



**MAKEDONYA’NIN TETOVA ŞEHRİNDE BULUNAN  
KURU FASULYE DEPOLARINDA *Acanthoscelides  
obtectus* (SAY) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) İLE  
MÜCADELEDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN  
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Betim SULEJMANİ**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MAKEDONYA’NIN TETOVA ŞEHRİNDE BULUNAN KURU FASULYE  
DEPOLARINDA *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (COLEOPTERA:  
BRUCHIDAE) İLE MÜCADELEDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN  
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Betim SULEJMANI**  
0000-0003-4929-2000

Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI  
0000-0002-6459-216X  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA-2019  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Betim SULEJMANI tarafından hazırlanan "Makedonya' nın Tetova Şehrinde Bulunan Kuru Fasulye Depolarında *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) ile Mücadelede Kullanılan Yöntemlerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi" adlı tez çalışması Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI

**Başkan:** Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI  
0000-0002-6459-216X  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

İmza:



**Üye:** Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER  
0000-0001-8053-5002  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

İmza:



**Üye:** Dr. Öğr. Üyesi Tufan Can ULU  
0000-0003-3640-1474  
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve  
Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma  
Anabilim Dalı

İmza:



**Yukarıdaki Sonucu Onaylıyorum**

**Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN**

**Enstitü Müdürü**

.../.../2019

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

**B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı
- Bu tezin herhangi bir bölümünü, bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**



.../ .../ 2019

**İmza**  
**Betim SULEJMANİ**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### MAKEDONYA’NIN TETOVA ŞEHRİNDE BULUNAN KURU FASÜLYE DEPOLARINDA *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) İLE MÜCADELEDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Betim SULEJMANİ**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI

Fasülye tohum böceği *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Türkiye’de özellikle Akdeniz bölgesinde, *Phaseolus vulgaris* L. (Fabales: Fabaceae) tohumlarında ekonomik zarar yapan en önemli türlerden biridir. Bu kozmopolitan tür Makedonya’da mevcuttur. Depo alanlarında zararlı böceklerle mücadele etmek için çoğunlukla metil bromür ve fosfin gibi fumigantlar veya sentetik insektisitler kullanılmaktadır. Fakat kullanılan bu kimyasallar doğal çevreye zarar vermektedir ve özellikle de insektisitler böceklerin direnç kazanmasına sebep olmaktadır. Doğal çevreyi korumak ve ürünlerde ekonomik kaybı önlemek amacıyla kimyasal uygulamaların yerini alabilecek alternatif yöntemler geliştirilmelidir. Bu tez çalışmasında kimyasal mücadelede kapsamında sentetik piretroid olan deltamethrin, biyoteknik mücadele kapsamında ise sarı yapışkan tuzaklar fasülye tohumu deposundaki *A. obtectus* zararlısına karşı kullanılmıştır. Sekiz ay süren deneme boyunca depo içi ortalama sıcaklık  $19\pm 4$  °C derece, ortalama nem ise  $58\pm 4$  olarak ayarlanmıştır.

Makedonya’nın Tetova şehrinde yapılan bu çalışma sonucunda, deltamethrin uygulaması yapılan depolarda zarar gören fasülye tane sayısı ortalama %3.55 oranında iken, ilaçlama yapılmayan depolarda ortalama %42.5 oranında olmuştur. Ayrıca 8 ay sonunda, depolanan kuru fasülye tohumlarındaki en düşük toplam kilo kaybı (%5.76) istatistiksel olarak deltamethrin uygulaması yapılan deneme odalarında tespit edilmiştir. İlaçlama yapılmayan odalarda ise kilo kaybı ortalama %37.8 oranındadır. Sarı yapışkan tuzak uygulamasının, *A. obtectus* mücadelesinde deltamethrin kadar etkili olmadığı tespit edilmiştir. Buna rağmen, sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan bölgelerde kilo kaybı ortalama %19.67 olup, istatistiksel olarak kontrol odalarına göre daha düşüktür. Doğal çevreye zarar veren ve böceklerde direnç kazanımına sebep olan kimyasal uygulamaların yerini alabilecek alternatif yöntemler geliştirmek amacıyla yeni çalışmalar yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Phaseolus vulgaris*, *Acanthoscelides obtectus*, sarı yapışkan tuzak, deltamethrin

2019, vii + 35 sayfa

## ABSTRACT

MSc Thesis

### EVALUATION OF THE EFFICACY OF METHODS USED FOR CONTROL OF *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) IN THE DRY BEAN STOREHOUSES IN TETOVO, MACEDONIA

**Betim SULEJMANI**

Bursa Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

**Supervisor:** Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI

Bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) is one of the most important species causing economic damage to *Phaseolus vulgaris* L. (Fabales: Fabaceae) seeds, especially in the Mediterranean region. Fumigants such as methyl bromide and phosphine or synthetic insecticides are often used to combat pests in warehouses. These chemicals are harmful to the natural environment. Alternative methods that can replace chemical applications should be developed to protect the environment and to prevent economic loss in products. In this thesis, deltamethrin, which is a synthetic pyrethroid, and yellow sticky traps were used against *A. obtectus* pest in bean seed storage. During the eight-month trial, the average in-store temperature was set at  $19\pm 4$  °C and the mean humidity at  $58\pm 4$ .

As a result of this study conducted in Tetova of Macedonia, the average ratios of damaged bean seeds in warehouses treated with deltamethrin was 3.55% while in non-sprayed warehouses was 42.5%. At the end of 8 months, the lowest total weight loss (5.76%) of bean seeds was found in the test rooms where deltamethrin was applied. In rooms without spraying, the average weight loss is 37.8%. It was found that the application of yellow sticky trap was not as effective as deltamethrin in the control of *A. obtectus*. However, the mean weight loss was 19.67% in the areas where yellow sticky traps were applied and it was lower than the control rooms. New studies should be carried out to develop alternative methods that can replace chemical applications.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris*, *Acanthoscelides obtectus*, Bean weevil, yellow sticky traps, Insecticide, deltamethrin

**2019, vii + 35 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın baőından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen, hatalarımı düzelten, saygı ve sevgi ile beni teővik eden danışman hocam Sayın Prof. Dr Orkun Barış KOVANCI'ya, bana ders veren tüm hocalarıma, Makedonya'da bana yardım eden Prof. Dr Hazir POLLOZHANI ve Prof. Dr Stanislava LAZAREVSKA'a, beni büyütüp yetiőtiren bu günlere gelmemde büyük katkısı olan babam Suleyman KALİŐHTA, Annem Meryem KALİŐHTA ve kız kardeőim Sazana BEYTO'ya teşekkür ederim.

Betim SULEJMANI  
.../.../2019

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	3
2.1. <i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Böceğinin Tanımı ve Sistematik Yeri.....	3
2.2. Fasulye Tohum Böceğinin <i>Coleptrera burchiade</i> 'nin Biyolojisi Hakkında Bilgi.....	3
2.3. Dünyada Yapılan Çalışmalar .....	5
2.4. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar .....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Depolama Odaları .....	16
3.2. Sarı Yapışkan Tuzaklar .....	17
3.3. İnsektisit Uygulaması.....	18
3.4. Zarar Tespiti .....	19
3.5. İstatistiksel Analizler.....	19
4. BULGULAR .....	20
4.1. Popülasyon Yoğunluğu .....	20
4.2. Tohum - Tane Zararı .....	23
4.3. Tohum Ağırlık Kaybı.....	24
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	26
KAYNAKLAR .....	30
ÖZGEÇMİŞ .....	35



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

kg

L

lx

m

m<sup>2</sup>

m<sup>3</sup>

ml

mm

ppm

°C

%

### Açıklamalar

Kilogram

Litre

Lux

Metre

Metrekare

Metreküp

Mililitre

Milimetre

Milyonda bir

Santigrat

Yüzde

### Kısaltmalar

FAO

LSD

TÜİK

ANOVA

### Açıklamalar

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

En önemsiz fark

Türkiye İstatistik Kurumu

Varyans analizi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. <i>Acanthoscelides obtectus</i> (SAY) (Coleoptera: Bruchidae)'un sistematikteki yeri.....	3
Şekil 2.2. <i>Acanthoscelides obtectus</i> (SAY) (Coleoptera: Bruchidae) yaşam döngüsü.....	4
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan depo odaları (1. Bölge, 2. Bölge ve 3. Bölge).....	16
Şekil 3.2. Sarı yapışkan tuzaklara ait genel görünüm.....	18
Şekil 3.3. Deltamethrin aktif maddeli insektisit.....	19
Şekil 4.1. Birinci bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama <i>A. obtectus</i> ergin sayıları (F: 6,1226, df: 31;64, P <0.0001).....	20
Şekil 4.2. İkinci bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama <i>A. obtectus</i> ergin sayıları (F: 21,463, df: 31;64, P <0.0001).....	21
Şekil 4.3. Üçüncü bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama <i>A. obtectus</i> ergin sayıları (F: 11,0045, df: 31;64, P <0.0001).....	22
Şekil 4.4. Sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama <i>A. obtectus</i> ergin sayıları (F: 23,4162, df: 95;192, P <0.0001).....	23
Şekil 4.5. <i>Acanthoscelides obtectus</i> tarafından zarar gören <i>Phaseolus vulgaris</i> L. tohumlarının oranı (F: 80,5704, df: 2;6, P <0.0001).....	24
Şekil 4.6. Depolarda muhafaza edilen tohumların 8 aylık süre (Ağustos - Mart) sonundaki oransal ağırlık kaybı (F: 52,5791, df: 2;6, P <0.0002).....	25

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 3.1. Proje alanındaki depoların kapasite ve büyüklüklerine ait özet bilgi .....	17
Çizelge 4.1. <i>Acanthoscelides obtectus</i> tarafından zarar gören <i>Phaseolus vulgaris</i> L. tohumlarının oranı .....	23
Çizelge 4.2. Başlangıçtaki <i>Phaseolus vulgaris</i> tohum miktarı (kg) ve 8 aylık deneme periyodu sonunda tartılan tohum miktarı (kg) .....	25



## 1. GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller (fasulye, nohut, barbunya, börülce, bakla, bezelye) dünyada insan beslenmesinde kullanılan önemli ürün çeşitleridir. İnsanların protein ihtiyacının %70'i bitkisel kökenli kaynaklardan, %18,5'u baklagillerden karşılanmaktadır. Bu yüzde, gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek değerler alabilmektedir. Baklagiller yüksek oranda protein ve mineral madde içermeleri nedeniyle bitkisel gıda ürünleri arasında önemli bir yere sahiptirler. Kuru fasulye %22 oranında protein içermektedir. Bunun yanında, kuru fasulye tanelerinin içeriğinde; %2 oranında yağ, %61 karbonhidrat bulunmaktadır ve içerdiği A, B, ve D vitaminleri nedeniyle beslenmede önemli bir yere sahiptir (Tamer 1996).

Kuru fasulye tohum boceği Güney Asya, Hindistan ve Afrika'dır. Ülkemizde daha çok Ege Bölgesi'nde yetiştirilirken bunu sıra ile Akdeniz ve Marmara bölgesi takip etmektedir. Ülkemizde en fazla Uşak, Manisa, Muğla, İzmir, Balıkesir, Aydın, Denizli, Çanakkale ve Hatay illerinde üretilmektedir (TÜİK 2015). Diğer yemelik baklagillerle kıyaslandığında fasulye dünyada ve ülkemizde hem ekiliş alanı hem de üretim miktarı açısından ilk sırada yer almaktadır. Fasulye üretiminin dünyada 2007 yılında 26 918 076 hektarda 19 289 231 ton (FAO 2009), ülkemizde 93 584 hektar alandan 235 000 ton üretimiyle tarımında önemli bir yere sahiptir (TÜİK 2015). Makedonya'da ise 2014 yılında 5 438 hektarlık alanda 13 104 ton kuru fasulye üretimi yapılmıştır (FAOSTAT 2014).

