

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



FASULYE TOHUM BÖCEĞİ [*Acanthoscelides obtectus* (SAY)
(COL.: CHRYSOMELİDAE: BRUCHİNAE)]'NİN FARKLI
FASULYE
ÇEŞİTLERİNDE BİYOLOJİK KRİTERLERİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZÜHRE ERTOSUN

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Halil KÜTÜK

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Cenk YÜCEL

BOLU, TEMMUZ - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Zühre ERTOSUN tarafından hazırlanan “**Fasulye Tohum Böceği** [*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831) (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae)]' nin **Farklı Fasulye Çeşitlerinde Biyolojik Kriterlerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir. 3/07/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Halil KÜTÜK
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Mustafa İMREN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR
Kocaeli Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

ZÜHRE ERTOSUN

ÖZET

**FASULYE TOHUM BÖCEĞİ [*Acanthoscelides obtectus* (SAY)
(COL.:CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE)]'NİN FARKLI FASULYE
ÇEŞİTLERİNDE BİYOLOJİK KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ**
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZÜHRE ERTOSUN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HALİL KÜTÜK)
(İKİNCİ DANIŞMAN: DOÇ. DR. CENK YÜCEL)
BOLU, HAZİRAN - 2024
xiii+ 56 sayfa

Fasulye tohum böceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say)]'nin Türkiye'de tescilli olarak üretilen farklı fasulye çeşitlerindeki (Akın, Atmaca ve Berrak) beslenme davranışları ile büyüme, gelişme ve çoğalmasındaki ilişkisi araştırılmıştır. Pre-ovipozisyon, ovipozisyon, post-ovipozisyon dönem süreleri, günlük ve toplam yumurta sayısı, yumurta açılma süresi; larva, pupa ve ergin dönemi süresi, eşey oranı, yumurtaların ergin olma oranı çalışılarak *A. obtectus*' un hayat tabloları belirlenmiştir. Deneme sonunda; Akın ($8,03 \pm 1,3$ gün) ve Berrak ($7,86 \pm 1,32$ gün) fasulye çeşidinde zararlının yumurta dönemi ortalama gelişme süresinin Atmaca ($6,97 \pm 1,29$ gün) çeşidinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Akın ($9,97 \pm 1,69$ gün) ve Berrak ($11,09 \pm 1,9$ gün) fasulye çeşitlerinin pupa dönemi sürelerinin Atmaca ($7,88 \pm 1,05$ gün) fasulye çeşidine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun olduğunu göstermiştir. Akın ($37,98 \pm 2,82$ gün) ve Berrak ($39,24 \pm 2,48$ gün) fasulye çeşidinde zararlının ortalama ergin öncesi döneminin Atmaca ($34,45 \pm 0,84$ gün) fasulyesinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu; zararlının diğer dönemleri arasındaki ortalama gelişme sürelerinde ise analizler sonucunda anlamlı bir fark tespit edilemediği saptanmıştır. Eşey oranları Akın çeşidinde 1,25:0,75; Atmaca çeşidinde 1,1:0,9; Berrak çeşidinde 1,27:0,72 olarak hesaplanmış, Akın, Atmaca ve Berrak çeşitleri arasında dişi ve erkek dağılımları bakımından istatistiksel olarak belirgin bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Akın ($15,53$ dişi/dişi) çeşidinin ortalama üreme başarısı Atmaca ($9,18$ dişi/dişi) ve Berrak ($10,38$ dişi/dişi) çeşitlerinden daha yüksek olduğu istatistiksel analizlerle saptanmıştır. Akın çeşidinin her yaşta daha fazla yavru üretme potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir. Akın çeşidindeki zararlının ergin sonrası ölüm oranının Atmaca ve Berrak çeşitlerinden istatistiksel olarak daha düşük olduğu görülmüş; Akın çeşidindeki ergin olduktan sonra daha uzun süre hayatta kalma şansına sahip olduğu anlamına geldiği saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Fasulye tohum böceği, *Acanthoscelides obtectus*, Fasulye çeşitleri, hayat tablosu, üreme, gelişme

ABSTRACT

DETERMINATION OF BIOLOGICAL CRITERIA OF BEAN SEED BUG [*Acanthoscelides obtectus* (SAY) (COL.:CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE)] IN DIFFERENT BEAN VARIETIES

MASTER'S THESIS

ZÜHRE ERTOSUN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

(SUPERVISOR: PROF. DR. HALİL KÜTÜK)

(SECOND ADVISOR: DOC. DR. CENK YÜCEL)

BOLU, HAZİRAN - 2024

xiii+ 56 pages

The relationship between the feeding behaviors, growth, development, and reproduction of the bean beetle [*Acanthoscelides obtectus* (Say)] on different registered bean varieties (Akın, Atmaca, and Berrak) produced in Turkey was investigated. The pre-oviposition, oviposition, and post-oviposition period durations, daily and total egg numbers, egg hatching time, larva, pupa, and adult period durations, sex ratio, and the rate of eggs reaching adulthood were studied to determine the life tables of *A. obtectus*. At the end of the experiment, it was found that the average egg period development duration of the pest was longer in the Akın (8.03 ± 1.3 days) and Berrak (7.86 ± 1.32 days) bean varieties than in the Atmaca (6.97 ± 1.29 days) variety. It was shown that the pupa period durations of the Akın (9.97 ± 1.69 days) and Berrak (11.09 ± 1.9 days) bean varieties were statistically significantly longer than those of the Atmaca (7.88 ± 1.05 days) bean variety. It was determined that the average pre-adult period duration of the pest in the Akın (37.98 ± 2.82 days) and Berrak (39.24 ± 2.48 days) bean varieties was statistically significantly longer than in the Atmaca (34.45 ± 0.84 days) bean variety, while no significant differences were found in the average development durations of the pest's other periods. The sex ratios were calculated as 1.25:0.75 in the Akın variety, 1.1:0.9 in the Atmaca variety, and 1.27:0.72 in the Berrak variety, with no statistically significant differences in the distribution of females and males among the Akın, Atmaca, and Berrak varieties. The average reproductive success of the Akın (15.53 females/female) variety was found to be statistically significantly higher than that of the Atmaca (9.18 females/female) and Berrak (10.38 females/female) varieties through statistical analyses. It was determined that the Akın variety had a higher potential to produce more offspring at all ages. It was observed that the post-adult mortality rate of the pest in the Akın variety was statistically lower than in the Atmaca and Berrak varieties, indicating that the pest had a better chance of surviving longer after becoming an adult in the Akın variety.

KEYWORDS: Bean seed beetle, *Acanthoscelides obtectus*, Bean varieties, life table, reproductive, development

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xii
SEMBOLLER DİZİNİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1 Materyal.....	7
3.1.1 <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un sistematikteki yeri	7
3.1.2 <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un biyolojisi	7
3.1.3 Fasulye çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	14
3.2 Yöntem	14
3.2.1 Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında biyolojisi.....	17
3.2.2 İstatiksel analizler	18
4. BULGULAR	19
4.1 Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında biyolojisine ait parametreler.....	19
4.1.1 Farklı fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohum böceğinin biyolojik dönemlerindeki gelişme süreleri ve ergin olma oranları	19
4.1.2 Farklı fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında üreme parametreleri	21
4.2 Yaşam çizelgesinin oluşturulması	24
5. TARTIŞMA	33
5.1 Farklı fasulye çeşitlerinin fasulye tohum böceği'nin gelişme ve çoğalmasına etkisi	33
5.1.1 Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.....	33
5.1.2 Ortalama yumurta sayısı.....	34
5.1.3 Yumurta açılma süresi	34
5.1.4 Larva dönemi.....	35
5.1.5 Pupa dönemi	35
5.1.6 Ergin ömrü.....	36
5.1.7 Eşey oranı	37

5.1.8 Ergin olma oranı	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
7. KAYNAKLAR.....	41
8. EKLER.....	44



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1.	Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin dişi ve erginlerinin cinsiyet oranı	21
Şekil 4.2.	Akın fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)	26
Şekil 4.3.	Atmaca fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)	27
Şekil 4.4.	Atmaca fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)	28
Şekil 4.5.	Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin yaşa göre üreme değeri (m_x)	30
Şekil 4.6.	Farklı fasulye çeşitlerinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin yaşa göre doğurganlık oranları	31
Şekil 4.7.	Farklı fasulye çeşitlerinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin ölüm oranları (l_x)	32

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1.	Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin biyolojik dönemlerinin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde gelişme süreleri (gün)	20
Tablo 4.2.	Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde ergin öncesi ömür uzunluğu (gün) ve dişi doğurganlığı (yumurta/dişi)	23
Tablo 4.3.	Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde yaşam tablosuna ait parametreleri	24

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> ergini.....	8
Fotoğraf 3.2.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> a.erkek, b.dişi.....	9
Fotoğraf 3.3.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> erginlerinin fasulye tanesine bıraktığı yumurtaları.....	10
Fotoğraf 3.4.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> açılmak üzere olan yumurtası	10
Fotoğraf 3.5.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> larvası	11
Fotoğraf 3.6.	Fasulye tanesine giriş yapan <i>Acanthoscelides obtectus</i> larvası	11
Fotoğraf 3.7.	Fasulye tanesi içerisindeki <i>Acanthoscelides obtectus</i> larvası	12
Fotoğraf 3.8.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> pupası	12
Fotoğraf 3.9.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> yağ lekesi görünümü	13
Fotoğraf 3.10.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> ergin görünümü	13
Fotoğraf 3.11.	Tüplerde takibi yapılan <i>Acanthoscelides obtectus</i> yumurtası	15
Fotoğraf 3.12.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un günlük takibi	15
Fotoğraf 3.13.	Fasulye çeşitlerine özgü hazırlanan petriler	16
Fotoğraf 3.14.	<i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un dönemlerinin takibinin yapılabilmesi için hazırlanan besi ortamı	16

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
FAO	: Food and Agriculture Organization
APOP	: Dişinin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktığı döneme kadar geçen süre (pre-ovipozisyon süresi)
TPOP	: Dişi erginin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktığı döneme kadar geçen süre (pre-ovipozisyon süresi)
GRR	: Toplam üreme gücü (dişi/dişi)

SEMBOLLER DİZİNİ

C_x	: Sabit yaş dağılımı (gün)
DT	: Populasyonu ikiye katlama süresi (gün)
E_x	: Ergin döneminde beklenen yaşam süreleri
l_x	: Yaşa özgü canlı kalma oranı
m_x	: Yaşa ait doğurganlık (dişi/dişi/gün), her yaş aralığındaki dişilerin oranının ortalama yumurta sayılarındaki eşey oranı ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.
R_0	: Net üreme gücü (dişi/dişi)
T_0	: Ortalama döl süresi (gün)
V_x	: Dişilerin üreme değeri (dişi/dişi)

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda planlanmasında, oluşumunda, yürütülmesinde desteğini ve tecrübelerini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Halil KÜTÜK'e, (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı), Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün laboratuvar imkânlarını kullanmamı sağlayan bilgi, birikim ve araştırmalarından faydalandığım, tezin her aşamasında yardımcı olan ikinci danışmanım Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdür Yardımcısı Sayın Doç. Dr. Cenk YÜCEL'e, iş arkadaşlarıma ve küçük yaşına rağmen çalışmamı yürüttüğüm zamanlarda bana değerli vaktinden feragat eden oğlum Bulut BEKTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde M.Ö 5000 yıllarından günümüze kadar tarımı yapılan yemelik tane baklagiller, bünyelerinde yüksek oranda (%18-36) protein bulunmasından dolayı insan beslenmesinde ihtiyaç duyulan günlük kalori ve protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadırlar.

Baklagiller içerisinde fasulye dünyada 105 ülkede yetiştirilmekte olup anavatanı Güney Amerika'dır. Avrupa'ya 16. yüzyılda giriş yapan fasulye yayılarak tarımı giderek artmış ve dünyanın her yerinde yetiştirilmeye başlanmıştır (Anonim, 2008).

Türkiye'de ise fasulye mutfak kültürümüzün önemli bir parçası olması ile birlikte ekonomik olarak da kırsal alanın geçimini sağlaması bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Baklagil yetiştirilen alanlar içerisinde %11'lik paya sahip olan kuru fasulye, ülkemizde 2023 üretim döneminde 240 bin ton olarak gerçekleşirken üretim miktarı bakımından nohut ve mercimekten sonra yer almaktadır (TÜİK,2023). Üretim bakımından İç Anadolu birinci sırada olup üretimin %67,6'sını, Doğu Anadolu Bölgesi ise %15,9 ile ikinci sırada karşılamaktadır (Anonim, 2022).

Kuru fasulye ülke tarımı için insan gıdası, hayvan beslenmesi ve kendisinden sonra gelecek bitkisel üretim için sağladığı ilave besin maddeleri açısından oldukça önemlidir. Özellikle et fiyatlarının yüksek olduğu ülkelerde, ucuz protein kaynağı olması açısından insan beslenmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu sebeple, araştırmada kuru fasulyenin gelecek dönem üretim ve ticaret verileri tahmin edilerek gıda güvencesi açısından hazırlanacak politikalara ışık tutulmaya çalışılmıştır

Baklagiller belli bir sezonda üretilmekte ancak tüketimi yıl boyunca bazen ise birkaç yıl sürmekte olduğu için depolanmak zorundadır (Keskin ve Özkaya, 2013). Depolama sırasında ise tüketimine kadar en az kayıplarla korunmalı ve muhafaza edilmelidir. Uygun koşullarda muhafaza edilmezlerse; ekonomik açıdan kayba uğradıkları gibi fiziksel, kimyasal, biyolojik kalite kayıplarına da uğramaktadır.

Depolama sırasında kaliteyi etkileyen birçok faktörün başında depo zararlısı böcekler gelmektedir. Böcekler ürüne hem tarlada hem de depoda bulaşabilmektedir. Ürünün özellikleri ve depolama koşullarına bağlı olarak FAO

tarafından yapılan tespitlere göre zararlılar tarafından ortalama yılda %10 dolayında ürün yok olmakta; bu da yaklaşık 120 milyon insan gıdasına denk gelmektedir (Akça, 2019).

Chrysomelidae familyasından *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) kuru fasulyenin en önemli zararlılarından biridir. *A. obtectus* (Say) yılda birden çok döl verebilme özelliğinden dolayı hem arazide hem de depolama sırasında ciddi problemlere neden olmaktadır (Mbogo ve ark., 2009).

A. obtectus oligofag bir zararlı olup gelişme ve çoğalması her baklagilde farklı olduğu gibi değişik fasulye çeşitlerinde de farklılık göstermektedir (Elmalı ve Toros, 1990; Tamer, 1996). Farklı fasulye çeşitliliği ise böceklerin gelişme süresini, ergin hale geçen hatta gelişmenin belirli bir bölümünü tamamlayan bireyler sayısını, çoğalma gücünü ve büyüklüğünü etkilemekte, dolayısıyla zararlanma konukçu bitki türüne, hatta çeşidine göre farklı olmaktadır (Yılmaz ve Elmalı, 2002).

Bu çalışmada, Türkiye’de Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından geliştirilen ve tescil edilen 3 farklı Akın, Atmaca ve Berrak fasulye çeşidindeki *Acanthoscelides obtectus*’un beslenme davranışları ile biyolojik kriterlerinin belirlenmesi, böceğin gelişme ve çoğalması arasındaki ilişkinin saptanması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Özer (1957) Türkiye’de depo, ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat taneleri, un ve mamulleri ile kuru meyveler ve tütünlerde önemli zarar yapan böcek türlerinin morfolojileri, kısa biyolojileri ve yayılışları ile ilgili araştırma yapmıştır. Yapılan araştırmada Bruchidae familyasına ait zararlılar üzerinde durulmuş, *A. obtectus*’un yumurta, larva, pupa ve ergini hakkında bilgi verilmiştir.

Esin (1971) hububat ve bakliyat ambar zararlıları ile ilgili mücadele tekniklerini araştırmış, Coleoptera takımına bağlı Bruchidae familyasında en önemli zararlı olarak *A. obtectus* olduğunu bildirmiştir.

Atak (1975) *Acanthoscelides obtectus* (Fasule tohum böceği) üzerine yaptığı araştırmada Fasulye tohum böceğinin morfolojisi, biyolojisi, mücadele yöntemlerini ortaya koymuştur.

Maldonado ve arkadaşları (1995) 17 adet kuru fasulye çeşidinde *Zabrotes subfasciatus* ve *Acanthoscelides obtectus* tarafından fiziksel ve kimyasal karakteristik ve duyarlılığın ilişkisini belirlemek için yapılan araştırmada 17 çeşitten üçünün *Z. subfasciatus*’a dirençli fakat hiçbirinin *A. obtectus*’a dirençli olmadığını belirlemişlerdir.

