

38815

ÇUKUROVA'DA MISIRKURDU (*Ostrinia nubilalis* HÜBNER,
Lepidoptera;Pyralidae)'NUN BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE
YUMURTA PARAZİTOİDİ (*Trichogramma evanescens*
WESTWOOD, HYMENOPTERA;TRICHOGRAMMATIDAE)'NİN
KİTLE SALIM ETKİNLİĞİ İLE DOĞAL PARAZİTLEME ORANININ
SAPTANMASI

SEVCAN COŞKUNTUNCEL

Ç.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

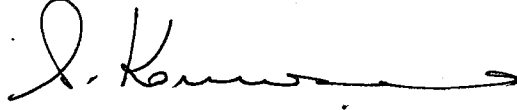
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA
ŞUBAT - 1995

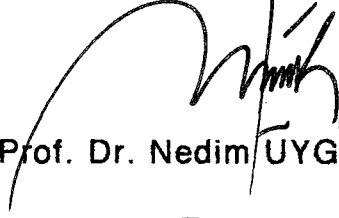
Bu Tez Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından
Desteklenmiştir.

Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

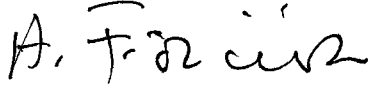
Bu çalışma jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.



Başkan : Prof. Dr. Serpil KORNOSHOR



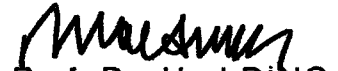
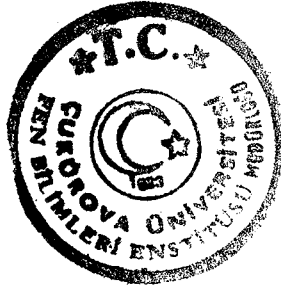
Üye : Prof. Dr. Nedim UYGUN



Üye : Doç. Dr. Faruk ÖZGÜR

Kod No : 923

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



Prof. Dr. Ural DİNÇ
Enstitü müdürü

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÇİZELGE LİSTESİ.....	II
ŞEKİL LİSTESİ	IV
RESİM LİSTESİ.....	VI
ÖZ.....	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Laboratuvar Çalışmaları.....	19
3.1.1. <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in Üretimi.....	19
3.1.2. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın Üretimi.....	20
3.1.3. <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Üretimi.....	21
3.2. Doğa Çalışmaları.....	22
3.2.1. <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in Biyolojik Mücadelesinde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Kitle Salım Çalışmaları	22
3.2.2. Çukurova'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranının Belirlenmesi	26
3.2.3. Adana, Balcalı'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Doğal Parazitlenme Oranı ve Populasyon Gelişmesinin Belirlenmesi.....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Laboratuvar Çalışmaları.....	29
4.1.1. Üretim Çalışmaları.....	29
4.2. Doğa Çalışmaları.....	29
4.2.1. <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in Biyolojik Mücadelesinde <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Kitle Salım Sonuçları.....	29
4.2.2. Çukurova'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranı.....	52
4.2.3. Adana, Balcalı'da <i>Trichogramma evanescens</i> 'in Populasyon Gelişmesi ve Doğal Parazitlenme Oranı.....	67
5. SONUÇLAR.....	75
ÖZET.....	77
SUMMARY.....	79
KAYNAKLAR.....	81
TEŞEKKÜR.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	92

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No

Sayfa No

1. Çukurova'da, tarım ilaçlarının kullanım yoğunluğu esas alınarak oluşturulan alt bölgeler.....27
2. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı iki kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı.....32
3. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kontrol parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı.....35
4. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parselinden 500 m uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı.....37
5. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parselden 1.5 km uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı.....39
6. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki deneme parselinde hasat verileri.....41
7. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı bir kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı.....43
8. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı iki kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı.....45
9. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı üç kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı.....46

10. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kontrol
parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma*
evanescens ile parazitlenme oranı.....47
11. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki deneme
parselinde hasat verileri.....49
12. Çukurova'da, 1993 yılında 1. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı53
13. Çukurova'da, 1993 yılında 2. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı55
14. Çukurova'da, 1993 yılında 3. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı56
15. Çukurova'da, 1994 yılında 1. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı58
16. Çukurova'da, 1994 yılında 2. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı59
17. Çukurova'da, 1994 yılında 3. alt bölgede *Trichogramma*
evanescens'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı60
18. Adana, Balcalı'da, 1993 yılında Bitki Koruma Bölümü Araştırma
Arazisinde, *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis*
yumurtalarını parazitleme oranı.....69
19. Adana,Balcalı'da, 1994 yılında Bitki Koruma Bölümü Araştırma
Arazisinde, *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis*
yumurtalarını parazitleme oranı.....72

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No

Sayfa No

1. 1993-1994 yıllarında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde ışık tuzaklarında *Ostrinia nubilalis*'in ergin populasyon değişimi.....30
2. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis* 'e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens* 'in salım, kontrol ve ilaçlı parselde parazitlenme durumu.....33
3. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parselinden 1.5 km uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme durumu.....40
4. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde feromon tuzaklarında *Ostrinia nubilalis* 'in ergin populasyon değişimi.....42
5. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis* 'e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens* 'in bir, iki, üç salım ve kontrol parselde parazitlenme durumu.....48
6. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 1. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı..... 62
7. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 2. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı..... 64
8. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 3. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.....65

9. 1993-1994 yıllarında, Adana, Balcalı'da Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde, ışık tuzaklarında *Ostrinia nubilalis*'in ergin populasyon değişimi.....68
10. 1993-1994 yıllarında, Adana, Balcalı'da Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde, *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleyen *Trichogramma evanescens* 'in populasyon gelişmesi.....70



RESİM LİSTESİ**Resim No****Sayfa No**

1. *Trichogramma evanescens*'in salımının yapıldığı salım
çantacıkları.....23
2. *Ostrinia nubilalis* ergin populasyon takibinin yapıldığı
ışık ve feromon tuzakları.....25



ÖZ

Bu çalışma 1993-1994 yıllarında Çukurova'da mısırdaki zararlı olan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera ; Pyralidae)'nın biyolojik mücadelesinde, yumurta parazitoidi (*Trichogramma evanescens* Westwood Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Türkiye'de ilk defa kitle salım etkinliği, yörede parazitoidin yayılış alanı ve populasyon gelişmesini saptamak amacıyla laboratuvar ve doğa çalışmaları olarak yürütülmüştür.

Mısırkurdu *O. nubilalis*, laboratuvar konukçusu *E. kuehniella* Zeller (Lepidoptera ; Pyralidae) ve yumurta parazitoidi *T. evanescens* 'in sürekli olarak üretimi, $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%65\pm10$ orantılı neme ayarlı iklim odasında yapılmıştır.

Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde II. ürün mısırdaki 1993 yılında *O. nubilalis* 'in 3. dölünün ovipozisyon başlangıcında bir hafta ara ile iki kez salınan parazitoidin (40 000+40 000 parazitoit/5 da), ortalama $\%80.93$ oranında bir parazitlenme sağladığı belirlenmiştir. 1994 yılında, zararlı populasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek en uygun salım sayısını belirlemek amacıyla yapılan parazitoit salımında, parazitoidin etkinliğinin bir, iki ve üç kez yukarıda belirtilen miktarda, salım yapılan parsellerde sırasıyla; $\%48.68$, $\%71.49$ ve $\%81.29$ oranında olduğu bulunmuştur.

Çukurova'da 1993-1994 yıllarında, *T. evanescens* doğada ortalama $\%52.66$ ve $\%16.16$ oranında parazitlenme sağlamıştır.

Adana, Balcalı'da, Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde 1993 ve 1994 yıllarında, *T. evanescens* $\%81.25$ ve $\%56.66$ oranında doğal parazitlenme sağlamıştır. Her iki yılda da artan konukçu populasyonuna bağlı olarak parazitoidin populasyonunun da arttığı ve dolayısıyla parazitlenme oranında artış olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

This study was carried on to determine the biological control possibilities of *Ostrinia nubilalis* with inundative releases of egg parasitoid *Trichogramma evanescens* for the first time in Turkey during 1993-1994, beside this natural parasitization of the egg parasitoid in Çukurova district and population changes in Balcalı were studied.

O. nubilalis, *E. kuehniella* and *T. evanescens* were reared in the climatic room under constant temperature, relative humidity and light regime.

In 1993, *T. evanescens* was applied in two releases with one week interval, at the beginning of the oviposition period of third generation of *O. nubilalis* in second crop maize. Total of 80 000 parasitoids/5da were released. Egg parasitism was 80.93 % in this experiment. In 1994, to determine the appropriate number of releases to control *O. nubilalis* three releases of *T. evanescens* was done. The egg parasitism were 48.68, 71.49 and 81.29 % in first, second and third releases respectively.

Natural parasitism by *T. evanescens* on the *O. nubilalis* eggs in Çukurova region were an average of 52.66 % and 16.16 % during 1993 and 1994 respectively.

Population development of *T. evanescens* was correlated to the number of egg laid by *O. nubilalis* in Adana (Balcalı) in 1993 and 1994, averages of 81.25 % and 56.66 % of eggs of *O. nubilalis* were naturally parasitised by *T. evanescens* respectively in Balcalı.

GİRİŞ

Çukurova'da, son yıllarda üretim masraflarının artması nedeniyle pamuk ekim alanları azalmış, I. ve II. ürün mısır ekimine ağırlık verilmiştir. Mısırın, özellikle II. ürün olarak yetiştirilmeye başlanmasıyla, bölge tarımındaki yeri ve önemi artmıştır. Bu nedenle, mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı bir çok ülkede olduğu gibi bölgemizde de mısır zararlıları önem kazanmıştır. Bunlardan Mısırkurdu *Ostrinia nubilalis*, mısır bitkisinin sap, koçan ve püskülleri içerisinde beslendiğinden oldukça önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Zararlıının bitkideki beslenme davranışı ve mısır bitkisinin hızla gelişip büyümesi nedeniyle uygulanan insektisitlerle kimyasal mücadelenin başarısı azdır. Bu gibi uygulamalarda ilaca daha duyarlı olan yararlılar yok olmakta ve doğal dengenin bozulması sonucu potansiyel zararlılar önem kazanmaktadır.

Dünyada birçok ülkede söz konusu zararlıya karşı gerek kalıcı bir mücadele programı gerçekleştirmek ve gerekse insektisit kullanımına daha az yer vererek çevredeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla doğal düşmanlardan yararlanılmaktadır. Özellikle yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleri ile biyolojik mücadele yapılmaktadır (CLAUSEN, 1978 ; HASSAN ve ark., 1978 ; NEUFFER, 1982 ; ROMIG ve ark., 1985 ; VOEGELE, 1986 ; HEYDE, 1990).Yapılan bu biyolojik mücadele kimyasal pestisitlerin kullanımına göre, bitkide ve toprakta toksik kalıntı bırakmaması, uygulama için komplike aletlere gerek olmaması, zararlılarda dayanıklılık yaratmaması, uygun kullanımında ilaçlara göre daha etkili oluşu, doğal düşmanlara menfi etkisinin olmaması ve her ülkede kolaylıkla üretilip salınabilme avantajları bulunmaktadır.

İlk olarak 1833 yılında WESTWOOD tarafından tanımlanan *Trichogramma evanescens* Westwood'in Lepidoptera takımına ait 118 adet, altı böcek takımından 153 adet böcek türünün yumurtalarını parazitlediğini bildirmiştir (FULMEK, 1955).

Trichogramma türlerinin üretimi ve zararlı lepidopterlere karşı kullanılma olanakları ilk olarak 1895 yılında ENOCK tarafından dile getirilmiş

ve ilk salımlar 1910'lu yıllarda yapılmıştır (De BACH ve HAGEN, 1964). 1925-1935 yılları arasında Almanya'da, 1929-1937 yıllarında A.B.D.'de (DOLPHIN ve CLEVELAND, 1966) çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan lepidopterlere karşı pek çok *Trichogramma* türleri ile küçük çapta salımlar yapılmış ve etkinliği araştırılmıştır.

Değişik zararlılara karşı kullanılan *T. evanescens* *O. nubilalis* 'e karşı ilk kez 1975 yılında Fransa'da kitle salımı geniş alanlarda yapılmıştır (VOEGELE ve ark., 1975). Daha sonra kullanımı, İsviçre'de (SUTER ve BABLER, 1976 ; SUTER ve RAMSER, 1978 ; KREHBIEL ve WITTWER, 1979), Almanya'da (HASSAN ve ark., 1978 ; HASSAN ve HEIL, 1980 ; NEUFFER, 1980 ; HASSAN ve ark., 1986), Avusturya'da (BERGER, 1984) ve diğer Avrupa ülkelerinde (IVANOV, 1982) yaygınlaşmıştır. Sovyetler Birliği'nde *Trichogramma* türleri, tarla zararlılarına karşı 22 milyon, diğer kültür alanlarındaki zararlılara karşı ise 11 milyon hektara salınmış ve 1985 yılında 15 milyon hektarda yapılan salımda *O. nubilalis* yumurtalarının % 60 oranında parazitlendiği ve bu etkinin mısır tarlasında hektara 200 kg dane veriminin artmasına neden olduğu bildirilmiştir (GUSEV ve LEBEDEV, 1986). Günümüzde Almanya, Fransa ve İsviçre'de her yıl 15.000 hektarlık mısır tarlasına *T. evanescens* 'in Moldavia ırkı ile salım yapılmaktadır (HASSAN ve GUO, 1991).

Trichogramma türlerinin kitle üretim çalışmaları, FLANDERS (1929) tarafından Arpa güvesi (*Sitotroga cerealella* Oliver) yumurtalarında başlatılmış; daha sonraları bu amaç için Un güvesi (*Ephestia kuehniella*) yumurtaları kullanılmış (DAUMAL ve ark., 1975) ve kitle üretim tekniklerini geliştirme çalışmaları devam etmiştir (BIGLER ve ark., 1987 ; NEUFFER, 1981 ; HASSAN, 1981a).

Ülkemizde değişik bölgelerde mısır bitkisinde zararlı olan *O. nubilalis* 'e karşı *T. evanescens* 'in kitle halinde üretilerek salımı ile ülke ekonomisine şüphesiz önemli katkılar sağlayacaktır.

Çukurova'da mısırdaki ana zararlı durumunda olan *O. nubilalis* 'in popülasyonunu ekonomik zarar seviyesinin altına düşürmek için yurtdışında yapılan yukarıda açıklanan biyolojik mücadele çalışmalarını bölgemize uyarlamak amacı ile laboratuvarında üretilen *T. evanescens* 'in kitle

salımı yapılarak etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır .Bu amaca yönelik olarak bu çalışma 1993-1994 yıllarında laboratuvarda yumurta parazitoidi *T. evanescens* 'in kitle üretimi ve tarla koşullarında söz konusu zararlıya karşı salımı, bölgede parazitoidin yayılış alanı ve doğal parazitleme oranı ile Adana, Balcalı'da populasyon gelişmesi araştırılmıştır.



ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Trichogramma türleri üzerinde dünyada pekçok çalışma yapılmıştır. Özellikle Lepidoptera takımı içerisinde geniş konukçu spekturumuna sahip olması ve doğada parazitleme gücünün yüksek oluşu ile biyolojik mücadeleden başarı ile kullanılabilecek önemli bir yararlı olarak düşünülmüş ve pekçok çalışma yapılmıştır. Burada *O. nubilalis* 'in biyolojik mücadelesine yönelik olarak ana çalışmalar tarih sırasına göre özet olarak verilmiştir.

BARBER (1926) ABD'nin New England Bölgesi'nde Mısırkurdu'nun yumurta parazitoidi *T. minutum* Riley'un %75 oranında bir parazitleme sağladığını kaydetmiştir.

KLOK (1975) Sovyetler Birliği'nde 1969-74 yıllarında *O. nubilalis* e karşı parazitoidin en uygun salım zamanı ve oranını belirlemek amacıyla *T. evanescens* 'in farklı salım oranları test edilmiştir. Hektara 80-100 000 parazitoid gelecek şekilde zararlının tarlada yumurta bırakma periyodu uzun sürdüğü zaman 6-8 gün ara ile üç kez, kısa sürdüğü zaman ise iki kez yapılan salımın etkili olduğunu ve %55 oranında parazitlenme sağladığını bildirmiştir.

FENG ve ark., (1977) Çin'de 1974 yılında *T. dendrolimi* Mats. ve *T. ostrinae* Peng & Chen'nin 10 000 parazitoid/mu (1 mu = 0.067 ha) oranında salınmasıyla, *O. nubilalis* yumurtalarında %80 parazitlenme görüldüğünü, parazitlenme oranının salım zamanına bağlı olarak değiştiğini, ovipozisyon başlangıcında %82.6, ovipozisyonun en yoğun zamanında yapılan salımda ise %34.8 oranında parazitlenme görüldüğünü ve zararlının her dölüne karşı üç-dört kez yapılan salımın yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

HASSAN ve ark., (1978) Almanya'da özellikle *O. nubilalis* 'e adapte olan *T. evanescens* 'in bir ırkı, laboratuvarında Arpa güvesi (*S. cerealella*) ve Un güvesi (*E. kuehniella*) yumurtalarında üretilerek, tarla şartlarında herbirinde yaklaşık 1000'er adet parazitlenmiş konukçu yumurtası içeren,

yumurda kartları, 14 m ara ile hektara 45 000 parazitoid gelecek şekilde dört kez salınmıştır. Arpa güvesi yumurtalarında gelişenlerin *O. nubilalis* yumurtalarında %81,7-94,8 ; Un güvesi yumurtalarında gelişenlerin ise %63.0-84,3 oranında bir parazitlenme sağladığını ve larva bulaşmasındaki azalmanın sırasıyla %75.5-%94.8; ve %77.6-%89.8 oranında olduğunu ve heriki laboratuvar konukçusu üzerinde yetiştirilen *T. evanescens* 'in *O.nubilalis* yumurtalarını eşit düzeyde tercih ettiğini bildirmişlerdir.

RADEVA (1978) Bulgaristan'da 1977 yılında *O.nubilalis*'e *T.euproctidis* 'in etkinliği çalışmalarının farklı bölgelerde yapıldığını, ülkenin güneyinde yapılan salımda %73.2-76.8 oranında parazitlenme görüldüğünü, bulaşık bitki oranının %6-28 (ort.%19.4) ve bitki başına düşen larva sayısının 1-1.2 olduğunu, kontrol parselinde ise bulaşık bitki oranının %48.6 (bazı yerlerde %72) ve bitki başına düşen larva sayısının 2.80-3.60 olduğunu bildirmiştir. Ülkenin kuzeybatısında ise parazitlenmenin %68.3, bulaşık bitki oranının salım parselinde %15, kontrol parselinde ise %38.5 olduğunu bildirmiştir.

GRINBERG ve ark., (1979) USSR'de lepidopter zararlılarının yumurda parazitoidi olarak kullanılan *Trichogramma*'nın 1978 yılında 9.7 milyon hektar alanda salımının yapıldığını, Ukrayna'da 475 laboratuvar, 115 parazitoid üretim hattı ile 55 adet biyo- fabriklerde parazitoidin kitle üretiminin yapıldığını bildirmişlerdir.

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

HASSAN ve HEIL (1980) Almanya'da *O.nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde salım yapılan *T. evanescens* 'in tarlada konukçu yumurtalarındaki çıkışını daha uzun bir zaman dilimine yayarak hektara 135 000 *T. evanescens* gelecek şekilde bir kez salımı ile *O.nubilalis*

larvalarındaki azalmanın %75 olduğunu bildirmişlerdir.

NEUFFER (1980) Batı ve Orta Avrupa'da *O.nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde kullanılan *T.evanescens* 'in %90'a ulaşan bir etkinlik sağladığını; *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen parazitoidin 8°C sıcaklıkta 8 ay depolanabileceğini, parazitlenmeyen *E. kuehniella* yumurtalarından çıkış yapan larvaların, parazitlenmiş yumurtalara zarar vermemesi için ultraviyole ışınlarına tabi tutulduğunu veya -20°C'de üç saat bekletildiğini bildirmiştir.

HASSAN (1981a) Tarlada parazitoidin etkinliği üzerine kitle üretimde konukçu olarak kullanılan *E. kuehniella* ve *S.cerealella* 'nın etkisi, *T.evanescens* 'in farklı gelişme dönemleri kullanılarak zararlının kontrolü için gerekli parazitoid salım sayısının azaltılması ve parazitoid salımı için en uygun zamanın karar verilmesi ile ilgili çalışmaların yoğunlaştırdığını ifade etmiştir.

HASSAN (1981b) 1977-78 yıllarında, yaklaşık 50 ha alanda yapmış olduğu tarla denemesinde aynı yaşta ve farklı gelişme döneminde olan *Trichogramma*, hektara 45 000 parazitoid gelecek şekilde dört kez veya hektara 90 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez toplam 180 000 parazitoid/ha salınmış olup *O.nubilalis* yumurtalarında parazitlenmenin 1977 yılında %83.3-%72.4 ; 1978 yılında %81.6-%92.3 oranında olduğunu bildirmiştir. Çalışmalar 1979-80 yıllarında da devam etmiş, ilk yıl, farklı gelişme döneminde olan parazitoidin hektara 135 000 parazitoid gelecek şekilde tek bir salımı ile aynı yaşta olan parazitoidin hektara 90 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez salımı ile elde edilen larva bulaşmasındaki azalmanın aynı sonuçlar verdiğini, sırasıyla %75.5 ve %64.6 olduğunu, ikinci yıl yapılan salımda larva bulaşmasındaki azalmanın artış gösterdiğini ve %93 olduğunu bildirmiştir.

KOVALENKOV ve KOZLOVA (1981) *Trichogramma* 'nın kitle üretiminde kullanılan *E. kuehniella* 'nın gelişme süresinin 25-28°C sıcaklıkta 40-50 gün olduğunu ve 2-5°C'de uzun süre depolanabileceğini bildirmişlerdir.

NEUFFER (1981) Almanya'da 1979'dan beri mısırdaki %80'e varan bulaşmalarda *O.nubilalis* 'in ovipozisyon başlangıcında *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *T.evanescens* 'in olgun pupaları haftalık aralar ile bir-üç kez hektara 50-100 000 parazitoid gelecek şekilde salım yapılmış ve sonuçlar triazophos (Hostathion) ve *Bacillus thuringiensis* (Dipel) kullanılarak elde edilen sonuçlar ile kıyaslandığında özellikle *T.evanescens* 'in yüksek salım oranlarında zararlı bulaşmalarındaki azalmaların artış gösterdiğini saptamışlardır.

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

BIGLER ve ark., (1982) İsviçre'de *T. evanescens* 'in kitle üretiminin 1975 yılından beri *E. kuehniella* yumurtalarında yapıldığını ve düzenli olarak mısır tarlalarına salınarak *O. nubilalis* yumurtalarında %95'e ulaşan parazitlenmenin görüldüğünü; laboratuvarında *E. kuehniella* yumurtalarında 110 generasyon yetiştirildikten sonra (1979 yılında) Mısırkurdu'na karşı etkinliğinin azaldığını ve bu nedenle kitle üretim çalışmalarına ağırlık verildiğini bildirmişlerdir.

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

HASSAN (1982) Almanya'da *Trichogramma* 'nın kitle üretimi ve kullanımı son 35 yılından beri yapılmasına rağmen ticari olarak 1977 yılında kullanıldığını ve başarılı sonuçlar elde edilerek biyolojik mücadeleye olan ilginin arttığını ve bu nedenle *T. evanescens* 'in kitle üretim ve salım tekniklerinin rasyonel hale getirilmesi için çalışmaların yoğunlaştırıldığını bildirmiştir.

IVANOV (1982) Bulgaristan'da *O. nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde *Trichogramma spp.* ile yapılan salım sonucunda *O. nubilalis* yumurtalarında %70-80 parazitlenme olduğunu, ürünün %60-85'inin zarar görmediğini ve *Trichogramma* 'nın entegre mücadele programlarında etkili bir biyolojik kontrol etmeni olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

KARADJOV (1982) *O.nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde hektara 150 000 *T. evanescens* gelecek şekilde üç kez (50 000+ 50 000+50 000) yapılan salımda *O.nubilalis* yumurtalarında %69.2; hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez (50 000 + 50 000) yapılan salımda %61.1, üç kez (30 000+40 000+30 000) yapılan salımda %45.4 oranında parazitlenme olduğunu, kontrol parselinde ise bu oranın %16.6 olduğunu bildirmiştir.

NEUFFER (1982) Almanya'da Stuttgart'ta *T. evanescens* 'in kitle üretiminin 1981 yılına kadar *E. kuehniella* yumurtalarında, 1981-82 yılından itibaren ise *S.cerealella* yumurtalarında yetiştirildiğini bildirmiştir. *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarında üretilen *T. evanescens* 'in hektara 240 000 - 300 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez zararlının yumurtaları görülür görülmez yapılan salımın, yumurtalar görüldükten 7 veya 14 gün sonra yapılan salımdan daha yüksek bir etki sağladığını, bulaşmalardaki azalmanın %80.5 -96.8 olduğunu; salım sayısının, zararlının ergin uçuş periyodunun srekliiliğine, hava şartlarına, bitkinin fenolojik durumuna, parazitoidin salım zamanına ve salınan parazitoidin yaşına bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir.

YU ve ark., (1982) Çin'de *O. nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde salınan *T. dendrolimi* 'nin %95.5 oranında parazitlenme sağladığını, salım yapılmayan kontrol parselde ise parazitlenmenin %25 olduğunu bildirmiştir.

BALABANOVA (1983) *O. nubilalis* 'in 1978 yılında 3 000 ha, 1982 yılında 18 000 ha mısır tarlasında %40-100 oranında zarar oluşturduğunu, bu nedenle *Trichogramma spp.* 'nin 10 000-15 000/mu gelecek şekilde

havadan uçakla salımlar yapıldığını, salınan bölgede %72.3-89.8 oranında parazitlenme, kontrol parselde ise %6 doğal parazitlenme olduğunu, ürünün dekara 46 kg artış gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca, diğer kültür bitkilerinde de *Trichogramma* salımlarının başarılı olduğunu biberde Noctuid zararlısına karşı %87-98, lahanada *Mamestria brassicae* 'ye karşı %95'den fazla bir parazitlenme sağladığını bildirmiştir.

BROWER (1983) *T. evanescens* 'in kitle üretiminde *E. kuehniella*, *E. cautella* Walker, *E. elutella* Hübner, *E. figuliella* Gregson ve *Plodia interpunctella* Hübner yumurtalarının kullanıldığını ve yumurtalardaki parazitlenme yüzdesi açısından *Ephestia* türleri arasında pek önemli farkın olmadığını *P. interpunctella* 'nın ise *Ephestia* türlerine göre daha düşük oranda tercih edildiğini bildirmiştir.

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

KANOUR ve BURBUTIS (1984) USA, Delaware'de, 1978 yılında *O. nubilalis* 'in 1. dölüne karşı her 0,3719 ha için 300 dişi/ gün gelecek şekilde yapılan salımda *O. nubilalis* yumurtalarında %40 parazitlenme görüldüğünü; %80 oranında parazitlenmenin sağlanması için zararlının 1. ve 2. dölüne karşı her 0.3719 ha için sırayla yaklaşık 2 400 ve 12 000 dişi/gün gelecek şekilde parazitoidin salınmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

LANGENBRUCH ve HASSAN (1984) Almanya'nın güneyinde her birinde 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.

RAYNAUD ve CROUZET (1985) Fransa'da *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *T. maidis* 'in zararlının ovipozisyon periyodunu kapsayacak şekilde ilk konukçu yumurtası bulunduktan hemen sonra hektara herbirinde 1 000 parazitoid bulunan 200 kapsül gelecek şekilde 10 gün ara ile üç kez toplam 600 000 parazitoid/ha 100 salım noktasından salındığında iyi kontrol sağladığını bildirmişlerdir.

BIGLER (1986) İsviçre'de 1978 yılında zararlının döl sayısına göre farklı salım stratejilerinin geliştirildiğini, *E. kuehniella* yumurtalarında üretilen *T. maidis* 'in, tek döl veren bölgelerde hektara 50 000 parazitoid gelecek şekilde 7-10 gün ara ile üç kez, iki döl veren bölgelerde ise hektara 150 000 parazitoid gelecek şekilde bir kez, farklı gelişme dönemlerindeki parazitoidlerin salındığını ve *O. nubilalis* yumurtalarında yıllara bağlı olarak parazitlenmenin %75-93 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, salım yapılan alan 1978 yılında, dane ve tatlı mısırdaki toplam 150 ha iken 1985 yılında sılaçlık mısırın da uygulamaya katılmasıyla 2 700 hektara ulaştığını bildirmiştir.

BIGLER ve BRUNETTI (1986) Güney İsviçre'de 1982-84 yıllarında Mısırkurdu'nun biyolojik mücadelesinde *T. maidis* 'in etkili bir yumurta parazitoidi olduğu, farklı salım stratejileri uygulanarak tespit edilmiştir. 1982'de zararlının 2. dölüne karşı, 2 ha alana, 7-10 gün ara ile hektara 50 000 parazitoid gelecek şekilde üç kez pupa dönemindeki parazitoidler salınmış, 1983'te 12 ha alana iki farklı salım yöntemi uygulanmıştır. 1. *O. nubilalis* 'in heriki dölüne karşı ovipozisyon dönemi başlangıcında 14 gün ara ile parazitoidin iki farklı gelişme dönemi (larva ve olgun pupa) iki kez toplam 4x75 000 parazitoid/ha. 2. Heriki dölüne karşı, üç farklı gelişme dönemindeki parazitoidler (yumurta, genç larva, prepupa ve olgun pupa) ile salım yapılmıştır. 1984 yılında, 35 ha alana, birinci deneme parselinde zararlının 1. dölüne hektara 100 000, 2. dölüne 200 000; ikinci deneme parselinde heriki dölüne 150 000 parazitoid gelecek şekilde salım yapılmıştır. Salım etkinliği, salım yapılan ve yapılmayan alanlardaki bulaşık bitkilerin tespit edilmesi ile değerlendirilmiş ve bu oranın %45-75 olduğu,

larva bulaşmalarındaki azalmanın ise %53-77 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

GUSEV ve LEBEDEV (1986) Sovyetler Birliği'nde önemli biyolojik mücadele etmeni olan *Trichogramma* türlerinin tarla zararlılarına karşı 22 milyon, diğer kültür alanlarındaki zararlılara karşı 11 milyon hektara salınmıştır. 1985 yılında 15 milyon hektarda *O. nubilalis* 'e karşı yapılan salımda yumurtaların %60 oranında parazitlendiğini, bu etkinin mısır tarlasında hektara 200 kg dane veriminin artmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. *Trichogramma* türlerinin üretimi ülke çapında biyo-fabrikler'de ve biyo-laboratuvarlarda organize edildiğini; 1985 yılında yer uygulamaları ile günde 200 hektarlık bir alana salım yapıldığını; bunun uçakla yapılması halinde saatte 250 hektara çıkarılabileceği ve ülkede toplam 26 *Trichogramma* türünün bu amaçla üretildiğini bildirmişlerdir.

HASSAN (1986) *O. nubilalis* yumurtalarında 12 farklı *Trichogramma* türü veya ırkının uygunluk testi için üç farklı yöntem kullanılmıştır :1. Parazitlenme kapasitesini test etmek için 500 konukçu yumurtasını içeren 10 cm x 2.60 cm boyutundaki cam tüplere 10 parazitoid dişi birey salınmıştır. 2. Konukçu tercihini test etmek için, dişi parazitoid hedef zararlı *O. nubilalis* laboratuvar konukçusu *E. kueiella* 'nın 60 adet yumurtasına maruz bırakılmıştır. 3. Konukçu bitkide arama kapasitesini test etmek için 7 gün içerisinde iki kez hedef zararlının 400-500 adet yumurtalarının dağılımının yapıldığı 45x60x100 mm ebadındaki kafeslere 400 *Trichogramma* ergini salınmıştır. Her üç yöntemde parazitlenme oranı 7 gün boyunca değerlendirilmiştir. Neticede *T. evanescens* ırkının *O. nubilalis* 'in kontrolü için en uygun yumurta parazitoidi olduğunu bildirmiştir.

HASSAN ve ark., (1986) Almanya'da 1984-85 yıllarında yürütülen 6 tarla denemesinde, *Trichogramma* 'nın 4 farklı uygulama oranı 20x20 m² de hektara 38 000; 15x15 m² de 67 000; 10x10 m² de 150 000 ve 5x5 m² de 600 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez *Trichogramma* salımı, her deneme parselinde, herbirinde 1 500 parazitlenmiş konukçu yumurtası içeren

yumurta kartları ile dane ve tatlı mısırdaki yapılmıştır. 1984 yılında dane mısırdaki sırasıyla %62, 77, 83 ile 91 ve tatlı mısırdaki ise %39, 46, 50 ile 76; 1985 yılında dane mısırdaki %65, 77, 87 ile 93 ve tatlı mısırdaki ise %74, 80, 86 ile 89 oranında larva bulaşmasında bir azalma elde edilmiştir. Sonuç olarak, dane mısır için hektara 75 000 parazitoid, tatlı mısır için hektara 150 000 parazitoidin salınması kararlaştırılmıştır.

HAWLITZKY ve ark., (1986) Fransa'da ilk salım çalışmasının 1975 yılında yapıldığını ve hektara 150 000 parazitoid gelecek şekilde üç-dört kez salınan *T. maidis* ile *O. nubilalis* yumurtalarında %87-97 oranında parazitlenme olduğunu; 1985 yılında hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez yapılan salım sonucunda ise %70-90 oranında parazitlenme olduğunu bildirmişlerdir.

LI (1986) Çin 'de 1975-84 yılları arasında 154 467 ha alanda *O. furnacalis* 'in ilk dölüne karşı *T. dendrolimi* salımı yapılarak ortalama %50.02 oranında parazitlenme görüldüğünü, zararlı populasyon yoğunluğundaki azalmanın %97.52 olduğunu ve üründe 20 kg /mu (1mu=0.067) artış görüldüğünü, 10 yıllık süre içerisinde toplam 1358.65 ton pestisitten korunulduğunu bildirmiştir.

MAINI ve ark., (1986) Kuzey italya'da *O. nubilalis* 'in 2. dölünün kontrolünde *T. maidis* 'in kitle salımında 1983,1984 ve 1985 yıllarında sırasıyla hektara 50 000, 150 000 ve 700 000 parazitoid salarak, etkinliği arttıran salım miktarı, sayısı, zamanı ve parazitoid yaşı gibi biyolojik parametrelerin önemine dikkat çekmişlerdir.

RAWENSBERG ve BERGER (1986) Avusturya'da tek döl veren Mısırkurdu'na karşı 1981 yılında, 86 ha alanda, dane mısırdaki Mısırkurdu'nun ovipozisyon başlangıcında hektara 50 000 parazitoid gelecek şekilde, 50 salım noktasında 7-10 gün ara ile üç kez toplam 150 000 parazitoid/ha, tatlı mısırdaki ise hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde 100 salım noktasından 7-10 gün ara ile üç kez toplam 300 000

parazitoid/ha salım yapıldığını ve bulaşık bitki sayısındaki azalmanın dane mısırdaki %0-60, tatlı mısırdaki %51-93 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Benzer denemeler 1982-85 yılları arasındada devam etmiş olup 1982 de tatlı mısırdaki tek salım çalışmalarına ağırlık verilmiş ve en az üç kez yapılan salım kadar etkili olduğu ve bulaşık bitki sayısındaki azalmanın %60.0-74.9 olduğu bildirilmiştir. 1983 yılında tatlı mısırdaki %80 parazitlenme ve bulaşık bitki sayısında %85 azalma görülürken dane mısırdaki parazitlenme daha düşük bulunmuştur (<%50). 1984'te 750 ha alanda, dane mısırdaki %60 parazitlenme ve bulaşık bitki sayısında %39 azalma görülürken tatlı mısırdaki parazitlenmenin %85 olduğunu saptamışlardır.

TRAN ve ark., (1986) Filipinler'de *O. furnacalis* 'in önemli bir mısır zararlısı olduğu ve bu nedenle 1982-83 yıllarında *T. evanescens* 'in hektara 200 000 parazitoid gelecek şekilde dört kez salındığı ve %40.0-76.9 oranında parazitlenme ile zararlı popülasyonundaki azalmanın %35.0-67.8 oranında olduğu saptanmıştır.

WANG (1986) Çin'de Mısırkurdu'nun ovipozisyon periyodunda parazitoidin 15 000-20 000 parazitoid/mu oranında bir veya iki kez salınmasıyla ortalama etkinliğin %60-70 olduğunu ve bu nedenle parazitoidin mekanik kitle üretim metodu üzerine çalışmaların yoğunlaştırıldığını bildirmiştir.

VOEGELE (1986) Fransa'da mısır zararlısı *O. nubilalis* 'e karşı kitle halinde salınan *Trichogramma* türleri ile elde edilen on yıllık sonuçların bu zararlıya karşı uygulanan kimyasal mücadele sonuçları kadar etkili olduğunu; parazitoidin kitle üretiminde *E. kuehniella* yumurtalarının oldukça iyi sonuçlar verdiğini; 1985 yılında 2 000 hektarlık alana farklı gelişme dönemlerinde olan *T. maidis* 'in hektara 200 kapsül gelecek şekilde 100 salım noktasından bir, iki veya üç kez salınması ile başarılı sonuçlar elde edildiğini bildirmiştir.

VOEGELE ve ark., (1986) Fransa'da *T. maidis* 'in kitle üretiminde *E. kuehniella* 'nin uygun konukçu olduğunu ve tarla şartlarında parazitoid salım zamanına doğru karar verebilmek için parazitoidin 3°C'de 12 ay diyapozda depolanabildiğini bildirmiştir.

BIGLER ve ark., (1987) İsviçre'de *T. maidis* 'in kitle üretiminde *E. kuehniella* ve *S. cerealella* yumurtalarının kullanıldığını, *E. kuehniella* yumurtalarının *S. cerealella* yumurtalarından daha büyük olmasından dolayı daha iri bireyleri meydana getirdiğini ve bu nedenle tarla şartlarında doğal konukçu yumurtalarını parazitlemek için biraz daha yüksek potansiyele sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, heriki konukçusunda *T. maidis* 'in kitle üretiminde aynı kalitede olduğunu belirtmişlerdir.

MURESAN (1987) Romanya'da *O. nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* tarafından doğal parazitlenme oranının yıllara bağlı olarak ortalama %24.6 oranında gerçekleştiğini bildirmiştir.

STEIN (1987) Almanya'da 1978-1986 yılları arasında Bitki Koruma Servisi'nin 20 tarla denemesinde parazitoidin *O. nubilalis* 'in larva popülasyonunu %63 oranında azalttığını saptamıştır. Ayrıca, biyolojik mücadele kimyasal uygulamalar ile kıyaslandığında hektara en az 150 000 parazitoid (75 000+75 000 parazitoid/ha) gelecek şekilde *O. nubilalis* 'in ilk ergin uçuşundan hemen sonra ve ovipozisyon periyodunun başlangıcında iki kez salım yapıldığında *T. evanescens* 'in çok etkili olduğunu bildirmiştir.

MILANI ve ark., (1988) İtalya'da 1984-85 yıllarında *O. nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde ilk yıl, Fransa orijinli *T. maidis* ırkı ile 14 Haziran-20 Ağustos arasında hektara 200 000 parazitoid gelecek şekilde sekiz kez, 1985 yılında, İtalya orijinli ve Fransa ırkı 27 Temmuz-14 Ağustos arasında aynı oranda dört kez salınmasıyla, salım noktası arasındaki mesafenin artması ile parazitlenme oranının azaldığını, birbirine yakın olan salım noktalarında parazitlenme %53 iken, 7.4 m uzaklıktaki parazitlenmenin %26 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yaprağın alt yüzeyindeki yumurtadaki

parazitlenme %44 iken üst yüzeyde bu oranın %26 olduğu ve salım alanlarının ve sayısının artması ile parazitoidin etkinliğinin artırılabilceğini bildirmişlerdir.

DANON (1989) Yugoslavya'da 1987-88 yıllarında *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *T. pretiosum* 'un mısırdaki *O. nubilalis* 'e karşı yer seviyesinde özel salım çantacıkları ve havadan uçak ile salımları yapılmış; uçakla havadan yapılan salımlarda yumurta kaybının çok fazla olduğunu 1987'de salımların çok geç yapıldığını 1988 yılında yer seviyesinde salım çantacıkları ile yapılan salımda yumurta paketlerinde %71-73 oranında parazitlenme görüldüğünü havadan uçakla yapılan salımda da hemen hemen yüksek parazitlenme elde edildiğini 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.

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.

CIOCHIA (1990) Romanya'da 1988-89 yıllarında hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez toplam 200 000 parazitoid/ha, feromon tuzaklarında ilk erkek bireyin yakalanmasıyla salım yapılmış, 8-9 gün sonra ikinci salım gerçekleştirilmiştir. *O. nubilalis* yumurtalarında %61.9 oranında

parazitlenme olduğu; *O. nubilalis* ergin uçuşunun devam etmesi halinde yapılan üç salımın (50 000+100 000+50 000) benzer sonuçlar gösterdiğini bildirmiştir.

FELKL (1990) 1988 yılında Filipinler'de Mısırkurdu'nun mücadelesinde *T. evanescens* salımları yapıldığını; 3 000 ha'dan fazla alanda hektara 140 000-160 000 parazitoid gelecek şekilde yapılan tek bir salım ile %74 parazitlenme görüldüğünü bildirmiştir.

FELKL ve ark., (1990) Filipinler'de 1988 yılında Mısırkurdu'nun mücadelesinde *T. evanescens* 'in kitle üretim ve tarla salımlarının artış gösterdiğini Cagayan Vadisi'nde ve Bukidnon'da mısırın püskül dönemi esnasında Mısırkurdu yumurtalarındaki parazitlenmenin sırasıyla %47 ve %77 oranında olduğunu ve bu iki bölge arasındaki farkın iklim ve ekim modelinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

HASSAN ve ark., (1990) Almanya'da 1986-89 yıllarında Mısırkurdu *O. nubilalis*'e karşı *Trichogramma* türlerinin kitle salımı için iki farklı salım çantacığının karşılaştırılması yapılmıştır. 1. Bir yüzeyine yapıştırılan parazitli konukçu yumurtalarını içeren kartların bitkilere asılması. 2. Küçük iki deliği bulunan zarf kapsüllerinin atılması suretiyle tarlaya dağıtılmıştır. Bir kaç tarlada 1986, 1987, 1988 ve 1989 yıllarında herbiri 50 yumurta kartı (75 000 parazitoid / ha) ve 200 kapsül (=100 000 parazitoid /ha) içeren iki salım yapılmıştır. Kartlarla yapılan salımda, larva sayısı, yıllara göre sırasıyla %81.9, 76.0, 84.9 ve 78.9; kapsüllerle yapılan salımda ise sırasıyla %57.5, 70.3, 76.2 ve 80.9 azalmıştır. Salımlardan sonra hasatta dane ağırlığı 1986,1988 ve 1989 yıllarında yumurta kartları ile %15, 16 ve 9; kapsüllerde %11.0, 12.7 ve 3.5 oranında artmıştır. Sonuçta zararlı yumurtalarını koymaya başlamadan birkaç gün önce yapılan ilk salımın, yumurtaları koymaya başladıktan sonra yapılan salımdan daha etkili olduğu bildirilmiştir.

LIU ve ark., (1990) Çin'de 1986-1989 yıllarında 100.000 ha alanda Mısırkurdu'nun 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.

ZHANG ve ark., (1990) Çin'de Mısırkurdu'nun birinci dölünün kontrolü için en uygun salım oranını belirlemek amacıyla 800 ha alanda üç bölgede 5 000-30 000 parazitoid /mu oranında parazitoid salındığını ve kışlayan dölün popülasyonu salım yapılan ilk iki bölgede 100 sapt, 15 larva, üçüncü bölgede 150 larva bulunduğunu bildirmiştir. Sonuçta, en uygun salım oranının 10 000-15 000 parazitoid/mu olduğu ve ilk iki bölgede Mısırkurdu yumurtalarında %41.8-84.0, diğer bölgede ise %66.0-89.2 oranında parazitlenme olduğunu bildirmişlerdir.

HASSAN ve GUO (1991) 20 *Trichogramma* ırkı arasında yapmış oldukları konukçu tercih testinde *T. evanescens* 'in iki ırkının başarılı sonuçlar verdiğini; hektara 150 000 parazitoid gelecek şekilde yapılan salımda *T. evanescens* 'in Moldavian ırkının *O. nubilalis* yumurtalarında %86.1, Darmstadt ırkının %64.5 oranında parazitlenme gösterdiğini; zararlı larva sayısındaki azalmanın ise sırasıyla %81.3 ve %65.4 oranında 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.

KAYAPINAR ve KORNŞOR (1992) Çukurova'da *T. evanescens* 'in *O. nubilalis* 'in en etkili doğal düşmanı olduğunu, 1988,1989 ve 1990 yıllarında sırasıyla %2.30, %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.

HASSAN (1993) *Trichogramma* cinsine bağlı yaklaşık 18 farklı türün mısır, şekerkamışı, çeltik, soya fasulyesi, pamuk, şekerpancarı, sebze ve çamlardaki zararlıların kontrolünde kullanılmakta olduğunu bildirmiştir. Ayrıca *T. evanescens* 'in *O.nubilalis* 'in kontrolünde 1980'den beri ticari olarak kullanıldığını, salım yapılan alanın Almanya'da 1992 yılında 6 200 ha'a ulaştığını bildirmiştir. *Cydia pomonella* (L) ve *Adoxophyes orana* (F.R)'nın kontrolünde 1990 yılında kullanılmaya başlanan *T.dendrolimi* 'nin 1992'de 15 ha alanı kapsadığını; diğer zararlıların kontrolünde etkili *Trichogramma* türlerini seçmek için çalışmaların yoğunlaştırıldığını bildirmiştir.

ÖZPINAR ve KORNOŞOR (1994) Balcalı'da, Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde II. ürün olarak ekilen 2.5 da'lık mısır parselinde, *O.nubilalis* 'in 3. dölünün yumurtlama başlangıcında, *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *T. evanescens* 'in 5 000 parazitoid/2.5 da gelecek şekilde bir kez salındığını ve *O. nubilalis* yumurtalarında ortalama %75.51 oranında bir parazitlenme sağladığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

Çalışmanın ana materyalini I. ve II. ürün mısır, zararlı *Ostrinia nubilalis*, yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* ve laboratuvar konukçusu *Ephestia kuehniella* oluşturmuştur. Parazitoidin $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%65 \pm 10$ neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odasında sürekli olarak laboratuvar konukçusu üzerinde kitle üretimi ve uygun zamanda doğaya salımı aşağıda açıklanan yöntemle yürütülmüştür.

3.1. Laboratuvar Çalışmaları

Üretim çalışmaları, yukarıda özellikleri belirtilen iklim odasında *O. nubilalis* 'in yumurta parazitoidi *T. evanescens* 'in üretiminin sürekliliğini sağlamak amacıyla, laboratuvar konukçusu *E. kuehniella* ve parazitoidin genetik yapısının bozulmaması için *O. nubilalis* sürekli olarak üretilmiştir.

3.1.1. *Ostrinia nubilalis* 'in Üretimi

Araziden toplanan *O.nubilalis*'in farklı gelişme dönemlerindeki larvalar üretim materyali olarak kullanılmıştır. Her gelişme dönemi ayrı ayrı kültüre alınarak üretimi yapılmıştır. Bunlardan elde edilen erginlerin çiftleşmeleri için $20 \times 10 \times 10$ cm boyutunda 4 mm^2 sıklıkta dokunmuş metal telden yapılmış alt tarafı açık dikdörtgen prizması 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 22×12 cm boyutundaki silindirik küvetler içerisine konulmuştur. Erginlerin beslenmesi $\%20$ 'lik ballı su emdirilmiş pamukla sağlanmıştır. Kafesler $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık $\%65 \pm 10$ neme ayarlı iklim odasında ışısız bölmelere bırakılmıştır. Günlük kontrollerle, erginlerin plastik levhalar üzerine bıraktıkları yumurtalar alınarak levhalar değiştirilmiştir. Plastik levhaya yapışık olan yumurta paketleri bulunduğu kısım ile birlikte makasla kesilerek, bir kısmı parazitoidin üretiminde kullanılmak üzere *T.evanescens* 'e verilmiş, diğer bir kısmı da

Mısırkurdu'nun üretiminde kullanılmak amacıyla 10 cm çapındaki cam petri kaplarına alınmıştır. Larva üretimi için siyah baş dönemine geçen yumurta paketleri petri kaplarından 15 cm boyunda 2 cm çapındaki cam tüplere aktarılmıştır. Çıkan larvaların beslenmesi taze küçük mısır sapı parçaları ile sağlanmıştır. Larva gelişmesi günlük incelenerek besinler iki günde bir değiştirilmiştir. Tüp içerisinde oluşabilecek fazla rutubet, kurutma kağıdı konularak engellenmiştir. Larvalarda kannibalizm olmadığından üçüncü dönemden itibaren 20X15 cm boyundaki kültür kaplarında bol besin verilerek yetiştirilmiştir. Besin değişimi daha önce belirtildiği şekilde uygulanmıştır. Son döneme gelen larvaların pupa olmaları için bu kaplara 5X5 cm boyutlarındaki oluklu kartonlar yerleştirilmiştir. Pupa oluşumundan sonra bunlar 15X10 cm boyutlarındaki şeffaf silindirik kültür kaplarına aktarılmıştır. Çıkış yapan ergin bireyler tekrar çiftleşme ve yumurtlama kaplarına alınarak üretim rutin olarak devam etmiştir.

3.1.2. *Ephestia kuehniella* 'nın Üretimi

Ephestia kuehniella 'nın üretiminde besin ortamı olarak NEUFFER (1981)'e göre hazırlanmış 1:1 oranında mısır ve buğday kırmacı kullanılmıştır. Pestisit uygulaması yapılmamış olan iyi kaliteli buğday ve mısır değirmende öğütülerek kırma haline getirilmiştir. Zararlı mikroorganizmalardan arındırmak için besin ortamı 70-80°C sıcaklıkta 18 saat otoklav edilmiştir. Hazırlanan bu besin ortamı 35X45X6 cm boyutlarındaki sert beyaz plastik küvetlere aktarıldıktan sonra üzerine un güvesi yumurtaları serpiştirilmiştir. Plastik küvetin üzeri sık dokulu bez ile örtülmüştür. Bezin gergin bir halde olması ve erginlerin dışarı kaçmasını engellemek için küvetin dört kenarına lastik geçirilmiştir. Olgun larvaların pupa olabilmeleri için besin ortamının üzerine 5X5 cm boyutunda oluklu kartonlar yerleştirilmiştir. Larva ve pupaların gelişimi 26°C sıcaklığa ayarlı ışısız inkübasyon dolabında sağlanmıştır. Kültür kurulduktan yaklaşık 35-40 gün sonra çıkış yapan *E. kuehniella* erginleri aspiratör ile çekilerek alınmıştır. Bu erginler 20X10 cm boyutunda metal telden yapılmış silindir şeklinde çiftleşme ve yumurtlama kafeslerine aktarılmıştır. Erginlerin

aktarılmış olduğu kafesler $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%65\pm10$ orantılı neme ayarlı ışısız iklim odasında tutulmuştur. Yapılan günlük kontrollerle, *E. kuehniella* erginlerinin kafes yüzeyine bırakmış oldukları yumurtalar, küvetin tabanına yerleştirilen beyaz parşümen kağıt üzerine fırçalanmış ve buradan toplanan yumurtalar tabanına yumurtaların yapışmasını önlemek amacıyla normal beyaz kağıt yerleştirilmiş 10 cm çapındaki petri kabına aktarılmıştır.

Elde edilen yumurtaların bir kısmı söz konusu konukçunun üretiminde diğer bir kısmı da parazitoid üretiminde kullanılmıştır. Konukçunun üretimi için yumurtalar daha önce belirtildiği gibi direkt olarak, hazırlanmış besin ortamına aktarılmıştır. Diğer bir kısmı da parazitoid üretiminde kullanılmıştır.

3.1.3. *Trichogramma evanescens* 'in Üretimi

Doğadan toplanan parazitli *O. nubilalis* yumurtalarından elde edilen *T. evanescens* yukarıda özellikleri belirtilen iklim odasında *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde üretilmiştir. Elde edilen bir günlük konukçu yumurtalarının embriyo gelişmesini engellemek amacıyla buzdolabının buzluk kısmında 4°C 'de 25-30 dakika tutulmuştur ve yumurtalar 10°C 'de buzdolabında saklanmıştır (KOVALENKOV ve KOZLOVA, 1981). Daha sonra bu un güvesi yumurtaları A4 kağıdına, 1 cm eninde sürülen $\%10$ 'luk arap zamkı üzerine homojen bir şekilde serpiştirilmiştir. Arap zamkı kurumaya başladıktan sonra bu yumurta kartları şeritler halinde kesilmiştir. Bu yumurta şeritleri 16 cm uzunluğunda 1.5 cm çapındaki cam tüplere alınarak üzerine *T. evanescens* erkek ve dişi bireyleri eşit oranda verilmiştir. Parazitoidin beslenmesi için tüpün iç yüzeyine ince bir çizgi halinde bal sürülerek tüpün ağzı ince naylon kumaş 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 Mısırkurdu yumurtaları *Trichogramma* erginlerine gerektikçe verilmiştir. Bu şekilde parazitoid üretimi sürekli olarak devam etmiştir.

3.2. Doğa Çalışmaları

3.2.1. *Ostrinia nubilalis* 'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma evanescens* 'in Salım Çalışmaları

Parazitoid salımı için tarla denemeleri 1993-1994 yıllarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür.

1993-1994 yıllarında I. ürün mısır üretim parsellerinde *O. nubilalis* 'in popülasyonunun çok düşük olması (%3 larva bulaşması) nedeni ile parazitoid salımı II. ürün parsellerinde yapılmıştır.

1993 yılında 23-25 Haziran tarihlerinde ekilen II. ürün mısır üretim parsellerinde 5 da büyüklüğünde 3 mısır tarlası seçilmiştir. Seçilen mısır tarlalarının birincisi salım, ikincisi kontrol ve üçüncüsü ilaçlı parsel olarak ayrılmıştır. Kontrol parsel ile salım parseli arasında 200 m mesafe bırakılmıştır. Salım zamanını belirlemek amacıyla parselin yakınına yerleştirilen Robinson tipi ışık tuzağında ergin popülasyon takibi yapılmıştır. Kurulan ışık tuzağında ilk *O. nubilalis* ergini yakalandıktan (27.7.93) hemen sonra, aynı gün önsayım yapılarak 5 da'lık alanı temsil edecek şekilde 20 farklı noktada 5 mısır bitkisinin yaprak alt ve üst yüzeyleri kontrol edilerek toplam 100 bitkide yumurta paketi sayımı yapılmıştır.

Sayımın ertesi günü (28.7.93) zararının 3. dölünün ovipozisyon başlangıcında 5 da'lık alana ortalama 40 000 parazitoid gelecek şekilde 1 hafta ara ile iki kez (1.8.93) toplam 80 000 parazitoid salımı yapılmıştır (HASSAN ve ark., 1986). İki salım noktası arasında 7-10 m mesafe bırakılarak (TRAN ve ark., 1986 ; CHENG ve ark., 1986), dekara 8 salım çantacığı gelecek şekilde 40 noktada farklı gelişme dönemindeki parazitoid

salınmıştır (HASSAN, 1981b). HASSAN ve HEIL (1980)'den yararlanılarak yapılan 22x18 cm boyutundaki salım çantacıklarına herbirinde ortalama 1 000 adet parazitlenmiş konukçu yumurtaları bulunan şerit kartlar zımbalanmıştır. Parazitli yumurtaları predatörlerden ve çevre şartlarından korumak için salım çantacığın zımbalanan yumurta kartları tül ile kaplanmıştır (Resim 1).



Resim 1. *Trichogramma evanescens*'in salımının yapıldığı salım çantacığı

Hazırlanan salım çantacıkları ile parazitoid salımı yapılmıştır. Her salımdan 4 gün sonra tesadüfi olarak seçilen 20 farklı noktadaki 5 bitki kontrol edilerek 100 bitkiden yumurta paketi toplanmıştır. Çıkış yapmış parazitli yumurtalar değerlendirmeye alınmamıştır (FELKL ve ark., 1990). Toplanan yumurta paketleri laboratuvara getirilerek stereoskopik mikroskop

altında, incelenerek ön sayıma tabi tutulmuş ayrı ayrı 15 cm uzunlukta 1 cm çapında cam tüplere etiket bilgileri yazılarak kültüre alınmıştır. Cam tüp içerisindeki rutubet hafif ıslatılmış pamukla sağlanarak $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%65\pm 10$ orantılı neme ayarlı, uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odalarında gelişmeye bırakılmıştır. Parazitli yumurtalar tekrar tarlaya salınmıştır.

Örneklemeler periyodik olarak Mısırkurdu yumurta popülasyonunun son bulunduğu zamana kadar devam etmiştir. Her seferinde toplanan bu yumurta paketleri daha önce açıklanan işlemlerden geçirilerek tamamen ve kısmen parazitlenmiş veya parazitlenmemiş yumurta paketi ve yumurta sayısı ile oranı hesaplanarak parazitoidin etkinliği belirlenmiştir.

Doğal koşullar altında bırakılan kontrol parselinde de aynı sayımlar, aynı dönemlerde yapılarak yumurta popülasyonu ve % parazitlenme oranı tespit edilmiştir.

İlaçlı parselde ise, 31.7.93 tarihinde Baythroid 100cc/da ve 29.8.93 tarihinde Karete 200cc/da gelecek şekilde iki kez ilaçlama yapılmıştır. Örneklemeler salım ve kontrol parselinde olduğu gibi yapılarak yumurta popülasyonu ve % parazitlenme oranı yine aynı yöntemle tespit edilmiştir.

II. ürün hasat döneminde, parazitoid salımının üretim miktarına olan etkisini incelemek amacıyla tüm tarlayı temsil edecek şekilde tesadüfi olarak seçilen 20 farklı noktadaki 5 bitki kontrol edilerek toplam 100 mısır bitkisi kök boğazından kesilerek sap ve koçanlar incelenmiş ve larva ile bulaşık bitki oranları tespit edilmiştir (BIGLER, 1986 ; HASSAN, 1981b). Ayrıca 100 bitkideki koçan ağırlıkları ve 1 000 dane ağırlıkları belirlenmiştir. Bulaşıklık oranları, Abbott formülü ile saptanmıştır. Bu işlemler salım, kontrol ve ilaçlı parselde, her parsel için ayrı ayrı yapılmıştır.

1994 yılında, zararlı popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutacak en uygun salım sayısını belirlemek amacıyla 29-31 Mayıs tarihlerinde ekilen 20 dekarlık II. ürün mısır parsellerinde çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla birbirinden 500 m uzakta 45 dekarlık iki mısır parseli seçilmiştir. Birincisinde 5 dekarlık alan kontrol parseli olarak bırakılmış, hiçbir uygulama yapılmamıştır. Salımın yapıldığı ikinci 45 dekarlık parselde birbirinden uzakta 5' şer dekarlık 3 parsel ayrılmış, bunlardan birincisine toplam 40 000 parazitoid gelecek şekilde bir salım;

ikinci parsele aynı şekilde toplam 80 000 parazitoit gelecek şekilde iki salım; üçüncü parsele toplam 120 000 parazitoit gelecek şekilde üç salım yapılmıştır.

Salım zamanını belirlemek amacıyla *Ostrinia* ergin popülasyon gelişmesinin takibi ışık tuzağı ve feromon tuzakları ile tespit edilmiştir (Resim 2).



Resim 2. *Ostrinia nubilalis* ergin popülasyon takibinin yapıldığı ışık ve feromon tuzakları.

Tuzaklardan ilk *Ostrinia* ergini yakalandıktan (8.7.94) sonra, aynı gün ön sayım yapılarak 5 dekarlık alanı temsil edecek şekilde 20 farklı noktada 5 mısır bitkisi kontrol edilerek toplam 100 bitkide yumurta paketi sayımı yapılmıştır. Sayımın ertesi günü 9.7.94 tarihinde, ilk salım 5 dekarlık alana ortalama 40 000 parazitoit gelecek şekilde herbirinde yaklaşık 1 000

parazitlenmiş yumurta kartlarının bulunduğu salım çantacıklarının mısır bitkisi yapraklarına asılması ile tüm parsellerde yapılmıştır. İki salım noktası arasında 7-10 metre mesafe bırakılarak, farklı gelişme dönemlerinde olan parazitoid salınmıştır.

1994 yılında II. ürünün erken ekilmesi nedeni ile zararının 2. dölü II. ürüne tesadüf etmiştir. Bu nedenle ilk salım zararının 2. dölüne karşı, ikinci ve üçüncü salımlar ise zararının 3. dölüne karşı 7-10 gün ara ile 30.7.94 ve 8.8.94 tarihlerinde daha önce belirtilen yöntem ile ikinci ve üçüncü salım parsellerine yapılmıştır.

İlk salımdan 3 gün sonra tesadüfi olarak seçilen 20 farklı noktadaki 5 bitki kontrol edilerek toplam 100 bitkide yumurta paketi sayımı yapılmıştır. Örneklemeler periyodik olarak zararlı yumurta popülasyonu sona erinceye kadar devam etmiş ve % parazitlenme oranları tespit edilmiştir.

II. ürün hasat zamanında, farklı salımların ürün miktarına olan etkileri her parsel için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her parselden tesadüfi olarak seçilen 100 mısır bitkisinin sap ve koçanları incelenerek bulaşık bitki sayısı, 100 bitkiden toplanan koçan ağırlıkları ve bin dane ağırlıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bulaşıklık oranları Abbott formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

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

Bu amaçla, 1993 ve 1994 yıllarında bölgenin coğrafi yapısı ve ulaşım durumuna bağlı olarak Çizelge 1'de belirtilen 3 alt bölgede survey çalışmaları yapılmıştır.

Sörvey yapılan her bölgede örnekleme için ANDERSON ve ark., (1984)'dan yararlanılarak, zararının yumurta koyma eğilimi gösterdiği, bitki boyunun 60 cm'den yüksek ve çiçeklenme sonrası dönem arasındaki bitkilerin bulunduğu tarlalar seçilmiştir. Haftada bir kez yapılan çıkışlarda her alt bölgede seçilen tarlalarda 10 dekarda 100 bitki esas alınarak kontrol edilmiştir. Tesadüfi olarak seçilen bitkilerin tüm yaprak ve özellikle yaprak altları dikkatlice incelenmiştir. Toplanan Mısırkurdu'nun parazitlenmiş

Çizelge 1. Çukurova'da tarım ilaçlarının kullanım yoğunluğu esas alınarak oluşturulan alt bölgeler.

-
- 1.Alt bölge :** Ceyhan, Kozan, Kadirli, Osmaniye
2.Alt bölge : Yüreğir, Karataş ve köyleri
3.Alt bölge : Tarsus, Mersin ve Yöresi
-

(kararmış) ve parazitlenmemiş yumurta paketleri bitki aksamı ile birlikte kesilerek farklı boyutlarda, havalandırmayı sağlamak için kapaklarına tül bent 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, cam tüp içerisindeki rutubet hafif ıslatılmış pamuk ile sağlanmıştır. Cam tüpün ağzı pamukla 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 yumurta paket sayısı ve oranı, kısmen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paket sayısı ve oranı ile toplam parazitlenmiş yumurta sayısı ve oranı hesaplanmıştır. Bu işlemler her örneklemede terkarlanarak *T. evanescens* 'in yayılış alanı, doğal parazitleme oranı

saptanmıştır.

3.2.3. Adana, Balcalı'da *Trichogramma evanescens* 'in Doğal Parazitleme Oranı ve Populasyon Gelişmesinin Belirlenmesi

Çalışma, 1993-1994 yıllarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde I. ve II. ürün mısır üretim parsellerinde yapılmıştır. Örnekleme periyodik olarak haftada iki kez 20 farklı noktada 5 bitki esas alınarak toplam 100 bitki kontrol edilmek suretiyle yapılmıştır. Seçilen bitkilerden toplanan yumurta paketleri daha önce açıklanan işlemlerden geçirildikten sonra elde edilen verilerden tamamen parazitlenmiş paket sayısı ve oranı, kısmen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paket sayısı ve oranı ile parazitlenmiş yumurta sayısı ve oranı hesaplanmıştır. Bu işlemler her örneklemede tekrarlanarak *T. evanescens*'in doğal parazitleme oranı ve populasyon gelişmesi belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1.Laboratuvar Çalışmaları

4.1.1.Üretim Çalışmaları

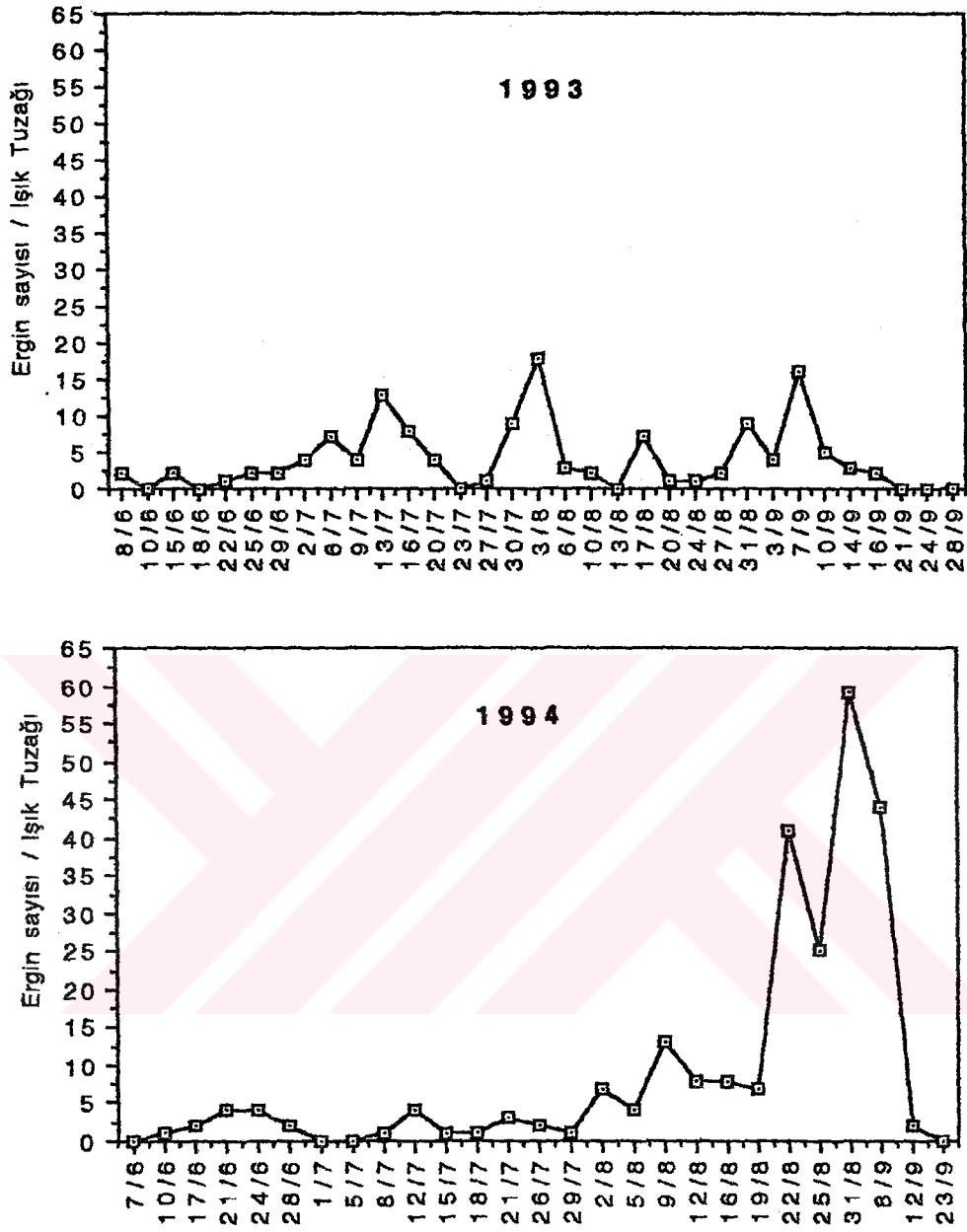
Materyal ve Metot bölümünde belirtildiği gibi Mısırkurdu *Ostrinia nubilalis*, laboratuvar konukçusu *Ephestia kuehniella* ve yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* 'in üretimi, kontrollü şartlarda çalışma boyunca iklim odasında sürekli olarak yapılmıştır.

4.2. Doğa Çalışmaları

Mısırdaki ana zararlı Mısırkurdu'nun, *T.evanescens* ile biyolojik mücadele olanaklarını açıklığa kavuşturmak amacı ile ülkemizde 1993-1994 yıllarında ilk defa yapılan kitle salımında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

4.2.1.*Ostrinia nubilalis* 'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma evanescens*'in Kitle Salım Sonuçları

1993 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin II. ürün mısır tarlasında *O. nubilalis* 'e karşı *T.evanescens* 'in etkinliğini saptamak amacı ile Materyal ve Metot bölümünde belirtildiği gibi zararlının 3. dölüne karşı 1 hafta ara ile iki kez hektara 80 000 parazitoid gelecek şekilde salım yapılmıştır. II. üründe, Işık tuzaklarında 27.7.1993 tarihinde ilk *O. nubilalis* ergini yakalanmıştır (Şekil 1). Aynı gün 20 farklı noktada 5 bitki kontrol edilerek toplam 100 bitkide yapılan ön sayımda toplanan 18 yumurta paketi ve bunların içerdiği 260 yumurtanın parazitoid salımından önce parazitli olmadığı bulunmuştur. Sayımın ertesi günü, 28.7.1993 tarihinde Mısırkurdu'nun 3. dölünün ovipozisyon başlangıcında dekara 8 000 parazitoid gelecek şekilde 5 da'lık mısır parseline toplam 40 000 parazitoid salımı yapılmıştır. (HASSAN, 1981b ; HASSAN ve ark. 1986).



Şekil 1. 1993-1994 yıllarında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde ışık tuzaklarında *Ostrinia nubilalis* 'in ergin populasyon değişimi.

Salımdan 4 gün sonra yapılan ilk sayımda (1.8.1993) toplanan 51 yumurta paketinin 29 (%56.86)'u tamamen, 7 (%13.72)'si kısmen parazitlendiği ve geriye kalan 15 (%29.41)'inin parazitlenmediği; bunların içerdiği 822 yumurtadan 509 (%61.92)'unun parazitli olduğu bulunmuştur.

İlk salımdan bir hafta sonra, 2.8.1993 tarihinde, yine aynı yöntemle ikinci salım yapılmıştır. Bundan 4 gün sonra (6.8.1993) yapılan sayımda 44 yumurta paketinin 34 (%77.27)'ü tamamen, 4 (%9.09)'ü kısmen parazitlendiği ve geriye kalan 6 (%13.63)'ünün parazitlenmediği ve bunların içerdiği 699 yumurtadan 558 (%79.82)'inin parazitli olduğu bulunmuştur. Parazitoidin döl süresinin kısa olması ve yüksek üreme gücüne sahip olması nedeniyle, 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). Buna bağlı olarak 20, 24 ve 27 Ağustos tarihlerinde yapılan sayımlarda %91'in üzerinde parazitlenme saptanmıştır. *O. nubilalis* 'in son dölünü verdiği eylül başında, 3.9.1993 ve 7.9.1993 tarihlerinde, toplam 32 yumurta paketinin 22 (%68.75)'sinin tamamen, 6 (%18.75)' sinin kısmen parazitlendiği ve geriye kalan 4 (%12.50)'ünün parazitlenmediği ve bunların içerdiği 593 yumurtadan 507 (%85.49)'sinin parazitli olduğu bulunmuştur. Elde edilen yüksek parazitlenme mevsim sonuna kadar devam etmiş ve mevsim sonunda parazitlenmenin %100'e ulaştığı saptanmıştır.

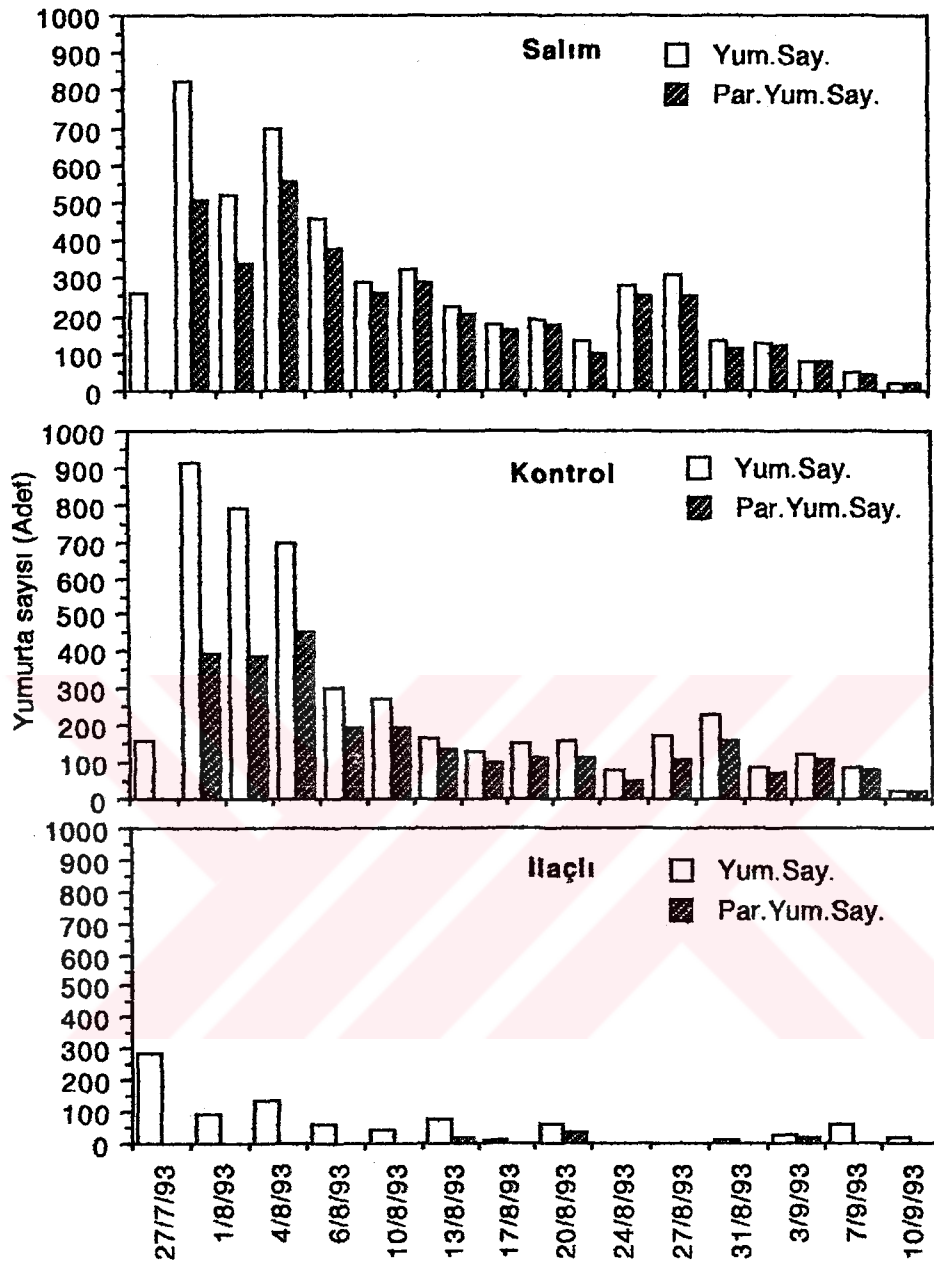
1993 yılındaki çalışmayı genel olarak değerlendirdiğimizde yumurta popülasyonunun azalmaya başlamasıyla beraber mevsim sonunda yüksek parazitlenme elde edilmiştir. Salım parselinde örnekleme süresince sayımı yapılan toplam 287 yumurta paketinin 208 (%72.42)'si tamamen, 38 (%13.24)'i kısmen parazitlenmiş ve geriye kalan 41 adeti (%14.28)'nin parazitlenmediği; bu yumurta paketlerinden sayılan toplam 4753 yumurtanın 3847 (%80.93)'sinin parazitlendiği belirlenmiştir (Çizelge 2 ; Şekil 2).

Yurt dışında yapılan salım çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu yöntemi kullanarak Almanya'da yapılan çalışmalarda *T. evanescens* 'in *O. nubilalis* 'e karşı yıllara bağlı olarak %61-93 oranında bir etki sağladığını (HASSAN, 1981b) ve zararlının yumurta yoğunluğuna bağlı olarak tatlı ve dane mısırdaki sırasıyla hektara 150 000 ve 75 000

Çizelge 2. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostria nubilifise* karşı iki kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı

Tarih	Paket Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
	Sayı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan Paket Sayısı	Sayı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
27.07.93*	18	0	0.00	0	0.00	18	260	100.00	0	0.00
01.08.93	51	29	56.86	7	13.72	15	822	29.41	509	61.92
04.08.93	31	21	67.74	2	6.45	8	522	25.80	340	65.13
06.08.93	44	34	77.27	4	9.09	6	699	13.63	558	79.62
10.08.93	26	21	80.76	2	7.69	3	455	11.53	382	83.95
13.08.93	17	14	82.35	2	11.76	1	288	5.88	259	89.93
17.08.93	19	15	78.94	3	15.78	1	321	5.26	286	89.09
20.08.93	13	11	84.61	2	15.38	0	222	0.00	204	91.69
24.08.93	10	8	80.00	2	20.00	0	174	0.00	160	91.95
27.08.93	12	10	83.33	1	8.33	1	189	8.33	173	91.53
31.08.93	9	6	66.66	2	22.22	1	136	11.11	98	72.05
03.09.93	14	10	71.42	2	14.28	2	285	14.28	254	89.12
07.09.93	18	12	66.66	4	22.22	2	308	11.11	253	82.14
10.09.93	7	4	57.14	2	28.57	1	132	14.28	111	84.09
14.09.93	8	6	75.00	2	25.00	0	126	0.00	121	96.03
17.09.93	4	4	100.00	0	0.00	0	79	0.00	79	100.00
21.09.93	3	2	66.66	1	33.33	0	47	0.00	42	89.36
24.09.93	1	1	100.00	0	0.00	0	18	0.00	18	100.00
Toplam	287	208	72.47	38	13.24	41	4753	14.28	3847	80.93

*Ön sayım



Şekil 2. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in salım, kontrol ve ilaçlı parselde parazitlenme durumu (27.7.1993=Ön sayım).

T. evanescens'in farklı dönemlerinin iki kez salınması ile yeterli sonuç alındığını ve zararlının popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tuttuğunu bildirmişlerdir (HASSAN ve ark., 1986).

İsviçre'de 1978 yılından beri *O. nubilalis* 'e karşı *T. maidis* 'in kitle halinde üretilip salındığını ve zararlının bir döl verdiği yerlerde hektara 50 000 parazitoid gelecek şekilde üç kez, iki döl verdiği yerlerde ise hektara 150 000 parazitoid gelecek şekilde bir kez yapılan salım uygulamalarında yeterli sonuç alındığını, değişik yıllarda yumurtalardaki parazitlenme oranlarının %75-93 arasında değiştiğini saptamıştır (BIGLER, 1986).

Almanya'da 1984-86 yıllarında ilk *O. nubilalis* ergin uçuşu başlangıcında, farklı gelişme dönemindeki parazitoidin iki kez (75 000 + 75 000) toplam 150 000 parazitoid/ha salınması ile %80'e yakın parazitlenme ve larva sayısındaki azalmanın %63 olduğu açıklanmıştır (STEIN, 1987).

Almanya'da *O. nubilalis* 'in ilk ergin uçuşunda hektara 200 kapsül (=100 000 parazitoid/ha) gelecek şekilde birinci salım, 7-10 gün sonra ikinci salımın yapılması ile başarılı sonuçlar elde edildiğini ve iki salımın *O. nubilalis* 'i baskı altına almada yeterli olduğunu saptamıştır (HEYDE, 1991).

Çalışmada, kontrol parselde 27.7.1993 tarihinde yapılan önsayımda toplanan (Çizelge 3) 14 yumurta paketi ve bunların içerdiği 160 yumurtanın parazitli olmadığı bulunmuştur. Ağustos başında Mısırkurdu'nun 3. dölünün yumurta koyma başlangıcı nedeniyle konukçu yumurta popülasyonundaki artışa göre parazitlenen yumurta sayısı oransal olarak bir süre düşük kalmasına rağmen bu oran zararlının 3. dölünün yumurta popülasyonunun sonuna denk gelen ağustosun ikinci yarısında artış göstermiştir. 17.8.1993'te %84.75, 20.8.1993'te %82.52 parazitlenme elde edilmiştir. Mısırkurdu'nun son dölünü verdiği eylül başında 3.7.1993 ve 7.9.1993 tarihlerinde sayımı yapılan toplam 25 yumurta paketinin 15 (%60)'inin tamamen, 1 (%4)'inin kısmen parazitlendiği; geriye kalan 9 (%36)'unun parazitlenmediği ve bunların içerdiği 404 yumurtadan 270 adeti (%66.83)'nin parazitlendiği belirlenmiştir. Mevsim sonunda ise zararlının yumurta popülasyonunun

Çizelge 3. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kontrol parselde *Ostria nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı

Tarih	Paket Parazitli		Kısmen		Parazitli		Yumurt		Parazitli	
	Sayı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayı	Yumurt Sayısı	Oranı (%)
27.07.93*	14	0	0.00	0	0.00	14	100.00	0	0	0.00
01.08.93	53	23	43.59	4	7.54	26	49.05	398	914	43.54
04.08.93	40	19	47.50	5	12.50	16	40.00	387	790	48.98
06.08.93	36	23	63.88	1	2.77	12	33.33	452	701	64.47
10.08.93	19	12	63.15	3	15.78	4	21.05	196	300	65.33
13.08.93	16	10	62.50	2	12.50	4	25.00	196	270	72.59
17.08.93	11	7	63.63	3	27.27	1	9.09	139	164	84.75
20.08.93	7	5	71.42	0	0.00	2	28.57	104	126	82.53
24.08.93	8	6	75.00	1	12.50	1	12.50	112	150	74.66
27.08.93	10	7	70.00	1	10.00	2	20.00	114	157	72.61
31.08.93	4	2	50.00	1	25.00	1	25.00	50	81	61.72
03.09.93	11	6	54.54	0	0.00	5	43.45	111	173	64.16
07.09.93	14	9	64.28	1	7.14	4	28.57	159	231	68.83
10.09.93	5	3	60.00	1	20.00	1	20.00	69	85	81.17
14.09.93	7	5	71.42	1	14.28	1	14.28	105	123	85.36
17.09.93	4	3	75.00	1	25.00	0	0.00	81	88	92.04
21.09.93	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	19	19	100.00
Toplam	246	141	57.31	25	10.16	80	32.52	2692	4372	61.57

*Ön Sayım

azalması ile parazitlenme artış göstermiş ve %100'e ulaşmıştır.

1993 yılında kontrol parselinde, örnekleme süresince sayımı yapılan toplam 246 yumurta paketinin 141 (%57.31)'i tamamen, 25 (%10.16)'i kısmen parazitlenmiş ve geriye kalan 80 adeti (%32.52)'nin parazitlenmediği; bunlardan sayılan toplam 4372 yumurtanın 2692 (%61.57)'sinin parazitlendiği belirlenmiştir (Çizelge 3)(Şekil 2).

Kontrol parselde yüksek parazitlenme görülmesinin nedeni, salım parseline yakın olmasından kaynaklanabileceği ve parazitoidin rüzgar etkisi ile pasif yayılma gücünün yüksek olması, salınan parazitoidin bu parselde de azda olsa küçük bir etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir. TRAN ve HASSAN (1986), Filipinler'de yaptıkları salım çalışmasında kontrol parselin, salım parselinden 50-100 m ; BIGLER ve BRUNETTI (1986), 80 m ; HASSAN (1981b), 50 m uzaklıkta olduğunu bildirmişlerdir. YU ve ark. (1984) *Trichogramma* türlerinin salım yerinden etrafa yayılmasında hakim rüzgarların etkili olduğunu bildirmiştir. KAYAPINAR (1991), salım parselinde *O.nubilalis* 'in yumurtalarından gelişerek çıkan erginlerin salımdan 11 gün gibi kısa bir süre sonunda bölgedeki hakim rüzgarların ters yönünde bulunan ve salım parselinden 75 m uzaklıktaki diğer bir parseli geçerek etkisini devam ettirdiğini bildirmiştir. TRAN ve HASSAN (1986) Filipinler'de parazitoidin salım bölgesinden 25 km (II. Bölge Isabelada) ve 30 km (X. Bölge Malaybalay Bukidnon) uzaklıktaki bölgede bulunduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada da kontrol parseli salım parselinden 200 m uzakta olmasına rağmen yüksek parazitlenme elde edilmiştir. Buna doğal parazitlenme ile beraber salım parselindeki *Trichogrammaların* da etkili olduğunu söyleyebiliriz.

ilaçlı parselde ise, 27.7.1993 tarihinde yapılan ön sayımda toplanan 15 yumurta paketi ve bunların içerdiği 287 yumurtanın parazitli olmadığı bulunmuştur(Çizelge 4)(Şekil 2). Mısırkurdu'nun ilk yumurtalarının görüldüğü tarihten 4 gün sonra 31.7.1993 tarihinde dekara 100cc Baythroid gelecek şekilde ilk ilaçlama yapılmıştır. İlaçlamadan sonra yapılan örneklemelerde Mısırkurdu yumurta popülasyonunda düşüş kaydedilmiş ve ilaçlamadan 1 gün sonra, 1.8.1993'te, 6 yumurta paketinin, 4 gün sonra, 4.8.1993'te, 7 yumurta paketinin parazitli olmadığı bulunmuştur. Ağustos ayında yapılan

Çizelge 4. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parseline 500 m uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı

Tarih	Paket		parazitli		kismen		parazitli		yumurta		parazitli	
	Sayısı	paraket	sayısı	orani (%)	parazitli	orani (%)	olmayan	orani (%)	sayısı	yumurta	sayısı	orani (%)
27/7/93*	15	0	0	0.00	0	0.00	15	100.00	287	0	0	0.00
01/8/93	6	0	0	0.00	0	0.00	6	100.00	91	0	0	0.00
04/8/93	7	0	0	0.00	0	0.00	7	100.00	135	0	0	0.00
06/8/93	3	0	0	0.00	0	0.00	3	100.00	63	0	0	0.00
10/8/93	2	0	0	0.00	0	0.00	2	100.00	40	0	0	0.00
13/8/93	5	1	20.00	0	0	0.00	4	80.00	75	14	18.66	18.66
17/8/93	2	0	0.00	0	0	0.00	2	100.00	10	0	0	0.00
20/8/93	4	2	50.00	0	0	0.00	2	50.00	58	30	51.72	51.72
24/8/93	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00
27/8/93	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00
31/8/93	1	0	0.00	0	0	0.00	1	100.00	12	0	0	0.00
03/9/93	2	1	50.00	0	0	0.00	1	50.00	27	18	66.66	66.66
07/9/93	4	0	0.00	0	0	0.00	4	100.00	56	0	0	0.00
10/9/93	1	0	0.00	0	0	0.00	1	100.00	13	0	0	0.00
toplam	37	4	10.81	0	0	0.00	33	89.18	580	62	10.68	10.68

*On Sayım

örneklemelerde sadece 13.8.1993 ve 20.8.1993'te toplam üç parazitli yumurta paketi bulunmuştur. 29.8.1993 tarihinde artan *Heliothis armigera* Hübner (Lepidoptera ; Noctuidae) popülasyonuna karşı dekara 200cc gelecek şekilde Karate ile ikinci kez ilaçlama yapılmıştır. İlaçlamadan iki gün sonra yapılan örneklemede parazitli olmayan 1 *O.nubilalis* yumurta paketi bulunmuştur. Zararının son dölünü verdiği eylül ayında toplanan 7 *O.nubilalis* yumurta paketinden sadece 1(%14.28)'inin parazitli olduğu, geriye kalan 6 yumurta paketinin (%85.71) parazitli olmadığı bulunmuştur. Mevsim boyunca bu parselden toplanan 37 yumurta paketinin 4 (%12.90)'ünün tamamen parazitli, 33 (%89.18)'ünün parazitlenmediği ve bu yumurta paketlerinden sayılan 580 yumurtanın 62 (%10.68)'sinin parazitli olduğu belirlenmiştir.

Organik fosfatlı ilaçların parazitoidin etkinliğini %70, Pyrethroid grubu ilaçların ise %30 azalttığını ve düşük dozda uygulandığında parazitoid olan etkisinin çok önemli olmadığını bildirmiştir (HASSAN, 1982).

Almanya'da *O. nubilalis* 'in biyolojik mücadelesinde *T. evanescens* 'in etkinliğinin %75-93 arasında değişimine karşın kimyasal mücadelede kullanılan Thiodan (endosülfan)'ın etkinliğinin %31-64, Hostathion (triazophos)'un %62-93 ve Decis (deltamethrin)'in %86-96 arasında olduğu ortaya konulmuştur (JANK, 1985).

Ambush (0.361/ha) ve Decis (0.51 ve 0.71/ha) uygulamaları ile larva sayısındaki azalmanın sırasıyla %42 ve %67.71 arasında değiştiğini bildirmiştir (STEIN, 1987) .

Bu çalışmada ilaçlı parsel salım parselinden 500 m uzaklıkta olmasına karşın %10.68 parazitlenme bulunmuştur. Ayrıca salım parselinden 1.5 km uzakta olan bir başka parselde de parazitlenme oranı incelenmiş ve %54.45 oranında *T. evanescens* ile parazitlenme bulunmuştur (Çizelge 5) (Şekil 3).Bu da gösteriyor ki ilaçların uygulanmasına karşın parazitoid etkinliği devam etmiştir.

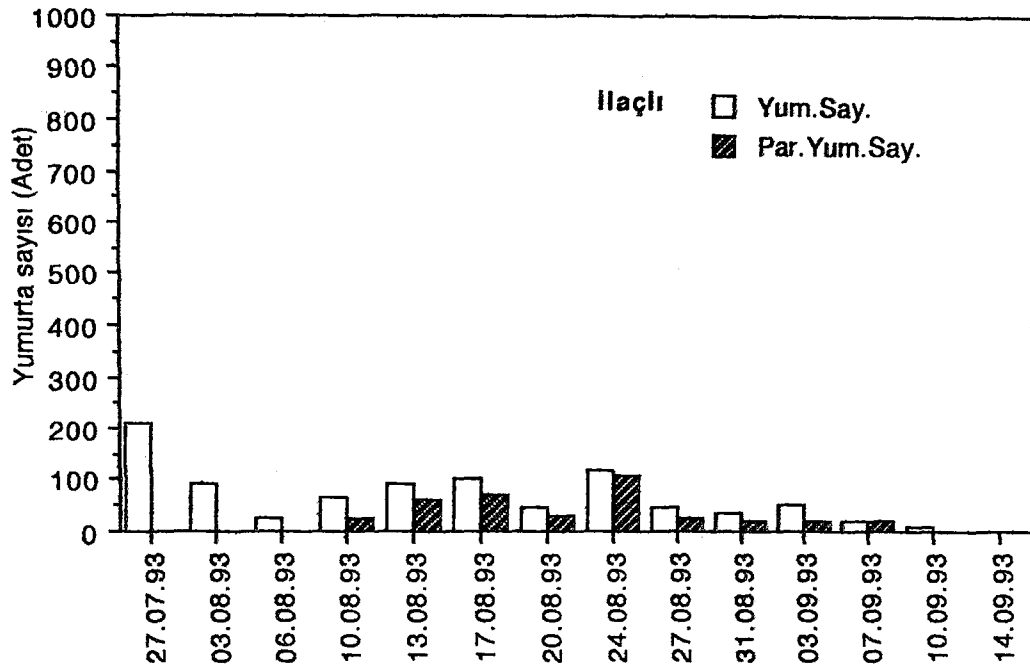
1993 yılında, salım parselinde %80.93, kontrolde %61.57 ve ilaçlı parselde %10.68 parazitlenme bulunmuştur.

Hasat sonu yapılan verim tespitinde, salım yapılan parselde bulaşık

Çizelge 5. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parselden 1.5 km uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme oranı

Tarih	Paket Parazitli			Kismen			Parazitli			Yumurta			Parazitli		
	Sayısı	Paket	Oranı	Parazitli	Oranı	Olmayan	Oranı	Paket Sayısı	Oranı	Sayısı	Oranı	Yumurta	Sayısı	Oranı	Yumurta
27.07.93*	16	0	0.00	0	0.00	16	100.00	210	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
03.08.93	6	0	0.00	0	0.00	6	100.00	91	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
06.08.93	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	26	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
10.08.93	5	2	40.00	0	0.00	3	60.00	67	25	37.31	37.31	0	0.00	0	0.00
13.08.93	6	4	66.66	0	0.00	2	33.33	92	61	66.30	66.30	0	0.00	0	0.00
17.08.93	8	5	62.50	1	12.50	2	25.00	104	73	70.19	70.19	0	0.00	0	0.00
20.08.93	3	2	66.66	0	0.00	1	33.33	46	30	65.21	65.21	0	0.00	0	0.00
24.08.93	7	6	85.71	0	0.00	1	14.28	116	106	91.37	91.37	0	0.00	0	0.00
27.08.93	3	2	66.66	0	0.00	1	33.33	47	28	59.57	59.57	0	0.00	0	0.00
31.08.93	2	1	50.00	0	0.00	1	50.00	34	18	52.94	52.94	0	0.00	0	0.00
03.09.93	3	1	33.33	1	33.33	1	33.33	53	23	43.39	43.39	0	0.00	0	0.00
07.09.93	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	21	21	100.00	100.00	0	0.00	0	0.00
10.09.93	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	10	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
14.09.93	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
Toplam	47	24	51.06	2	4.25	21	44.68	707	385	54.45	54.45	0	0.00	0	0.00

*Ön Sayım



Şekil 3. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde salım parseline 1.5 km uzaklıktaki ilaçlı parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının *Trichogramma evanescens* ile parazitlenme durumu.

bitki oranının %12, kontrolde %28 ve ilaçlı parselde %9 olduğu, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın kontrol parseline göre salım parseline %57.14 ilaçlı parselinde %67.85 olduğu bulunmuştur. Bulaşık larva sayısındaki azalmanın salım parseline %58.33, ilaçlı parselde %62.50 olduğu ve bulaşık larva sayısı oranının salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla %10, %24 ve %9 olduğu bulunmuştur. Hasat sonu verimlerini karşılaştırdığımızda ise salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla; 804 Kg/da, 746 Kg/da ve 817 Kg/da olduğu, bin dane ağırlıklarının ise sırasıyla; 364gr, 327gr ve 352gr olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). Yurtdışında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. 1978 yılında hektara 90 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez yapılan salımda, etkinliğin %82.2, larva bulaşmasındaki azalmanın %62.2 oranında olduğunu bildirmiştir (HASSAN, 1981). İsviçre'de 1978 yılında *Trichogramma* salımı yapılan mısır parseline bitkilerin %9'unun, kontrol parseline ise %24'ünün *O. nubilalis* larvaları ile bulaşık olduğunu saptamışlardır (KREHBIEL ve WITTWER, 1979).

Çizelge 6. 1993 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki deneme parselinde hasat verileri.

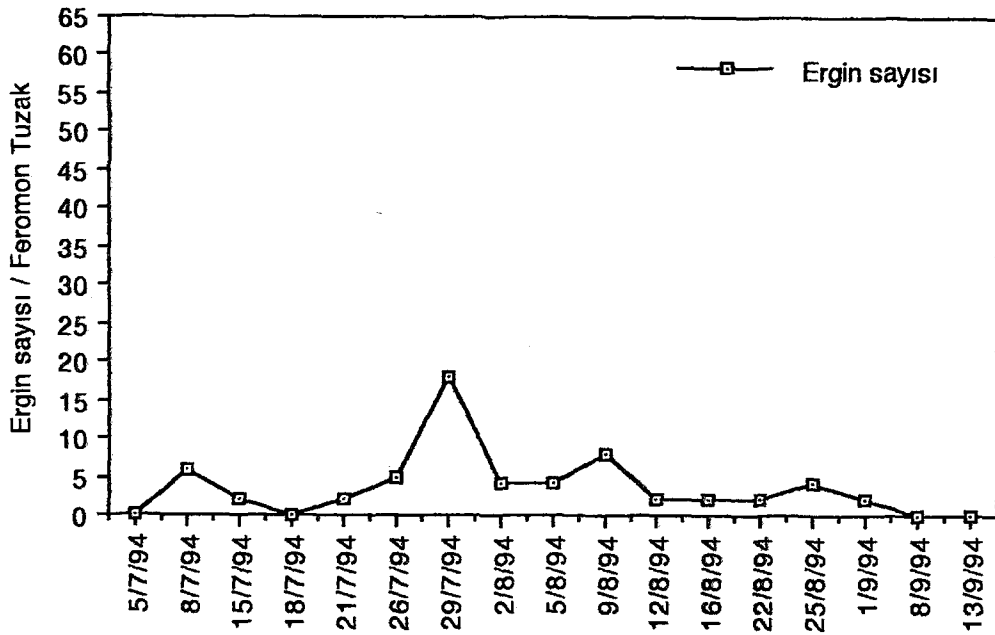
1993 II. Ürün Hasat Verileri

	Salım	Kontrol	İlaç
Bulaşık Bitki Sayısı (%)	12	28	9
Zararlı Larva Sayısı (%)	10	24	9
Bulaşık Bitki Sayısında Azalma (%)	57.14	-	67.85
Bulaşık Larva Sayısında Azalma (%)	58.33	-	62.5
Verim (Kg/da)	804	746	817
100 Koçan Ağırlığı (Kg)	24.4	22.4	23.1
1 000 Dane Ağırlığı (g)	364	327	352

İsviçre'de iki döl veren Mısırkurdu'na karşı farklı gelişme dönemindeki parazitodin farklı oranda ve farklı zamanda kitle salımının etkinliğini incelemişlerdir. Zararının 1. dölüne karşı hektara 100 000, 2. dölüne 200 000 parazitoid salınması ile larva bulaşmasındaki azalmanın %70, heriki dölüne karşı hektara 150 000 parazitoid salındığında %71.7, heriki dölüne karşı 4x75 000 salındığında %45.3 ve 2x150 000 salındığında %66.8 olduğunu bildirmişlerdir (BIGLER ve BRUNETTI, 1986).

1994 yılında ise zararlı popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek en uygun salım sayısını belirlemek amacı ile 5 da'lık parsellere bir, iki ve üç salım yapılmıştır.

II. üründe, 8.7.1994 tarihinde ilk *O. nubilalis* ergini ışık ve feromon tuzaklarında yakalanmış (Şekil 1 ve 4) ve aynı gün ön sayım yapılmıştır. Tüm parsellerde toplam 100 bitkide yapılan ön sayımda sadece 1 *O. nubilalis* yumurta paketine rastlanmıştır. Bu yumurta paketinin içerdiği 13 yumurtanın parazitli olmadığı bulunmuştur. Zararının ikinci dölünün ovipozisyon başlangıcında, 9.7.1994 tarihinde, materyal ve metot bölümünde belirtildiği gibi tüm parsellere ilk salım yapılmıştır. İkinci salım hava şartlarının uygun olmayışı ve aşırı yağmur yağması nedeniyle geciktirilmiştir.



Şekil 4. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde feromon tuzaklarında *Ostrinia nubilalis* 'in ergin popülasyon değişimi.

Almanya'da da yapılan çalışmada salım sırasında yağmur yağdığına salımın geciktirildiği açıklanmaktadır (STEIN, 1987). Bundan dolayı ikinci salım zararlarının üçüncü dölünün ovipozisyon başlangıcında, 30.7.1994 tarihinde, ikinci ve üçüncü salım parsellerine yapılmıştır. Bir hafta sonra üçüncü salım, 8.8.1994 tarihinde sadece üçüncü salım parseline yapılmıştır.

9.7.1994 tarihinde bir salım yapılan parselde, ilk parazitli yumurtaya salımın 12. gününde (21.7.1994) rastlanmıştır (Çizelge 7). 9.8.1994 tarihinde 2 yumurta paketinde tüm yumurtaların (26) parazitlenmesi ile en yüksek parazitlenme elde edilmiştir (%100). Mevsim boyunca bu parselde sayımı yapılan 18 yumurta paketinin 8 (%44.44)'inin tamamen, 1(%5.55)'inin kısmen parazitlendiği, geriye kalan 9 (%50)'unun parazitlenmediği ve bunların içerdiği 267 yumurtanın 130 adeti (%48.68)'nin (Çizelge 7) parazitli olduğu belirlenmiştir.

9.7.1994 ve 30.7.1994 tarihlerinde iki salımın yapıldığı parselde ilk parazitli yumurta bir kez yapılan salımda olduğu gibi 21.7.1994 tarihinde

Çizelge 7. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*e karşı bir kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı

Tarih	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
	Sayısı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Parazitli Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
08/7/94*	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	13	0	0.00
12/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
15/7/94	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	11	0	0.00
18/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
21/7/94	3	1	33.33	0	0.00	0	0.00	2	66.66	33	10	30.30
26/7/94	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	16	0	0.00
29/7/94	6	3	50.00	0	0.00	0	0.00	3	50.00	95	58	61.05
02/8/94	2	1	50.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	33	15	45.45
05/8/94	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	19	0	0.00
09/8/94	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	26	26	100.00
12/8/94	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	34	21	61.76
16/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
19/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
Toplam	18	8	44.44	1	5.55	9	50.00	267	130	48.68		

* Ön Sayım

bulunmuştur (%81.25) (Çizelge 8). ikinci salımın yapıldığı 30.7.1994 tarihinden itibaren artan konukçu yumurta sayısına paralel olarak parazitlenme de artış görülmüş ve 9.8.1994 tarihinde parazitlenme oranı %100'e ulaşmış ve parazitlenme mevsim sonuna kadar devam etmiştir. Tüm mevsim boyunca bu parselde 27 yumurta paketinin 17 (%62.96)'sinin tamamen, 3 (%11.11) 'ünün kısmen parazitlendiği, geriye kalan 7 yumurta paketi(%25.92)'nin parazitlenmediği ve yumurta paketlerinden sayılan 421 yumurtanın 310 adeti (%71.49)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

9.7.1994, 30.7.1994 ve 8.8.1994 tarihlerinde üç kez salımın yapıldığı parselde ilk parazitli yumurta 26.7.1994 tarihinde bulunmuştur (%100) (Çizelge 9). Bu tarihten itibaren artan konukçu yumurta sayısına paralel olarak parazitlenmede de artışlar görülmüş ve iki kez yapılan salımda olduğu gibi 9.8.1994 tarihinde parazitlenme oranının %100'e ulaştığı ve bu oranın aynı şekilde mevsim sonuna kadar devam ettiği belirlenmiştir. Mevsim boyunca bu parselde 22 yumurta paketinin 16 (%72.72)'sinin tamamen, 2 (%9.09)'sinin kısmen parazitlendiği, geriye kalan 4 (%18.18)'ünün parazitlenmediği ve bu yumurta paketlerinden sayılan 310 yumurtanın 252 adeti (%81.29)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9).

Kontrol parselinde ise, 8.7.1994 tarihinde yapılan ön sayımda bulunan 1 *O. nubilalis* yumurta paketinin içerdiği 43 yumurtanın parazitli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 10). Bu tarihten itibaren yapılan periyodik örneklemelerde 9.8.1994 tarihine kadar parazitli yumurtaya rastlanmamıştır. Parazitlenme sadece 9.8.1994 ve 12.8.1994 tarihinde toplanan 4 yumurta paketinde görülmüştür. Tüm mevsim boyunca örneklenen 24 yumurta paketinin 4 (%16.66)' ünün tamamen parazitlendiği 20 (%83.33)'sinin parazitlenmediği ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 391 yumurtanın 66 adeti (%16.87)' nin parazitli olduğu bulunmuştur (Çizelge 10).

1994 yılında, parazitoidin etkinliği bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla; %48.68, %71.49 ve %81.29, kontrol parselde ise %16.87 oranında olduğu bulunmuştur (Şekil 5).

Hasat esnasında, 100 bitkideki bulaşıklık (Çizelge 11) bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla %18, %11 ve %7 kontrolde ise %24 olarak bulunmuştur. Kontrol parseli ile kıyaslandığında bulaşık bitki

Çizelge 8. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı iki kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens* 'in parazitleme oranı

Tarih	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli Olmayan		Yumurta		Parazitli	
	Sayısı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
08/7/94*	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
12/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
15/7/94	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	11	100.00	11	0	0.00
18/7/94	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	11	100.00	11	0	0.00
21/7/94	1	0	0.00	1	100.00	0	0.00	16	0.00	16	13	81.25
28/7/94	3	1	33.33	0	0.00	2	66.66	54	66.66	54	13	24.07
29/7/94	4	3	75.00	0	0.00	1	25.00	64	25.00	64	48	75.00
02/8/94	6	4	66.66	0	0.00	2	33.33	94	33.33	94	62	65.95
05/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
09/8/94	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00	45	0.00	45	45	100.00
12/8/94	4	3	75.00	1	25.00	0	0.00	67	0.00	67	65	97.01
16/8/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	14	0.00	14	14	100.00
19/8/94	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	32	0.00	32	28	87.50
22/8/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	13	0.00	13	13	100.00
25/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
01/9/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
Toplam	27	17	62.96	3	11.11	7	25.92	421	25.92	421	301	71.49

* Ön Sayım

Çizelge 9. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*'e karşı üç kez salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in parazitleme oranı

Tarih	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
	Sayısı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Oranı (%)	
08/7/94*	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
12/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
15/7/94	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	11	100.00	0	0.00	
18/7/94	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	13	100.00	0	0.00	
21/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
26/7/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	13	100.00	13	100.00	
29/7/94	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	55	83.63	49	83.63	
02/8/94	4	2	50.00	1	25.00	1	25.00	49	71.42	35	71.42	
05/8/94	2	1	50.00	0	0.00	1	50.00	43	67.44	29	67.44	
09/8/94	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00	50	100.00	50	100.00	
12/8/94	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	28	100.00	28	100.00	
16/8/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	14	100.00	14	100.00	
19/8/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	12	100.00	12	100.00	
22/8/94	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	22	100.00	22	100.00	
25/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
01/9/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Toplam	22	16	72.72	2	9.09	4	18.18	310		252	81.29	

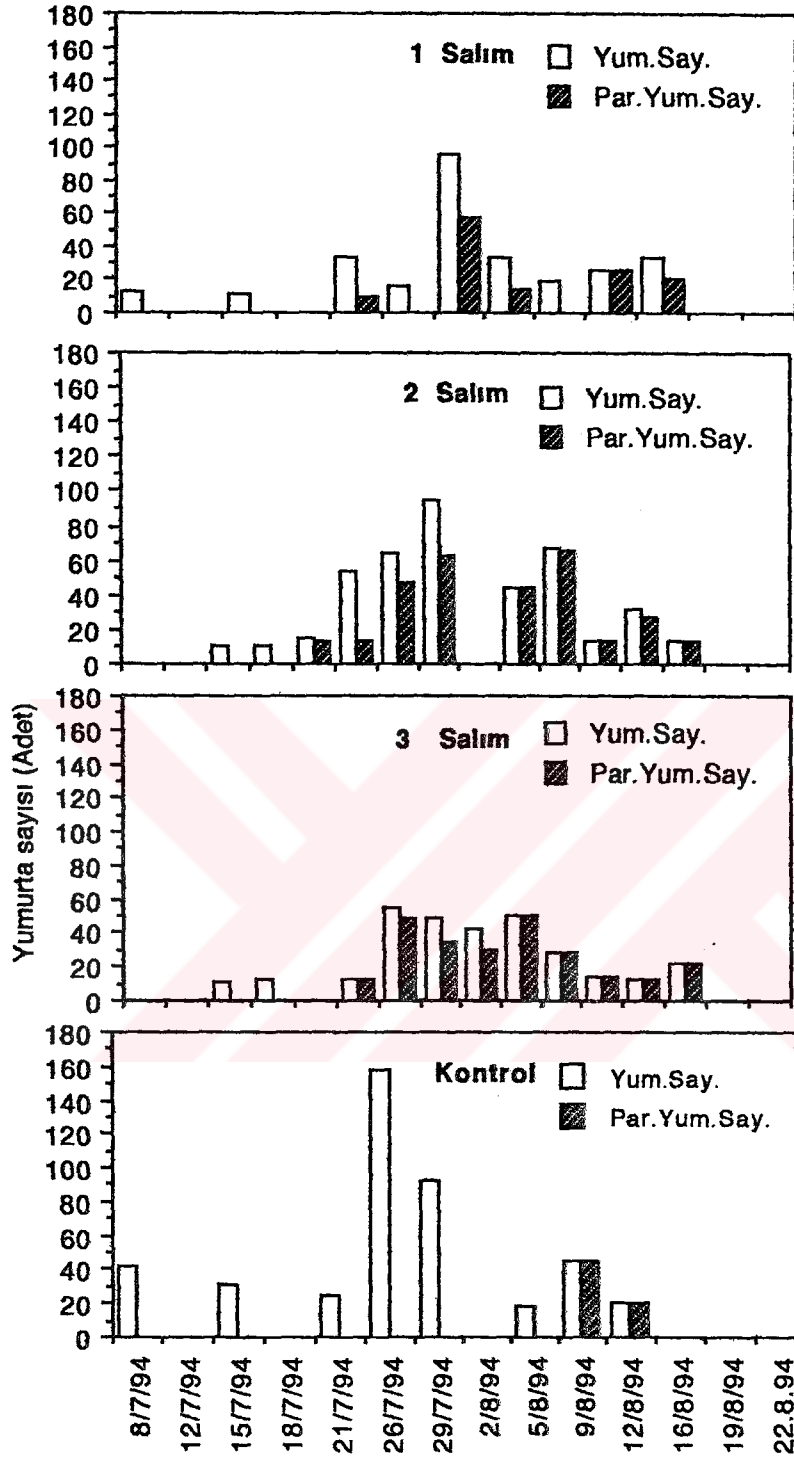
* On Sayım

Çizelge 10. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kontrol parselde *Ostrinia nubilalis* yumurtalarının

Trichogramma evanescens ile parazitlenme oranı

Tarih	Paket Parazitli			Kismen			Parazitli			Yumurta Parazitli		
	Sayısı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
08/7/94*	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	43	0	0.00		
12/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
15/7/94	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	31	0	0.00		
18/7/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
21/7/94	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	25	0	0.00		
26/7/94	9	0	0.00	0	0.00	9	100.00	158	0	0.00		
29/7/94	6	0	0.00	0	0.00	6	100.00	92	0	0.00		
02/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00
05/8/94	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	19	0	0.00		
09/8/94	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00	45	45	100.00		
12/8/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	21	21	100.00		
16/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00		
19/8/94	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0.00		
Toplam	24	4	16.66	0	0.00	20	83.33	391	66	16.87		

*Ön Sayım



Şekil 5. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde *Ostrinia nubilalis*e karşı salımı yapılan *Trichogramma evanescens*'in bir, iki, üç salım ve kontrol parselde parazitlenme durumu (8.7.1994=Ön sayım).

sayısındaki azalma yine aynı sıraya göre; %25, %54.16 ve %70.83 olduğu belirlenmiştir. 100 bitkideki *O. nubilalis* larva sayısı ise bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla; %17, %10 ve %5 kontrolde ise %23 olarak belirlenmiştir. Kontrol parsel ile kıyaslandığında, larva sayısındaki azalmanın bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla %26.08, %56.52 ve %78.26 oranında olduğu bulunmuştur.

Hasat sonu verimlerini incelediğimizde ise bir salımın yapıldığı parselden dekara 656 Kg, iki salım yapılan parselden dekara 721 Kg ve üç salım yapılan parselden dekara 880 Kg, kontrolden ise dekara 604 Kg verimin alındığı belirlenmiştir. Bin dane ağırlıklarını incelediğimizde, bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla 298.2gr, 313.9gr, 319.9gr ve kontrol parselde 271.5gr olduğu bulunmuştur. Çizelge 11'de görüldüğü gibi gerek bulaşık bitki sayısındaki azalma gerekse bulaşık larva sayısındaki azalma ve verimi incelediğimizde üç salım yapılan parselden en iyi sonuç elde edilmiştir. Bunu sırasıyla iki ve bir salımın yapıldığı parseller takip etmiştir. Bir salım yapılan parsel ile kontrol parsel arasında pek farkın olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 11. 1994 yılında, Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki deneme parselinde hasat verileri

1994 II. Ürün Hasat Verileri

	1Salım	2Salım	3Salım	Kontrol
Bulaşık Bitki Sayısı (%)	18	11	7	24
Zararlı Larva Sayısı (%)	17	10	5	23
Bulaşık Bitki Sayısında Azalma (%)	25	54.16	70.83	-
Bulaşık Larva Sayısında Azalma (%)	26.08	56.52	78.26	-
Verim (Kg/da)	656	721	880	604
100 Koçan Ağırlığı (Kg)	24.12	26.2	28.1	23.1
1 000 Dane Ağırlığı (g)	298.2	313.93	319.9	271.5

Çizelge 6 ve 11'de görüldüğü gibi iki kez salımın yapıldığı parselde bulaşık bitki sayısı ile larva sayısındaki azalma 1993 ve 1994 yıllarında birbirine yakın bulunmuştur. Almanya'da da benzer sonuçlar elde edilmiş ve bulaşık bitki sayısındaki azalmanın parazitoidin iki kez (90 000 parazitoid/ha) salımı ile %61.2 oranında olduğunu bildirmiştir (HASSAN 1981b). Bu çalışmada, 1994 yılında parazitoidin üç kez (120 000 parazitoid/ha) salımı ile bulaşık bitki ve larva sayısındaki azalmanın %70.83 ve %78.26 oranında olduğu saptanmıştır. HASSAN (1981b)'nin yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlar elde etmiş ve bulaşık larva sayısındaki azalmanın parazitoidin üç kez salımı ile %75 oranında olduğunu bildirmiştir. Yapılan diğer salım çalışmalarında da benzer sonuçlar alınmıştır.

Avusturya'da tek döl veren Mısırkurdu'na karşı 1981 yılında dane ve tatlı mısırdaki sırasıyla hektara toplam 150 000 ve 300 000 parazitoidin üç kez salınması ile bulaşık bitki sayısındaki azalmanın dane ve tatlı mısırdaki sırasıyla; %0-60 ve %51-93 arasında değiştiğini saptamışlardır (RAVENSBERG ve BERGER 1986).

İsviçre'de zararlının ikinci dölüne karşı hektara 50 000 parazitoidin üç kez salınması ile %51.8 oranında bulaşık bitki sayısında azalma belirlenmiştir (BIGLER ve BRUNETTI, 1986).

Almanya'da *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde üretimi yapılan *T. evanescens* 'in hektara 45 000 parazitoid gelecek şekilde dört kez salınması ile parazitlenmenin %63.0-84.3, larva bulaşmalarındaki azalmanın %77.6-89.8 oranında olduğu bildirilmiştir (HASSAN ve ark, 1978).

Parazitoidin en uygun salım miktarını ve salım sayısını belirlemek amacı ile Almanya'da yapılan çalışmada 20x20 m = 38 000 parazitoid/ha, 15x15 m =67 000 parazitoid/ha, 10x10 m=150 000 parazitoid/ha, 5x5 m=600 000 parazitoid/ha gelecek şekilde dane mısırdaki bulaşık larva sayısındaki azalmanın 1984 yılında sırasıyla; %62, 77, 83, 91 ve 1985 yılında %65, 77, 88, 93; tatlı mısırdaki ise 1984 yılında sırasıyla; %39, 46, 50, 76 ve 1985 yılında %74, 80, 86, 89 oranında olduğunu ve en uygun salım oranının dane ve tatlı mısırdaki sırasıyla; hektara 75 000 ve 150 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez yapılan salımın olduğu açıklığa kavuşturulmuştur (HASSAN ve ark, 1986).

Avrupa'da *Trichogramma* salımları, salım çantacıkları ile yapıldığı gibi kapsüller içerisinde yumurtaların uçakla salınımı ile de gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Fransa'da *O. nubilalis* 'e karşı *T.maidis* 'in hektara herbirinde 1 000 parazitoid bulunan 200 kapsül gelecek şekilde üç kez salınması ile zararının bitki başına 5-6 adet larva düzeyindeki yoğunluğun kontrol edilebileceği belirlenmiştir (RAYNAUD ve CROUZET, 1985).

Bulgaristan'da, *O. nubilalis* 'e karşı *T.evanescens* 'in hektara 150 000 parazitoid gelecek şekilde üç kez (50+50+50) salındığında parazitlenmenin %69.2, hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde üç kez (30+40+30) salındığında %45.4 ve hektara 100 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez (50+50) salındığında %61.1, kontrol parselde ise %16.6 oranında olduğu bulunmuştur (KARADJOV 1982).

Ülkemizde ise Çukurova'da, Bitki Koruma ve Kültürteknik Bölümü Araştırma Arazisinde II. ürün olarak ekilen 2.5 da'lık alanda zararının 3.dölüne karşı 5000-5500 adet *T.evanescens* salındığında sırasıyla %75.51 ve %28.50 oranında parazitlenme elde edildiğini ve heriki yerdeki parazitlenmedeki farkın parazitoid yaşı ve konukçu yoğunluğundan kaynaklandığı ortaya çıkarılmıştır (KAYAPINAR 1991). Ayrıca yapılan tek salımın *O. nubilalis* 'i baskı altına almada yeterli olabileceği bildirilmiştir. Ancak 1994 yılında yapılan bu çalışmada farklı sonuç elde edilmiş olup bulaşıklık oranları, dönüme verim ve bin dane ağırlığı dikkate alındığında, *O. nubilalis* 'i baskı altına almada üç salımın yeterli olabileceği kanısına varılmıştır. KAYAPINAR'ın yaptığı çalışmada 1986 yılından itibaren deneme parsellerine sürekli salımlar yapılması ile doğal parazitoid popülasyonu desteklendiğinden bir salımın *O. nubilalis* 'i kontrol etmek için yeterli olmuştur. İleriki yıllarda eğer Mısırkurdu kontrolü sürekli *T. evanescens* ile kontrol edilirse, salım sayılarında bir azalma olabilir. Nitekim Çin'de yapılan çalışmada *T. dendrolimi* 'nin bölgeye adapte olduğu ve yayılma özelliğinde olduğu bulunmuştur (YU ve ark, 1984).

İsviçre'de, üç yıllık denemeler sonucunda benzer sonuçlar elde edilmiş olup İsviçre ve Fransa'da *O.nubilalis* 'in kontrolünde parazitoidin

toplam üç salımının standart uygulama olarak kabul edildiğini bildirmiştir (HEYDE 1991).

1994 yılında yaptığımız çalışmada parazitlenme oranının *Trichogramma* salım sayısına paralel olarak artış gösterdiği ve salım sayısının, zararlının ergin uçuş periyodunun sürekliliğine, hava şartlarına, bitkinin fenolojik durumuna, parazitoidin salım zamanına ve salınan parazitoidin yaşına bağlı olarak değişebileceği düşünülmektedir. Artan *O. nubilalis* popülasyonu ile parazitlenme oranının *Trichogramma* salım sayısına paralel olarak artış gösterdiğini *T. evanescens* 'in hektara 200 000 parazitoid gelecek şekilde dört kez salınması ile parazitlenmenin %40.0-76.9, larva sayısındaki azalmanın %35.0-67.8 olduğunu bildirmişlerdir (TRAN ve ark., 1986).

Salım sayısının hava şartlarına, *O. nubilalis* ergin uçuş periyoduna ürün çeşidine bağlı olarak değiştiğini tatlı mısırdaki hektara 240 000-300 000 parazitoidin 2-4 kez salınması ile bulaşık bitki sayısındaki azalmanın %80.5-96.8 olduğunu bildirmiştir (NEUFFER, 1982).

Yapılan salım çalışmalarında, parazitoidin etkinliğinde ülkeden ülkeye ve yıldan yıla farklılıklar görülmektedir. Bunun sebebinin zararlının farklı döl sayılarına sahip olması ve uygulanan farklı salım stratejilerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.2.Çukurova'da *T.evanescens* 'In Yayılış Alanı ve Doğal Parazitlenme Oranı

Çukurova'da 1993 ve 1994 yıllarında Mısırkurdu'nun yumurta parazitoidi, *T. evanescens* 'in yayılış alanı ve doğal parazitlenme oranı alt bölgeler esas alınarak incelenmiştir

1993 yılında I. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 5.7.1993 tarihinde İmamoğlu, Arslanlı ve Kayıhan'da bulunmuştur (Çizelge 12). Bu tarihte toplanan 29 yumurta paketinden 6 (%20.68)'sının tamamen ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 456 yumurtadan 114 (%25.00)'ünün parazitlendiği belirlenmiştir. Bu alt bölgede en yüksek doğal parazitlenme, mevsim sonunda, 31. 8.1993, 22.9.1993 ve 8. 10. 1993 tarihlerinde sırasıyla Köşreli, Hacıbey, İmamoğlu ve Toprakkale'de toplanan

Çizelge 12 Çukurova'da, 1993 yılında 1. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
		Sayısı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Parazitli	Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan	Paket Sayısı	Sayısı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
05/7/93	Imamoğlu	4	2	50.00	0	0.00	2	50.00	63	32	50.79		
05/7/93	Arsanlı	13	2	15.38	2	15.40	9	69.23	211	59	27.96		
05/7/93	Kayhan	11	2	18.18	0	0.00	9	81.81	157	23	14.64		
05/7/93	Hacılar	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	25	0	0.00		
11/8/93	Ceyhan	5	4	80.00	1	20.00	0	0.00	65	60	92.30		
11/8/93	Düziçi	4	1	25.00	0	0.00	3	75.00	65	10	15.38		
11/8/93	Toprakkale	3	2	66.66	0	0.00	1	33.33	46	29	63.04		
31/8/93	Köşreli	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00	75	75	100.00		
31/8/93	Çokçapınar	3	1	33.33	1	33.33	1	33.33	52	31	59.61		
22/9/93	Kozan	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	45	42	93.33		
22/9/93	Faydalı	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	42	33	78.57		
22/9/93	Hacıbey	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	12	12	100.00		
22/9/93	Imamoğlu	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	9	9	100.00		
22/9/93	Kuyuluk	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	33	26	78.78		
22/9/93	Hardallık K.	5	4	80.00	1	20.00	0	0.00	83	73	87.95		
22/9/93	Kozan	5	4	80.00	1	20.00	0	0.00	87	85	97.70		
22/9/93	Işıklı	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	42	31	73.80		
30/9/93	Düziçi	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	38	35	92.10		
05/10/93	Tufanlı	8	6	75.00	2	25.00	0	0.00	119	109	91.59		
05/10/93	Çukur	4	3	75.00	1	25.00	0	0.00	61	52	85.24		
05/10/93	Ayşehoca	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	46	41	89.13		
08/10/93	Toprakkale	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	17	17	100.00		
08/10/93	Mustafabeyli	5	2	40.00	3	60.00	0	0.00	71	65	91.54		
Toplam		94	50	53.19	18	19.14	26	27.65	1464	949	64.82		

yumurta paketlerinde görülmüş ve toplanan 7 yumurta paketinde sayılan 113 yumurtanın tamamen parazitli (%100) olduğu tespit edilmiştir. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerde toplanan yumurtalarda da yüksek bir doğal parazitlenme olduğu ve alt bölge genelinde toplanan 94 yumurta paketinin 50 adeti (%53.19)'nin tamamen ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1464 yumurtadan 949 (%64,82)'unun parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 12).

Bu yılda II. alt bölgede yapılan örneklemede ilk parazitli yumurtaya 3. 8. 1993 ve 5. 8. 1993 tarihlerinde Yarbaşı - Karataş'ta toplanan yumurta paketlerinde rastlanmıştır (Çizelge 13). Bu tarihlerde toplanan 12 yumurta paketinden 2 adeti (%16.66)'nin tamamen ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 214 yumurtanın 28 adeti (%13.08)'nin parazitlendiği belirlenmiştir. 16.8.1993 tarihinde Hacıali, Yalnızca ve Paşa Köyünden toplanan toplam 9 yumurta paketinin ve bu yumurta paketlerinden sayılan toplam 125 yumurtanın parazitli olmadığı tespit edilmiştir.

Mevsim sonunda, 6.9.1993 tarihinde Yüzbaşı, Zağarlı, Kadıköy, Meletmez ve Cırık'ta toplanan 35 yumurta paketinin 10 (%28.57) 'unun tamamen ve toplanan toplam yumurta paketlerinin içerdiği 690 yumurtanın 299 (%43.33)'unun parazitli olduğu saptanmıştır. Bu alt bölgede en yüksek doğal parazitlenme 6.9.1993 tarihinde Meletmez'de toplanan 3 yumurta paketinin 2 (%66.66)'sinin tamamen ve yumurta paketinde sayılan 70 yumurtanın 51 adeti (%72.85)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir. II. alt bölgeden toplanan 53 adet yumurta paketinin 12 adeti (%22.64)'nin tamamen ve tüm yumurta paketlerinde sayılan 1029 yumurtanın 327 adeti (%31.77)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 13).

III. alt bölgede (Çizelge 14) ilk parazitli yumurtaya diğer alt bölgelere oranla daha geç 23. 8. 1993 tarihinde Tarsus, Çağbaşı, Çiçekli, Baltalı ve Alifakı'da rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 45 yumurta paketinin 31 adeti (%68.88)'nin tamamen ve bu yumurta paketlerinde sayılan 948 yumurtanın 608 adeti (%64.13)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu alt bölgede en düşük doğal parazitlenme 23. 8. 1993 tarihinde Çağbaşı (%26.06) ve Alifakı (%15.21)'nda toplanan yumurtalarda görülmüştür.

Mevsim sonunda, parazitlenmenin artış gösterdiği 17.9.1993 tarihinde Tarsus, Salbaşı, Alifakı, Çağbaşı ve Çiçekli'de toplanan 239 yumurtadan

Çizelge 13.Çukurova'da, 1993 yılında 2. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket		Parazitli		Kısmen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
		Sayısı	Paket	Sayısı	Oranı	Paket	Oranı	Sayısı	Oranı	Sayısı	Oranı	Sayısı	Oranı
			Sayısı	(%)	Paket	Sayısı	(%)	Paket	Sayısı	(%)	Paket	Sayısı	(%)
03/8/93	Yarbaşı	9	1	11.10	0	0.00	8	88.88	184	19	10.32		
05/8/93	Karataş	3	1	33.33	0	0.00	2	66.66	30	9	30.00		
16/8/93	Hacıali	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00	40	0	0.00		
16/8/93	Yalnızca	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	38	0	0.00		
16/8/93	Paşa K.	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	47	0	0.00		
06/9/93	Yüzbaşı	6	1	16.66	0	0.00	5	83.33	103	12	11.65		
06/9/93	Zağarlı	11	3	27.27	2	18.18	6	54.54	202	80	39.60		
06/9/93	Kadıköy	8	1	12.50	3	37.50	4	50.00	155	52	33.54		
06/9/93	Meletmez	3	2	66.66	0	0.00	1	33.33	70	51	72.85		
06/9/93	Cırcık	7	3	42.85	2	28.57	2	28.57	160	104	65.00		
Toplam		53	12	22.64	7	13.20	34	64.15	1029	327	31.77		

Çizelge 14. Çukurova'da, 1993 yılında 3. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
		Sayısı	Paket	Oranı	Oranı	Parazitli	Oranı	Olmayan	Oranı	Sayısı	Oranı	Yumurta	Oranı
			Sayısı		Paket Sayısı		Paket Sayısı		Paket Sayısı		Sayısı		Sayısı
12/7/93	Çiçekli	11	0	0.00	0	0.00	11	100.00	267	0	0.00		
12/7/93	Mersin	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	12	0	0.00		
12/7/93	Huzurkent	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00	51	0	0.00		
23/8/93	Çağbaşı	7	3	42.85	1	14.28	3	42.85	211	55	26.06		
23/8/93	Tarsus	16	12	75.00	2	12.50	2	12.50	260	220	84.61		
23/8/93	Yarımış	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	27	0	0.00		
23/8/93	Çiçekli	7	7	100.00	0	0.00	0	0.00	172	172	100.00		
23/8/93	Baltalı	8	8	100.00	0	0.00	0	0.00	140	140	100.00		
23/8/93	Alifakı	6	1	16.66	1	16.66	4	66.66	138	21	15.21		
17/9/93	Tarsus	5	5	100.00	0	0.00	0	0.00	91	91	100.00		
17/9/93	Salbaşı	4	3	75.00	1	25.00	0	0.00	61	57	93.44		
17/9/93	Alifakı	3	2	66.66	1	33.33	0	0.00	45	38	84.44		
17/9/93	Çağbaşı	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	25	25	100.00		
17/9/93	Çiçekli	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	17	17	100.00		
Toplam		74	43	58.10	6	8.10	25	33.78	1517	836	55.10		
Genel toplam		221	105	47.51	31	14.02	85	38.46	4010	2112	52.66		

228 adeti (%95.39)'nin parazitlendiği belirlenmiştir. III. alt bölgeden toplanan 74 adet yumurta paketinin 43 adeti (%58.10)'nin tamamen ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 1517 yumurtanın 836 adeti (%55.10)'nin parazitlendiği tespit edilmiştir (Çizelge 14).

1993 yılında, tüm alt bölgelerden toplanan 221 yumurta paketinin 105 (%47.51)'inin tamamen ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 4010 yumurtanın 2112 adeti (%52.66)'nin parazitlendiği saptanmıştır.

1993 yılında, üç alt bölgedeki doğal parazitlenmeyi, değerlendirdiğimizde en yüksek parazitlenme I. alt bölge (Ceyhan, Kozan, Kadirli, Osmaniye)'de meydana gelmiş, bunu sırası ile III. alt bölge (Tarsus, Mersin) ve II. alt bölge (Karataş, Yüreğir Ovası) izlemiştir. I. ve III. alt bölgelerde sırası ile %64.82 ve %55.10 parazitlenmeye karşın II. alt bölgede %31.77'lik daha az bir parazitlenme görülmüştür. II. alt bölgede parazitlenme oranının düşük oluşu bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili çalışmalarda da benzer sonuç elde edilmiştir (KORNOŞOR ve ark., 1992).

1994 yılında, I. alt bölgede sadece mevsim sonunda 13. 8. 1994 tarihinde Mustafabeyli'de toplanan 3 yumurta paketinde parazitlenme görülmüştür (Çizelge 15). Bu alt bölgede farklı tarih ve yerlerde yapılan örneklemelerde ise parazitli yumurtaya rastlanmamıştır. Bu durumda, I. alt bölgeden toplanan 28 yumurta paketinin sadece 3 adeti (%10.71)'nin ve toplam 539 yumurtanın ise 59 adeti (%10.94)'nin parazitlendiği belirlenmiştir.

1994 yılında, II. alt bölgede yapılan sürveyde parazitli yumurta bulunamamıştır (Çizelge 16). Toplanan 15 yumurta paketindeki 329 yumurtanın parazitlenmediği saptanmıştır.

III. alt bölgede ise (Çizelge 17) 22. 7. 1994 ve 15. 8. 1994 tarihlerinde Çiçekli'de toplanan 8 yumurta paketinde parazitlenmiş yumurtaya rastlanmamıştır. Bu alt bölgede en yüksek doğal parazitlenme 29. 8. 1994 tarihinde Salbaşı'ndan toplanan yumurta paketlerinde görülmüş, toplanan 12 yumurta paketinin 8 (%66.66)'inin tamamen ve tüm paketlerden sayılan 170 yumurtadan 125 adeti (%73.52)'nin parazitlendiği belirlenmiştir.

Çizelge 15. Çukurova'da, 1994 yılında 1. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket Parazitli		Kismen Parazitli		Parazitli Olmayan		Yumurta Parazitli	
		Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Oranı (%)
28/6/94	Ceyhan	2	0	0	0.00	2	100.00	63	0
28/6/94	Toprakkale	3	0	0	0.00	3	100.00	35	0
25/7/94	Kadıköy	1	0	0	0.00	1	100.00	26	0
25/7/94	Çağırkanlı	2	0	0	0.00	2	100.00	35	0
25/7/94	Cırık	4	0	0	0.00	4	100.00	99	0
01/8/94	Mustafabeyli	2	0	0	0.00	2	100.00	30	0
01/8/94	Çokçapınar	5	0	0	0.00	5	100.00	83	0
01/8/94	Ceyhan	6	0	0	0.00	6	100.00	109	0
13/8/94	Mustafabeyli	3	3	100.00	0	0	0.00	59	59
Toplam		28	3	10.71	0	25	89.28	539	10.94

Çizelge 16. Çukurova'da 1994 yılında 2. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket		Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
		Sayısı	Paket	Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Oranı (%)	Paket Sayısı	Sayısı	Oranı (%)	Sayısı	Oranı (%)
07/6/94	Hacıali	1	0	0	0.00	0	0.00	1	100.00	11	0	0	0.00
04/7/94	Hacıali	1	0	0	0.00	0	0.00	1	100.00	16	0	0	0.00
22/7/94	Tanrıverdi	4	0	0	0.00	0	0.00	4	100.00	108	0	0	0.00
29/8/94	Gökçeli	9	0	0	0.00	0	0.00	9	100.00	194	0	0	0.00
Toplam		15	0	0	0.00	0	0.00	15	100.00	329	0	0	0.00

Çizelge 17. Çukurova'da, 1994 yılında 3. alt bölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket		Parazitli		Kısmen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
		Sayısı	Oranı	Paket Sayısı	Oranı	Paket Sayısı	Oranı	Olmayan	Paket Sayısı	Sayısı	Oranı	Yumurta Sayısı	Oranı
22/7/94	Çiçekli	5	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00	64	0	0	0.00
15/8/94	Çiçekli	3	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	57	0	0	0.00
15/8/94	Baltalı	2	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00	35	0	0	0.00
29/8/94	Salbaşı	12	66.66	0	0.00	0	0.00	4	33.33	170	125	73.52	73.52
7/9/94	Kargılı	1	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	20	0	0	0.00
7/9/94	Yaramış	3	33.33	1	33.33	1	33.33	1	33.33	54	21	38.88	38.88
Toplam		26	34.61	1	3.84	1	3.84	16	61.53	400	146	36.50	
Genel toplam		69	17.39	1	1.44	1	1.44	56	81.15	1268	205	16.16	

Mevsim sonunda, 7.9.1994 tarihinde Yaramış'ta toplanan yumurtalarda %38.88 oranında doğal parazitlenme görülürken, yine aynı tarihte Kargılı'dan toplanan 20 adet yumurtada doğal parazitlenme olmadığı belirlenmiştir. Böylece, bu alt bölgeden toplanan 26 adet yumurta paketinin 9 adeti (%34.61)'nin tamamen ve tüm yumurta paketlerinde sayılan 400 yumurtanın sadece 146 (%36.50)'sının parazitlendiği belirlenmiştir.

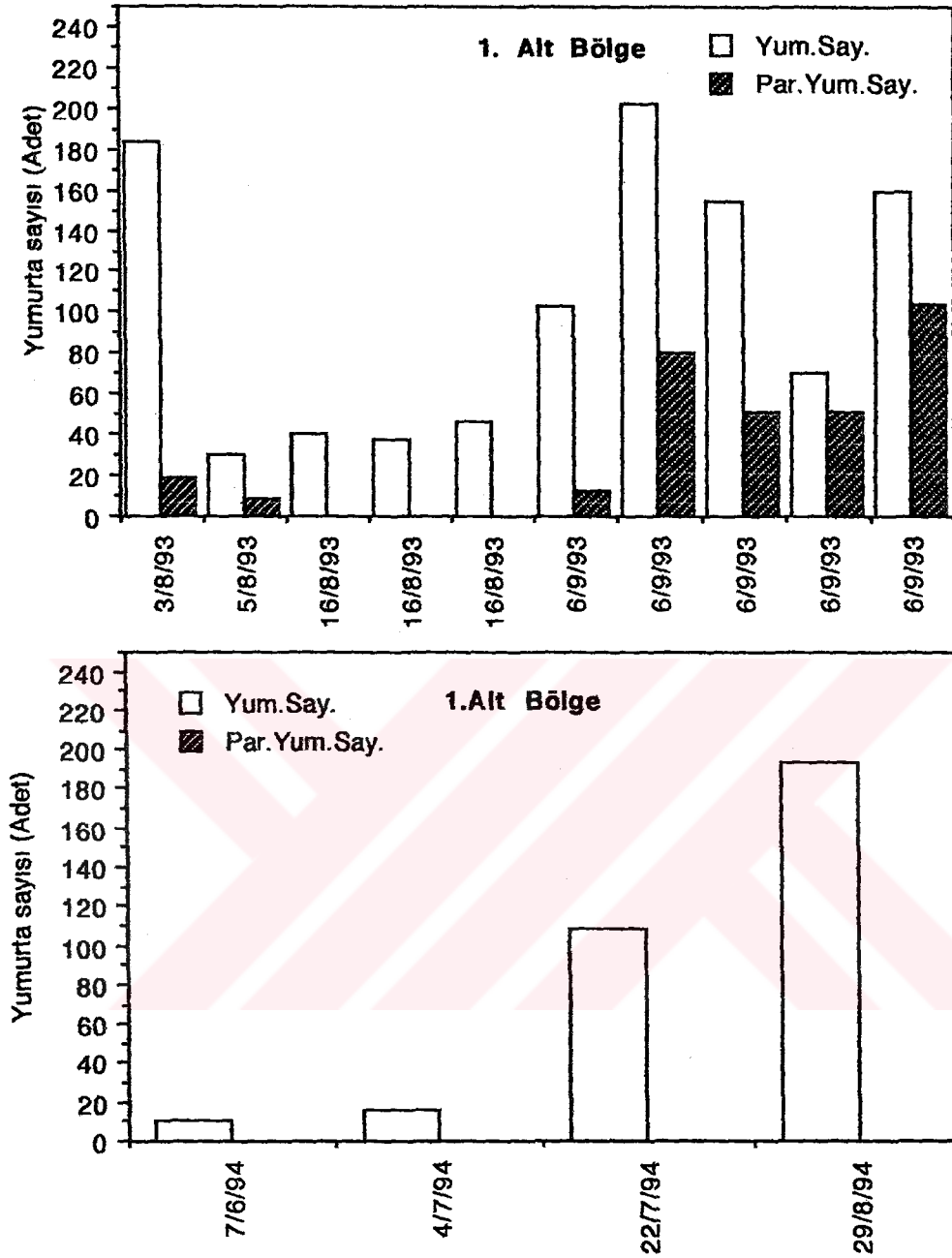
1994 yılında, ova genelinde toplanan 69 yumurta paketinin 12 (%17.39)'si tamamen ve bu sürede toplanan tüm yumurta paketlerinden sayılan 1268 yumurtanın 205 adeti (%16.16)'nin parazitlendiği saptanmıştır.

1994 yılında, üç alt bölgedeki doğal parazitlenmeyi değerlendirdiğimizde, en yüksek parazitlenme III. alt bölgede meydana gelmiş, bunu I. alt bölge takip etmiştir. II. alt bölgede ise hiç parazitlenme görülmemiştir. III. ve I. alt bölgede sırası ile %36.50 ve %10.94 parazitlenmeye karşın II. alt bölgede parazitoidin etkinliği %0.00 bulunmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü 1993 ve 1994 yıllarında Çukurova'da toplanan *O. nubilalis* yumurtalarının *T. evanescens* tarafından sırasıyla, %52.66 ve %16.16 oranında parazitlendiği ortaya çıkarılmıştır.

Çukurova'da kışı olgun larva döneminde geçiren *O. nubilalis* erginleri nisanın ikinci yarısından itibaren çıkmaya başlamaktadır. Mart 15'ten itibaren ekilmeye başlayan I. ürün mısırdaki düşük populasyon oluşturmakta, ekim zamanı iyi ayarlandığında bu üründe ekonomik zarar oluşturmamaktadır. Haziran 15'ten itibaren ekilmeğe başlayan II. ürün mısırdaki ise 2. ve 3. dölünü veren Mısırkurdu'nun populasyonu temmuz sonu ağustos başından itibaren artış göstermekte ve bu üründe ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bölgede 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, eylül aylarında parazitlenme artmaktadır. 1993-1994 yıllarında yapılan bu çalışmada da alt bölgeler bazında aynı sonuçlar bulunmuştur. 1993 yılında 1. alt bölgede II. üründe ağustos başında düşük oranda parazitlenme saptanırken eylül ayından itibaren parazitlenme oranı artmıştır (Şekil 6).

Zararlı ve yararlı türler ekolojik şartlarda olumlu ve olumsuz

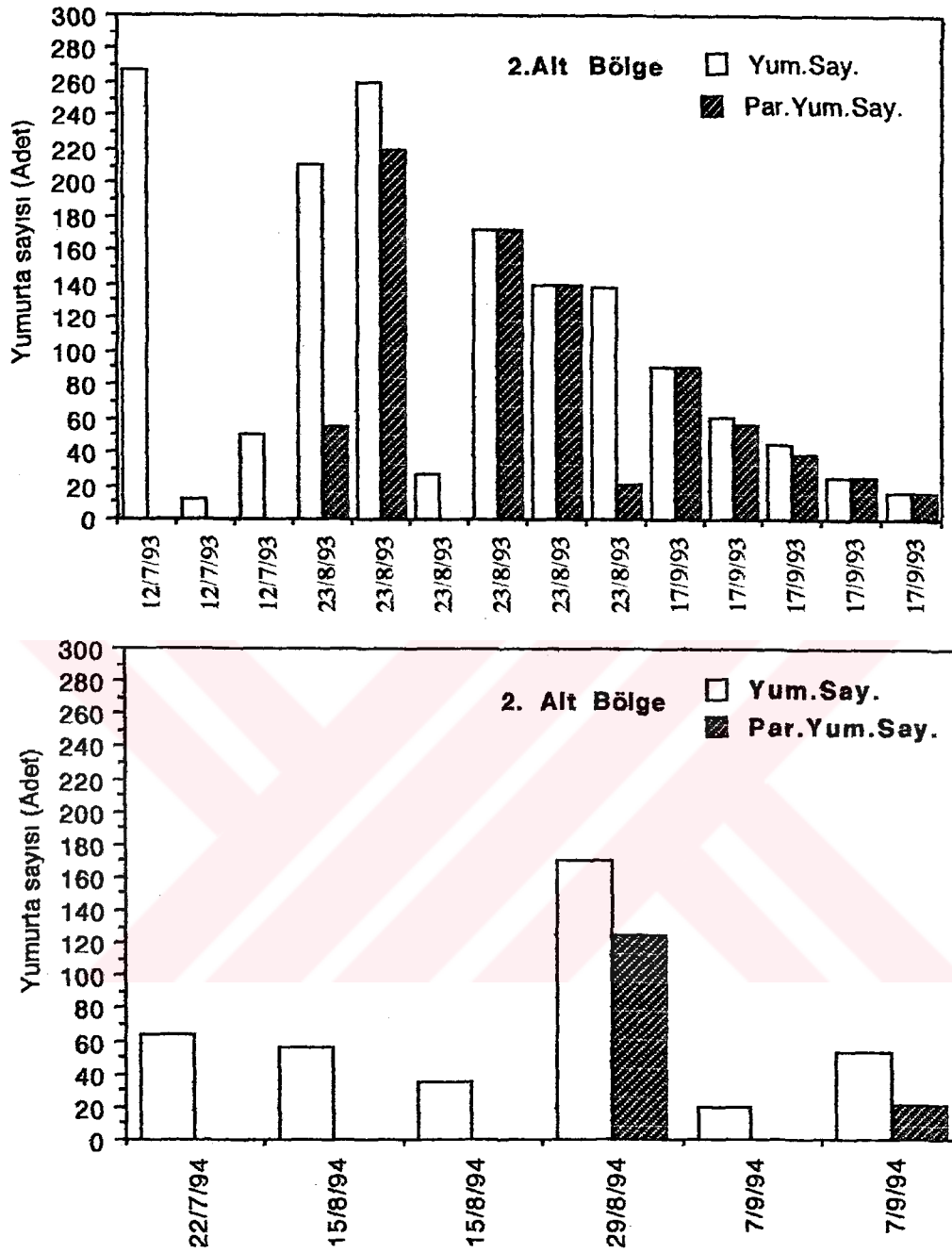


Şekil 6. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 1. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

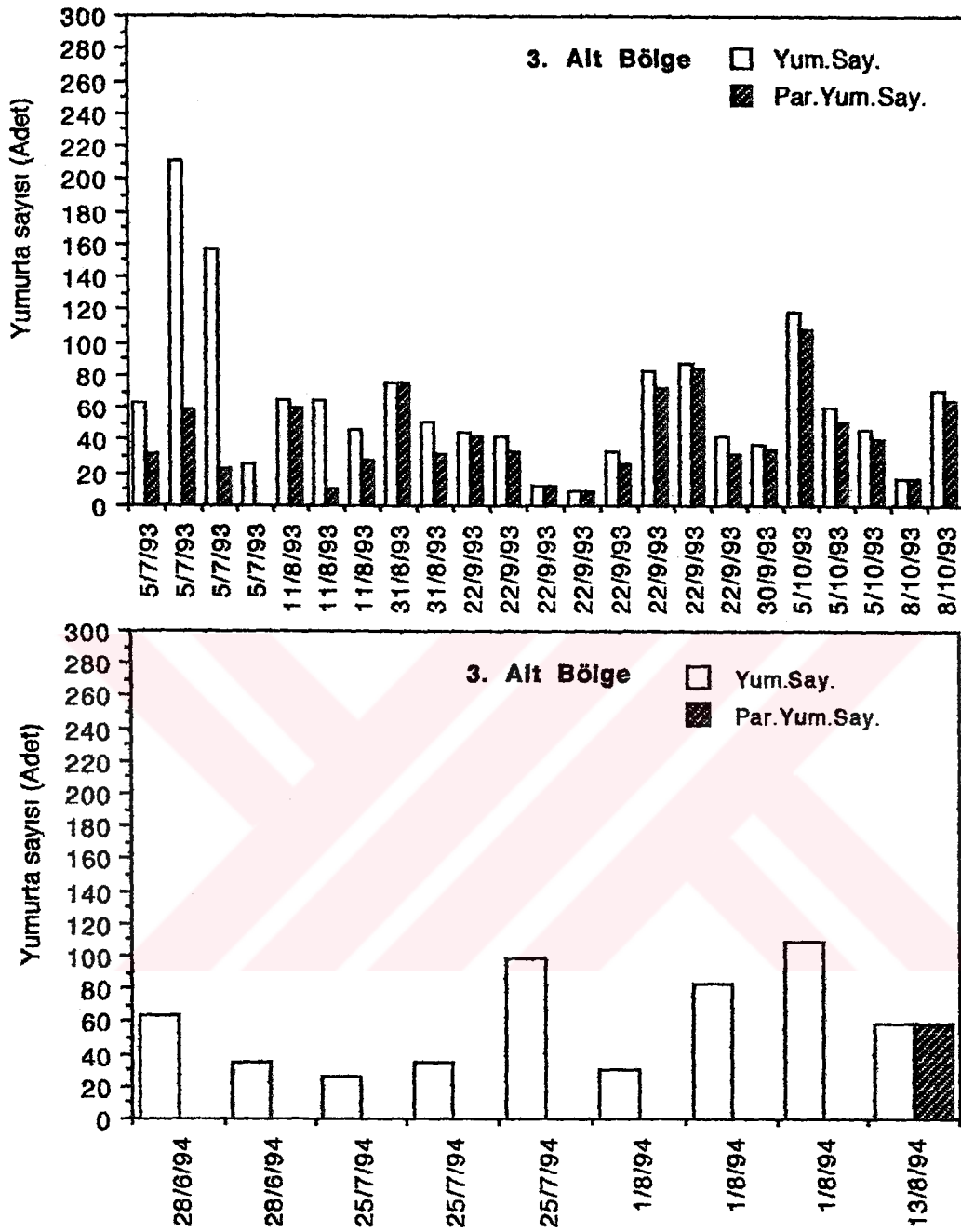
yönlerden etkilenmektedir. 1993 yılında normal bir mevsim geçirildiği halde 1994 yılında özellikle II. ürün mısır dönemi başlarında, temmuz ayında sağnak yağmur yağması ve ağustos ve eylül aylarında mevsim normalleri üzerinde aşırı kavurucu sıcakların olması ve uzun sürmesi hem zararlı popülasyonunu hem de yararlı popülasyonunu etkilemiştir. Bu nedenle 1994'te ova genelinde zararlıların popülasyonu düşük olmuş buna bağlı olarak *T. evanescens*' in popülasyonu ve parazitlenme oranı daha önce yapılan çalışmalara göre (KAYAPINAR 1991) daha düşük bulunmuştur. Bu genel durum II. ve III. alt bölgelerde de saptanmıştır. II. alt bölgede 1993 yılında parazitlenme ağustos sonundan itibaren başlamış ve eylül sonuna kadar oldukça yüksek oranda devam etmiştir (Şekil 7). Buna karşın bu bölgede 1994 yılında sadece bir tarlada parazitli yumurta bulunabilmiştir. Benzer sonuçlar III. alt bölgede de saptanmıştır. Bu bölgede 1993 yılında, yumurta popülasyonuna bağlı olarak parazitlenme temmuz ayından itibaren başlamış, ekim ayı başına kadar devam etmiştir (Şekil 8). 1994 yılında düşük yumurta popülasyonu ve düşük parazitlenme bulunmuştur.

Konu ile ilgili yurdumuzda yapılan çalışmalarda, Çukurova'da 1988, 1989 ve 1990 yıllarında *O. nubilalis* yumurtalarının *T. evanescens* tarafından sırasıyla %2.36, 27.17 ve 51.06 oranında parazitlendiğini belirlemişlerdir (KAYAPINAR ve KORNOR, 1992). Karadeniz Bölgesi mısır üretim alanlarında, *T. evanescens* 'ın *O. nubilalis* yumurtalarında %96'ya ulaşan oranda parazitlenmeye neden olduğunu (ÖZDEMİR, 1981), yine Karadeniz Bölgesi'nde 1991 yılında Bolu ili mısır ekim alanlarında *O. nubilalis* yumurtalarının Çilimli ilçesi Topçular köyünde ortalama %98.61 Cumaovası ilçesi Kışlamahallesinde ortalama %87.24'ünün *Trichogramma spp.* tarafından parazitlendiğini; 1992 yılında Sakarya ilinde Mısırkurdu'nun birinci dölüne ait yumurtaların %97.03 oranında parazitlendiğini, 1993 yılında Bartın ve Zonguldak illerinde Mısırkurdu'nun kışlamış dölüne ait yumurta süveyinde, yumurtalarda sırasıyla %20.79 ve %31.58, birinci döl yumurtalarında ise %58.53 ve %90.17 oranında parazitlendiği belirlenmiştir (MELAN ve KEDİCİ, 1993 *).

*RAPOR, 1993. Bolu, Sakarya, Bartın ve Zonguldak illerinin Mısır Ekim Alanlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nın Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Bunlardan Biyolojik Mücadelede Yararlanma İmkânlarının Araştırılması. Karadeniz Teknik Araştırma Enstitüsü. Rapor Zirai Mücadele ve Araştırma Enstitüsü, ANKARA.



Şekil 7. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 2. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.



Şekil 8. Çukurova'da, 1993-1994 yıllarında 3. alt bölgede *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise Romanya'da, *T.evanescens* 'in *O.nubilalis* yumurtalarında %22.7 oranında doğal parazitlenme sağladığını (CIUDARESCU, 1982); yine Romanya'da *O.nubilalis* yumurtalarında *T. evanescens* tarafından doğal parazitlenme oranının yıllara bağlı olarak ortalama %24.6 oranında gerçekleştiğini (MURESAN, 1987); Yugoslavya'da mevsim başında parazitlenmeyen, *O.nubilalis* yumurtalarının mevsim sonunda yıllara bağlı olarak %3.2-7.0 oranında parazitlendiği belirlenmiştir (MANOJLOVIC, 1984).

Trichogramma türlerinin yayılma gücünün çok yüksek olduğunu (TRAN ve ark., 1986); konukçu yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini (KOT, 1964; METCALFE ve WHERVIN, 1967); dolayısıyla parazitlenme oranını da etkilediğini saptamışlardır. 1994 yılında Çukurova'da, Çizelge 14, 15 ve 16 'da görüldüğü gibi 1993 yılına göre Mısırkurdu yumurta popülasyonu oldukça düşük bulunmuştur. Dolayısıyla konukçu yoğunluğuna bağlı olarak parazitlenme oranında da daha önce belirtildiği gibi düşüşler kaydedilmiştir. *T.evanescens* ' in bitki başına 2.5 - 3.1 ve 0.40-1.47 *O. nubilalis* yumurtası bulunduğunda, sırasıyla %35-80 ve %000-43.0 arasında bir parazitlenme sağladığını belirlemiştir (BİROVA, 1988).

Ayrıca 1994 yılında ova genelinde mısır ekim alanlarının dar olması, mısırın erken ekilmesi, insektisitlerinin bilinçsizce uygulanması ve II. ürün başlangıcında aşırı sağnak yağışların ve daha sonra yüksek sıcaklıklar nedeniyle hava şartlarının olumsuz etkileri sonucu parazitoidin etkinliğinin azalabileceği ve düşük parazitlenme oranına sebep olabileceği düşünülmektedir..

Heriki yılın sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında en yüksek parazitlenme 1993 yılında gerçekleşmiştir. Alt bölgeler kendi aralarında karşılaştırıldığında, en yüksek doğal parazitlenme insektisit kullanımının az olduğu I. ve III. alt bölgede gerçekleşirken, insektisit kullanımının yüksek olduğu II. alt bölgede ise düşük bulunmuştur. Çukurova'da 1988, 1989 ve 1990 yıllarında yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (KAYAPINAR, 1991).

Insektisitlerin doğal düşmanlara olan olumsuz etkileri (De BACH 1974; MATTHEWS, 1983) nedeni ile parazitoidin yayılma gücünü ve

parazitlenme oranını sınırladığı düşünülmektedir. *Trichogramma* cinsine ait *T.nubiale* 'nin *O.nubilalis* 'e karşı kullanılan Carbaryl, Methomyl, Methyl-Parathion ve Permethrin gibi insektisitlere çok duyarlı olduğunu; bu gibi kimyasalların parazitlenme oranını azalttığını; Carbaryl uygulandıktan 21 gün sonra bile kalıntı nedeniyle *O.nubilalis* yumurtalarındaki parazitlenme oranını azalttığını saptamıştır (TIPPING ve BURBUTIS, 1983).

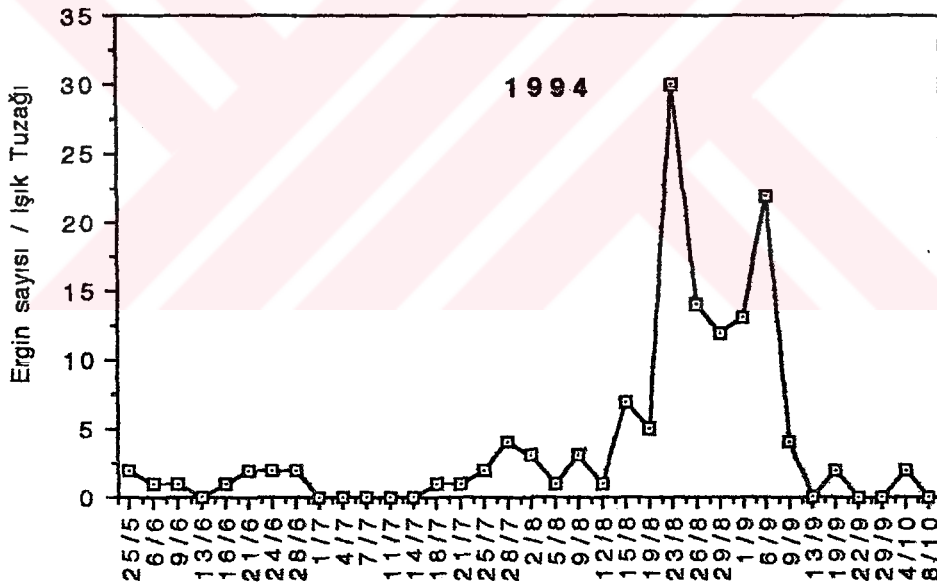
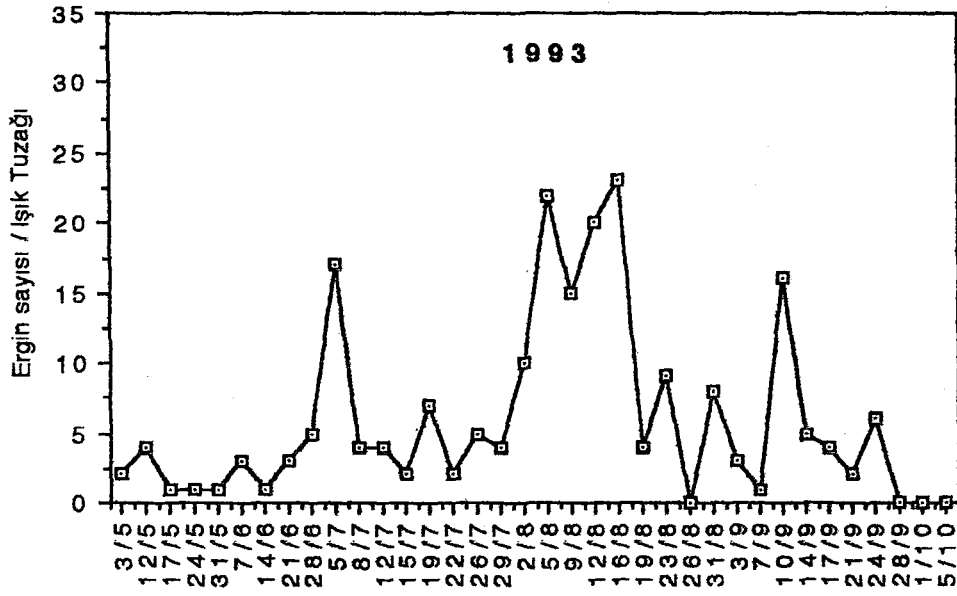
4.2.3. Adana, Balcalı'da *T. evanescens* 'in Populasyon Gelişmesi ve Doğal Parazitlenme Oranı

Çalışmada, 1986 yılından itibaren I. ve II. ürün olarak mısır ekiminin yapıldığı ve kimyasal mücadelenin yapılmadığı Bitki Koruma Bölümü deneme parselinde *O.nubilalis* ile yumurta parazitoidi *T. evanescens* ' in mevsim boyunca populasyon gelişmesi ve parazitlenme oranı incelenmiştir.

O.nubilalis 'in erginleri ışık tuzağında, 1993 yılında, ilk defa 3 Mayısta yakalanmış, ağustos başına kadar 5 Temmuz hariç düşük ergin populasyonu seyretmiştir. Ağustos başından eylül sonuna kadar ise oldukça yüksek ergin populasyonu görülmüştür (Şekil 9). 1994 yılında ise ilk erginler bir önceki yıla göre daha geç 25 Mayısta yakalanmış ve ağustos ortalarına kadar oldukça düşük ergin populasyon seyri gerçekleşmiştir. Ağustosun son haftasından eylül ortalarına kadar ergin populasyonu artış göstermiştir (Şekil 9). Ergin populasyonuna bağlı olarak yumurta populasyonunda da benzer seyir bulunmuştur.

Yumurta parazitoidi *T. evanescens* 'in bu iki yıldaki populasyon değişimi konukçusuna paralel olarak gerçekleşmiştir.

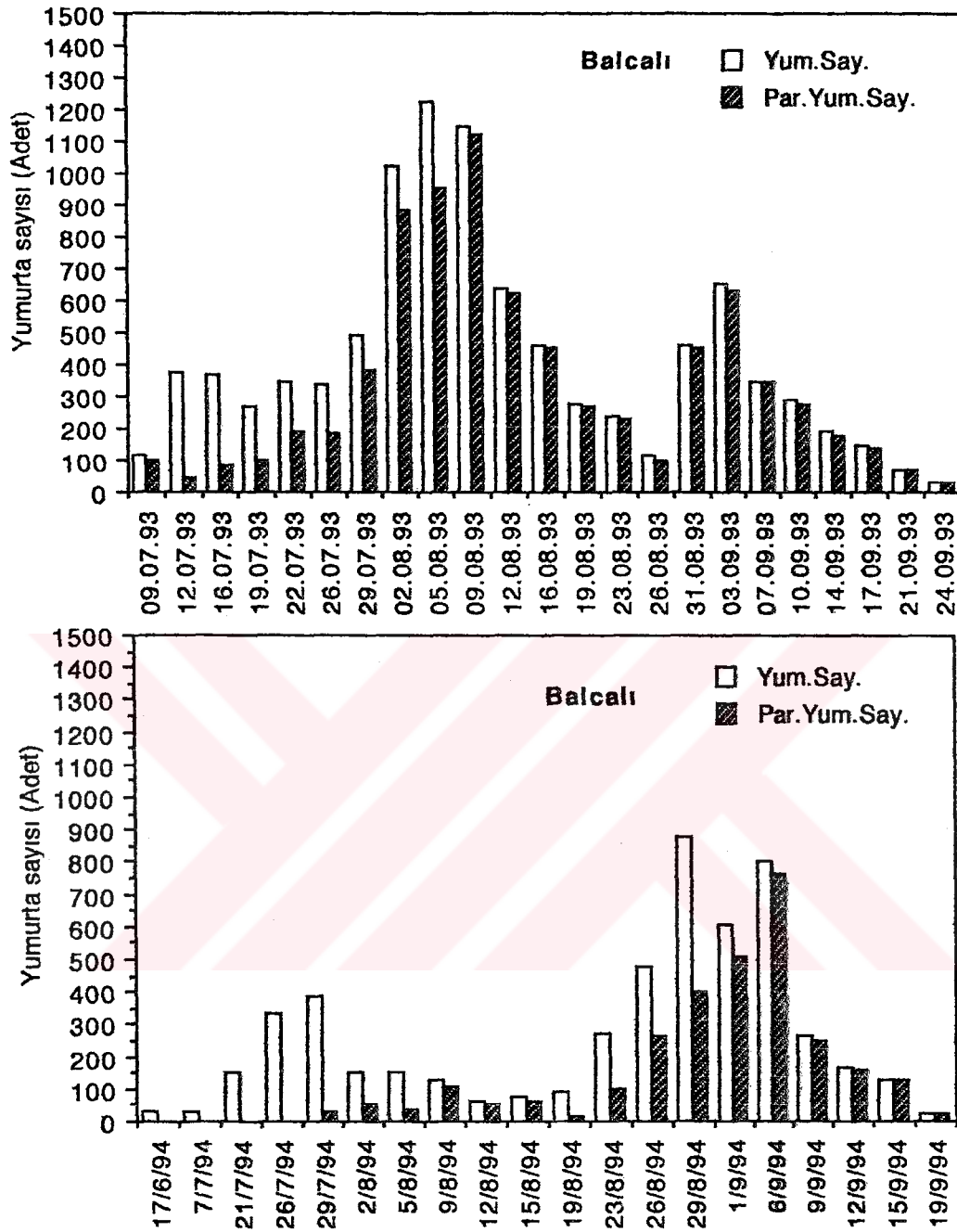
1993 yılında, ilk parazitli yumurtaya 9.7.1993 tarihinde rastlanmıştır. (Çizelge 18)(Şekil 10). Toplanan 9 yumurta paketinin 7 (%77.77)'si tamamen, toplam 117 yumurtanın 98 adeti (%83.76)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir Temmuz ayında toplanan 150 yumurta paketinin 67 (%44.66)'si tamamen, toplam 2316 yumurtanın 1075 adeti (%46.41)'nin parazitli olduğu saptanmıştır. Mısırkurdu'nun üçüncü dölünün yumurta populasyonunun başladığı ağustos ayında *O. nubilalis* 'in yumurta populasyonunun artması



Şekil 9.1993-1994 yıllarında, Adana, Balcalı'da Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde, ışık tuzaklarında *Ostrinia nubilalis*'in ergin populasyon değişimi.

Çizelge 18. Adana,Balcalı'da, 1993 yılında Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde*Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Paket Parazitli		Kismen		Parazitli		Yumurta		Parazitli	
	Sayı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Parazitli olmayan Paket Sayısı	Oranı (%)	Sayı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı	Oranı (%)
09.07.93	9	77.77	1	11.11	1	11.11	117	98	83.76	
12.07.93	25	12.00	3	12.00	19	76.00	380	43	11.31	
16.07.93	25	24.00	0	0.00	19	76.00	371	81	21.83	
19.07.93	17	35.29	3	17.64	8	47.05	268	97	36.19	
22.07.93	22	45.45	4	18.18	8	36.36	345	190	55.07	
26.07.93	22	63.63	0	0.00	8	36.36	339	185	54.57	
29.07.93	30	70.00	3	10.00	6	20.00	496	381	76.81	
02.08.93	65	86.15	1	1.53	8	12.30	1024	885	86.42	
05.08.93	72	76.38	1	1.38	16	22.22	1226	954	77.81	
09.08.93	72	97.22	0	0.00	2	2.77	1148	1121	97.64	
12.08.93	47	91.48	4	8.51	0	0.00	642	623	97.04	
16.08.93	24	91.66	2	8.33	0	0.00	460	455	98.91	
19.08.93	15	93.33	1	6.66	0	0.00	278	269	96.76	
23.08.93	20	95.00	0	0.00	1	5.00	240	229	95.41	
26.08.93	8	87.50	0	0.00	1	12.50	114	101	88.59	
31.08.93	33	93.93	2	6.06	0	0.00	463	455	98.27	
03.09.93	43	93.02	2	4.65	0	2.32	654	629	96.17	
07.09.93	22	90.90	2	9.09	0	0.00	347	344	99.13	
10.09.93	17	82.35	3	17.64	0	0.00	296	279	94.25	
14.09.93	10	90.00	1	10.00	0	0.00	190	180	94.73	
17.09.93	10	72.72	2	20.00	0	0.00	149	141	94.63	
21.09.93	5	100.00	0	0.00	0	0.00	66	66	100.00	
24.09.93	2	100.00	0	0.00	0	0.00	28	28	100.00	
Toplam	615	78.37	35	5.69	97	15.77	9641	7834	81.25	



Şekil 10 . 1993-1994 yıllarında, Adana,Balcalı'da Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde, *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleyen *Trichogramma evanescens*'in populasyon gelişmesi.

ile birlikte parazitoidin popülasyonunda artış göstermiş ve buna bağlı olarak parazitlenme oranında da artış görülmüştür. Ağustos ayında toplanan 356 yumurta paketinin 317 adeti (%89.04)'nin tamamen, bu yumurta paketlerinden sayılan 5595 yumurtadan 5092 adeti (%91.00)'nin parazitli olduğu saptanmıştır. Ağustos ayında *O.nubilalis* yumurtalarında görülen yüksek parazitlenme mevsim sonuna kadar devam etmiştir. Eylül ayında toplanan 109 yumurta paketinin 98 (%89.90)'nin tamamen ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1730 yumurtadan 1667 adeti (%96.35)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim sonunda, 21.9.1993 ve 24.9.1993 tarihlerinde toplanan 7 yumurta paketinden sayılan 94 yumurtanın tamamen parazitli olduğu ve parazitlenmenin %100'e ulaştığı saptanmıştır. Böylece *O.nubilalis* yumurta başlangıcından sonuna kadar toplanan 615 yumurta paketinin 482 (%78.37)'si tamamen ve bu yumurta paketlerinden sayılan 9641 yumurtanın 7834 adeti (%81.25)'nin parazitli olduğu saptanmıştır (Çizelge 18). Parazitlenme yumurta popülasyonuna bağlı olarak yumurtaların görüldüğü temmuz ayından eylül sonuna kadar devam etmiştir (Şekil 10).

1994 yılında Çizelge 19' da görüldüğü gibi 17.6.1994 - 26.7.1994 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde toplanan yumurta paketlerinde parazitlenme görülmemiştir. İlk parazitoid çıkışı 29.7.1994 tarihinde başlamıştır. Toplanan 24 yumurta paketinin 2 (%8.33)'sinin tamamen, yumurta paketinden sayılan 390 yumurtanın 29 adeti (%7.43)'nin parazitli olduğu tespit edilmiştir. *O. nubilalis* 'in 2. dölünün tesadüf ettiği temmuz ayında toplanan 57 yumurta paketinin 2 (%3.50)'sinin tamamen, bu yumurta paketlerinden sayılan 906 yumurtanın 29 adeti (%3.20)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir. Mısırkurdu'nun 3. dölünün tesadüf ettiği ağustos ayında, konukçuya bağlı olacak parazitlenme oranında artış görülmüştür. Ağustos ayında toplanan 143 yumurta paketinin 63 (%44.05)'ünün tamamen, yumurta paketlerinden sayılan 2284 yumurtanın 1093 adeti (%47.85)'nin parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayında en yüksek parazitlenme 12.8.1994 tarihinde toplanan yumurta paketlerinde görülmüştür. Toplanan 4 yumurta paketinden sayılan 61 yumurtadan 56 adeti (%91.80)'nin parazitlendiği bulunmuştur. Mısırkurdu'nun son dölünü verdiği ağustos sonu ve eylül başında görülen yüksek parazitlenme mevsim sonuna kadar devam etmiştir.

Çizelge 19. Adana,Balcalı'da, 1994 yılında Bitki Koruma Bölümü Araştırma Arazisinde *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Paket Parazitli			Kismen			Parazitli			Yumurta		
	Sayı	Paket Sayısı	Oranı (%)	Paket Sayısı	Oranı (%)	Parazitli	Paket Sayısı	Oranı (%)	Olmayan	Sayı	Oranı (%)	Yumurta Sayısı
17/6/94	2	0	0.00	0	0.00	2	2	100.00	29	0	0.00	0
07/7/94	1	0	0.00	0	0.00	1	1	100.00	31	0	0.00	0
21/7/94	11	0	0.00	0	0.00	11	11	100.00	154	0	0.00	0
26/7/94	21	0	0.00	0	0.00	21	21	100.00	331	0	0.00	0
29/7/94	24	2	8.33	0	0.00	22	22	91.66	390	29	7.43	0
02/8/94	10	4	40.00	1	10.00	5	5	50.00	148	52	35.13	0
05/8/94	10	3	30.00	0	0.00	7	7	70.00	153	40	26.14	0
09/8/94	10	8	80.00	0	0.00	2	2	20.00	131	107	81.67	0
12/8/94	4	3	75.00	1	25.00	0	0	0.00	61	56	91.80	0
15/8/94	5	4	80.00	0	0.00	1	1	20.00	74	61	82.43	0
19/8/94	6	1	16.66	1	16.66	4	4	66.66	93	15	16.12	0
23/8/94	18	6	33.33	1	5.55	11	11	61.11	270	99	36.66	0
26/8/94	29	13	44.82	4	13.79	12	12	41.37	475	265	55.78	0
29/8/94	51	21	41.17	4	7.84	26	26	50.98	879	398	45.27	0
01/9/94	37	30	81.08	2	5.40	5	5	13.51	609	507	83.25	0
06/9/94	49	42	85.71	6	12.24	1	1	2.04	803	768	95.64	0
09/9/94	19	17	89.47	1	5.26	1	1	5.26	267	251	94.00	0
12/9/94	12	9	75.00	3	25.00	0	0	0.00	170	159	93.52	0
15/9/94	8	8	100.00	0	0.00	0	0	0.00	131	131	100.00	0
19/9/94	1	1	100.00	0	0.00	0	0	0.00	19	19	100.00	0
Toplam	328	172	52.43	24	7.31	132	132	40.24	5218	2957	56.66	

Eylül ayında toplanan 126 yumurta paketinin 107 (%84.92)'si tamamen ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1999 yumurtanın 1835 adeti (%91.79)'nin parazitli olduğu saptanmıştır. Mevsim sonunda, 15.9.1994 ve 19.9.1994 tarihlerinde toplanan 9 yumurta paketinden sayılan 150 yumurtanın parazitli olduğu, parazitlenme oranının %100'e ulaştığı görülmüştür. Tüm yıl boyunca toplanan 328 yumurta paketinin 172 (%52.43)'sinin tamamen ve yumurta paketlerinin içerdiği 5218 yumurtanın 2957 (%56.66)'sinin parazitli olduğu belirlenmiştir.

1993 ve 1994 yıllarında yaptığımız çalışmada tamamen parazitlenmiş yumurta paketi ile parazitlenmiş yumurta oranı incelendiğinde sırasıyla; %78.37 ile %81.25 ve %52.43 ile %56.66 oranlarında parazitlendiği ve parazitlenme oranlarının 1993 yılında, 1994 yılına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 10). Bu yılda ilk parazitli yumurta bir önceki yıla göre daha geç belirlenmiştir. Yumurta popülasyonunun düşük olmasına bağlı olarak parazitoid popülasyonu da düşük bulunmuştur (Şekil 10). Bu düşüşte daha öncede belirtildiği gibi 1994 yılında temmuz ayında yağın sağnak yağışlar ve ağustos, eylül aylarında mevsim normalleri üzerindeki sıcaklıkların etkili olduğu düşünülmektedir.

Aynı deneme parselinde 1988, 1989 ve 1990 yıllarında yapılan çalışmada parazitlenmiş yumurta paketi ile yumurta sayısı incelendiğinde sırasıyla; %43.72 ve %48.96; %67.15 ile 75.26; %65.98 ve %73.02 oranlarında parazitlendiğini bildirmiştir (KAYAPINAR, 1991).

1993-1994 yıllarında yaptığımız çalışmada elde edilen doğal parazitlenme oranları ile KAYAPINAR, (1991)'in yapmış olduğu çalışma karşılaştırıldığında, yıllara bağlı olarak küçük farklılıklar bulunmuştur. Bu farklılığın KAYAPINAR'ın 1988 yılında doğal parazitlenme oranının düşük olması nedeniyle, 1989-1990 yıllarında yapmış olduğu ek salımlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu da hiç ilaçlama yapılmayan alanda doğada bulunan parazitoidin yerleşebileceğini ve zararlıyı ekonomik zarar eşiği altında baskıda tutabileceğini göstermektedir.

Çukurova'da 1993 yılında *O. nubilalis* 'in popülasyonu Şekil 10'da görüldüğü gibi Ağustos ayında en yüksek noktaya ulaşmıştır. Yumurta parazitoidi *T. evanescens* de konukçusuna bağlı olarak mevsim başında

düşük, ağustos ayında ise yüksek bir populasyon oluşturmuş ve dolayısıyla parazitlenme oranında da artış görülmüştür. Ağustos ayında görülen yüksek parazitlenme mevsim sonuna kadar devam etmiştir. Mısırkurdu'nun son dölünü verdiği eylül başında *O. nubilalis* 'in yumurta populasyonu Ağustos ayına nazaran düşük olmasına rağmen parazitlenme oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Mevsim sonunda ise parazitlenme oranının %100'e ulaştığı saptanmıştır.

1994 yılında *O. nubilalis* 'in populasyonu Şekil 10'da görüldüğü gibi ağustos ayına kadar düşük seyretmiş ve bu tarihten itibaren popülasyonda ani yükseliş meydana gelmiştir. *T. evanescens* 'te konukçusuna bağlı olarak mevsim başında düşük, ağustos sonu - eylül başında ise yüksek bir populasyon oluşturmuş, buna paralel olarak da parazitlenme oranında artışlar görülmüştür. Şekil 10'da görüldüğü gibi konukçu yumurta sayısı ile parazitlenmiş yumurta sayısı arasında yakın bir ilişki bulunmuştur.

Mevsim başında, düşük popülasyona sahip olan parazitoidin her dölünden çıkan ergin parazitoidler ağustos ayında neslini devam ettirebilecek yoğunlukta konukçu popülasyonunu bulabildikleri için, konukçu yumurta popülasyonu arttıkça parazitoidin doğal etkinliğinin de artabileceği kanısına varılmıştır. Bununla birlikte, gerek parazitoidin döl süresinin kısa olması, gerekse yüksek üreme gücüne sahip olması (PAK ve OATMAN, 1982 a,b; BROWER, 1988) ve uygun konukçu varlığında kısa sürede hızlıca popülasyonunu artırması nedeniyle mevsim sonunda parazitlenmenin %100'e ulaştığı saptanmıştır.

SONUÇLAR

Çukurova'da *O. nubilalis*'in biyolojik mücadelesinde *T. evanescens* 'in etkinliğini saptamak amacıyla parazitoid, laboratuvarda çalışma boyunca *E. kuehniella* ve *O. nubilalis* yumurtaları üzerinde aralıksız olarak üretilmiştir.

Kitle üretimi yapılan parazitoidin etkinliği, Çukurova' da 1993 yılında iki kez salımının yapıldığı parselde %80.93 oranında elde edilirken bu oran, uygulamanın yapılmadığı kontrol parselinde %61.57 ve iki kez ilaçlama yapılan parselde ise %10.68 olarak bulunmuştur.

Hasat sonu yapılan verim tespitinde, salım yapılan parselde bulaşık bitki oranının %12, kontrolde %28 ve ilaçlı parselde %9 olduğu, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın kontrol parseline göre salım parselinde %57.14 ilaçlı parselinde %67.85 olduğu bulunmuştur. Bulaşık larva sayısındaki azalmanın salım parselinde %58.33, ilaçlı parselde %62.50 olduğu ve bulaşık larva sayısı oranının salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla %10, %24 ve %9 olduğu bulunmuştur. Hasat sonu verimlerini karşılaştırdığımızda ise salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla; 804 Kg/da, 746 Kg/da ve 817 Kg/da olduğu, bin dane ağırlıklarının ise sırasıyla; 364gr, 327gr ve 352gr olduğu saptanmıştır.

1994 yılında ise zararlı popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek en uygun salım sayısını belirlemek amacıyla 5 da' lık II. ürün mısır parsellerine hektara 80 000 parazitoid gelecek şekilde bir, iki ve üç salım yapılmıştır. Parazitoidin etkinliği bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla % 48.68, % 71.49 ve % 81.29 kontrol parselde ise % 16.87 oranında olduğu bulunmuştur.

Hasat esnasında, 100 bitkideki bulaşıklık bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla %18, %11 ve %7 kontrolde ise %24 olarak bulunmuştur. Kontrol parseli ile kıyaslandığında bulaşık bitki sayısındaki azalma yine aynı sıraya göre; %25, %54.16 ve %70.83 olduğu belirlenmiştir. 100 bitkideki *O. nubilalis* larva sayısı ise bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla; %17, %10 ve %5 kontrolde ise %23 olarak belirlenmiştir. Kontrol parsel ile kıyaslandığında, larva sayısındaki azalmanın bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla %26.08, %56.52 ve %78.26

oranında olduğu bulunmuştur.

Hasat sonu verimlerini incelediğimizde ise bir salımın yapıldığı parselden dekara 656 kg, iki salım yapılan parselden dekara 721 kg ve üç salım yapılan parselden dekara 880 kg, kontrolden ise dekara 604 kg verimin alındığı belirlenmiştir. Bin dane ağırlıklarını incelediğimizde, bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla 298.2 gr, 313.9 gr, 319.9 gr ve kontrol parselde 271.5 gr olduğu bulunmuştur.

Bulaşıklık oranları, dönüme verim ve bin dane ağırlıklarını incelediğimizde *O. nubilalis* 'i baskı altına almada üç salımın yeterli olabileceği saptanmış olup en yüksek verim bu parselden alınmış, bunu sırası ile iki ve bir salımın yapıldığı parseller takip etmiştir. Bir salım yapılan parsel ile kontrol parseli arasında pek farkın olmadığı saptanmıştır.

Yapılan salım çalışmalarında, parazitoidin etkinliğinde ülkeden ülkeye ve yıldan yıla farklılıklar görülmektedir. Bunun nedeninin zararlının farklı döl sayılarına sahip olması ve uygulanan farklı salım stratejilerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çukurova' da *T. evanescens* 1993 ve 1994 yıllarında alt bölgeler esas alındığında sırasıyla % 52.66 ve % 16.16 oranında doğal parazitlenme sağlamıştır. *T. evanescens* ' in populasyon yoğunluğu insektisit kullanım yoğunluğuna bağlı olarak Yüreğir ovasında düşük, sörveyi yapılan diğer alt bölgelerde ise yüksek çıkmıştır. Populasyon gelişmesi *O. nubilalis* yumurta populasyon gelişmesi ile paralellik gösteren parazitoid özellikle ağustos, eylül aylarında oldukça yüksek oranlara varan bir doğal parazitlenme sağlamıştır. Bu oran yapılan uygulamalara bağlı olarak bölgeden bölgeye ve tarladan tarlaya değişiklik göstermiştir.

Adana, Balcalıda, 1993 ve 1994 yıllarında *O. nubilalis* yumurta populasyon gelişmesi ile *T. evanescens* populasyon gelişmesi arasında yakın bir ilişki görülmüş ve yıllara bağlı olarak % 81.25 ve % 56.66 oranında bir parazitlenme saptanmıştır.

Parazitoidin etkinliğini yükseltmek ve kullanımını rasyonel hale getirmek için zararlının döl sayısı ile populasyon gelişmesi dikkate alınarak parazitoidin salım zamanı miktarı sayısı ve diğer parametreler belirlenerek bir strateji oluşturulmalıdır.

Üretimi, istenilen düzeye gelen parazitoidin *O. nubilalis* 'e karşı salımı başlangıçta pilot bölge bazında, daha sonra diğer tarım kuruluşlarıyla işbirliği yapılarak üretici bazında yapılmalıdır.

ÖZET

Çalışma, 1993-1994 yıllarında Çukurova'da Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera; Pyralidae)'nın biyolojik mücadelesinde yumurta parazitoidi (*Trichogramma evanescens* Westwood Hymenoptera; Trichogrammatidae)'nin kitle salım etkinliği, yörede parazitoidin yayılış alanı ve populasyon gelişmesini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Trichogramma evanescens'in üretimi, Un güvesi *Ephestia kuehniella* Zeller ve *Ostrinia nubilalis* yumurtalarında, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%65 \pm 10$ neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odasında sürekli olarak yapılmıştır.

Çukurova'da, 1993 yılında II. ürün mısırdaki zararının 3. dölüne karşı hektara 80 000 parazitoid gelecek şekilde iki kez salınması ile $\% 80.93$ parazitlenme elde edilirken, hiç uygulama yapılmayan kontrol parselinde bu oran $\%61.57$, ilaçlama yapılan parselde ise $\%10.68$ olduğu belirlenmiştir.

Hasat sonu yapılan verim tespitinde, salım yapılan parselde bulaşık bitki oranının $\%12$, kontrolde $\%28$ ve ilaçlı parselde $\%9$ olduğu, bulaşık bitki sayısındaki azalmanın kontrol parseline göre salım parselinde $\%57.14$, ilaçlı parselinde $\%67.85$ olduğu bulunmuştur. zararlı larva sayısındaki azalmanın, salım parselinde $\%58.33$, ilaçlı parselde $\%62.50$ olduğu ve zararlı larva sayısı oranının salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla; $\%10$, $\%24$ ve $\%9$ olduğu bulunmuştur. Hasat sonu verimleri ile bin dane ağırlıklarını karşılaştırdığımızda ise salım, kontrol ve ilaçlı parselde sırasıyla; 804 kg/da, 746 kg/da ve 817 kg/da ile 364gr, 327gr, ve 352gr olduğu saptanmıştır.

1994 yılında ise zararlı populasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek en uygun salım sayısını belirlemek amacıyla II. ürün mısırdaki hektara 80 000 parazitoid gelecek şekilde bir, iki ve üç salım yapılmıştır.

Parazitoidin etkinliği bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla; $\%48.68$, $\%71.49$ ve $\%81.29$, kontrol parselde ise $\%16.87$ oranında olduğu

bulunmuştur.

Hasat esnasında, 100 bitkideki bulaşıklık bir, iki ve üç salım yapılan parsellerde sırasıyla %18, %11 ve %7 kontrolde ise %24 olarak bulunmuştur. Kontrol parseli ile kıyaslandığında bulaşık bitki sayısındaki azalma yine aynı sıraya göre; %25, %54.16 ve %70.83, larva sayısındaki azalma ise, %26.08, %56.52 ve %78.26 olarak belirlenmiştir.

Hasat sonu verimleri ile bin dane ağırlıklarını karşılaştırdığımızda ise sırasıyla; 656 kg/da, 721 kg/da, 604 kg/da, kontrolde 604kg/da ile 298.2gr, 313.9gr, 319.9gr ve kontrol parselde 271.5gr olduğu bulunmuştur.

Çukurova'da, *T. evanescens*, 1993 ve 1994 yıllarında sırasıyla %52.66 ve %16.16 oranında doğal parazitlenme sağlamıştır. Mevsim sonuna doğru popülasyonu yükselen bu parazitoid, tarım ilaçlarının yoğun olarak kullanıldığı II. alt bölgede (Yüreğir, Karataş) düşük ve tarımsal ilaçların az kullanıldığı I. ve III. alt bölgede ise yüksek oranda bir etki sağlamıştır.

Balcalı'da, 1993 ve 1994 yıllarında *O. nubilalis* yumurta popülasyon gelişmesi ile *T. evanescens* popülasyon gelişmesi arasında yakın bir ilişki görülmüş ve sırasıyla; %81.25 ve %56.66 oranında bir parazitlenme saptanmıştır.

SUMMARY

This study was carried out in 1993-1994 to determine the effectiveness of mass release of egg parasitoid (*T. evanescens* Westwood Hymenoptera; Trichogrammatidae) for biological control of European corn borer (*O. nubilalis* Hübner Lepidoptera; Pyralidae) and also the distribution of parasitoid, natural parasitism and population development were investigated in Çukurova region.

The mass rearing of *T. evanescens* on the *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera; Pyralidae) and *O. nubilalis* eggs was done at constant temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, relative humidity $65 \pm 10\%$ and photoperiod of LD 16:8 in climatic chambers continuously.

In Çukurova region, *T. evanescens* was released two times in 5 da of second crop maize at the beginning of the third generations of the pyralid at a rate of 80 000 individuals/5 da for control of *O. nubilalis* in 1993 resulted 80.93 % parasitism, 61.57 % in control and 10.68 % in parcel that used insecticides.

At the yield confirmation that was made in the end of harvest it was found that the infestation plant rate at the released parcel was 12 % in control 28 %, in parcel that used insecticides 9 % and the reduction of infestation rate of plant according to control parcel in released parcel was 57.14 %, in the parcel that used insecticides was 67.85 %.

It was found that the numbers of larva were reduced by 58.33 % in released parcel, 62.50 % in parcel that used insecticides and the rate of the number of infestation larval in released , control and parcel that used insecticides was 10, 24 ve 9 % respectively.

When we compared the yield that was taken from harvest, average grain weight and 1 000 grain weight were increased by 804 kg/da, 746 kg/da, 817 kg/da and 364gr, 327gr, 352gr in released, control and parcel that used insecticides respectively.

In 1994, to hold the pest population under economic threshold and to determine the best suitable releasing number, one, two and three releases were made in the second crop at a rate of 80 000 parasitoid/ha for control of *O. nubilalis*.

It was found that the effectiveness of parasitoid, on parcel that releasing was made one, two and three times, was 48.68 %, 71.49 % and 81.29 % respectively and in control parcel this rate was 16.87 %.

During harvest, it was found that the infestation of 100 plants on parcel that releasing was made one, two and three times was 18 %, 11 % and 7 % respectively and 24 % in control. When it was compared with control parcel, the reduction of the number of infestation plant again 25 %, 54.16 % and 70.83 % and the numbers of larva were reduced by 26.08 %, 56.52 % and 78.26 % respectively.

When we compared the yield, that was taken from harvest, average grain weight and 1 000 grain weight were increased by 656 kg/da, 721 kg/da, 880 kg/da with 604 kg/da in control and 298.2gr, 313.9gr, 319.9gr with 271.5gr in control respectively.

In Çukurova region, natural parasitism by *T. evanescens* was 52.66 % and 16.16 % observed in 1993 and 1994. *T. evanescens* populations was increased by the end of the growing season. It was not effective in the region of Yüreğir plain (second region), where insecticide applications are common. It was more effective in the first and third region where there were no insecticide applications.

Population development of *T. evanescens* was correlated to the number of egg laid by *O. nubilalis* in Balcalı in 1993 and 1994, averages of 81.25 % and 56.66 % of eggs of *O. nubilalis* were naturally parasitised by *T. evanescens* respectively in Balcalı.

KAYNAKLAR

- ANDERSON, T.E., G.G. KENNEDY and R.E. STINNER, 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.
- BALABANOVA, M., 1983. Application of *Trichogramma*. Rastitelna Zashchita, 31 (5), 16-17.
- BARBER, G.W., 1926. Some Factors Responsible for the Decrease of European corn borer in New England During 1923 and 1924. Ecology, 7 : 143-162.
- BERGER, H., 1984. Control of *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma evanescens* in Austria. Vedecke Prace Vyskumreho Ustavu kukurice V Trnave, 14 : 133-136.
- BIGLER, F., J. BALDINGER, and L. LUISONI, 1982. The Impact of the Rearing Method end of the Host on the Intrinsic Quality of *Trichogramma evanescens* Westwood In Les Trichogrammes. Ier Symposium International, Antibes, 20-23 Avril, Paris France ; Institut National de la Recherche Agronomique, 167-180.
- 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., and R. BRUNETTI, 1986. Biological Control of *Ostrinia nubilalis* Hbn. by *Trichogramma maidis* Pint et Voeg. on Corn for Seed Production on Southern Switzerland. J. Appl. Entomol., 102 : 303-308.
- BIGLER, F., A. MEYER, and S. BOSSHART, 1987. Quality Assesment in *Trichogramma maidis* Pint et Voeg Rered from Eggs of the Factitious Hosts *Ephesia kuehniella* Zell. and *Sitotroga cerealella* Olivier. J. Appl. Entomol., 104 : 340-353.
- 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 L. LONGAUEROVA, 1990. Experience with Release of *Trichogramma evanescens* Westwood against *Ostrinia nubilalis* Hbn. on sweet corn. Sbornik UVTIZ, Ochrana Rostlin 26(1), 29-36.
- BROWER, J.H., 1983. Eggs of Stored-Product Lepidoptera as Host for *Trichogramma evanescens* (Hym. ; Trichogrammatidae). Entomophaga, 28 : 353-362.
- 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.
- CHENG, S.X., W. KEZEN, and M. GUANG, 1986. The Inoculative Release of *Trichogramma dendrolimi* for Controlling Corn borer and Rice leaf roller. 2. Int. Symp., Guangzhou (China), Nov. 10-15, 575-580.
- CIOCHIA, V., 1990. Some Aspects of the Utilization of *Trichogramma* sp. in Romania. *Trichogramma* and Other Egg Parasitoids. San Antonio (TX, USA), September 23-27, Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colleques no : 56), 181-182.
- CIUDARESCU, G., 1982. Insects Parasites de la Pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) en Roumanie. Bulletin. Del ' Acad. Scien. Agric et Fores., No : 13.
- CLAUSEN, C.P., 1978. Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds : A world review ARS-USDA Agriculture Handbook No : 480.
- DANON, V., 1989. Biological control of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), by *Trichogramma pretiosum* Riley. Zastita Bilja ; 40 (2), 131-141.
- DAUMAL, J., J. VOEGELE, and P. BRUN, 1975. Les trichogrammes, II. Unite de Production Massive et Quotidienne d' un Hote de Substitution *Ephesia kuehniella* Zell. (Lep.; Pyralidae). Ann. Zool. Ecol. Anim.,

7 : 45-59.

- De BACH, P., and K.S. HAGEN, 1964. " Manipulation of Entomophagous Species" Biological Control of Insect Pest and Weeds. Editor : P. De BACH, Chapman and Hall Ltd. 11 New Fetter Lane London E.C., 4 : 436-439.
-, P., 1974. Biological Control by Natural Enemies. Cambridge Univ. Press, 323 pp.
- DOLPHIN, R.E., and M.L. CLEVELAND, 1966. *Trichogramma minutum* as a Parasite of the Codling moth and Red-banded, Leaf roller. J. Econ. Entomol., 59 : 1525.
- ENOCK, F., 1895. Remarks on *Trichogramma evanescens* West. Recorded by the Secretary of South London Entomology an Natural History Society. Entomologist, 28:283.
- FELKL, G., 1990. Status of Rearing, Releasing and Establishment of *Trichogramma evanescens* West. for Control of Asian corn borer *Ostrinia furnacalis* Guenee in the Philippines. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. No:2, 625-637.
-, G., E.J. TULAUAN, O.T. LORENZANA, V.Y. RENDON, and A.A. FAJARDO, 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, Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques No:56, 191-195).
- FENG, G.K., Y.L. CHOU, K.S. CHANG, and S.H. NIEH, 1977. Studies on the Control of European corn borers by Using Trichogrammatid Egg Parasites. Acta Entomol. Sinica. 20 (3): 253-258.
- FLANDERS, S.E., 1929. The Mass Production of *Trichogramma minutum* Riley and Observations on the Natural Codling moth Egg. Trans. 4th. Int. Cong. Entomol., 2: 110-130.
- FULMEK, L., 1955. Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* West. und *Trichogramma minutum* Riley. Anz. Schadlingskd, 28: 113-116.
- GRINBERG, S.H., G.N. TSYBUL'SKAYA, and N.V. BONDARENKO, 1979. *Trichogramma*: Problems, Prospects for Breeding and Use. Zashchita Rastenii, No: 9, 20-23.

- GUSEV, G.V., and G.I. LEBEDEV, 1986. Present State *Trichogramma* Application. *Trichogramma* and Other Egg Parasites. II. nd International Symposium, Guangzhan, Nov. 10-15, (Ed. INRA. Rens 1988).
- HASSAN, S.A., 1981a. Mass Production and Utilization of *Trichogramma* : 1. Production of the Host *Sitotroga cerealella*. *Entomophaga*. 26: 339-348.
- , S.A., 1981b. 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.
- , S.A., 1982. Mass Production and Utilization of *Trichogramma* : 3. Results of Some Research Projects Related to the Practical use in the Federal Republic of Germany. *Les. Trichogrammes, l'er Symposium International*, Antibes, 20-23 Avril, (Ed. INRA Publ., 1982), 213-218.
- , S.A., 1986. Choice of the Suitable *Trichogramma* Species to Control the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. and the Cotton Bollworm *Heliothis armigera* Hbn. *Trichogramma* and Other Egg Parasites. *Colloques de l'INRA*. No: 43, 197-198.
- , S.A., 1993. The Mass Rearing and Utilization of *Trichogramma* to Control Lepidopterous Pests : Achievements and Outlook. *Pestic. Sci.* 1993. 37: 387-391.
- , S.A., and M. HEIL, 1980. Control of the European corn borer With a Single Release of the Egg Parasite *Trichogramma evanescens* . *Nachrichtenblatt. Deuts. Pflanzenschutz. (Braunschweig)*. 32 : 97-99.
- , S.A., and M.F. GUO, 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.
-, S.A., G.A. LANGENANBRUCH, and G. NEUFFER, 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 W. REICHEL, 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.
- , S.A., H. BEYER, K. DANNEMANN, M. HEIL, J.A. PFISTER, W. REICHEL, C. SCHLEGEL, E. STEIN, H. WEISLMAIER, and K. WISTEL, 1990. Mass Rearing and Utilization of *Trichogramma* : 11. Results of Joint Experiments to Control the European corn borer, (*Ostrinia nubilalis*). Gesunde Pflanzen. 42 (11): 387-394.
- HAWLITZKY, N., M. STENGEL, J. VOEGELE, B. CRAUZET, and B. RAYNAUD, 1986. Strategy Used in France in the Biological Control the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn.(Lep.: Pyralidae) by Oophagous Insects. *T. maidis* Pint. et Voeg. Hym.; Trichogrammatidae). Med. Van. de Fac. Land. Rijksuniversiteit Gent. 51: 1029-1039.
- HEYDE, J., 1990. "Biocontrolling" the European corn in Western Europe BASF. Agricultural News. No: 1, 35.
- HEYDE, J., 1991. Four Years of Experimental and Practical Experience with TRICHOCAP. Zeitschrift - fuer - Pflanzenkrankheiten - und - Pflanzenschutz. 98 (5) : 453-456.
- 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., 1985. Biological and Chemical Control of the corn borer in Hessen. Rev. Appl. Ent. 73 (4): 2260.
- KANOUR, W.W., and P.P. BURBUTIS, 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.
- KARADJOV, S., 1982. La Pyrale du Mais en Republique Populaire de Bulgarie et Efficacite du *Trichogramma* Dans La Lutte Biologique Centre Elle. Les Trichogrammes, Colloques INRA. 9 : 219-229

- 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.
- 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 İlişkilerin Araştırılması. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Adana.
- , A., ve S. KORNOŞOR, 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. Ento. Kong. 28-31 Ocak 1992. Adana.
- KLOK, V.E., 1975. *Trichogramma* in the Control of the Maize stalk borer. Zashchita Rasteni, No : 12, 20.
- KORNOŞOR, S., A. KAYAPINAR, ve E. SERTKAYA, 1992. Akdeniz Bölgesi'nde Yumurta Parazitoidi *Platytelenomus 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 N.V. KOZLOVA, 1981. Seasonal Colonisation of *Habrobracon*. Zashchita Rasteni, No : 12, 33-34.
- KREHBIEL, O., and H. WITWER, 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.).
- LANGENBRUCH, G.A., and S.A. HASSAN, 1984. The European corn borer. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. 36 (3) 47-48.

- LI, T.H., 1986. Evaluation on the Effectiveness of Corn Borer Control in Large Area with *Trichogramma*. In *Trichogramma and Other Egg Parasites*. Colloques de l'INRA. No : 43, 419-422.
- LIU, Z.Z., Y.Y. CUI, B.Y. WAN, C.L. WANG, D.J. CUI, H. LU, and G.X. WANG, 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.
- MAINI, S., G. CELLI, C. GATTAVECCHIA, and M. PAOLETTI, 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 Northern Italy. Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Università degli Studi di Bologna. 37 : 209-217.
- , S., C. BURCHI, C. GATTAVECCHIA, G. CELLI, and J. VOEGELE, 1986. *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. In Northern Italy Augmentative Releases Against *Ostrinia nubilalis* Hbn. Les Trichogrammes, Colloques de l'INRA. No : 43, 515-517.
- 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.
- MATTHEWS, G., 1983. Can We Control Insect Pests? New Scient. 368-373.
- MELAN, K., ve R. KEDİCİ, 1993. Bolu, Sakarya, Bartın ve Zonguldak illerinin Mısır Ekim Alanlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae)'nın Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Bunlardan Biyolojik Mücadelede Yararlanma İmkânlarının Araştırılması. Karadeniz Teknik Araştırma Enstitüsü.
- METCALFE, J.R., and L.W. WHERVIN, 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. Technol 1965. Amsterdam. Publ. Co. 1420-1434. (Iew.Appl.Ent.) 1968. 56 : 526-527.

- MILANI, N., P. ZANDIGIACOMO, and R. BARBATTINI, 1988. *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera ; Pyralidae) on Maize in Friuli. V. Biological Control Trials Using *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. (Hymenoptera.; Trichogrammatidae): Activity of the Parasitoid in the Field. *Frustula Entomologica*. 11 : 57-68.
- MURESAN, 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.
- NEUFFER, G., 1980. Über die Technik der Sucht Lagering und Freilassung von *Trichogramma evanescens* Westw. Ges. Pflanzen., 32 : 134-140.
- , G., 1981. The Use of *Trichogramma evanescens* Westw. for the Control of the cornborer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. in Maize Grown for Food. Landesanstalt für Pflanzenschutz, 405 -406.
- , G., 1982. "The Use of *Trichogramma evanescens* Westw. in Sweet Corn Fields. A Contribution to the Biological Control of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. in Southwest Germany. " . Les Trichogrammes Antibes, 20-23 Avril, 231-237.
- 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.
- ÖZPINAR, A., ve S. KORNOŞOR, 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.
- PAK, G.A., and E.R. OATMAN, 1982a. Biology of *Trichogramma brevicapillum*. Entomol. Exp. Appl. 32 : 61-67.
-, G.A., and E.R. OATMAN, 1982b. Comparative Life Table, Behaviour and Competition Studies of *Trichogramma brevicapillum* and *Trichogramma pretum*. Entomol. Exp. Appl. 32 : 68-79.
- RADEVA, K., 1978. Effect of *Trichogramma* on the Maize borer. Rast. Zashita, 26 : 31-32.

- RAVENSBERG, W.J., and H.K. BERGER, 1986. Biological Control of the European corn borer, (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera ; Pyralidae) with *Trichogramma maidis* Pintureau and Voegelé in Austria in 1980-1985. *Trichogramma and Other Egg Parasites*. II nd Intern. Symp. Guangzhou (China) . Nov. 10-15, 557-564.
- RAYNAUD, B., and B. CROUZET, 1985. Control of the Pyralid with *Trichogrammatids*. *Phytoma* ; No : 366, 17-18.
- ROMIG, R.F., C.E. MASON, and P.P. BURBUTIS, 1985. Parasitism of European corn borer by *Lydella thompsoni* (Diptera : Tachinidae) and *Macrocentrus grandii* (Hymenoptera : Pyralidae) 'in Southeast Pennsylvania and Delaware-Entomological News 96 (3), 121-128.
- STEIN, E., 1987. Die Biologische Bekämpfung des Maiszünslers. *Gesunde Pflanzen*, 39 (5), 192-199.
- SUTER, H., and M. BABLER, 1976. Möglichkeiten Einer Biologischen Bekämpfung des Maiszünslers Mit *Trichogramma* Eiparasitoiden. *Mitt. Schweiz. Landwirtsch.*, 24 : 41-51.
- , H., and E. RAMSER, 1978. Auftreten und Biologischen Bekämpfung des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in der Deutschsprachigen Schweiz. *Mitt. Schweiz. Landwirtsch.*, 26 : 57-65.
- TIPPING, P.W., and P.P. BURBUTIS, 1983. Some Effect of Pesticide Residues on *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *J. Econ. Entomol.* 76 : 892-896.
- TRAN, L.C., and S.A. HASSAN, 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), 18-23.
- , L.C., R. BUSTAMANTE, and S.A. HASSAN, 1986. Release and Recovery of *Trichogramma evanescens* West. in Corn Fields in the Philippines. 2. Int. Symp. Guangzhou (China), Nov, 10-15, 597-607.
- VOEGELE, J., 1986. Biological Control in Industrial Crops: *Trichogrammatids*. *Colloques de l'INRA*, No : 34 : 113-129.
- , J., M. STENGEL, G. SCHUBERT, J. DAUMAL, and J. PIZZOL, 1975. Les *Trichogrammes*:V (a). Premies Resultarte sur

- l'Introduction en Asoce Sous Forme de Lachers Saissonniers d'Ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du Mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Ann. Zool. Ecol. Anim. 7 : 535-551.
- VOEGELE, J., J. PIZZOL, B. RAYNAUD, and N. HAWLITZKY, 1986. Diapause in Trichogrammatids and its Advantages for Mass Rearing and Biological Control. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent. 51 : 1033-1039.
- WANG, C.L., 1986. Biological Control of *Ostrinia furnacalis* with *Trichogramma* spp. in China. *Trichogramma* and Other Egg Parasites. II. nd Int. Symp. Guangzhou (China), Nov. 10-15, 609-611. Ed. INRA. Paris (Les Colloques de l'INRA. No : 43).
- YU, S.H., E.R. WANG, Y.L. ZHANG, G.Q. LI, X.F. WEN, X.R. HAO, and F.Y. YU, 1982. Preliminary Report of Experiments on the Control of Corn borer by *Trichogramma dendrolimi* Labelled with ³²P. Yuanzineng Nongye Yingyong. No : 2, 31-36.
- YU, D.S.K., J.E. LAING, and E.A.C. HAGLEY, 1984. Dispersal of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Apple Orchard After Inundative Releases. Environ. Entomol. 13 : 371-374.
- ZANATY, E.M., and Z. SHENISHEN, 1991. Control of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner, by Utilization of Sterilized Moths and the Egg Parazitoid, *Trichogramma evnescens* Westwood. Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series. No : 17, 29-36.
- ZHANG, J., J.L. WANG, C.C. YANG, F. ZHANG, and G.M. XU, 1990. Field Experiments on the Release Rate of *Trichogramma dendrolimi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for Controlling Asian corn borer in Liaoning. Chinese Journal of Biological Control. 6 (3) : 107-109.

TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunu veren ve çalışmalarım süresince her türlü yardımlarını ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR'a, ayrıca çalışmalarımın yürütülmesinde bana her türlü desteği sağlayan tüm Bitki Koruma Bölümü akademik ve idari personeline ve çalışmama maddi destek sağlayan Ç.Ü. Araştırma Fonu'na teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Adana'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Adana'da tamamladıktan sonra 1987 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne girdim. 1988 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne yatay geçiş yaptım. 1991 yılında lisans programımı tamamladıktan sonra aynı yıl Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim dalında Yüksek Lisans programına başladım. 1993 yılında Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim dalına Araştırma Görevlisi olarak atandım. Halen aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.