Kuru fasulye yaz aylarında taze olarak tüketilebildiği gibi, kış aylarında ambar ve depolarda kısa veya uzun süreli depolanarak da kullanılabilir. Depolama esnasında muhafaza edilmek üzere bekletilen kuru fasulye, zararlı böcekler, kemirgenler ve hastalık etmenleri gibi biyolojik faktörler ve nem, sıcaklık gibi fiziksel faktörlerin neden olduğu önemli kayıplar görülmektedir. Depolanmış kuru fasulyeden insanların tam manasıyla faydalanmasını engelleyen nedenlerin başında ise böcekler gelmektedir. Kuru fasulye depolama aşamasında zarar veren böceklerin başında *Acanthoscelides obtectus* (Say) ve *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) L. (Col: Bruchidae) böcekleridir. . Her iki türün coğrafi dağılımı artık neredeyse kozmopolit (Hill 2002, Thakur 2012).

Ortak fasulye tarlası ılıman ortamlarda daha yaygınken, Meksika fasulyesi tarlası tropikal ortamlarda yaygındır. Depolamada kimyasal tarım ilaçlarının ve fumigantların ayırt edici kullanılmaması, böcek direnci, hedef olmayan organizmaya zararlı etkiler, gıda tanelerindeki toksik kalıntılar ve çevre kirliliği gibi bir dizi soruna yol açmıştır. Sentetik insektisitler, gıda ürünlerinde potansiyel olarak toksik kalıntı bırakabilir ve ortamdaki hedef olmayan organizmaları etkileyebilir (Isman 2006). Bu nedenle, depolanmış tahıl ürünlerini korumak ve toksik kimyasalların kullanımını kısıtlamak için güvenli ve çevre dostu alternatifler uygulamaya ihtiyaç vardır. Bitki kaynaklı özütler ve fitokimyasallar, sarı yapışkanlı tuzaklar, geleneksel böcek ilaçlarına alternatifler geliştirmek için yoğun bir şekilde araştırılmıştır.

Bu böcekler depolama koşullarında fasulyede delikler açarak dane ağırlığını düşürmekte, çimlenmeyi önlemekte ve satış değerine olumsuz etkimektedir. Bu zararlıların larvaları üretim döneminde daha tarlada taze tanelere girmektedir. Daha sonra hasat edilerek ürünlerle depoya taşınmaktadır. Larvalar tarlada kotiledon ve embriyo ile beslenmektedir. Bu tanelerden çıkan erginler ise depoda tohumda beslenmekte ve yeni döllere vererek üremekte ve kuru fasulye mahsulüne zarar vermektedir.

Bu nedenlerden ötürü, bu çalışma Makedonya'nın Tetova şehrinde bulunan kuru fasulye depolarında ana zararlı olan fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say) ile mücadelede kullanılan farklı yöntemlerin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Böceğinin Tanımı ve Sistematik Yeri

Alem: Animalia (Hayvanlar)  
Şube: Arthropoda (Eklem bacaklılar)  
Sınıf: Insecta (Böcekler)  
Takım: Coleoptera (Kımkanatlılar)  
Alt takım: Chrysomelidae  
Familya: Bruchidae  
Cins: *Acanthoscelides*  
Türler: *A. obtectus*

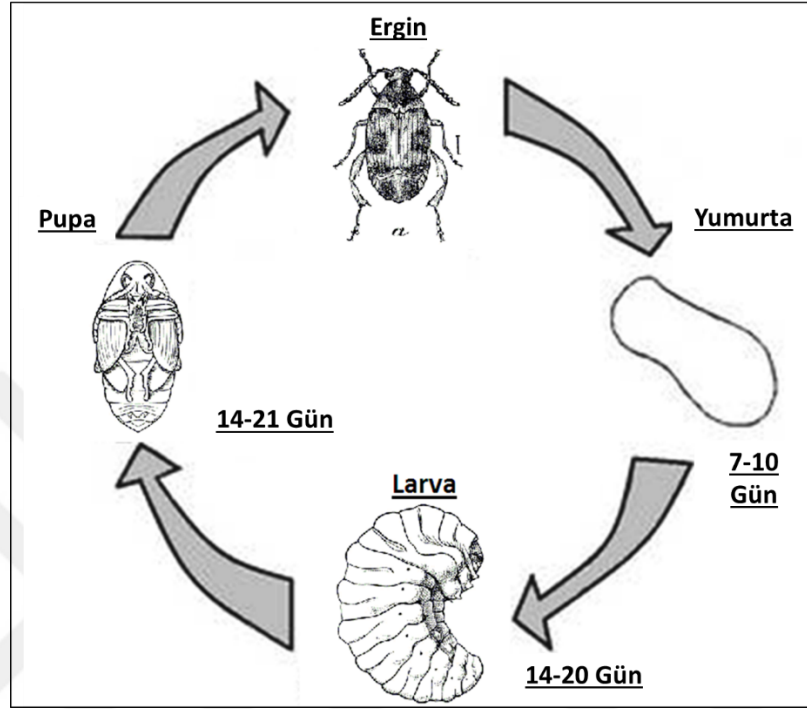
#### Şekil 2.1. *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (Coleoptera: Bruchidae)'un sistematikteki yeri

Türkçede kuru fasulye tohum böceği olarak bilinen bu tür vücudu oval şeklindedir ve üzeri sarı parlak metalik renkli olup üzeri noktalar şeklinde veya çizgiler şeklinde gözlenen kıllarla örtülüdür. Ergin böceklerin ortalama vücut çapı erkekte 2,11 mm ve dişide 3,18 mm'dir ve anten halkasının ilk beşi kıvrık ve diğerleri siyah renktedir.

### 2.2. Fasulye Tohum Böceğinin *Coleptera burchiade*'nin Biyolojisi Hakkında Bilgi

Fasulye Tohum böceğinin senede bir kez döl veren ve birden fazla döl veren olmak üzere ikiye ayrılır. Fasulye tohum böceğinin üremesi veya çoğalması sıcaklıkla değişkenlik göstermektedir. Manter (1917) ABD'deki 37 adet dişi böcek üzerinde gözlem sonucunda yumurtalama periyodunun 3-18 gün arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Menusan (1934)'de ABD'de yaptığı çalışmada 27,1 °C' sıcaklıkta 27 dişi için, her bir dişi başına ortalama 67 yumurta olarak kaydedilmiştir. Bu sıcaklıkta Toplam yumurtaların %95'i ilk 6 gün oluşmuştur ve toplam 12 güne kadar devam etmiştir. Ayrıca Menusan 1935'de yaptığı çalışmasında sıcaklığa bağlı olarak 1 ila 68 gün arasında yumurtlama süreleri ve 21 °C ile 27,16 °C arasındaki sıcaklıklarda dişi böcekbaşına en yüksek sayıda yumurtaya ulaşmıştır. Fasulye tohum böcekleri gelişmeye başlayıp gelişme evresi bitene kadar böcekler çiftleşmeye ve yumurtlamaya başlar.

Fasulye tohum böcekleri senede bir veya daha fazla yumurtlayabilir. Senede bir defa yumurtlayan fasulye tohum böceklerinin dişileri yumurtalarını Tarlada fasulye bitkisinin kapsülüne bırakır.



**Şekil 2.2.** *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (Coleoptera: Bruchidae) yaşam döngüsü

Fasulye tohum böceklerin yumurtalarının gelişim süresi 7 ila 10 gündür. Yumurtadan gelişme süresi sonunda çıkan lavralar kapsülü parçalayarak direk fasulye içine girer Larva ve pupa aralığını tane içinde geçirir. Yaklaşık 40 gün sonunda ergin hale gelen fasulye tohum böcekleri hasattan sonra depoya bu şekilde taşınır veya tarlada fasulye danelerini terk eden fasulye tohum böcekleri taş, kabuk, döküntünün altı gibi yerlerde kışı depoda diyapoz halinde geçirir. Yaşam döngüsü 90-110 gün arasında, sıcaklık faktörleri yüzünden değişiklik göstermektedir. Birden fazla döl veren grup ise depo ambar vb. yerlerde bulunan tamamıyla sert, olgun kuru olan tohumların içinde gelişirler. Bunların erginlerinde diyapoz dönemi bulunmayıp bir tohum içinde birden fazla larva gelişerek ergin hale gelebilir (Decelle ve Lodos 1998, Pehlivan 1987, Yücel 1994, Uygun ve ark. 1998).

### 2.3. Dünyada Yapılan Çalışmalar

Borowiec (1984), Türkiye’de yaptığı depo zararlıları araştırmasında topladığı örneklerden aldığı sonuçlara göre, 37 tane baklagil depo tohumböceğine rastlanmış ve bunlardan sadece 7 tanesini Türkiye’de kaydı olmadığı belirtilmiştir. Saxena 1991 yılında yaptığı çalışmada *Bruchus rufimanus* Boheman, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) ve *C. chinensis* (L.)’in baklagil üretim ve depolanmasını olumsuz yönden etkileyen en önemli depo zararlılarından oldukları belirtilmiştir.

Ferron (1997) tarafından yapılan çalışmada, fasulye tohum böceğinin (*A.obtectus* say) *Beauveria bassiana* mikrobiyal etmeni ile kontrol edilebileceğini saptamıştır. Bu çalışmada farklı nem oranlarını araştırılmıştır ve alınan sonuçlara göre yüksek nem oranının mikrobiyal etmeninin fasulye tohum böceğini kontrol edebileceğini tespit etmiştir. Muehlbauer and Tullu (1997) yapılan çalışmalarda *C. maculatus*, *C. chinensis* ve diğer bazı bruchidlerin Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.)’un en önemli depo zararlıları olduğu saptamıştır.

Timms (1998) *C. Maculatus* da larva beslenmesinin ergin için önemli olduğu, yaşamının uzunluğu, doğurganlığı ve yaşam aktivitelerini doğrudan etkilediği gözlemlenmiştir. Ergin çıkış büyüklüğünün doğurganlığı etkilemeyeceğini, larvanın beslendiği baklagiller, larva gelişimi açısından her türlü uygun vitamini içerdiği gibi yumurta gelişimine uygun olmayan toksinler de bulundurabileceğini açıklamıştır.

Johnson and Valero (2000) sentetik kimyasallara ve metil bromit e alternatif mücadele olarak soğuk uygulamasının Börülce tohum böceğine (*Callosobruchus maculatus*) etki edip etmediği araştırılmıştır. Zararlıların -18 °C soğuk uygulamasının zararlıyı kontrol edebileceği erginlerin zarar vermesini ve yaşam aktivitelerini sürdürmesini engellediği, bu uygulamanın yaşlı erginleri daha çok etkilediği gözlemlenmiştir.



Schmale ve arkadaşları (2002) yaptığı araştırmada, *Acanthoscelides obtectus* depo zararlısını Hymenoptera: Eulophidae paraziti ile control altına almayı denemişlerdir. 3 sene boyunca 19 farklı fasulye örneği alınarak yapılan araştırmada *Horismenus ashmeadii* (Dalla Torre) (Hymenoptera: Eulophidae), türü %100 bir başarı yakalamıştır. Ayrıca tarlada zararlının ilk jenerasyonuna karşı da yüksek sonuçlar verdiği açıklanmıştır.