Özdem (1994)’in Eskişehir İlinde fasulye tohum böceğinin biyolojisi ve değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerindeki zarar oranı üzerinde yaptığı araştırmada, böceğin depoda kışı sürekli çoğalarak geçirdiği, tarla koşullarında *A. obtectus*’un zararının fasulye ekim zamanı ve çeşitlere göre değiştiğini, çimlenme gücü ve ağırlık kayıplarına yol açtığını belirlemiştir.

Akdağ (1996) kuru fasulye çeşitlerinde *Acanthoscelides obtectus*’un zararının biyolojik değere ve fide gelişmesine etkilerini araştırmıştır. Çeşitlerin biyolojik değeri ve fide özellikleri önemli düzeyde farklı bulunmuş, tanedeki delik sayısının biyolojik değere ve fide özelliklerine önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Sağlam tanelere göre delikli tanelerin çimlenme gücünde ve sürme gücünde azalma tesbit edilmiş, çeşit x delik sayısı interaksiyonları da önemli bulunmuştur.

Tucic ve arkadaşları (1997) *Acanthoscelides obtectus*’un iki farklı konukçudaki yaşam öyküsünü araştırmışlardır. Adi fasulye ve nohutta yapılan çalışmada zararının her iki çeşitte de geliştiğini; nohutu diğer çeşide kıyasla daha fazla tercih ettiklerini belirlemişlerdir.

Yılmaz ve Elmalı (2002)'nin yaptıkları araştırmada değişik fasulye çeşitlerinde fasulye tohum böceği *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae) 'nin gelişme ve çoğalmasını araştırmışlardır. Fasulye çeşitlerinin protein oranları ile dane büyüklüklerinin *A.obtectus* ile doğrusal bir ilişkisi olduğu tespit edilmiş; fasulye çeşitlerinin tanen, nişasta oranları ve tane kabuğu kalınlığı ile *A.obtectus*'un diğer biyolojik dönemleri arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Nikola ve arkadaşları (2004) *Acanthoscelides obtectus* 'un ergin yaşlarının kısa ve uzun vadeli etkilerini araştırmıştır. Çalışmadan çıkarılacak genel sonuç ebeveyn yaşının yavruların yaşam öyküsü özelliklerini etkilediğini ve erkek bireylerden ziyade dişi bireylerin yaşlanmasının yavruları olumsuz etkilediği bildirilmiştir.

Parsons ve Credland (2003) *Acanthoscelides obtectus*'ta yumurtlamanın belirleyicilerini tespit etmek üzerine araştırma yapmışlardır. Maksimum yumurtlama için konakçıya ihtiyaç olduğunu; farklı çeşitlerin yumurtlama ve larva gelişimini etkilediğini bildirmişlerdir.

Sönmez (2010) üç farklı sıcaklığın *Acanthoscelides obtectus* erginlerinin yağ ve yağ asidi miktarına etkisini incelemiş, üç farklı sıcaklıkta genel olarak tespit edilen yağ asitlerinin çeşitleri sabit kalırken, yağ asitlerinin miktarının sıcaklığa, eşeye, yaşa ve yağ asidi çeşidine bağlı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Thakur (2012) Hindistan'da *Acanthoscelides obtectus* 'un dağılımı ve zarar durumunu araştırmıştır. Hindistan'da ortalama deniz seviyesinden 4500 metre yüksekliğe kadar görüldüğünü ilk kez kaydetmiş, farklı fasulye çeşitlerinde zarar yaptığını rapor etmiştir.

Graziano ve Izquierdo (2016) *Acanthoscelides obtectus* 'un beş adi fasulye çeşidindeki popülasyon parametreleri üzerinde çalışmışlardır. Her fasulye genotipindeki *A. obtectus* yaşam tabloları hayatta kalma eğrileri arasında Logrank testi kapsamında anlamlı farklılıklar tespit edilmediği bildirilmiştir.

Njoroge ve arkadaşları (2017) depolanan fasulyelerdeki *A. obtectus* larva ve erginlerinin tespitini araştırmışlardır. Hareket ve beslenme seslerini karakterize etmek ve bunların depolama ortamlarındaki arka plan gürültüsünden ayırt edilip edilemeyeceğini tahmin etmek için yankısız bir odada laboratuvar deneyleri yapmışlar; larvalar ve yetişkinler arasında ses darbeleri arasında önemli ölçüde fark bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kaplan ve arkadaşları (2018) Bingöl İlinde yetiştirilen bazı fasulye çeşitlerinde tespit edilen böcek popülasyonları ve *Acanthoscelides obtectus*'a tepkilerini araştırmışlardır. Laboratuvar ortamında 10 değişik fasulye çeşidinin *Acanthoscelides obtectus*'a dayanıklılığını ölçmüşlerdir. Terzibaba türünün diğer türlere kıyasla *Acanthoscelides obtectus*'a daha dayanıklı, Yerel-3'ün ise en hassas çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Savkovic ve arkadaşları (2019) *Acanthoscelides obtectus*'un laboratuvar ortamında yeni konukçulara adaptasyon potansiyelini araştırmışlardır. Nohut ve maş fasulyesi üzerinde yapılan çalışmada nohutta sürekli bir popülasyon artışı olduğunu, maş fasulyesinde ise zararlı popülasyonunda bir artış olmadığını belirlemişlerdir.

Ahmed ve arkadaşları (2019) Mısır'da *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae)'un morfolojik, moleküler ve biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Tüm gelişim aşamaları morfolojik olarak tanımlamışlar; biyolojik evreleri, dişi başına yumurta sayısı, yumurtlama ve gelişim aşamalarının süreleri gibi verileri bildirmişlerdir.

Sulejmani (2019) Makedonya'nın Tetova şehrinde bulunan kuru fasulye depolarında *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae) ile mücadelede kullanılan yöntemlerin etkinliğinin değerlendirilmesi üzerinde çalışmıştır. Çalışmasında kimyasal mücadele kapsamında sentetik piretroid olan deltamethrin, biyoteknik mücadele kapsamında ise sarı yapışkan tuzaklar fasulye tohumu deposundaki *A. obtectus* zararlısına karşı kullanmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda, deltamethrin uygulaması yapılmayan depolarda ortalama kayıpların %42.5 oranında olduğu bildirilmiştir.

Galindo ve arkadaşları (2020) *Acanthoscelides obtectus*'un farklı kuru fasulye çeşitlerindeki dayanıklılıkları üzerine araştırma yapmış, terapy fasulyesinde antixenosis'e karşı yumurta bırakımı, yetişkin sayısının azaldığı gözlemlenmiştir.

Şen, Koca ve Kaçar (2020)'ın yaptıkları çalışmada fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin hem arazide hem de depoda ciddi problemlere neden olduğunu, iç ve dış piyasada baklagillerin pazar değerini de büyük oranda düşürdüğünü, mücadelesinin titizlikle yürütülmesi gerektiğine dikkat çekerek mücadele yöntemlerini ortaya koymuşlardır.

Budecevic ve arkadaşları (2021) *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera:Chrysomelidae)'un cinsel dimorfizmi ve morfolojik farklılıkları üzerine

araştırma yapmışlardır. Dişilerin vücut büyüklüğünün daha uzun, erkeklerde ise daha kısa ve geniş olduğunu bildirmişlerdir.

Kılıç ve Çelebi (2021) Erzincan'da kuru fasulye üretiminde tespit edilen zararlı türleri araştırmıştır. Tüm alanlarda en çok zararlı olan ve öne çıkan türler arasında *Acanthoscelides obtectus* olduğunu belirlemişlerdir. Bu zararlı hem tarlada hem de depoda görülmüş, beslenme esnasında tohumda çok fazla kayba neden olduğu hatta bazen de tohumu tamamen yedikleri gözlemlenmiştir.

Szentesi (2021) farklı baklagil türlerindeki tohum kabuğunun Fasulye tohum böceğinin yumurtlama tercihi ve larvası üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, 0,1 mm'lik kritik eşiğın ötesindeki tohum kabuğu kalınlığı, ilk dönem larvaların hayatta kalmasını güçlü bir şekilde etkilediğini, tanesi büyük çeşitlerde daha fazla yumurta bıraktığını bildirmiştir.

Gvozdenac ve arkadaşları (2023) yaptıkları çalışmada üç farklı baklagil çeşidi fasulye, bakla ve börölce üzerinde *Acanthoscelides obtectus* için popölasyon artışı ve konukçu ilişkisini araştırmış, bu zararlının üç baklagil çeşidinde de zarar yaptığını belirlemiş ve popölasyon artışının en yüksek fasulyede olduğunu bildirmişlerdir.

Hervet ve arkadaşları (2023) yaptıkları araştırmada Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin soğuga toleransını çalışmışlardır. Soğugun kontrol amaçlı kullanılıp kullanılamayacağını test etmişler; -28 °C'lik bir sıcaklık, *A. obtectus*'un tüm aşamalarını anında öldürdüğünü ve *A. obtectus*'un tüm aşamalarının -5 °C'de soğuga toleransını artırdığını, soğuga en az dayanıklı aşamaların yumurta ve pupa olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini Fasulye tohum böceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Chrysomelidae)] ile fasulye çeşitleri oluşturmuştur. Fasulye çeşitleri, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Berrak ile Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescili yapılan Akın ve Atmaca çeşitleridir.

Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde laboratuvar ortamında yetiştirilen kültürden temin edilmiş olup çalışma kapsamında yeni kültür oluşturulmuştur.

Denemeler 2023-24 yıllarında Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bulunan $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı neme ayarlı iklim dolapları koşullarında yürütülmüştür.

Fasulye tohum böceğinin laboratuvar ortamındaki takibinde Leica S9D marka binoküler, petri kapları, lamel, 10 ml'lik tüpler, Leica M marka binoküler kullanılmıştır.

3.1.1 *Acanthoscelides obtectus*'un sistematikteki yeri

Takım	: Coleoptera
Familya	: Chrysomelidae
Alt familya	: Bruchinae
Cins	: <i>Acanthoscelides</i>
Tür	: <i>obtectus</i> Say, 1831
Sinonim	: <i>Acanthoscelides obtectus</i> Say, 1831

3.1.2 *Acanthoscelides obtectus*'un biyolojisi

Fasulye tohum böceğinin farklı fasulye çeşitlerindeki tüm biyolojik evreleri için gelişme süreleri 2023 yılında yapılan çalışmada zararlının laboratuvar ortamında ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nem) yumurtadan başlanarak günlük takibi yapılarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler Euler-Lotka eşitliğine (Birch, 1948) göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler neticesinde zararlının yaşam çizelgesi oluşturulmuştur.

Fasulye tohum böceği ergini vücudu yassı, uzun oval, açık veya koyu kahverengi olup ağız kısımları siyahımsı renktedir. Vücudun üzeri sarı yeşil kısa tüylerle kaplıdır. Vücudun alt tarafı kırmızımsı sarı kahverengidir. Böceğin ergin erkekleri 3.1-4.2 mm, dişiler 3.8-4.8 mm büyüklüğündedir. Antenleri 11 segmentli, ilk 4 segment filiform, 5-10. segmentler genişlemiş daha tırtıklı şekilde ve son segment tırtıklı olmayıp rengi sarımsı kahverengi, diğer segmentleri koyu kahverengidirler (TOB, 2018). Bacakları kırmızımsı kahverengidir (Fotoğraf 3.10.). Erkek ergin dişiye oranla daha küçüktür. Erkek erginin alttan son karın segmentinin dış kenarı içe doğru yuvarlaktır dişide ise son karın segmenti çizgisi düzdür (Fotoğraf 3.2.).



Fotoğraf 3.1. *Acanthoscelides obtectus* ergini

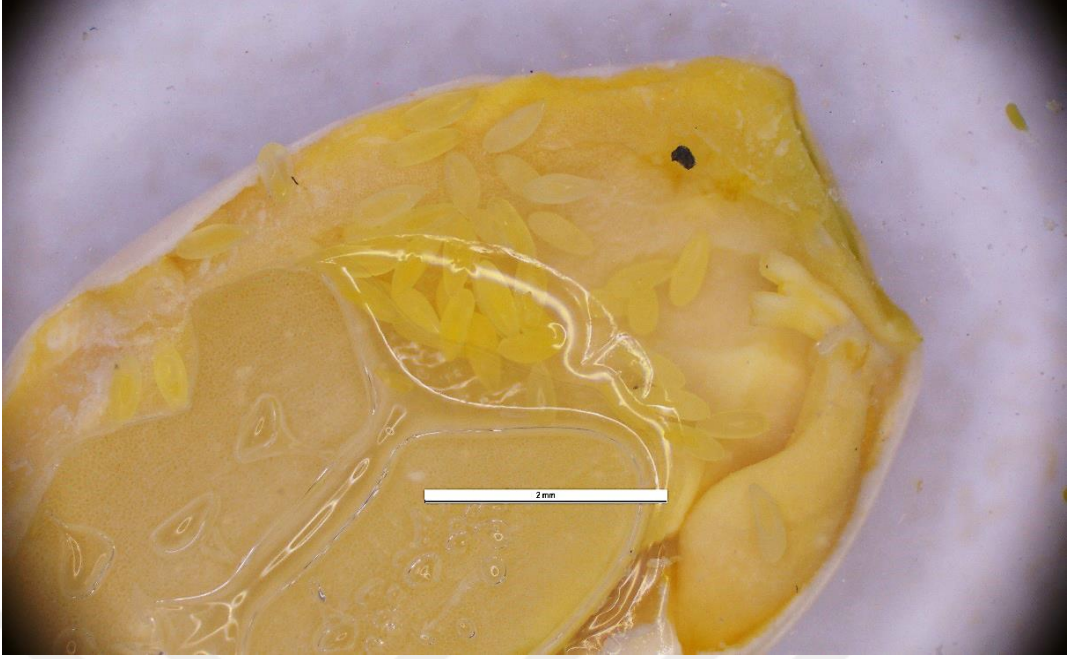


a

b

Fotoğraf 3.2. *Acanthoscelides obtectus*, a. erkek, b. dişi

Yumurta, ilk konulduğu zamanda süt beyazı renkte, uzun ve ovaldır. Bir ucu sivri, diğer ucu yuvarlaktır. Zamanla renk donuklaşır. Açılmaya yakın larvanın kafası belirginleşir (Fotoğraf 3.3.). Yumurtanın boyu 0.63-0.77 mm'dir (TOB, 2018). Ergin dişi yumurtalarını fasulye kapsülünde açtığı bir delikten veya kapsül üzerindeki çatlaklardan kapsül çeperine veya danenin üzerine tek tek veya 4-20'lik kümeler halinde yumurtalarını bırakır; bir dişi 41-108 yumurta bırakabilir.



