında parazitlenme oranı sırası ile % 81.06 ve % 84.31, yağmurlama sulama uygulanan parselde ise % 66.37 ve % 69.26 olarak saptanmıştır.

- b) Salma sulama uygulanan parselde, verim ile bin dane ağırlığı sırasıyla 904.00 kg ile 390.24 g ve 941.20 kg ile 436.32 g; yağmurlama sulama uygulanan parselde ise 757.40 kg ile 309.08 g ve 798.40 kg ile 354.82 g olarak belirlenmiştir.
 - c) Salma sulama uygulanan parselde, bulaşık bitki, koçan ile larva sayısı sırasıyla 18.00, 2.00 ile 16.00 adet ve 14.40, 1.00 ile 16.00 adet; yağmurlama sulama uygulanan parselde ise 48.00, 8.00 ile 60.40 adet ve 51.20, 11.00 ile 65.60 adet olarak tespit edilmiştir.
 - d) Bulaşık bitki, koçan ile larva sayısındaki azalma, salma sulama uygulanan parselde % 80.00, 89.47 ile 86.88 ve % 88.31, 92.85 ile 88.76; yağmurlama sulama uygulanan parselde ise % 60.72, 68.00 ile 63.17 ve % 68.85, 73.68 ile 62.47 olarak saptanmıştır.
13. Salma sulama uygulanan parselde *T. evanescens*'in Mısır Koçankurdu (*Sesamia nonagrioides*) yumurtalarını parazitleme oranı sırasıyla % 24.60 ve 20.50 olarak belirlenmiş ancak, yağmurlama sulama yapılan parselde *T. evanescens* ile parazitli *S. nonagrioides* yumurtalarına rastlanmamıştır.
- a) Salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde, 1999 yılında *S. nonagrioides* ile bulaşık bitki, koçan ile larva sayısı sırasıyla 68.80 ve 86.00 adet, 19.00 ve 27.00 adet ile 136.40 ve 166.40 adet olarak belirlenmiştir.
 - b) Salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde, 2000 yılında *S. nonagrioides* ile bulaşık bitki, koçan ile larva sayısı sırasıyla 59.20 ve 74.00 adet, 17.00 ve 22.00 adet ile 116.40 ve 136.60 adet olarak tespit edilmiştir.
 - c) Salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde, 1999 yılında *S. nonagrioides* ile bulaşık bitki, koçan ile larva sayısındaki azalmanın sırasıyla % 50.28 ve 41.73, % 56.81 ve 44.89 ile % 34.48 ve 30.43 olduğu saptanmıştır.
 - d) Salma ve yağmurlama sulama uygulanan parsellerde, 2000 yılında *S. nonagrioides* ile bulaşık bitki, koçan ile larva sayısındaki azalmanın

sırasıyla % 55.95 ve 47.21, % 57.50 ve 52.17 ile % 40.61 ve 36.28 olduğu belirlenmiştir.

14. Çukurova'da *T. evanescens*'in doğal parazitlenme oranı 1998, 1999 ve 2000 yıllarında ortalama % 30.23, 46.79 ve 48.78 olarak saptanmıştır. En yüksek doğal parazitlenme 2000 yılında gerçekleşmiştir. Alt bölgeler kendi aralarında karşılaştırıldığında, 1998 ve 1999 yıllarında en yüksek parazitlenme I. alt bölgede (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri) meydana gelirken, 2000 yılında III. alt bölgede (Tarsus, Mersin ve köyleri) tespit edilmiştir. En düşük parazitlenme ise her üç yılda da II. alt bölgede (Yüreğir, Karataş ve köyleri) saptanmıştır. İnsektisit kullanımının düşük olduğu I. ve III. alt bölgede parazitlenme yüksek, insektisit kullanımının yüksek olduğu II. alt bölgede ise düşük bulunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre: *T. evanescens*'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri ile yaşam çizelgesi verileri incelendiğinde, parazitoidin gelişmesi ve üremesi için en uygun sıcaklığın 30 °C olduğu ve % 60 ±5 orantılı nem ile % 80 ±5 orantılı nem arasında önemli farklılıkların bulunmadığı saptanmıştır.

Bazı tarım ilaçlarının parazitoidin pupa dönemine etkileri incelendiğinde, *B. thuringiensis*, alpha-cypermethrin ve fenbutation oxide'in zehirli etkisinin olmadığı, cypermethrin'in az zehirli, cyfluthrin'in orta derecede zehirli, lambda+cyhalothrin ve azinphos-methyl'in zehirli olduğu; ergin dönemine ise *B. thuringiensis* ve fenbutation oxide'in zehirli etkisinin olmadığı, alpha-cypermethrin'in orta derecede zehirli, cyfluthrin, lambda+cyhalothrin, azinphos-methyl ve cypermethrin'in zehirli olduğu saptanmıştır. Özellikle, mücadelede kullanılacak ilaçların seçiminde daha dikkatli olunması gerekmektedir.

Salım çalışmalarında, verim ile ilgili tüm parametreler dikkate alındığında, salma sulamanın en uygun sulama sistemi olduğu saptanmıştır. Zorunlu bir durum olmadıkça (engebeli arazi gibi), sulamanın salma sulama şeklinde yapılmasının uygun olacağı belirlenmiştir.

Mücadelede kullanılacak ilaçlara karar verirken, öncelikle insan sağlığına, çevreye ve doğal düşmanlara olumsuz etkisi olmayan ilaçlara yer verilmeli,

özellikle önerilen ilaçlar uygun zaman ve dozda kullanılmalıdır. Geniş spektrumlu ve tavsiye dışı ilaç kullanımından kaçınılmalıdır.

Parazitoidin doğada etkinliğini arttırıcı koruma ve destekleme çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Bunun için, yukarıda bahsedilen söz konusu parametrelerin ve diğer biyotik ve abiyotik faktörlerin bilinmesi ve bir strateji oluşturulması gerekmektedir.

Çukurova'da, özellikle 1982 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığının II. ürün teşvik projesi kapsamında mısırın II. ürün olarak yetiştirilmeye başlanmasıyla bölge tarımındaki yeri ve önemi artmıştır. Buna bağlı olarak mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede olduğu gibi bölgemizde de mısır zararlıları önem kazanmıştır. Özellikle mısırın ana zararlılarından olan Sap Kurtlarının biyolojisi, biyo-ekolojisi, populasyon gelişmesi, doğal düşmanları, yayılış alanları, mücadele metotları gibi temel çalışmalar, ülkemizde mısır ekimi yapılan tüm bölgelerde yürütülmüştür. Bu çalışma ile de ana zararlı olan *O. nubilalis*'in biyolojik mücadelesine esas teşkil edecek ana veriler ortaya çıkarılmıştır. Gerek daha önce yapılan çalışmalar gerekse bu çalışma ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda, özellikle kitle üretim ve salım çalışmalarının uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Bu zararlıının biyolojik mücadelesi birçok Avrupa ülkesinde 1975 yılında başlamış ve günümüze değin pratikte kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- ABBAS, M.S.T., 1989. Studies on *Trichogramma buesi* as a Biocontrol Agent Against *Pieris rapae* in Egypt. *Entomophaga*, 34 (4), 447-451.
- ADASHKEVICH, B.P., and UMAROVA, T.M., 1985. Peculiarities of the Development of *Trichogramma principium* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) Under Laboratory Conditions. *Zoologicheskii-Zhurnal*, 64 (9), 1413-1417.
- ANDERSON, T.E., G.G. KENNEDY and STINNER, R.E., 1984. Distribution of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae) as Related to Oviposition Preference of the Spring-Colonizing Generation in Eastern North Carolina. *Environ. Entomol.*, 13 : 248-251.
- ANDOW, D.A., KLACAN, G.C., BACH, D., and LEAHY, T.C., 1995. Limitations of *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) As an Inundative Biological Control of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Environ. Entomol.*, 24 (5), 1352-1357.
- ARUNAVA, S., DAS, A.K., CHOWDHURY, A., SOMCHOUDHURY, A.K., and ROY, P., 1998. Studies on the Insecticidal Residues in/on Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) and Their Effects on A Few Parasitoids. In *Advances in IPM for Horticultural Crops. Proceedings of the First National Symposium on Pest Management in Horticultural Crops: Environmental Implications and Thrusts*, Bangalore, India, 15-17 October, (Ed. by Reddy, P.P., Kumar, N.K.K., Verghese, A.). Association for Advancement of Pest Management in Horticultural Research, 257-265.
- BABI, A., 1994. Effect of Temperature on Strains of *Trichogramma cacoeciae* Marchal and *T. daumalae* Dugast and Voegelé (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo* (Egypt), October 4-7, Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, no :73), pp. 59-63.
- BAITHA, A., and RAM, A., 1998. Effect of Temperature and Relative Humidity on the Biology of *Trichogrammatoidea* sp. nr. *armigera* Nagaraja

- (Hymenoptera: Trichogrammatidae) An Egg Parasitoid of *Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Shashpa*, 5 (2), 165-170.
- BATTLLORI, J., AGUILAR, L., and FELIP, J., 1987. Parasitism Capacity of *Trichogramma evanescens* Maidis West. In the Control of Corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Fulls-d'Informacio-Tecnica*. No.134, 7pp.
- BAYRAM, A., 1999. Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lefevbre (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtası Üzerinde Farklı Sıcaklıklarda Bazı Biyolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen. Bil. Enst. Adana.66s.
- BERGER, H.K., 1990. The Use of *Trichogramma maidis* Pint.& Voegelé in Austria Since 1979. *Trichogramma and Other Egg Parasitoids*. San Antonio (TX, USA), September 23-27, 1990. Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques no : 56), 171-173.
- BERTI, J. and MARCANO, R., 1997. Influence of Temperature on Development, Reproduction and Longevity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Boletín de Entomología Venezolana*. 12 (1), 7-15.
- BHUVANESWARI, K., and UTHAMASAMY, S., 1994. Toxicity of Alphamethrin to Beneficial Insects in Cotton Ecosystem. *Journal of Insect Science*, 7 (2), 228-229.
- BIEVER, K.D., 1972. Effect of Temperatures on the Rate of Search by *Trichogramma* and Its Potential Application in Field Releases. *Environ. Entomol.*, Vol. 1, No. 2, 194-197.
- BIGLER, F., 1986. Mass Production of *Trichogramma maidis* Pint et Voeg. and its Field Application Against *Ostrinia nubilalis* Hbn. In Switzerland. *J. Appl. Entomol.*, 101 : 23-29.
- BIGLER, F., J. BALDINGER, and LUISONI, L., 1982. The Impact of the Rearing Method Eggs of the Host on the Intrinsic Quality of *Trichogramma evanescens* Westwood in Les Trichogrammes. *Ier Symposium International*,