Cope ve Fox (2003) *C. maculatus* yumurtlama davranışına ilişkin, baklagil tohum boyutlarının etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmada büyük tohumlar baz alınmıştır ve tohum boyutlarının yumurtlama veya yumurta bırakma davranışına etki etmediği gözlemlenmiştir.

Alvarez ve arkadaşları (2004) *Acanthoscelides obtectus* ve *A. obvelatus* Bridwell üzerinde yapılan moleküler tanı araştırmasında her ne kadar bir birine benzese de moleküler yapılarının farklı olduğu ancak tarlada gözle görülebilir bir farklılıklarının olmadığı belirtmiştir.

Johnson ve Romero (2004), yapılan araştırmada Bruchidae familyasının türleri yumurtlamalarına göre üç farklı gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki zararlıların yumurtalarını, henüz olgunlaşmamış meyvelerin kapsülleri üzerine bıraktıkları, ikinci gruptaki zararlılar meyve tohumlarının üzerine, üçüncü grup yere düşen olgun tohumların üzerine bıraktıklarını gözlemlemiştir. Bazı konukçularda her üç gruptaki yumurtlama davranışlarının gerçekleştiği saptanmıştır. Sonuç olarak tohum böceklerinin 78% meyvelerin kapsüllerinşn üzerine, geri kalan %22 meyve tohumları veya yere düşmüş olgun tohumların üzerine yumurta bırakıldığı saptanmıştır.

Wang ve Horng (2004) yapılan araştırmada dişi *C. maculatus*' un, konukçu azlığında rekabeti önlemek için daha az yumurta bıraktığı belirtilmiştir. Konukcu azlığı aynı zamanda yumurta bırakma davranışına etki ettiği, erken çiftleşen erginlerin, geç çiftleşen erginlere kıyasen daha kısa yaşadıkları saptanmıştır.

Beck ve Blumer (2006) Börülce tohum böceğinin biyolojisini incelemiştir. Yaptıkları araştırmada yaşam döngüsü, konukçuları, farklı sıcaklık ve nem koşullarında yaşam aktiviteleri, yumurtlama oranları, yumurta bırakma davranışları ve verdiği ekonomik zararlar belirtilmiştir.

Bhalla ve arkadaşları (2006), yaptıkları çalışmada baklagillerin Hindistan'a itel sürecinde ki kayıpları araştırmışlardır. En önemli zararların taşıma döneminde *A. obtectus* ve *Callosobruchus maculatus* tarafından olduğu gözlemlenmiştir.

Delobel ve Delobel (2006) tarafından yapılan araştırmada Bruchidae familyasına ait zararlıların ve onların tercih ettiği konukçularının Avrupa'daki türleri ve konukçuları araştırılmıştır.

Paul ve arkadaşları (2010) yaptıkları çalışmada kuru fasulye tohumlarının olgunluğu, zararlılarının istilasını etkileyip etkilemediği araştırılmıştır. Alınan sonuçlara göre olgun tohumların tarlada daha çok zarar gördüğü, böceklerin yumurtlamada olgun tohumları seçtiği, ancak depo ortamında olgunluğun fazla bir rol oynamadığı saptanmıştır. Bu farklılığın kaynağı, *Acanthoscelides obtectusun* seçenek verildiğinde olgun ve kuru fasulye tanelerini yumurtlamak için daha çok tercih ettiği bildirilmiştir.

Silva ve Costa (2016) yaptıkları araştırmada marketlerde depolanan kuru fasulyelerde yaşanan kilo kayıpları hesaplanmıştır. Yapılan bu araştırmada *Zabrotes subfasciatus* (Boh.), *Acanthoscelides obtectus* Say, and *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera, Bruchidae) en büyük zararlılar olduğu tespit edilmiştir. *A. obtectusun* %62 ye varan ve *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) %38 e varan zararları saptanmıştır. En büyük zararların depolandıktan sonra 5 hafta ve 9 hafta arasında gerçekleşmiştir.

Tegegne, 2017 yılında yaptığı araştırmada *Acanthoscelides obtectus* zararlısını kontrol amaçlı böcek öldürücü bitki kombinasyonlarının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. 6 tane farklı böcek öldürücü bitki *Jatropha curcas* (L.), *Allium sativum* (L.), *Citrus aurantifolia* (L.), *Eucalyptus globules* (L.), *Euphorbia tirucalli* and *Vernonia amygdalina* Del. %1 oranında karışıp hazırlanmıştır. Diğer yandan sentetik insektisit olan primiphos – methyl aktif maddeli insektisit karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır. *Allium sativum* kombinasyonlar arasından en etkili bitki olduğu saptanmıştır. İlk 24 saate bitki iğerikli formülasyonlarının daha yüksek etkiyi gösterdiği, sonra ki 48 saatte ise sentetik ilacın daha verimli olduğu gözlemlenmiştir

Vuts ve arkadaşları (2018) yaptıkları araştırmada *A. obtectus* ergin dişilerinin nektar bitkisi çiçeklerinden toplanan *Daucus carota* ekstraktlarına tepkisi, dört kollu olfaktometri ve birlesik gaz (sentetik karisimi) kromatografi – elektroantenografi kullanarak incelenmiştir. Alınan sonuclara göre *D. carota* salkiminin kokuları sentetik karisimden daha guclu pozitif davranis gostermiştir. Araştırmalarının devam ettigi belirtilmiştir.

Rodríguez-González ve arkadaşlarının (2019) yaptıkları araştırmada *Acanthoscelides obtectus* depo zararlısının mücadelesi için alternative mücadele şekli olarak esansiyel yağları kullanılmıştır. Bu araştırmada fesleğen, *Ocimum basilicum*, and citronella, *Cymbopogon winterianus* kullanılmıştır. Alınan sonuclara göre bu yağlar zararlının gelişimini etkilemiş, erginlerin ise hareketlerini kısıtlamıştır. Bu yöntem ile kilo kaybı ve fasulye tanelerinin delinmesi önlemlenmiştir.

Savković ve arkadaşları (2019) *Acanthoscelides obtectus* popülasyonunun istila etme ve büyüme potansiyelini, nohut ve kurufasülye üzerinde denemişlerdir. Genel olarak nohut üzerinde yapılan denemelerde popülasyon yoğunluğu stabil kalırken, fasülye üzerinde yapılan denemelerde popülasyon yoğunluğu artmıştır.

#### **2.4. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar**

Özer (1957) Türkiye’de ilk kez depo, ambar, fabrika, hububat taneleri, un ve mamulleri, kuru meyveler ve tütünlerde önemli zarar yapan böcek türlerinin biyolojileri, morfolojileri, veriği zararlar, mücadele yöntemleri ile alakalı araştırma yapmıştır.

Yapılan bu araştırmada Bruchidae familyası zararlılarına önem verilmiş, *A. obtectus*'un yumurta, larva, pupa ve ergin hakkında bilgi verimiştir.

Alkan (1966) yaptığı araştırmada Türkiye kayıtlı olmayan yeni türler, yaptıkları zarar ve konukçuları bulunmuştur. Bu çalışmada 54 yeni tür bulunmuştur. Bu türlerin zarar verdiği tohumlar, populasyon gelişimi ve yayılışları Türkiye'de ilk defa açıklanmıştır.

Esin (1971)'in yaptığı araştırmada baklagillerde depo zararlıları ile mücadele tekniklerini, Coleoptera takımına bağlı Bruchidae depo zararlılar tanımı araştırmıştır. Bu araştırmada en önemli zararlı olarak *A. obtectus* saptanmıştır. Bakliyat tohum böceğinin biyolojik tanımı, yaşam döngüsü ve verdiği zararlar belirtilmiştir.

Kalkan (1972)'in yaptığı araştırmada tohum böceklerinin verdiği ekonomik zararları ele alınmıştır. Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan araştırmada zararlı böceklerin yayılışı, zararları ve fasulye tohum böceği olan *A. obtectus* imlenme oranına ve kilo kaybına verdiği hasar hesap edilmiştir. Alınan verilere göre fasulye tohum böceğinin fasulyede çimlenme gücünde ortalama %28,3, ağırlığında ise %18,1'e kayıplara neden olmuştur. Sonuçlara göre bu bölgede yaşayan ve konukçuları olan 10 adet türün varlığı saptanmıştır.

Keyder ve arkadaşları (1973) yaptıkları araştırmada *C. maculatus* tarlada bulaşma oranını hesap etmişlerdir. Alınan verilere göre bulaşma oranı yeni mahsulde %27,4, depolanan ambarda %7,3 ve eski mahsulde %100 varan oranlarda olduğu ortaya atılmıştır. Bu böceğin baklagillerin hemen hepsine zarar verdiği ancak kara kabuklu kk fiğe zarar vermedikleri saptanmıştır

Atak (1975) *Acanthoscelides obtectus* (Fasule tohum böceği)'nin morfolojisi, biyolojisi, mücadele yöntemlerini araştırmıştır. Yapılan bu çalışmada *A. obtectus* ergin halde kışı, toprak kesekleri ve özellikle ot yığınlarının ilerinde geçirdiği saptanmıştır. Mayıs aylarında ilk ergin çıkışı gerçekleşmektedir. Zararlının 1-2 dl tarlada ve 3 tane dl depoda verdiği gözlemlenmiştir. Konukuların nohut ve fasulye olduğu bildirilmiştir.

Dörtbudak (1975) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaptığı araştırmada mercimeğin baklagil tohum böcekleri tarafından zarar gördüğü. Zararın tarlada nisan ayı içerisinde çiçeklenmeden önce Bruchidae erginleri tarafından başladığı tespit edilmiştir.

Yasan ve arkadaşları (1976) Karadeniz Bölgesi'nde baklagil yetiştirilen illerde yapılan incelemelerde mercimek, fiğ ve fasulye örneklerinin alındığı bütün köylerde bulaşma tespit edilmiştir. Nohut örneklerinin alındığı Tokat, Çorum, Amasya ve Samsun illerinde bulaşmanın olmadığı sonucuna varmışlardır.

Seçkin (1981) tarafından yapılan araştırmada Bursa, İstanbul ve çevresinde üretilen baklagillerden mercimek, burçak, kara mercimek ve bezelye yetiştirilen bölgelerde ekimden depolanmaya olan tüm süreçte *Bruchus* cinsine bağlı 8 türün zarar verdiği gözlemlenmiştir. Bu türler ilk olarak İstanbul ve Bursa illerinde bulunmuştur, larvaların ve erginlerin depolanan tohumların içlerini yiyerek yaşam döngülerini tamamladıkları saptanmış, kilo kaybına, çimlenmeye ve ürünün kalitesine verdiği zarar da kaydedilmiştir.

İlalan ve Çevik (1984) tarafından yapılan araştırmada Marmara Bölgesinde depolanmış börülce, nohutta ve fasulyede *Acanthoscelides obtectus* (Fasulye tohum böceği), *C. maculatus*'un (Börülce tohum böceği) verdiği zararlar araştırılmıştır. Bu araştırmada ürün kayıpları, kilo kayıpları ve çimlenme gücüne verdiği zararlar araştırılmış. Alınan sonuçlara göre delik sayısı çoğaldıkça çimlenme gücünün ve kilo kaybının azaldığı saptanmıştır.