Fotoğraf 3.3. *Acanthoscelides obtectus* erginlerinin fasciye tanesine bıraktığı yumurtaları

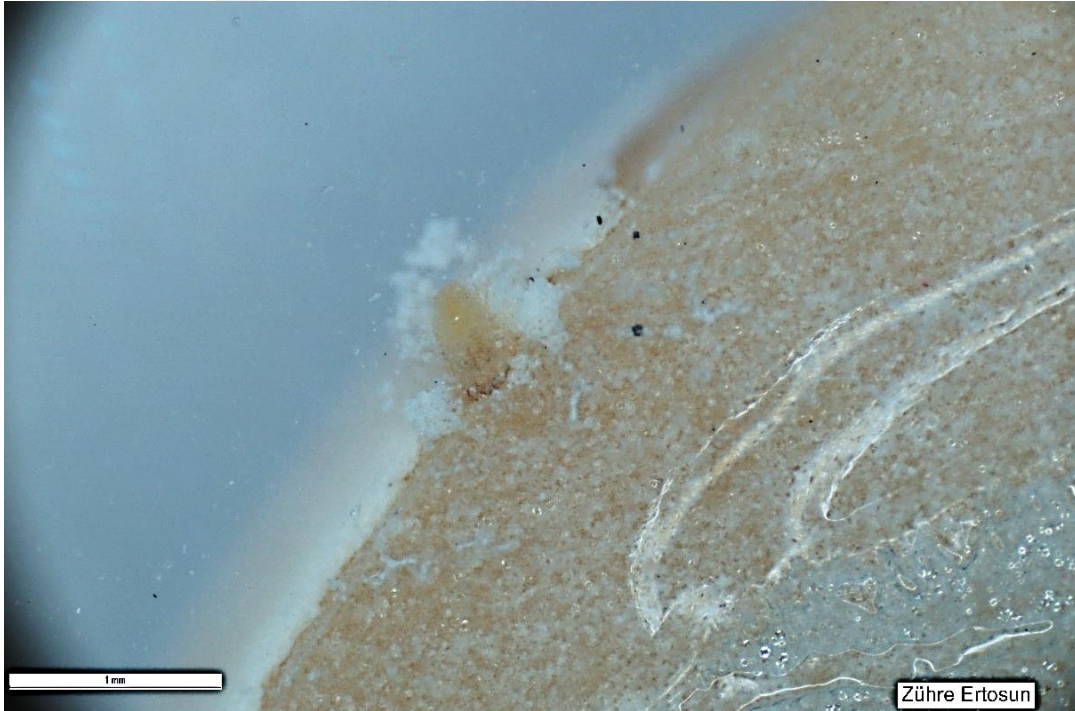


Fotoğraf 3.4. *Acanthoscelides obtectus*'un açılmak üzere olan yumurtası

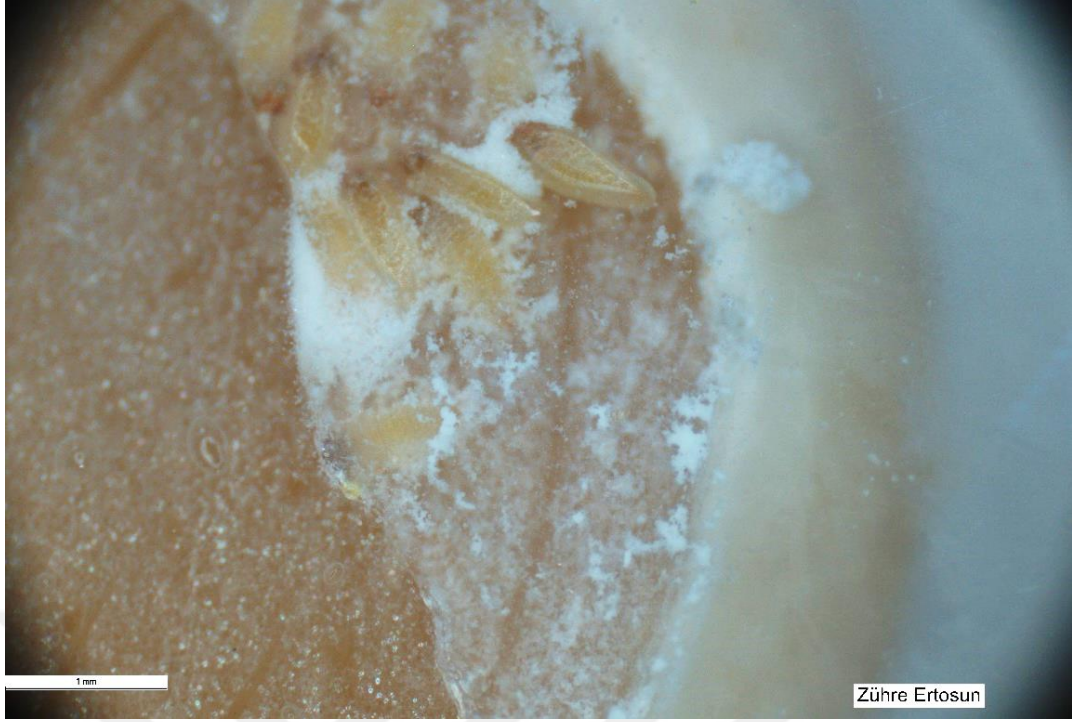
Larva yumurtadan ilk çıktığında gövdesi silindirik yapıda, arkaya doğru ince ve vücudu uzun tüylerle kaplıdır. Vücut uzunluğu 0.6-0.8 mm olup, üç çift göğüs bacağı mevcut, baş kısmı esmerimsi vücudu ise beyaz renklidir. Yumurtadan çıkan larva bir süre tanenin üzerinde dolaştıktan sonra, tane kabuğunu galeri (tünel) açarak orada beslenir (Fotoğraf 3.6, Fotoğraf 3.7.). Son dönem larvanın vücut uzunluğu 3-3.5 mm' dir (TOB, 2018).



Fotoğraf 3.5. *Acanthoscelides obtectus* larvası



Fotoğraf 3.6. Fasulye tanesine giriş yapan *Acanthoscelides obtectus* larvası



Fotoğraf 3.7. Fasulye tane içerisindeki *Acanthoscelides obtectus* larvası

Pupa, tane kabuğunun altındaki bir odacık içinde oluşur. Tane kabuğu üzerinde yuvarlak yağ lekesine benzer renk değişimi (Fotoğraf 3.9.) ile de bu durum kolayca anlaşılır. İlk parlak beyaz olan pupa rengi zamanla koyulaşır ve açık kahverengine dönüşür. Pupa boyu 2.9-4.6 mm'dir (TOB, 2018).



Fotoğraf 3.8. *Acanthoscelides obtectus* pupası



Fotoğraf 3.9. *Acanthoscelides obtectus* yağ lekesi görünümü



Fotoğraf 3.10. *Acanthoscelides obtectus* ergin görünümü

3.1.3 Fasulye çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Akın

Tescil yılı	: 2012
Islah metodu	: Melezleme
Tane tipi	: Horoz
Hasat olum süresi	: 110-115 gün olup, biraz geçcidir.
100 tane ağı.	:42,5-49,9 g.

Atmaca

Tescil yılı	: 2020
Islah metodu	: Melezleme
Tane tipi	: Barbunya
Hasat olum süresi	: 111-116 gün olup, orta erkencidir.
100 tane ağı.	: 58,9-66,5 g.

Berrak

Tescil yılı	: 2012
Islah metodu	: Melezleme
Tane tipi	: Çalı
Hasat olum süresi	: 86-106 gün olup, erkencidir.
100 tane ağı.	: 25,7-33,7 g.

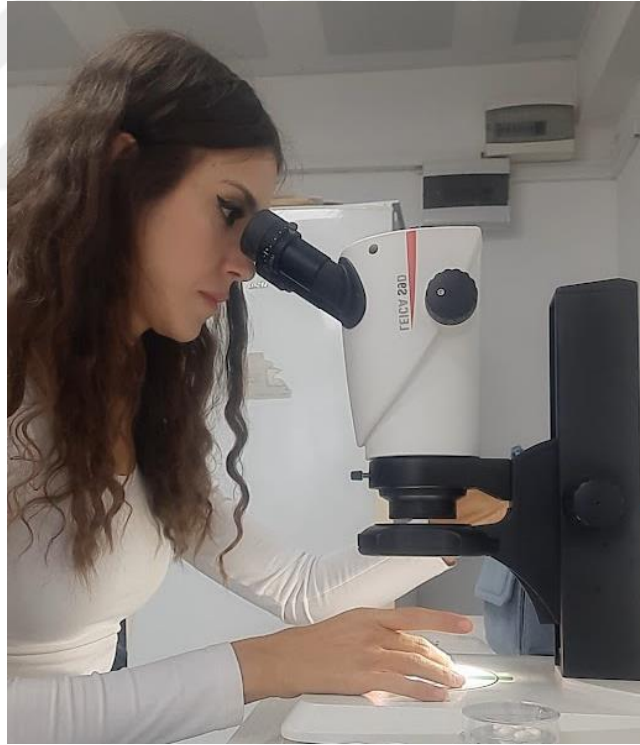
3.2 Yöntem

Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)’nin morfolojisi ve biyolojisi ile ilgili çalışmalar yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerinde en az 80’er birey üzerinden yapılmıştır. Yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerine ait fotoğraf çekimleri ve morfolojisine ilişkin ölçümler Leica M marka binoküler ile yapılmıştır. Hayat tablosu ile morfolojik özelliklerin takibi ile ilgili denemeler 2023-2024 yıllarında Ankara Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde entomoloji laboratuvarında yürütülmüştür.

Günlük takip ile elde edilen yumurtalar ince fırça yardımıyla içerisinde fasulye bulunan 10 ml’lik tüplere alınmıştır. Hangi petriden hangi fasulye çeşidinden hangi tarihte alındıkları not edilmiştir. Bu işlem her bir fasulye çeşidi için 80 tekrarlı olarak yapılmıştır. Değerlendirmeye larva çıkışı olmayanlar alınmamıştır.



Fotoğraf 3.11. Tüplerde takibi yapılan *Acanthoscelides obtectus* yumurtası



Fotoğraf 3.12. *Acanthoscelides obtectus*'un günlük takibi

Dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile yumurtlama durumu, bir dişinin günlük ve toplam yumurta sayısı takibini yapabilmek için tüplerde yeni ergin olan 1 dişi, 2 erkek bireyle hazırlanan petrilere bırakılmıştır.



Fotoğraf 3.13. Fasulye çeşitlerine özgü hazırlanan petrilere

Fasulye tohum böceğinin yumurta takibinin kolay yapılabilmesi için fasulye tanelerinin törpülenerek lamele yapıştırılıp petrilere konulmasıyla başlanılmıştır.



Fotoğraf 3.14. *Acanthoscelides obtectus*'un dönemlerinin takibinin yapılabilmesi için hazırlanan besi ortamı

3.2.1 Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında biyolojisi

3.2.1.1 Yumurta, larva, pupa, ergin dönemleri ve eşey oranları

Yumurta

25±2°C sıcaklık ve %50±5 orantılı neme ayarlı oda koşullarında laboratuvar kültüründen oluşturulan aynı yaştaki erginlerin 24 saat sonra bırakmaya başladıkları yumurtalar, 10 ml'lik şişelere alınarak günlük olarak takibi yapılmış; açılma süresi ve yumurtaya ait özellikler günlük olarak kaydedilmiştir.

Larva

Her gün yapılan sayımlarda yumurtadan larvanın çıktığı tarihler ile larva döneminin son bulunduğunu belirten yuvarlak yağ lekesi benzeri pencerelerin taneler üzerinde görüldüğü tarih kaydedilerek, yumurtadan larva çıkış tarihi ile tane üzerinde yağ lekelerinin görüldüğü tarih arasındaki süre "larva dönemi" süresi olarak kaydedilmiştir (Howe ve Currie 1964).

Pupa

Yağ lekesi görüldüğü tarih ile erginlerin çıkış yaptığı tarih arasındaki süre alınarak hesaplanmıştır.

Ergin

Erginlerin ilk görüldüğü tarih ile son ergin çıkışı hergün yapılan kontrollerle kaydedilmiştir. Erginler ölene kadar sayım yapılmış böceğin ergin geçirdiği süre hesaplanmıştır.

Ayrıca dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile yumurtlama durumu, bir dişinin günlük bıraktığı yumurta sayısı ve toplam yumurta sayısı tespit edilmiştir.

Eşey oranı

Cinsiyet ayrımı, taneden çıkan erginlerin abdomenin ventral görünümündeki farklılığa bakılarak (son sternumun pygidium birleşme çizgisi; dişilerde düz erkeklerde ise yarım daire şeklinde yuvarlaklaşmış) yapılmıştır (Johnson (1990); Elmalı ve Yılmaz (2002); Gad ve Abied (2019)). Çıkan erginlerin mikroskop altında incelenmesi ile Eşey oranı=2 ♀/ (♂+♀) formülüne göre tespit edilmiştir (Rogers 1978).

3.2.2 Yaşam çizelgesinin oluşturulması

Euler-Lotka eşitliğine (Birch, 1948) göre hazırlanan yaşam çizelgesi yardımıyla hesaplanmıştır.

A. obtectus laboratuvar koşullarında canlı kalma ve doğurganlıklarında kullanılan simgeler aşağıda verilmiştir. Elde edilen bu veriler üzerinden yaşam tablosuna dair parametreler belirlenmiştir.

APOP: Dişi böceğin ergin olduktan sonraki yumurtlama öncesi dönemi

C_x : Sabit yaş dağılımı (gün)

E_x : Dişilerin her yaş aralığında beklenen yaşam süresi (gün)

GRR: Toplam üreme gücü (dişi/dişi)

l_x : Yaşa özgü canlı kalma oranı, her yaş aralığında canlı kalan dişilerin başlangıçtaki sayılarına oranından elde edilmiştir.

m_x : Yaşa ait doğurganlık (dişi/dişi/gün), her yaş aralığındaki dişilerin oranının ortalama yumurta sayılarındaki eşey oranı ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

R_0 : Net üreme gücü (dişi/dişi)

T_0 : Ortalama döl süresi (gün)

T_2 : Populasyonu ikiye katlama süresi (gün)

TPOP: Dişi böceğin toplam yumurtlama öncesi dönemi

V_x : Dişilerin üreme değeri (dişi/dişi)

3.2.2 İstatiksel analizler

Euler-Lotka eşitliğine (Birch, 1948) göre hazırlanan veriler yaşam çizelgesi için Twosex-MSChart programı ile hesaplanmıştır. Üç farklı fasulye çeşidi (Akın, Atmaca ve Berrak) arasında Fasulye tohum böceğinin gelişme sürelerinde normal dağılım ve homojen varyans koşullarını kontrol etmek için T- [(Shapiro-Wilk ve Levene's), (H_0 ve H_1)) testi uygulanmıştır. Levene Testi'nin p-değerinin 0.05'e yakın olmasından dolayı varyansların homojenliği varsayımı hakkında daha fazla bilgi edinmek için Welch Testi uygulanmıştır. Eşey oranları arasındaki homojenlik için Ki-kare (Chi-square) testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında biyolojisine ait parametreler

4.1.1 Farklı fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohum böceğinin biyolojik dönemlerindeki gelişme süreleri ve ergin olma oranları

Üç farklı fasulye çeşidi (Akın, Atmaca ve Berrak) arasında Fasulye tohum böceğinin gelişme sürelerinde anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız iki örnek T-testi yapıldı.

Çeşitlerin her aşaması için Akın ve Berrak çeşidinde zararlının yumurta dönemi ortalama gelişme süresinin Atmaca çeşidinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ortalama gelişme süresi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Açılan yumurta sayısı açısından Akın çeşidinde 50 dişi toplam 1243 adet yumurta bırakmış, bunlardan 605 adedi ergin olmuştur. Atmaca çeşidinde 44 dişi toplam 735 adet yumurta bırakmış, bunlardan 673 adedi ergin olmuştur. Berrak çeşidinde ise 51 dişi toplam 831 adet yumurta bırakmış ve bunlardan 410 adedi ergin olmuştur. Verilerin normallik grafikleri ve Shapiro-Wilk testi normallik varsayımının ihlal edildiğini ve Levene testi varyansların eşit olmadığını gösterdiğinden T- testi yerine Welch T- testi kullanılmıştır. Welch T- testi sonuçlarına göre de çeşitler arasında ergin olma oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasındaki pupa dönemi sürelerinin ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde Atmaca çeşidinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, Akın ve Berrak fasulye çeşitlerinin pupa dönemi sürelerinin Atmaca fasulye çeşidine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun olduğunu göstermiştir.

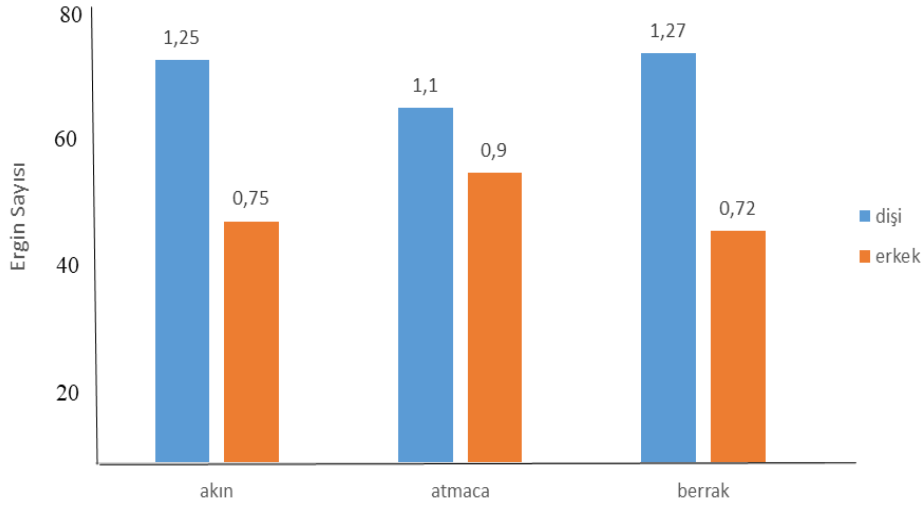
Akın ve Berrak fasulye çeşidinde zararlının ortalama ergin öncesi döneminin (Tablo 4.3.) Atmaca fasulyesinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu; zararlının diğer dönemleri arasındaki ortalama gelişme sürelerinde ise analizler sonucunda anlamlı bir fark tespit edilemediği saptanmıştır.