- Antibes, 20-23 Avril 1982, Paris France; Institut National de la Recherche Agronomique (1982), 167-180.
- BIGLER, F., and BRUNETTI, R., 1986. Biological Control of *Ostrinia nubilalis* Hbn. by *Trichogramma maidis* Pint et Voeg. on Crn for Seed Production on Southern Switzerland. J. Appl. Entomol., 102 : 303-308.
- BIROVA, H., 1988. Occurrence of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. in 1956-1985 in Region of Intensive Maize Production in Slovakia. Proceedings XI Czechoslovak Plant Protec. Con. In Nitra, 6-8 Sept., 141-142.
- BIROVA, H., J. BRESTOVSKY, P. JAKUBCIN, and LONGAUEROVA, L., 1990. Experience with Release of *Trichogramma evanescens* Westwood against *Ostrinia nubilalis* Hbn. on sweet corn. Sbornik UVTIZ, Ochrana Rostlin 26(1), 29-36.
- BLEICHER, E., and PARRA, J.R.P., 1989. Species of *Trichogramma* Parasitoids of *Alabama argillacea*. 1. Biology of Three Strains. Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira, 24 (8), 929-940.
- _____, 1990. Species of *Trichogramma* Parasitoids of *Alabama argillacea*. III. Determination of the Thermal Requirements of Three Populations. Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira, 25 (2), 215-219.
- BOLDT, P.E., 1974. Temperature, Humidity and Host: Effect on Rate of Search of *T. evanescens* and *T. minutum* auctt (not Riley 1871). Ann. of the Ent. Soc. of America 67 (4): 706-708.
- BOURCHIER, R.S., and SMITH, S.M., 1996. Influence of Environmental Conditions and Parasitoid Quality on Field Performance of *Trichogramma minutum*. Entomol. Exp. et Appl., 80, 461-468.
- BRAR, K.S., VARMA, G.C., and SHENHMAR, M., 1991. Effect of Insecticides on *Trichogramma chilonis* Ishii (Hymenoptera: Trichogrammatidae), An Egg Parasitoid of Sugarcane borers and Cotton bollworms. Entomon., 16 (1), 43-48.
- BREITHAUPT, J.H., 1994. Effectiveness of *Trichogramma plasseyensis* Nagaraja to Control the Asian corn stem borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee, in the

- Lowlands of Papua New Guinea. *Trichogramma* and Other Egg Parasitoids
Cairo (Egypt), October 4-7, Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, no :73),
pp. 115-118.
- BROGLIO-M-, S.M.F., 1991. Effect of Insecticides on *Trichogramma* spp.
(Hymenoptera: Trichogrammatidae) Emergence. *Anais-da-Sociedade-
Entomologica-do-Brasil*, 20 (2), 265-269.
- BROWER, J.H., 1988. Population Suppression of the Almond Moth and the
Indianmeal Moth (Lepidoptera : Pyralidae) by Release of *Trichogramma
pretiosum* (Hym. ; Trichogrammatidae) into Simulated Peanut Storages. *J.
Econ. Entomol.*, 81 (3), 944-946.
- BULL, D.L., and COLEMAN, R.J., 1985. Effects of Pesticides on *Trichogramma*
spp. *Southwestern Entomologist*, No.8, 156-168.
- BULUT, H., ve KILINÇER, N., 1987. Yumurta Paraziti *Trichogramma* spp.
(Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un güvesi (*Ephestia kuehniella*
Zeller) (Lepidoptera:Pyralidae) Yumurtalarında Üretimi ve Konukçu-
Parazitoit İlişkileri. *Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 13-16 Ekim,
Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir, 563-572.
- BURGIO, G., and MAINI, S., 1995. Control of European corn borer in Sweet Corn
by *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.: Trichogrammatidae). *J. of Appl.
Entomol.*, 119 (1), 83-87.
- BUTLER, G.D.-Jr., and LOPEZ, J.D., 1980. *Trichogramma pretiosum*: Development
in Two Host in Relation to Constant and Fluctuating Temperatures. *Ann. of
the Entomol. Soc. of America*, 73 (6), 671-673.
- CABELLO-GARCIA, T., and VARGAS-PIQUERAS, P., 1985. Temperature as a
Factor Influencing the Form of Reproduction of *Trichogramma cordubensis*
Vargas&Cabello (Hym., Trichogrammatidae). *Zeitschrift-fur-Angewandte-
Entomologie*, 100 (5), 434-441.
- _____, 1988. The Effect of Temperature on the Bionomics of *Trichogramma
cordubensis* (Hym.: Trichogrammatidae). *Colloques de l'INRA*, No. 43,
155-164.

- CAGAN, L., TANCIK, J., and HASSAN, S., 1998. Natural Parasitism of the European corn borer Eggs *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Pyralidae) by *Trichogramma* in Slovakia Need for Field Releases of the Natural Enemy. J. Appl. Ent., 122, 315-318.
- CAI, N.H., and QIN, Y.C., 1990. A Study on the Ecological Characteristics of *Trichogramma evanescens* Westwood. Insect-Knowledge, 27 (6), 359-363.
- CALVIN, D.D., KNAPP, M.C., WELCH, S.M., POSTON, F.L., and ELZINGA, R.J., 1984. Impact of Environmental Factors on *Trichogramma pretiosum* Reared on Southwestern corn borer Eggs. Environ. Entomol., 13 (3), 774-780.
- CARVALHO, G.A., 2000. Selectivity of Pesticides Used in Tomato Crops to Two Strains of *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Under Laboratory and Greenhouse Conditions. Egg Parasitoid News 12, December, p 27.
- CASTELO-BRANCO, M., and FRANCA, F.H., 1995. Impact of Insecticides and Bioinsecticides on Adults of *Trichogramma pretiosum*. Horticulture-Brasileira, 13 (2), 199-201.
- CERUTTI, F., and BIGLER, F., 1995. Quality Assesment of *Trichogramma brassicae* in the Laboratory. Entomol. Exp. et Appl., 75, 19-26.
- CHAN, K.C., 1978. Effect of Some Insecticides on *Trichogramma evanescens*. Gradinarska-i-Lozarska-Nauka, 15 (2), 73-79.
- CHEN, B.H., 1994. Development of *Trichogramma embryophagum* and *T. ostriniae* (Hym.: Trichogrammatidae) at Five Temperatures and Their Relative Recovery From Host Eggs. Plant Protection Bulletin (Taipei), 36 (4), 293-299.
- CHEN, B.H., and YU, J.Z., 1996. Effect of releasing *Trichogramma embryophagum* (Hymenoptera:Trichogrammatidae) on controlling Asiatic corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Taiwan. Journal of Agricultural Research of Chine. 45 (4), 401-410.
- CHEN, Y.M., FU, D.C., HUANG, P.Z., and HE, Y.Y., 1993. A Study of the Developmental Zero and Effective Accumulated Temperature of

- Trichogramma ostrinae* Peng et Chen. Entomological Knowledge, 30 (3), 141.
- CHENG, W.Y., and HUNG, T.H., 1981. Effect of Temperature on the Development and the Parasitism of *Trichogramma australicum* Girault. Report of the Taiwan Sugar Research Institute, No.93, 29-37.
- CHENG, W.Y., WANG, Z.T., and CHEN, S.M., 1995. Biological Control of Asian corn borer in Sweet Corn Fields. Report of the Taiwan Sugar Research Institute No. 148, 11-29.
- CHENG, S.X., W. KEZEN, and GUANG, M., 1986. The Inoculative Release of *Trichogramma dendrolini* for Controlling Corn borer and Rice leaf roller. 2. Int. Symp., Guangzhou (China), Nov. 10-15, 575-580.
- CHIHRAINE, J., LAUGE, G., HAWLITZKY, N., DURIER, C., and BARRY, P., 1990. Effect of High Temperature Shocks Applied During Pupal Instar on Characteristics of *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.: Trichogrammatidae). Colloques-de-l'INRA, No.56, 63-64.
- CIUDARESCU, G., 1982. Insects Parasites de la Pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) en Roumanie. Bulletin. Del ' Acad. Scien. Agric et Fores., No : 13.
- COŞKUNTUNCEL, S., ve KORNOŞOR, S., 1996. Çukurova'da Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera, Pyralidae)'nun Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidi (*Trichogramma evanescens* Westwood, Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Kitle Salım Etkinliği ile Doğal Parazitlenme oranının Saptanması. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 294-304.
- CONSOLI, F.L., and PARRA, J.R.P., 1995. Parasitism Capacity of *Trichogramma galloi* Zucchi and *T. pretiosum* Riley Reared in Vitro and in Vivo. Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt), Ed. INRA Paris(Les Colloques, no: 73), 149-154.
- CONSOLI, F.L., PARRA, J.R.P., and HASSAN, S.A., 1998. Side-effects of Insecticides Used in Tomato Fields on the Egg Parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae), A Natural Enemy of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae).J. of Appl. Entomol., 122 (1), 43-47.

- CORRIGAN, J.E., and LAING, J.E., 1994. Effect of Rearing Host Species and the Host Species Attacked on Performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Environ. Entomol.*, 23 (3), 755-760.
- DAHLAN, A.N., and GORDH, G., 1996. Development of *Trichogramma australicum* (Hym.: Trichogrammatidae) at Low and High Population Density in Artificial Diet. *Entomophaga*, 42 (4), 525-536.
- DUTT, N., and SOMCHOUDHURY, A.K., 1986. Mortality Response of Immature and Adult Forms of *Trichogramma perkinsi* Girault to Few Insecticides. *Indian J. of Entomol.*, 48 (1), 23-31.
- DUTTON, A., CERUTTI, F., and BIGLER, F., 1996. Quality and Environmental Factors Affecting *Trichogramma brassicae* Efficiency Under Field Conditions. *Entomol. Exp. et. Appl.*, 81, 71-79.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 1021. Ders Kitabı: 295. 381 s. Ankara.
- DYADECHKO, N.P., TSYBUL'-SKAYA, G.N. and FRANTSEVICH, L.A., 1975. Some Biological Features of *Trichogramma cacoeciae pallida* Meyer in Mountain Orchards in the Crimea. *Vestnik-Zoologii*, Ho.5, 67-70.
- EL-HAFEZ, A. ABD, 1995. A Comparison of Thermal Requirements and Some Biological Aspects of *Trichogramma evanescens* Westwood and *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja Reared From Eggs of the Pink and Spiny bollworms. *Annals of Agricultural Science (Cairo)*, 40 (2), 901-912.
- FARGHALAY, H.T., 1979. Some Bionomic Dates on The Parasite *Trichogramma evanescens* West. in The Eggs of *Anagasta kuehniella* Zeller. *Z. Ang. Ent.* 79: 332-335.
- FATIMA, B. ASHRAF, M. HUSSAIN, T. and NASRULLAH, 1994. Parasitism and Progeny reduction as Influenced by Sex Ratios of *Trichogramma chilonis* Ishii. In *Proceedings of Pakistan Congress of Zoology*, Vol. 12: Twelfth Pakistan Congress of Zoology Held Under Auspices of the Zoological Society of Pakistan Government College, Lahore, April 1992 [Edited by Ahmad, M.; Shakori, A.R.]. Karachi, Pakistan; University of Karachi, 5-9.