Yücel (1985) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan araştırmada tarla, depo ve labratuar ortamında baklagillerin en önemli zararlısı olarak *C. maculatus*'un olduğu, *C. maculatus*'un biyolojik araştırması ve mücadele yöntemleri araştırılmıştır. Bu çalışmada Bruchidae familyasına ait 19 tür saptanmıştır, bu türlerin 5 adedinin Türkiye'de tanınmadığı saptanmıştır. Tarla döneminde yapılan ilaçlamaların *C. maculatus*'un verdiği zararı azalttığı ancak tam olarak önleyemediği belirtilmiştir.

Yapılan araştırmada Türkiye'nin her yerinden örnekler toplayan Decelle ve Lodos (1989) Türkiye tohum böcekleri faunasına önemli katkılarda bulunmuşlardır. Toplanan rnekler müzelerde saklanmıştır. Yapılan alışma ile Türkiye faunasında 106 adet farklı tür böcek olduğu açıklanmıştır. Bu türlerin 47 adedinin İzmirdede, 11 adedinin Manisada ve 5 adedinin Uşak ce çevresinde olduğu bildirilmiştir. Bu alışma sonucunda bitki koruma entomoloji Bölümüne 80 tane yeni tohum böceği türü eklenmiştir.

Elmalı ve Toros (1990) tarafından yapılan araştırmada *A. obtectus* un nem oranı farklılıkları ile mücadele yöntemleri araştırılmıştır. Bu araştırmada düşük nem oranlarının (%27 altında) böcek gelişimi, yumurtlamasını ve yaşam döngüsünü ciddi oranda etkilediği bildirilmiştir.

Kaya ve Hıncal (1991) Ege Bölgesi Denizli'de yaptığı araştırmada Coleoptera takımına ait 21 yeni böcek türü saptanmıştır. Mercimek tarlalarında yapılan bu araştırmada mercimek için en önemli zararlıların *Sitona crinitus* Herbst. Col.: Curculionidae (Mercimek hortumlu böceği) ve *B. lentis* (Mercimek tohum böceği) olduğu anlaşılmıştır.

zar ve Genç (1993) Ege Bölgesi'nde 1988- 1990 yıllarında başlattıkları araştırmada *C. maculatus* türünün tarlada mücadele yöntemi olarak kimyasal savaş kullanılmıştır. Farklı ilaç denemelerinin yapıldığı Uşak ilinde Triozophos etki maddesi bulunan insektisit ilacının 200ml/da dozu ile verdiği olumlu sonuçlar üzerine, üreticilere kimyasal savaşta kullanılmasının yararından bahsedilmiştir.

Yücel (1994) ışık tuzakları kullanarak yaptığı çalışmada yeni bir tür olan *Caryedon palestinicus* Southgate tespit edilmiştir. Bu türün mücadele edilmesi, yakalanıp araştırması için ışık tuzaklarının çok etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Mergen (1996), Bruchus cinsi türlerin Türkiye Akdeniz Bölgesinde yayılışları araştırılmıştır. Bu alışmada *B. atomarius*, *B. signaticornis*, *B. tristiculus* *B. ulicis* ve *B. tristis*, türlerinin taksonomik özellikleri belirtilmiştir.

Özdem ve Kovancı (1996) yaptıkları çalışmada, *A. obtectus* tarafından tarla koşullarında zarar görmüş fasulye taneleri araştırılmıştır. Farklı çeşitlerde yapılan araştırmalarda toplanan delinmiş tane sayısı, bulaşma yoğunluğu ve zararlı popülasyonu baz alınarak yapılan araştırmada Yunus 90 çeşidinin Bombay fasulyesi ve Karacaşehir 90 çeşitlere göre daha fazla zarar gördüğü saptanmıştır. Mücadele yöntemi olarak Eskişehir’de ekimin normalden 15 gün sonra yapılmasının *A. obtectus* zararlarını büyük ölçüde önlediği sonucuna varılmıştır.

Tamer (1996), yaptığı çalışmada *C. maculatus* ve *A. obtectus* tohum böceklerinin gelişim süreçlerinin ve verdiği zarar oranını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Depo koşullarının ve özellikle sıcaklığın etkisinin zararlı gelişim süresini etkilediği öne sürülmüştür. Alınan verilere göre 25 °C ve %70 orantılı nemde ergin çıkışının börülcede 23 gün, nohutta 27. günde gerçekleştiği görülmüştür. 32 °C ve %70 orantılı nemde börülcede 14 günde, nohutta 18 günde gerçekleştiği görülmüştür. Ancak bu sıcaklıklarda fasulyede ve barbunya da *A. obtectus* zararlısı gelişmemiştir. *A. obtectus*’un ilk ergin çıkışının 27 °C ve %55 orantılı nemde, börülcede 24 gün.; fasulyede ise 27 günde gerçekleştiği görülmüştür.

Özdem (1997), Fasulye tohumböceği (*A. obtectus*)’nin biyolojik aktiviteleri araştırmıştır. Eskişehir ilinde yapılan bu araştırmada *A. obtectus* kış aylarında depolarda pasiv bir gelişim sürdürdüğü, depolandıktan sonra eylül ayından sonra erginlerin çıkışı, gelişimi ve zararların başladığı, çiftleşen dişilerin yumurtalarını kuru ve olgun olan fasulye tanelerine bırakmayı tercih ettikleri ortaya koymuştur. Yaşam döngüsü tarlada 70-80 gün arası olduğu ve tarlarda bir döl verirken, depolanan ortamda yılda 3 döl verdiği belirtmiştir.

Dörtbudak ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan araştırmada bazı illerde ekilen baklagil tohumlarının zararlıların bulaşıp bulaşmadığı ve temizlik oranı gözlemlenmiştir. Alınan sonuçlara göre Orta Anadolu Bölgesi’nin fasulye ekilişinin tamamen temiz olduğu veriler ile açıklanırken, mercimek ekiminde alınan örneklerin tamamı *B. lentis* zararlısı ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Yapılan araştırmalar kalite, boyut, kilo kaybına sebep olan *B. Lentis* zararlısının araştırılması daha büyük önem kazandığı açıklanmıştır.

Akdağ ve Yanar (2001) fasulye tohum böceği *A. obtectus*'un fasulyede ki çimlenme oranına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada 6 farklı çeşit fasulye Dermason, Horoz, Karacasehir-90, Seker, Sahin-90 and ES-1286 örnek olarak alınmıştır. Alınan verilere göre *A. obtectus* un zararı kilo kaybına neden olurken aynı zamanda çimlenme gücüne etkisinin çok yüksek olduğu, delikli olan tohumlarda çimlenme, gelişme, büyüme ve fasulye tanelerinin kalitesine ciddi zarar verdiği saptanmıştır.

Aslan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada aseton *Sideritis trojana* ve entkaurene diterpenoidler 7 epicandikandiol ve 18-asetilsideroksolün aseton özü, *Acanthoscelides obtectus* ve *Sitophilus granarius*'a karşı toksisite göstermiştir. Toplanan verilere göre sonuçların ilk 24 saat içinde 90% ölüm yüzdesi yakalanmıştır ancak 96. saatten sonra bileşiklerin toksisitesi neredeyse sonraki böcek üzerinde değişmemiştir.

Karakoç ve arkadaşlarının (2006) yürüttükleri çalışmada, *Salvia officinalis* L. (Labiatae), *Cuminum cyminum* L. (Apiaceae), *Anethum graveolens* L. (Apiaceae), *Mentha spicata* spicata L. (Apiaceae), *Micromeria fruticosa* brachycalyx, P.H. Davis (Labiata) ve *Ocimum minimum* L. (Labiatae) karışımından elde edilen esansiyel yağları üç önemli depo zararlısına, *Acanthoscelides obtectus*, *Sitophilus granarius* ve *Sitophilus oryzae*'ye karşı biyolojik alternatif mücadele yöntemi geliştirilmiştir. Üç farklı sıcaklıkta yapılan çalışmada, *A. obtectus* a karşı kimyon, *S. granariosa* karşı dereotu, *S. oryzae* ye karşı taşnanesinden elde edilen karışımlar başarı göstermiştir.



Çetin ve arkadaşları (2015) *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) zararlısını kontrol etmek için uçucu yağlar ile yapılan bu araştırmada Lauraceae, Apiaceae, Lamiaceae, Araceae ve Asteraceae familyalarında yer alan 18 adet bitkiden oluşan karışımlar denenmiştir. Bu araştırmada 24 saat, 48saat ve 72 saat ile üç farklı zaman diliminde araştırma yapılmıştır. Toplanan verilere göre ilk 24 saat içinde kullanılan yağ karışımları arasında başarı gösteren, *L. nobilis*, *R. officinalis* ve *S. fruticosa* %100 başarı oranı ve *A. dracunculus* % 95 başarı oranı yakalamıştır. Gözlemlenmelerde 48 saat sonra kullanılan yağ karışımları içinde et başarılısı *A. calamus* (İthal), *R. officinalis* ve *S. fruticosa* %100; *L. nobilis* %95; *A. dracunculus* %92; ve 72 saat sonra *L. nobilis*, *E. tenuifolia*, *R. officinalis* ve *S. fruticosa* 100; *A. calamus* (İthal), *M. aquatica* ve *C. cyminum* %96 başarı elde edilmiştir

Sağlam (2016)'ın yaptığı araştırmada Spinetoram ve Deltametrin aktif maddelerinin fasulye üzerinde ki kalıntıları hesap edilmiştir. Her iki maddede *Acanthoscelides obtectus* a %100 felç+ölüm oranı yakalanmıştır. Deltametrin'in tavsiye dozu olan 250 ppm yerine 125 ppm de yüksek sonuçlar verdiği ve toksisitesinin daha düşük olduğu için bu dozda kullanılması tavsiye edilmiştir. Yarı sentetik Spinetoramın diğer sentetik insektisitlere göre depolanmış ürünler üzerinde daha başarılı ve toksisitesi daha düşük olduğu saptanmıştır.

Melek ve Hüseyin ( 2016) tarafından yapılan araştırmada, depolanmış baklagillerde biberiye *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiales: Lamiaceae) uçucu yağının *Callosobruchus maculatus* a (börülce tohum böceği) toksisitesi araştırılmıştır. Alınan sonuçlara göre biberiye uçucu yağının birinci larva döneminde 100%, 91% ve 56% ya varan ölüm oranları tespit edilmiştir.

Selimoğlu ve arkadaşları (2015) uçucu yağlarının fasulye tohum böceği erginlerine karşı uygulanmıştır. Yapılan araştırmada en yüksek fumigant toksisite *F. vulgare* bitkisinden elde edildiği tespit edilmiştir, *T. spicata* ve *L. stoechas* bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar da yüksek başarı oranı yakalamıştır.

Sönmez ve arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmada *Acanthoscelides Obtectus* zararlısının toplam yağ, yağ asitlerinin ve ergenlerdeki yağ asitlerin 30 °C sıcaklıkta farklılık gösterip göstermediği çalışmıştır. Elde edilen verilere göre böceklerde yağ oranının yaş farkı nedeniyle değiştiği ve yaşlı ergenlerin depoda ki feromon tuzaklarına yakalandığı gözlemlenmiştir. Oleic asidin kadınlarda uçuş ve yumurtlamayı etkilediği ve düşük oleic asit bulunan kadın ergenleri feromona yakalandığı saptanmıştır.