Tablo 4.1. Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin biyolojik dönemlerinin 25±2°C sıcaklık ve %50±5 orantılı nemde gelişme süreleri (gün)

Gelişme Süresi (gün)					
Ortalama±Std. hata					
Dönem	Yumurta	Larva	Pupa	Ergin	Ergin olma oranı (%)
Akın	8,03±1,3 (6-10)	19,98±0,91 (19-22)	9,97±1,69 (8-14)	11±4,29 (5-25)	48,74
Atmaca	6,97±1,29 (5-9)	19,6±1,26 (17-21)	7,88±1,05 (6-10)	11,34±3,49 (5-25)	91,54
Berrak	7,86±1,32 (5-10)	20,29±0,97 (19-22)	11,09±1,9 (6-18)	10,15±3,23 (4-17)	49,31

Eşey oranı = $2 \times \frac{\text{♀}}{(\text{♂} + \text{♀})}$ formülüne göre; Akın çeşidinde 1,25:0,75; Atmaca çeşidinde 1,1:0,9; Berrak çeşidinde 1,27:0,72 olarak hesaplanmaktadır. Eşey oranlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bir Ki-kare (Chi-square) testi uygulanmıştır. Fasulye çeşitlerinde beklenen dişi sayısı: 48.33, beklenen erkek sayısı: 31.67, p-değeri 0.473'dir. Analize göre Akın, Atmaca ve Berrak çeşitleri arasında dişi ve erkek dağılımları bakımından istatistiksel olarak belirgin bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.1. Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin dişi ve erginlerinin cinsiyet oranı



4.1.2 Farklı fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında üreme parametleri

Akın çeşidinde ortalama döl süresi (T_0) 48,98 gün olarak gerçekleşirken maksimum ergin erkek yaşam süresi 19 gün, maksimum ergin dişinin yaşam süresi 25 gün olarak belirlenmiştir. Ergin dişinin üreme değerinin ilk yaşı 33'tür. Yaş evresi üreme değeri en fazla 22,58 olup zirve yaşı (V_x) 34'tür. Dişi bireyler ovipozisyon döneminin başlarında yüksek miktarda yumurta bırakırken yaşı ilerlemesiyle yumurta veriminde azalma görülmüştür. Ortalama yumurta sayısı $24,86 \pm 10,02$ adet, toplam elde edilen yumurta olarak en yüksek 45 adet elde edildiği belirlenmiştir. Dişi bireylerin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktıkları döneme kadar geçen süre (TPOP) $38,94 \pm 2,90$ gün olarak bulunmuştur. Dişilerin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktıkları pre-ovipozisyon süresi (APOP) ise $1 \pm 0,80$ gün olarak bulunmuştur. Ortalama ovipozisyon süresi $7,06 \pm 2,62$ gün olarak gerçekleşirken, post-ovipozisyon süresi ise $4,46 \pm 1,57$ gün olarak tespit edilmiştir. Popülasyonun R_0 (net üreme gücü) değeri 15,5375 olarak bulunurken, toplam üreme gücü (GRR) 19,38 yavru/birey olarak hesaplanmıştır.

Atmaca çeşidinde ortalama döl süresi (T_0) 45,79 gün olarak gerçekleşirken maksimum ergin erkek yaşam süresi 25 gün, maksimum ergin dişinin yaşam süresi 20 gün olarak belirlenmiştir. Ergin dişinin üreme değerinin ilk yaşı 33'tür. Yaş evresi üreme değerinin en fazla 14,19 olup zirve yaşı (V_x) 34'tür. Ortalama yumurta sayısı

16,7±4,15 adet, toplam elde edilen yumurta olarak en yüksek 24 adet elde edildiği belirlenmiştir. Dişi bireylerin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktıkları döneme kadar geçen süre (TPOP) 35,5±0,90 gün olarak bulunmuştur. Dişilerin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktıkları pre-ovipozisyon süresi (APOP) ise 0,95±0,42 gün olarak bulunmuştur. Ortalama ovipozisyon süresi 7,7±2,02 gün olarak gerçekleşirken, post-ovipozisyon süresi ise 4,03±1,12 gün olarak tespit edilmiştir. Popülasyonun R_0 değeri 9,1875; toplam üreme gücü (GRR) 9,79 yavru/birey olarak saptanmıştır.

Berrak çeşidinde ortalama döl süresi (T_0) 49,39 gün olarak gerçekleşirken maksimum ergin erkek yaşam süresi 16 gün, maksimum ergin dişinin yaşam süresi 17 gün olarak belirlenmiştir. Ergin dişinin üreme değerinin ilk yaşı 33'tür. Yaş evresi üreme değerinin en fazla 27,32 olup zirve yaşı (V_x) 34'tür. Ortalama yumurta sayısı 16,29±8,55 adet, toplam elde edilen yumurta olarak en yüksek 36 adet elde edildiği belirlenmiştir. Dişi bireylerin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktıkları döneme kadar geçen süre (TPOP) 40,16±2,66 gün olarak bulunmuştur. Dişilerin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktıkları pre-ovipozisyon süresi (APOP) ise 0,8±0,66 gün olarak bulunmuştur. Ortalama ovipozisyon süresi 6,59±2 gün olarak gerçekleşirken, post-ovipozisyon süresi ise 4,19±0,85 gün olarak tespit edilmiştir. Popülasyonun R_0 değeri 10,3875; toplam üreme gücü (GRR) 14,13 yavru/birey olarak saptanmıştır.

Tablo 4.2. Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde ergin öncesi ömür uzunluğu (gün) ve dişi doğurganlığı (yumurta/dişi)

Yaşam Tablosu Parametreleri	Çeşit Ortalama $\pm$ Std. Hata (gün)		
	Akın	Atmaca	Berrak
Ergin ömrü	11 $\pm$ 4,29	11,34 $\pm$ 3,49	10,15 $\pm$ 3,23
Ergin öncesi	37,98 $\pm$ 2,82	34,45 $\pm$ 0,84	39,24 $\pm$ 2,48
Pre-ovipozisyon dönemi (APOP)	1 $\pm$ 0,80	0,95 $\pm$ 0,42	0,8 $\pm$ 0,66
Pre-ovipozisyon dönemi (TPOP)	38,94 $\pm$ 2,90	35,5 $\pm$ 0,90	40,16 $\pm$ 2,66
Ovipozisyon dönemi	7,06 $\pm$ 2,62	7,7 $\pm$ 2,02	6,59 $\pm$ 2
Post-ovipozisyon dönemi	4,46 $\pm$ 1,57	4,03 $\pm$ 1,12	4,19 $\pm$ 0,85
Doğurganlık (D) (yumurta/dişi)	24,86 $\pm$ 10,02	16,7 $\pm$ 4,15	16,29 $\pm$ 8,55

Tablo 4.3. Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde yaşam tablosuna ait parametreleri

Çeşit	Net üreme gücü (R_0) (dişi/dişi)	Populasyonu ikiye katlama süresi (DT) (gün)	Toplam üreme gücü (GRR) (yavru/birey)	Ortalama döl süresi (T_0) (gün)
Akın	15,53	10,74	19,38	48,98
Atmaca	9,18	12,26	9,79	45,79
Berrak	10,38	12,73	14,43	49,39

Net üreme oranı ve doğurganlık arasındaki ilişki her fasulye çeşidi için karşılaştırıldığında normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki varyans homojenliği ise bağımsız örneklem testi ile kontrol edilmiştir. Analiz sonucunda; Akın ve Atmaca fasulye çeşitleri arasındaki ortalama üreme başarısında (R_0) istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Akın çeşidinin ortalama üreme başarısı Atmaca çeşidinden daha yüksektir. Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasındaki ortalama üreme başarısında (R_0) istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Akın çeşidinin ortalama üreme başarısı Berrak çeşidinden daha yüksektir. Atmaca ve Berrak fasulye çeşitleri arasındaki ortalama üreme başarısında (R_0) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Akın, Atmaca ve Berrak fasulye çeşitleri arasındaki ortalama döl süresinde (T_0) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu çalışma, Akın çeşidinin ortalama üreme başarısının (R_0) Atmaca ve Berrak çeşitlerinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ortalama döl süresi (T_0) açısından ise üç fasulye çeşidinde fark olmadığı analiz edilmiştir (Tablo 4.2.).

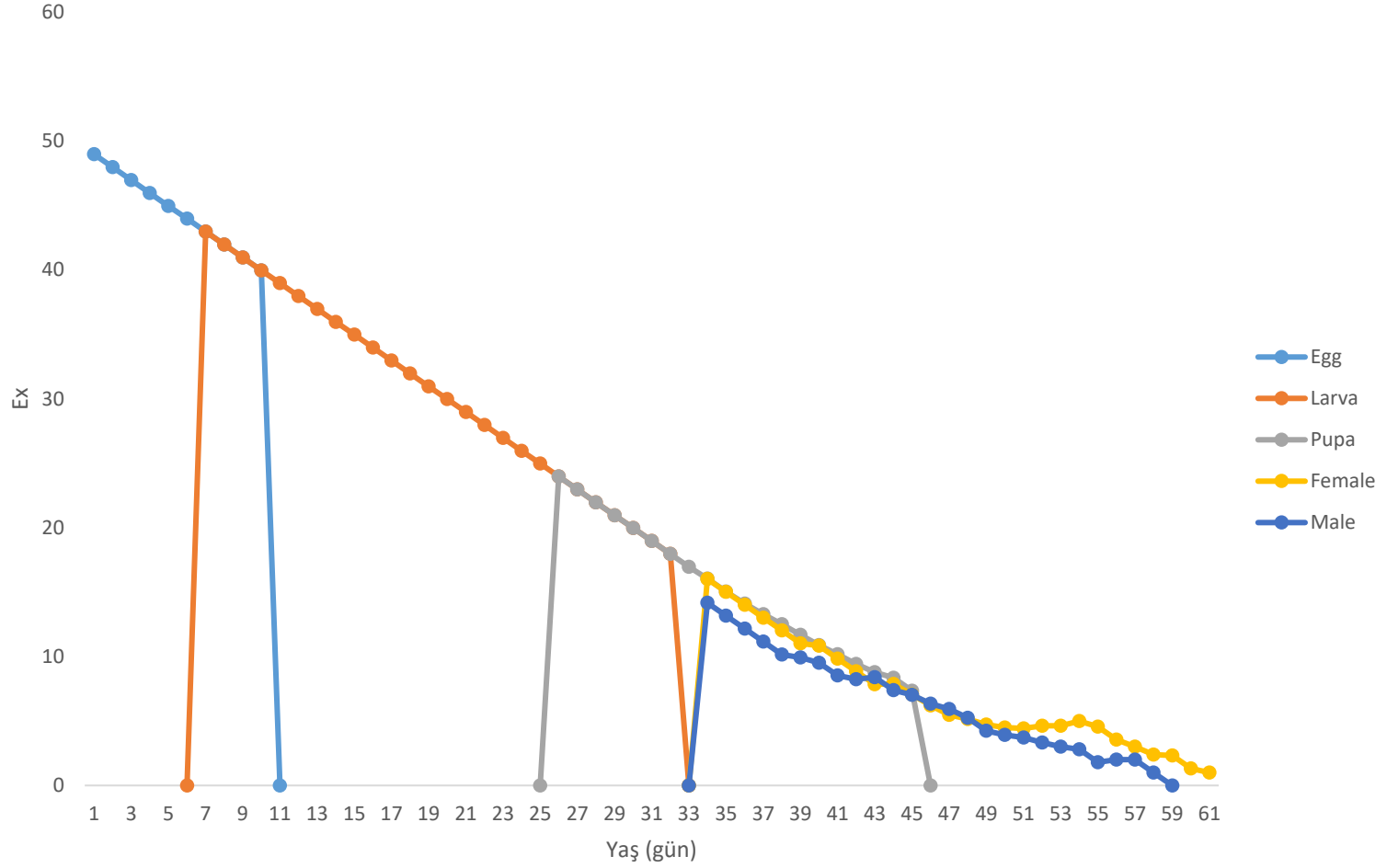
4.2 Yaşam çizelgesinin oluşturulması

Şekiller yaşa ve yaşam aşamasına özgü yaşam beklentisini göstermektedir. Yaşam beklentisi, bir zararlının belirli bir yaşta belirli bir aşamada ne kadar süre yaşamasını beklediğimizi ifade eder.

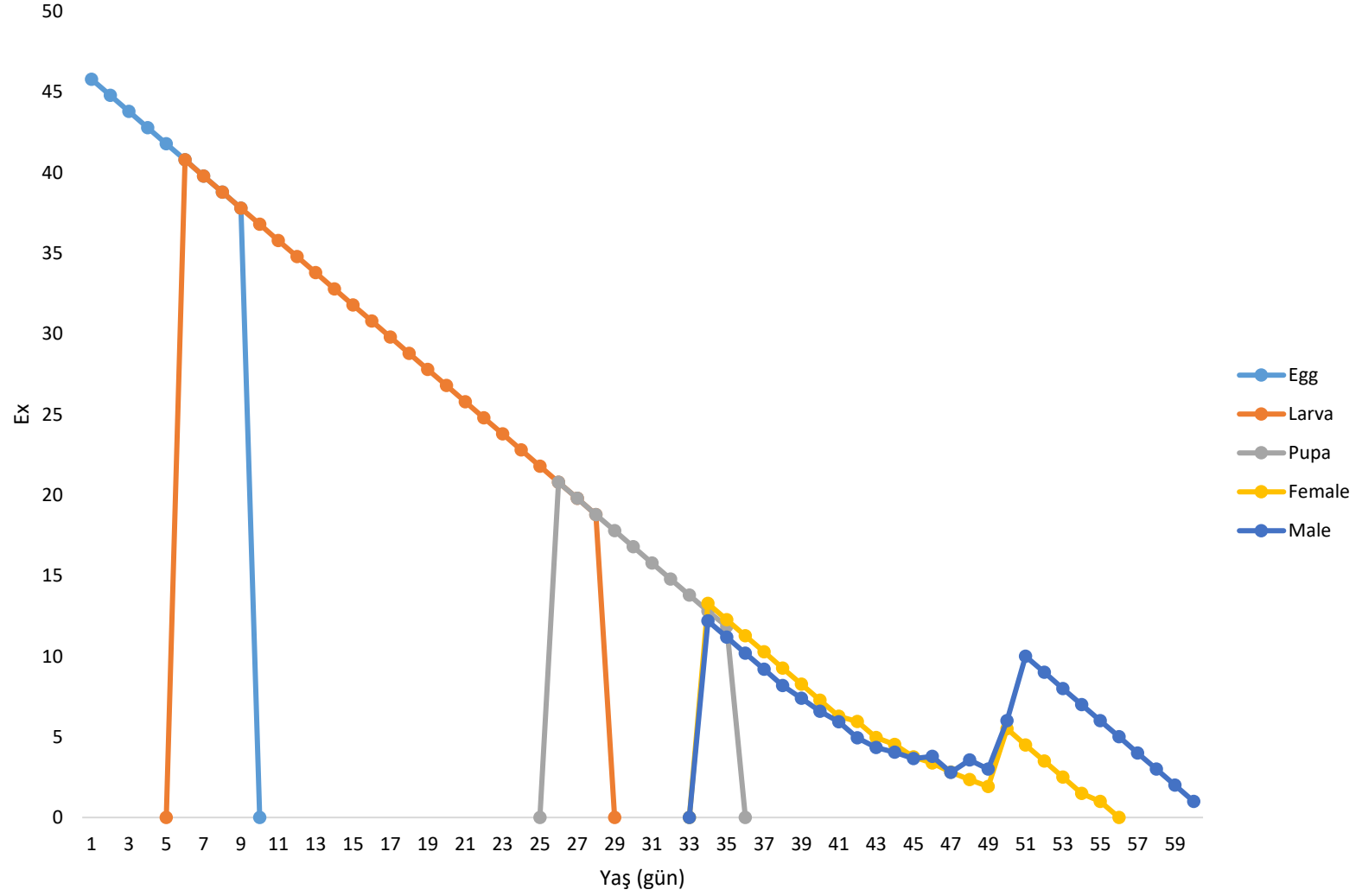
Çalışma ile zararlının farklı fasulye çeşitlerindeki biyolojik dönemlerinin beklenen yaşam süreleri ve sabit yaş dağılımları belirlenmiştir (Şekil 4.2, 4.3, 4.4). Analiz sonuçlarına göre şekillerde fasulye çeşitleri arasında gelişme sürelerinin zararlının larva ve ergin dönemlerinde yakın olduğu ve anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Pupa dönemlerinin Akın ve Berrak fasulye çeşitlerinin Atmaca fasulye çeşidine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun olduğunu göstermiştir. Fasulye çeşitleri arasındaki ortalama dişi yaşam süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Akın ve Berrak fasulyesinin ortalama dişi yaşam süresinin Atmaca fasulyesinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, erkek yaşam süreleri açısından üç fasulye çeşidi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.



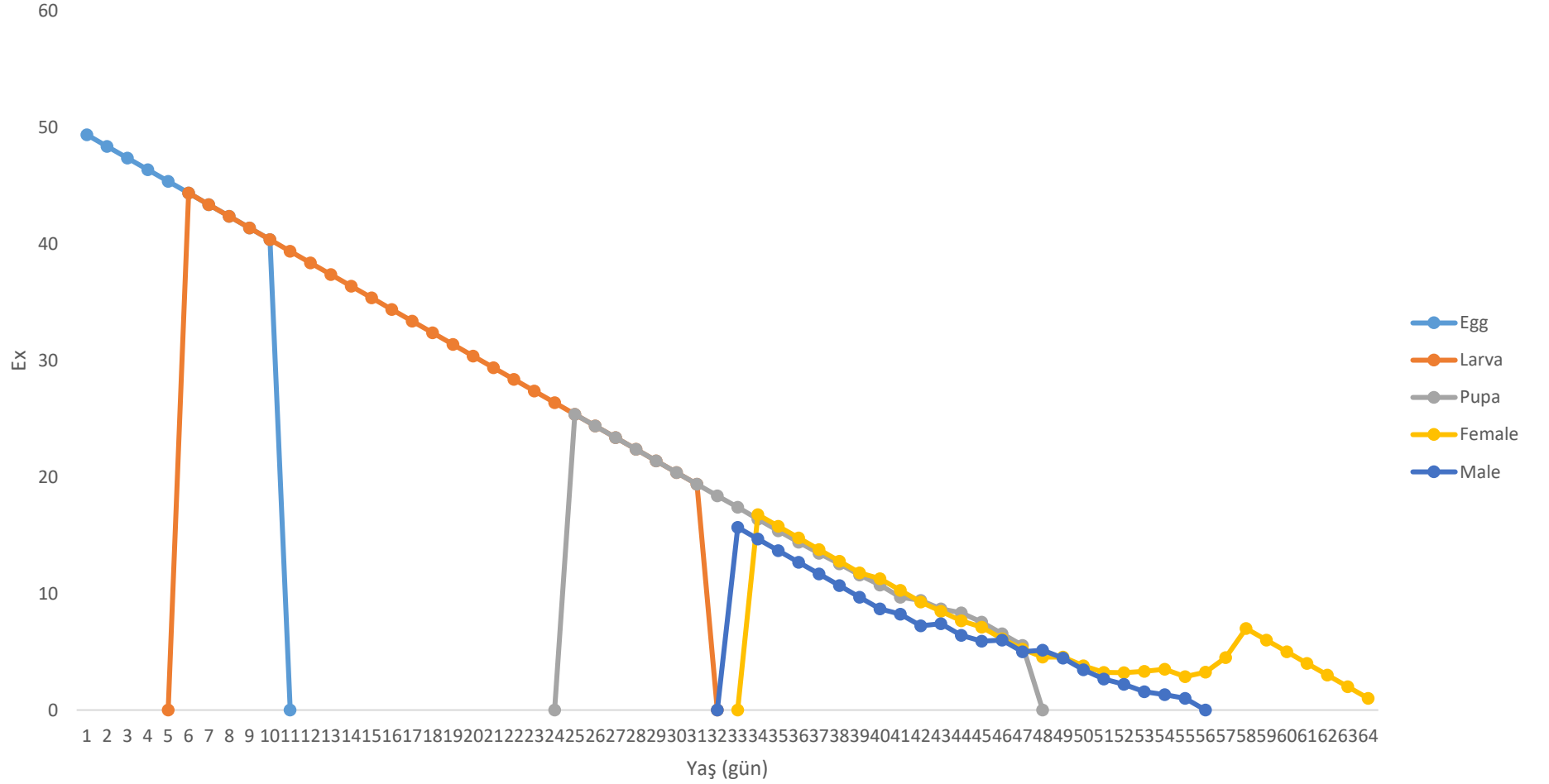
Şekil 4.2. Akın fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)



Şekil 4.3. Atmaca fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)



Şekil 4.4. Berrak fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm 5$ orantılı nemde beklenen yaşam süreleri (E_x)



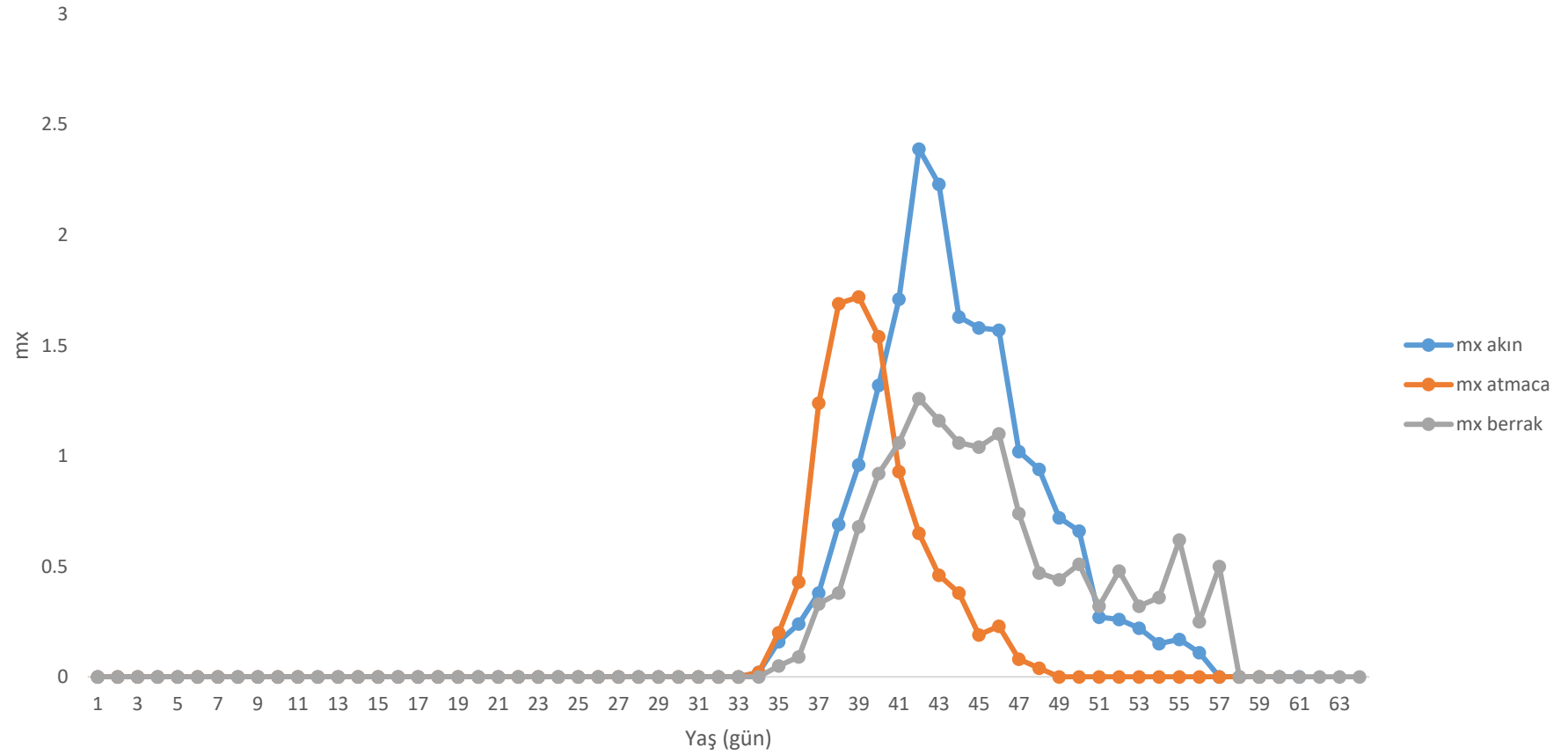
Akın çeşidinin üreme değeri (m_x) en yüksektir ve yaşla birlikte azalmıştır. Atmaca çeşidinin üreme değeri Akın çeşidinden daha düşüktür ve yaşla birlikte azalmıştır. Berrak çeşidinin üreme değeri en düşüktür ve yaşla birlikte azalmıştır (Şekil 4.5.). Bu şekil, Akın çeşidinin ortalama olarak Atmaca ve Berrak çeşitlerinden daha yüksek bir üreme değerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu, Akın çeşidinin her yaşta daha fazla yavru üretme potansiyeline sahip olduğu anlamına gelir.

Fasulye çeşitleri arasındaki zararlının bırakmış olduğu ortalama yumurta sayılarının Akın ve Atmaca fasulye çeşitleri arasında yapılan T-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ortalama yumurta sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; Atmaca ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ise ortalama yumurta sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak Akın çeşidinde ortalama yumurta sayısının Atmaca ve Berrak fasulyelerinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu görülmüştür.

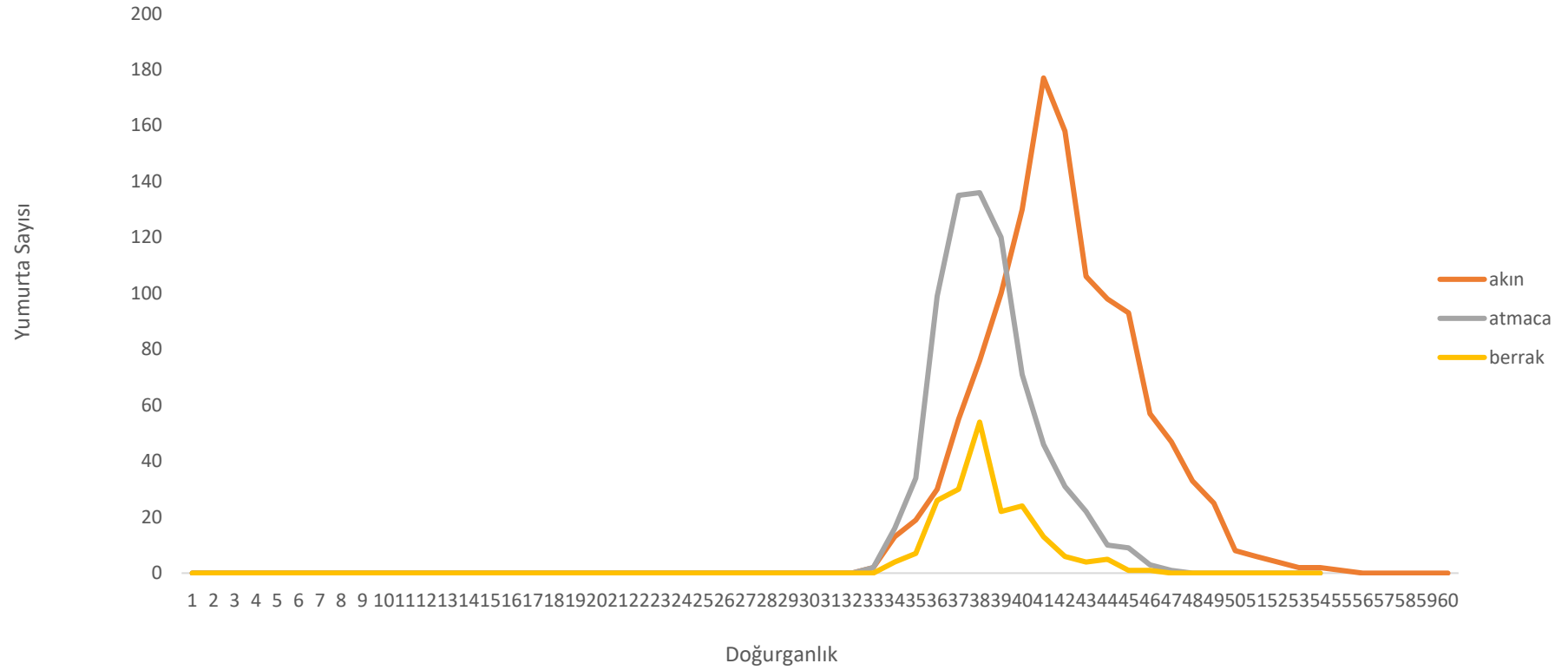
Üç fasulye çeşidi arasında Fasulye tohum böceğinin pre-ovipozisyon (APOP) (Tablo 4.3.) döneminin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirlenmiştir. Pre-ovipozisyon (TPOP) (Tablo 4.3.) döneminde ise Akın çeşidinde ortalama pre-ovipozisyon süresinin Atmaca çeşidinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu ve Berrak çeşidindeki ortalama pre-ovipozisyon süresinin Atmaca fasulyesinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu saptanmıştır. Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ortalama pre-ovipozisyon süresinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Berrak çeşidindeki böceğin ortalama ovipozisyon süresinin Atmaca fasulyesinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa olduğu; Akın ve Atmaca fasulye çeşitleri ile Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ortalama ovipozisyon süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır.

Şekil 4.5. Fasulye çeşitlerinde Fasulye tohum böceğinin yaşa göre üreme değeri (m_x)

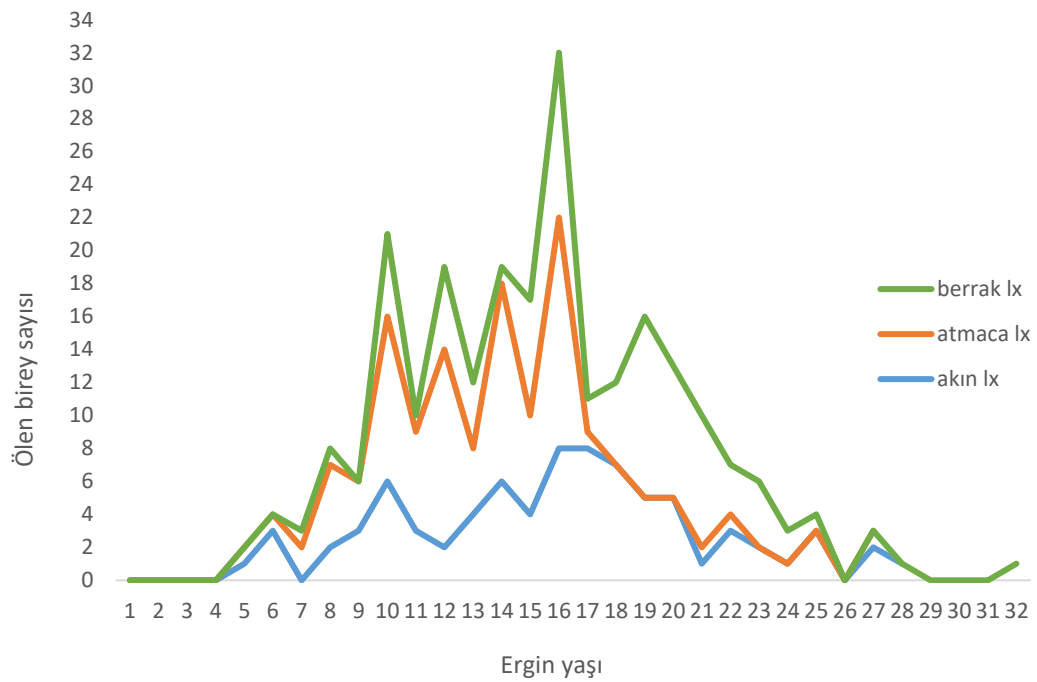


Şekil 4.6. Farklı fasulye çeşitlerinde *A. obtectus*'un yaşa göre doğurganlık oranları



Farklı fasulye çeşitlerindeki zararlının, ergin olduktan sonra yaşına özgü hayatta kalma oranlarına (l_x) ait veriler ile oluşturulan grafik Şekil 4.7. 'de yer almaktadır. Her üç fasulye çeşidi için de ölüm oranları yaşla birlikte artmaktadır. Üç fasulye çeşidi arasında zararlının ergin olduktan sonraki ölüm oranları (l_x)'nda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Akın çeşidindeki zararlının ergin sonrası ölüm oranının Atmaca ve Berrak çeşitlerinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük olduğu görülmüştür. Bu, Akın çeşidindeki ergin olduktan sonra daha uzun süre hayatta kalma şansına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Akın çeşidindeki ölüm oranı en düşük, onu Atmaca çeşidinin takip ettiği ve Berrak çeşidinin ise ölüm oranının en yüksek olduğu istatistiksel analizler sonucu saptanmıştır.

Şekil 4.7. Farklı fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) 'nin ölüm oranları (l_x)



5. TARTIŞMA

5.1 Farklı fasulye çeşitlerinin fasulye tohum böceği'nin gelişme ve çoğalmasına etkisi

5.1.1 Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri

Çalışmada zararlının farklı fasulye çeşitlerinden Akın çeşidinde ergin dişilerin yumurtlamaya başlamadan önceki (pre-ovipozisyon) süresi $1\pm0,80$; Atmaca çeşidinde $0,95\pm0,42$; Berrak çeşidinde $0,8\pm0,66$ gün sonra yumurta koymaya başlamışlardır. Howe ve Currie (1964), $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta *A. obtectus* için maksimum yumurta bırakma zamanının ergin çıkıştan 2-3 gün sonra olduğunu; Atak (1975), $30\pm1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%55\pm5$ orantılı nemde dişinin yumurta olgunluğuna 1.8 günde; Yılmaz ve Elmalı (2002), $25\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50\pm5$ orantılı nemde dişilerde yumurtlama öncesi süre denemeye alman tüm fasulye çeşitlerinde 2 gün; Persons ve Credland (2003), $27\pm1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%70\pm10$ orantılı nemde 0-1 gün; Ahmed ve arkadaşları (2019) $27\pm1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $\%65\pm5$ nemde dişinin yumurtlama öncesi dönemin ortalama $1,20\pm0,13$ gün olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda Persons ve Credland; Ahmed ve arkadaşları ile benzer sonuçlar elde edilirken diğer araştırmacılardan farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Yumurtlama (ovipozisyon) süresi Akın çeşidi ile beslenen dişilerde $7,06\pm2,62$ gün, Atmaca çeşidinde $7,7\pm2,02$ gün ve Berrak çeşidinde ise $6,59\pm2$ gün sürmektedir. Krnjaic (1971), 29°C ve $\%75$ orantılı nemde yumurtlama süresinin fasulye varyetesine göre değiştiğini sarı fasulyede bu sürenin 10-13 gün olduğunu, Leroi (1981) yumurtlama süresinin 10 güne kadar sürdüğünü, Yılmaz ve Elmalı (2002) yumurtlama süresi Fasulye çeşitlerinden, Şehirali 90 çeşidi ile beslenen dişilerde 7 gün ile en uzun, Karacaşehir 90 çeşidi ile beslenen dişilerde 3.33 gün ile en kısa süre olarak, Ahmed ve arkadaşları (2019) ise $7\pm0,77$ gün tespit edildiğini bildirmektedir. Leori ile Yılmaz ve Elmalı'nın çalışmalarındaki sonuçlarda fasulye çeşitlerine göre ovipozisyon süresinin 10 güne kadar sürebildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda maksimum sürenin benzer olduğu ancak diğer verilerin farklı olduğu belirlenmiştir. Ortalama ovipozisyon süresi ise Ahmed ve arkadaşları ile benzer şekilde elde edilmiştir.

Farklı fasulye çeşitlerinde beslenen dişilerde yumurtlama sonrası (post-ovipozisyon) süre Akın çeşidinde $4,46 \pm 1,57$ gün, Atmaca çeşidinde $4,03 \pm 1,12$ gün, Berrak çeşidinde ise $4,19 \pm 0,85$ gün olduğu tespit edilmiştir. Atak (1975), dişinin yumurtlama bittikten sonra 4,8 gün yaşadığını; Yılmaz ve Elmalı (2002), değişik fasulye çeşitleri ile beslenen dişilerde yumurtlama sonrası süre Karacaşehir 90 çeşidi 5,67 gün ile en uzun ve Akman 98 çeşidi 1,33 gün ile en kısa olarak; Ahmed ve arkadaşları (2019) ise $2,10 \pm 0,35$ gün olarak bildirmektedir. Sonuçlar incelendiğinde Atak'ın yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir.

5.1.2 Ortalama yumurta sayısı

Farklı fasulye çeşitleri ile beslenen bir dişinin ortalama yumurta sayıları incelendiği zaman; Tablo 4.3'te görüldüğü gibi Akın çeşidi ortalama dişinin bıraktığı yumurta sayısı $24,86 \pm 10,02$ adet, Atmaca çeşidinde $16,7 \pm 4,15$ adet ve Berrak çeşidinde ise $16,29 \pm 8,55$ adet olarak saptanmıştır. İstatistiksel olarak toplam yumurta sayısı farklı olmasa da toplam yumurta sayısı en fazla Akın çeşidinde ergin olan dişi bireylere aittir. En az ise Atmaca çeşidinde gelişen bireyler yumurta bırakmıştır. Tucic ve arkadaşları (1997), $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %70 orantılı nemde ortalama toplam dişi başına yaklaşık 55 adet yumurta bıraktığını, Yılmaz ve Elmalı (2002) $25 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%50 \pm 5$ orantılı nemde farklı fasulye çeşitlerinde beslenen dişilerin toplam 38 ile 55 adet arası yumurta bıraktığını, Parsons ve Credland (2003), $27 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%70 \pm 10$ orantılı nemde dişilerin ortalama 11,3 adet yumurta bıraktığını, Ahmed ve arkadaşları (2019) $27 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $\%65 \pm 5$ nemde günlük ortalama 11,9 adet, Savkovic (2019) $30 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ortalama $27,83 \pm 1,09$ adet, Szentesi (2021) $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de ortalama yumurta sayısı günlük dişi başına 8,1 adet bıraktığını bildirmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar ile çalışmamız arasında bir dişinin bırakmış olduğu ortalama yumurta sayılarında farklılık olduğu görülmüştür.

5.1.3 Yumurta açılma süresi

Yumurta açılma süresi Akın çeşidinde $8,03 \pm 1,3$ gün, Atmaca çeşidinde $6,97 \pm 1,29$ gün, Berrak çeşidinde ise $7,86 \pm 1,32$ gün olarak saptanmıştır. Franssen (1962), $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de yumurta açılışının 8 gün devam ettiğini, Yılmaz ve Elmalı (2002) yumurta açılışının bütün çeşitlerde ortalama 4. ve 5. günlerde başlayıp 9. güne kadar

devam ettiğini, Ahmed ve arkadaşları (2019) ortalama $6,10 \pm 0,28$ gün olduğunu bildirmektedir. Çalışmamız Frassen, Yılmaz ve Elmalı ile Ahmed ve arkadaşlarının çalışmaları ile kıyaslandığında yumurta açılma sürelerinin benzer sonuçlar elde edilmiştir.

5.1.4 Larva dönemi

Akın çeşidinde larva süresi $19,98 \pm 0,91$ gün, Atmaca çeşidinde $19,6 \pm 1,26$ gün, Berrak çeşidinde ise $20,29 \pm 0,97$ gün olduğu saptanmıştır. Tüm çeşitlerde larva süresi maksimum 22 gün minimum 17 gündür. Atak (1975), larva döneminin 30 ± 1 °C sıcaklık ve $\%55 \pm 5$ orantılı nemde 16-18 gün; Özdem (1994), Eskişehir ilinde tarla koşullarında ortalama 52 gün ve çeşitler arasında sürelerin farklı olduğunu, Yılmaz ve Elmalı (2002), 25 ± 2 °C sıcaklık ve $\%50 \pm 5$ orantılı nemde larva sürelerinin 15 ile 19 gün arasında değiştiğini ve farklı fasulye çeşitlerinde beslenen larvalara ait gelişme süreleri arasındaki farklılığın önemli olduğunu; Alvarez ve arkadaşları (2005), Küba’da 20 °C’de larva süresinin 42,9 gün, 25 °C’de 29,13 gün ve 30 °C’de 21,7 gün olduğunu; Sağlam, Tunaz ve Er (2016) larva süresinin 26 ± 1 °C sıcaklıkta $\% 65 \pm 5$ nisbi nemde 20-26 gün; Ahmed ve arkadaşları (2019), 27 ± 1 °C ve $\% 65 \pm 5$ orantılı nemde fasulyede larva süresinin 25.36 ± 2.26 gün olduğunu, Narozi ve arkadaşları (2019) 5 baklagil türünde 21,7 ile 37,1 gün arasında değiştiğini, Szentesi (2021) baklagil türlerinde tohum kabuğunun larva performansı üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir. Thiery (1984), *A.obtectus* gelişmesi için tohumun kimyasal özelliklerinin, sadece fazla miktarda toksik madde içeren yabancı fasulye çeşitlerinde sınırlayıcı bir etken olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızdaki larva süreleri Yılmaz ve Elmalı ile Sağlam ve arkadaşlarının süreleri ile benzer olduğu ancak nem ve sıcaklığın larva sürelerini etkilediği aynı zamanda tarla koşullarıyla laboratuvar koşullarında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

5.1.5 Pupa dönemi

Fasulye tanesinin üzerinde yağ lekesi görüldüğü tarih ile ergin çıkışı arasındaki süre pupa süresi olarak değerlendirilmiş olup, Akın çeşidi pupa süresi $9,97 \pm 1,69$ gün (8-14), Atmaca çeşidinde $7,88 \pm 1,05$ gün (6-10), Berrak çeşidinde $11,09 \pm 1,09$ (6-18) gün olduğu belirlenmiş olup çeşitler arasında farklılık görülmektedir. Atak (1975), 25 ± 1 °C ve $\% 55 \pm 5$ orantılı nemde fasulye tanesinde pupa süresinin 5-9 gün; Yılmaz ve Elmalı (2002) değişik fasulye çeşitlerindeki pupa

(erginin çıkış öncesi bekleme) süreleri toplamı 10.93 gün ile en uzun Göynük 98 çeşidinde, en kısa 9.60 gün ile Karacaşehir 90 çeşidinde tespit edilmiş; istatistiksel kontroller sonucunda farklı fasulye çeşitlerindeki pupa süreleri arasındaki farklılığı önemli bulmamışlardır. Ahmed ve arkadaşları (2019) 27 ± 1 °C ve % 65 ± 5 orantılı nemde pupa süresinin $6,98\pm0,49$ gün, Özdem (1994) Eskişehir ilinde tarla koşullarında farklı fasulye çeşitlerinde 12-19 gün arasında değiştiği ve fasulye çeşitleri arasında fark olduğu bildirilmektedir. Pupa süresinin fasulye çeşitlerinde değiştiği, Atak ile Yılmaz ve Elmalı'nın çalışmaları ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

5.1.6 Ergin ömrü

Farklı fasulye çeşitleri ile beslenen ergin ömürleri Akın çeşidinde ortalama $11\pm4,29$ gün; erkek bireylerin yaşam süresi ile ilgili değerler incelendiğinde ise Akın çeşidi ile beslenen erkek bireylerin maksimum 19 gün, dişi bireylerin ise maksimum yaşam süresi 25 gün yaşadığı görülmüştür. Atmaca çeşidinde ortalama ergin ömrü $11,34\pm3,49$ gün; erkek bireylerin yaşam süresi maksimum 25 gün, dişi bireylerin yaşam süresi ise maksimum 20 gün olduğu görülmüştür. Berrak çeşidinde ortalama ergin ömrü $10,15\pm3,23$ gün; erkek bireylerin yaşam süresi maksimum 16 gün, dişi bireylerin ise maksimum yaşam süresi 17 gün olduğu görülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda farklı fasulye çeşitleri ile beslenen ortalama ergin ömrü arasında fark olmamasına rağmen erkek ve dişi bireylerin ömürleri arasında fark bulunmuştur. *A. obtectus* erkek ve dişi bireylerinin yaşam süreleri incelendiğinde; çeşitlerin çoğunda dişi bireylerin daha uzun süre yaşadıkları tespit edilmiştir. Elmalı ve Toros (1990), 30°C ve %52 orantılı nemde dişilerin ömrünün Dermason çeşidinde 12.63 gün, erkeklerin ise 8.97 gün olduğunu, Horoz çeşidinde 30°C ve %27 nemde dişilerin 6.43 gün yaşarken, Dermason çeşidinde bu sürenin 9.97 gün olduğunu, orantılı nemin dişi ve erkek yaşam sürelerini önemli düzeyde etkilediğini, yapmış olduğu bütün denemelerde dişi yaşam süresinin daha uzun olduğunu bildirmektedir. Yılmaz ve Elmalı (2002), farklı fasulye çeşitleri ile beslenen erkek bireylerin ömrünün 7,25 ile 9,50 gün arasında değiştiğini, dişi bireylerin ise 8,33 ile 11,25 gün arasında değiştiğini; fasulye çeşitlerinin dişi ve erkek bireylerin yaşam sürelerine etkileri arasındaki farklılığın önemli olmadığını, dişi bireylerin daha uzun süre yaşadıklarını bildirmektedir. Ahmed ve arkadaşları (2019) maksimum erkek yaşam süresinin 12

gün, dişi bireylerin ise 14 gün olduğunu, ortalama ergin ömrünün ise 7,2 ile 8,9 gün olduğunu bildirmektedir. Regnault ve Hamraoui (1994) ergin böceklerin ömrünün 25°C'de 16 gün olduğunu bildirmektedir. Sönmez (2010) 20 ve 30 °C'da erginlerin ortalama 8 gün yaşadıkları ve 8. günden sonra kitlesel olarak ölmeye başladıklarını bildirmektedir. Elmalı ve Toros ile Yılmaz ve Elmalı'nın çalışmaları çalışmamız arasında benzerlik olduğu ancak diğer çalışmalarla fark olduğu tespit edilmiştir.

5.1.7 Eşey oranı

Eşey oranları Akın çeşidinde 1,25:0,75; Atmaca çeşidinde 1,1:0,9; Berrak çeşidinde 1,27:0,72 tespit edilmiştir. *A.obtectus* bireylerinin eşey oranlarına uygulanan istatistiksel analizi sonucunda eşey oranı (erkek:dişi) arasında farklılık belirlenmemiştir. Howe ve Currie (1964), eşey oranının 1:1 'e yakın olduğunu; Elmalı ve Toros (1990), 30°C ve %52 nemde orantılı nemin cinsiyetler oranına etkisinin önemli olduğunu, fasulye çeşitlerinin ise cinsiyetler oranını etkilemediğini; Yılmaz ve Elmalı (2002) farklı çeşitlerde beslenen bireylerin eşey oranı arasında farklılık olmadığını bildirmektedir. Howe ve Currie ile Yılmaz ve Elmalı'nın yaptıkları çalışmalar ile benzerlik görülmüş ancak farklı nemlerde çalışma yapmadığımız için Elmalı ve Toros ile karşılaştırma yapılamamıştır.

5.1.8 Ergin olma oranı

Farklı fasulye çeşitlerinde beslenerek ergin olan bireylerin yumurtaların ergin olma oranı Akın çeşidinde % 48,74; Atmaca çeşidinde ise % 91,54, Berrak çeşidinde % 49,31 olarak saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda farklı fasulye çeşitleri ile beslenerek ergin olan bireylerin ergin olma oranları arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz ve Elmalı (2002) farklı fasulye çeşitlerinde beslenerek ergin olan *A. obtectus* bireylerinin ergin olma oranının en az % 80 olduğunu ve çeşitler arasında fark bulunmadığını bildirmektedir. Çalışmamızda ise hem yumurta açılma oranlarında hem de çeşitler arasında fark olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmamız ile;

1. Fasulye tohum böceğinin laboratuvar koşullarında farklı fasulye çeşitlerindeki beslenme davranışları ile büyüme, gelişme ve çoğalması arasındaki ilişkisine yönelik veriler elde edilmiştir.
2. Fasulye tohum böceğinin zararlı olduğu dönem larva dönemidir. Larva yumurtadan çıktıktan sonra fasulye tohumunun içerisine girmektedir. Tohum içerisinde beslenerek zarara sebep olmaktadır.
3. Zararlının morfolojik ve biyolojik özelliklerine yönelik yaşam çizelgesi oluşturularak fasulye çeşitlerine ilişkin davranışları arasındaki fark belirlenmiştir.
4. Fasulye çeşitleri arasındaki zararlının gelişme süreleri;

Yumurta dönemi: Akın ve Berrak çeşidinde zararlının yumurta dönemi ortalama gelişme süresinin Atmaca çeşidinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasında ortalama gelişme süresi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Larva dönemi: Akın çeşidinde (ortalama 19,98 gün), Berrak çeşidinde (ortalama 20,29 gün) ve Atmaca çeşidinde (ortalama 19,6 gün) benzer larva dönemlerine sahip olduğu analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Pupa dönemi: Akın ve Berrak fasulye çeşitleri arasındaki pupa dönemi sürelerinin ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde Atmaca çeşidinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, Akın ve Berrak fasulye çeşitlerinin pupa dönemi sürelerinin Atmaca fasulye çeşidine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun olduğunu göstermiştir.

Ergin dönemi: Akın ve Berrak fasulye çeşidinde zararlının ortalama ergin öncesi döneminin Atmaca çeşidinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu; zararlının diğer dönemleri arasındaki ortalama gelişme sürelerinde ise analizler sonucunda anlamlı bir fark tespit edilemediği saptanmıştır.

Ergin olma oranı: Atmaca çeşidinde (%91,54) diğerlerine göre daha yüksek bir canlı kalma yüzdesine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu,

Atmaca çeşidinin diğer çeşitlere göre larvalara daha fazla besin alanı (tane büyüklüğü, kabuk kalınlığı vs.) sağlayabilmesi gibi faktörler sayesinde uygun şartlarda olası canlılık oranlarını arttırmış olabileceği saptanmıştır.

Genel olarak, her bir grubun gelişme süreleri ve canlı kalma yüzdesi arasındaki farklar diğer faktörlerin (habitat, çevresel koşullar vb.) dikkate alınması ile daha fazla analiz gerektirebilir.

5. Yaşam beklentileri bir türün yaşam döngüsünü anlamak ve popülasyon dinamiklerini değerlendirmek için kullanılabilir.

Genel Yaşam Beklentisi: Üç fasulye çeşidinde de genel olarak yaşam beklentisi değerleri yüksektir. Ancak, her bir veri setinde bu değerler farklılık göstermektedir. En yüksek yaşam beklentisi değeri sırasıyla 49,39, 48,97 ve 45,79'dur. Bu, üç popülasyonun da genel olarak uzun ömürlü olduğunu göstermektedir, ancak bu popülasyonlar arasında yaşam beklentisi farklılıkları bulunmaktadır.

Cinsiyet Farkları: Her üç fasulye çeşidinde de dişi ve erkekler arasında yaşam beklentisi farklılıkları gözlemlenmektedir. Özellikle, dişi bireylerin genellikle daha yüksek bir yaşam beklentisine sahip olduğu görülmektedir.

6. Üreme başarısı özelliği açısından Akın, Atmaca ve Berrak türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark, gruplar arasında gerçekten bir fark olduğunu düşündürebilir, ancak bu farkın ne kadar önemli olduğunu belirlemek için pratikteki etkisini değerlendirmek önemlidir. Bu farkın pratik önemi, üreme başarısındaki sayısal farklılıkların popülasyonun genel sağlığına veya türlerin ekolojik rolüne ne kadar etkili olduğuna bağlı olacaktır. Örneğin, Akın çeşidinde R_0 değeri diğer çeşitlere göre istatistiksel anlamda daha yüksek olması, bu türün popülasyonunun daha hızlı artabileceğini ve daha yüksek bir çoğalma potansiyeline sahip olduğunu gösterebilir. Bu durum, türün diğer türlere kıyasla daha baskın olabileceği veya bir ekosistemde daha büyük bir etki yaratabileceği anlamına gelebilir.
7. Üç fasulye çeşidinin de farklı biyolojik özelliklere ve üreme stratejilerine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bu farklılıklar, her çeşidin

Çevresel faktörlere ve adaptasyon ihtiyaçlarına uyum sağlama şeklini yansıtabilir.

8. Farklı fasulye çeşitlerindeki zararlının, ergin olduktan sonra yaşına özgü ölüm oranları  fasulye çeşidinde de yaşıla birlikte arttığı tespit edilmiştir. Ancak üç fasulye çeşidi arasında zararlının ergin olduktan sonraki ölüm oranlarında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir. Akın çeşidindeki zararlının ergin sonrası ölüm oranının Atmaca ve Berrak çeşitlerinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük olduğu görülmüştür. Akın eşidinde zararlının ergin olduktan sonra daha uzun süre hayatta kalma şansına sahip olduğu saptanmıştır.
9. Ergin olma oranı; Atmaca eşidinin daha verimli olduğunu ve böcek açısından tercih edilebileceğini göstermektedir. Ancak tam bir değerlendirme için diğer faktörler (rneğin, hastalıklara dayanıklılık, iklim koşulları vb.) de göz önünde bulundurulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında Vancouver atıf sistemi kullanılmıştır.

1. Özer M. Türkiye’de depo, ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat taneleri, un ve mamulleri ile kuru meyveler ve tütünlerde önemli zarar yapan böcek türlerinin morfolojileri, kısa biyolojileri ve yayılışları üzerinde araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yayınları, 125(75): 108-111; 1957.
2. Franssen C. J. H. Levenswijze en bestrijding van de Bonekever (*Acanthoscelides obtectus* Say.) Versl. Landbouwk. Onderz. No. 67-13, Wageningen, 88 pp.; 1962.
3. Howe, R.W., Currie J.E. Some Laboratory Observations on the Rates of Development, Mortality and Oviposition of Several Species of Bruchidae Breeding in Stored Pulses. Bull.Entomol.Res., 55, 437-477; 1964.
4. Esin, T. Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, 145 s.; 1971.
5. Krnjaic, S. Influence of diet type on fecundity and life table of *Acanthoscelides obtectus* Say Zastita Bilja. 22(114):205-212; 1971.
6. Atak ED. Fasulye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)’nin Biyo-ökojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, İhtisas Tezi, 64 s.; 1975.
7. Rogers C.E. Sexing pupae and adults of the sunflower moth. Southwestern Entomologist. 3(4): 305-307; 1978.
8. Leroi B. Feeding, longevity and reproduction of adults of *Acanthoscelides obtectus* Say in laboratory conditions. The Ecology of Bruchids attacking Legumes (Pulses) (ed. By V. Labeyrie), pp. 101–111; 1981.
9. Thierry D. Hardness of some fabaceous seed coats in relation to larva 1 penetration by *Acanthoscelides obtectus* Say (Col., Bruchidae). J. Stored Products Research 204 (4):177-181; 1984.
10. Elmalı M, Toros S. Değişik Fasulye Çeşitlerinin Denge Nem Oranları ve Bunun Fasulye Tohum Böceği {*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae)’nin Gelişme ve Çoğalmasına Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1195, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 655 Ankara, 37 s.; 1990.
11. Johnson C.D, Systematics of the Seed Beetle Genus *Acanthoscelides* (Bruchidae) of North South America. Trans. Am. Entomol. Soc., 116:297-618; 1990.
12. Regnault-Roger C, Hamraoui A, Holeman M, Theron E, Pinel R. Insecticidal effect of essential oils from mediterranean plants upon *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera, Bruchidae), a pest of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of Chemical Ecology 19, 1233–1244; 1993.
13. Özdem A. Eskişehir ilinde Fasulye Tohum Böceği *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera, Bruchidae)’nin biyolojisi ve değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerindeki zarar oranı üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Bursa; 1994.
14. Maldonado H.G, Marin-Jarillo A, Castellanos J.Z, Gonzalez De Mejia E, Acosta-Gallegos J.A. Relationship Between Physical and Chemical Characteristics and Susceptibility to *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera:Bruchidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Varieties; J. stored Products Res. Vol. 32, 53-58; 1995.
15. Akdağ C. Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say) Zararının Biyolojik Değere ve Fide Gelişmesine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 2 (1), 7-11; 1996.
16. Tamer A. Investigations on the effect of food and temperature on development of *Caliobruchus maculatus* F. and *Acanthoscelides obtectus* Say. Proceedings of the 2nd. International Conference On Insect Pest In The Urban Environment. HeriotWatt University, Edinburg, Scotland 639; 1996.
17. Tucic N, Mikuljanac S, Stojkovic O. Genetic variation and covariation among life history traits in populations of *Acanthoscelides obtectus* maintained on different hosts.

- Entomologia Experimentalis et Applicata 85: 247–256; 1997.
18. Yılmaz A, Elmalı M. Değişik fasulye çeşitlerinde fasulye tohumböceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.:Bruchidae)]'nin gelişme ve çoğalması. Bitki Koruma Bülteni, 42 (1-4): 35-52; 2002.
 19. Parsons D.M, Credland P.F. Determinants of oviposition in *Acanthoscelides obtectus*: a nonconformist bruchid. Physiological Entomology 28, 221–231; 2003.
 20. Nikola T, Darka S, Vesna S. The short-term and long-term effects of parental age in the bean weevil (*Acanthoscelides obtectus*). Evolutionary Ecology 18: 187–201; 2004.
 21. Alvarez N, Hossaert-McKey M, Rasplus J.Y, McKey D, Mercier L. Sibling species of bean bruchids: A morphological and phylogenetic study of *Acanthoscelides obtectus* Say and *Acanthoscelides obvelatus* Bridwell. J. Zool. Syst. Evol. Res., 43: 29-37; 2005.
 22. Anonim. Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi, bahçecilik, fasulye yetiştiriciliği, http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/fasulye_yetistirciligi.pdf (Erişim tarihi:09.04.2024); 2008.
 23. Mbogo K.P, Davis J, Myers J.R. Transfer of the arcelin-phytohaemagglutinin-a amylase inhibitor seed protein locus from tepary bean (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) to common bean (*P. vulgaris* L.). Biotechnology, 8(1): 285-295; 2009.
 24. Sönmez E. Üç farklı sıcaklığın *Acanthoscelides obtectus* Say,1931 (Coleoptera:Bruchidae) erginlerinin yağ ve yağ asidi miktarına etkisi. Doktora Tezi, Samsun; 2010.
 25. Thakur D.R. Taxonomy, Distribution and Pest Status of Indian Biotypes of *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)-A New Record. Pakistan J. Zool., vol. 44(1), pp. 189-195; 2012.
 26. Graziano J.V, Izquierdo S.C. Insect population parameters of *Acanthoscelides obtectus* (say.) in grains of five cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* l.). Publicado como NOTA en Agrociencia 50: 347-353; 2016.
 27. Keskin Ş, Özkaya H. Tahılların depolanması sırasında böcek üremesi ve etkileri, Akademik Gıda 11(3-4) (2013) 101-105; 2016.
 28. Sağlam Ö, Tunaz H, Er M.K. Residual toxicity of Spinetoram against to bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleoptera: Bruchidae) on bean. Turkish Journal of Entomology, 40 (1), 23-32; 2016.
 29. Njoroge A.W, Affognon H, Mutungi C, Richter U, Hensel O, Rohde B, Mankin R.W. Bioacoustics of *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) on *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae). Florida Entomologist, 100(1) : 109-115; 2017.
 30. Kaplan E, Bal S.S, Ayçiçek M. Bingöl İlinde Yetiştirilen Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Çeşitlerinde Tespit Edilen Böcek Populasyonları ve *Acanthoscelides obtectus*'a Tepkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 27(1): 47-54; 2018.
 31. Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitki zararlıları zirai mücadele teknik talimatları <https://tarimorman.gov.tr/Belgeler/Baklagil%20Tohum%20Böceği.pdf> (Erişim tarihi:10.04.2024); 2018.
 32. Akça İ. Depolanmış ürün zararlıları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü ders notları, Samsun; 2019.
 33. Gad H.A, Abied M.K. Effect of Some Legumes on the Biological Parameters of the *Acanthoscelides obtectus* Say. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 12(3):85– 93; 2019.
 34. Naroz M.H, Ahmed S.S, Abdel-Aziz S.Y, Abdel-Shafy S. First Record of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Egypt: Development and Host Preference on Five Species of Legume Seeds," The Coleopterists Bulletin 73(3), 727-734. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-73.3.727>. Erişim tarihi:22 September 2019.
 35. Savkovic U, Dordevic M, Stojkovic B. Potential for *Acanthoscelides obtectus* to adapt to new hosts seen in laboratory selection experiments. Insects 2019, 10, 153; 2019.
 36. Sayeda Sayed A, Magda H.N, Sahar Y.A, Mona A.RA, Sobhy A.S, Morphological, Molecular and Biological Studies on Common Bean Weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) in Egypt, Journal of Entomology 16 (1): 30-38, Mısır; 2019.
 37. Sulejmani B. Makedonya'nın Tetova Şehrinde Bulunan Kuru Fasulye Depolarında *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) İle Mücadelede Kullanılan Yöntemlerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa; 2019.
 38. Galindo J.C.J, Tortosa M, Velasco P, Fuente M, Ordás B, Malvar R.A, Inheritance and metabolomics of the resistance of two F2 populations of *Phaseolus* spp. to *Acanthoscelides obtectus*. Arthropod-Plant Interactions (2020) 14:641–651; 2020.
 39. Şen K, Koca A.S, Kaçar G. Fasulye Tohum Böceği *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)'un Önemi, Biyolojisi, Zararı ve Mücadelesi. İğdir

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3): 1518-1527; 2020.
40. Budecevic S, Savkovic U, Dordevic M, Vlajnic L, Stojkovic B. Sexual Dimorphism and Morphological Modularity in *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Chrysomelidae): A Geometric Morphometric Approach. *Insects* 2021, 12, 350; 2021.
 41. Kılıç E, Çelebi S. Erzincan'da Kuru Fasulye Üretiminde Tespit Edilen Zararlı Türler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* Sayı 21, S. 154-159; 2021.
 42. Szentesi A. How the seed coat affects the mother's oviposition preference and larval performance in the bean beetle (*Acanthoscelides obtectus*, Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) in leguminous species. *BMC Ecol Evo* 21:171; 2021.
 43. Anonim. Kuru fasulye ürün raporu, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge> (Erişim tarihi:10.04.2024); 2022.
 44. Gvozdenac S, Ilic A, Vasic M, Tanaskovic S, Prvulovic D. Suitability of three different legumes for *Acanthoscelides obtectus* development and population growth. *Journal of Central European Agriculture*, 24(2), p.455-46; 2023.
 45. Hervet V.AD, Fields P.G, Hamilton G.D, Nedimi M, Paliwal C. Cold tolerance of *Acanthoscelides obtectus*, the bean weevil: Effects of cold acclimation, life stage and strain. *Journal of Stored Products Research*, 104; 2023.
 46. TÜİK. Bitkisel üretim istatistikleri, <https://data.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi:22.03.2024); 2023.

8. EKLER

- EK 1 Farklı fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))’nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, pupa ve ergin süreleri
- EK 2 Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))’nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler



EK 1 Akın fasulye çeşidindeki Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))'nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, pupa ve ergin süreleri

Indiv.	Sex	Egg	Larva	Pupa	Adult	Preadult	Total	longevity
1	F	8	22	8	6	38	44	F
2	F	8	19	12	13	39	52	F
3	M	8	21	13	13	42	55	M
4	M	10	22	13	6	45	51	M
5	F	8	20	9	6	37	43	F
6	M	9	20	9	9	38	47	M
7	M	9	20	9	14	38	52	M
8	M	8	21	10	10	39	49	M
9	F	7	22	11	10	40	50	F
10	F	9	21	10	8	40	48	F
11	F	9	19	13	10	41	51	F
12	M	6	19	8	5	33	38	M
13	F	7	20	8	14	35	49	F
14	F	8	19	12	13	39	52	F
15	F	6	19	9	12	34	46	F
16	F	10	19	13	8	42	50	F
17	M	10	21	12	10	43	53	M
18	F	7	19	9	8	35	43	F
19	F	9	21	12	10	42	52	F
20	F	9	19	8	9	36	45	F
21	F	10	19	8	14	37	51	F
22	F	8	19	9	10	36	46	F
23	F	7	20	8	14	35	49	F
24	F	7	20	10	14	37	51	F
25	F	7	20	10	6	37	43	F
26	M	8	21	10	19	39	58	M
27	F	6	19	8	17	33	50	F
28	F	10	20	9	10	39	49	F
29	F	7	20	8	13	35	48	F
30	M	8	20	9	9	37	46	M
31	F	9	21	12	15	42	57	F
32	M	9	21	13	9	43	52	M
33	M	7	20	9	6	36	42	M
34	F	7	20	10	6	37	43	F
35	F	6	19	9	9	34	43	F
36	F	6	19	9	9	34	43	F
37	F	8	19	10	14	37	51	F
38	M	8	19	8	9	35	44	M

39	M	8	19	9	5	36	41	M
40	F	10	20	10	20	40	60	F
41	M	7	21	11	10	39	49	M
42	F	10	20	10	20	40	60	F
43	F	9	20	10	8	39	47	F
44	M	8	20	11	17	39	56	M
45	F	9	20	11	14	40	54	F
46	F	8	20	10	10	38	48	F
47	M	9	20	11	10	40	50	M
48	F	8	19	9	25	36	61	F
49	M	9	19	9	5	37	42	M
50	F	7	19	9	14	35	49	F
51	M	7	20	11	13	38	51	M
52	F	7	19	9	14	35	49	F
53	M	9	21	10	15	40	55	M
54	M	8	20	11	14	39	53	M
55	F	6	19	8	6	33	39	F
56	F	6	19	8	6	33	39	F
57	F	10	20	11	15	41	56	F
58	F	10	19	8	10	37	47	F
59	F	9	20	14	7	43	50	F
60	M	10	20	8	17	38	55	M
61	M	8	20	8	5	36	41	M
62	F	8	21	10	14	39	53	F
63	F	9	20	14	7	43	50	F
64	M	6	20	9	9	35	44	M
65	M	6	21	14	5	41	46	M
66	F	10	19	8	10	37	47	F
67	M	7	21	8	13	36	49	M
68	M	6	20	10	14	36	50	M
69	F	9	21	10	8	40	48	F
70	F	10	19	12	17	41	58	F
71	F	8	21	11	13	40	53	F
72	M	9	19	9	5	37	42	M
73	F	10	19	12	17	41	58	F
74	F	8	21	11	13	40	53	F
75	M	6	19	8	6	33	39	M
76	F	7	22	10	8	39	47	F
77	M	6	19	8	17	33	50	M
78	M	8	20	12	5	40	45	M
79	F	7	21	9	14	37	51	F
80	F	7	22	10	8	39	47	F

EK 1 Atmaca fasulye çeşidindeki Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))’nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, pupa ve ergin süreleri

Indiv.	Sex	Egg	Larva	Pupa	Adult	Preadult	Total	longevity
1	F	9	17	9	6	35	41	F
2	M	7	20	8	12	35	47	M
3	F	5	20	10	14	35	49	F
4	F	6	20	7	13	33	46	F
5	M	8	19	8	13	35	48	M
6	F	8	19	8	12	35	47	F
7	M	7	21	7	10	35	45	M
8	F	7	21	7	8	35	43	F
9	M	7	21	7	7	35	42	M
10	F	9	17	9	13	35	48	F
11	M	8	19	8	10	35	45	M
12	M	6	20	7	5	33	38	M
13	M	6	20	7	9	33	42	M
14	F	5	20	10	8	35	43	F
15	F	5	20	8	8	33	41	F
16	M	7	21	7	14	35	49	M
17	F	6	20	7	14	33	47	F
18	F	5	20	10	13	35	48	F
19	M	8	19	8	9	35	44	M
20	F	6	20	7	12	33	45	F
21	M	6	20	7	12	33	45	M
22	M	6	20	7	17	33	50	M
23	M	7	21	7	8	35	43	M
24	F	5	20	10	8	35	43	F
25	M	7	21	6	10	34	44	M
26	M	8	19	7	9	34	43	M
27	F	8	19	8	14	35	49	F
28	M	5	20	10	9	35	44	M
29	M	6	20	7	14	33	47	M
30	F	9	17	9	8	35	43	F
31	F	6	20	7	8	33	41	F
32	M	8	19	8	8	35	43	M
33	F	6	20	8	12	34	46	F
34	F	9	17	9	10	35	45	F
35	M	6	20	8	13	34	47	M
36	F	6	20	7	14	33	47	F
37	M	9	17	9	25	35	60	M
38	F	6	20	7	13	33	46	F
39	F	7	21	7	12	35	47	F

40	M	7	21	7	5	35	40	M
41	F	9	17	9	14	35	49	F
42	M	5	20	10	14	35	49	M
43	M	6	20	7	14	33	47	M
44	M	6	20	7	10	33	43	M
45	F	6	20	7	14	33	47	F
46	M	5	20	9	9	34	43	M
47	F	9	17	9	10	35	45	F
48	M	9	17	8	13	34	47	M
49	F	5	21	8	10	34	44	F
50	M	9	17	9	10	35	45	M
51	F	7	21	7	14	35	49	F
52	F	8	19	8	14	35	49	F
53	F	8	19	8	13	35	48	F
54	M	8	20	7	14	35	49	M
55	F	7	21	7	14	35	49	F
56	M	7	20	7	5	34	39	M
57	F	8	19	8	19	35	54	F
58	M	6	20	7	14	33	47	M
59	M	8	19	8	10	35	45	M
60	F	9	17	9	6	35	41	F
61	F	8	19	8	13	35	48	F
62	M	8	19	8	5	35	40	M
63	F	5	20	10	8	35	43	F
64	F	7	21	7	10	35	45	F
65	M	7	21	7	9	35	44	M
66	F	6	20	7	13	33	46	F
67	F	7	21	7	20	35	55	F
68	M	6	20	7	9	33	42	M
69	F	5	20	10	9	35	44	F
70	M	9	18	8	12	35	47	M
71	F	8	19	8	13	35	48	F
72	F	7	21	7	14	35	49	F
73	F	8	19	8	10	35	45	F
74	M	7	21	7	14	35	49	M
75	F	7	21	7	14	35	49	F
76	F	8	19	8	14	35	49	F
77	M	7	21	7	10	35	45	M
78	F	9	17	9	6	35	41	F
79	F	7	21	7	14	35	49	F
80	F	5	20	10	10	35	45	F

EK 1 Berrak fasulye çeşidindeki Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))’nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, pupa ve ergin süreleri

Indiv.	Sex	Egg	Larva	Pupa	Adult	Preadult	Total	longevity
1	F	8	22	8	6	38	44	F
2	M	7	21	13	13	41	54	M
3	F	9	21	10	10	40	50	F
4	M	6	20	11	7	37	44	M
5	F	9	20	12	14	41	55	F
6	F	9	21	13	13	43	56	F
7	M	6	22	13	14	41	55	M
8	F	10	20	11	14	41	55	F
9	M	7	21	12	13	40	53	M
10	F	9	21	13	12	43	55	F
11	F	6	20	12	13	38	51	F
12	M	8	20	13	13	41	54	M
13	F	7	21	9	11	37	48	F
14	M	8	21	12	4	41	45	M
15	M	9	22	12	10	43	53	M
16	M	8	20	10	13	38	51	M
17	F	8	19	12	14	39	53	F
18	F	8	19	14	10	41	51	F
19	F	9	21	10	10	40	50	F
20	F	8	20	11	10	39	49	F
21	F	9	19	12	8	40	48	F
22	F	8	21	9	10	38	48	F
23	M	6	19	11	6	36	42	M
24	M	7	20	10	5	37	42	M
25	F	8	21	9	10	38	48	F
26	M	9	20	13	5	42	47	M
27	F	9	19	12	8	40	48	F
28	M	8	21	12	12	41	53	M
29	F	8	20	8	8	36	44	F
30	M	8	20	11	8	39	47	M
31	F	9	20	18	17	47	64	F
32	F	7	19	9	13	35	48	F
33	M	8	19	12	6	39	45	M
34	F	7	19	9	13	35	48	F
35	M	6	21	9	9	36	45	M
36	F	6	22	11	14	39	53	F
37	M	5	21	6	12	32	44	M
38	F	8	22	11	15	41	56	F
39	M	9	19	12	10	40	50	M

40	F	9	19	12	8	40	48	F
41	F	10	21	6	6	37	43	F
42	F	9	19	12	8	40	48	F
43	M	9	22	11	10	42	52	M
44	F	8	21	9	14	38	52	F
45	M	8	19	12	8	39	47	M
46	F	8	19	10	5	37	42	F
47	F	10	20	10	9	40	49	F
48	M	5	22	8	5	35	40	M
49	F	8	19	12	12	39	51	F
50	F	6	22	10	13	38	51	F
51	M	10	19	9	4	38	42	M
52	F	6	20	12	13	38	51	F
53	M	7	20	11	14	38	52	M
54	F	8	20	10	14	38	52	F
55	F	6	20	12	13	38	51	F
56	F	5	20	12	10	37	47	F
57	M	9	20	12	4	41	45	M
58	F	6	21	11	14	38	52	F
59	M	7	19	13	9	39	48	M
60	F	7	22	9	13	38	51	F
61	M	7	21	13	6	41	47	M
62	F	7	22	9	13	38	51	F
63	F	8	21	13	10	42	52	F
64	F	5	19	9	6	33	39	F
65	M	7	21	13	10	41	51	M
66	M	9	20	8	16	37	53	M
67	F	9	20	11	7	40	47	F
68	M	7	20	10	5	37	42	M
69	F	9	20	11	7	40	47	F
70	F	10	21	13	13	44	57	F
71	M	9	19	12	11	40	51	M
72	F	10	20	13	10	43	53	F
73	F	9	20	9	6	38	44	F
74	F	8	19	11	8	38	46	F
75	F	8	21	13	10	42	52	F
76	F	7	20	13	10	40	50	F
77	F	8	20	13	9	41	50	F
78	F	10	20	13	10	43	53	F
79	F	8	20	10	14	38	52	F
80	F	9	21	12	12	42	54	F

EK 2 Akın fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))'nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler

no.	0-<1	1-<2	2-<3	3-<4	4-<5	5-<6	6-<7	7-<8	8-<9	9-<10	10-<11	11-<12	12-<13	13-<14	14-<15	15-<16	16-<17	17-<18	18-<19	19-<20	20-<21	21-<22	22-<23	23-<24	24-<25	Total	Ovi-days	Ovi-unit(=n)	Eggs/OU	Adult
1	0	2	9	7	1	0d	-	-																						
2	1	2	7	6	3	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	4	4	4,75	6
5	0	2	2	7	5	0d	-	-	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	13
9	2	4	17	8	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	4	4	6
10	0	2	2	6	6	0	0	0d	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	8	8	4,75	10
11	0	2	6	9	14	4	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	4	4	8
13	0	2	2	5	5	4	2	0	3	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	8	8	5,5	10
14	1	2	7	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	14
15	0	0	1	4	4	6	4	2	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	13
16	0	0	3	3	4	2	2	1d	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	6	6	3,5	12
18	0	1	3	4	3	2	2	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6	6	2,5	8
19	0	0	2	3	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6	6	2,5	8
20	0	1	3	7	5	0	0	0	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	8	2	10
21	1	3	5	3	2	1	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	4	4	9
22	0	3	5	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	11	11	1,82	14
23	0	2	2	5	5	4	2	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7	7	2,14	10
24	0	0	4	4	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	14
25	2	3	7	3	11	0d	-	-	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7	7	2,29	14
27	2	3	3	3	1	2	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	5	5	5,2	6
28	0	1	4	6	3	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	27	11	11	2,45	17
29	0	1	3	4	6	3	2	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8	8	2,38	10
31	0	0	0	1	8	9	4	3	0	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	8	8	2,62	13
34	2	3	7	3	11	0d	-	-	1	1	0	0	0	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	8	8	3,5	15
35	0	0	2	2	5	5	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	5	5	5,2	6
36	0	0	2	2	5	5	3	3	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	9
37	1	3	8	6	6	6	2	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	6	6	3,33	9
40	0	1	3	10	9	8	6	5	5	2	1	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	13	13	3,31	14
42	0	1	3	10	9	8	6	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	45	9	9	5	20
43	1	2	8	8	1	0	0	0d	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	45	9	9	5	20
45	0	0	0	0	10	10	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	5	5	4	8
46	0	1	5	9	10	7	6	2	1	0	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	6	4,67	14
48	0	0	2	4	6	9	4	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	9	9	5	10
50	0	3	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0d	27	6	6	4,5	25
52	0	3	10	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	4	4	5	14
55	0	5	8	5	3	0d	-	-	0	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	4	4	5	14
56	0	5	8	5	3	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	4	4	5,25	6
57	1	2	9	8	10	4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	4	4	5,25	6

58	0	2	2	10	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	10	10	4,4	15
59	0	1	3	2	3	3	3d	-	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	4	4	10	
62	3	3	18	7	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6	6	2,5	7	
63	0	1	3	2	3	3	3d	-	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	8	8	4,62	14	
66	0	2	2	10	2	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6	6	2,5	7	
69	2	3	4	5	2	1	1	1d	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	4	4	10	
70	0	1	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8	8	2,38	8	
71	0	3	17	6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	16	13	13	1,23	17	
73	0	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	12	12	3,17	13	
74	0	3	17	6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	16	13	13	1,23	17	
76	0	6	13	12	3	2	2	0d	1	1	1	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	12	12	3,17	13	
79	0	2	3	4	3	3	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	6	6	6,33	8	
80	0	6	13	12	3	2	2	0	5	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	8	8	3,5	14	
									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	6	6	6,33	8	

EK 2 Atmaca fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))'nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler

no.	0-<1	1-<2	2-<3	3-<4	4-<5	5-<6	6-<7	7-<8	8-<9	9-<10	10-<11	11-<12	12-<13	13-<14	14-<15	15-<16	16-<17	17-<18	18-<19	19-<20	Total	Ovi-days	Ovi-unit(=n)	Eggs/OU	Adult
1	0	2	3	4	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4	4	2,5	6
3	0	2	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	12	7	7	1,71	14
4	0	1	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	11	6	6	1,83	13
6	0	0	4	3	2	1	0	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5	5	2,2	12
8	0	1	3	2	3	1	0	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	6	1,83	8
10	1	3	4	3	3	2	1	1	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	21	11	11	1,91	13
14	0	4	5	6	7	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	6	6	4	8
15	0	1	2	3	2	1	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	7	7	1,57	8
17	0	2	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	15	8	8	1,88	14
18	0	2	5	7	6	2	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	23	6	6	3,83	13
20	2	4	8	6	1	1	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	23	7	7	3,29	12
24	0	1	2	4	4	3	3	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	7	7	2,57	8
27	0	3	4	4	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	21	10	10	2,1	14
30	1	5	4	3	3	2	2	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	8	8	2,62	8
31	0	2	2	4	3	2	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5	5	2,6	8
33	0	1	3	3	4	2	3	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9	9	2,11	12
34	0	0	2	3	3	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	6	1,83	10
36	0	0	2	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	11	6	6	1,83	14
38	0	2	3	3	2	3	2	1	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	19	10	10	1,9	13
39	0	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5	5	2,2	12
41	1	2	6	6	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	24	7	7	3,43	14
45	0	2	2	4	2	2	2	0	1	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	16	8	8	2	14
47	0	2	4	2	2	1	1	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	8	8	1,75	10
49	0	1	2	4	3	3	2	1	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	9	2	10
51	0	1	2	2	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	14	8	8	1,75	14
52	0	1	2	2	4	4	1	1	2	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	19	10	10	1,9	14
53	0	1	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	19	10	10	1,9	13
55	0	1	2	4	4	3	2	1	2	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	19	8	8	2,38	14
57	0	2	4	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0d	-	22	12	12	1,83	19
60	0	2	3	5	3	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4	4	3,25	6
61	0	1	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	11	7	7	1,57	13
63	0	1	3	4	5	3	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	6	6	2,83	8
64	0	2	2	5	4	1	1	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8	8	2,12	10
66	0	2	2	3	5	2	1	1	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	19	10	10	1,9	13

67	0	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0d	19	11	11	1,73	20
69	0	3	4	3	2	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6	6	2,33	9
71	0	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	15	8	8	1,88	13
72	0	2	5	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	20	11	11	1,82	14
73	0	2	3	3	2	4	3	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8	8	2,38	10
75	0	1	2	3	3	2	3	3	1	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	19	9	9	2,11	14
76	0	1	2	2	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	20	10	10	2	14
78	1	3	6	4	3	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	6	6	3	6
79	0	1	2	3	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	19	10	10	1,9	14
80	0	2	3	4	3	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6	6	2,33	10



EK 2 Berrak fasulye çeşidinde Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831))'nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler

no.	0-<1	1-<2	2-<3	3-<4	4-<5	5-<6	6-<7	7-<8	8-<9	9-<10	10-<11	11-<12	12-<13	13-<14	14-<15	15-<16	16-<17	Total	Ovi-days	Ovi-unit(=n)	Eggs/OU	Adult
1	1	1	2	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	4	1,5	6
3	0	2	3	2	1	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	9	5	5	1,8	10
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1d	-	-	-	13	13	13	1	14
6	0	1	1	2	3	1	1	1	1	1	0	0	0	-	-	-	-	12	9	9	1,33	13
8	0	1	2	1	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	13	9	9	1,44	14
10	0	6	7	6	1	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	23	7	7	3,29	12
11	1	6	7	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	23	5	5	4,6	13
13	1	7	10	3	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	22	5	5	4,4	11
17	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	6	4	4	1,5	14
18	0	1	2	3	2	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	11	7	7	1,57	10
19	0	2	3	2	1	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	9	5	5	1,8	10
20	1	1	6	2	2	2	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	14	6	6	2,33	10
21	0	1	3	2	2	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	6	1,67	8
22	3	6	6	4	2	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	23	7	7	3,29	10
25	3	6	6	4	2	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	23	7	7	3,29	10
27	0	1	3	2	2	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	6	1,67	8
29	4	7	8	9	3	2	1	2d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	8	8	4,5	8
31	2	1	1	4	5	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0d	20	10	10	2	17
32	1	8	9	10	3	2	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	-	36	9	9	4	13
34	1	8	9	10	3	2	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	-	36	9	9	4	13
36	0	0	2	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0d	-	-	-	15	8	8	1,88	14
38	1	2	0	1	5	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0d	-	-	23	13	13	1,77	15
40	2	2	3	5	4	3	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	6	6	3,17	8
41	0	4	3	7	6	3d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	5	5	4,6	6
42	2	2	3	5	4	3	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	6	6	3,17	8
44	0	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	8	6	6	1,33	14
46	0	1	4	4	2d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	4	2,75	5
47	0	1	2	3	1	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	9	6	6	1,5	9
49	0	0	2	3	2	2	1	1	1	0	0	0	-	-	-	-	-	12	7	7	1,71	12
50	1	1	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	12	6	6	2	13
52	0	0	1	5	3	1	1	2	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	14	7	7	2	13
54	0	4	6	6	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	22	5	5	4,4	14
55	0	0	1	5	3	1	1	2	1	0	0	0	0d	-	-	-	-	14	7	7	2	13
56	0	2	3	4	1	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	12	6	6	2	10

58	0	2	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	12	6	6	2	14
60	0	2	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	11	5	5	2,2	13
62	0	2	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	11	5	5	2,2	13
63	2	7	9	8	4	3	1	2	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	36	8	8	4,5	10
64	0	4	5	6	4	3d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	5	5	4,4	6
67	0	1	2	2	2	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	6	6	1,5	7
69	0	1	2	2	2	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	6	6	1,5	7
70	0	3	2	2	6	5	0	2	2	1	0	0	0d	-	-	-	-	23	8	8	2,88	13
72	0	0	3	4	2	1	2	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	14	7	7	2	10
73	0	1	2	1	1	1d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	5	1,2	6
74	0	2	2	1	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	4	1,5	8
75	2	7	9	8	4	3	1	2	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	36	8	8	4,5	10
76	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	5	3	3	1,67	10
77	1	2	3	3	2	1	0	0	0d	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	6	2	9
78	0	0	3	4	2	1	2	1	1	0d	-	-	-	-	-	-	-	14	7	7	2	10
79	0	3	4	6	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0d	-	-	-	22	6	6	3,67	14
80	0	0	2	5	2	1	1	2	1	1	0	0d	-	-	-	-	-	15	8	8	1,88	12