- FEIJEN, H.R., 1977. Research on the Ecology and Natural Enemies of the Rice stem borer *Diopsis thoracica* in Malawi. International Rice Research Newsletter, 2 (5), 17-18.
- FELK, G., E.J. TULAUAN, O.T. LORENZANA, V.Y. RENDON, and FAJARDO, A.A., 1990. Establishment of *Trichogramma evanescens* West. in Two Corn Growing Area in the Philippines. Trichogramma and Other Egg Parasitoids. San Antonio (Tx, U.S.A.). September, 23-27, 1990. Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques No:56, 191-195).
- FILHO, E.C., and ALMEIDA, R.P. DE., 1997. Effects of Insecticides on the Emergence of *T. pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Revista de Oleaginosas e Fibrosas, 1 (1), 43-48.
- FORSSE, E., and SMITH, S.M., 1991. Flight Behaviour in *Trichogramma minutum*. Colloques-de-l'INRA, No.56, 65-66.
- FRANTSEVICH, L.A., 1978. The Influence of Temperature on the Biological Characteristics of Different Species and Populations of *Trichogramma*. Vestnik-Zoologii, No.4, 52-59.
- FRANZ, J.M., HASSAN, S.A., and BOGENSCHUTZ, H., 1976. Some Results of Standardised Laboratory Tests on the Effect of Pesticides on Entomophagous Beneficial Arthropods. Nachrichtenblatt-des-Deutschen-Pflanzenschutzdienstes, 28 (12), 181-183.
- GARCIA, P., and TAVARES, J., 1994. Parasitic Capacity, Longevity and Development of *Trichogramma cordubensis* (Hym., Trichogrammatidae) at Three Temperature Regimes. Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt), October 4-7, Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, no :73), pp. 71-74.
- GILL, J.S., BRAR, K.S., and VARMA, G.C., 1990. Growth Rate of Population of *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hym.: Trichogrammatidae). Journal of Research, -Punjab Agricultural University, 27 (3), 444-446.
- GOODENOUGH, J.L., HARTSTACK, A.W., and KING, E.G., 1983. Developmental Models for *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera:

- Trichogrammatidae) Reared on Four Host. J. Econ. Entomol., 76, 1095-1102.
- GUO, X.Q., 1988. Bionomics of *Trichogramma ostriniae* Pang et Chen. Colloques de l'INRA, No. 43, 191-195.
- GREENBERG, S.M., SUMMY, K.R., RAULSTON, J.R., and NORDLUND, D.A., 1998a. Parasitism of Beet Armyworm by *T. pretiosum* and *T. minutum* Under Laboratory and Field Conditions. Southwestern Entomologist, Vol.23, No.2, 183-188.
- GREENBERG, S.M., LEGASPI, J.C., NORDLUND, D.A., WU, Z.X., B. LEGASPI, Jr., and SALDANA, R., 1998b. Evaluation of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera; Trichogrammatidae) Against Two Pyralid Stemborers of Texas Sugarcane. J. Entomol. Sci., 33 (2), 158-164.
- GRILLE, G., and BASSO, C., 1994. Biology, Thermal Requirements and Performance of *Trichogramma pretiosum* Riley and *T. galloi* Zucchi Under Laboratory Conditions. Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt), October 4-7, Ed. INRA Paris, (Les Colleques, no :73), pp. 79-82.
- GROSS, H.R., 1988. Effect of Temperature, Relative Humidity and Free Water on the Number and Normalcy of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Emerging From Eggs of *Heliothis zea* (Boddie). (Lepidoptera: Noctuidae). Environ. Entomol., 17 (3), 470-475.
- GRUBER, L.C.T., 1987. Biological Control of Insect Pests on Corn (*Zea mays*, Philippines). Baguio City (Philippines), 10p.
- GUPTA, M., MURTHY, K.R.K., and PAWAR, A.D., 1988. Response of Egg and Larval Parasites of *Heliothis armigera* (Hb) to Pyrethroids. Plant Protection Bulletin Faridabad, 40 (3-4), 37-39.
- GUSEV, G.V., and LEBEDEV, G.I., 1986. Present State Trichogramma Application. Trichogramma and Other Egg Parasites.II.nd International Symposium, Guangzhan, Nov. 10-15 1986. (Ed. INRA. Rens 1988).
- GÜLLÜ, M., ve ŞİMŞEK, N., 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mısıркоçankurdu, [*Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae)] ve Mısırkurdu, [*Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera, Pyralidae)]'nun Yumurta

- Parazitoidleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, Ankara. 214-227 s.
- HAILE, A.T., and HASSAN, S.A., 1999. Life Table Parameters of Two Kenyan Locally Occuring *Trichogramma* Species. Egg Parasitoid News, Previously "Trichogramma News", No.11, 23.
- HARRISON, W.W., KING, E.G. and OUZTS, J.D., 1985. Development of *Trichogramma exiguum* and *Trichogramma pretiosum* at Five Temperature Regimes. Environ. Entomol., 14: 118-121.
- HASSAN, S.A., 1981. Mass Production and Utilization of Trichogramma : 2. Four Years Succesfull Biological Control of the European corn borer. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 46: 417-427.
- _____, 1983. Results of Laboratory Testing of A Series of Plant Protection Preparations on Egg Parasites of the Genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Nachrichtenblatt-des-Deutschen-Pflanzenschutzdienstes, 35 (2), 21-25.
- _____, 1992. Guideline for the Evaluation of Side Effects of Plant Protection Product on *Trichogramma cacoeciae*. In: Guidelines for Testing the Effects of Pesticides on Beneficial Organisms: Description of Test Methods (Ed. S.A. Hassan), Bulletin IOBC/WPRS, 1992/XV/3, 18-39.
- _____, 1993. The Mass Rearing and Utilization of Trichogramma to Control Lepidopterous Pests : Achievements and Outlook. Pestic. Sci. 1993. 37: 387-391.
- _____, 1994a. Comparison of Three Different Laboratory Methods and One Semi-field Test Method to Assess the Side Effects of Pesticides on *Trichogramma cacoeciae*. Bulletin OILB/SROP, 17 (10), 133-141.
- _____, 1994b. Overseas Experience and Lessons for Australia. Workshop Report: Use of Trichogramma As A Bio-Control Agent in Australia. 21-22 February, Brisbane, Queensland, Australia, 18-20.
- _____, 1996. Standard Methods to Test the Side-Effects of Pesticides on Beneficial Organisms, Experience of the IOBC/WPRS Working Group. Trichogramma News, No.9, 17-18.

- HASSAN, S.A., and GUO, M.F., 1991. Selection of Effective Strains of the Genus *Trichogramma* (Hym. ; Trichogrammatidae) to Control the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae).J. Appl. Ent. 111 : 335-341.
- HASSAN, S.A., and HEIL, M., 1980. Control of the European corn borer With a Single Release of the Egg Parasite *Trichogramma evanescens* . Nachrichtenblatt. Deuts. Pflanzenschutz. (Braunschweig). 32 : 97-99.
- HASSAN, S.A., ALBERT, R., BIGLER, F., BLAISINGER, P., BOGENSCHUTZ, H., BOLLER, E., BRUN, J., CHIVERTON, P., EDWARDS, P., ENGLERT, W.D., HUANG, P., INGLESFIELD, C., NATON, E., OOMEN, P.A., OVERMEER, W.P.J., RIECKMANN, W., SAMSOE-PETERSEN, L., STAUBL, A., TUSET, J.J., VIGGIANI, G., and VANWETS WINKEL, G., 1987. Results of the Third Joint Pesticide Testing Programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organism". J. Appl. Ent., 103, 92-107.
- HASSAN, S.A., BIGLER, F., BOGENSCHUTZ, H., BOLLER, E., BRUN, J., CALIS, J.N.M., COREMANS-PELSENEER, J., DUSO, C., GROVE, A., HEIMBACH, U., HELYER, N., HOKKANEN, H., LEWIS, G.B., MANSOUR, E., MORETH, L., POLGAR, L., SAMSOE-PETERSEN, L., SAUPHANOR, B., STAUBL, A., SHERK, G., VAINIO, A., van-de-VEIRE, M., VIGGIANI, G., and VOGT, H., 1994. Results of the Sixth Joint Pesticide Testing Programme of the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organism". Entomophaga, 39 (1), 107-119.
- HASSAN, S.A., BIGLER, F., BOGENSCHUTZ, H., BROWN, J.U., FIRTH, S.I., HUANG, P., LEDIEU, M.S., NATON, E., OOMEN, P.A., OVERMEER, W.P.J., RIECKMANN, W., SAMSOE-PETERSEN, L., VIGGIANI, G., and VAN-ZON, A.Q., 1983. Results of the Second Joint Pesticide Testing Programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Arthropods". Zeitschrift-fur-Angewandte-Entomologie, 95 (2), 151-158.
- HASSAN, S.A., G.A. LANGENANBRUCH, and NEUFFER, G., 1978. Der Einfluss des Wirtes in der Massenzucht auf die Qualitaet des Eiparasiten

- Trichogramma evanescens* bei der Bekämpfung Desmaiszunslers, *Ostrinia nubilalis* . Entomophaga, 23 : 231-239.
- HASSAN, S.A., E. STEIN, K. DANNEMANN, and REICHEL, W., 1986. Mass Production and Utilization of *Trichogramma* :8. Optimizing the Use to Control the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn.J. Appl. Entomol., 101: 508-515.
- HEYDE, J., 1990. "Biocontrolling" the European corn in Western Europe BASF. Agricultural News. No: 1, 35.
- HIRASHIMA, Y., MIURA, K., MIURA, T., and HASEGAWA, T., 1990a. Studies on the Biological Control of the Diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus). 4. Effect of Temperature on the Development of the Egg Parasitoids *Trichogramma chilonis* and *Trichogramma ostrinae*. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture,-Kyushu-University, 44 (3), 81-87.
- HIRASHIMA, Y., MIURA, K., MIURA, T., and SHIRO, K., 1990b. Studies on the Biological Control of the Diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus). 2. Effect of Temperature on the Development of the Egg Parasitoids *Trichogramma chilonis* and *Trichogramma ostrinae*. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture,-Kyushu-University, 44 (3), 71-75.
- HOFFMANN, M.P., WALKER, D.L., and SHELTON, A.M., 1995. Biology of *Trichogramma ostrinae* (Hym.: Trichogrammatidae) Reared on *Ostrinia nubilalis* (Lep.: Pyralidae) and Survey for Additional Hosts. Entomophaga, 40 (3/4), 387-402.
- HOHMANN, L., LUCK, R.F., and OATMAN, E.R., 1988. A. comparision of Longevity, Fecunduty and Adult *Trichogramma platneri* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) Reared From Eggs of The Cabbage Looper and The Angumous Grain Moth with and without Access to Honey. J. Econ. Ent., 81: 1307-1312.
- INOUE, M.S.R., and PARRA, J.R.P., 1998. Effect of Temperature on Parasitization by *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 on Eggs of *Sitotroga cerealella* (Olivier 1819). Scientia Agricola, 55 (2), 222-226.

- IVANOV, L., 1982. The Use of *Trichogramma* is Underestimated Rastitelna Zashchita, 30: 33-35. (From Biocontrol News and Information. Abstract 1983, 4 : 580).
- JANK, B., 1984. Biological and Chemical Control of the corn borer in Hessen. (Abstract). Mitteilungen-aus-der-Biologischen-Bundesanstalt-fur-Land-und-Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. No.223, 91.
- JUAN, D., LOPEZ, J.R., and MORRISON, R.K., 1980. Effects of High Temperatures on *Trichogramma pretiosum* Programmed for Field Release. J. Econ. Entomol., 73: 667-670.
- KANOUR, W.W., and BURBUTIS, P.P., 1984. *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera.; Trichogrammatidae) Field Releases in Corn and a Hypothetical Model for Control of European corn borer. (Lepidoptera.; Pyralidae). J. of Econ. Entomol., 77 (1) : 103-107.
- KAPUSTINA, O.V., 1975. The Effect of Certain Pesticides on *Trichogramma*. Trudy-Vsesoyuznogo-Nauchno-Issledovatel'skogo-Instituta-Zashchity-Rastenii. 44, 33-47.
- KARADJOV, S., 1989. The Use of *Trichogramma* Species Against the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in Bulgaria. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 24 : 125-128.
- KARMAN, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluřu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Ziraı Mucadele ve Karantina Genel Muderluęu Yayınları. Mesleki Kitaplar Serisi. İzmir, 279s.
- KAYAPINAR, A., 1991. Çukurova Bölgesi'nde Mısır Zararlısı *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae)'in Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatidae) ile Arasındaki ilişkilerin Araştırılması. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Adana.

- KAYAPINAR, A., ve KORNOŞOR, S., 1992. Çukurova'da *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae)'in Doğal Düşmanlarının Saptanması ve En Etkilisi Olan Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym. ; Trichogrammatidae)'in Yayılış Alanının Belirlenmesi. Türkiye II. Ent. Kong. 28-31 Ocak, Adana.
- _____, 1993. *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae)'in Larva Dönemleri Üzerinde Avcı Böceklerin Etkisinin Araştırılması. Türk. Entomol. Derg., 17 (2) 69-76.
- KELLER, M.A., 1985. The Role of Movement in the Population Dynamics of *Trichogramma* Species. Ph.D. Dissertation, Department of Entomology, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- KILIÇ, M., ve ÖZDEMİR, N., 1994. Mısırlarda Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner)'nün Neden Olduğu Ürün Kayıpları Üzerinde Çalışmalar. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. BKA/08-E-017 No'lu proje Sonuç Raporu.
- KILINÇER, N., ÇOBANOĞLU, S., ve GÜRKAN, M.O., 1990. Bazı Pestisitlerin Doğal Düşmanlardan *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *Phytoseiulus persimilis* A.H.'e Laboratuvar Koşullarında Yan Etkileri. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 273-281.
- KLEMM, U., and SCHMUTTERER, H., 1992. Selection of Effective Egg Parasitoids of the Genera *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and Diamondback moth Control in Taiwan. Mitteilungen-der-Deutschen-Gesellschaft-fur-Allgemeine-und-Angewandte-Entomologie, 8 (1-3), 82-86.
- KLOK, V.E., 1975. *Trichogramma* in the Control of the Maize stalk borer. Zashchita Rasten, No : 12, 20.
- KORNOŞOR, S., A. KAYAPINAR, ve SERTKAYA, E., 1992. Akdeniz Bölgesi'nde Yumurta Parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym.; Scelionidae)'nin *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.; Noctuidae)'in Populasyonuna Etkisi ve Yayılış Alanının Belirlenmesi. Türk. Entomol. Derg. 16 (4) : 217-226.

- KOT, J., 1964. Experiments in the Biology and Ecology of Species of the Genus *Trichogramma* Westw. and Their Use in Plant Protection. *Ekol. Pol.* 12 : 243-303. *Rew. Appl. Entomol.*, (Abst.). 54 : 603.
- KOVALENKOV, V.G., and KOZLOVA, N.V., 1981. Seasonal Colonisation of *Habrobracon*. *Zashchita Rasten*, No : 12, 33-34.
- KREHBIEL, O., and WITTWER, H., 1979. Experiments in the Commercial Application of Parasitic Wasps of the Genus *Trichogramma* on Maize Crop in 1978. *Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft*. 27: 43-44 (From Biocontrol News and Information Abstract. 1981, 2. 579.).
- KRING, T.J., and SMITH, T.B., 1995. *Trichogramma pretiosum* Efficacy in Cotton Under Bt-insecticide Combinations. In 1995 Proceedings Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, USA, January 4-7, 1995: Volume 2. Memphis, USA; National Cotton Council, 856-857.
- LAING, J.E., 1968. Life History and Life Table of *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot. *Acarologia*, 10: 578-588.
- LAING, J.E., and EDEN, G.M., 1990. Mass-Production of *Trichogramma minutum* Riley on Factitious Host Eggs. *Memoirs of the Ent. Soc. of Canada*. No.53, 10-24.
- LANGENBRUCH, G.A., and HASSAN, S.A., 1984. The European corn borer. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 36 (3) 47-48.
- LEISSE, N., ve ŞENGONCA, Ç., 1988. Laboratory Investigations on the Biology and Level of Parasitism of *Trichogramma semblidis* (Auriv.) As an Egg Parasitoid of *Eupoecilia ambiguella* Hb. *Mitteilungen-der-Deutschen-Gesellschaft-fur-Allgemeine-und-Angewandte-Entomologie*, 6 (1-3), 238-242.
- LI, J.L., and CHU, Y.I., 1992. Interspecific Competition Between *Trichogramma chilonis* Ishii and *T. ostrinae* Pang et Chen Under Different Inoculated Spaces and Temperatures. *Plant Protection Bulletin Taipei*, 34 (3), 246-255.
- LI, K.H., XU, X., LI, Y.F., MENG, Q.Z., and ZHOU, L.C., 1986. Determination of Toxicity of 29 Chemicals to *Trichogramma japonicum* at Various Developmental Stages. *Natural Enemies of Insects*, 8 (4), 187-194.

- LI, LY., LIU, W.H., CHU, D.F., HAN, S.C., SHIU, X., and ZHOU, L.C., 1988. Introduction and Utilization of *Trichogramma nubilale* Ertle and Davis in China. Colloques de l'INRA, No. 43, 501-511.
- LIM, G.T., 1986. Biological Studies on *Trichogrammatoidea bactrae fumata* Nagaraja in the Laboratory. J. Appl. Ent., 101, 48-54.
- LIU, Z.Z., Y.Y. CUI, B.Y. WAN, C.L. WANG, D.J. CUI, H. LU, and WANG, G.X., 1990. An Evaluation of the Efficacy of Large Scale Release of *Trichogramma dendrolimi* Against Asian corn borer in Yushu County. Chinese J. of Biol. Cont. 6 (4), 148-150.
- LIZARRAGA-FIGUEROA, W., 1979. Effect of the Moistness of the Packaging on the Emergence of the Beneficial Insects *Trichogramma* spp. Control Biologico, Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, Mexico, 39-43.
- LOPEZ, M.A.U., BELLOTTI, A.C., MOJICA, H.B., and SANCHEZ, J.L.C., 1987. Effect of Insecticides on 3 Parasitoids of the Yucca Pest *Erinnyis ello* (L.). Agrociencia, No.67, 137-146.
- LOSEY, L.J., FLEISCHER, J., CALNIN, D.D., HARKNESS, W.L., and LEAHY, T., 1995. Evaluation of *Trichogramma nubilale* and *Bacillus thuringiensis* in Management of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in Sweet Corn. Environ. Entomol., 24 (2), 436-445.
- LU, Q.G., 1992. Fertility and Life Table Study on *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) *sp. nr. Mwanzai* from Kenya. Chinese J. of Biological Control, 8 (1), 16-18.
- MACEDA, A., HOHMANN, C.L., and SANTOS, H.R.Dos, 1994. Comparative Life Table for *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 and *Trichogrammatoidea annulata* De Santis 1972 (Hym.: Trichogrammatidae). Revista do Setor de Ciencias Agrarias, 13 (1-2), 279-281.
- MAINI, S., G. CELLI, C. GATTAVECCHIA, and PAOLETTI, M., 1983. Presence and Use in Biological Control of *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. (Hymenoptera.; Trichogrammatidae) an Egg Parasite of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera ; Pyralidae) in Some Zones of Northen Italy. Bollettino

dell'Istituto di Entomologia della Universita degli Studi di Bologna. 37 : 209-217.

- MANAJLOVIC, B., 1984. The Effectiveness of *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera.; Trichogrammatidae) Parasitizing Eggs of the European corn borer on Various. Food-Plants. Zastita Bilja. 34 : 347-356.
- MANOLACHE, C., and TIEN, N., 1971. Contribution on the Morphology of Two Trichogramma Species: *Trichogramma evanescens* Westw. and *Trichogramma chilonis* Ishii (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and Results of Releases in the Field to Control Corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Analele-Institutului-de-Cercetari-pentru-Protectia-Plantelor. 9, 349-361.
- Mc DOUGALL, S.J. and MILLS, N.J., 1997. The Influence of Hosts, Temperature and Food Sources on the Longevity of *Trichogramma platneri*. Entomol. Exp. et Appl., 83 (2), 195-203.
- MELAN, K., ve KEDİCİ, R., 1993. Bolu, Sakarya, Bartın ve Zonguldak illerinin Mısır Ekim Alanlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nun Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Bunlardan Biyolojik Mücadelede Yararlanma imkanlarının Araştırılması. Karadeniz Teknik Araştırma Enstitüsü.
- MELAN, K., ve KEDİCİ, R., 1993. Bolu, Sakarya, Bartın ve Zonguldak illerinin Mısır Ekim Alanlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nun Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Bunlardan Biyolojik Mücadelede Yararlanma imkanlarının Araştırılması. Karadeniz Teknik Araştırma Enstitüsü.
- MELAN, K., KEDİCİ, R., ve ÜNAL, G., 1996. Bolu İlinde Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nun Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood'in Doğal Etkinliğinin Belirlenmesi. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 305-310.
- MERTZ, B.P., FLEISCHER, S.J., CALVIN, D.D., and RINDGWAY, R.L., 1995. Field Assesment of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Bacillus thuringiensis* for Control of *Ostrinia*

- nubilalis* (Lepidoptera ; Pyralidae) in Sweet Corn. J. of Econ. Entomol., 88 (6), 1616-1625.
- METCALFE, J.R., and WHERVIN, L.W., 1967. Studies on Mass-Liberations and Natural Populations of the Eggs Parasites of Moth borer, *Diatrea saccharalis* F. in Barbados-Proc. XII. Congr. Int. So Sug. Cane. Tecknol 1965. Amsterdam. Publ. Co. 1420-1434. (Iew.Appl.Ent.) 1968. 56 : 526-527.
- MIURA, K., and KOBAYASHI, M., 1995. Reproductive Properties of *Trichogramma chilonis* Females on Diamondback moth Eggs. Appl. Ent. and Zool., 30 (3), 393-400.
- MUREASAN, I., 1987. Some Aspects of the Corn Borer Using the Natural Enemies *Trichogramma* spp. Contr. Cerce. Stii. Devol. Agric. Vol. Omagial. 1957-1987, 289-304.
- MUREASAN, F., and MUSTEA, D., 1995. Results Obtained in Biological Control of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* with Different Species of *Trichogramma*. Trichogramma News, No.8, 34.
- _____, 1996. Experiments in Biological Control of European corn borer *Ostrinia nubilalis* with Some Species of *Trichogramma*. Trichogramma News, No.9, 15.
- _____, 1999. The Possibilities of Reducing the Pollution of Environment Utilizing Some Biological Methods in Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) Control in Transylvania. . Proocceedings of the XX. Conference of the International Working Group on Ostrinia and Other Maize Pests. 4-10 September, Adana-TURKEY. 117-121.
- NARANJO, S.E., 1993. Life History of *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an Egg Parasitoid of Pink bollworm (Lepidoptera: Gelechidae), with Emphasis on Performance at High Temperatures. Environ. Entomol., 22 (5), 1051-1059.

- NAVARRO, R.V., and MARCANO, R., 1997a. Influence of Temperature on Development of *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogramma caiaposi* (Brun, Moraes and Soares) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Reared in Eggs of *Helicoverpa zea* Boddie. Boletín de Entomología Venezolana. 12 (1), 73-80.
- _____, 1997b. Effects of Temperature on Some Biological Aspects of *Trichogramma pretiosum* Riley and *T. caiaposi* (Brun, Moraes and Soares). Agronomia Tropical (Maracay), 47 (3), 287-297.
- NIEMCZYK, E., MISCZAK, M., and OLSZAK, R., 1979. The Toxicity of Pyrethroids to Predacious and Parasitic Insects. Roczniki Nauk Rolniczych,-E., 9 (2), 105-115.
- NOGUEIRA, L.A., and PARRA, J.R.P., 1994. Biology and Parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) and *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera, Noctuidae) Eggs. J. Appl. Ent., 118: 38-43.
- ÖZDEMİR, N., 1981. Karadeniz Bölgesi Mısırlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nın Biyo Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Samsun Böl. Zir. Müc. Araş. Enst. Müd. Araş. Eser. Serisi No: 26, 86s.
- ÖZDER (AYDIN), N., ve KILINÇER, N., 1996a. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae) ile *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Türk. Ent. Derg. 20 (1): 35-49.
- _____, 1996b. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtalarının Yaşı, Dağılımı ve Besin ve Sıcaklığın *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in Ömür Uzunluğu, Döl verimi ve Parazitlenme Oranına Etkisi. Tür. Ent. Derg. 20 (2): 83-92.
- ÖZKAN, C., ve GÜRKAN, M.O., 1996. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera,

- Trichogrammatidae)'in Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) Yumurtalarında Karşılaştırmalı Yaşam Çizelgeleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, 31-319.
- ÖZPINAR, A., 1994. *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in İki Farklı Konukçuda Yaşam Çizelgesi. Türk. Ent. Derg., 18 (2), 83-88.
- _____, 1996. *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera, Pyralidae)'e Karşı Salınan *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in Etkinliğinin Araştırılması. Türk. Entomol. Derg., 20 (2), 97-104.
- _____, 1999a. Comparison of Some Biological Characteristics of *Trichogramma* Strains Obtained From Egg Masses of European corn borer in Three Different Regions in Turkey. Egg Parasitoid News, Previously "Trichogramma News", No.11, 27.
- _____, 1999b. Comparison of Some Biological Parameters of *Trichogramma evanescens* Westwood on the Eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller and *Sitotroga cerealella* (Olivier). Egg Parasitoid News, Previously "Trichogramma News", No.11, 27.
- ÖZPINAR, A., ve KORNOŞOR, S., 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera : Trichogrammatidae)'in *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera : Pyralidae)'e Karşı Salımı Üzerinde Çalışmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25 - 28 Ocak, İzmir, 421-430.
- ÖZPINAR, A., UZUN, S., ve HASSAN, S.A., 1999. Determination of Some Biological Parameters of *Trichogramma evanescens* Westwood, Collected From Eggs of *Ostrinia nubilalis* Hubner in Bolu-Sakarya Provinces in Turkey. Egg Parasitoid News, Previously "Trichogramma News", No.11, 26-27.
- ÖZTEMİZ (COŞKUNTUNCEL), S., ve KORNOŞOR, S., 1999. Biological Control of *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae) by *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and Its Natural Parasitization Rate on Maize in Çukurova Region of Turkey. Proceedings

- of the XX. Conference of the International Working Group on Ostrinia and Other Maize Pests. 4-10 September, Adana-TURKEY. 122-130.
- PAK, G.A., DALEN, A.-van, KAASHOEK, N., DIJKMAN, H., and Van-DELEN, A., 1990. Host Egg Chorion Structure Influencing Host Suitability for the Egg Parasitoid *Trichogramma* Westwood. *Journal of Insect Physiology*, 36 (11), 869-875.
- PAK, G.A., and HEININGEN, T.G.-Van, 1985. Behavioural Variations Among Strains of *Trichogramma* spp. : Adaptability to Field-Temperature Conditions. *Entomol. Exp. et Appl.*, 38 (1), 3-13.
- PAK, G.A., and LENTEREN, J.C.Van, 1988. Criteria and Methods for the Pre-release Evaluation of Different *Trichogramma* spp. Strains. *Colloques-de-I'INRA*, No. 43, 433-442.
- PAK, G.A., and OATMAN, E.R., 1982a. Biology of *Trichogramma brevicapillum* . *Entomol. Exp. Appl.*, 32 : 61-67.
- _____, 1982b. Comparative Life Table, Behaviour and Competition Studies of *Trichogramma brevicapillum* and *Trichogramma pretum*. *Entomol. Exp. Appl.*, 32 : 68-79.
- PARRA, J.R.P., and SALES, O. JR., 1994. Biology of *Trichogramma galloi* Zucchi Reared on Factitious Hosts Under Different Temperatures and Relative Humidities. *Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt)*, October 4-7, Ed. INRA Paris 1995 (Les Colloques, no :73), pp. 95-99.
- PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., NETO, S.S., and HADDAD, M.L., 1990. Biology and Thermal Requirements of *Trichogramma galloi* Zucchi and *T. distinctum* Zucchi, on Two Alternative Hosts. *Colloques-de-I'INRA*, No.56, 81-84.
- PAVLIK, J., 1990. The Oviposition Activity of *Trichogramma* spp. The Effect of Temperature. *Colloques-de-I'INRA*, No.56, 85-87.
- _____, 1992. The Effect of Temperature on Parasitization Activity in *Trichogramma* spp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Zoologische-Jahrbucher,-Abteilung-fur-Allgemeine-Zoologie-und-Physiologie-der-Tiere*, 96 (3), 417-425.

- PETEANU, S., 1970. Research on the Use of the Oophagous Wasp *Trichogramma evanescens* Westw., for the Control of the Hemp Moth (*Grapholita delineana* Walker). *Analele-Institutului-di-Cercetari-pentru-Cerealele-si-Plante-Tehnice-Fundulea*, -C. 38, 317-322.
- PHILIP, N., TIPPING, P., and BURBUTIS, P., 1983. Some Effects of Pesticide Residues on *Trichogramma mubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *J. Econ. Entomol.*, 76, 892-896.
- PU, T.S., LIU, Z.H., and ZHANG, Y.X., 1988. Studies on *Trichogramma*. *Colleques-de-I'INRA*, No. 43, 551-556.
- RADEVA, K., 1978. Effect of *Trichogramma* on the Maize borer. *Rast. Zashita*, 26 : 31-32.
- RADHIKA, P., 1998. Effect of *Bacillus thuringiensis* on *Trichogramma* spp. *Insect Environment*, 4 (1), 22.
- RAM, S., PATNAIK, N.C., SAHOO, S., MOHAPATRA, A.K.B., SAMAL, K.C., and MEHTA, S., 1997. Effect of Food and Temperature on the Longevity of *Trichogramma japonicum* Ashmead, Egg Parasite of the Yellow rice borer *Scirpophaga incertulas* Walker. *Environment and Ecology* 15 (3), 714-716.
- RAM, P., TSHERNYSHEV, W.B., AFONINA, V.M., GREENBERG, S.M., and AGEEVA, L.I., 1995. Studies on Strains of *Trichogramma evanescens* Westwood From Different Regions of Eurasia. *Biocontrol Science and Technology*, 5 (3), 329-338.
- RUBERSON, J.R., and TILLMAN, P.G., 1999. Effect of Selected Insecticides on Natural Enemies in Cotton: Laboratory Studies. In 1999 Proceedings Beltwide Cotton Conferences, Orlando, Florida, USA, 3-7 January, Vol. 2 (Ed. by Dugger, P., Richter, D.). Memphis, USA, National Cotton Council, 1210-1213.
- SAVESCU, A., 1971. Criteria for Establishing the Conditions of Release of the Wasp *Trichogramma embryophagum* Htg. In Integrated Control Programmes. *Analele Institutului de Cercetari Pentru Protectia Plantelor*, 9 : 363-376.

- SAVESCU, A., CODARCEA, A., and ISMAIL., A.R., 1968. Analyses of Conditions of Growth and Development in the Oophagus Wasp *Trichogramma evanescens* Westw., With A View to Using It As A Means of Biological Control of Noctuids. *Analele-Institutului-di-Cercetari-pentru-Protectia-Plantelor*. 6, 359-371.
- SAVESCU, A., and TIEN, N.N., 1970. Analysis of the Conditions Necessary for the Growth and Development of the Oophagous Wasp *Trichogramma chilonis* Ish. With A View to Establishing the Conditions of Its Release into Crops Infested by the European corn borer. *Analele-Institutului-de-Cercetari-pentru-Protectia-Plantelor*. 8, 179-189.
- SERTKAYA, E., BAYRAM, A., ve KORNOŞOR, S., 1999. *Platytelenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.: Trichogrammatidae)'in *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae) Yumurtalarını Doğal Parazitleme Oranı ve Populasyon Gelişmesi. Türkiye IV. Biyolojik Müc. Kong. Bildirileri, 26-29 Ocak, Adana., 45-56.
- SHUKLA, R.M., SHUKLA, A., and SAINI, M.L., 1988. Toxicity of Some Synthetic Pyrethroids to the Egg Parasitoids, *Trichogramma brasiliensis* Ashmead and *Trichogramma pretiosum* Riley. *Plant Protection Bulletin Faridabad*, 40 (3-4), 40-41.
- SMITH, S.M., and HUBBES, M., 1986. Izoenzym Patterns and Biology of *Trichogramma minutum* Riley As Influenced by Rearing Temperature and Host. *Ent. Exp. et. Appl.* 42: 249-258.
- SMITH, S.M., HUBBES, M., and CARROW, J.R., 1986. Factors Effecting Inundative Releases of *Trichogramma minutum* Ril. Against The Spruce Budworm. *J. Appl. Ent.* 101:29-39.
- SOHI, A.S., MANN, H.S., JOGINDER, S., BRAR, K.S., and SHENBMAR, M., 1997. Effects of Insecticides on the Emergence of *Trichogramma chilonis* Ishii (hymenoptera: Trichogrammatidae), an Egg Parasitoid of Cotton bollworms. *Journal of Research, Punjab Agricultural University*, 34 (2), 153-155.

- SOKAL, R.R., and ROHLF, F.J., 1981. Biometry. The Principle and Practice of Statistics in Biological Research. New York, 843pp.
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1978. Ecological Methods. Chapman and Hall, London, 391pp.
- STEIN, E., 1987. Die Biologische Bekämpfung des Maiszünslers. Gesunde Pflanzen, 39 (5), 192-199.
- STINNER, R.E., RIDGWAY, R.L., and MORRISON, R.K., 1974. Longevity, Fecundity and Searching Ability of *Trichogramma pretiosum* Reared by Three Methods. Environ. Entomol., 3 (3). 558-560.
- SUN, X.L., and YU, E.Y., 1988. Use of *Trichogramma dendrolimi* in Forest Pest Control in China. Colleques-de-l'INRA, No. 43, 591-596.
- SUTER, H., and BABLER, M., 1976. Möglichkeiten Einer Biologischen Bekämpfung des Maiszünslers Mit *Trichogramma* Eiparasitoiden. Mitt. Schweiz. Landwirtsch., 24 : 41-51.
- TIPPING, P.W., and BURBUTIS, P.P., 1983. Some Effect of Pesticide Residues on *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). J. Econ. Entomol. 76 : 892-896.
- TRAN, L.C., R. BUSTAMANTE, and HASSAN, S.A., 1986. Release and Recovery of *Trichogramma evanescens* West. in Corn Fields in the Philippines. 2. Int. Symp. Guangzhou (China), Nov, 10-15, 597-607.
- TRAN, L.C., and HASSAN, S.A., 1986. Preliminary Results on the Utilization of *Trichogramma evanescens* West. to Control the Asian Corn Borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee in the Philippines. J. Appl. Entomol., 101 (1), 18-22.
- TSHERNYSHEV, W.B., and AFONINA, V.M., 1995. Optimal Light and Temperature Conditions for *Trichogramma evanescens* West. Rearing. Trichogramma and Other Egg Parasitoids Cairo (Egypt), Ed. INRA Paris (Les Colleques, no:73), 173-175.
- TUHAN, N.C., and PAWAR, A.D., 1983. Life History, Host Suitability and Effectiveness of *Trichogramma chilonis* Ishii for Controlling Sugarcane Borers in the Punjab. Journal of Advanced Zoology, 4 (2), 71-76.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

- UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.
- UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.
- UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.
- ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.
- VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.
- VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes: V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.
- VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostrinae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.
- WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostrinae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of *Corcy
iski, 20 (6), 24*

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of *Trichogran*
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of *Corcy
iski, 20 (6), 24*

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of *Trichogran*
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

- UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.
- UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.
- UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.
- ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.
- VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.
- VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.
- VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.
- WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nın Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nın Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostriniae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostriniae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

- UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.
- UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.
- UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.
- ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.
- VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.
- VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.
- VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostrinae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.
- WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostrinae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

phamethrin, A 3rd
to Results (c
ler-Biologishchei
m, No.223, 27

ogramma platne
ogy and Ability
Boarmia (Ascoti
oblabes qnidie
o. 43, 295-301.

dy of Reproducti
ggs of Corcy
iski, 20 (6), 24

of Insecticides
obliqua Walker
ogy and Control
sium on Grov

[Edited by G
ociety (1992), 1

y of Trichogran
Ontario. Envi

X.R. HAO, and
ie Control of (c
32P. Yuanzi

uropean corn B
Moths and the

UZUN, S., 1994. Değişik Sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi Yumurtalarında Konukçu-Parazit İlişkileri ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. İzmir, 431-439.

UZUN, S., ve AKTEN, T., 1992. *Trichogramma cacoeciae* March. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nın Biyolojisi Üzerinde Değişik Sıcaklıkların Etkisi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 403-410.

UZUN, S., KAVUT, H., GÖVEN, M.A., ve KARTAL, S., 1996. Aydın'da Mısır Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 24-28 Eylül, Ankara, 320-327.

ÜNAL, G., KEDİCİ, R., ve MELAN, K., 1994. Bazı İnsektisitlerin *Trichogramma embryophagum* (Hartig)'a Doğal Koşullarda Yan Etkileri. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 441-448.

VAN-STEENBURG, W.E., 1934. *Trichogramma minutum* Riley as a Parasite of the Oriental Fruit Moth (*Laspetresia molesta*) in Ontario. Can. J. Res. 10: 287-314.

VOEGELE, J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and PIZZOL, J., 1975. Les Trichogrammes:V (a). Premies Resultarte sur l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'l'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 535-551.

VOLDEN, C.S., and CHIANG, H.C., 1982. Temperature Relationships of Development of *Trichogramma ostrinae*. In Les Trichogrammes. I'er Symposium International, Antibes 20-23 Avril 1982 Paris, France; Institut National de la Recherche Agronomique, 97-100.

WANG, FERRO, D.N. and HOSMER, D.W., 1997. Importance of Plant Size, Distribution of Egg Masses and Weather Conditions on Egg Parasitism of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostrinae* in Sweet Corn. Entomol. Exp. et. Appl., 83 (3), 337-345.

Ek Çizelge 11. *Trichogramma evanescens* 'in 15 °C sıcaklıkta % 60±5 ve %80 ±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının günlere dağılımı, yüzde parazitlemeleri, parazitli yumurtaların açılma oranları.

Günler	%60±5 nem				%80±5 nem			
	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı(%)	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı(%)
1	20	2.00±0.17	16.46	55.00	20	2.95±0.16	22.26	66.10
2	19	1.75±0.14	14.40	62.85	20	2.30±0.12	17.35	71.73
3	19	1.15±0.16	9.46	73.91	20	1.25±0.12	9.43	84.00
4	19	0.78±0.16	6.17	86.66	19	1.15±0.08	8.30	86.36
5	18	0.78±0.19	6.17	66.66	19	1.00±0.07	7.16	89.47
6	16	0.89±0.15	6.99	58.82	19	0.78±0.09	5.66	93.33
7	16	0.88±0.15	6.58	68.75	19	0.73±0.10	5.28	78.57
8	15	0.75±0.14	4.93	83.33	17	0.82±0.09	5.28	64.28
9	13	0.68±0.15	4.52	63.63	15	0.93±0.11	5.28	35.71
10	11	0.53±0.13	3.29	62.50	14	0.71±0.12	3.77	50.00
11	10	0.76±0.16	4.11	50.00	13	0.84±0.10	4.15	36.36
12	9	0.54±0.15	2.46	50.00	12	0.83±0.11	3.77	20.00
13	6	0.70±0.15	2.88	57.14	11	0.45±0.15	1.88	20.00
14	5	0.77±0.14	2.88	71.42	5	0.40±0.24	0.75	50.00
15	4	0.66±0.21	1.64	25.00	2	0.00±0.00	0.00	
16	4	0.60±0.24	1.23	33.33	2	0.00±0.00	0.00	
17	4	0.75±0.25	1.23	66.66	2	0.00±0.00	0.00	
18	3	0.50±0.28	0.82	50.00	2	0.00±0.00	0.00	
19	3	0.75±0.25	1.23	66.66	0	0.00±0.00	0.00	
20	1	1.00±0.00	1.23	66.66				
21	1	1.00±0.00	1.23	66.66				
22	0	0.00±0.00						
Top.				62.96				67.92
ORT.		12.15±0.90				13.25±0.85		

Ek Çizelge 12. *Trichogramma evanescens* 'in 20 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının günlere dağılımı, yüzde parazitlemeleri, parazitli yumurtaların açılma oranları.

Günler	%60±5 nem				%80±5 nem			
	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)
1	20	6.70±0.54	22.71	97.76	20	182±0.62	28.75	100.00
2	20	4.40±0.32	14.91	96.59	20	64.0±0.32	10.11	98.43
3	20	3.20±0.35	10.84	95.31	20	46.0±0.30	7.26	100.00
4	19	2.73±0.34	8.81	94.23	17	45.0±0.24	7.10	95.55
5	18	2.55±0.32	7.79	86.95	17	65.0±0.36	10.26	96.92
6	16	2.50±0.24	6.77	87.50	16	32.0±0.22	5.05	93.75
7	16	2.50±0.20	6.77	85.00	16	34.0±0.35	5.52	100.00
8	16	2.00±0.20	5.42	84.37	15	48.0±0.42	7.58	93.75
9	16	1.43±0.24	3.89	86.95	14	27.0±0.35	4.10	96.15
10	13	1.76±0.34	3.38	82.60	11	20.0±0.35	3.15	90.00
11	11	1.81±0.35	2.03	75.00	9	22.0±0.29	3.47	72.72
12	9	1.33±0.33	1.35	83.33	9	28.0±0.97	4.42	92.85
13	7	1.14±0.45	0.67	75.00	7	16.0±0.80	2.52	100.00
14	4	1.00±0.40	0.33	75.00	5	5.00±0.63	0.94	100.00
15	3	0.66±0.66	0.33	100.00	0	0.00±0.00	0.00	
16	1	2.00±0.00	0.00	100.00				
17	1	0.00±0.00	0.00					
Top.				91.52				96.84
ORT.		29.50±3.43				31.65±3.83		

Ek Çizelge 13. *Trichogramma evanescens* 'in 25 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının günlere dağılımı, yüzde parazitlemeleri, parazitli yumurtaların açılma oranları.

Günler	%60±5 nem				%80±5 nem			
	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)
1	20	15.05±1.80	42.03	99.00	20	13.95±1.41	36.61	99.28
2	20	8.85±1.29	24.72	97.74	20	7.40±1.22	19.29	98.63
3	20	4.20±0.74	11.73	96.42	20	5.10±0.94	13.38	98.03
4	17	6.05±1.21	14.38	93.20	20	2.40±0.55	6.29	93.75
5	15	2.46±0.60	5.16	97.29	20	6.05±0.73	15.87	97.52
6	10	1.40±0.49	1.95	100.00	19	2.94±0.48	7.34	92.85
7	5	0.00±0.00	0.00		17	1.05±0.36	2.36	88.88
8	0	0.00±0.00	0.00		8	0.00±0.00	0.00	
Top.				97.90				97.63
ORT.		35.80±5.51				38.60±4.95		

Ek Çizelge 14. *Trichogramma evanescens* 'in 30 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının günlere dağılımı, yüzde parazitlemeleri, parazitli yumurtaların açılma oranları.

Günler	%60±5 nem				%80±5 nem			
	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)
1	20	20.10±1.26	57.18	99.25	20	22.70±1.59	62.36	100.00
2	20	10.35±1.14	29.44	98.55	20	9.40±1.99	25.82	100.00
3	20	3.50±0.69	9.95	97.14	20	3.00±0.42	8.24	98.36
4	14	1.71±0.49	3.41	100.00	17	1.52±0.25	2.74	96.15
5	8	0.00±0.00	0.00		13	0.00±0.00	0.00	
6	0	0.00±0.00			0	0.00±0.00		
Top.				98.86				99.72
ORT.		35.15±3.09				35.40±3.55		

Ek Çizelge 15. *Trichogramma evanescens* 'in 35 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının günlere dağılımı, yüzde parazitlemeleri, parazitli yumurtaların açılma oranları.

Günler	%60±5 nem				%80±5 nem			
	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)	Birey sayısı	Parazitli yumurta sayısı	Yüzde (%)	Çıkış oranı (%)
1	20	7.00±0.28	86.95	52.85	20	12.9±0.59	80.12	74.41
2	20	1.05±0.31	13.04	66.66	20	3.20±0.62	19.87	68.75
3	8	0.00±0.00	0.00		12	0.00±0.00	0.00	
4	0	0.00±0.00			0	0.00±0.00		
5								
Top.				54.65				73.29
ORT.		8.05±0.46				16.1±0.96		

Ek Çizelge 16. *Trichogramma evanescens*'in 15 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları, günlere dağılımı ve eşey oranları.

Günler	%60±5 nem			%80±5 nem		
	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı
1	2.50±0.22	36.00	1.17	3.50±0.23	31.42	1.60
2	2.15±0.16	44.18	1.50	2.85±0.18	31.57	1.40
3	1.45±0.21	37.93	1.10	1.85±0.15	51.35	1.44
4	1.00±0.21	45.00	1.53	1.60±0.13	53.12	1.27
5	0.80±0.20	37.50	1.50	1.10±0.14	50.00	1.30
6	0.75±0.17	46.66	1.30	0.95±0.16	57.89	1.50
7	0.70±0.16	35.71	1.27	0.65±0.15	46.15	1.50
8	0.65±0.15	38.46	1.18	0.60±0.16	33.33	1.20
9	0.55±0.16	45.45	1.27	0.35±0.15	42.85	1.30
10	0.30±0.10	50.00	1.20	0.35±0.15	28.57	1.50
11	0.40±0.13	37.50	1.50	0.30±0.14	33.33	1.50
12	0.25±0.09	20.00	1.50	0.10±0.06	50.00	1.00
13	0.35±0.13	12.50	1.30	0.05±0.05	0.00	1.00
14	0.30±0.10	16.66	1.20	0.05±0.05	0.00	1.00
15	0.10±0.06	50.00	1.10	0.00±0.00		
16	0.15±0.10	0.00	1.50			
17	0.15±0.08	0.00	1.20			
18	0.10±0.06	0.00	1.10			
19	0.10±0.06	0.00	1.20			
20	0.15±0.08	0.00	1.00			
21	0.10±0.06	0.00	1.00			
22	0.00±0.00					
Toplam		36.39	1.26		40.55	1.32
ORT.	13.05±0.94			14.30±1.04		

Ek Çizelge 17. *Trichogramma evanescens* 'in 20 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları, günlere dağılımı ve eşey oranları.

Günler	%60±5 nem			%80±5 nem		
	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı
1	15.95±1.30	81.87	2.44	21.75±1.40	79.77	2.49
2	9.50±0.98	81.57	2.33	6.95±0.66	74.10	2.50
3	5.70±0.98	75.43	1.86	4.55±0.66	72.52	2.00
4	4.45±1.04	71.95	1.77	4.40±0.62	71.59	2.34
5	2.85±0.46	73.68	1.42	5.70±0.95	72.80	2.00
6	2.50±0.36	60.00	1.42	2.85±0.54	73.68	2.00
7	2.55±0.46	64.70	1.55	3.10±0.56	66.12	1.87
8	2.10±0.29	61.90	1.55	3.55±0.68	76.05	2.00
9	1.25±0.23	60.00	1.35	2.05±0.49	58.53	2.00
10	1.25±0.28	64.00	1.41	1.40±0.40	67.85	1.85
11	1.05±0.28	61.90	1.50	1.45±0.43	68.96	1.90
12	0.65±0.22	61.53	1.40	1.70±0.65	71.05	1.86
13	0.40±0.19	33.33	1.50	1.10±0.48	77.27	1.57
14	0.25±0.14	40.00	1.66	0.25±0.17	100.00	1.00
15	0.10±0.10	50.00	1.00	0.00±0.00		
16	0.10±0.10	100.00	1.00			
17	0.00±0.00					
Toplam		74.70	1.57		74.67	1.95
ORT.	50.40±5.27			61.00±6.38		

Ek Çizelge 18. *Trichogramma evanescens* 'in 25 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları, günlere dağılımı ve eşey oranları.

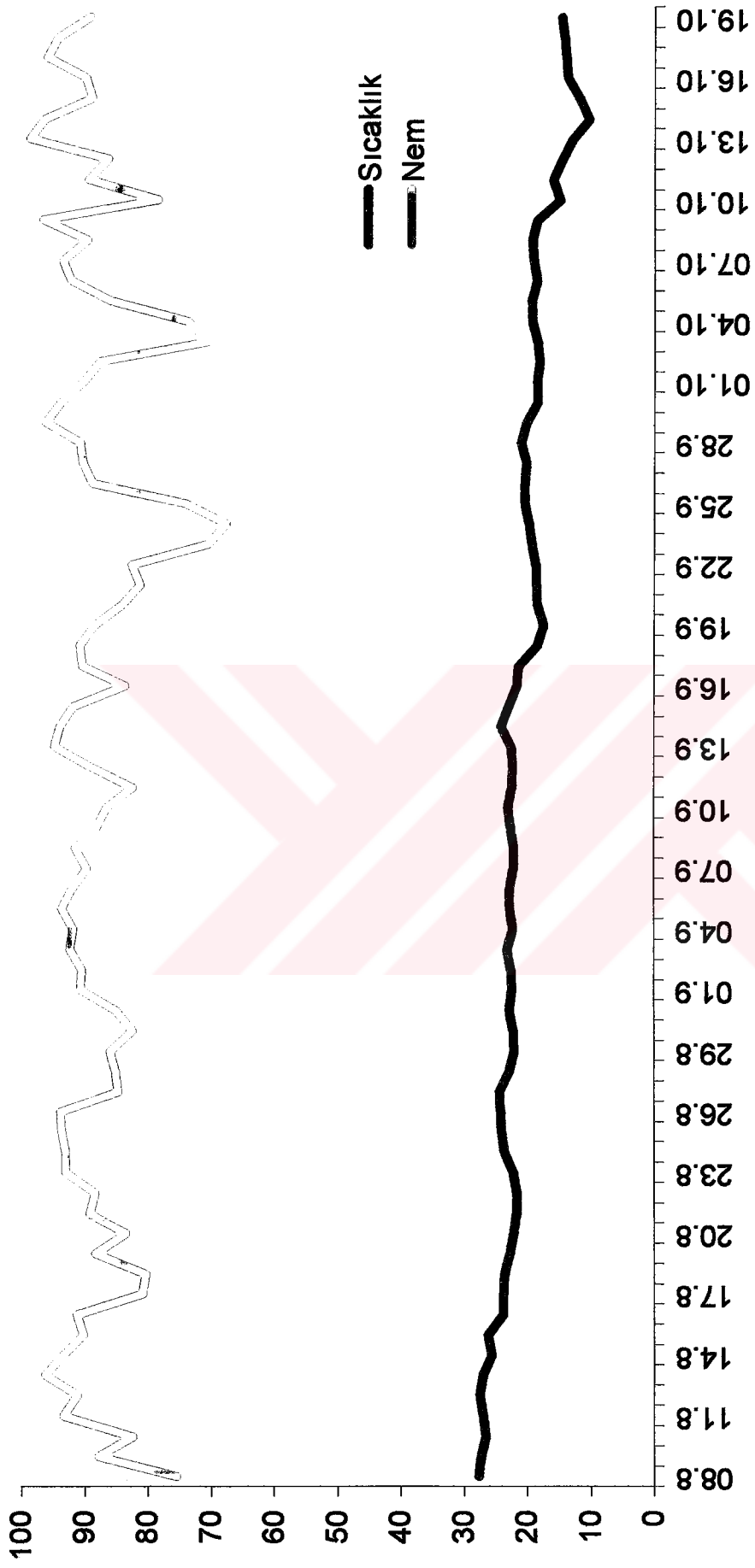
Günler	%60±5 nem			%80±5 nem		
	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı
1	24.15±2.16	81.98	2.10	30.55±2.24	87.23	2.00
2	12.55±1.32	76.09	2.20	13.50±1.75	84.07	2.20
3	6.90±1.23	78.98	1.96	8.55±1.41	85.46	2.20
4	7.45±1.73	77.85	1.80	4.20±1.03	78.57	2.10
5	2.95±0.88	76.27	2.10	7.55±1.10	59.60	2.27
6	1.30±0.55	80.76	1.95	3.15±0.58	41.26	2.18
7				1.00±0.34	15.00	2.00
Toplam		79.38	2.01		79.70	2.13
ORT.	55.30±7.21			69.00±7.06		

Ek Çizelge 19. *Trichogramma evanescens* 'in 30 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları, günlere dağılımı ve eşey oranları.

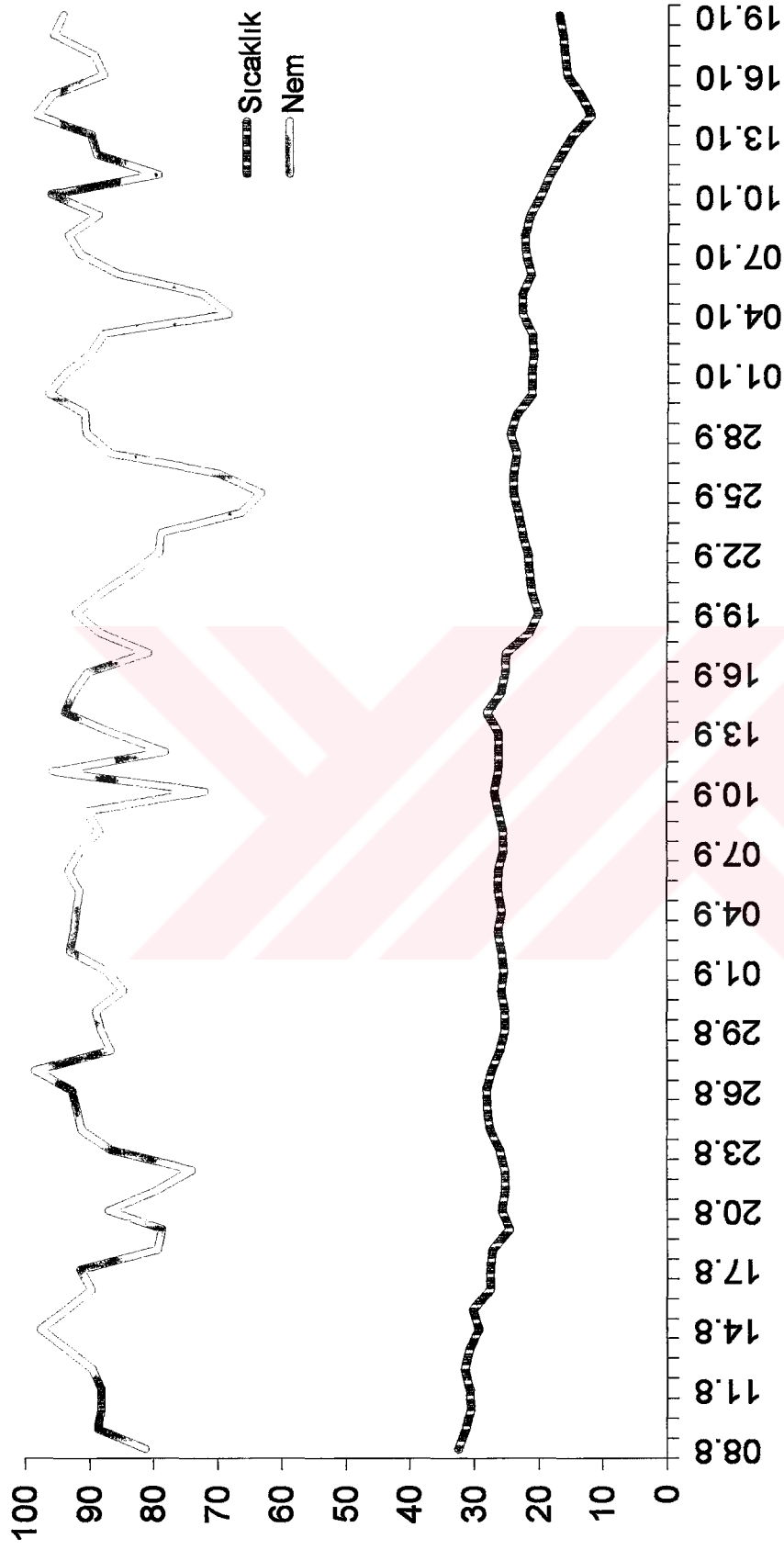
Günler	%60±5 nem			%80±5 nem		
	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı
1	42.1±2.01	83.13	2.11	45.10±2.34	85.58	1.98
2	22.0±2.65	81.81	2.15	21.75±3.08	83.21	2.21
3	6.90±1.46	78.28	2.02	7.60±1.27	77.63	2.27
4	2.05±0.67	75.60	1.80	2.50±0.53	72.00	2.00
5	0.00±0.00	0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00
Toplam		82.06	2.02		83.69	2.11
ORT.	73.05±5.94			71.95±6.80		

Ek Çizelge 20. *Trichogramma evanescens* 'in 35 °C sıcaklıkta % 60±5 ve % 80±5 orantılı nemde ergin ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında meydana getirdiği birey sayıları, günlere dağılımı ve eşey oranları.

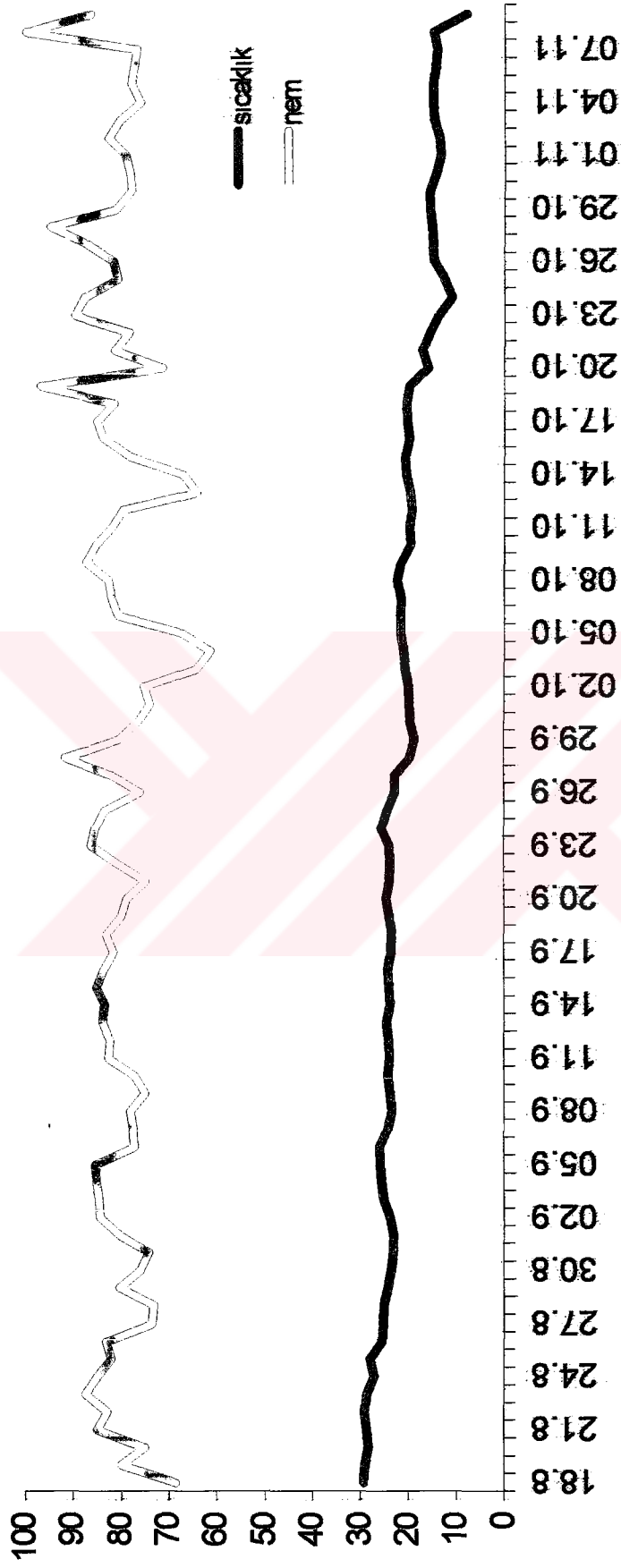
Günler	%60±5 nem			%80±5 nem		
	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı	Meydana getirdiği birey sayısı	Dişi (%)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı
1	2.00±0.14	39.60	1.20	4.75±0.42	42.60	1.40
2	0.25±0.09	25.00	1.00	0.95±0.21	41.30	1.00
3	0.00±0.00	0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00
Toplam		59.21	1.10		42.37	1.20
ORT.	6.05±0.32			13.45±0.81		



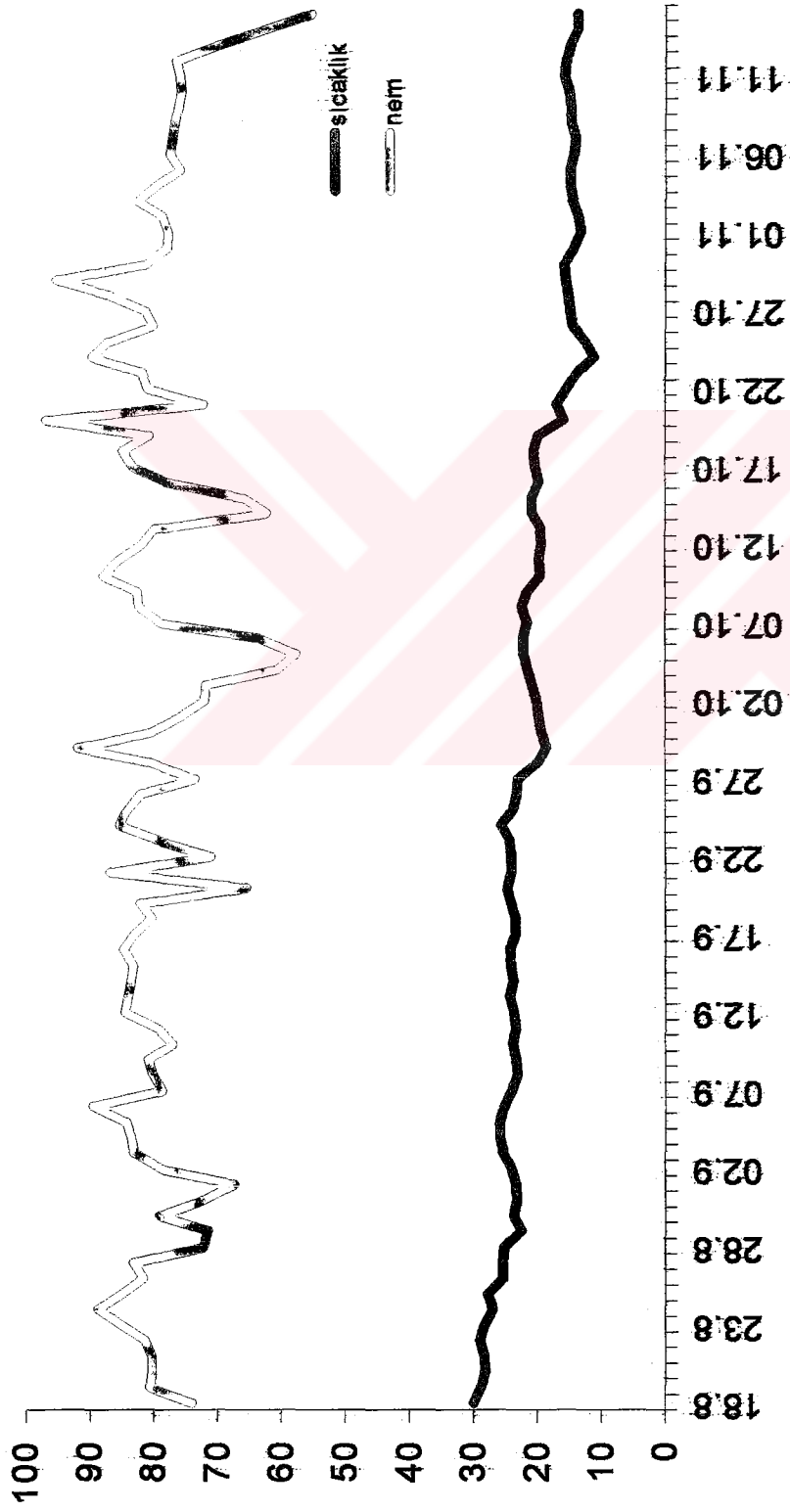
Ek Şekil 1. Çukurova'da 1999 yılında salma sulama uygulanan parsellerdeki ortalama sıcaklık ve nem değerleri.



Ek Şekil 2. Çukurova'da 1999 yılında yağmurlama sulama uygulanan parsellerde sıcaklık ve nem değerleri.



Ek Şekil 3. Çukurova'da 2000 yılında salma sulama uygulanan parsellerdeki ortalama sıcaklık ve nem değerleri.



Ek Şekil 4. Çukurova'da 2000 yılında yağmurlama sulama uygulanan parsellerde sıcaklık ve nem değerleri.

Ek Çizelge 21. Adana'nın 1999 Yılı Meteorolojik Değerleri.

Gün	Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül	
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
1	25.1	74.3	27.3	76.7	28.3	75.7	27.4	76.7
2	25.0	77.3	27.0	81.7	28.5	82.7	27.2	71.0
3	23.8	73.0	27.2	81.7	28.7	78.7	27.7	73.0
4	24.5	79.3	27.7	82.0	28.6	79.0	27.5	77.7
5	25.7	78.7	28.0	80.0	28.7	81.3	27.3	74.7
6	25.2	81.7	28.2	82.7	29.3	78.3	27.4	76.3
7	25.7	84.0	28.5	76.7	29.6	76.3	27.6	64.3
8	25.8	81.0	28.1	81.7	29.5	79.0	27.6	74.0
9	25.6	84.0	28.8	78.3	29.0	79.0	27.4	72.0
10	25.4	82.0	29.5	79.0	29.8	77.3	26.8	75.3
11	25.0	82.0	29.6	78.0	29.3	78.7	26.9	78.0
12	24.2	78.0	29.3	79.0	29.5	79.0	21.2	93.0
13	25.1	74.3	29.0	78.7	29.9	80.3	25.8	76.3
14	22.2	96.3	29.4	77.7	30.0	79.3	24.2	84.7
15	25.6	79.0	28.8	78.7	29.6	82.0	24.6	76.7
16	26.9	74.0	26.6	79.0	29.7	79.0	25.0	65.7
17	27.8	72.0	28.1	69.0	29.8	81.7	24.3	56.0
18	27.6	76.7	28.2	84.0	30.9	75.0	24.9	68.3
19	27.4	77.7	29.2	78.0	31.9	75.0	25.5	80.7
20	26.2	76.7	29.6	81.0	30.7	79.3	24.0	79.0
21	26.9	78.0	26.9	70.7	29.9	78.0	25.1	75.7
22	27.2	81.0	22.2	62.7	30.0	79.7	25.2	62.7
23	26.4	75.0	28.9	76.3	29.4	70.0	23.9	50.7
24	25.8	73.7	29.1	77.7	29.2	59.3	24.9	66.3
25	26.4	77.7	29.3	82.0	28.4	77.0	25.7	74.7
26	24.0	73.3	29.3	81.3	29.2	54.3	25.1	62.7
27	25.9	72.0	29.8	81.0	28.9	54.7	24.4	51.7
28	27.4	72.0	28.7	82.7	28.2	44.0	25.7	52.0
29	27.2	77.3	28.5	74.0	28.0	43.3	26.6	47.0
30	27.7	74.7	28.2	77.3	27.9	61.3	29.3	40.0
31			28.7	79.0	27.7	75.7		
Ay. Top.	774.7	2336.7	887.4	2428.3	908.1	2273.9	776.2	2076.9
Ay. Ort.	25.8	77.9	28.6	78.3	29.3	73.4	25.9	69.2

Ek Çizelge 22. Adana'nın 2000 Yılı Meteorolojik Değerleri.

Gün	Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül	
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
1	26.4	56.3	27.2	70.0	29.7	66.7	27.1	48.3
2	25.6	71.3	29.0	72.0	31.1	42.0	27.5	67.3
3	24.2	69.7	30.4	60.3	30.8	28.0	27.7	76.0
4	24.7	67.7	29.6	61.7	31.1	37.8	28.1	77.3
5	25.3	74.0	30.6	63.3	30.0	57.9	28.1	77.3
6	25.0	77.7	30.5	69.7	30.2	69.7	28.0	77.3
7	24.3	77.3	30.4	73.0	29.9	78.0	26.0	69.3
8	25.6	76.7	32.1	68.3	29.6	77.0	26.4	65.7
9	28.8	52.3	31.2	66.7	29.6	72.7	26.8	67.3
10	27.9	58.7	30.0	83.3	29.0	76.7	28.0	56.7
11	27.9	54.7	30.1	82.7	29.4	74.3	27.0	64.7
12	27.6	64.0	30.8	81.7	29.4	76.0	26.7	71.7
13	31.8	18.7	30.3	78.0	29.8	77.3	26.3	72.3
14	32.4	22.0	29.5	81.0	29.4	76.7	24.7	77.7
15	30.3	31.7	29.3	80.0	32.0	56.3	26.1	75.7
16	29.9	44.0	28.7	74.3	30.5	68.3	26.8	73.3
17	28.4	68.3	29.0	75.7	29.6	77.0	24.9	78.0
18	27.4	74.3	28.8	77.3	29.7	77.0	26.2	69.8
19	26.1	44.3	28.8	76.0	29.3	78.3	27.0	70.0
20	24.8	36.7	28.4	72.0	29.2	75.7	27.8	56.7
21	25.8	48.0	28.1	69.7	30.0	78.0	29.4	50.7
22	26.8	57.0	28.0	70.7	30.8	72.7	30.0	33.3
23	27.8	60.3	28.3	69.3	30.2	70.7	28.6	65.7
24	28.6	57.0	28.8	76.3	29.2	78.0	27.6	73.7
25	27.6	74.3	30.2	71.0	29.3	76.0	26.3	72.7
26	27.4	82.3	30.0	74.0	25.4	80.7	24.9	67.7
27	27.6	79.3	29.9	73.7	28.0	72.3	22.8	66.7
28	27.8	82.3	30.3	74.7	27.7	42.0	20.4	77.7
29	27.8	76.3	31.0	75.3	27.4	46.7	18.7	82.7
30	27.4	68.0	31.2	74.7	27.6	60.7	21.1	69.7
31			30.5	70.7	28.0	48.0		
Ay. Top.	819.0	1825.2	921.0	2267.1	912.9	2050.7	787.0	2052.5
Ay. Ort.	27.3	60.8	29.7	73.1	29.4	66.2	26.2	68.4