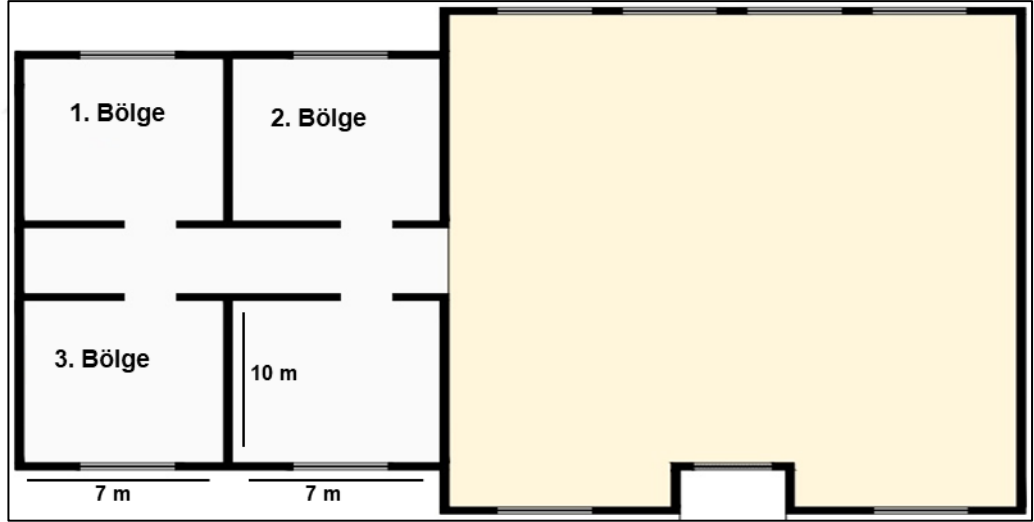
Kaplan ve arkadaşları (2018) yapılan çalışmada, depolamada fasulye tanelerine hangi zararlının daha çok zarar verdiği çalışılmıştır. Aynı zamanda laboratuvar ortamında geliştirilen bu çalışma 10 farklı fasulye çeşidinin hangisinin *Acanthoscelides obtectus* daha dayanıklı olduğu çalışılmıştır. Alınan sonuçlara göre Terzibaba turunun diğer türlere oranla olarak *Acanthoscelides obtectusa* daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. *Acanthoscelides obtectustan* başka birde *S. exigua* da zarar gösterdiği ortaya konulmuştur.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2017 ve 2018 yılları arasında Makedonya'nın Tetova şehrinin farklı bölgelerinde konumlanmış üç ayrı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) deposunda yürütülmüştür. Bu depolardaki fasulye tohum böcekleriyle, *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae), mücadele etmek için sarı yapışkanlı kâğıtlar ve etken maddesi deltamethrin olan insektisit (K-Obiol) kullanılmıştır.

#### 3.1. Depolama Odaları

Depo olarak kullanılan tüm odalarda 8 ay boyunca ortalama sıcaklık 19 °C derece, ortalama nem ise %58 olarak tutulmuştur. Araştırmada kullanılan depoların arasındaki mesafe yaklaşık 2 km'dir. Ayrıca deniz seviyesinden yükseklikleri yaklaşık 450 m'dir. Her depo birbirine eşit 4 ayrı bölgeden oluşmaktadır ve deneme amacıyla sadece 3 bölge kullanılmıştır. Alan ile hacim bakımından aynı büyüklüğe ve mimari plana sahip olan depoların genel görünümü şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan depo odaları (1. Bölge, 2. Bölge ve 3. Bölge)

Her bir deponun içindeki 3 ayrı odada (1. Bölge, 2. Bölge ve 3. Bölge) denemeler kurulmuştur. Her bir bölgenin alanı 70 m<sup>2</sup>, hacmi ise 350 m<sup>3</sup>'dür. 1. Depoya ait 1'inci, 2'inci ve 3'üncü bölgelerde sırasıyla 567, 246 ve 155 kg tohum muhafaza edilmiştir. 2. Depoya ait 1'inci, 2'inci ve 3'üncü bölgelerde sırasıyla 206, 78 ve 30 kg tohum muhafaza edilmiştir. 3. Depoya ait 1'inci, 2'inci ve 3'üncü bölgelerde sırasıyla 387, 162 ve 93 kg tohum muhafaza edilmiştir (Çizelge 3.1.). Depoların loş gün ışığını (500 lx) alma süresi ortalama 10 saattir. Tohumlar çuvalara doldurulup ağzı kapalı bir şekilde tahta paletler üzerine konulmuştur.

**Çizelge 3.1.** Proje alanındaki depoların kapasite ve büyüklüklerine ait özet bilgi

		Tohum miktarı (kg)	Alan (m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )
<b>1. Depo</b>	1. Bölge	567	70	350
	2. Bölge	246	70	350
	3. Bölge	155	70	350
<b>2. Depo</b>	1. Bölge	206	70	350
	2. Bölge	78	70	350
	3. Bölge	30	70	350
<b>3. Depo</b>	1. Bölge	387	70	350
	2. Bölge	162	70	350
	3. Bölge	93	70	350

### 3.2. Sarı Yapışkan Tuzaklar

Fasülye tohum zararlısının (*A. obtectus*) biyoteknik mücadelesi ve popülasyon takibi için sarı yapışkan tuzaklar kullanıldı. Tuzaklar sarı renkli A4 kağıtlarına fare yapışkanı sürülerek hazırlanmıştır. Sarı yapışkanlı tuzaklar depolarda saklanan ürünlerin üzerine bağlanmıştır (Şekil 3.2.). Çalışmada kullanılan depoların 2. bölgesinde 5 adet sarı yapışkan tuzak biyoteknik mücadele amacıyla kullanıldı. 1'inci ve 3'üncü bölgelerde ise sadece 1 adet sarı yapışkan tuzak popülasyon takibi için kullanıldı. Haftada bir sayım yapıldıktan sonra tuzaklar yenileriyle değiştirildi.



**Şekil 3.2.** Sarı yapışkan tuzaklara ait genel görünüm

### **3.3. İnsektisit Uygulaması**

Çalışmada kullanılan depoların 1'inci bölgesinde deltamethrin aktif maddeli bir insektisit (Şekil 3.3.) tohumlara uygulanarak *A. obtectus* zararlısı ile mücadele edilmiştir. Bu ilacın uygulanmasında tavsiye edilen doz 100 ml / 10 litredir. Denemeye başlamadan önce 5 litre suya 50 ml K-Obiol karıştırılarak el pompasıyla tohumlar ilaçlanmıştır ve 1-2 saat sonra çuvallara doldurulmuştur. Kullanılan insektisit etkinliği dikkate alınarak ilaçlama 25 günde bir tekrar edilmiştir. Çalışmada kullanılan depoların 3'üncü bölgesi ise kontrol odası olarak seçilmiştir ve herhangi bir kimyasal uygulama yapılmamıştır.



**Şekil 3.3.** Deltamethrin aktif maddeli insektisit

### **3.4. Zarar Tespiti**

8 aylık deneme süresi sonunda, depoların her bir odasından rastgele 1000'er adet tohum alınarak böcek tarafından zarar görmüş tane sayısı belirlenmiştir. Ayrıca, depolanan ürünlerin ağırlığı deneme başlangıcında ve sonunda tartılmıştır. Böylece deneme sonunda kaybedilen toplam tohum ağırlığı tespit edilmiştir.

### **3.5. İstatistiksel Analizler**

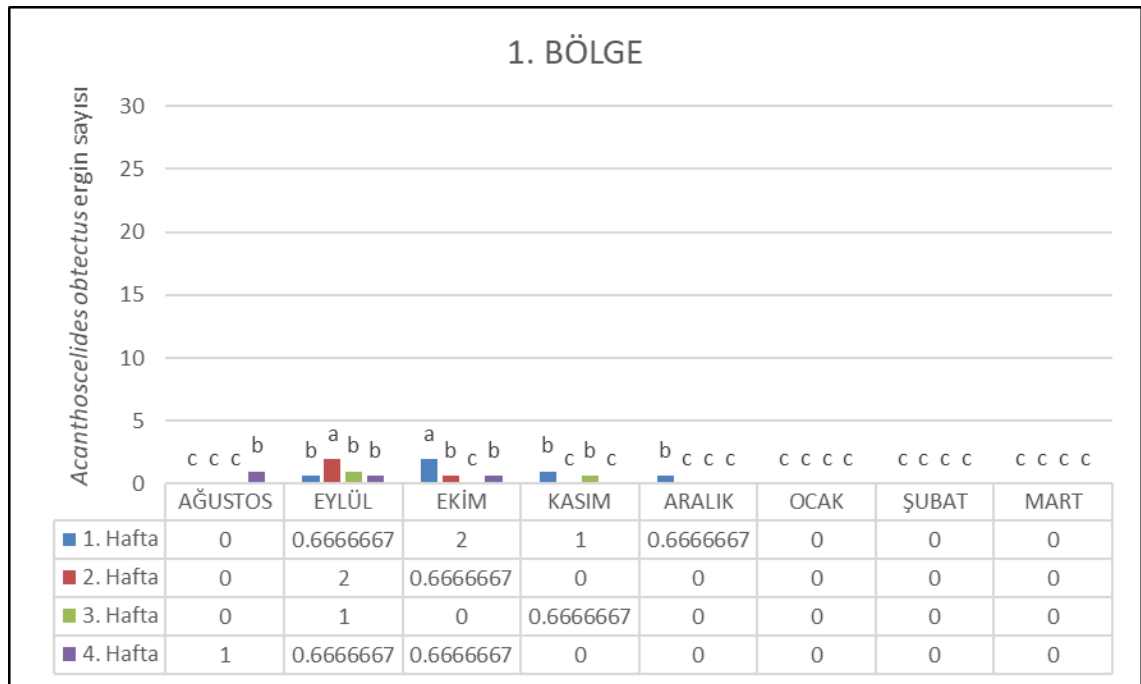
Tüm uygulamalar 3 kez tekrarlanıp, istatistiksel farklılıklar tek yönlü ANOVA (varyans analizi) yöntemiyle analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın belirlenmesi için LSD (en önemsiz fark) testi kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Popülasyon Yoğunluğu

Deltamethrin etken maddeli insektisit ile fasulye tohum ilaçlaması yapılan ve *Acanthoscelides obtectus* popülasyonu takibi amacıyla 1 tane sarı yapışkan tuzak yerleştirilen 1'inci bölgelerde, 2017 ve 2018 yılları arasında 8 aylık süre (Ağustos - Mart) boyunca haftada bir sarı yapışkan tuzağa yakalanan *A. obtectus* erginleri sayılmıştır.

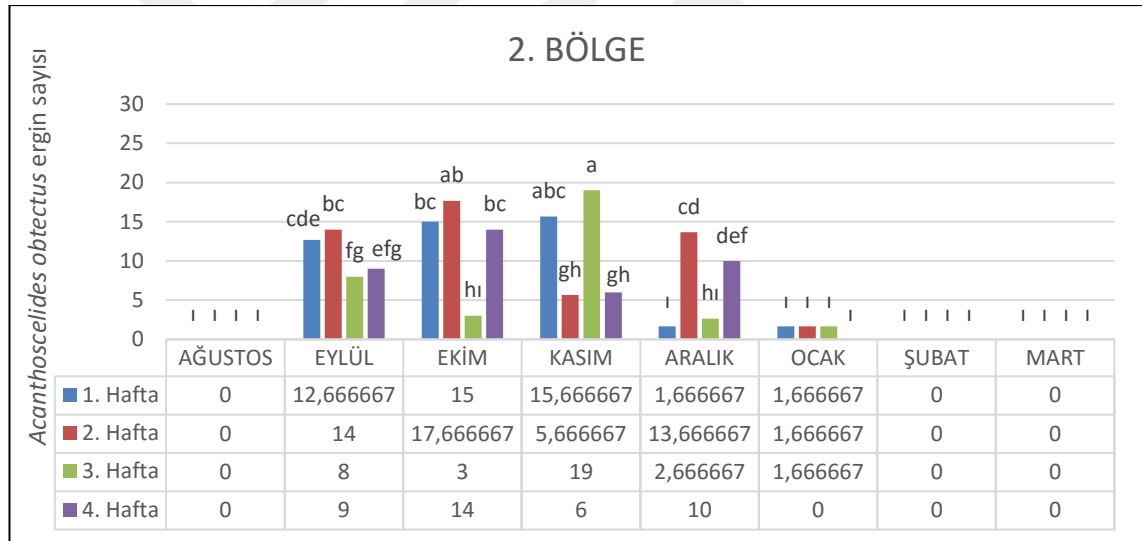
Yapılan sayımlar sonucunda, 1. bölgelerde istatistiksel olarak en çok Eylül ayının 2'inci ve Ekim ayının 1'inci haftası sarı yapışkan tuzağa *Acanthoscelides obtectus* erginleri yakalanmıştır. Bu haftalarda tuzaklara yakalanan ortalama ergin sayısı 2'dir (F: 6,1226, df: 31;64, P <0.0001). Ağustos ayının 4'üncü haftasında ortalama 1 ergin, Kasım ayının 1'inci ve 3'üncü haftasında sırasıyla ortalama 1 ve 0,67 tane ergin, Aralık ayının 1'inci haftasında ortalama 0,67 tane ergin sarı yapışkan tuzaklara yakalanmıştır. Ocak, Şubat ve Mart aylarında ise sarı yapışkan tuzaklara *A. obtectus* erginleri yakalanmamıştır (Şekil 4.1.).



**Şekil 4.1.** Birinci bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama *A. obtectus* ergin sayıları (F: 6,1226, df: 31;64, P <0.0001)

*A. obtectus* zararlısı ile biyoteknik mücadele yapmak amacıyla, 5 tane sarı yapışkan tuzak yerleştirilen 2'inci bölgelerde, 2017 ve 2018 yılları arasında 8 aylık süre (Ağustos - Mart) boyunca haftada bir sarı yapışkan tuzaklara yakalanan *A. obtectus* erginleri sayılmıştır.

Eylül ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla ortalama 12,67, 14, 8 ve 9 tane, Ekim ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla 15, 17,67, 3 ve 14 tane, Kasım ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla 15,67, 5,67, 19 ve 6 tane ergin, Aralık ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla 1,67, 13,67, 2,67 ve 10 tane, Ocak ayının ilk üç haftasında ise ortalama 1,67 tane ergin yakalanmıştır. Ağustos, Şubat ve Mart aylarında, sarı yapışkan tuzaklarda *Acanthoscelides obtectus* erginleri görülmemiştir (Şekil 4.2.). Popülasyon yoğunluğu en yüksek Eylül veya Aralık ayları arasında olmuştur (F: 21,463, df: 31;64, P <0.0001).

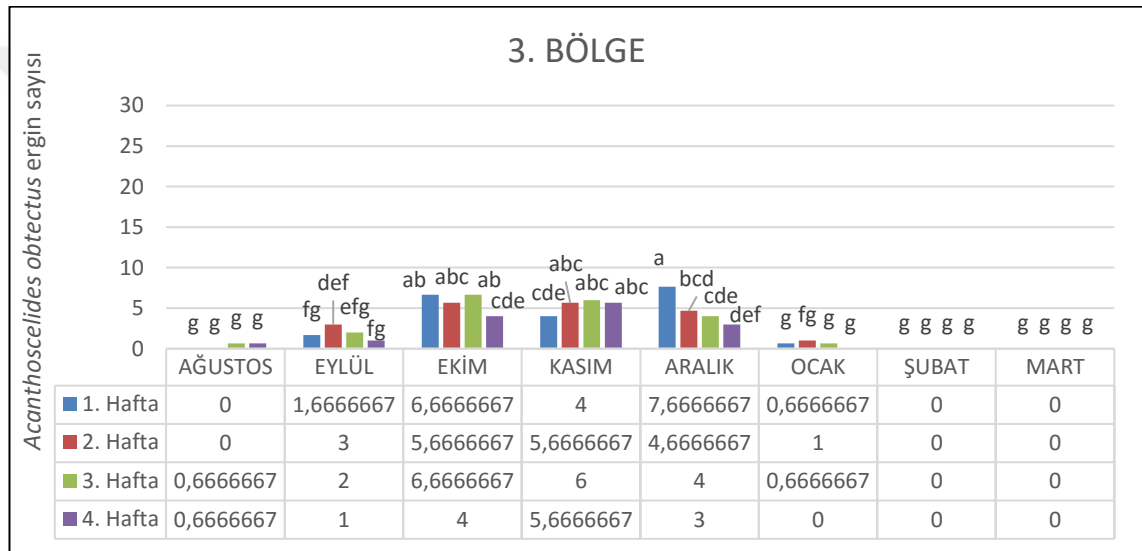


**Şekil 4.2.** İkinci bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama *A. obtectus* ergin sayıları (F: 21,463, df: 31;64, P <0.0001)

*A. obtectus* zararlısı ile mücadele etmek için kimyasal veya biyoteknik uygulama yapılmayan, denemede kontrol olarak seçilen ve sadece popülasyon takibi amacıyla 1 tane sarı yapışkan tuzak yerleştirilen 3'üncü bölgelerde 2017 ve 2018 yılları arasında 8 aylık süre (Ağustos - Mart) boyunca haftada bir sarı yapışkan tuzaklara yakalanan *A. obtectus* erginleri sayılmıştır.

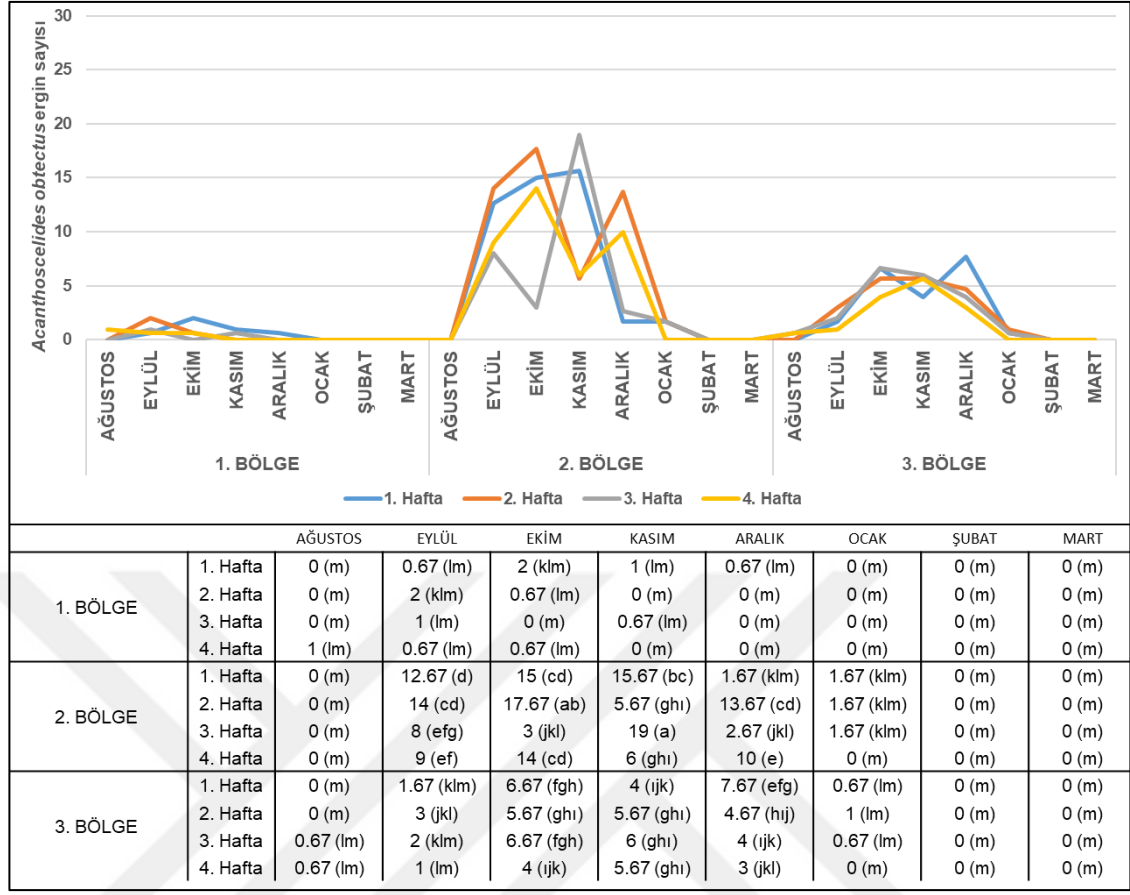


Ağustos ayının 3'üncü ve 4'üncü haftasında ortalama 0,67 tane, Eylül ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla ortalama 1,67, 3, 2 ve 1 tane, Ekim ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla ortalama 6,67, 5,67, 6,67 ve 4 tane, Kasım ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla ortalama 4, 5,67, 6 ve 5,67 tane ergin, Aralık ayının 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 4'üncü haftasında sırasıyla ortalama 7,67, 4,67, 4 ve 3 tane ergin, Ocak ayının 1'inci, 2'inci ve 3'üncü haftasında sırasıyla ortalama 0,67, 1 ve 0,67 tane ergin sarı tuzaklara yakalanmıştır. Şubat ve Mart aylarında, sarı yapışkan tuzaklarda *Acanthoscelides obtectus* erginleri görülmemiştir (Şekil 4.3.).



**Şekil 4.3.** Üçüncü bölgede sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama *A. obtectus* ergin sayıları (F: 11,0045, df: 31;64, P <0.0001)

Genel olarak en yüksek *A. obtectus* popülasyonu Ağustos – Ocak ayları arasında olmuştur. İstatistiksel olarak en yüksek popülasyon yoğunluğu sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan 2'inci bölgelerde tespit edilmiştir. En düşük popülasyon yoğunluğu ise deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlama yapılan 1'inci bölgelerde saptanmıştır (F: 23,4162, df: 95;192, P <0.0001) (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ortalama *A. obtectus* ergin sayıları (F: 23,4162, df: 95;192, P <0.0001)

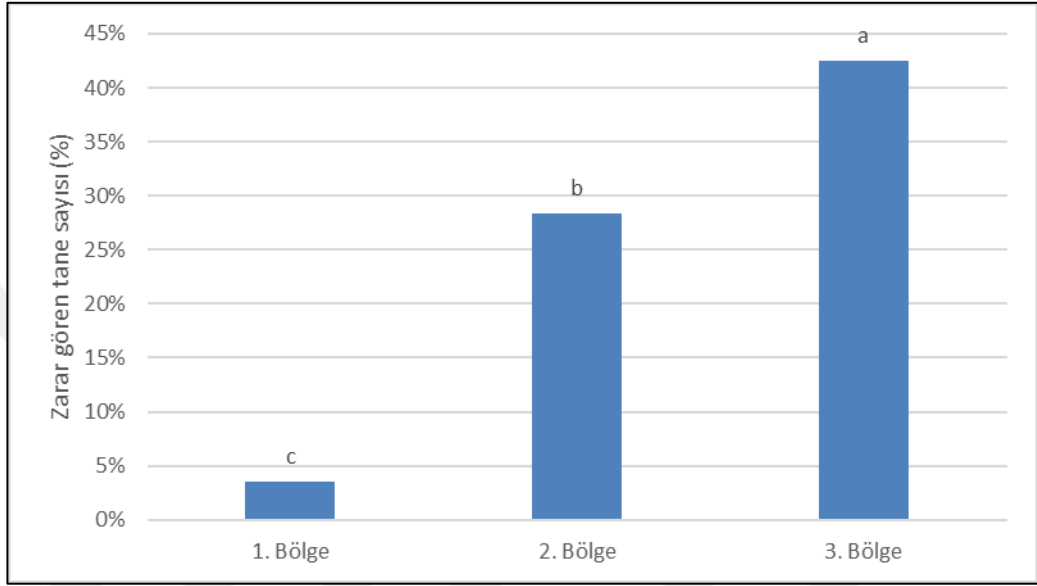
#### 4.2. Tohum - Tane Zararı

2017 ve 2018 yılları arasında 8 aylık süre (Ağustos - Mart) sonunda, denemede kullanılan depoların 1'inci, 2'inci ve 3'üncü bölgelerinde sırasıyla tohumların %3,55'i, %28,30'u ve %42,50'si *Acanthoscelides obtectus* tarafından zarar görmüştür (Çizelge 4. 1.).

Çizelge 4.1. *Acanthoscelides obtectus* tarafından zarar gören *Phaseolus vulgaris* L. tohumlarının oranı

Zarar gören tane sayısı (%)	
1. Bölge	3,55%
2. Bölge	28,30%
3. Bölge	42,50%

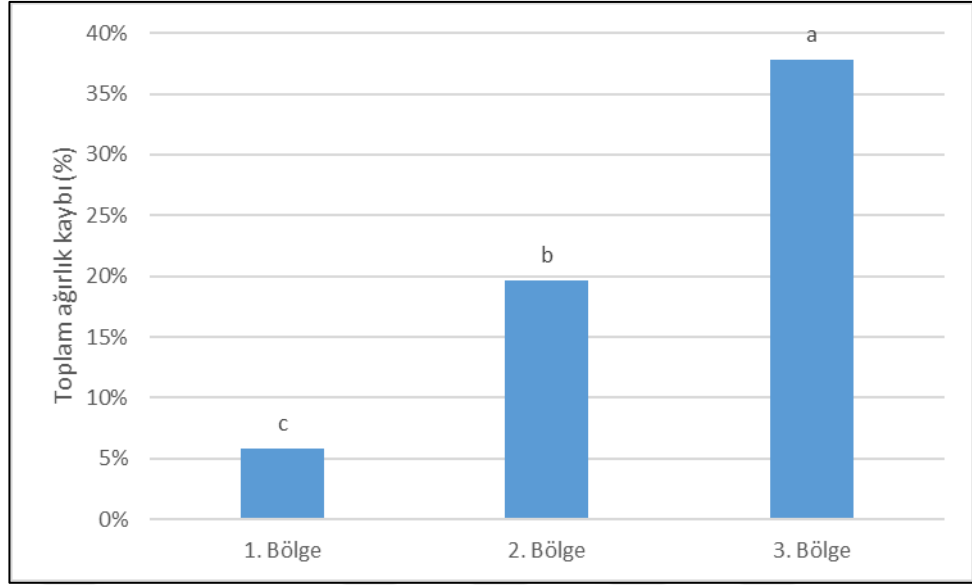
İstatistiksel olarak en yüksek *Phaseolus vulgaris* L. tohum zararı ortalama %42,5 oranında olup, denemede kontrol olarak kullanılan 3'üncü bölgelerde saptanmıştır. En düşük tohum zararı ise deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlama yapılan 1'inci bölgelerde ortalama %3,55 olarak saptanmıştır. Sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan 2'inci bölgelerde ortalama tohum zararı %28,3 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. *Acanthoscelides obtectus* tarafından zarar gören *Phaseolus vulgaris* L. tohumlarının oranı (F: 80,5704, df: 2;6, P <0.0001)

#### 4.3. Tohum Ağırlık Kaybı

2017 ve 2018 yılları arasında 8 aylık süre (Ağustos - Mart) sonunda, denemede kullanılan depoların 1'inci, 2'inci ve 3'üncü bölgelerinde depolanan tohumlar toplam ağırlıklarının sırasıyla ortalama %5,76'sını, %19,67'sini ve %37,8'ini kaybetmiştir (F: 52,5791, df: 2;6, P <0.0002). İstatistiksel olarak en yüksek ağırlık kaybı kontrol olarak kullanılan 3'üncü bölgelerde ortalama %37,8 olarak tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlama yapılan 1'inci bölgelerde ortalama %5,76 olarak saptanmıştır (Şekil 4.6.).



**Şekil 4.6.** Depolarda muhafaza edilen tohumların 8 aylık süre (Ağustos - Mart) sonundaki oransal ağırlık kaybı (F: 52,5791, df: 2;6, P <0.0002)

Bu çalışmanın başlangıcında, deneme amacıyla depolanan toplam tohum miktarı 1 923 kg iken 8 aylık deneme sonunda kalan toplam ağırlık 1 663,11 kg olarak tartılmıştır (Çizelge 4.2.).

**Çizelge 4.2.** Başlangıçtaki Phaseolus vulgaris tohum miktarı (kg) ve 8 aylık deneme periyodu sonunda tartılan tohum miktarı (kg)

		Başlangıç tohum miktarı (kg)	Kalan tohum miktarı (kg)	Ortalama kayıp (%)
<b>1. DEPO</b>	<b>1. Bölge</b>	567	526,52	7.14
	<b>2. Bölge</b>	246	206	16.26
	<b>3. Bölge</b>	155	105	32.26
<b>2. DEPO</b>	<b>1. Bölge</b>	206	197	4.37
	<b>2. Bölge</b>	78	60	23.08
	<b>3. Bölge</b>	30	17	43.33
<b>3. DEPO</b>	<b>1. Bölge</b>	387	364	5.82
	<b>2. Bölge</b>	162	130,1	19.69
	<b>3. Bölge</b>	93	57,5	37.84
<b>Toplam</b>		1923	1663,11	13.51

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Fasülye tohum böceği olarak adlandırılan *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) özellikle Akdeniz bölgesinde, *Phaseolus vulgaris* L. (Fabales: Fabaceae) tohumlarında zarar yapan en önemli böcek türlerinden biridir (Ayvaz ve ark. 2010).

Deopo alanlarında zararlı böceklerle mücadele etmek için çoğunlukla metil bromür veya fosfin gibi fumigantlar kullanılmaktadır. Fakat ozon tabakasına zarar vermesi nedeniyle 2004 yılından itibaren birçok ülkede metil bromit uygulaması yasaklanmaya başlanmıştır (Hansen ve Jensen 2002). Depolanmış ürünlere ve karantina bölgelerinde zararlı kontrolü için metil bromür fümigasyonu yerine birçok alternatif test edilmiştir. Çevreye zararlı fumigantların yerini alabilecek, aynı zamanda mücadele açısından etkili ve ekonomik olan, çevreye zararsız alternatiflerin geliştirilmesi acil bir ihtiyaçtır (Ayvaz ve ark. 2008).

Depolarda fasulye tohum zararlılarına karşı kullanılan sentetik insektisitler genel olarak organofosforlu bileşikler ve piretroidlerdir. Bu insektisitler depolardaki zararlı böceklerin kontrolünde oldukça etkili sonuçlar vermektedirler. Ancak böceklerde direnç oluşturmaları nedeniyle sentetik insektisit kullanımı çok fazla arzu edilmemektedir (Pimentel ve ark. 2007). Bu çalışmada sentetik piretroid olan deltamethrin kimyasal mücadele için, sarı yapışkan tuzaklar ise biyoteknik mücadele amacıyla fasülye tohumu deposundaki *Acanthoscelides obtectus* zararlısına karşı kullanılmıştır.

Deneme boyunca ortalama sıcaklık yaklaşık 23 °C olarak ayarlanmıştır. Bu sıcaklık fasülye tohum zararlısı için ideal aralıktadır. Çünkü en etkin ergin aktivitesi 20 - 28 °C derece arasında olmaktadır (Soares ve ark. 2015). 8 aylık deneme periyodu boyunca kullanılan depoların, deltamethrin etken maddesi ile ilaçlama yapılan 1'inci bölgelerinde *A. obtectus* popülasyon yoğunluğu, ilaçlama yapılmayan 3'üncü bölgelere göre istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Örneğin 1'inci bölgelerde popülasyon takibi amacıyla kurulan sarı yapışkan tuzaklara Aralık ayında yakalanan ortalama *A. obtectus* ergin sayısı ortalama 0 ila 0,67 arasında iken, kontrol olarak değerlendirilen 3'üncü bölgelerde sarı yapışkan tuzaklara Aralık ayında yakalanan ortalama *A. obtectus* ergin sayısı ortalama 3 ila 7,67 arasında değişmektedir.

Ayrıca 8 aylık deneme periyodu sonunda, tez çalışmasında kullanılan depoların 1'inci bölgelerindeki kuru fasülye tanelerinin ortalama %3,55'i *A. obtectus* tarafından zarar görürken, kontrol olarak değerlendirilen ve ilaçlama yapılmayan 3'üncü bölgelerdeki fasülye tane zararı ortalama %42,5 olarak saptanmıştır. İstatistiksel olarak en düşük zarar 1'inci bölgelerde, en yüksek zarar ise 3'üncü bölgelerde meydana gelmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Schmale ve arkadaşlarının (2002) verilerini desteklemektedir. Ek olarak Baier ve Webster (1992) de benzer sonuçları elde etmiştir. İlaçlama yapılan odalarda, *A. obtectus* popülasyonu ve zarar gören fasülye tane miktarı ilaçlama yapılmayan odalara göre daha az olduğu bu tez çalışmasında tespit edilmiştir. Kullanılan sentetik insektisitinin etkinliği, herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol odalarına (3'üncü bölge) göre oldukça yüksektir.

Bu tez çalışmasında deltamethrin etken maddeli sentetik insektisite alternatif olarak, kullanılan depoların 2'inci bölgelerinde sadece sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılmıştır. Sekiz aylık deneme periyodu sonunda, sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan bölgelerde tanelerin ortalama %28,3'ü zarar görmüştür. Sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan bölgelerdeki zarar görmüş tane sayısı, hiçbir uygulama yapılmayan kontrol bölgelerindeki (3'üncü bölge) tane sayısına göre istatistiksel olarak daha az olmuştur. Fakat sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan bölgelerdeki *A. obtectus* tarafından zarar gören tane sayıları, insektisit uygulaması yapılan bölgelerdeki (1'inci bölge) tane sayılarına göre daha fazladır. Sadece sarı yapışkan tuzak uygulamasının, *A. obtectus* mücadelesinde insektisit kadar etkili olmadığı tespit edilmiştir. Sağlam ve ark. (2016) tarafından yapılan laboratuvar koşullarındaki çalışmada sıcaklık  $26\pm 1$  °C derecede ve nem %  $65\pm 5$  düzeyinde tutularak *Acanthocelides obtectus* zararlısının mücadelesinde insektisitle muamele edilmiş fasülye taneleri kullanılmıştır. 0,5 veya 1 ppm spinetoram etken maddeli insektisit ile fasülye taneleri muamele edildiğinde, 3 gün içerisinde *A. obtectus* erginlerinin neredeyse %100'ü felce uğrayıp ölmüştür. Benzer şekilde, insektisit ile muamele edilen tohum kullanımının *Acanthocelides obtectus* etkinliğini önemli ölçüde kısıtladığı bu tez çalışmasında tespit edilmiştir.

Fasülye tohum böceğinin tanedeki zararı, üründe kilo kaybına neden olarak ekonomik zarar meydana getirmektedir. Üründeki toplam kilo kaybı %30 oranında olabilmektedir (Ayvaz ve ark. 2010). Silva ve Costa (2016) 9 hafta boyunca depolanan *Phaseolus vulgaris* tanelerini incelemiştir ve tohum böcekleri tarafından zarar gören ürünlerde %2,9 ila %5,5 arasında kilo kaybı olduğunu tespit edilmiştir. Fakat Baier ve Webster (1992)'in yaptığı çalışmada 36 hafta boyunca depoda tutulan *P. vulgaris* tohumlarının %57'si *A. obtectus* tarafından zarara uğratılmıştır. 32 haftalık bir periyodu kapsayan bu çalışma sonunda ise toplam kilo kaybı, hiçbir uygulama yapılmayan kontrol odalarında (3'üncü bölge) en yüksek olmuştur. Çalışmada kontrol olarak kullanılan ve insektisit uygulaması yapılmayan depoların 3'üncü bölgelerindeki kuru fasülye tohumlarının toplam kilo kaybı 8 ay sonunda ortalama %37,8 oranında olmuştur. Bu veriler Baier ve Webster (1992)'in çalışması ile uyum sağlamaktadır. Benzer bir şekilde, Schmale ve arkadaşları (2002), 16 hafta boyunca bir tarla alanının içinde ve dışında depolanan fasulye örneklerini toplamıştır. İç kısımda depolanan tohumların %34'ünün, dış kısımda depolanan ürünlerin ise %5,7'sinin zarar gördüğü tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında ise kuru fasülye tohumlarındaki en düşük toplam kilo kaybı deltamethrin uygulaması yapılan deneme odalarında (1'inci bölge) tespit edilmiştir. 1'inci bölgelerdeki kuru fasülye tohumlarının toplam kilo kaybı 8 ay sonunda ortalama %5,76 oranında olduğu belirlenmiştir. Deltamethrin uygulamasının, depolama süresince *A. obtectus* zararlısından kaynaklanabilecek fasülye tanelerindeki kilo kaybını azaltabileceği tespit edilmiştir.

Abate ve Ampofo (1996)'nin yaptığı çalışmada, *A. obtectus* erginleri tarafından tanelerin %38'i zarar gördüğünde, toplam kilo kaybı % 3,2 oranında olduğu belirlenmiştir. Fakat bu tez çalışmasında sadece sarı yapışkan tuzak uygulaması yapılan 2'inci bölgelerde fasulye tanelerinin ortalama %28.3'ü *A. obtectus* tarafından zarar gördüğünde, toplam kilo kaybı ortalama %19,6 oranında olduğu belirlenmiştir. Zarar gören tane sayısı arttıkça, toplam kilo kaybı artmaktadır. Ayrıca bu çalışmada tek başına sarı yapışkan tuzak uygulamasının, depodaki fasulye tohum böceği mücadellesinde deltamethrin etken maddeli insektisit kadar etkili olmadığı tespit edilmiştir. Kimyasal veya biyoteknik uygulama yapılmayan 3'üncü bölgelerde toplam ürün kaybı ortalama %37,8 oranında olabilmektedir. Sentetik insektisitlerin direnç kazandırma ve kalıntı bırakma gibi çeşitli çevresel riskleri olduğu için yeni alternatif yöntemlerin geliştirilmesi, özellikle depo zararlıları ile mücadele etmek amacıyla gerekmektedir. Doğayla barışık alternatif yöntemler geliştirmek için yeni çalışmalar yapılmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Abate, T., Ampofo, J.K.O. 1996.** Insect Pests of Beans in Africa: Their Ecology and Management. *Annual Review of Entomology*, 41: 45-73.
- Akdağ, C., Yanar, D. 2001.** Effects of beanweevil *Acanthoscelides obtectus* Say damages on biological value and seedling development of dry bean varieties. *Buletinul USAMV-CN*, 55(56): 81-85.
- Alkan, B. (1966).** Türkiyenin zararlı tohum böcekleri (Coleoptera-Bruchidae) fauna' sı üzerinde çalışma. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 227: 174-56.
- Alvarez, N., Born, C., Risterucci, A.M., Sourrouille, P., Benrey, B., Hossaert-Mckey, M. 2004.** Isolation and characterization of polimorphic microsatellite loci in *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera, Bruchidae). *Molecular Ecology Notes*, 4: 683-685.
- Aslan, İ., Kılıç, T., Gören, A.C., Topçu, G. 2006.** Toxicity of acetone extract of *Sideritis trojana* and 7-epicandiciol, 7-epicandiciol diacetate and 18-acetylsideroxol against stored pests *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Sitophilus granarius* (L.) and *Ephestia kuehniella* (Zell.). *Industrial crops and products*, 23(2): 171-176.
- Ayvaz, A., Albayrak, S., Karaborklu, S. 2008.** Gamma radiation sensitivity of the eggs, larvae and pupae of Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). *Pest Management Science*, 64: 505-512.
- Ayvaz, A., Sagdic, O., Karaborklu, S., Ozturk, I. 2010.** Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. *Journal of Insect Science*, 10(1): 21.
- Baier, A.H., Webster, B.D. 1992.** Control of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) in *Phaseolus vulgaris* L. Seed Stored on Small Farms - I Evaluation of damage. *Journal of Stored Products Research*, 28: 289-293.
- Bhalla, S., Gupta, K., Kapur, M.L., Lal, B., Khetarpal, R.K. 2006.** Phytosanitary risk of bruchids in lentil imported into India. *Bulletin OEPP/EPPO*, 36: 25-29.
- Borowiec, L. 1984.** The seed-beetles from Turkey (Coleoptera, Bruchidae). *Bulletin Entomologique De Pologne*, 54: 295- 301.
- Çetin, H., Uysal, M., Şahbaz, A., Alaoğlu, Ö., Akgül, A., Özcan, M.M. 2015.** Tıbbi ve Aromatik Bitki Uçucu Yağlarının Fasulye Tohum Böceği [*Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)] Erginlerine Fumigant Etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 1(1): 6-11.
- Decelle, J., Lodos, N. 1989.** Contribution to the study of legume weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae). *Bull. Ann. Soc. R. Ent.*, 125: 163-212.

**Delobel, B., Delobel, A. 2006.** Dietary specialization in european species groups of seed beetles (Coleoptera: Bruchidae: Bruchidae). *Oecologia*, 149( 3): 428-443.

**Dörtbudak, N. 1975.** Mardin İli Mercimeklerine Arız Olan *Bruchus ervi* Fröhl.'ün Biyo-Ekolojisi ve Mücadele Metodları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 39, Ankara, 46 s.

**Dörtbudak, N., Erdoğan, P., Aydemir, M. 1999.** Orta Anadolu Bölgesi'nde depolanan mercimek ve fasulyede zararlı olan Baklagil tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranı, yoğunlukları ve meydana getirdikleri ürün kayıpları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 39(1-2): 57-75.

**Elmalı, M., Toros, S. 1990.** Değişik fasulye çeşitlerinin denge nem oranları ve bunun fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae)'nin gelişme ve çoğalmasına etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yayın No: 655, Ankara, 38 s.

**Esin, T. 1971.** Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, 145 s.

**Hansen, L.S., Jensen, K.M.V. 2002.** Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, 95: 50-56.

**İlalan, G., Çevik, V. 1984.** Marmara bölgesinde ambarlanmış fasulye, börülce ve nohut da fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say) ve börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F.)'nin neden oldukları tüm kayıplarının araştırılması. *Zira. Müc. Araş. Yıllığı*, 19: 54-55.

**Johnson, C.D., Romero, J. 2004.** A review of evolution of oviposition guilds in the Bruchidae (Coleoptera). *Revista Brasileira de Entomologia*, 48(3): 401-408.

**Johnson, J.A., Valero, K.A. 2000.** Control of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*, using freezing temperatures. Proceedings of the Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emission Reductions, 5-8 March, 2000, Sevilla, Spain.

**Kalkan, M. 1972.** Orta Anadolu Bölgesinde bakliyata zarar veren Baklagil tohum böceklerinin tür, yayılış ve zarar oranları üzerinde araştırmalar. *Zira. Müc. Araş. Yıllığı*, 6: 64.

**Kaplan, E., Bal, S.S., Ayçiçek, M. 2018.** 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.

**Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., Telci, İ. 2006.** Bazı bitki uçucu yağlarının *Sitophilus oryzae* L., *Sitophilus granarius* L. (Col.: Curculionidae) ve *Acanthoscelides obtectus* Say. (Col.: Bruchidae)'a karşı fumigant etkileri. *Türkiye entomoloji derg.*, 30(2): 123-135.

**Kaya, N., Hıncal, P. 1991.** Denizli ili mercimek alanlarında bulunan böcek faunası. *Türk. entomol. Dergisi*, 15(3): 173-181.

**Keyder, S., Bağcıoğlu, E., Mene, G. 1973.** Marmara Bölgesinde börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F., Col. Bruchidae, Buruchinea)'nın yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi. *Zira. Müc. Araş. Yıllığı*, 7: 58-59.

**Mergen, O. 1996.** Türkiye'nin Akdeniz Bölgesindeki Bazı Bruchus (Coleoptera, Bruchidae) Türleri Üzerine Sistemik Çalışmalar. *Türk. entomol. derg.*, 20(3): 175-186.

**Muehlbauer, F.J., Tulu, A. 1997.** *Cicer arietinum* L. NewCrop FactSHEET. Purdue University Center for New Crops & Plant Products, <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/Chickpea.html>.

**Özar, A.İ., Genç, H. 1993.** Ege Bölgesi'nde tarla döneminde börülce tohum böceği *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera, Bruchidae)'nin kimyasal savaşım yöntemi üzerinde araştırmalar. *Türk. entomol. Derg.*, 17(2): 95-98.

**Özdem, A. 1997.** Eskişehir ilinde Fasulye tohumböceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.:Bruchidae)]'nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 37(3-4): 111-118.

**Özdem, A., Kovancı, B. 1996.** Eskişehir ilinde fasulye tohumböceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae))'nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara Üniversitesi, Ankara.

**Özer, M. 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 üzerinde araştırmalar. *A.Ü.Z.F. Yayınları*, 125(75): 108-111

**Paul, U.V., Hilbeck, A., Edwards, P.J. 2010.** Preharvest infestation of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) in relation to bean pod maturity and pod aperture. *International Journal of Pest Management*, 56: 41-50.

**Pimentel, M.A.G., Faroni, L.R.D., Tótola, M.R., Guedes, R.N.C. 2007.** Phosphine resistance, respiration rate and fitness consequences in stored-product insects. *Pest Management Science*, 63(9): 876-881.

**Rodríguez-González, Á., Álvarez-García, S., González-López, Ó., Da Silva, F., Casquero, P.A. 2019.** Insecticidal Properties of *Ocimum basilicum* and *Cymbopogon winterianus* against *Acanthoscelides obtectus*, Insect Pest of the Common Bean (*Phaseolus vulgaris*, L.). *Insects*, 10(5): 151.

**Sağlam, Ö. 2016.** Deltametrin ve Spinetoram Etkili Maddelerin Fasulye Tohum Böceği, *Acanthoscelides Obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) Üzerine Akut Ve Resudiel Toksisitesi. *Bilimsel Araştırma Projeleri*, 1-41.

**Sağlam, Ö., Tunaz, H., Er, M.K. 2016.** