

152095

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**IŞINLANMIŞ UN GÜVESİ *Ephestia kuehniella* ZELLER
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) YUMURTALARINDA
YETİŞTİRİLEN YUMURTA PARAZİTOİDİ *Trichogramma
evanescens* WESTWOOD (HYMENOPTERA:
Trichogrammatidae)'UN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Ülkü CANPOLAT**

**Tezi Yöneten
Prof. Dr. Aydın TUNÇBİLEK**

152095

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

Bu çalışma, Uluslararası Atom Enerjisi tarafından 302-D4-TUR-10782 nolu proje ile desteklenmiştir.

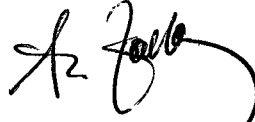
**TEMMUZ 2004
KAYSERİ**

Bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

12.03/2004

JÜRİ:

Üye: Prof. Dr. Aydın Ş. TUNÇBİLEK



Üye: Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ



Üye: Yard. Doç. Dr. Abdurrahman AYVAZ



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 14.09.2004 tarih ve0.6... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



10.09.2004
Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen tez yöneticim Sayın Prof. Dr. Aydın TUNÇBİLEK'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında manevi desteklerini esirgemeyen Biyoloji Bölümü öğretim üyelerine, arkadaşlarıma, yumurta ıslanlamamı sağlayan Erciyes Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı personeline, bugünlere gelmemi sağlayan aileme ve bu çalışmanın başından sonuna kadar sabır ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Hakan'a teşekkür etmeyi mutlu bir görev addederim

İŞINLANMIŞ UN GÜVESİ, *Ephestia kuehniella* ZELLER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), YUMURTALARINDA YETİŞTİRİLEN YUMURTA PARAZİTOİDİ *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (HYMENOPTERA: Trichogrammatidae)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada; ışınlanmış un güvesi *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında yetiştirilen yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un farklı çevre koşullarındaki biyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmalar süresince *E. kuehniella* $27\pm0.5^{\circ}\text{C}$, 70 ± 5 bağıl nem ve 14:10 (Aydınlık : Karanlık) saat'lik fotoperiyot içeren yetiştirme odasında, *T. evanescens* ise $24\pm0.5^{\circ}\text{C}$ ve aynı bağıl neme sahip yetiştirme odasında tutulmuştur. *E. kuehniella* yumurtaları 50-200 Gy arasında değişen dozlarda ışınlanıp farklı sürelerde (0, 1 ve 2 ay) 4°C de depolandığında depolama süresine bağlı olarak parazitlenme, ergin çıkışı, eşey oranı (D/E) oranı ve ömür uzunluğu gibi özelliklerde sayıca azalmalar gözlenmiştir. Işınlanmış yumurtalar farklı sıcaklıklarda (7 , 10 ve 12°C) 30 gün ön-depolamaya tutulduktan sonra 3°C de 50, 100 ve 150 gün muhafaza edilmiş ve diyapoz sıcaklık ve sürenin etkisi araştırılmıştır. Salıverme denemeleri için eşit sayılarda *E. kuehniella* dişi ve erkek erginleri kullanılmış ve kontrol dışındaki metal ve plastik depolama kaplarına *T. evanescens* salınmıştır. Denemeler sonunda *T. evanescens* salınan kaplarda ergin çıkışında önemli azalma olmuştur. *T. evanescens* dişilerinin parazitlenme kapasitesi incelendiğinde farklı dozların ve farklı sürelerin parazitlenmede etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *E. kuehniella*, *T. evanescens*, diyapoz, depolama, salıverme, gamma radyasyonu

**INVESTIGATION OF SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF EGG
PARAZITOID *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (HYMENOPTERA:
Trichogrammatidae) REARED ON IRRADIATED MEDITERRANEAN FLOUR
MOTH, *Ephestia kuehniella* ZELLER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)**

SUMMARY

In this study, we have investigated biological properties of egg parasitoid *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on irradiated Mediterranean Flour Moth, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in different environmental conditions. All experiments were undertaken in growth chambers and for *E. kuehniella* maintained $27\pm0.5^{\circ}\text{C}$, 70 ± 5 r.h and 14:10 (L:D) and for *T. evanescens* $24\pm0.5^{\circ}\text{C}$ % 70 ± 5 r.h and 14:10. When the *E. kuehniella* eggs were treated with gamma radiation doses between 50-200 Gy and stored different periods (0, 1 and 2 months) at 4°C , parasitization, adult emergence, sex ratio (F\M) and longevity were different between the months. Irradiated eggs were kept in different temperatures (7, 10 and 12°C) for pre-storage and they are stored at 3°C for 50, 100 and 150 days for diapause studies. In this study we have tested the effectiveness of different temperatures and different storage periods on diapause. In releasing study we have used equal numbers of female and male of *E. kuehniella* adults and we have released *T. evanescens* into metal and plastic boxes. In the releases boxes adult emergence of *E. kuehniella* was less when compared to the control boxes. Different doses and different periods were effective to parasitization capacity of *T. evanescens*.

Key words: *E. kuehniella*, *T. evanescens*, diapause, storage, release, gamma irradiation

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
SUMMARY	iv
TABLoların LİSTESİ	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ	1
----------------	---

BÖLÜM 2

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	10
-------------------------------	----

BÖLÜM 3

3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Un güvesi, <i>Ephestia kuehniella</i> Zell.	17
3.1.1.2. Sistematikteki yeri	17
3.1.2. Yumurta parazitoiti, <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood.	17
3.1.2.1. Sistematikteki yeri	18
3.2. Yöntem	18
3.2.1. <i>E. kuehniella</i> ile yapılan denemeler	18
3.2.1.1. Besin ortamının hazırlanması	18
3.2.1.2. Un güvesi yumurtalarının ısıtılması	21
3.2.2. <i>T. evanescens</i> ile yapılan denemeler	21
3.2.2.1. <i>T. evanescens</i> 'in yetiştirilmesi	21
3.2.2.2. Yumurta kartlarının hazırlanması	22
3.2.2.3. Gamma radyasyonunun konakçı yumurtalarının depolanmasına etkisi.....	22
3.2.2.4. <i>T. evanescens</i> 'in diyapoza girişine sıcaklık ve sürenin etkisi.....	23

3.2.2.5. Farklı yaşlardaki <i>T. evanescens</i> erginlerinin ısıtılmış ve taze konakçı yumurtalarını parazitlenme kapasitesi	24
3.2.2.6. Farklı yaşlardaki <i>T. evanescens</i> erginlerinin ısıtılmış ve depolanmış konakçı yumurtalarını parazitlenme kapasitesi	24
3.2.2.7. <i>T. evanescens</i> 'in düşük dozlarda ısıtılmış konakçı yumurtalarını parazitlenmesi	25
3.2.2.8. Beslenmenin dişi <i>T. evanescens</i> 'in ömür uzunluğuna etkisi	25
3.2.2.9. <i>E. kuehniella</i> 'nın biyolojik mücadelesi için <i>T. evanescens</i> 'in salıverilmesi ...	25
3.2.2.10. İstatistik.....	26

BÖLÜM 4

4. BULGULAR	26
4.1. Gamma radyasyonunun depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi	26
4.1.1. Doz düzeyinde etki	26
4.1.2. Depolama süresinin etki	37
4.1.3. Dozların ve sürenin birlikte etkisi	53
4.2. <i>T. evanescens</i> 'in diyapozaya girmesine sıcaklık ve sürenin etkisi	54
4.2.1. Sıcaklığın etkisi	54
4.2.2. Sürenin etkisi	60
4.3. Gamma radyasyonunun <i>T. evanescens</i> 'in parazitlenme kapasitesine etkisi	65
4.3.1. ısıtılmış ve taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarını parazitlenme kapasitesi	65
4.3.2. ısıtılmış ve bir ay depolanmış konakçı yumurtalarını parazitlenme kapasitesi.	66
4.4. Gamma radyasyonunun parazitlenme kapasitesine süre düzeyinde etkisi	68
4.5. Düşük dozlarda ısıtılmanın <i>E. kuehniella</i> yumurtalarının bazı biyolojik özelliklerine etkisi	72
4.6. Beslenme ve besin çeşidinin dişi parazitoitin ömür uzunluğuna etkisi	73
4.7. <i>E. kuehniella</i> 'nın biyolojik kontrolü için <i>T. evanescens</i> 'in salıverilmesi	74

BÖLÜM 5

5. SONUÇ VE TARTIŞMA	76
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	85



TABLOLARIN LİSTESİ

Tablo 4.1.	Gamma radyasyonunun taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarına etkisi	27
Tablo 4.2.	Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu	29
Tablo 4.3.	Işınlanmış ve depolanmamış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	30
Tablo 4.4.	Gamma radyasyonunun bir ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi	31
Tablo 4.5.	Işınlanmış ve bir ay depolanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğu	32
Tablo 4.6.	Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	33
Tablo 4.7.	Gamma radyasyonunun iki ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi	34
Tablo 4.8.	Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu	35
Tablo 4.9.	Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	36
Tablo 4.10.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarının parazitlenmesine depolama süresinin etkisi	37
Tablo 4.11.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	39
Tablo 4.12.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	40
Tablo 4.13.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	41

Tablo 4.14.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	42
Tablo 4.15.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	43
Tablo 4.16.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	44
Tablo 4.17.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	45
Tablo 4.18.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	46
Tablo 4.19.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	47
Tablo 4.20.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	48
Tablo 4.21.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	49
Tablo 4.22.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	51
Tablo 4.23.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	52
Tablo 4.24.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	53
Tablo 4.25.	İşinlanılmış yumurtalara depolama süresinin etkisi	54
Tablo 4.26.	Farklı sürede depolanmış yumurtalara artan radyasyon dozunun etkisi	54
Tablo 4.27.	Ön depolamanın diyapoza etkisi	55
Tablo 4.28.	50 Gün depolamanın diyapoza etkisi	56
Tablo 4.29.	100 Gün depolamanın diyapoza etkisi	57
Tablo 4.30.	150 Gün depolamanın diyapoza etkisi	58

Tablo 4.31.	3°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	60
Tablo 4.32.	7°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	61
Tablo 4.33.	10°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	63
Tablo 4.34.	12°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	64
Tablo 4.35.	Işınlanmış yumurtaların parazitlenmesi	66
Tablo 4.36.	Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi	67
Tablo 4.37.	Işınlanmamış (0 Gy) yumurtaların parazitlenmesine sürenin etkisi	68
Tablo 4.38.	50 Gy’lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	69
Tablo 4.39.	100 Gy’lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	70
Tablo 4.40.	150 Gy’lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	70
Tablo 4.41.	200 Gy’lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	71
Tablo 4.42.	Düşük dozlarda ışınlamanın parazitleme, ergin çıkışı ve eşey oranına etkisi	72
Tablo 4.43.	<i>T. evanescens</i> dişilerinin ömür uzunluğuna besin çeşidinin etkisi	73
Tablo 4.44.	<i>T. evanescens</i> ’in metal kovalara salıverilmesi sonucu çıkan <i>E. kuehniella</i> ergin sayısı	74
Tablo 4.45.	<i>T. evanescens</i> ’in plastik kovalara salıverilmesinden sonra çıkan <i>E. kuehniella</i> ergin sayısı	75

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1.	<i>E. kuehniella</i> yetiştirme odası	19
Şekil 3.2.	<i>E. kuehniella</i> erginlerini toplamada kullanılan cerrahi aspiratör	20
Şekil 3.3.	<i>E. kuehniella</i> erginlerini yumurtlatma kavanozları	20
Şekil 3.4.	<i>E.kuehniella</i> yumurtaları	21
Şekil 3.5.	Parazitlenmiş <i>E.kuehniella</i> yumurtaları	23
Şekil 3.6.	Salıverme için kullanılan metal tanklar	26
Şekil 4.1.	Gamma radyasyonunun taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarına etkisi	28
Şekil 4.2.	Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan <i>T.evanscens</i> dişilerinin ömür uzunluğu	29
Şekil 4.3.	Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	30
Şekil 4.4.	Gamma radyasyonunun bir ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi ..	31
Şekil 4.5.	Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu	32
Şekil 4.6.	Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	33
Şekil 4.7.	Gamma radyasyonunun iki ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi	35
Şekil 4.8.	Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu	36
Şekil 4.9.	Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu	37

Şekil 4.10.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarının parazitlenmesine depolama süresinin etkisi	38
Şekil 4.11.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	39
Şekil 4.12.	Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	40
Şekil 4.13.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	41
Şekil 4.14.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	42
Şekil 4.15.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	43
Şekil 4.16.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	44
Şekil 4.17.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	45
Şekil 4.18.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	46
Şekil 4.19.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	48
Şekil 4.20.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	49
Şekil 4.21.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	50

Şekil 4.22.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi	51
Şekil 4.23.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	52
Şekil 4.24.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi	53
Şekil 4.25.	Ön depolamanın diyapoza etkisi	55
Şekil 4.26.	50 gün depolamanın diyapoza etkisi	57
Şekil 4.27.	100 gün depolamanın diyapoza etkisi	58
Şekil 4.28.	150 gün depolamanın diyapoza etkisi	59
Şekil 4.29.	3°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	61
Şekil 4.30.	7°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	62
Şekil 4.31.	10°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	63
Şekil 4.32.	12°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi	65
Şekil 4.33.	İşinlanmış yumurtaların parazitlenmesi	66
Şekil 4.34.	İşinlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi	67
Şekil 4.35.	İşinlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarının (0 Gy) parazitlenmesine sürenin etkisi	68
Şekil 4.36.	50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	69

Şekil 4.37.	100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	70
Şekil 4.38.	150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	71
Şekil 4.39.	200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi	71
Şekil 4.40.	Düşük dozlarda ışınlamanın parazitleme, ergin çıkışı ve eşey oranına etkisi	72
Şekil 4.41.	<i>T. evanescens</i> dişilerinin ömür uzunluğuna besin çeşidinin etkisi	74

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Kültür bitkilerinde zararlı olan böcekler ve diğer eklembacaklılarla yapılan kimyasal mücadele, başarısının yanında birçok sorunun da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sorunlar araştırmacıları kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek veya birlikte kullanıldığında olumsuz etkilerini azaltacak yeni tarımsal mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine yöneltmiştir. Bu tip yöntemlerin en önemlisi zararlılar üzerindeki doğal baskı unsurlarının etkinliğinin insanlar tarafından artırılmasını amaçlayan biyolojik mücadeledir.

Yumurta parazitoitlerinin, kültür bitkilerinde zararlı birçok lepidopter populasyonlarının baskı altına alınması için kullanımı ilk kez 1900'lü yılların başlarında gerçekleşmiştir. Bir yumurta parazitoitinin tarımsal mücadelede kullanılabilmesi için uygun bir laboratuvar konukçusu üzerinde kitle halinde üretilmesi ilk aşamadır. Laboratuvar konukçusu olarak genellikle depolanmış ürünlerde zararlı lepidopterler kullanılmaktadır. Salımlarda istenildiği anda, istenilen miktarlarda parazitoite sahip olunabilmesi için kitle halinde elde edilen konukçu yumurtalarının parazitlenmeden önce veya sonra depolanabilmesi gereklidir [1].

Biyolojik mücadele etmenleri arasında yumurta parazitoiti *Trichogramma* türleri biyolojik mücadele de en çok kullanılanlardır. Özellikle çeşitli kültür bitkilerinde zararlı lepidopterlerin mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ucuz ve kolay uygulanabilir bir sistem geliştirmek, kitle üretiminde genel ilke olmasına rağmen üretimi yapılacak parazitoit ve konakçısının iyi tanınması, konakçı-parazit ilişkilerinin öncelikle incelenmesi gerekmektedir [2].

Trichogramma cinsine bağılı parazitoit türler dünya'da çok yaygın olup meyve, sebze, mısır, bağ ve orman ağaçlarında zarar yapan lepidopterlerin biyolojik mücadelesinde önemli rol oynamaktadır. Günümüzde, 13 ülkede 10 farklı *Trichogramma* türü mısır, şeker kamışı, çeltik, soya fasulyesi, şeker pancarı ve sebzelerde zararlı lepidopterlerin mücadelesi amacı ile kitle halinde üretilerek salımları yapılmaktadır. Dünyada yaklaşık 15 milyon hektar alanda her yıl kitle üretimi yapılan *Trichogramma* türlerinin salımının yapıldığı bildirilmektedir. Avrupa'da 10.000 ha mısırdaki *T. evanescens* salınarak *O. nubilalis* mücadelesinin yapıldığı, meyve ve tarla bitkilerinde diğer *Trichogramma* türlerinden başarılı sonuçlar alındığı bildirilmektedir [3].

Ülkemizde de bazı zararlı lepidopterlerin biyolojik mücadelesinde *Trichogramma* türlerinden yararlanma olanakları üzerinde çalışmalar yapılmıştır [3].

Biyolojik mücadele açısından önemli olan bu türlerin, bulunduğu ekosistemlerde yapılan ilaçlamalardan zarar göreceği kuşkusuzdur. Bu nedenle de ilgili ekosistemde değişik zararlılara karşı önerilen ilaçların yan etkisinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Bununla birlikte, Entegre Zararlı yönteminde önerilecek pestisitler, doğada mevcut faydalılara olumsuz etkisi en az olan ilaçlar olmalıdır.

İlaçların faydalılara olan yan etkisi laboratuvar çalışmalarından başlayıp tarla denemelerine kadar uzanır. Laboratuvar çalışmaları ancak risk oluşturmeyen ilaçların belirlenmesi açısından güvenilir sonuçlar vermesine rağmen düşük ve yüksek risk grubundaki ilaçlar hakkındaki kanı ise ancak doğal koşullarda saptanır [3].

Biyolojik mücadelede parazitoitlerin, bunların içinde de yumurta parazitoitlerinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Yumurta parazitoitleri, zararlı böcekleri henüz yumurta döneminde iken, yani larva çıkıp zararını yapmadan önce öldürmektedir. Bu bakımdan yumurta parazitoitlerinin, larva ve pupa parazitoitlerine göre önemli oldukları bir gerçektir.

Kültür bitkilerine zarar veren böceklerle karşı, biyolojik mücadelede kullanılan doğal düşmanların başında, yumurta parazitleri gelmektedir. Bunlardan özellikle *Trichogramma* cinsine bağılı türler, pek çok ülkede laboratuvar da kitle halinde üretilerek, kültür bitkileri ve orman ağaçlarında zarar yapan lepidoptere karşı salınmak suretiyle biyolojik mücadelede kullanılmaktadır [4].

Trichogramma cinsine bağlı türlerin biyolojik ve entegre mücadele içinde özel bir öneme sahip oldukları bilinmektedir. Bugün kültüre alınarak, kitle halinde üretilen *Trichogramma* türlerinin sayısı öteki cinslerdeki parazitoitlerden fazladır.

Trichogramma türleri küçük (0.5-0.6 mm uzunlukta) açık sarı ile koyu kahverengi arasında değişen renklerde ve konukçuları çok fazla olan yumurta parazitoitleridir. Kitle üretimleri kolay ve ucuzdur. *Trichogramma* türlerinin  retilimi ve zararlı lepidopterlere karşı kullanılma olanakları ilk olarak 1895 yılında, Londra'da yapılan bir toplantıda tarti ılmıştır. Daha sonra 1925-1935 yılları arasında Almanya'da ve 1929-1937 yılları arasında ABD de çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan lepidopterlere karşı pek çok *Trichogramma* salımları yapılmıştır [5].

Kültürel  nlemler, zararlıların yaşamını güçleştiren, çoğalmalarını azaltan veya engelleyen çeşitli işlemlerdir. Zararlılarla mücadelede öncelikle kültürel önlemlerden yararlanılır. Buradaki amaç, zararlıların öldürülmesi değil önceden alınan tedbirlerle, ürünü zararlıların zararından korumaktır. Kültürel  nlemler, genellikle ucuz olup çoğunlukla bilinen ve uygulanması kolay olan yöntemlerdir. Depolanmış ürünlere zararlıların bula maması, üründe mevcut olanların barınamaması veya popülasyonlarının yükselmemesi için bazı kültürel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemlerin alınması ile depo ve ambarlar içine konulacak ürünler belirli bir süre zarar görmeden korunmuş olacaktır.

Mekaniksel mücadele, mekaniksel olarak zararlıları öldürmek veya zarar yapmalarını önleyebilmek için el, araç veya çeşitli makineler kullanılarak yapılan mücadele şeklidir. Depolanmış  r n zararlısı böceklerin bulaşmasını önleyen zararını ve yoğunluğunu azaltan veya tamamen ortadan kaldıran çeşitli tuzaklar geliştirilmiştir. Bu tuzaklardan feromonlar, cezbediciler ve yemler veya her üçü birlikte kullanılmaktadır. Tuzaklar; ışık tuzakları, havai tuzaklar, y zeyeye yerleştirilen tuzaklar ve yığın halindeki ürünler için hazırlanmış tuzaklar olarak gruplandırılabilir [6].

Fiziksel mücadele zararlıların yaşadıkları ortamın fiziksel özelliklerini değiştirmek suretiyle zararlıyı etkisiz hale getirme, faaliyetini azaltma veya yok etmeye yönelik çalışmalara denmektedir. Bu mücadele şeklinde yüksek ve düşük sıcaklıktan, orantılı nemden, mineral tuzlardan, atmosfer gazlarından, manyetik alandan ve radyasyondan yararlanma ile karantina önlemleri kullanılır. Radyasyondan böceklerle mücadelede

öldürme ve kısırlaştırma şeklinde yararlanılmaktadır. Radyasyon kaynağı olarak Kobalt (Co^{60}) ve Sezyum (Ce^{137}) kullanılmaktadır. Böceklerin bu maddeler tarafından yayılan gamma ışınları ile öldürülmeleri ve kısırlaştırılmaları sağlanmaktadır [6].

Tahıl ürünlerinde uygulanan farklı dozlardaki radyasyonlara karşı böcekler yaşına, cinsine ve gelişim evrelerine göre farklı etkiler gösterebilmektedir. Bunun için seçilecek dozun böceğin biyolojik özelliklerine bağlı olarak seçilmesi gerekmektedir [7].

Entegre mücadele, zararlı türlerin populasyon yoğunluklarını ve çevre ilişkilerini dikkate alan, uygun olan bütün mücadele yöntem ve tekniklerini uyumlu bir şekilde kullanan, bunların populasyonlarının ekonomik zarar düzeyini en alt düzeyde tutan yöntemdir.

Depo zararlılarıyla mücadelede kullanılan kimyasalların insan sağlığına ve çevreye olan olumsuz etkileri, bu kimyasallara karşı zararlılarda meydana gelen direnç, yıllardan beri karşılaşılan önemli güçlüklerdir. Ülkemizde dahil olmak üzere hemen tüm dünya ülkelerinde yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılan fumigantlardan fosfine karşı birçok böcek türünde direnç oluşurken bir diğer önemli fumigant olan metil bromid insan sağlığını ciddi bir şekilde tehdit etmesi sonucu başta Kanada ve ABD olmak üzere bazı ülkelerde kullanımı yasaklanmış kimi ülkelerde ise bir plan dahilinde yasaklanmak üzere programlar yapılmıştır [6].

Biyolojik mücadele çeşitli canlıların, zararlılarla mücadelede kullanılmasıdır. Yani bitki ve hayvan polpulasyonlarının doğal düşmanlar tarafından baskı altında tutulmasından ibaret olan bir olaydır. Daha geniş anlamda insanlara zararı dokunan canlıların aşırı çoğalmalarını önlemek veya sayılarını zararlı olma seviyesinin altına indirmek amacıyla diğer canlıların kullanılmasına "Biyolojik Mücadele" denir. Günümüzde "Biyolojik Mücadele" terimi "Doğal Biyolojik Mücadele" yani insan müdahalesi olmadan oluşan mücadele ve "Uygulamalı Biyolojik Mücadele" yani insanlar tarafından doğal düşmanların zararlılara karşı kullanılması şeklinde ifade edilmektedir [8].

Biyolojik mücadelede yararlanılan veya kullanılan canlılar şunlardır:

Parazitoitler (Asalak böcekler): Bu tür canlılar genellikle çok küçük, hatta çoğu zaman gözle görülemeyecek kadar küçük olan canlılardır ki bunlar konakçısının embriyosu

içinde gelişerek konukçusunun ölümüne yol açarlar. Parazitoit ergin dişiler yumurtalarını konakçısı olduğu böceğin yumurtası veya larvası içerisine bırakarak kendi neslinin devamına konakçısının ise ölümüne yol açar.

Predatörler (Avcı böcekler): Bu yararlı böcekler (avını) genellikle larva, ergin veya her iki dönemde de öldürüp yemek suretiyle yararlı olmaktadır. Predatörler, konakçısını doğrudan doğruya yemek veya hortumunu sokup özsuynunu emmek suretiyle ölümüne yol açarlar.

Patajenler (Hastalık Etmenleri): Bunlar da çeşitli canlılara karşı kullanılan veya doğada enfeksiyon sonucu zararlıların ölümüne yol açan bakteriler, funguslar (mantarlar) ve virüs gibi mikroorganizmalardır.

Parazit nematodlar: Bunlar da çeşitli zararlıların iç organları içerisinde gelişim göstererek ölümüne yol açan mikroskobik canlılardır.

Tarımsal savaş ilaçlarının gereğinden çok, sıkı ve bilinçsizce kullanılması sonucunda çevre kirlenmesi, insan ve hayvanlarda zehirlenmeler, daha önce zararlı olmayan canlıların zararlı olmaya başlamaları ile zararlıların doğal düşmanlarının ve yaban hayvanlarının öldürülmesi gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bunun sonucu olarak kimyasal savaşa alternatif savaş yöntemlerinden biri olan “Biyolojik Mücadele” çalışmaları önem kazanmıştır [8].

Biyolojik mücadelenin avantajları şu şekilde sıralanabilir.

- a) Bir ilacın ortalama etki süresi 15 gündür ve bu etki azalarak devam eder. Biyolojik mücadelede ise devamlı ve aynı oranda bir etki söz konusudur.
- b) İlaçlar sadece hedef alınan canlıya değil diğer canlılara da etki ederler. Biyolojik mücadelede sadece hedef alınan canlı etkilenir.
- c) İlaçlar, tükettiğimiz et, süt gibi hayvansal ürünler ile yeraltı suları yoluyla içtiğimiz sulara kadar kalıntı bırakarak insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. Biyolojik mücadelede böyle bir durum yoktur.
- d) Hastalık ve zararlılar zamanla ilaçlara karşı dayanıklılık kazanırlar ve ilaçlar etkisiz hale gelir. Biyolojik mücadelede böyle bir durum görülmez.

Biyolojik mücadelenin yukarıda sıralanan avantajlarına karşın her bir zararlının etkili bir doğal düşmanının bulunamaması, bazı doğal düşmanların insektaryum denilen böcek yetiştirme odalarında yetiştirilmelerinin güç ve pahalı olması yanında ileri bir teknoloji ve bilgi birikimini gerektirmesi gibi sebepler bu mücadele yönteminin tüm etmenlere karşı ve her yerde kullanılabilirliğini sınırlandırmaktadır.

Bilindiği gibi bitkiler başta olmak üzere hayvanlar ve insanlara değişik yollarla zarar veren organizmalara karşı kullanılan ilaçlar, insan ve hayvan sağlığının tehdit edilmesi, gıda maddelerindeki ilaç kalıntıları, doğal düşmanların ve yaban hayatın öldürülmesi sonucu doğal dengenin bozulması, hava-su-toprak kirlenmesi vb. birçok olumsuzlukları ortaya çıkarmaktadır. Bu olumsuzlukları gidermek veya en aza indirmek için de kimyasal savaşıma alternatif çağdaş, çevre dostu yöntemlere gidilmektedir [8].

Böceklerin yaşam döngüsünün şaşırtıcı bir özelliği onların gün uzunluğu, sıcaklık ve kuraklık gibi mevsimsel olarak değişen çevrelere fizyolojik ve davranış bakımından adaptasyonlarıdır. Dormansi adaptasyonu kötü şartlarda hayatta kalabilmek için çoğu böceklerde gelişmiştir. Dormansi fenolojik olarak, organizmanın çevre ile etkileşimine bağlı olarak ya kuyisens ya da diyapoz olarak ayrılabilir. Çevre koşulları kötüleştiği zaman gelişmedeki duraklama hemen ya da pek az bir gecikme ile ortaya çıkar Bu herhangi bir evrede olabilir; keza gelişme süreci içerisinde defalarca tekrarlanabilir. Daha sonra çevre koşulları iyileştiği zaman gelişme yine hemen başlar ve bu da herhangi bir zamanda ya da herhangi bir evrede ortaya çıkabilir. Bununla birlikte bu ancak türlere özgü sınırlar içerisinde mümkün olur. Kuyisens durumu çevre koşullarından optimum faydalanmayı amaçlar. Çevre koşulları değişken olan bölgelerde canlılar durgun evreye hemen girmekle kötü koşulları atlatır, hemen aktif hale geçmekle de çevre koşullarından azami yararlanır. Eğer çevre koşullarının uygun olmayan durumu uzun sürerse, dönüşü olmayan zararlar ortaya çıkar. Diyapoz çevre ile koordineli olunarak programlanmış bir fizyolojik olayken, kuyisens kötü ortam şartlarında doğrudan çevre ile etkileşim sonucu olur. Böylece, diyapoz ortam şartları iyi olduğu süre boyunca meydana gelir ve ortam şartları kötü olduğu zaman sonlanabilir. Ayrıca diyapoz, diyapoz gelişmesi olarak da karakterize edilebilir. Bu durumda diyapoz morfogenezin, fizyolojik analogudur. Diyapoz gelişimi, düşük sıcaklık, uzun gün uzunluğu, bazen yüksek sıcaklık ya da kuraklık gibi çevresel uyarıcıların kontrolü

altındadır. Bunun için diyapoz, kötü mevsim koşullarına adaptasyonun aktif mekanizmasını karakterize eden evredir [9].

Yılda bir döl veren (univoltine) böcekler çevre koşullarına bakılmaksızın zamanı geldiğinde diyapoza girerler. Bu diyapoza zorunlu diyapoz denir. Yılda iki veya daha fazla döl (bi veya polyvoltine) veren böceklerde diyapoz, ne zaman kötü koşullar meydana gelirse o zaman görülür ve buna isteğe bağlı diyapoz denir.

Diyapoz yaşam döngüsünün embriyo, larva, pupa ve ergin evrelerinde meydana gelir ve evreler her tür için karakteristiktir. Ağaç kovuklarında barınan sivrisineklerden, *Aedes triseriatus* kışın embriyonik diyapoza girmesine rağmen son larva evresinde de diyapoza girmektedir [9].

İsteğe bağlı diyapoza giren böcekler gün uzunluğunu, diyapoza girme ve bitirme için çevresel bir işaret gibi kullanırlar, çünkü karanlık ve ışığın gün içindeki döngüsü mevsimlere göre değişir. Böcekler biyolojik saat denilen gün içindeki karanlık ve aydınlık süresini tam ölçebilen yapıya sahiptirler. Böceklerin büyük çoğunluğu uzun gün böcekleri diye isimlendirilir. Yani; kısa günde diyapoza girerler uzun günde ise diyapozu sonlandırırlar [9].

Yukarıda verilen bilgilere dayanarak parazitoitleri depolamak için onların diyapozundan yararlanılmaktadır.

Depo zararlısı lepidoptera türleri ile mücadelede kısır böcek salıverme (SIT), teknik olarak mümkün görünmesine karşın, kitle üretimi, kısırlaştırma ve salıverme maliyeti geleneksel yöntemden çok daha yüksek olmaktadır. Kısır böcek salıverme ile *Trichogramma* gibi böcek yumurta parazitlerinin birlikte kullanımı büyük potansiyele sahiptir. Bu iki yöntem birbirlerine destek olmakta ve tamamlayıcı etki yapmaktadır. Kısır böcekler çok sayıda steril yumurta bırakmakta, bunlar da yumurta parazitleri için konakçı görevi görmektedir. Böylece fertil böcek popülasyonu daha hızlı bir şekilde azalmaktadır. Parazitlerin kısır böceklerle birlikte salıverilmesi ile ilgili çeşitli entegrasyon senaryoları, bu iki yöntemin hem birbirine eklemeli hem de sinerjistik bir etki yapacağı ileri sürülmektedir. Parazitoit ve kısır böcek salıverme teknikleri farklı etki mekanizmalarına sahip olmalarına karşın, bu parazitlerin kullanılması ile kısır/fertil oranı daha çok artmaktadır. Böylece parazit salıverme yöntemi, kalıtsal kısırlık

oluşturma tekniği ile birleştirildiğinde zararlı populasyonu daha hızlı bir şekilde baskı altına alınacaktır. Nükleer teknikler, biyolojik mücadelede çeşitli amaçlar için önemli bir potansiyele sahip bulunmaktadır [10].

Çalışmalarımız süresince kullandığımız, depo zararlısı *Ephestia kuehniella* ergini dumanlı gri renkte ve 10-14 mm boyunda, ön kanatları üzerinde enine zikzak bantlar bulunmakta, arka kanatları sarımsı beyaz renkte, geniş ve uçları saçaklı, kanat açıklığı 16-25 mm' dir. Yumurta oval ve beyaz renklidir. Larva krem renkte ve kıllarla kaplı, kıl diplerinde kahve renkte pigment halkaları bulunmakta ve olgun larva 10-19 mm, pupa ise sarımsı kahve renkte ve 9 mm boyundadır.

Un güvesinin larvaları birinci derecede un ve mamüllerinde zarar yapmakta tahıllarda ise ikinci derece zarar yapmaktadır. Bu türün, larvaları ördükleri ağlar ile unlarda topaklanmalara neden olmaktadır. Ayrıca beslenmeleri sonucu gıda maddelerini kirletmekte, kızışma sonucu bozulma ve kokuşmaların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Dişiler çiftleştikten sonra yumurtalarını un, tahıl taneleri ile diğer gıda maddeleri, depo veya değirmenlerdeki çatlak veya delikler ile makine aksamına yapıştırmaktadır. Bir dişi yaşamı boyunca ortalama 100-600 adet yumurta bırakmakta ve yumurtalar 4-6 gün içinde açılmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar ilk devrelerde kendine undan veya diğer gıda parçacıklarından yapılmış bir kılıf yaparak bunun içerisinde beslenmektedir. Larva beş deri değiştirmekte, olgunlaşan larva gıda ortamını terk ederek depolardaki yarık, çatlak ve girinti gibi yerlerde kokon öreerek pupa olmaktadır. Böcek, gelişme süresini normal şartlarda 8-9 haftada tamamlamakta ve yılda 3-4 döl vermektedir. Erginler bir iki hafta kadar yaşamaktadır [11].

Bizim çalışmalarımızdaki amacımız depo zararlısı *E. kuehniella*'ya karşı yumurta parazitoiti *T. evanescens*'i kullanarak biyolojik mücadeleye katkıda bulunmaktır. Bu amaç doğrultusunda soğukta depolanan yumurtalar kullanılarak depolama süresi ve depolamaya değişik radyasyon dozlarının etkisi araştırılmıştır. Ayrıca yumurta parazitoitinin hangi sıcaklıklarda ne kadar süre depolanabileceğini incelemek için farklı sıcaklıkların ve farklı sürelerin diyapoza etkisi araştırılmıştır. Denemelerimizde kullandığımız *T. evanescens* dişilerinin ömür uzunluğu önemli olduğu için farklı besinler verilerek dişilerin besin çeşidine göre yaşayışları araştırılmıştır. Dişi

parazitoitlerin parazitleme kapasitelerini farklı dozların etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Ayrıca laboratuvar ortamında salıverme denemesi yapılarak depolardaki *E. kuehniella* ile biyolojik m¼cadele için ön hazırlık yapılmıştır.



BÖLÜM 2

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Şimdiye kadar; depolamanın, salıvermenin, farklı sıcaklıkların ve gamma radyasyonunun zararlı böceklerle mücadeledeki rolüyle ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu bölümde, konuyla ilgili yapılmış olan bazı çalışmalar özet olarak sunulmaktadır.

Bradley ve arkadaşlarının[12] *Trichogramma*'nın üç türü (*Trichogramma* nr. *brassicae* Bezdenko, *Trichogramma carverae* Oatman & Pinto ve *Trichogramma funiculatum* Carver) üzerinde diyapozun uyarılması ile ilgili ve *T. carverae*'de depolama sıcaklıklarının (4, 8 ve 10°C) ve zamanın (1-8 hafta) etkisini inceledikleri çalışmada; üç tür için de ilk diyapoz indükleme peryodundan (14°C de 28 gün depo ve 8:16 (A:K) fotoperyot) sonra ergin çıkış oranının düştüğünü, 3°C de 1 ay depo ve 0:24 (A:K) fotoperyot uygulamadan sonra ise bu düşüşün daha da arttığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, iki aylık depolama sonucunda arı çıkışının olmadığı ve diyapozun doğru uyarılmadığı kanısına varmışlardır. 1-8 hafta depolamanın arı kalitesine etkisi *T. carverae* için hem laboratuvar da hem de arazide araştırılmış ve sonuç olarak bu türün devamlı ışıktaki 10°C'de başarıyla depolanabileceği tespit edilmiştir [12].

Tauber ve ark. [13] diyapoz ve kuyisensin, olumsuz çevre şartlarına karşı bir fiziksel uyum olduğunu savunmuşlardır. Zaslavski ve Umarova [14] ise kütle üretimi sırasında depolama için diyapoz ve kuyisensin koşullarının kullanılabileceğini önermişlerdir.

Pitcher ve ark. [15]; *Sitotroga cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. ostriniae*'nin soğuk depolamasını inceledikleri çalışmada, *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. ostriniae*, parazitlenmeden sonra 8 hafta boyunca 6, 9, 12, 15 ve 24°C'de tutulmuş ve erginlerin çıkış oranı incelenmiş ve 15°C de ergin çıkışının iki hafta içinde gerçekleştiği bulunmuştur. Aynı çalışmada, 9 ve 12°C de ergin çıkışının yaklaşık 4 ile 6 hafta içinde

%80'in üzerinde olduğu ve 6°C de iki hafta depolamadan sonra ise ergin çıkışında önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada, parazitlenmiş yumurtalardan çıkan dişi birey oranı, dişilerin ömür uzunluğu ve verimliliği depolamadan sonra incelenmiş, kontrolle karşılaştırıldığında (24°C) 12°C de 6 hafta veya 9°C de 8 hafta depolamanın dişi parazitlenme oranında düşüşe neden olduğu görülmüştür. Soğuk depoya kaldırılan dişilerin ömür uzunluğu genellikle kontrolden daha kısa bulunmuştur. 9 ve 12°C de 2 haftadan 4 haftaya kadar depolamada *Trichogramma* tarafından parazitlenme genellikle kontrole yakın, fakat 4 haftadan daha fazla depolama yapıldığında parazitlenme oranının ve soğukta depolanmış dişilerin döl veriminin bütün denemelerde kontrolden daha düşük olduğu tespit edilmiştir [15].

Soğukta depolamanın, soliter ve erken evre larva endoparazitoiti *Apanteles galleriae* Wilkinson'ın ergin ömür uzunluğu, verimlilik ve eşey oranına etkileri konak olarak *Achroia grisella* (balmumu güvesi) kullanılarak incelenmiştir [16]. Düşük sıcaklıkta tutulan parazitoit erginlerinin bir hafta sonra %87.27'sinin, 15 gün sonra ise tamamının öldüğü bulunmuştur. Dişilerin düşük sıcaklığa direncinin erkeklerden daha yüksek olduğu, düşük sıcaklıkta depolamanın ergin parazitoitlerin oğul döl verimini önemli ölçüde düşürdüğü ve oğul döldeki erkek oranını yükselttiği sonucuna varılmıştır [16]

Hansen [17], *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *T. turkestanica*'nın üreme ve ergin ömür uzunluğunu değişik sıcaklık düzeyinde araştırmış ve *T. turkestanica*'nın 15°C de gelişebildiğini, hareket edebildiğini ve parazitlenme yapabildiğini tespit etmiştir.

Hansen ve Jensen [18]; dört farklı sıcaklıkta (15, 20, 25 ve 30°C) *T. turkestanica*'nın ömür uzunluğunu, parazitlemesini ve konakçıdan beslenmesini incelemişler ve sonuç olarak en yüksek verimliliğin orta sıcaklıkta olduğunu, konakçıdan beslenme yoluyla öldürülen konakçı yumurta sayısının da 15 ve 20°C'deki iki düşük sıcaklık değerinde en yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Gamma radyasyonunun meyve sineklerinin larva ve yumurtaları üzerine olan etkisi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda taze yumurtaların (1-24 saatlik) radyasyona karşı daha duyarlı oldukları, taze olmayan (48 saatlik) yumurtaların ise çok daha dayanıklı oldukları görülmüştür. Larva aşamasının ise, yumurtadan daha dayanıklı olduğu ve pupaya geçme oranının larva yaşı ile doğru orantılı, doz ile ters orantılı olduğu bulunmuştur [19]

Panstrongylus megistus (Hemiptera: Reduviidae)'nin ömür uzunluğu ve üreme kapasitesi üzerine gamma radyasyonunun etkisinin araştırılması sonucunda, radyasyon dozları ile ömür uzunluğu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Erkek bireylerin de dişilere oranla radyasyona karşı daha duyarlı oldukları tespit edilmiştir [20]

Parasarcophaga argyrostoma'da 1-9 Gy (Gray) gibi düşük dozlarda genç larvalara radyasyon verildiğinde larva gelişimi hızlanırken, yaşlı larvalarda, 10-90 Gy'lik gibi yüksek dozlarda ışınlama yapıldığında larva ve pupa gelişiminin geciktiği ve radyasyon dozlarının artması ile de pupalaşma ve ergin çıkışında bir azalmanın olduğu belirlenmiştir [21].

Tribolium castaneum'un farklı yaşlardaki (1-5 günlük) yumurtalarının 1, 2, 4 ve 8 kradlık dozlarda ışınlaması sonucunda yapılan gözlemlerde, 2 günlük yumurtaların tüm doz seviyelerinde daha duyarlı oldukları ve % yumurta açılımı, pupa gelişimi ve ergin çıkışının önemli derecede düştüğü tespit edilmiştir [22].

Tezze ve Botto [23], *T. nerudai*'nin düşük sıcaklıkta depolanması ve düşük sıcaklığın parazitoitin kalitesine ve döl verimine etkisini incelediği çalışmada, *T. nerudai* pupalarını buzdolabında $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de % 75 ± 5 bağıl nemde ve tamamen karanlıkta 25, 50, 75, 100, 125 ve 150 gün depolamış ve *T. nerudai* pupalarının soğuk depolamaya toleranslı olduğunu 50 günlük depolamanın ergin çıkışına, deforme olmuş ergin oranına ve *T. nerudai*'nin hareket kapasitesine etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Prasad ve ark. [24], *T. sibericum*'un 16°C den 26°C ye kadar artan çevre sıcaklıklarında *E. kuehniella* yumurtalarını parazitlediğini, değişen sıcaklığın potansiyel üreme ve parazitlenme oranında önemli etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, 21°C 'de yetiştirilen böceklerin 16 ile 26°C arasında değişen sıcaklıklarda yetiştirilen arılardan daha fazla yumurta bıraktığı sonucuna varmışlardır.

Oliveria [25], *Trichogramma* türlerinin 15°C ile 30°C sıcaklık aralığında gelişebileceğini ve 15°C de *T. pretiosum*'un, *T. rojasi*'den 5 gün sonra geliştiğini bulmuştur [25].

Schöller ve ark. [26]; *T. evanescens* ve *T. embrophagum*'un *E. kuehniella* ve *E. elutella*'yı laboratuvar koşullarında biyolojik kontrol potansiyellerini incelemiş ve her iki

Trichogramma türünün de 1, 2 ve 5 cm derinliğindeki *Ephestia spp.* 'nin yumurtalarını parazitlediğini, *T. evanescens*'in salıverilmesinin *T. embrophagum*'a göre daha etkili olduğunu bulmuştur. Aynı araştırmacı, *T. evanescens*'in salıverilmesine bağlı olarak 17 ve 26°C de *Ephestia sp*'nin ölüm oranının sırasıyla % 67 ve % 78 olduğunu, *T. embrophagum*'da ise bu değerin yaklaşık % 27 ile % 38 arasında olduğunu belirlemiştir. İki tür arasında konakçı bulma etkinliği bakımından belirgin bir farklılık olduğu ve 5 cm de ve 26°C de *T. evanescens*'in *T. embrophagum*'a göre beş katı kadar yumurta parazitlediği tespit edilmiştir [26].

Schöller ve arkadaşları [27], *T. evanescens*'i metal depolama kabına dağınık halde salıvererek *E. elutella* yumurtalarını parazitlemesini inceledikleri çalışmada; 20.500 kg un içeren metal depolama kabına 1200 dişi *T. evanescens* yerleştirmişler ve salıverme noktasından itibaren 10, 20, 40 ve 80 cm uzaklıkta, *T. evanescens*'in bir hafta sonra yumurtaları parazitlemesini, döl sayısını ve eşey oranını test etmişlerdir. Tankların ağzı kapatılmış ve karanlıkta muhafaza edilmiştir. Dişilerin 4 cm derinlikteki yere göre yüzeyde daha fazla yumurta kümeleri yerleştirdikleri bulunmuştur.

Yumurta parazitoiti *T. ostrinae*'nin, *O. nubilalis* yumurtalarında konakçı yaşına bağlı tercih ve arama kapasitesi üzerine yapılan çalışmada dişi *T. ostrinae*'nin 1-3 günlük konakçı yumurtasını tercih ettiği ve 4 günlük yumurtaları daha az tercih ettiği bulunmuştur [28]. Dişi parazitoitler arama performansı ve etkinliği bakımından uygun bulunmuş ve parazitlemenin ortalama olarak %66.3-%82.2 arasında değiştiği ve *O. nubilalis*'in biyolojik kontrolü için *T. ostrinae*'nin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Romeis ve Shanower [29], yumurta parazitoiti *T. chilonis*'e ait yumurta kartlarını pamuk üzerindeki *Helicoverpa armigera* ile mücadele amacıyla kullanmış ve 7 ile 15 gün arasında değişen zamanlarda salıverilen parazitoit sayısının salındığı hektar başına göre değiştiğini bulmuştur.

Jardak ve Ksantini [30], *T. cacoeciae*'yi *Ectomyelois ceratoniae*'nin biyolojik kontrolünde kullanmak amacıyla yaptığı çalışmada *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde yetiştirilen *T. cacoeciae*'yi Mayıs ayından Eylül ayının sonuna kadar her 15 günde bir 2000, 4000, 6000 olmak üzere 3 seri halinde her ağaç için salıvermiş ve parazitlenme oranının %60-%80 arasında değiştiğini bulmuştur.

Coşkuntuncel ve Kornoşor [31], yumurta parazitoiti *T. evanescens*'in Avrupa mısır kurdu *O. nubilalis*'e karşı salıverilmesi ve Çukurova Bölgesinde doğal parazitlenmesiyle ilgili yaptıkları çalışmada 5 günde 80.000 parazitoit salmışlar ve yumurta parazitlenmesinin %80.93 olduğu, zarara uğramış bitkide ise %57.14 oranında azalma olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, Çukurova Bölgesinde 1993-1994 yıllarında *T. evanescens* tarafından yapılan doğal parazitlenmenin sırasıyla %52.66 ve %16.16 olduğu ve parazitoit popülasyonunun gelişen sezonla arttığını da belirtmişlerdir.

Özpınar [32], *O. nubilalis*'e karşı salınan *T. evanescens*'in etkinliğini araştırmış ve bu deneme için salıverme noktasına farklı uzaklıklarda bulunan yumurtların parazitlenme oranını incelemiştir. Dört farklı noktaya parazitoitleri salmış ve parazitlenme oranının salıverme noktasına göre değiştiğini ve parazitoitlerin kısa sürede yerleşme eğiliminde olduklarını bulmuştur.

Özder [33]; 0, 4 ve 8°C de 31 gün süre ile tutulan *E. kuehniella* yumurtalarının *T. cacoeciae* tarafından parazitlenme oranını araştırmış ve buna göre, parazitlenmenin en düşük 8°C de tutulan yumurtalarda, en yüksek de 0°C de tutulan yumurtalarda olduğunu bulmuştur. 8°C de 3 hafta depolanan *E. kuehniella* yumurtalarından ergin çıkışı %83'ün üzerinde olurken 0°C de 2 hafta depolamadan sonra ergin çıkışında önemli bir azalma tespit edilmiştir. Özder [33] sonuç olarak; *E. kuehniella* yumurtalarının 0°C'de 31 güne kadar ve *E. kuehniella*'nın yumurtalarında gelişen *T. cacoeciae*'nin de salıverilmeden önce 4°C'de beş haftaya kadar depolanabileceğini belirlemiştir.

Sertkaya ve Kornoşor'un [34], farklı sıcaklıklarda ve %65±10 orantılı nemde yumurta parazitoiti *Telenomus busseolae*'nin *Sesamia nonagrioides* yumurtalarında biyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada *T. busseolae* dişilerinin ömrünü, 20, 25, 30 ve 35±1°C sıcaklıklarda sırasıyla 12.1, 10.2, 9.2 ve 3.9 gün olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada *T. busseolae* erginlerinin yaşam süresi boyunca 20, 25 ve 30°C de sırasıyla 65.7, 84.55, 94.45 *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediğini 35±1°C de ise hiç yumurta parazitlenmediğini tesbit etmişlerdir.

Garcia ve arkadaşlarının [35] *T. cordubensis*'in parazitlenme kapasitesine dişi erginlerin yaşının etkisini inceledikleri çalışmada, 24, 48, 72, 96, 120 ve 144 saatlik dişi arılara konakçı olarak *E. kuehniella* yumurtalarını kullanmışlardır. Parazitoitin yaşı arttıkça parazitlenen yumurta sayısının azaldığını belirlemişlerdir.

T. minutum'un arama kapasitesi, yürüme hızı ve dişilerinin aktivitesi otomatik video izleme sistemiyle incelenmiştir. Buna göre 3 günlük teletoki dişilerin 1 günlük dişilere göre iki kat hızlı arama yaptıkları, arhenetoki dişilerde arama kapasitesinin bütün yaşlarda benzer olduğu bulunmuştur. [36]

Pizzol [37], *T. cacocciae* ve *T. evanescens*'in sonbahar ve kış boyunca doğal koşullar altında güney Fransa daki gelişmelerini incelediği çalışmada, her iki türünde sonbahar ve kış şartlarında kuyisens veya diyapozla gelişmelerini durdurabileceğini ve *T. evanescens*'in düşük sıcaklığa *T. cacocciae*'den daha duyarlı olduğunu belirlemiştir.

Trichogramma türlerini içeren böceklerde düşük sıcaklıkta depolamadan sonra uyum özelliklerinde azalma olduğuna dair pek çok araştırma vardır. Bu azalmalar; üreme [38 - 40], uçuş aktivitesi [41] ömür uzunluğu,[38,42] ergin çıkışı [38,43]ve erkeğe ait anten özelliklerini [44] içermektedir.

Garcia ve arkadaşları [45], *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen yumurta parazitoiti *T. cordunbensis*'in diyapozunda sıcaklığın rolünü incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda ön-depolama sıcaklıklarının (7, 10, 12°C) ve parazitoitlerin bu sıcaklıklarda bırakılmasının diyapozu uyardığı belirlenmiştir.

Trichogramma Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) cinsinin bazı türleri diyapoza prepupa döneminde girerler ve bu dönemde diyapozu uyarıcı faktörün sıcaklık olabileceği düşünülebilir [46].

Özder [47], dondurularak öldürülen *E. kuehniella* embriyolarında yetiştirilen *T. cacoeciae*, *T. evanescens* ve *T. brassicae*'nin parazitleme performansını incelediği çalışmada, -20°C de 1, 2, ve 3 saat tutularak öldürülmüş *E. kuehniella* embriyolarında yetişen yukardaki *Trichogramma* türleri arasında karşılaştırma yapmıştır. Buna göre, en düşük parazitleme oranı -20°C de 3 saat tutulan yumurtalarda olmuştur. 20°C de 1 saat tutulan yumurtalarda ise parazitleme oranı *T. cacoeciae*, *T. evanescens* ve *T. brassicae* için sırasıyla %64, %65.60 ve %63.60 olarak belirlenmiştir.

Schöller ve Hassan'ın [48] *E. elutella*'yı konakçı olarak kullanıp *T. evanescens* ve *T. cacoeciae*'nin dört farklı sıcaklıkta (20, 26, 30 ve 35°C) biyolojisini inceledikleri

Çalışmada 35°C de hiç ergin çıkmadığı ve *T. evanescens*'in ömür uzunluğı, parazitleme kapasitesi ve verimliliğinin *T. cacoeciae* 'den daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Un güvesi, *Ephestia kuehniella* Zeller

Çalışmalar sırasında kullanılan un güvesi, *E. kuehniella* Zeller (Lepidoptera:Pyralidae) Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden sağlandı.

3.1.1.2. Sistematikteki yeri

Şube : Arthropoda

Sınıf : Insecta

Takım : Lepidoptera

Familya : Pyralidae

Cins : *Ephestia*

Tür : *Ephestia kuehniella* Zeller

3.1.2. Yumurta parazitoiti, *Trichogramma evanescens* Westwood

Tez çalışması sırasında kullanılan yumurta parazitoiti *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden parazitlenmiş yumurtalar halinde alınıp Erciyes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, böcek yetiştirme laboratuvarında kültürü yapıldı.

3.1.2.1. Sistematikteki yeri

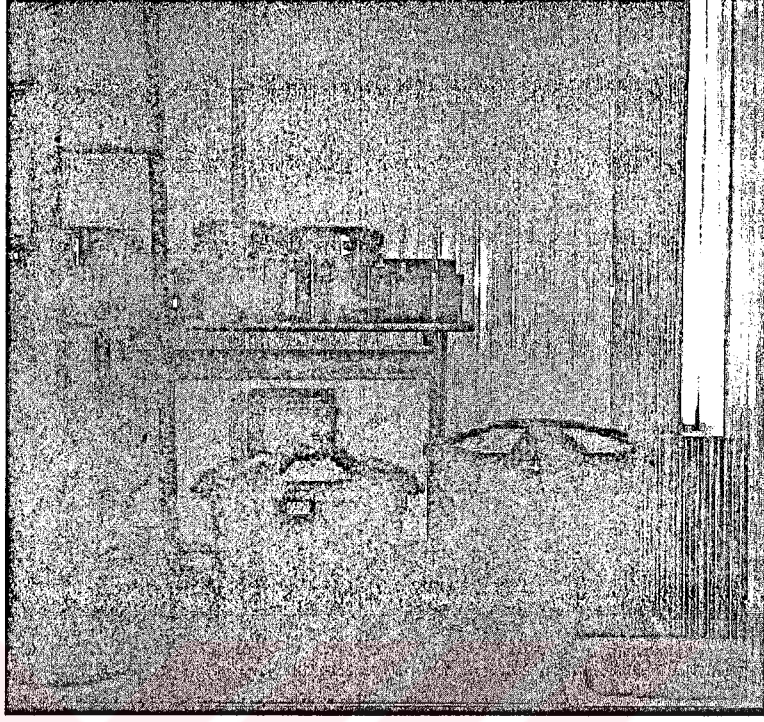
Şube	: Arthropoda
Sınıf	: Insecta
Takım	: Hymenoptera
Familya	: Trichogrammatidae
Cins	: <i>Trichogramma</i>
Tür	: <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood

3.2. Yöntem

3.2.1. *E. kuehniella* ile yapılan denemeler

3.2.1.1. Besin ortamının hazırlanması

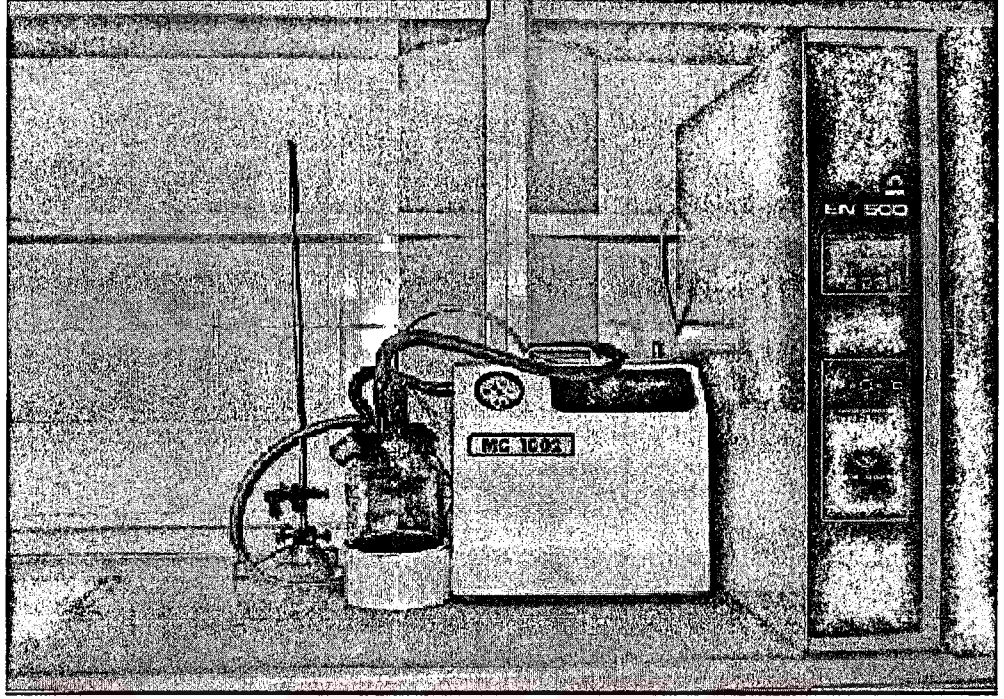
Besin ortamlarında istenmeyen zararlıların elimine edilmesi (sterilizasyon) esastır. Bunun için besi yeri hazırlamada kullanılan un 65°C'ye ayarlı etüvde 10 saat süreyle bekletildi ve steril edilen besi yeri polietilen torbalarda saklandı. *E. kuehniella* yumurtaları 1 kg un içerisine % 5 bira mayası ve 30 gr buğday tohumu ilave edilerek hazırlanan besi yerlerinde kültüre alındı. Kültür, 27±1 °C ve %70±5 nispi neme ve 16:8 (Aydınlık:Karanlık) saat'lik ışıklama süresine (fotoperyot) ayarlanmış yetiştirme odasında üretildi [49].



Şekil 3.1. *E. kuehniella* yetiştirme odası.

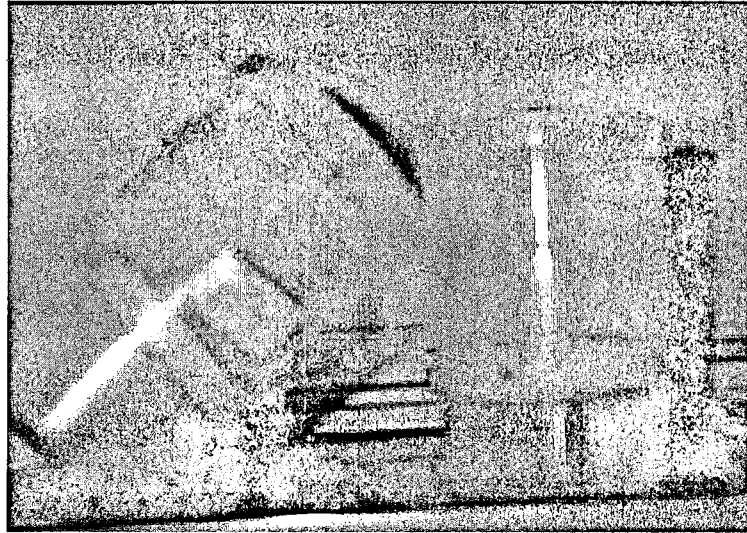
Un güvesi stok kültür hazırlanırken 34x45x6 cm boyutlarındaki sert beyaz küvetler içerisine 1 cm yüksekliğine kadar besin kondu ve içerisine hassas terazide tartılmış 100 mg yumurta homojen olarak karıştırıldı. Larvaların dışarı kaçmasını engellemek için küvetin ağzı iyi dokunmuş bezle kapatılarak, lastikle iyice bağlandı. Kültür kabında ipliksi yapılar oluşmaya başladığında (3 hafta sonra) küvetteki kültür ortamı 3.5 litrelik mika kavanozlara aktarıldı. *T. evanescens* kültürü için çok miktarda *E. kuehniella* ergini bulunması gerektiğinden 10 lt'lik plastik kovalardan hazırlanmış kültür kapları da kullanıldı.

Kültürün yüzey kısmına 3x20 cm ebadında kesilmiş oluklu mukavvalar yerleştirilerek bu oluklar içerisinde pupalaşmaları sağlandı. Pupalardan çıkan erginler cerrahi aspiratör yardımıyla toplandı. Bir litrelik plastik kavanozun alt kısmı kesilerek yumurtaların geçebileceği genişlikte tül elek yerleştirildi ve kavanozun kapağına da 5 cm çapında gergin bir tülbez bez yapıştırıldı. Bu şekilde hazırlanan yumurtlatma kapları içerisine aspiratörle toplanan erginler konularak yumurtlamaları sağlandı.



Şekil 3.2. *E. kuehniella* erginlerini toplamada kullanılan cerrahi aspiratör.

24 saat sonra elekten aşağıya dökülen yumurtalar beyaz bir kağıt üzerine dökülerek böcek pulu ve diğer vücut parçalarından arındırıldı ve petri kaplarına konarak 4°C'de saklandı. Bu yumurtaların bir kısmı *E. kuehniella* kültürünün devamı, diğer bir kısmı ise *T. evanescens*'in üretimi için kullanıldı.

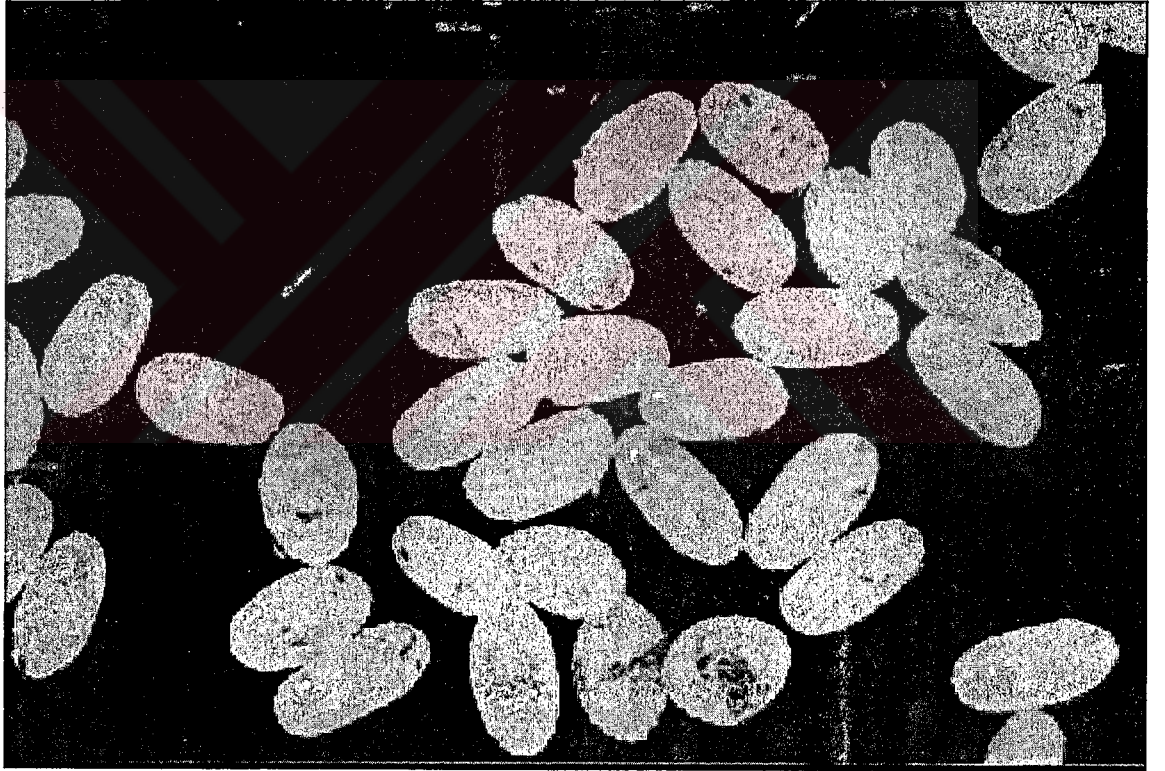


Şekil 3.3. *E. kuehniella* erginlerini yumurtlatma kavanozları.

3.2.1.2. Un güvesi yumurtalarının ışınlanması

Çok sayıda un güvesi yumurtası deney tüplerine konulduktan sonra Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim dalında bulunan, gücü 3811 Ci ve doz oranı 1,64 Gy/dakika olan Co^{60} (Theratronics 780 C) kaynağında ışınlandı.

Yumurtalar 0-200 Gy arasında değişen 5 değişik doz düzeyinde ışınlandı. Deneme sırasında ışınlanmış olan kontrol yumurtaları (0 Gy) da ışınlanacak yumurtalarla birlikte hazırlandı.



Şekil 3.4. *E. kuehniella* yumurtaları.

3.2.2. *T. evanescens* ile yapılan denemeler

3.2.2.1. *T. evanescens*'in yetiştirilmesi

T. evanescens kültürü Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden konakçı yumurtası içindeki pupalar halinde laboratuara getirildi. Bu pupalar, $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ve $\%70 \pm 5$ nispi neme ve 16:8 (Aydınlık:Karanlık) saatlik ışıklandırma süresine ayarlanmış yetiştirme

odasında kültüre alındı. Işıklama süresi zaman ayarlı flüoresan lambalarla kontrol edildi [50].

3.2.2.2. Yumurta kartlarının hazırlanması

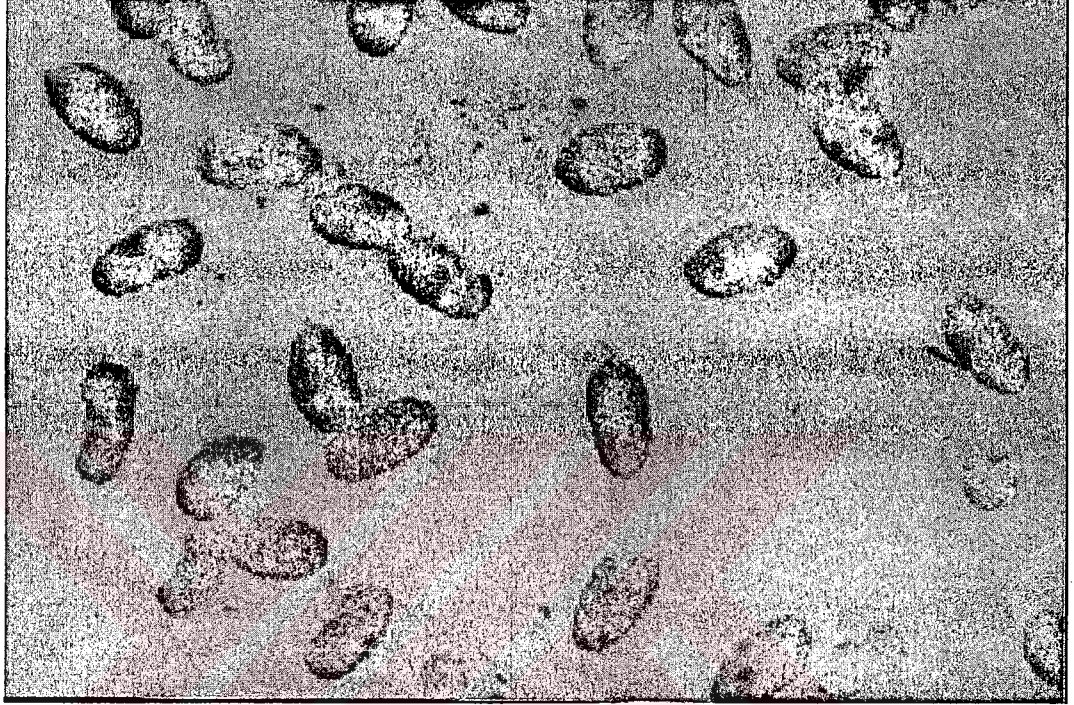
Konakçı yumurtalarını yapıştırmak için parlak kartonlar kullanıldı. Stok hazırlanırken kartlar 5x10 cm ebadında kesildi ve üzerine % 10'luk arap zımkı sürüldü. Yumurtaların zımkı batmaması için yapıştırıcı çok ince sürülerek, küçük cam tüpler içerisindeki konakçı yumurtaları yumuşak bir fırça yardımıyla kart üzerine serpidi. Yumurtalar arasına parazitoitin girebileceği kadar boşluk bırakılmasına özen gösterildi. Hazırlanan kartlar en az bir saat kurutulduktan sonra parazitoite sunuldu. Kurutulan yumurta kartları temiz petrilere yerleştirildi. İçerisinde ergin parazitoit bulunan tüpler ters çevrilmek suretiyle taze konakçı yumurtalarının bulunduğu petrilere çırpılarak parazitlenme yapıldı. İçerisinde taze konakçı yumurtası ve parazit bulunan petrilere ağzı parafilmle kapatıldı. Stok hazırlanırken parazit:konakçı oranının yaklaşık 1/10 olması sağlandı. Konakçı oranı fazla olduğunda çıkan larvalar parazitlenmiş yumurtalara zarar vermiştir. Denemelerde kullanılan yumurta kartları 1x5 cm ebadında kesilerek arap zımkı sürüldü ve bu sırada konakçı yumurtaları sayılarak kartlara yapıştırıldı.

Konakçı yumurtalarından çıkan larvalar, parazitlenmiş yumurtalara zarar vermemeleri için parazitlenmeden 4 gün sonra yumuşak bir fırçayla ortamdan uzaklaştırıldı.

3.2.2.3. Gamma radyasyonunun konakçı yumurtalarının depolanmasına etkisi

Bu denemede gamma radyasyonunun 0-24 saatlik (depolanmamış) ve depolanmış konakçı yumurtalarına doz ve süre düzeyinde etkileri araştırıldı. Beş farklı dozda ışınlanmış (0, 50, 100, 150, 200 Gy) *E. kuehniella* yumurtaları ışınlamadan hemen sonra, *T. evanescens* erginlerine sunuldu. Her bir doz için 12 tekerrür kullanıldı. Her bir tekerrür için de bir dişi kullanıldı ve dişi 24 saat sonunda deney tüpünden uzaklaştırıldı. Parazitlenen yumurtalar kaydedildi ve ergin çıkışı beklendi. Ergin çıkışı olduktan sonra ömür uzunluğuna bakmak için her bir dozdan 10 dişi ve 10 erkek *T. evanescens* seçildi. Daha sonra sonuçlar parazitlenme, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu bakımından incelendi. Aynı denemeler ışınlanmış yumurtaların bir ve iki ay 4°C de

depolanmasından sonra yapıldı ve sonuçlar aynı şekilde parazitleme, ergin çıkışı cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu bakımından incelendi.



Şekil 3.5. Parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtaları.

3.2.2.4. *T. evanescens*'in diyapoza girişine sıcaklık ve sürenin etkisi

Bu çalışma, *T. evanescens*'in hangi sıcaklıkta ne kadar süre depolanabileceğini incelemek için yapıldı. Deneme için 0-24 saatlik ışınlanmış konakçı yumurtası kullanıldı. Işınlanan yumurtalar arap zambakı ile 1x5 cm boyundaki yumurta kartlarına yapıştırıldı. Deneme için yaklaşık 150 ± 5 yumurta kullanıldı. Hazırlanan yumurta kartları 24 saatlik dişi erginlere sunuldu. Her bir tekerrür için 5 dişi kullanıldı. Erginler bal ile beslendi. 27 ± 1 °C ve $\%70 \pm 5$ nispi neme ve 16:8 (Aydınlık:Karanlık) saatlik ışıklandırma süresine ayarlanmış yetiştirme odasında 24 saat tutulan tüplerden dişiler fırça yardımıyla uzaklaştırıldı. Tüpler ön- depolama sıcaklıklarında (7 ± 0.5 , 10 ± 0.5 ve 12 ± 0.5 °C) 30 gün depolanmak üzere gruplandırıldı. 30 gün sonrasında her bir sıcaklıktan 5'er adet tüp kademeli sıcaklıklarda birer gün bekletildikten sonra yetiştirme odasına alındı. Tüpler bir gün yetiştirme odasında bekletildikten sonra parazitlenen yumurtalar sayıldı ve ergin çıkışı beklendi. Daha sonra ergin çıkışı ve cinsiyet oranı

kaydedildi. 30 gün ön-depolamaya maruz bırakılan diğer tüpler ise 50, 100 ve 150 gün depolanmak üzere 3°C 'ye getirildi ve bu tüpler her bir sıcaklık (7, 10 ve 12°C) için 5'erli gruplara ayrıldı . 50 gün depolamadan sonra tüpler yine kademeli sıcaklıklardan geçirilerek yetiştirme odasına alındı ve yine parazitlenen yumurtalar sayıldı. Daha sonra ergin çıkışı ve cinsiyet oranı incelendi. Aynı işlemler diğer günler için de yapıldı ve sonuçlar değerlendirildi.

3.2.2.5. Farklı yaşlardaki *T. evanescens* erginlerinin taze ve ışınlanmış konakçı yumurtalarını parazitleme kapasitesi

Bu çalışma, farklı yaşlardaki *T. evanescens* dişilerinin parazitleme kapasitesini araştırmak için yapıldı. *T. evanescens* dişilerinin 0-200 Gy (0, 50, 100, 150 ve 200 Gy) arasında değişen dozlarda ışınlanmış yumurtaları, 0-48 saat ve ömür boyu parazitlemesi araştırıldı. Bunun içinde ışınlanmış taze (0-24 saatlik) yumurtalar yumurta kartlarına arap zımkı ile yapıştırıldı ve birer adet dişi arı yumurtaları parazitlemesi için tüp içinde bekletildi. Dneye 8 tekkerür olaark yapıldı. Tüpdeki yumurtalar belirli aralıklarla değiştirildi. Deneme dişi ölünceye kadar yapıldı. Burada hem bir dişinin ömrü boyunca kaç adet yumurta parazitlediği hem de günlere göre parazitlemenin nasıl değiştiği incelendi. Sonuçlar 0-48 saat ve ömür boyu parazitleme, ergin çıkışı ve cinsiyet oranı bakımından değerlendirildi.

3.2.2.6. Farklı yaşlardaki *T. evanescens* erginlerinin ışınlanmış ve depolanmış konakçı yumurtalarını parazitleme kapasitesi

Bu çalışma yine yukarıdaki deneme gibi yapıldı. Fakat buradaki konakçı yumurtaları bir ay depolandıktan sonra dişilere sunuldu. Bu denemede de yine *T. evanescens* dişileri ve 0-200 Gy (0, 50, 100, 150 ve 200 Gy) arasında değişen dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları kullanıldı. Sonuçlar yine 0-48 saat ve ömür boyu parazitleme, ergin çıkışı ve cinsiyet oranı bakımından değerlendirildi.

3.2.2.7. *T. evanescens*'in değişik dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtalarını parazitlemesi

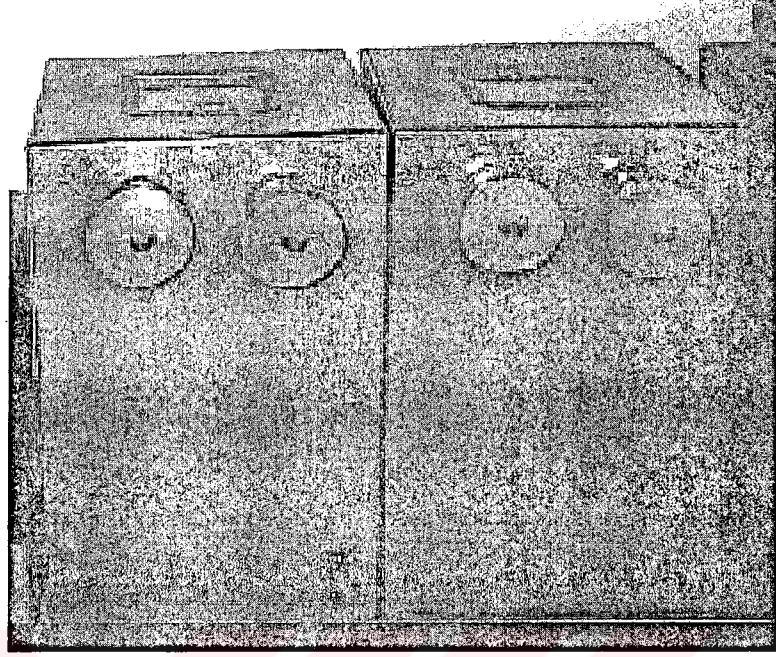
0-130 Gy arasında (0, 20, 40, 60, 80 ,100, 130 Gy) değişen dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesini incelemek için yapılan bu çalışmada parazitlenen yumurta sayısı, ergin çıkışı ve cinsiyet oranı incelendi.

3.2.2.8. Beslenmenin dişi *T.evanescens*'in ömür uzunluğuna etkisi

Bu çalışma için parazitlenmiş yumurtadan yeni çıkan dişiler seçildi. Bu erginler beslenme çeşidine göre gruplandırıldı. Birinci grup erginler sadece bal ile beslendi. İkinci grup erginler hem konakçı yumurtası hem bal ile, üçüncü grup erginler sadece konakçı yumurtası ile, dördüncü grup erginler ise beslenmedi ve besin çeşidine göre ömür uzunluğu araştırıldı.

3.2.2.9. *E. kuehniella*'nın biyolojik mücadelesi için *T.evanescens*'in salıverilmesi

Bu deneme için eşit sayılarda *E. kuehniella* dişi ve erkek ergini, 20 kilo un ve çok sayıda parazitlenmiş konakçı yumurtası kullanıldı. Deneme hem plastik kovalarda hem de metal tanklarda yapıldı. Plastik kovalar için 5 dişi 5 erkek *E. kuehniella* ergini metal tanklar için ise 10 dişi 10 erkek *E. kuehniella* ergini kullanıldı. Denemedeki amaç *E. kuehniella* ergin çıkışını en az düzeye indirmektir. Deneme için öncelikle kova ve tanklara un konuldu. Daha sonra *E.kuehniella* erginleri ve parazitlenmiş yumurtalar aynı anda kova ve tanka salıverildi. Denemede kontrol gruplarına parazitlenmiş yumurta salınmadı. Parazitlenmiş yumurta salımı *E. kuehniella* erginleri ölene kadar devam ettirildi. Daha sonra kovalardan *E.kuehniella* ergin çıkışına kadar beklendi ve ergin çıkışı başladıktan sonra çıkan ergin sayısı her bir kova için ayrı ayrı kaydedildi ve sonuçlar kontrol grubundaki ergin çıkışıyla karşılaştırıldı.



Şekil 3.6. Salıverme için kullanılan metal tanklar.

3.2.2.10. İstatistik

Denemelerde kaydedilen verileri değerlendirmek için ortalamalar arasındaki farkları belirlemede varyans analizi, uygulamalar arasında fark olduğu durumlarda ise Duncan testi kullanıldı (SPSS, 10.01). Anova değerler karekök +1'e transforme edilerek analiz edildi [51].

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. Gamma radyasyonunun depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi

4.1.1. Doz düzeyinde etki

0-200 Gy arasında değişen farklı dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları, 4°C’de 1 ve 2 ay depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar parazitlenme, ergin çıkışı cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu bakımından incelenmiştir. Ayrıca ışınlanmış konakçı yumurtaları depoya konmadan önce parazitlenme yapılmış ve parazitlenme, ergin sayısı cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu bakımından incelenmiştir.

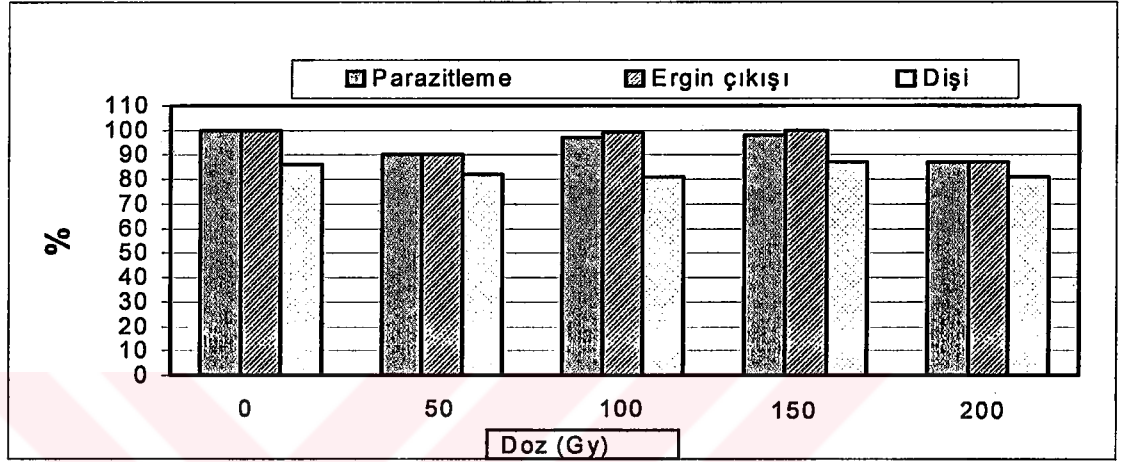
İşinlanılmış ve taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarına etki: 0-200 Gy arasında değişen 5 farklı dozda ışınlanmış konakçı yumurtaları 4°C ye konmadan önce parazitlenme yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi dozlar arasında parazitlenme bakımından istatistiksel olarak ($P>0.05$) fark görülmemiştir. Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı ve çıkan dişilerin toplam çıkan erginlere oranı da aynı tabloda gösterilmiştir (Bkz. Tablo 4.1). Tabloda görüldüğü gibi parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı ve dişi bireylerin sayısında da istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 4.1. Gamma radyasyonunun taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarına etkisi

Doz (Gy)	Parazitlenme		Ergin çıkışı			
	Toplam	%	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	317 a*	100.00	291 a	100.00	251 a	86.25
50	288 a	90.85	264 a	90.72	218 a	82.57
100	308 a	97.16	290 a	99.65	235 a	81.03
150	313 a	98.73	293 a	100.68	257 a	87.71
200	277 a	87.38	255 a	87.62	209 a	81.96

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

150 Gy'lik dozda parazitlenen yumurtalardan %100.68 oranında ergin çıkışı olurken bu değer 0, 50, 100 ve 200 Gy'lik dozlarda sırasıyla %100.00, %90.72, %99.65, %87.62 olarak bulunmuştur. 150 Gy'lik dozda dişi oranı %87.71 iken 0, 50, 100 ve 200 Gy'lik dozlarda sırasıyla %86.25, %82.57, %81.03, % 81.96 olarak bulunmuştur.

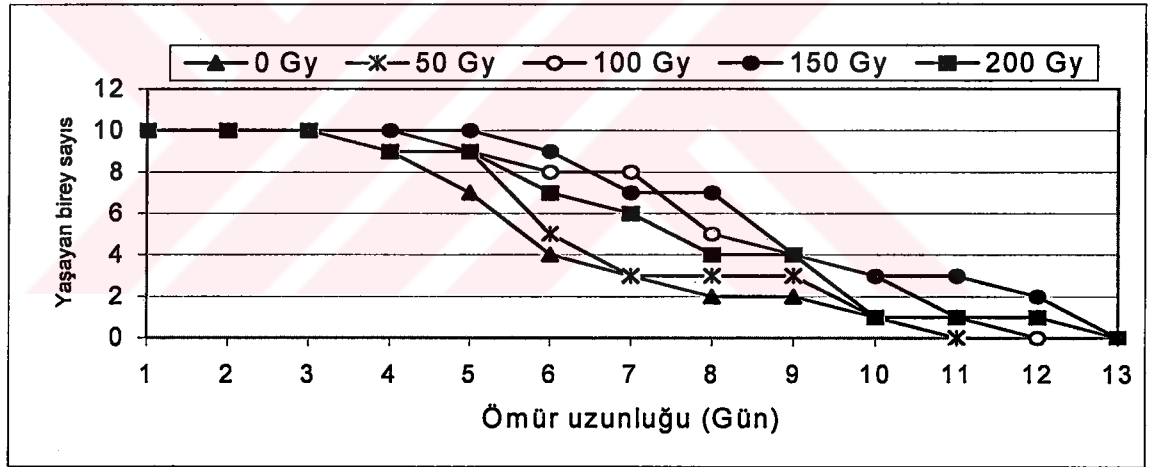


Şekil 4.1. Gamma radyasyonunun taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarına etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 0-200 Gy arasında değişen farklı dozlarda ışınlanan ve depoya konmadan parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin ömür uzunlukları dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar dişi bireyler için Tablo 4.2 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Tablo 4.2'de gösterildiği gibi dişi bireylerin ömür uzunluğunda 0, 50 ve 200 Gy'lik dozlarda 10 .günde yaşayan birey sayısı %10 iken 100 ve 150 Gy'lik dozda 10.günde yaşayan birey sayısı %30 dur. Erginler kontrol grubunda 4.61 ± 3.98 gün yaşarken 50, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda sırasıyla 5.72 ± 3.92 , 6.5 ± 3.72 , 6.53 ± 3.66 , 5.53 ± 3.90 gün yaşamıştır.

Tablo 4.2. Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	9	7	4	3	2	2	1	1	1	0
50	10	10	10	10	9	9	5	3	3	3	1	0	-	-
100	10	10	10	10	10	9	8	8	5	4	3	1	0	-
150	10	10	10	10	10	10	9	7	7	4	3	3	2	0
200	10	10	10	10	9	9	7	6	4	4	1	1	1	0

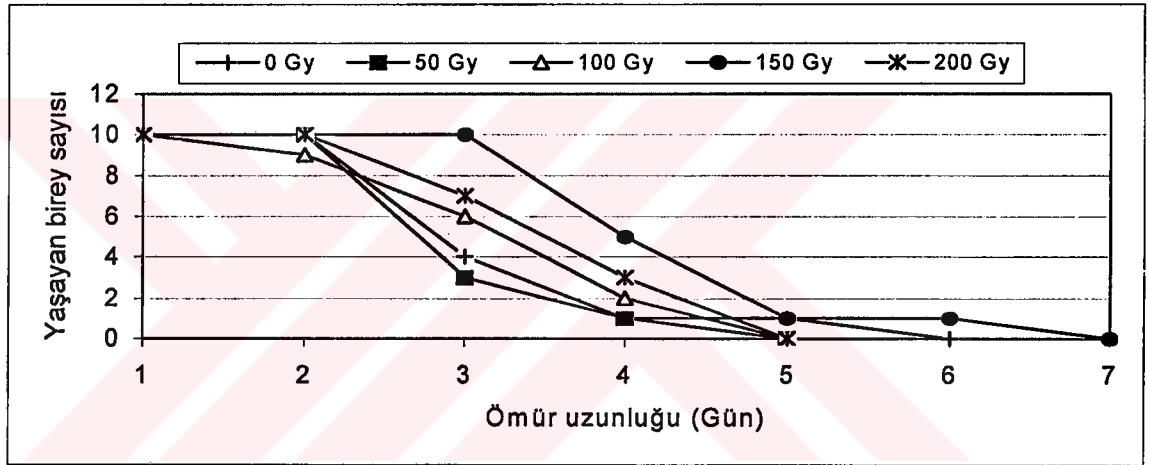


Şekil 4.2. Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan *T. evanescens* dişilerinin ömür uzunluğu.

Farklı dozlarda ışınlanmış fakat depolanmamış ve parazitlenmiş yumurtalardan çıkan erkek erginlerin ömür uzunluğu Tablo 4.3 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir. Tabloda gösterildiği gibi 150 Gy'lik dozda ışınlanmış ve parazitlenmiş yumurtalardan çıkan erkek bireylerin ömür uzunluğu en fazla olmuştur. Kontrol grubundan çıkan erkek bireyler 4.33 ± 4.58 gün yaşarken 50, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda ışınlanan yumurtalardan çıkan erkek bireyler sırasıyla 4.8 ± 4.86 , 5.4 ± 4.33 , 6.16 ± 4.44 ve 6 ± 4.41 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.3. Işınlanmış ve depolanmamış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	N	Ömür uzunluğu (Gün)						
		1	2	3	4	5	6	7
0	10	10	10	4	1	1	0	-
50	10	10	10	3	1	0	-	-
100	10	10	9	6	2	0	-	-
150	10	10	10	10	5	1	1	0
200	10	10	10	7	3	0	-	-



Şekil 4.3. Işınlanmış ve taze (depolanmamış) yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu.

Bir ay depolanmış konakçı yumurtalarına etki: 0-200 Gy arasında değişen dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları bir ay depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Tablo 4.4. ve Şekil 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4.'te gösterildiği gibi parazitlenme bakımından kontrolle diğer dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$). 50 ve 100 Gy'de %110.21 oranında parazitlenme olurken 0, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda parazitlenme sırasıyla %100, %107.74 ve %107.74 olmuştur.

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışına bakıldığında da yine istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$). Ergin çıkışı %113.83 değeriyle en fazla 50 Gy'lik dozda

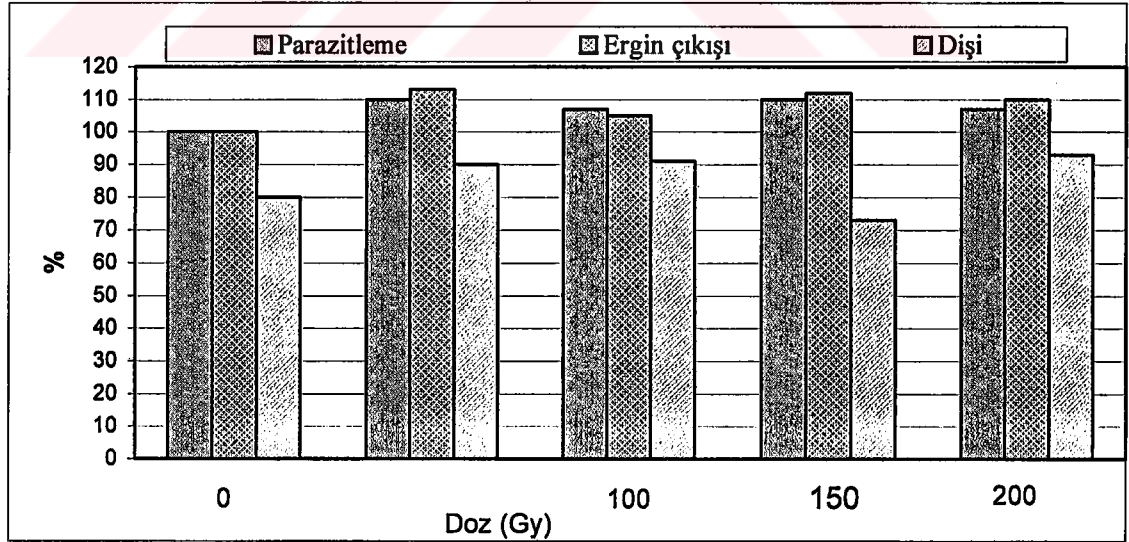
olurken 0, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlardaki ergin çıkışı da %100,%105.13,%112.64 ve %110.27 olmuştur.

Tablo 4.4. Gamma radyasyonunun bir ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi

Doz (Gy)	Parazitlenme		Ergin çıkışı			
	Toplam	%	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	284 a*	100.00	253 a	100.00	204 a	80.63
50	313 a	110.21	288 a	113.83	261 a	90.62
100	306 a	107.74	266 a	105.13	244 a	91.72
150	313 a	110.21	285 a	112.64	210 a	73.68
200	306 a	107.74	279 a	110.27	260 a	93.18

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Çıkan erginlerin dişi oranı kontrolde %80.63 olurken, 50, 100, 150 ve 200 Gy' lik dozlarda sırasıyla %90.62, %91.72, %73.68 ve %93.18 olarak bulunmuş ve dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$).



Şekil 4. 4. Gamma radyasyonunun bir ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi.

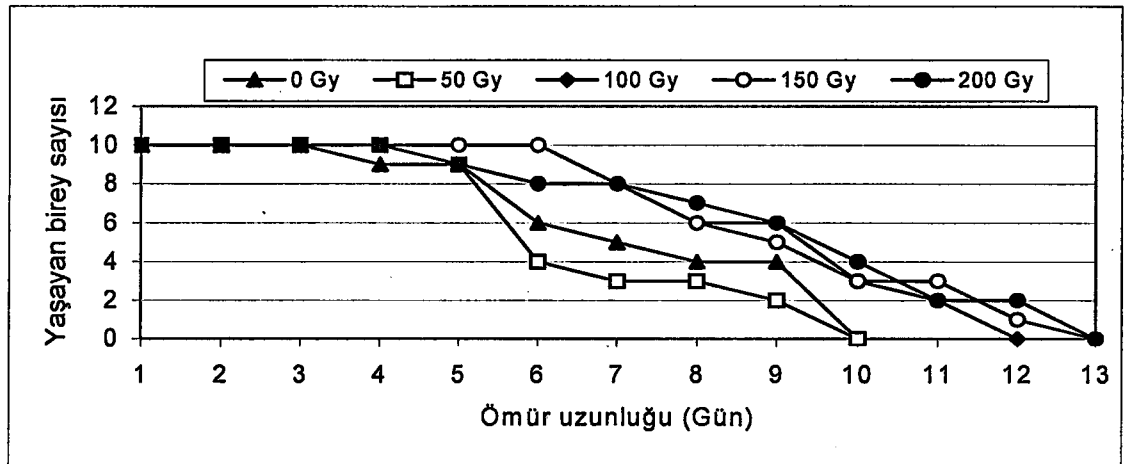
Ömür uzunluğuna etki: 0-200 Gy arasında değişen farklı dozlarda ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi sonucu çıkan erginlerin ömür uzunlukları dişi

ve erkek bireyler için ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar dişi bireyler için Tablo 4.5 ve Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Işınlanmış ve bir ay depolanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	9	9	6	5	4	4	0	-	-	-
50	10	10	10	10	10	9	4	3	3	2	0	-	-	-
100	10	10	10	10	10	9	8	8	6	6	3	2	0	-
150	10	10	10	10	10	10	10	8	6	5	3	3	1	0
200	10	10	10	10	10	9	8	8	7	6	4	2	2	0

Tablo 4.5'te gösterildiği gibi dişi bireylerin ömür uzunluğunda 200 Gy'lik dozda 8. günde yaşayan birey %70 iken 100 ve 150 Gy de %60, 0 Gy de %40 ve 50 Gy de %30 oranındadır. Erginler 150 ve 200 Gy'lik gruplarda 6.61 ± 3.82 , 6.61 ± 3.52 gün yaşarken 100 Gy'lik grupta 6.83 ± 3.48 gün 0 ve 50 Gy'lik grupta ise 6.7 ± 3.43 ve 6.1 ± 4.04 gün yaşamıştır.

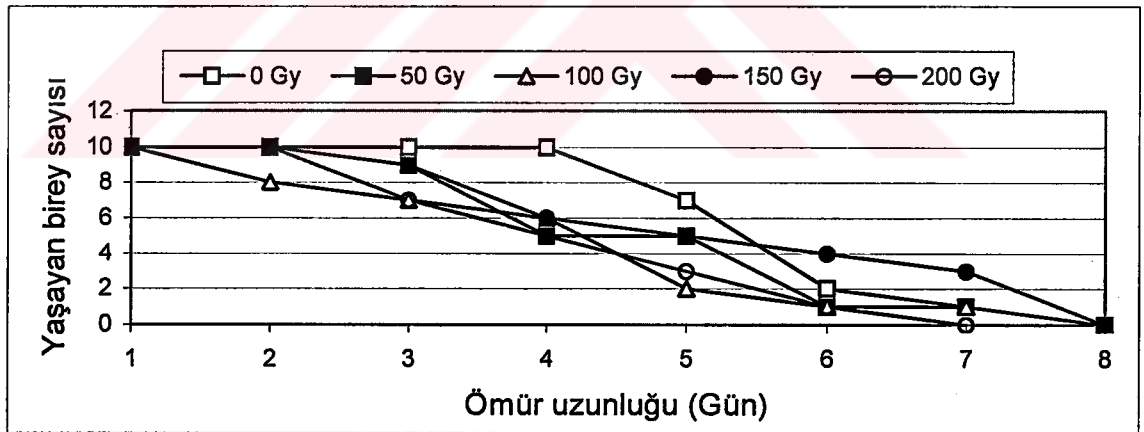


Şekil 4.5. Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu.

0-200 Gy arasında değişen dozlarda ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi sonucu çıkan erkeklerin ömür uzunluğu Tablo 4.6 ve şekil 4.6'da gösterilmiştir. Tabloya göre kontrolle diğer gruplar arasında ömür uzunluğu açısından önemli bir fark yoktur. 0, 50, 100, 150 ve 200 Gy' lik dozlarda ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi sonucu çıkan erkek bireylerin ömür uzunluğu sırasıyla 6.25 ± 4.49 , 5.12 ± 4.19 , 4.37 ± 3.81 , 5.87 ± 3.6 ve 5.14 ± 4.06 gündür.

Tablo 4.6. ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	n	ömür uzunluğu (Gün)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	10	10	10	10	10	7	2	1	0
50	10	10	10	9	5	5	1	1	0
100	10	10	8	7	6	2	1	1	0
150	10	10	10	9	6	5	4	3	0
200	10	10	10	7	5	3	1	0	-



şekil 4.6. ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu.

İki ay depolanmış konakçı yumurtalarına etki: 0-200 Gy arasında değişen dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları iki ay depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Tablo 4.7 ve şekil 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Gamma radyasyonunun iki ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi

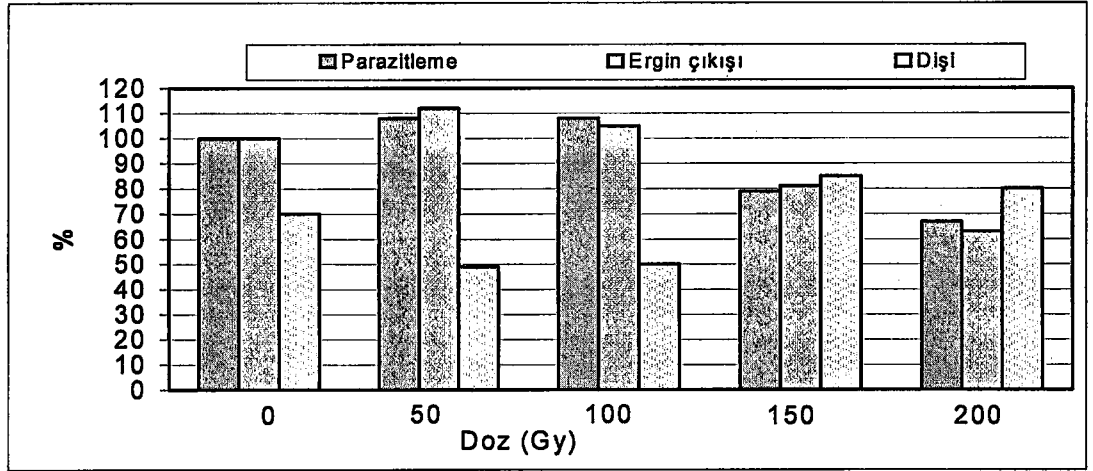
Doz (Gy)	Parazitlenme		Ergin çıkışı			
	Toplam	%	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	259 a*	100.00	234 ab	100.00	166 a	70.94
50	280 a	108.10	263 a	112.39	129 a	49.04
100	281 a	108.49	247 a	105.55	125 a	50.60
150	205 b	79.15	190 b	81.19	162 a	85.26
200	175 b	67.56	148 c	63.24	119 a	80.40

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tabloda gösterildiği gibi parazitlenme bakımından 0, 50 ve 100 Gy'lik dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiş ($P>0.05$), fakat kontrolle 150 ve 200 Gy'lik dozlar arasında fark istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P<0.05$). 50 ve 100 Gy de parazitlenme oranı % 108.10 ve %108. 49 olurken 150 ve 200 Gy de bu oran düşmüş ve sırayla %79.15 ve 67.56 olmuştur.

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışına bakıldığında 0, 50 ve 100 Gy'lik dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiş ($P>0.05$), fakat bu dozlarla 150 ve 200 Gy'lik dozlar arasında fark önemli olmuştur ($P<0.05$). 50 Gy'de kontrole göre %112.39 oranında ergin çıkışı olurken 100, 150 ve 200 Gy'de sırası ile %105.55, %81.19 ve %63.24 oranında ergin çıkışı olmuş ve en az ergin çıkışının 200 Gy'de olduğu belirlenmiştir.

Çıkan erginlerin dişi oranına bakıldığında %49.04'lük değerle en az çıkışın 50 Gy'lik dozda olduğu 0, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda ise sırası ile %70.94, %50.60, %85.26 ve %80.40 oranında dişi çıktığı belirlenmiştir Ayrıca tabloda görüldüğü gibi dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$).

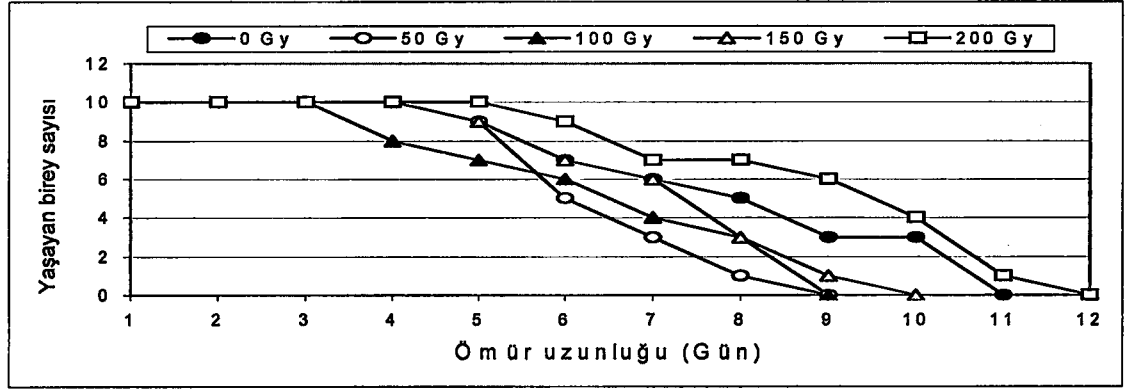


Şekil 4.7. Gamma radyasyonunun iki ay depolanmış konakçı yumurtalarına etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 0-200 Gy arasında değişen farklı dozlarda ışınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi sonucu çıkan erginlerin ömür uzunlukları dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar dişi bireyler için Tablo 4.8 ve Şekil 4.8'de, erkek bireyler için ise Tablo 4.9 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Tablo 4.8'de gösterildiği gibi dişi bireylerin ömür uzunluğunda 200 Gy'lik dozda 8.günde yaşayan birey sayısı % 80 iken, 0, 50, 100 ve 150 Gy'lik dozlarda yaşayan birey sırasıyla %50, %10, %30 ve %30 oranındadır. Erginler 50 ve 100 Gy'lik gruplarda 6.44 ± 4.21 ve 6.44 ± 3.53 gün yaşarken 200 Gy'lik grupta 7 ± 3.61 gün 0 ve 150 Gy'lik grupta ise 6.63 ± 3.52 ve 6.09 ± 4.11 gün yaşamıştır.

Tablo 4.8. Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	10	10	10	10	10	9	7	6	5	3	3	0	-
50	10	10	10	10	10	9	5	3	1	0	-	-	-
100	10	10	10	10	8	7	6	4	3	0	-	-	-
150	10	10	10	10	10	9	7	6	3	1	1	0	-
200	10	10	10	10	10	10	9	7	7	6	4	1	0



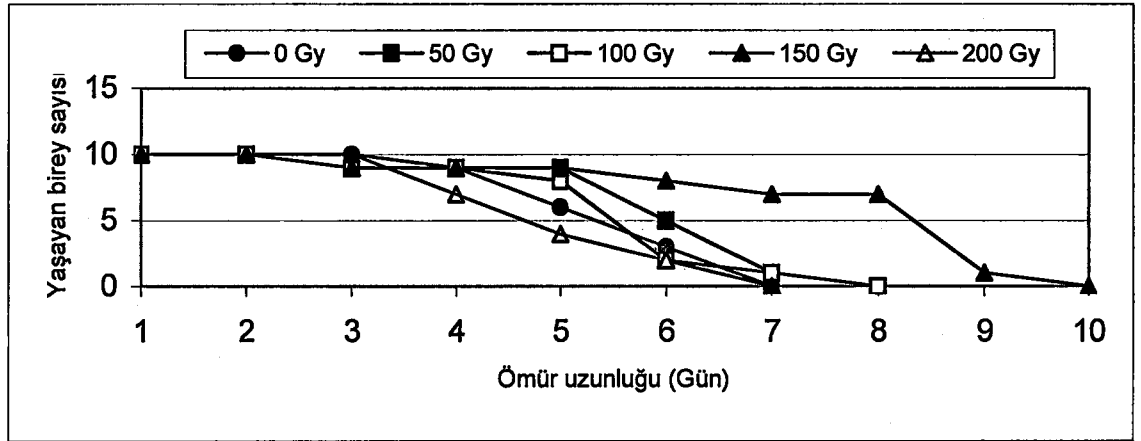
Şekil 4.8. Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişilerin ömür uzunluğu.

Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi sonucu çıkan erkeklerin ömür uzunluğu 0, 50, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlar için sırası ile 6.85 ± 4.01 , 6.25 ± 4.10 , 6.12 ± 4.32 , 7 ± 3.59 ve 6.14 ± 4.18 gün olarak kaydedilmiştir.

Tablo 4.9. Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	10	10	10	10	9	6	3	0	-	-	-
50	10	10	10	9	9	9	5	1	0	-	-
100	10	10	10	9	9	8	2	1	0	-	-
150	10	10	10	9	9	9	8	7	7	1	0
200	10	10	10	10	7	4	2	0	-	-	-

Diğer dozlar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise 0 ve 200 Gy'lik dozlarda ömür uzunluğu 7 gün, 50 ve 100 Gy'lik dozlarda ise ömür uzunluğu 8 gün olarak bulunmuştur. 0 Gy'de altıncı günde arıların %30'u yaşarken 50, 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda sırasıyla parazitöitlerin %50, %20, %80 ve %20'si yaşamaktadır.



Şekil 4.9. Işınlanmış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin ömür uzunluğu.

4.1.2. Depolama süresinin etkisi

0-200 Gy arası dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları depolandıktan sonra depolama süresine bağlı olarak dozların etkileri araştırılmış ve sonuçlar parazitlenme, ergin çıkışı cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu bakımından değerlendirilmiştir.

Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarına etki: Işınlanmamış konakçı yumurtaları birer ay ara ile depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.10 ve Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Depolamanın etkisini araştırmak için ışınlanan yumurtalar ilk olarak depoya konmadan parazitlenme yapılmış ve bu şekilde depolanmış ve depolanmamış yumurtaların parazitlenmesi, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu araştırılmıştır.

Tablo 4.10. Depolama süresinin ışınlanmamış (0Gy) konakçı yumurtalarının parazitlenmesine etkisi

Depolama süresi (Ay)	Parazitlenme	Ergin çıkışı			
	Toplam	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	317 a*	291 a	91.79	251 a	86.25
1	284 a	253 ab	89.08	204 ab	80.63
2	259 a	234 b	90.34	166 b	70.94

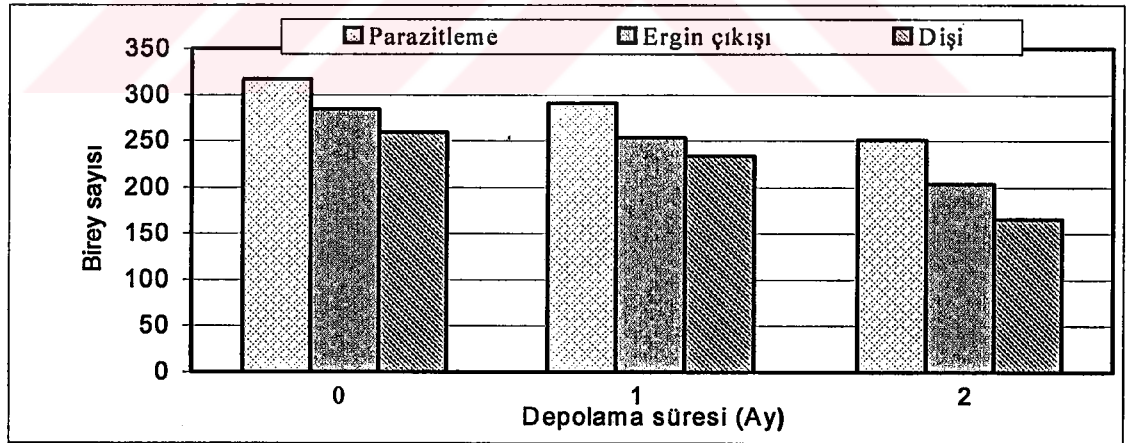
* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi depolama süresine bağlı olarak parazitlenme açısından fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı araştırıldığında ise başlangıç ve ikinci ay arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$). Depolama yapılmadan parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışı %91.79 olurken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan ergin çıkışı sırasıyla %89.08 ve %90.34 olarak görülmüştür.

Parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin cinsiyet oranı araştırıldığında ise Tablo 4.10'da görüldüğü gibi sıfırıncı (depolanmamış) ve birinci aylar arasında istatistiksel olarak fark görülmüştür ($P<0.05$). Depolama yapmadan %86.25 oranında dişi çıkışı gözlenirken bir ve iki aylık depolama sonucu çıkan dişilerin oranı, %80.63 ve %70.94 olarak bulunmuştur.

Böylece iki aylık depolamada parazitlenme açısından önemli bir fark olmadığı, fakat ergin çıkışı ve cinsiyet oranı açısından farkın önemli olduğu açığa çıkmıştır ($P<0.05$).



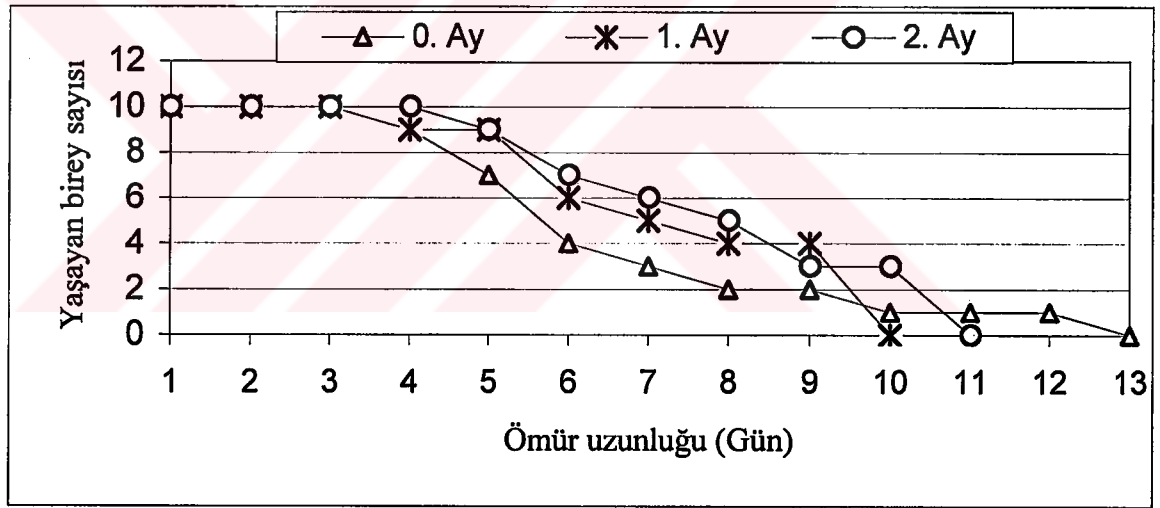
Şekil 4.10. Depolama süresinin ışınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarının parazitlenmesine etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarının parazitlenmesi sonucu çıkan dişi ve erkek bireylerin ömür uzunluğu da zaman açısından değerlendirilmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğu için sonuçlar Tablo 4.11 ve Şekil 4.11'de gösterilmiştir. Buna göre depolanmamış yumurtalardan çıkan dişi bireyler

4.61±3.96 gün yaşarken bir ve iki ay depolanan yumurtalardan çıkan dişi bireyler sırasıyla 6.7±3.43 ve 6.63±3.52 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.11. Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Depo süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	9	7	4	3	2	2	1	1	1	0
1	10	10	10	10	9	9	6	5	4	4	0	-	-	-
2	10	10	10	10	10	9	7	6	5	3	3	0	-	-

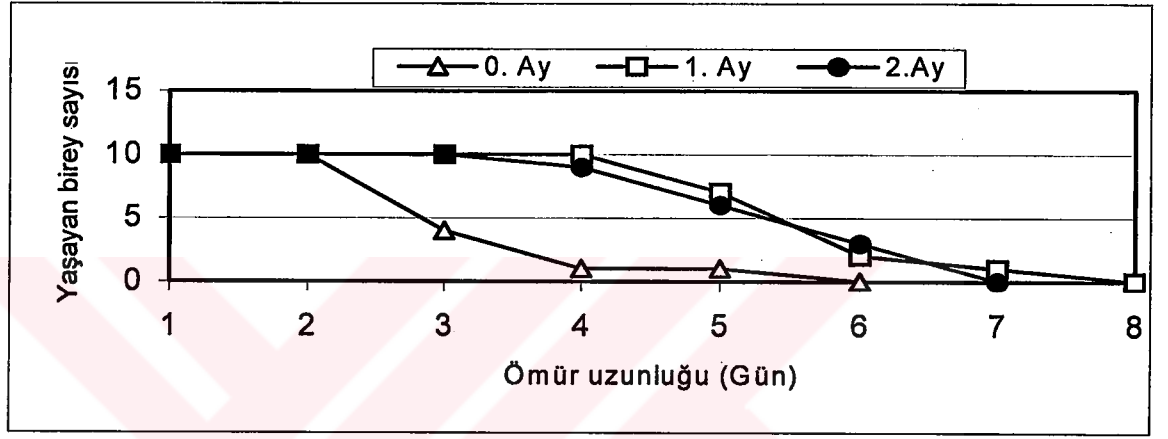


Şekil 4.11. Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

Işınlanmamış (0 Gy) ve depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin depolama süresine göre ömür uzunluğu Tablo 4.12 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir. Sonuçlara göre bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireyler 4.33±4.59 gün yaşamıştır. Depolanmamış ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan bireyler ise sırasıyla 6.25 ±4.49 ve 6.85±4.01 gün yaşamıştır.

Tablo 4.12. Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	10	10	10	4	1	1	0	-	-
1	10	10	10	10	10	7	2	1	0
2	10	10	10	10	9	6	3	0	



Şekil 4.12. Işınlanmamış (0 Gy) konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki: 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtaları birer ay arayla depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.13 ve Tablo 4.13'te gösterilmiştir. Depolamanın etkisini araştırmak için ışınlanan yumurtalar ilk olarak depoya konmadan parazitlenme yapılmış ve bu şekilde depolanmış ve depolanmamış yumurtaların parazitlenmesi, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu araştırılmıştır. Tablo 4.13'te görüldüğü gibi depolama süresine bağlı olarak parazitlenme açısından fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı araştırıldığında ise yine aylara göre önemli bir fark gözlenmemiştir ($P>0.05$). Depolama yapılmadan parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışı %91.66 olurken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan ergin çıkışı sırasıyla %92.01 ve %93.92 olarak görülmüştür.

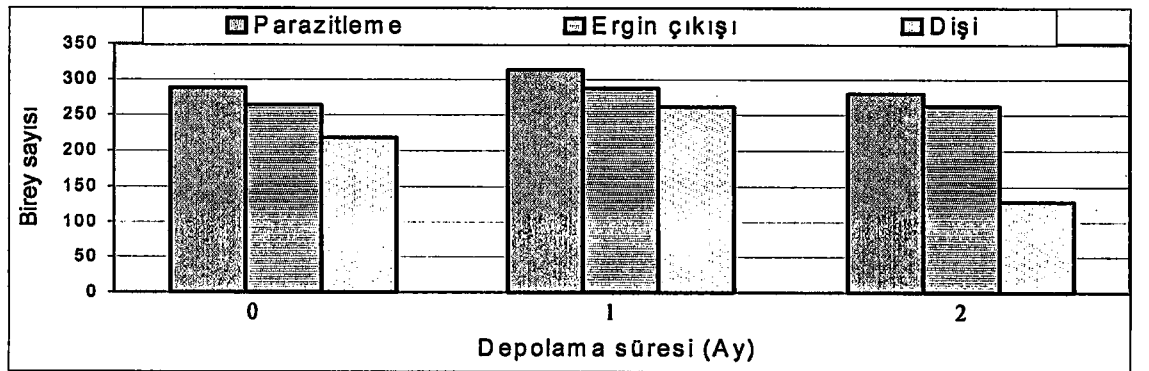
Parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin cinsiyet oranı araştırıldığında ise sıfır ve birinci aylar arasında önemli bir fark gözlenmezken bu aylarla üçüncü ay arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$). Depolama yapmadan %82.57 oranında dişi ergin çıkışı gözlenirken bir ve iki aylık depolama sonucu çıkan dişi erginlerin oranı, %90.62 ve %49.04 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.13. 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi

Depolama süresi (Ay)	Parazitlenme	Ergin çıkışı			
	Toplam	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	288 a*	264 a	91.66	218 a	82.57
1	313 a	288 a	92.01	261 a	90.62
2	280 a	263 a	93.92	129 b	49.04

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Böylece iki aylık depolamada parazitlenme ve ergin çıkış açısından önemli bir fark olmadığı fakat cinsiyet oranı açısından farkın önemli olduğu açığa çıkmıştır ($P<0.05$).



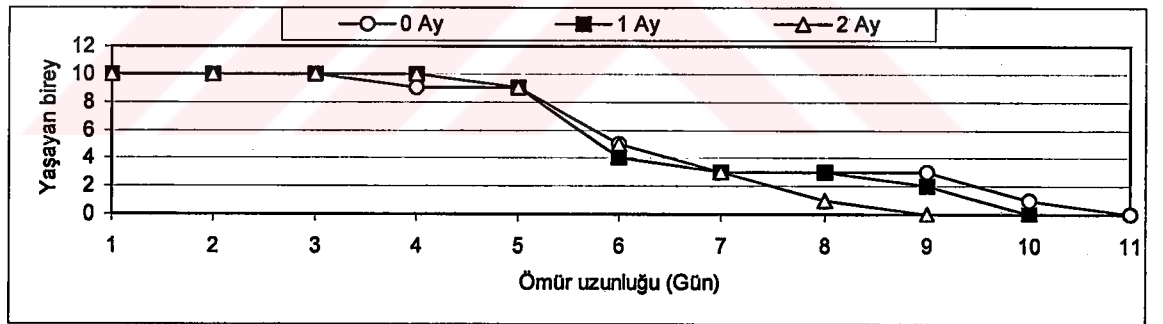
Şekil 4.13. 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesi sonucu çıkan dişi ve erkek bireylerin ömür uzunluğu da zaman açısından değerlendirilmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğu için sonuçlar Tablo 4.14 ve Şekil

4.14'te gösterilmiştir. Buna göre depolanmamış yumurtalardan çıkan dişi bireyler 5.72 ± 3.92 gün yaşarken bir ve iki ay depolanan yumurtalardan çıkan dişi bireyler sırasıyla 6.1 ± 4.04 ve 6.44 ± 4.21 gün yaşamışlardır

Tablo 4.14 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Depo Süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	9	9	5	3	3	3	1	0	-	-
1	10	10	10	10	10	9	4	3	3	2	0	-	-	-
2	10	10	10	10	10	9	5	3	1	0	-	-	-	-



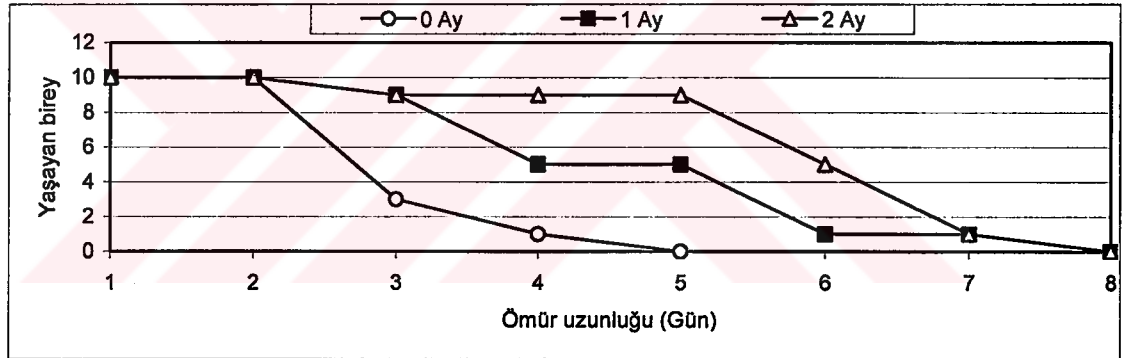
Şekil 4.14. 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

50 Gy'lik dozda ışınlanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin depolama süresine göre ömür uzunluğu Tablo 4.15 ve Şekil 4.15'te gösterilmiştir. Sonuçlara göre bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireyler sırası ile 5.12 ± 4.19 ve 6.62 ± 4.10 gün yaşamıştır. Depolanmamış yumurtalardan çıkan bireyler ise 4.8 ± 4.86 gün yaşamıştır.

Tablo 4.15. 50 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	10	10	10	3	1	0	-	-	-
1	10	10	10	9	5	5	1	1	0
2	10	10	10	9	9	9	5	1	0

Depolanmamış yumurtalardan çıkan erkek bireylerin dördüncü günde %10'u yaşarken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireylerin ise sırasıyla %50 ve %90'ı yaşamaktadır.



Şekil 4.15. 50 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki:100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtaları birer ay arayla depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.16 ve Tablo 4.16'da gösterilmiştir. Depolamanın etkisini araştırmak için ışınlanan yumurtalar ilk olarak depoya konmadan parazitlenme yapılmış ve bu şekilde depolanmış ve depolanmamış yumurtaların parazitlenmesi, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu araştırılmıştır.

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi depolama süresine bağlı olarak parazitlenme açısından ikinci ayda azalma gözlenmiştir. Sıfır ve birinci aylarda ise parazitlenme açısından önemli bir fark gözlenmemiştir ($P>0.05$).

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı araştırıldığında yine depolama süresine göre fark görülmemiştir ($P>0.05$). Depolama yapılmadan parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışı %94.15 olurken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan ergin çıkışı sırasıyla %86.92 ve %87.90 olarak görülmüştür.

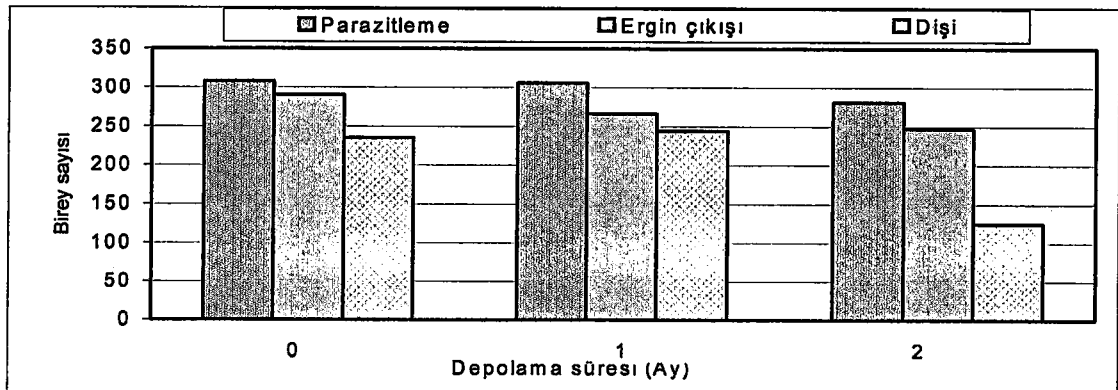
Parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin cinsiyet oranı araştırıldığında ise sıfır ve birinci aylar arasında istatistiksel olarak fark görülmezken ($P>0.05$) bu aylarla ikinci ay arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$). Depolama yapmadan %81.03 oranında dişi ergin çıkışı gözlenirken bir ve iki aylık depolama sonucu çıkan dişilerin oranı, %91.72 ve %50.60 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.16 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi

Depolama süresi (Ay)	Parazitleme	Ergin çıkışı			
	Toplam	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	308 a*	290 a	94.15	235 a	81.03
1	306 a	266 a	86.92	244 a	91.72
2	281 a	247 a	87.90	125 b	50.60

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Böylece iki aylık depolamada parazitleme ve ergin çıkışı açısından fark görülmediği ancak aylara göre çıkan dişi bireyler açısından farkın önemli olduğu tespit edilmişti.



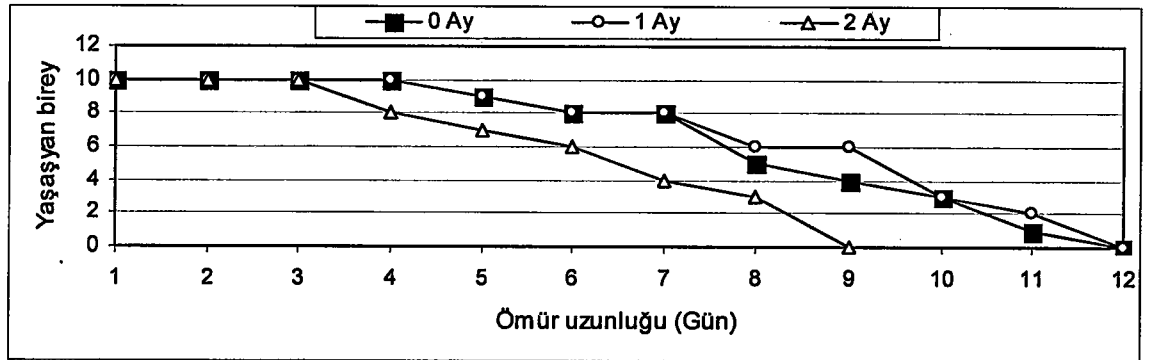
Şekil 4.16. 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesi sonucu çıkan dişi ve erkek bireylerin ömür uzunluğu da zaman açısından değerlendirilmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğu için sonuçlar Tablo 4.17 ve Şekil 4.17'de gösterilmiştir. Buna göre depolanmamış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişi bireyler 6.5 ± 3.72 ve 6.83 ± 4.48 gün yaşarken iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişi bireyler 6.44 ± 3.53 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.17. 100 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	10	9	8	8	5	4	3	1	0	-
1	10	10	10	10	10	9	8	8	6	6	3	2	0	-
2	10	10	10	10	8	7	6	4	3	0	-	-	-	-

Tablo 4.17 de görüldüğü gibi sekizinci günde depolanmamış yumurtalardan çıkan erginlerin %50'si yaşarken bir ve iki ay depolanan yumurtalardan çıkan erginlerin sırasıyla %60 ve %30'u yaşamaktadır.



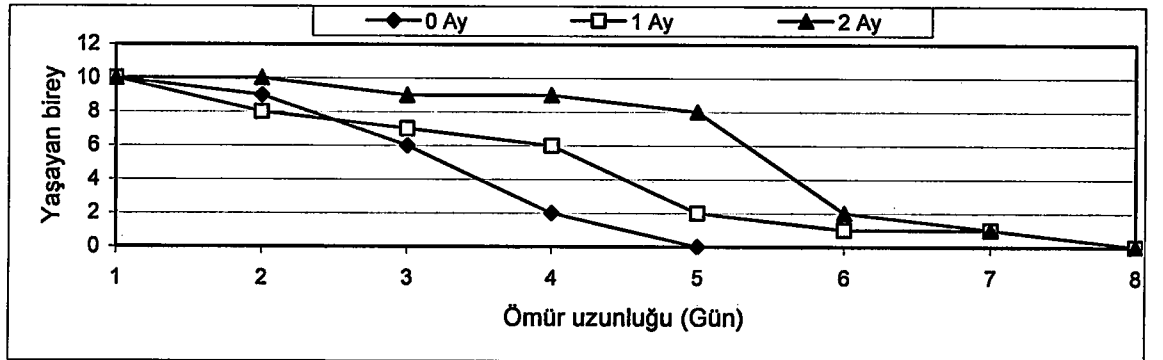
Şekil 4.17. 100 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

100 Gy'lik dozda ışınlanmış ve depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin depolama süresine göre ömür uzunluğu Tablo 4.18 ve Şekil 4.18'de gösterilmiştir. Sonuçlara göre bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireyler 4.37 ± 3.81 ve 6.12 ± 4.32 gün yaşarken depolanmamış yumurtalardan çıkan bireyler ise 5.4 ± 4.33 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.18. 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Depo süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	10	10	9	6	2	0	-	-	-
1	10	10	8	7	6	2	1	1	0
2	10	10	10	9	9	8	2	1	0

Tablo 4.18'de görüldüğü gibi dördüncü günde depolanmamış yumurtalardan çıkan bireylerin %20 'si yaşarken, bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan bireylerin sırasıyla %60 ve %90'ı yaşamaktadır.



Şekil 4.18. 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki: 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtaları birer ay arayla depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.19 ve Tablo 4.19'da gösterilmiştir. Depolamanın etkisini araştırmak için ışınlanan yumurtalar ilk olarak depoya konmadan parazitlenme yapılmış ve bu şekilde depolanmış ve depolanmamış yumurtaların parazitlenmesi, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu araştırılmıştır.

Tablo 4.19'da görüldüğü gibi depolama süresine bağlı olarak parazitlenme açısından sıfır ve birinci aylar arasındaki fark önemsizken ($P>0.05$) ikinci ay ile diğer aylar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı araştırıldığında ise yine parazitlenmede olduğu gibi sıfır ve birinci aylar arasında fark önemli değilken ikinci ay ve diğer aylar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$). Depolama yapılmadan parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışı %93.61 olurken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan ergin çıkışı sırasıyla %91.05 ve %92.68 olarak görülmüştür.

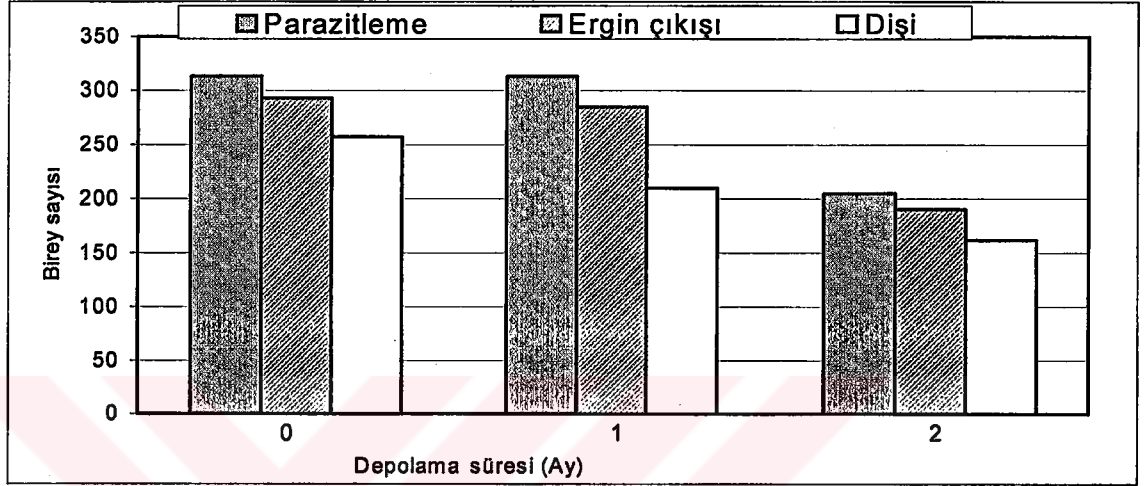
Parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin cinsiyet oranı araştırıldığında ise aylar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0.05$). Depolama yapmadan %87.71 oranında dişi çıkışı gözlenirken bir ve iki aylık depolama sonucu çıkan dişilerin oranı, %73.68 ve %85.26 olarak bulunmuştur

Tablo 4.19. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi

Depolama süresi (Ay)	Parazitlenme	Ergin çıkışı			
	Toplam	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	313 a*	293 a	93.61	257 a	87.71
1	313 a	285 a	91.05	210 a	73.68
2	205 b	190 b	92.68	162 a	85.26

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Sonuçlara göre 150 Gy'lik dozla ışınlanmış yumurtalarda depolama zamanına göre ikinci ayda parazitlenme ve ergin çıkışı bakımından istatistiksel olarak fark gözlenirken cinsiyet oranı açısından fark görülmemiştir.



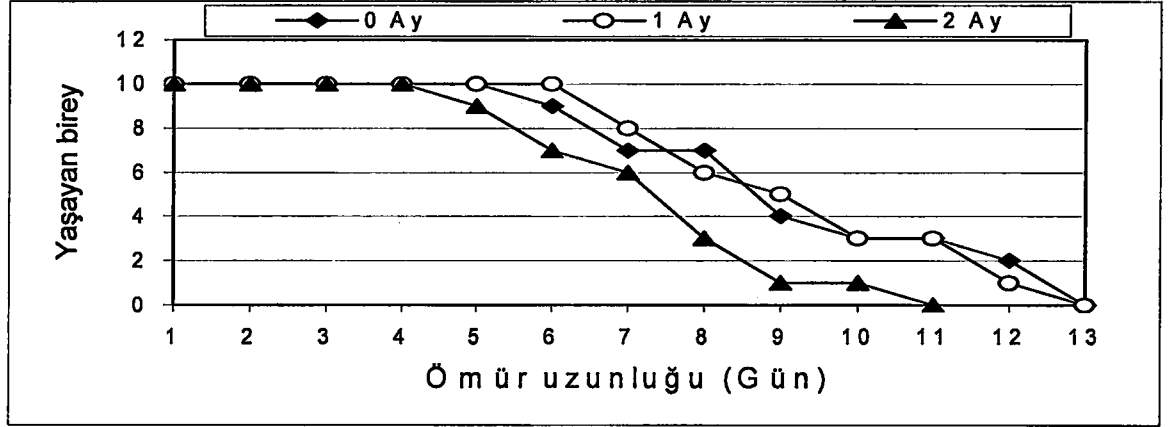
Şekil 4.19. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesi sonucu çıkan dişi ve erkek bireylerin ömür uzunluğu da zaman açısından değerlendirilmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğu için sonuçlar Tablo 4.20 ve Şekil 4.20'de gösterilmiştir. Depolanmamış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişi bireyler sırası ile 6.53 ± 3.66 , 6.61 ± 3.82 gün yaşarken iki ay depolanan yumurtalardan çıkan dişi bireyler 6.04 ± 4.11 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.20. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Doz (Gy)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	10	10	9	7	7	4	3	3	2	0
1	10	10	10	10	10	10	10	8	6	5	3	3	1	0
2	10	10	10	10	10	9	7	6	3	1	1	0	-	-

Tablo 4.20 ye göre onuncu günde aylara göre yaşayan birey yüzdesi sırasıyla %30, %30 ve %10 olarak hesaplanmıştır.



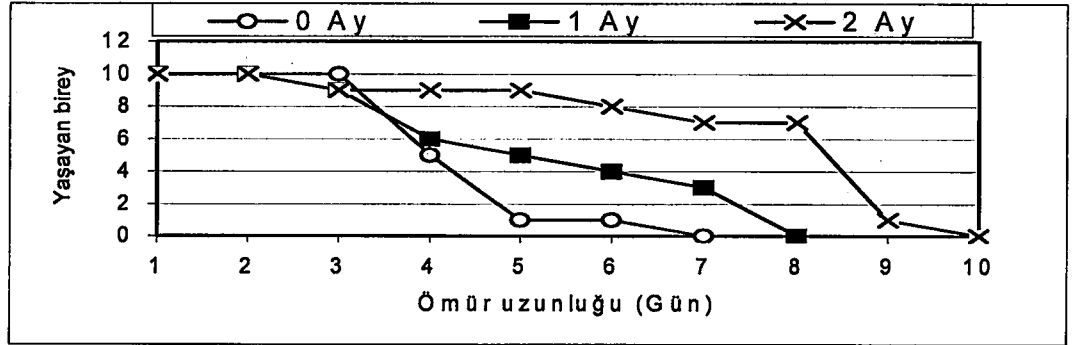
Şekil 4.20. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

150 Gy'lik dozda ışınlanmış ve depolanmış yumurtalardan çıkan erkek erginlerin depolama süresine göre ömür uzunluğu Tablo 4.21 ve Şekil 4.21 de gösterilmiştir. Sonuçlara göre bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireyler sırasıyla 5.8 ± 3.60 ve 7 ± 3.59 gün yaşarken, depolanmamış yumurtalardan çıkan bireyler 5.28 ± 4.68 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.21. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

Depo süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	10	10	10	10	5	1	1	0	-	-	-
1	10	10	10	9	6	5	4	3	0	-	-
2	10	10	10	9	9	9	8	7	7	1	0

Erkek bireylerin ömür uzunluğunu yüzde olarak inceleyecek olursak dördüncü günde depolanmamış yumurtalardan çıkan bireylerin %50'si yaşarken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan bireylerin sırasıyla %60 ve %90'ı yaşamaktadır.



Şekil 4.21. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki: 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtaları birer ay ara ile depolandıktan sonra parazitlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.22 ve Tablo 4.22'de gösterilmiştir. Depolamanın etkisini araştırmak için ışınlanan yumurtalar ilk olarak depoya konmadan parazitlenme yapılmış ve bu şekilde depolanmış ve depolanmamış yumurtaların parazitlenmesi, ergin çıkışı, cinsiyet oranı ve ömür uzunluğu araştırılmıştır

Tablo 4.22'de görüldüğü gibi depolama süresine bağlı olarak parazitlenme açısından sıfır ve birinci aylar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0.05$). İkinci ayda ise diğer aylara göre istatistiksel olarak fark görülmüştür ($P<0.05$).

Parazitlenmiş yumurtalardan ergin çıkışı araştırıldığında ise yine sıfır ve birinci ay arasında fark görülmemiş ($P>0.05$) ikinci ayda ise fark görülmüştür ($P<0.05$). Depolama yapılmadan parazitlenen yumurtalardan ergin çıkışı %92.05 olurken bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan ergin çıkışı sırasıyla %91.17 ve %84.57 olarak görülmüştür.

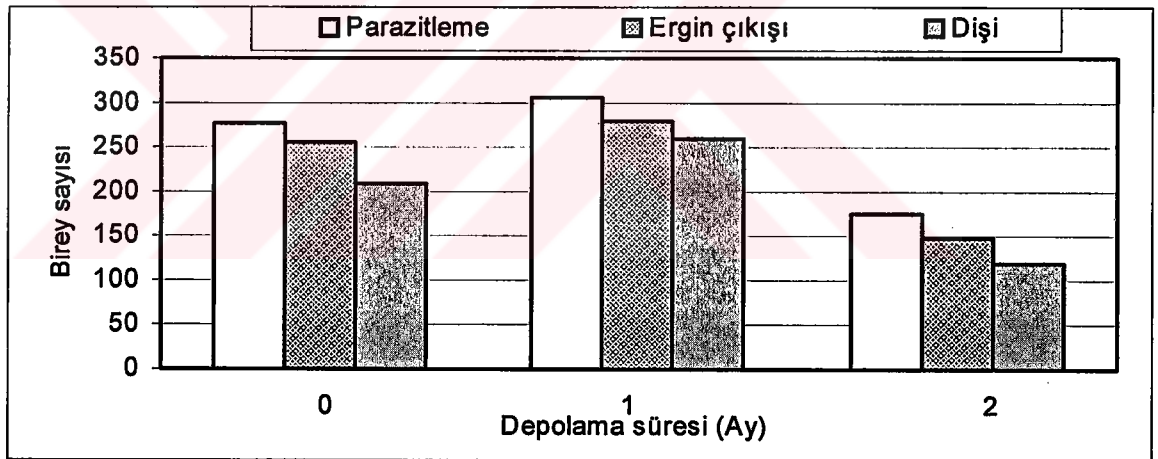
Parazitlenen yumurtalardan çıkan erginlerin cinsiyet oranı araştırıldığında ise yine ikinci ay diğer aylara göre farklılık göstermiştir. Depolama yapmadan %81.96 oranında dişi çıkışı gözlenirken bir ve iki aylık depolama sonucu çıkan dişilerin oranı, %93.18 ve %80.40 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.22 . 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi

Depolama süresi (Ay)	Parazitlenme	Ergin çıkışı			
	Toplam	Toplam	%	Dişi	% Dişi
0	277 a*	255 a	92.05	209 a	81.96
1	306 a	279 a	91.17	260 a	93.18
2	175 b	148 b	84.57	119 b	80.40

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Böylece 200 Gy'lik dozla ışınlanan yumurtaların depolanmasının ikinci ayda parazitlenme ergin çıkışı ve cinsiyet oranı bakımından istatistiksel olarak fark gösterdiği, diğer aylar arasındaki farkın ise önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.



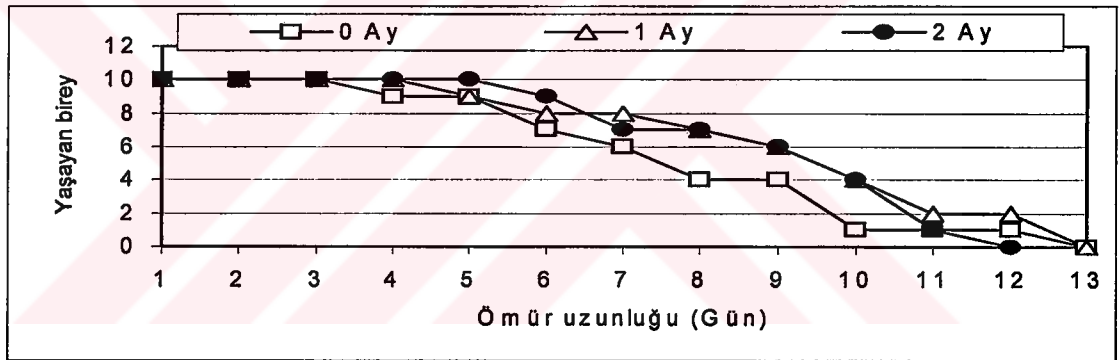
Şekil 4.22. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına depolama süresinin etkisi.

Ömür uzunluğuna etki: 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesi sonucu çıkan dişi ve erkek bireylerin ömür uzunluğu da zaman açısından değerlendirilmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğu için sonuçlar Tablo 4.23 ve Şekil 4.23'te gösterilmiştir. Buna göre depolanmamış ve bir ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişi bireyler sırası ile 5.53 ± 3.90 ve 6.61 ± 3.52 gün yaşarken iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan dişi bireyler 7 ± 3.61 gün yaşamışlardır. Onuncu günde depolanmış

yumurtalardan çıkan bireylerin %10'u yaşamaya devam ederken bir ve iki ay depolamadan sonra parazitlenmiş yumurtalardan çıkan bireylerin %40'ı yaşamaktadır.

Tablo 4.23. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi

Depo süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	10	10	10	10	9	9	7	6	4	4	1	1	1	0
1	10	10	10	10	10	9	8	8	7	6	4	2	2	0
2	10	10	10	10	10	10	9	7	7	6	4	1	0	-



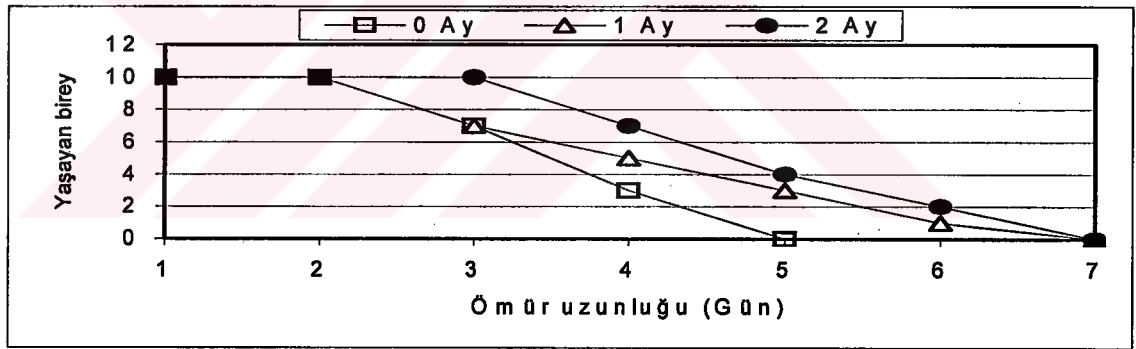
Şekil 4.23. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan dişilerin ömür uzunluğuna depolama süresinin etkisi.

200 Gy'lik dozda ışınlanmış ve depolanmış yumurtalardan çıkan erkeklerin depolama süresine göre ömür uzunluğu Tablo 4.24 ve Şekil 4.24'te gösterilmiştir. Sonuçlara göre bir ve iki ay depolanmış yumurtalardan çıkan erkek bireyler 5.14 ± 4.05 ve 6.14 ± 4.18 gün yaşarken depolanmamış yumurtalardan çıkan bireyler 6 ± 4.41 gün yaşamışlardır.

Tablo 4.24. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna etkisi

Depo süresi (Ay)	n	Ömür uzunluğu (Gün)						
		1	2	3	4	5	6	7
0	10	10	10	7	3	0	-	-
1	10	10	10	7	5	3	1	0
2	10	10	10	10	7	4	2	0

Tablo 4.24'te görüldüğü gibi dördüncü günde depolanmamış yumurtaların parazitlenmesinden çıkan erginlerin %30'u yaşarken, bir ve iki ay depolamadan sonra parazitlenmiş yumurtalardan çıkan bireylerin %50 ve %70'i yaşamaktadır.



Şekil 4.24. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarından çıkan erkeklerin ömür uzunluğuna etkisi.

4.1.3. Dozların ve sürenin birlikte etkisi

Doz ve sürenin birlikte etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde ikisi arasındaki ilişkinin önemli olduğu F değerinin 1.876 olarak açığa çıktığı bulunmuştur. Dozlara göre üç ayın parazitlenme, ergin çıkışı ve dişi erkek oranı Tablo 4.25'te gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı bakımından süreye bağlı olarak dozlar arasındaki fark önemli değildir. Ancak parazitlenme bakımından 200 Gy diğer dozlara göre farklılık göstermiştir ($P < 0.05$).

Tablo 4.25. Işınlanarak depolanmış yumurtaların, parazitlenme ve ergin çıkışı üzerine etkisi

Doz (Gy)	Parazitlenme	Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
0	860 a*	778 a	621 a	157 a
50	881 a	815 a	608 a	207 a
100	895 a	803 a	604 a	199 a
150	831 a	768 a	629 a	139 a
200	758 b	682 a	588 a	94 a

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Sürenin dozlara göre etkisi ise Tablo 4.26’da gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi parazitlenme, ergin çıkışı ve dişi oranı bakımından ikinci ay diğer aylara göre farklılık göstermiştir ($P < 0.05$).

Tablo 4.26. Farklı sürelerde depolanmış yumurtalara artan radyasyon dozunun etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme	Ergin	Dişi	Erkek
0	1503 a*	1393 a	1170 a	223 ab
1	1522 a	1371 a	1179 a	192 a
2	1200 b	1082 b	701 b	381 b

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

4.2. *T. evanescens*’in diyapoza girmesinde sıcaklık ve sürenin etkisi

4.2.1. Sıcaklığın etkisi

Bu çalışmada; farklı sıcaklıkların *T. evanescens*’in gelişimini hangi düzeyde etkilediği ve sıcaklığın diyapozdaki rolü araştırılmış ve ön depolama için sonuçlar Tablo 4.27 ve Şekil 4.25’te gösterilmiştir. Tablo 4.27’de gösterildiği gibi, parazitlenme açısından sıcaklıklar istatistiksel olarak fark göstermiştir ($P < 0.05$).

Ergin çıkışında ise 10 ve 12°C kendi arasında fark göstermezken diğer sıcaklık dereceleriyle (3 ve 7) bu sıcaklıklar (10 ve 12°C) arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$).

Tablo 4.27. Ön depolamanın diyapoza etkisi

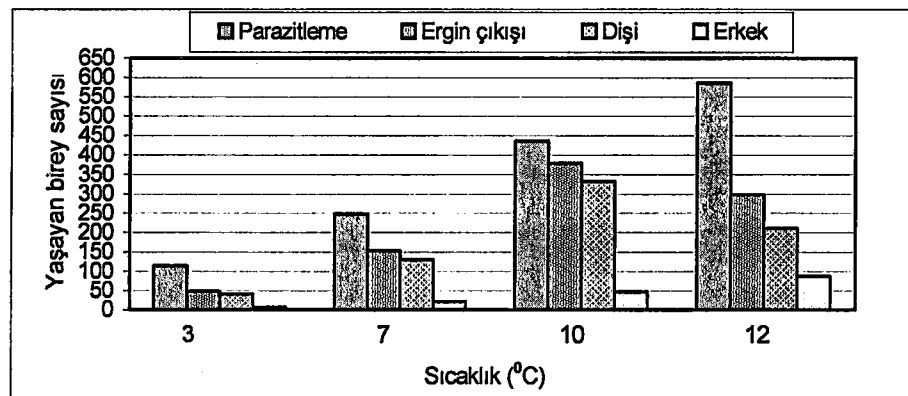
Sıcaklık °C	Ön -depolama (30 Gün)				
	Parazitlenme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
3	115 a*	48 a	41.73	41 a	7 a
7	249 b	153 b	61.44	131 b	22 ab
10	436 c	379 c	86.92	332 c	47 b
12	585 d	299 c	51.11	211 b	88 c

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Konakçı yumurtalarını farklı sıcaklıklarda 30 gün depolamanın ardından ergin çıkışı araştırıldığında 3, 7, 10 ve 12°C için sırasıyla ergin çıkışı %41.73, %61.44 %86.92 ve %51.11 olarak bulunmuştur.

Dişi bireyler açısından baktığımızda 7 ve 12°C arasında istatistiksel olarak fark görülmezken ($P>0.05$) 3 ve 10°C hem kendi aralarında hem de diğer sıcaklık dereceleriyle farklılık göstermektedir ($P<0.05$).

Erkek bireyler ise 12°C de diğer sıcaklıklara göre fark göstermişken 3, 7°C ve 7, 10°C arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0.05$).



Şekil 4.25. Ön depolamanın diyapoza etkisi

Bu sonuçlara göre farklı sıcaklıklarda ön depolamanın, parazitleme, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı açısından istatistiksel olarak fark gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Ön depolamanın (30 gün) ardından 3°C’de 50 gün depolanan yumurtalardaki *T. evanescens*’in gelişimini farklı sıcaklıkların hangi düzeyde etkilediği ve sıcaklığın diyapozdaki rolü araştırılmış ve 50 gün depolama için sonuçlar Tablo 4.28 ve Şekil 4.26’da gösterilmiştir. Tablo 4.28’de gösterildiği gibi, parazitleme açısından 7 ve 10°C istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$). Ancak 12°C ile diğer sıcaklıklar arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$).

Tablo 4.28. 50 gün depolamanın diyapoza etkisi

Sıcaklık °C	Depolama 50 Gün				
	Parazitleme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
3	9 a*	1 a	11.11	1 a	0 a
7	305 b	14 a	4.59	14 a	0 a
10	402 ab	292 b	72.63	200 b	92 b
12	474 c	340 b	71.72	283 b	57 b

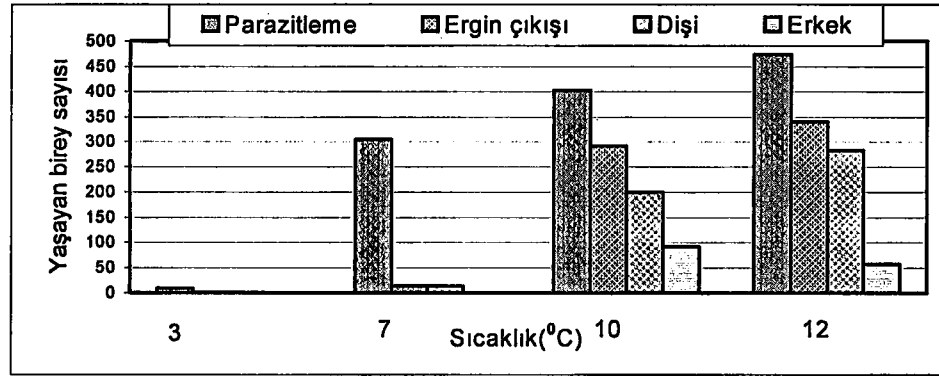
* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Ergin çıkışında ise 3 ve 7°C kendi aralarında fark göstermezken diğer sıcaklık dereceleriyle (10 ve 12°C) bu sıcaklıklar (3 ve 7°C) arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$). Aynı şekilde 10 ve 12°C arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0.05$).

Konakçı yumurtalarını farklı sıcaklıklarda 50 gün depolamanın ardından ergin çıkışı araştırıldığında 3, 7, 10 ve 12°C için sırasıyla ergin çıkışı %11.11, %4.59 %72.63 ve %71.72 olarak bulunmuştur.

Dişi bireyler açısından baktığımızda 3 ve 7°C arasında istatistiksel olarak fark görülmezken ($P>0.05$) aynı şekilde 10 ve 12°C’de aralarında farklılık göstermemektedir

Tablo 4.28’de görüldüğü gibi erkek birey çıkışı dişi birey çıkışı ile aynı istatistiksel değerlere sahip olmuştur. Yani 3 ve 7°C kendi arasında 10 ve 12°C’de kendi arasında istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$).



Şekil 4.26. 50 gün depolamanın diyapozda etkisi.

Farklı sıcaklıklarda ön depolamanın ardından 3°C'de 100 gün depolamanın *T. evanescens*'in gelişimini hangi düzeyde etkilediği ve sıcaklığın diyapozdaki rolü araştırılmış ve 100 gün depolama için sonuçlar Tablo 4.29 ve Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Tablo 4.29'da gösterildiği gibi, parazitlenme açısından 10 ve 12°C istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$). Ancak 3 ve 7°C arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P<0.05$).

Tablo 4.29. 100 gün depolamanın diyapozda etkisi

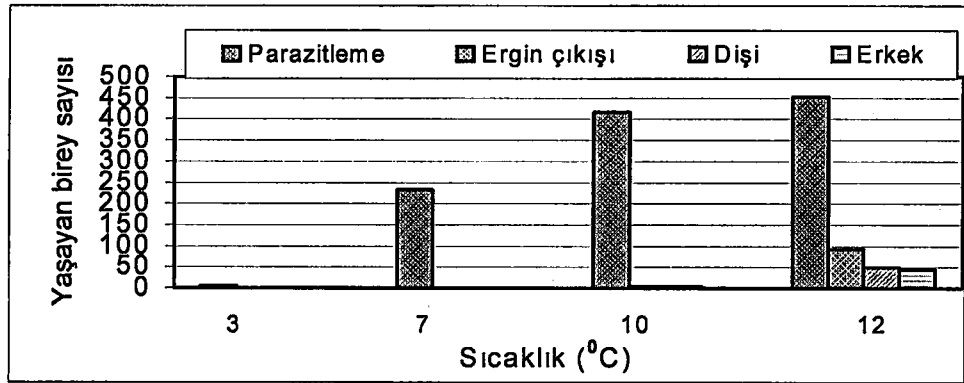
Sıcaklık °C	Depolama 100 Gün				
	Parazitlenme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
3	5 a*	0a	0	0 a	0 a
7	232 b	0 a	0	0 a	0 a
10	415 c	3 a	0.7	3 a	0 a
12	453 c	93 c	20.52	48 c	44 c

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Ergin çıkışında ise 3, 7 ve 10°C arasında fark gözlenmezken 12°C ile bu sıcaklıklar arasındaki (3, 7 ve 10°C) fark önemli olmuştur ($P<0.05$).

Konakçı yumurtalarını farklı sıcaklıklarda 30 gün depolamanın ardından 3°C'de 100 gün depolamanın ergin çıkışına etkisi araştırıldığında 3, 7, 10 ve 12°C için sırasıyla ergin çıkışı %0, %0, %0.7 ve %20.52 olarak bulunmuştur.

Dişi ve erkek bireyler açısından baktığımızda 3, 7 ve 10°C arasında istatistiksel olarak fark görülmezken ($P>0.05$) 12°C diğer sıcaklık dereceleriyle (3, 7 ve 10°C) istatistiksel olarak farklılık göstermektedir ($P<0.05$).



Şekil 4.27. 100 gün depolamanın diyapoza etkisi.

Farklı sıcaklıklarda ön depolamanın ardından 3°C’de 150 gün depolanan parazitlenmiş yumurtaların *T.evanescens*’in gelişimini hangi düzeyde etkilediği ve sıcaklığın diyapozdaki rolü araştırılmış ve ön depolama için sonuçlar Tablo 4.30 ve Şekil 4.28’de gösterilmiştir. Tablo 4.30’da gösterildiği gibi, 3 ve 7°C arasında parazitlenme açısından istatistiksel olarak fark gözlenirken ($P<0.05$) 10 ve 12°C’de fark gözlenmemiştir ($P<0.05$).

Tablo 4.30. 150 gün depolamanın diyapoza etkisi

Sıcaklık °C	Depolama (150 Gün)				
	Parazitleme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
3	6 a*	0 a	0	0 a	0 a
7	148 b	2 a	1.35	2 a	0 a
10	515 c	42 b	8.15	21 b	21 a
12	635 c	36 b	5.66	31 b	5 a

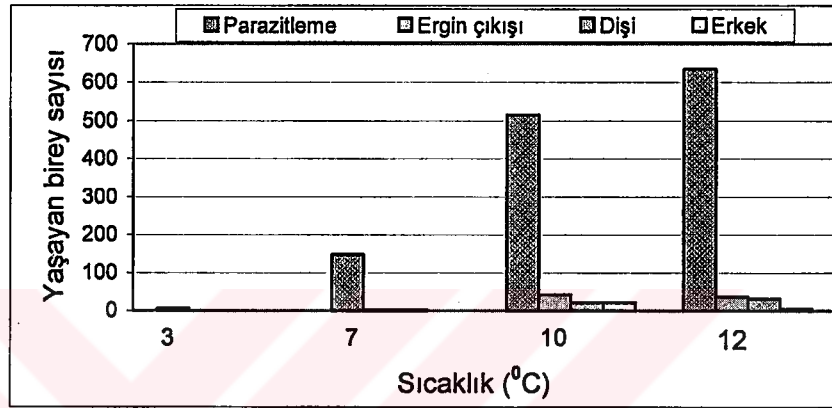
* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Ergin çıkışında ise 10 ve 12°C kendi aralarında fark göstermezken diğer sıcaklık dereceleriyle (3 ve 7°C) bu sıcaklıklar (10 ve 12°C) arasındaki fark önemli olmuştur ($P<0.05$).

Konakçı yumurtalarını farklı sıcaklıklarda 30 gün depolamanın ardından 3°C’de 150 gün depolama sonucu ergin çıkışı araştırıldığında 3, 7, 10 ve 12°C için sırasıyla ergin çıkışı %0, %1.35, %8.15 ve %5.66 olarak bulunmuştur.

Dişi bireyler açısından baktığımızda 3 ve 7°C arasında istatistiksel olarak fark görülmezken ($P>0.05$) aynı şekilde 10 ve 12°C'de kendi arasında farklılık göstermemektedir ($P>0.05$).

Erkek bireyler ise bütün sıcaklık değerleri bakımından aralarında istatistiksel olarak fark göstermemektedir ($P>0.05$).



Şekil 4.28. 150 gün depolamanın diyapoza etkisi.

Bu sonuçlara göre parazitleme, ergin çıkışı ve dişi oranı bakımından sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak fark gözlenirken erkek bireyler açısından fark gözlenmemiştir ($P>0.05$).

4.2.2. Sürenin etkisi

Bu çalışmada, farklı sürelerde farklı sıcaklıklarda tutulan parazitlenmiş yumurtalardaki *T. evanescens*'in diyapozu incelenmiştir.

İlk inceleme 3°C'de farklı sürelerde tutulan yumurtalar için yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.31 ve Şekil 4.29'da gösterilmiştir. Tablo 4.31'de görüldüğü gibi parazitleme bakımından sadece 30 gün diğer günlere göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Diğer günler (50, 100 ve 150) kendi aralarında istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$).

Depolama günlerine göre ergin çıkışı araştırıldığında ise yine parazitlemeye olduğu gibi sadece 30 gün depolama istatistiksel olarak fark göstermiş, diğer günler (50, 100 ve 150) arasındaki fark önemli olmamıştır ($P>0.05$).

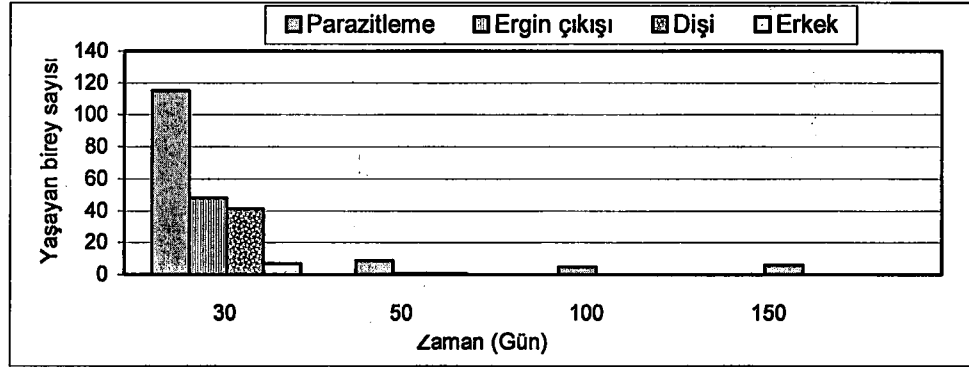
Tablo 4.31. 3°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi.

Zaman (Gün)	Sıcaklık				
	Parazitlenme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
30	115 a*	48 a	41.73	41 a	7 a
50	9 b	1 b	11.11	1 b	0 b
100	5 b	0 b	0	0 b	0 b
150	6 b	0 b	0	0 b	0 b

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

3°C’de farklı sürelerde depolama sonucu ergin çıkışı 100 ve 150 günde olmazken 30 ve 50 gün depolamanın ardından ergin çıkışı sırasıyla %41.73 ve %11.11 olarak bulunmuştur.

Aynı sıcaklık için dişi ve erkek oranı araştırıldığında ise sadece 30 gün depolama istatistiksel olarak fark göstermiş diğer sıcaklık dereceleri arasındaki fark ise önemsiz olmuştur ($P>0.05$).



Şekil 4.29. 3°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi.

Bu sonuçlara göre 3°C'de farklı sürelerde depolanmış yumurtalar parazitleme, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı bakımından sadece 30 gün depolamada farklılık gösterirken diğer depolama günleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$).

İkinci inceleme 7°C'de 30 gün ön depolamaya tabi tutulup daha sonra 50, 100 ve 150 gün 3°C de depolanan yumurtalar için yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.32 ve Şekil 4.30'da gösterilmiştir. Tablo 4.32'de görüldüğü gibi parazitleme bakımından sadece 150 gün diğer günlere göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Diğer günler (30, 50 ve 100) kendi aralarında istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$).

Depolama günlerine göre ergin çıkışı araştırıldığında ise 100 ve 150 günler arasında istatistiksel olarak fark görülmezken 30 ve 50 gün depolama diğer günlere göre (100 ve 150) istatistiksel olarak fark göstermiştir ($P<0.05$).

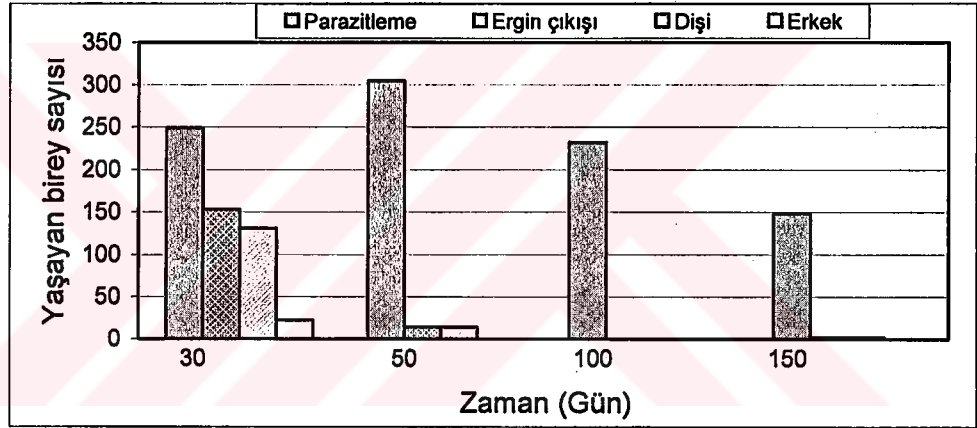
Tablo 4.32. 7°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi

Zaman (Gün)	Sıcaklık (7°C)				
	Parazitleme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
30	249 a*	153 a	61.44	131 a	22 a
50	305 a	14 b	4.59	14 b	0 b
100	232 ab	0 c	0	0 c	0 b
150	148 b	2 c	1.35	2 c	0 b

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

7°C’de ön depolamaya tutulduktan sonra 3°C’de farklı sürelerde depolanan yumurtalardan ergin çıkışı 100 günde olmazken 30, 50 ve 150 gün depolamanın ardından ergin çıkışı sırasıyla %61.44, %4.59 ve %1.35 olarak bulunmuştur.

Aynı sıcaklık için dişi ve erkek oranı araştırıldığında ise dişiler için 30 ve 50 günlük depolama arasında istatistiksel olarak fark görülürken, 100 ve 150 günlük depolama arasında fark gözlenmemiştir ($P < 0.05$). Erkek bireyler için ise sadece 30 gün depolama istatistiksel olarak fark göstermiş, diğer sıcaklık dereceleri arasındaki fark ise önemsiz olmuştur ($P > 0.05$).



Şekil 4.30. 7°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi.

Bu sonuçlara göre farklı sürelerin 7°C’de tutulan yumurtalara etkisi, bazı günler için parazitleme, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı bakımından istatistiksel olarak fark gösterirken, bazı günler için fark göstermemiştir ($P > 0.05$).

Üçüncü inceleme 10°C’de ön depolamaya tutulup 3°C’de farklı sürelerde depolanan yumurtalar için yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.33 ve Şekil 4.31’de gösterilmiştir. Tablo 4.33’te görüldüğü gibi parazitleme bakımından günler arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($P > 0.05$).

Depolama günlerine göre ergin çıkışı araştırıldığında ise 30 ve 50 günlük depolama arasında istatistiksel olarak fark görülmezken diğer günler (100 ve 150) arasındaki fark önemli olmuştur ($P < 0.05$).

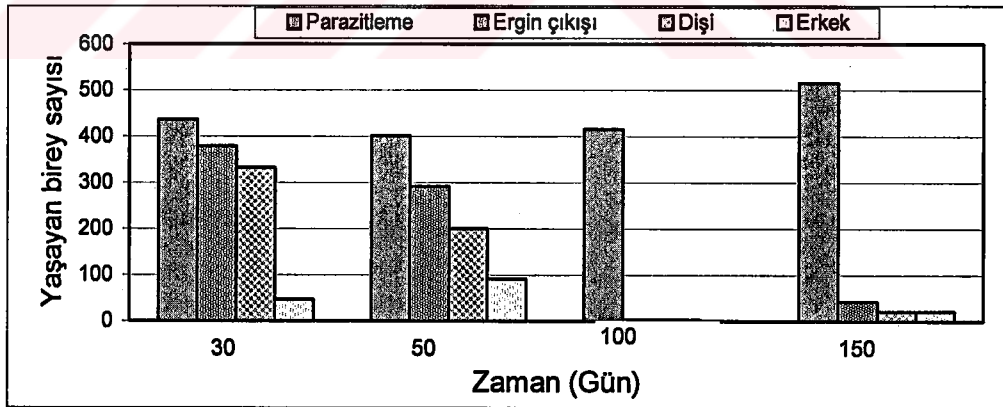
Tablo 4.33. 10°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi

Zaman (Gün)	Sıcaklık (10°C)				
	Parazitleme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
30	436 a*	379 a	86.92	332 a	47 a
50	402 a	292 a	72.63	200 b	92 b
100	415 a	3 c	0.72	3 c	0 c
150	515 a	42 b	8.15	21 c	21 c

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

10°C’de ön depolamaya tutulduktan sonra 3°C’de farklı sürelerde depolanan yumurtalardan ergin çıkışı 100 günlük depolamada % 0.71 olurken 30, 100 ve 150 gün depolamanın ardından ergin çıkışı sırasıyla %86.92, %72.63 ve %8.15 olarak bulunmuştur.

Aynı sıcaklık için dişi ve erkek oranı araştırıldığında ise 100 ve 150 günlük depolama arasında istatistiksel olarak fark görülmezken, 30 ve 50 günlük depolama arasında hem dişi hem de erkek bireylerin çıkışı bakımından fark gözlenmiştir ($P<0.05$).



Şekil 4.31 10°C’de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi.

Bu sonuçlara göre farklı sürelerin 10°C’de tutulan yumurtalara parazitleme bakımından etkisi, depolama günleri açısından istatistiksel olarak fark göstermezken, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı bakımından bazı depolama günleri arasında istatistiksel olarak fark görülmüştür ($P<0.05$).

Son inceleme ise 12°C'de ön depolamanın ardından 3°C'de farklı sürelerde tutulan yumurtalar için yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.34 ve Şekil 4.32'de gösterilmiştir. Tablo 4.34'te görüldüğü gibi parazitlenme bakımından 30 ve 150 gün arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmezken diğer günler (50 ve 100) hem kendi aralarında hem de diğer günlerle (30 ve 150) istatistiksel olarak fark göstermiştir ($P<0.05$).

Depolama günlerine göre ergin çıkışı araştırıldığında 30 ve 50 gün kendi arasında fark göstermezken aynı şekilde 100 ve 150 gün depolamada kendi arasında istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($P>0.05$). Ancak 30, 50 ve 100, 150 gün depolama arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($P<0.05$).

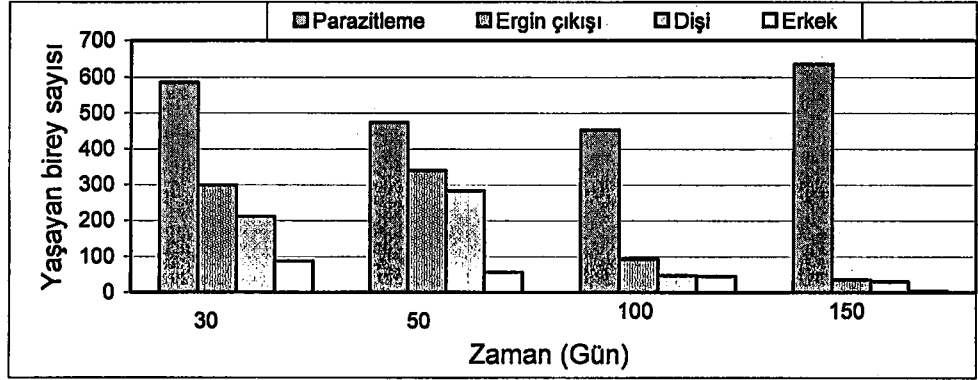
Tablo 4.34. 12°C'de ön depolanmış yumurtaların diyapoza etkisi

Zaman (Gün)	Sıcaklık (12°C)				
	Parazitlenme	Ergin çıkışı	% Ergin çıkışı	Dişi	Erkek
30	585 ab*	299 a	51.11	211 a	88 a
50	474 bc	340 a	71.72	283 a	57 ab
100	453 c	93 b	20.52	48 b	45 b
150	635 a	36 b	5.66	31 b	5 c

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

12°C'de ön depolamaya tutulduktan sonra 3°C de farklı sürelerde depolanan yumurtalardan ergin çıkışı 150 günlük depolamada % 5.66 olurken 30, 50 ve 100 gün depolamanın ardından ergin çıkışı sırasıyla %51.11, %71.72 ve %20.52 olarak bulunmuştur.

Aynı sıcaklık için dişi ve erkek oranı araştırıldığında ise dişiler için 100 ve 150 günlük depolama arasında istatistiksel olarak fark görülmezken, bu günler ile 30 ve 50 günlük depolama arasında fark gözlenmiştir ($P<0.05$). Erkek bireyler 100 ve 150 günlük depolamada istatistiksel olarak fark göstermezken 30 ve 50 günlük depolama bu günlere göre farklılık göstermiştir ($P<0.05$).



Şekil 4.32. 12°C'de ön depolama yapılmış yumurtaların diyoza etkisi.

4.3. Gamma radyasyonunun *T.evanescens*'in parazitleme kapasitesine etkisi

0-200 Gy arasında değişen dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları ışlandıktan hemen sonra ve bir ay sonra farklı yaşlardaki dişi *T.evanescens* bireylerine sunulmuş ve bir dişi *T.evanescens* ergininin ömrü boyunca yaklaşık ne kadar yumurta parazitlediği araştırılmıştır. Ayrıca dozlara göre parazitleme kapasitesinin değişip değişmediği, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı da araştırılmıştır.

4.3.1. Işınlanmış ve taze (depolanmamış) konakçı yumurtalarını parazitleme kapasitesi

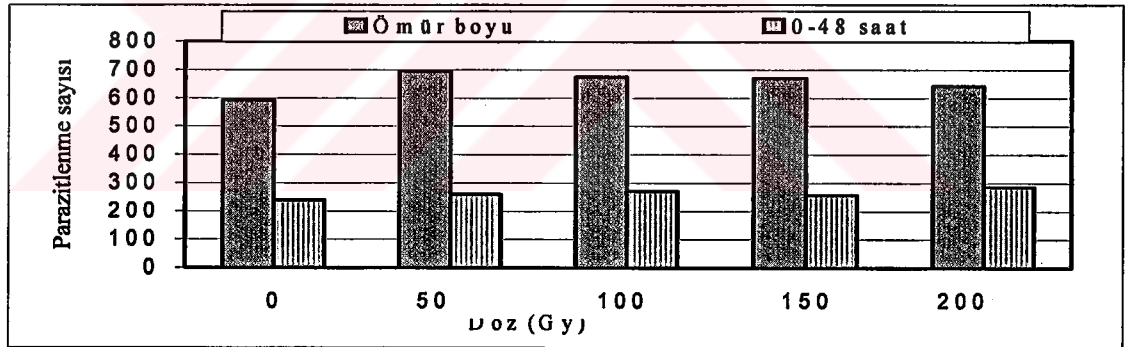
Bu denemede farklı dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları depoya konmadan önce dişi *T. evanescens* erginlerine sunulmuş ve yumurtalar belirli aralıklarla değiştirilerek parazitoit ölünceye kadar bu işleme devam edilmiştir. Sonuçlar 0-48 saatlik peryot ve ömür boyu parazitleme bakımından değerlendirilmiştir.

Tablo 4.35. Işınlanmış yumurtaların parazitlenmesi

Doz (Gy)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 saat	Ömür boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	237 a*	592	495	291	204
50	259 b	696	645	407	238
100	269 ab	674	603	235	368
150	256 ab	669	570	295	275
200	285 ab	643	550	445	104

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 4.35 de görüldüğü gibi 0 ve 50 Gy'lik dozlarda 0-48 saatlik zamanda istatistiksel olarak parazitlenme açısından fark bulunmuştur. 100, 150 ve 200 Gy'lik dozlarda ise istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($P>0.05$) ve 0-48 saatlik parazitlenme ömür boyu parazitlenmeye göre yüzde olarak hesaplandığında 0, 50 ,100 150 ve 200 Gy'lik dozlar için sırasıyla %40.03, %37.21 ,%39.91, %38.26 ve %44.32 bulunmuştur.



Şekil 4.33. Işınlanmış yumurtaların parazitlenmesi.

4.3.2. Işınlanmış ve bir ay depolanmış konakçı yumurtalarının parazitlenme kapasitesi

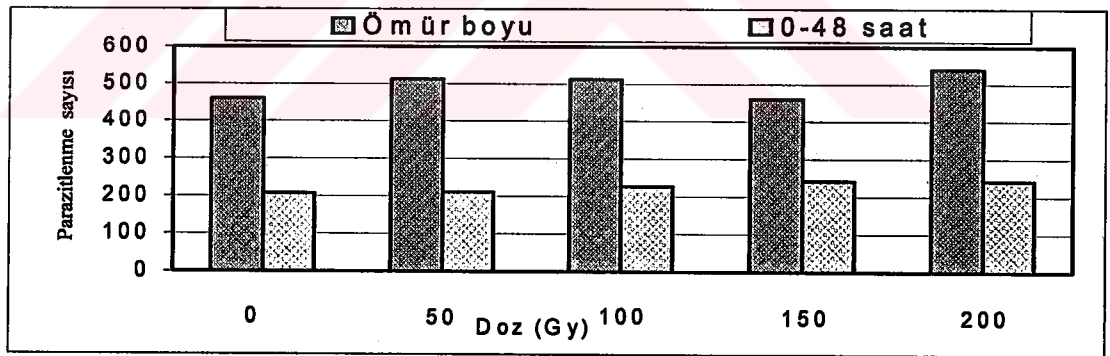
Bu denemede farklı dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtaları bir ay depolandıktan sonra dişi *T. evanescens* erginlerine sunulmuş ve yumurtalar belirli aralıklarla değiştirilerek parazitoit ölünceye kadar bu işleme devam edilmiştir. Sonuçlar 0-48 saatlik peryot ve ömür boyu parazitlenme bakımından değerlendirilmiştir.

Tablo 4.36. Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi

Doz (Gy)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 saat	Ömür boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	206 a*	459	413	267	146
50	209 a	512	463	306	157
100	226 a	512	476	371	105
150	241 a	459	399	355	44
200	241 a	539	482	376	106

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 4.36 da görüldüğü gibi dozlar arasında 0-48 saatlik zamanda istatistiksel olarak parazitlenme açısından fark görülmemiştir ($P>0.05$). 0-48 saatlik parazitlenme ömür boyu parazitlenmeye göre yüzde olarak hesaplandığında 0, 50 ,100, 150 ve 200 Gy'lik dozlar için sırasıyla %40 ,%40.82 ,%44.14, %52.50 ve %44.71 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre dişi parazitoitin parzitlemeyi büyük bir oranda 0-48 saatlik zamanda yaptığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.34. Işınlanmış ve bir ay depolanmış yumurtaların parazitlenmesi.

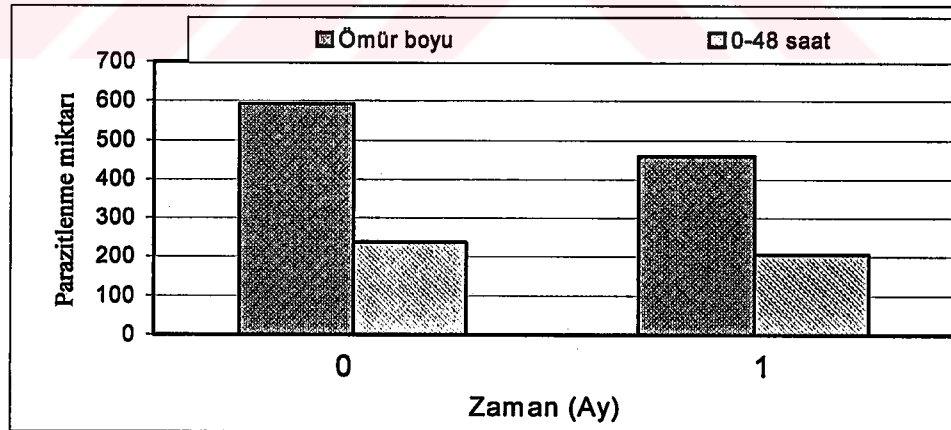
4.4. Gamma radyasyonunun parazitlenme kapasitesine süre düzeyinde etkisi

0 Gy (kontrol) grubuna etki:

Zaman açısından parazitlenme kapasitesi incelendiğinde depolama yapılmadan parazitoitler kontrol grubunda 0-48 saatlik zamanda ömür boyu parazitlenmeye göre %40.03 parazitlenme yaparken bir ay depolama sonucunda bu durum %44.88 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre kontrol grubu için bir ay depolama sonucunda fazla bir fark olmamıştır. Sıfırıncı ayda dişi oranı %58.78 iken bir ay depolamada bu oran %64.64 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.37. Işınlanmamış (0 Gy) yumurtaların parazitlenmesine sürenin etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 Saat	Ömür Boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	237	592	495	291	204
1	206	459	413	267	146



Şekil 4.35. Işınlanmamış (0 Gy) yumurtaların parazitlenmesine sürenin etkisi.

50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki:

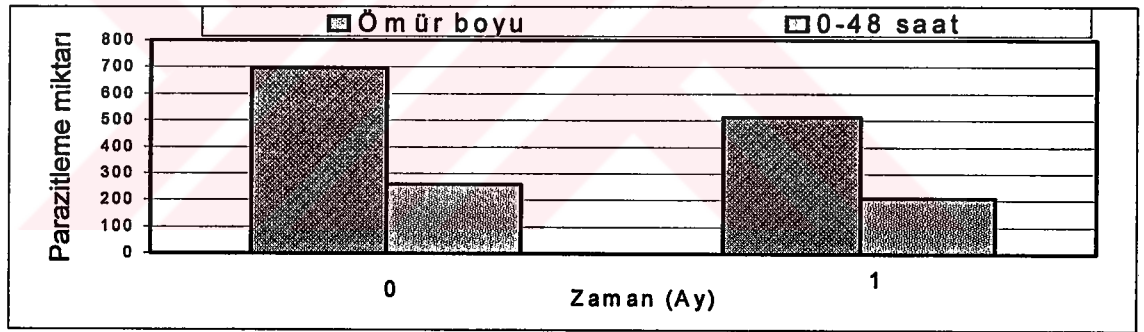
Zaman açısından parazitlenme kapasitesi incelendiğinde depolama yapılmadan parazitoitler kontrol grubunda 0-48 saatlik zamanda ömür boyu parazitlenmeye göre %37.21 parazitlenme yaparken bir ay depolama sonucunda bu durum %40.82 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre 50 Gy'lik dozda ışınlanmış yumurtalar için bir ay

depolama sonucunda fazla bir fark olmamıştır. Sıfırinci ayda dişi oranı %63.10 iken bir ay depolamada bu oran %66.09 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.38. 50 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 Saat	Ömür Boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	259	696	645	407	238
1	209	512	463	306	157

Ergin çıkışında erkek bireylere göre oranlama yapıldığında depolama yapmadan parazitlenmede %36.89 oranında, bir ay depolama sonucunda ise %33.90 oranında erkek çıkışı olmuştur.



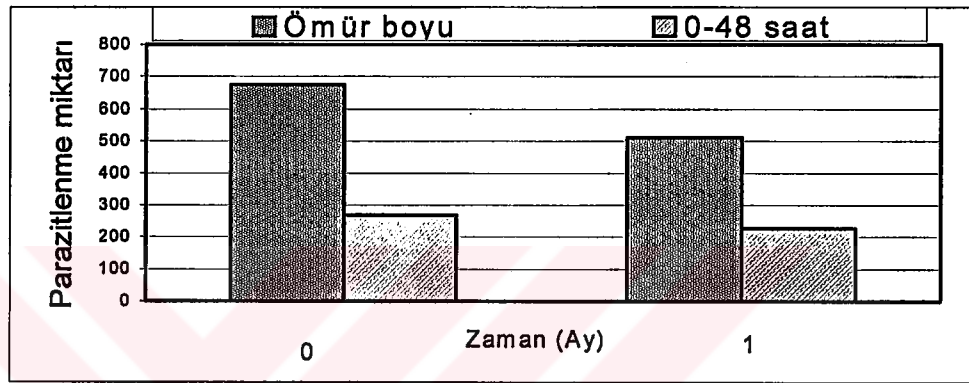
Şekil 4.36. 50 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi.

100 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki:

Parazitlenme kapasitesi zaman açısından incelendiğinde 100 Gy'lik dozda ışınlanmış yumurtalar depolama yapılmadan parazitlendiğinde parazitoitler 0-48 saatlik zamanda ömür boyu parazitlenmeye göre %39.91 oranında parazitlenme yaparken bir ay depolama sonucunda bu durum %44.14 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre depolanmamış ve bir ay depolanmış grupta fazla bir fark olmamıştır. Sıfırinci ayda dişi oranı %38.97 iken bir ay depolamada bu oran %77.94 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre dişi oranı depolamaya göre farklılık göstermiştir.

Tablo 4.39. 100 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 Saat	Ömür Boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	269	674	603	235	368
1	226	512	476	371	105



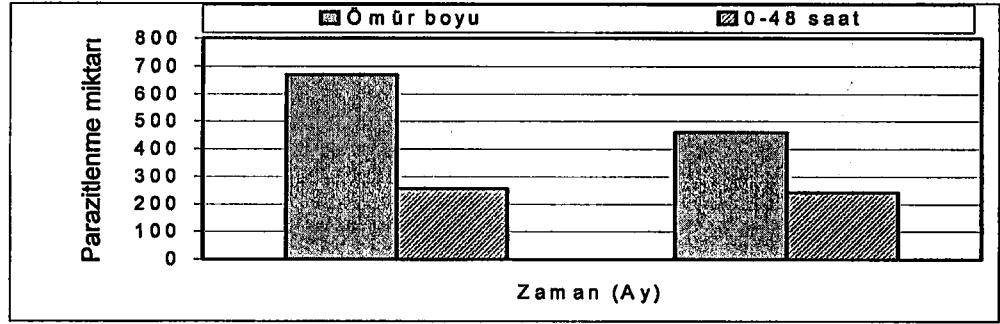
Şekil 4.37. 100 Gy' lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi.

150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki:

Parazitleme kapasitesi zaman açısından incelendiğinde 150 Gy'lik dozda ışınlanmış yumurtalar depolama yapılmadan parazitlendiğinde parazitoitler 0-48 saatlik zamanda ömür boyu parazitlenmeye göre %38.26 oranında parazitleme yaparken bir ay depolama sonucunda bu durum %52.50 olarak bulunmuştur. Sıfırinci ayda dişi oranı %51.75 iken bir ay depolamada bu oran %88.97 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.40. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlemesine sürenin etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 Saat	Ömür Boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	256	669	570	295	275
1	241	459	399	355	44



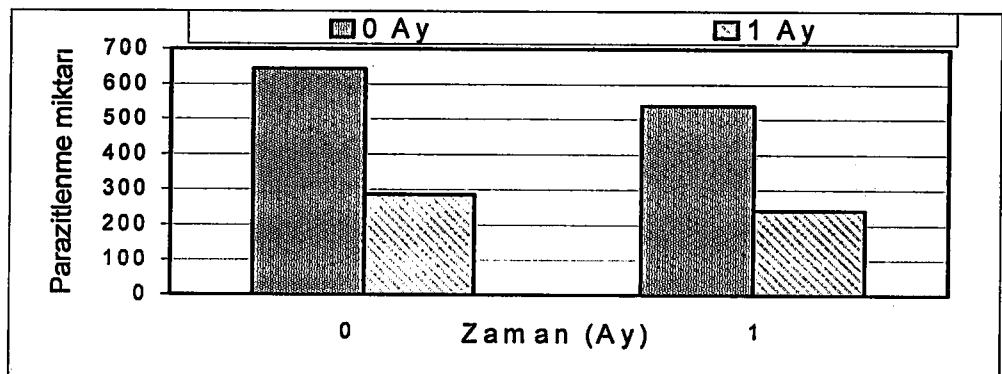
Şekil 4.38. 150 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi.

200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarına etki:

Süre açısından parazitlenme kapasitesi incelendiğinde 200 Gy' lik dozda ışınlanmış yumurtalar depolama yapılmadan parazitlendiğinde parazitoidler kontrol grubunda 0-48 saatlik zamanda ömür boyu parazitlenmeye göre %44.32 oranında parazitlenme yaparken bir ay depolama sonucunda bu durum %44.71 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre bir ay depolama sonucunda fazla bir fark olmamıştır. Sıfırinci ayda dişi oranı %80.90 iken bir ay depolamada bu oran %78 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.41. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi

Zaman (Ay)	Parazitlenme kapasitesi		Ergin çıkışı		
	0-48 Saat	Ömür Boyu	Toplam	Dişi	Erkek
0	285	643	550	445	104
1	241	539	482	376	106



Şekil 4.39. 200 Gy'lik dozda ışınlanmış konakçı yumurtalarının parazitlenmesine sürenin etkisi.

4.5. Düşük dozlarda ışınlamanın etkisi

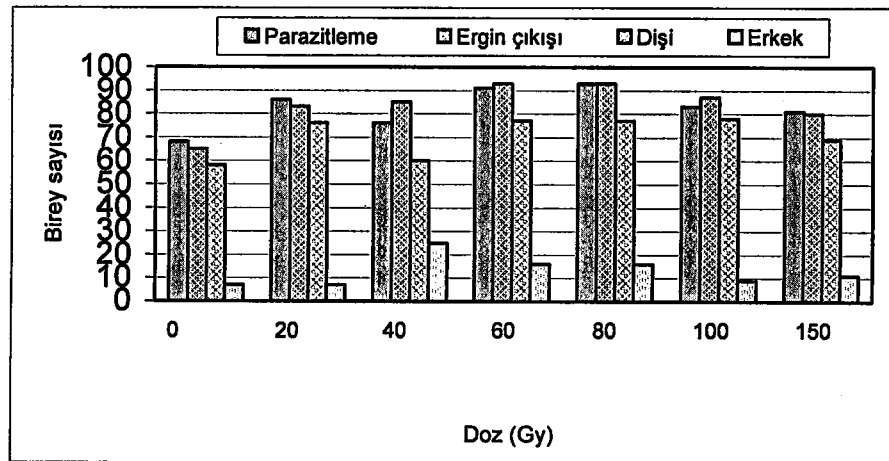
Bu çalışmada 0-130 Gy arasında değişen farklı dozlarda ışınlanmış konakçı yumurtalarının *T. evanescens* tarafından parazitlenmesi, ergin çıkışı ve dişi - erkek oranı incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 4.42 ve Şekil 4.40'ta gösterilmiştir. Parazitlenme, ergin çıkışı, dişi ve erkek oranı açısından istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.42. Düşük dozlarda ışınlamanın parazitlenme, ergin çıkışı ve eşey oranına etkisi

Doz (Gy)	Parazitlenme	Ergin çıkışı	Dişi ergin	Erkek ergin	Dişi /Erkek
0	68 a*	65 a	58 a	7 a	0,121
20	86 a	83 a	76 a	7 a	0,092
40	76 a	85 a	60 a	25 a	0,417
60	91 a	93 a	77 a	16 a	0,208
80	63 a	93 a	77 a	17 a	0,221
100	83 a	87 a	78 a	9 a	0,115
130	81a	80 a	69 a	11 a	0,159

* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Dişi ve erkek oranı dozlara göre değerlendirildiğinde 40 Gy'lik dozda ışınlamada bu oran 0.417 ile en büyük değeri alırken 0, 20, 60., 80., 100 ve 130 Gy'lik dozlar için bu değer sırayla; 0.121, 0.092, 0.208, 0.221, 0.115 ve 0.159 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.40. Düşük dozlarda ışınlamanın parazitlenme, ergin çıkışı ve eşey oranına etkisi.

4.6. Beslenme ve besin çeşidinin dişi parazitoitin ömür uzunluğuna etkisi

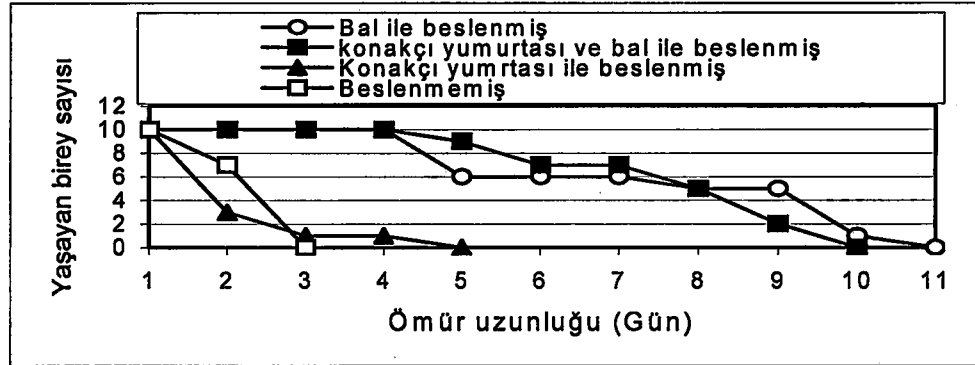
Beslenme ve besin çeşidinin ömür uzunluğuna etkisini araştırmak için yapılan bu çalışmada besin olarak konakçı yumurtası ve bal kullanılmıştır. Ayrıca hiç besin verilmeden de ömür uzunluğu araştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.43 ve Şekil 4.41’de gösterilmiştir.

Tablo 4.43. *T.evanescens* dişilerinin ömür uzunluğuna besin çeşidinin etkisi

Besin	n	Ömür uzunluğu(Gün)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	10	10	10	10	10	6	6	6	5	5	1	0
II	10	10	10	10	10	9	7	7	5	2	0	-
III	10	10	3	1	1	0	-	-	-	-	-	-
IV	10	10	7	0	-	-	-	-	-	-	-	-

- I : Bal ile beslenmiş
 II : Konakçı yumurtası ve bal ile beslenmiş
 III : Konakçı yumurtası ile beslenmiş
 IV : Beslenmemiş
 n : Birey sayısı

Tablo 4.43’te görüldüğü gibi beslenmeyen erginler 5 ± 5.13 gün yaşarken sadece konakçı yumurtası ile beslenen dişi erginler ise 3 ± 4.06 gün yaşamışlardır. Sadece bal ile beslenen bireyler 6.27 ± 3.55 gün yaşarken hem yumurta hem de bal ile beslenen bireyler 7 ± 3.62 gün yaşamışlardır.



Şekil 4.41. *T. evanescens* dişilerinin ömür uzunluğuna besin çeşidinin etkisi.

4.7. *E. kuehniella*'nın biyolojik mücadelesi için *T. evanescens*'in salıverilmesi

Bu çalışmada laboratuvar ortamında yetiştirilen *E. kuehniella* ile biyolojik mücadele için *T. evanescens* salınmıştır. Denemeler metal ve plastik kova olmak üzere iki farklı şekilde yapılmıştır. Metal kovalar için 10 dişi ve 10 erkek *E. kuehniella* ergini kullanılırken plastik kovalar için 5 dişi ve 5 erkek *E. kuehniella* ergini kullanılmıştır.

Tablo 4.44. *T. evanescens*'in metal kovalara salıverilmesi sonucu çıkan *E. kuehniella* ergin sayısı

Metal kova	Parazitlenmiş yumurta sayısı	Delik sayısı	<i>E. kuehniella</i> ergini	
			Toplam	%
1(Kontrol)	-	-	95	100.00
2	4262	3310	58	61.10
3	4468	3576	40	42.11

Tablo 4.44'te görüldüğü gibi kontrol grubunda *E. kuehniella* ergin çıkışı %100 olurken diğer gruplarda (1 ve 2) ergin çıkışı sırasıyla %61.10 ve %42.11 olmuştur.

Plastik kovalar bakımından değerlendirme yapacak olursak kontrol grubundaki ergin çıkışı %100 kabul edilirse diğer gruplardaki ergin çıkışı sırasıyla %63.35 ve %40.37 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.45. *T. evanescens*'in plastik kovalara salıverilmesinden sonra çıkan *E. kuehniella* ergin sayısı

Plastik kova	Parazitlenmiş yumurta sayısı	Delik sayısı	<i>E. kuehniella</i> ergini	
			Toplam	%
1(Kontrol)	-	-	161	100.00
2	1852	1741	102	63.35
3	1674	1569	65	40.37

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Işınlanmış un güvesi yumurtalarında yetiştirilen yumurta parazitoitinin bazı biyolojik özelliklerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar farklı araştırmacıların sonuçlarıyla tartışılmıştır.

Farklı dozlarda ışınlanmış *E. kuehniella* yumurtalarına radyasyonun doz ve depolama süresi yönünden etkisinin araştırıldığı çalışmamızda taze yumurtaların depolanmış yumurtalara göre radyasyondan daha çok etkilendiği sonucuna varılmıştır. Mansour ve Franz [19], gamma radyasyonunun meyve sineklerinin larva ve yumurtaları üzerine olan etkisi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmalarında da taze yumurtaların (1-24 saatlik) radyasyona karşı daha duyarlı oldukları, taze olmayan (48 saatlik) yumurtaların ise çok daha dayanıklı olduklarını görmüşlerdir.

Gamma radyasyonunun *E. kuehniella* yumurtalarından çıkan *T. evanescens* bireylerinin ömür uzunluğu üzerine etkisini incelediğimiz çalışmada depolama süresine bağlı olarak erkek bireylerin ömründe uzama kaydedilmiştir. *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae)'nin ömür uzunluğu ve üretkenlik kapasitesi üzerine gamma radyasyonunun etkisinin araştırılması sonucunda, radyasyon dozları ile ömür uzunluğu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Erkek bireylerin de dişilere oranla radyasyona karşı daha duyarlı oldukları tespit edilmiştir [20]

E. kuehniealla yumurtalarının 0-200 Gy'lik dozlarda ışınlanıp depolanması ile ilgili yapılan çalışmada depolanmış yumurtalarda parazitlenme ve ergin çıkışında azalma olduğu kaydedilmiştir. Yusivof ve ark. [22], yaptıkları çalışmada da, *Tribolium castaneum*'un farklı yaşlardaki (1-5 günlük) yumurtalarının 1, 2, 4 ve 8 kradlık dozlarda ışınlanması sonucunda yapılan gözlemlerde, 2 günlük yumurtaların tüm doz seviyelerinde daha duyarlı oldukları ve % yumurta açılımı, pupa gelişimi ve ergin

çıkışının önemli derecede düştüğü tespit edilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

E. kuehniella yumurtalarında yetiştirilen *T. evanescens*'in düşük sıcaklıkta depolanması ile ilgili olarak yapılan çalışmamızda parazitlemeden sonra 30 gün boyunca 3, 7, 10 ve 12°C'de tutulmuş yumurtalardan en fazla ergin çıkışının 12°C'de tutulmuş yumurtalarda olduğu tespit edilmiştir. Pitcher ve ark. [15] *Sitotroga cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *Trichogramma ostrinae*'nin düşük sıcaklıkta depolanmasını inceledikleri çalışmada, *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. ostrinae*'yi, parazitlemeden sonra 8 hafta boyunca 6, 9, 12, 15 ve 24°C'de tutmuş ve erginlerin çıkış oranını incelenmişler ve 15°C de ergin çıkışının iki hafta içinde gerçekleştiği tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada; 9 ve 12°C de ergin çıkışının yaklaşık 4 ile 6 hafta içinde %80'in üzerinde olduğu ve 6°C de iki hafta depolamadan sonra ise ergin çıkışında önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir. 9 ve 12°C de 2 haftadan 4 haftaya kadar depolamada *T. ostrinae* tarafından parazitleme genellikle kontrole yakın, fakat 4 haftadan daha fazla depolama yapıldığında parazitleme oranının ve soğukta depolanmış dişilerin döl veriminin bütün denemelerde kontrolden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Trichogramma'nın üç türü (*Trichogramma nr. brassicae* Bezdenko, *Trichogramma carverae* Oatman & Pinto ve *Trichogramma funiculatum* Carver) üzerinde diyapozun uyarılması ile ilgili ve *T. carverae*'de depolama sıcaklıklarının (4, 8 ve 10°C) ve zamanın (1-8 hafta) etkisinin incelendiği çalışmada; üç tür için de ilk diyapoz uyarma periyodundan (14°C de 28 gün depo ve 8:16 (A:K) fotoperyot) sonra ergin çıkış oranının düştüğü, 3°C de 1 ay depo ve 0:24 (A:K) fotoperyot uygulamadan sonra ise bu düşüşün daha da arttığını tespit edilmiştir [12].

Çalışmamızda, *T. evanescens*'in düşük sıcaklıkta (3°C) depolanmasından 30 gün sonra ergin çıkışının %41.73' e düştüğü 100 gün depolamada ise ergin çıkışı olmadığı sonucuna varılmıştır. Uçkan ve Gülel [16] düşük sıcaklıkta depolamanın, soliter ve erken evre larva endoparazitoiti *Apanteles galleriae* Wilkinson'ın ergin ömür uzunluğu, verimlilik ve eşey oranına etkilerini konak olarak *Achroia grisella* (balmumu güvesi) kullanılarak inceledikleri çalışmalarında düşük sıcaklıkta tutulan parazitoit erginlerinin bir hafta sonra %87.27'sinin, 15 gün sonra ise tamamının öldüğü bulunmuştur. Dişilerin

düşük sıcaklığa direncinin erkeklerden daha yüksek olduğu, düşük sıcaklıkta depolamanın ergin parazitoitlerin oğul döl verimini önemli ölçüde düşürdüğü ve oğul döldeki erkek oranını yükselttiği sonucuna varılmıştır Tezze ve Botto [23], *T. nerudai*'nin düşük sıcaklıkta depolanması ve düşük sıcaklığın parazitoitin kalitesine ve döl verimine etkisini incelediği çalışmada, *T. nerudai* pupalarını buzdolabında $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de % 75 ± 5 bağıl nemde ve tamamen karanlıkta 25, 50, 75, 100, 125 ve 150 gün depolamış ve *T. nerudai* pupalarının soğuk depolamaya toleranslı olduğunu 50 günlük depolamanın ergin çıkışına, deforme olmuş ergin oranına ve *T. nerudai*'nin hareket kapasitesine etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Özder [33]; 0, 4 ve 8 °C de 31 gün süre ile tutulan *E. kuehniella* yumurtalarının *T. cacoeciae* tarafından parazitlenme oranını araştırmış ve buna göre, parazitlenmenin en düşük 8 °C de tutulan yumurtalarda, en yüksek de 0°C de tutulan yumurtalarda olduğunu bulmuştur. 8 °C de 3 hafta depolanan *E. kuehniella* yumurtalarından ergin çıkışı %83'ün üzerinde olurken 0 °C de 2 hafta depolamadan sonra ergin çıkışında önemli bir azalma tespit edilmiştir. Özder [30] sonuç olarak; *E. kuehniella* yumurtalarının 0°C'de 31 güne kadar ve *E. kuehniella*'nın yumurtalarında gelişen *Trichogramma cacoeciae*'nin de salıverilmeden önce 4°C'de beş haftaya kadar depolanabileceğini belirlemiştir..

Garcia ve arkadaşları [45], *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen yumurta parazitoiti *T. cordunbensis*'in diyapozunda sıcaklığın rolünü incelemiştir. Çalışmanın sonucunda ön-depolama sıcaklıklarının (7, 10, 12°C) ve parazitoitlerin bu sıcaklıklarda bırakılmasının diyapozu uyardığı belirlenmiştir..

Laboratuvar koşullarında *T. evanescens*'in *E. kuehniella*'nın biyolojik mücadelesi için salıverildiği denememizde metal ve plastik kutular kullanılmış ve kontrol grupları dışındaki kaplarda *E. kuehniella* ergin çıkışında düşüş tespit edilmiştir. Coşkuntuncel ve Kornoşor [31], yumurta parazitoiti *T. evanescens*'in Avrupa mısır kurdu *Ostrinia nubilalis*'e karşı salıverilmesi ve Çukurova Bölgesinde doğal parazitlemesiyle ilgili yaptıkları çalışmada 5 günde 80.000 parazitoit salmışlar ve yumurta parazitlenmesinin %80.93 olduğu, zarara uğramış bitkide ise %57.14 oranında azalma olduğu sonucuna

varmışlardır. Sonuçlarımıza göre salıverme denemsini daha başarılı hale getirmek için daha fazla parazitoit salıvermemiz gerekmektedir.

T. evanescens'in parazitleme kapasitesinin incelendiği çalışmada 0-48 saatte dişi arıların daha fazla yumurta parazitledikleri açığa çıkmıştır. Garcia ve arkadaşlarının [35] *T. cordubensis*'in parazitleme kapasitesine dişi erginlerin yaşının etkisini inceledikleri çalışmada, 24, 48, 72, 96, 120 ve 144 saatlik dişi arılara konakçı olarak *E. kuehniella* yumurtalarını kullanmışlardır. Parazitoitin yaşı arttıkça parazitlenen yumurta sayısının azaldığını belirlemişlerdir.



KAYNAKLAR

1. Kılınçer, N., Gürkan, M.O., Bulut, H., *Trichogramma turkeiensis* Kastadinov ve *T.embryophagum* tarafından asalaklanmış un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) yumurtalarının depolanması üzerine araştırmalar, Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, Ankara, 15-23, Eylül 26-29, 1990.
2. Uzun, S., Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerine araştırmalar, Türkiye 3 Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, 431-439, Ocak 25-28, 1994.
3. Ünal, G., Kedici, R., Melan, K., Bazı insektisitlerin *T. embryophagum* (Hartig)'a doğal koşullarda yan etkileri, Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, 441-447, Ocak 25-28, 1994.
4. Bulut, H., Kılınçer, N., Ankara'da meyve bahçelerinde zararlı lepidopterlerin yumurta asalakları, Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi, Adana, 24-37, Şubat 12-14, 1986.
5. Bulut, H., Kılınçer, N., Yumurta asalağı *Trichogramma* spp. ile elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) arasındaki bazı ilişkiler üzerinde araştırmalar, Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi, Adana, 41-53, Şubat 12-14, 1986.
6. Yıldırım, E., Özbek, H., Aslan, İ., Depolanmış Ürün Zararlıları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, 77-103, No:191, 2001.
7. Tunçbilek, A.Ş., Kısırlaştırıcı Altı Gamma Radyasyon Dozları İle Işınlanmış Kıрма Biti, (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val)' nin Bazı Biyolojik Özelliklerine Aldığı Besinin Etkileri Üzerine Araştırmalar, Bölüm 1, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 1992.
8. Melan, K., Biyolojik Mücadele ve Organik Tarım Sunumu, 2004.
9. Kerkut, G.A., Gilbert, L.I., Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology, Vol (1), 407-409, 1985.

10. Tunçbilek, A.Ş., Nükleer tekniklerin biyolojik mücadele ile birlikte kullanılma olanakları, VII. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknolojileri Kongresi, Ekim 15-17, 2003.
11. Esin, T., Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı, Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Mdrlğ, s. 21-24, 1971.
12. Bradley, J., *et al.*, Effects of cold storage on field and laboratory performance *Trichogramma carverae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and the response of three *Trichogramma* spp. (*T. carverae*, *T. nr. Brassicae*, and *T. funiculatum*) to cold, Econ. Entomol., 97(2), 213-224, 2004.
13. Tauber, M. J., *et al.*, Seasonal Adaptations of Insects. Oxford University Press, New York, 1986.
14. Zaslavski, V.A., Umarova, T.Y., Environmental and endogenous control of diapause in *Trichogramma* species, Entomophaga, 35, 23-29, 1990.
15. Pitcher, S. A., *et al.*, Cold storage of *Trichogramma ostrinae* reared on *Sitotroga cerealella* eggs, Biocontrol, 47, 525-535, 2002.
16. Ukan, F., Glel, A., The effects of cold storage on the adult longevity, fecundity and sex ratio of *Apanteles galleriae* Wilkinson (Hym.: Braconidae), Turk J Zool., 25, 187-191, 2001.
17. Hansen, L.S., The effect of *Trichogramma turkestanica* Meyer (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in relation to temperature, Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin, 23(10), 161-164, 2000.
18. Hansen, L.S., Jensen, K.-M.V., Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *T. turkestanica* (Hymenoptera Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), J. Econ. Entomol., 95(1), 50-56, 2002.
19. Mansour, M., Franz, G., Gamma radiation as a quarantine treatment for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae), J. Econ. Entomol., 89(5), 1175-1180, 1996.
20. Vercosa, P., Falcao, P.H., Furtado, A.F., Effects of gamma irradiation on the reproductive capacity and the longevity of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae), Mem. Inst. Oswaldo Cruz., 88(2), 195-201, 1993.

21. Abou Elela, R.G., *et al.*, Gamma radiation on the biology of the flesh fly, *Parasarcophaga argyrostoma*, I. Following larval exposure, J. Egypt Soc. Parasitol., 19(2), 717-724, 1989.
22. Yusifov, N.I., *et al.*, The effects of low level ionizing radiation on embryogenesis of silkworm, *Bombyx mori* L., Radiat. Environ. Biophys., 29(4), 323-327, 1990.
23. Tezze, A.A., Botto, E.N., Effect of cold storage on the quality of *T. nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Biological Control, 30(1), 11-16, 2004.
24. Prasad R.P., *et al.*, The effect of rearing temperature on parasitism by *T. sibericum* Sorkina at ambient temperatures, Biological Control 25(2), 110-115, 2002.
25. Oliveira, J.F., *Trichogramma* species in eggs of *Anticarsia gemmatilis* in soybeans in Southern Brazil egg parasitoid News Nr. 10 www.bba.de.eggpara/eggp-10/eggp_9.htm, April 1998
26. Schöller, M., *et al.*, Efficacy assessment of *Trichogramma evanescens* and *T. embryophagum* (Hym.: Trichogrammatidae), for control of stored products moth pests In Bulk Wheat Entomophaga, 41(1), 125-133, 1996.
27. Schöller, M., *et al.*, Postrelease dispersal of *Trichogramma evanescens* in a silo bind and parasitization of *Ephestia elutella* Egg parasitoid News Nr.10 www.bba.de.eggpara/eggp-10/eggp_9.htm, April 1998.
28. Wang, Zhen-ying., *et al.*, Host-age preference and searching capacity of *Trichogramma ostriniae*, Egg Parasitoid Of The European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* egg parasitoid News Nr.10 www.bba.de.eggpara/eggp-10/eggp_9.htm, April 1998.
29. Romeis, J., Shanower, T.G., Quality and use of *Trichogramma* egg-cards in India, 17. Uluslararası Bitki Koruma Kongresi, July, 25-30, 1999.
30. Jardak, T., Ksantini, M., Experiments for the use of *T. cacoeciae* of the biological control of *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) Egg parasitoid News Nr.10 April 1998.
31. Coskuntuncel, S., & Kornosor, S., The effectiveness of inundative release of the egg parasitoid *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) at the biological control of the European cornborer *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Pyralidae) and natural parasitization rate of *T. evanescens*

- in Cukurova Region, The 3rd of Entomology Congress, Ankara, Turkiye, 294-304, September 24-28, 1996.
32. Özpınar, A., Investigation of the effectiveness of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) released against *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae), Turkish J. of Entomol., 20, 97-104, 1996.
 33. Özder, N., Effect of different cold storage periods on parasitization performance of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera., Pyralidae), Biocontrol. Sci. and Tech. 14(5), 441-447, 2004.
 34. Sertkaya, E., Kornoşor, S., Yumurta parazitoiti, *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hym., Scelionidae)'nini *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep., Noctuidae) yumurtalarında bazı biyolojik özellikleri, Türk entomol derg., 27(3), 231-239, 2003.
 35. Garcia, P.C. *et al.*, Is the parasitization capacity of *T. cordubensis* influenced by the age of the females?, Entomologia Experimentalis et Applicata, 98, 219-224, 2001.
 36. Van Hezewijk, B.H., *et al.*, Searching speed of *T. minutum* and its potential as a measure of parasitoid quality, Biological Control, 17, 139-146, 2000.
 37. Pizzol, J., Development of *T. caccociae* and *T. evanescens* during autumn and winter under natural condititons in southern France, J. Appl.Ent., 121, 29-36 1997.
 38. Jalali, S.K., Singh, S.P., Differential response of four *Trichogramma* species to low temperatures for short term storage, Entomophaga, 37, 159-165, 1992
 39. Frei, G., Bigler, F. , Fecundity and host acceptance tests for quality control of *T. brassicae*, pp. In Proceedings of the 7 th Workshop of the Global IOBC Working Group, Quality Control of Mass-Reared Arthropods, Rimini, Italy, 81-95, September 13-16, 1993.
 40. Chang, Y. F., *et al.*, Reproduction and quality of F1 offspring in *Chrysoperla carnea* differential influence of quiescence, artificially-induced diapause and natural diapause, J. Insect Physiol., 42, 521-528, 1996.

41. Dutton, A., Bigler, F., Flight activity assesment of the egg parazitoid *T. brassicae* (Hym.: Trichogrammatidae) in laboratory and field condition, *Entomophaga*, 40, 223-233, 1995.
42. Hutchinson, L.A., Bale, J.S., Effects of sublethal cold stress on the aphid *Rhopalosiphum padi*, *J. Apppl. Ecol.*, 31, 102-108, 1994.
43. Cerutti, F., Bigler, F., Quality assesment of *T. brassicae* in the laboratory, *Entomol. Exp. Appl.*, 75, 19-26, 1995.
44. Pintureau, B., Daumal, J., Effects of diapause host spesies on some morhometric characters in *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae), *Experimentia*, 51, 68-72, 1995.
45. Garcia, P., *et.al.*, Diapause in the egg parazitoid *T. cordubensis*: role of temperature, *Journal of Insect Physiology* 48, 349-355, 2002.
46. Zaslavski, V.A. ,Umarova, T.Y., Environmental and endogenous control of diapause in *Trichogramma* species, *Entomophaga*, 35, 23-29, 1990.
47. Özder, N., Parasitization performance of *T. cacoeciae*, *T. evanescens* and *T. brassicae* (Hym. Trichogrammatidae) reared on the embryos of *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep Pyralidae) killed by freezing, *Great Lakes Entomologist*, 35(2), 107-111, 2002.
48. Schöller, M., Hassan,A., Comparative biology and life tables of *T. evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephesita elutella* as host at four constant temperature, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98, 35-40, 2001.
49. Ahmad, T.R., Response of Irradiated adult males of carob moth *E. calidella* (Guen) to virgin female traps and effect of gamma radiation on the abiltiy of the adult female moth to attack males, *J. Appl. Entomol.*, 107, 312-324, 1989.
50. Bai, B., Smith, S.M., Effect of host availability on reproduction and survival of the parasitoid wasp *Trichogramma minutum*, *Ecological Entomology*, 18, 179-286, 1993.
51. SPSS for Windows, Release 10.0.1 Standart Version, SPSS Inc, 223 S. Wacker Drive, Chicago, Illinois, 1999.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Ülkü CANPOLAT

Baba adı :Bekir

Anne adı :Türkan

Doğum Yeri ve Yılı: Kayseri, 1978

İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri' de tamamladı. 1997-1998 öğretim yılında Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandı. 2000-2001 öğretim yılında mezun oldu. 2001-2002 öğretim yılında Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 02.09.2002 tarihinde Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevine devam etmektedir.

Adres:

Sivas Cad. Yıldırım Beyazıt Mah.

Kardelen Apt. No: 218 / 20

Melikgazi / KAYSERİ

e-posta: uadiyaman@erciyes.edu.tr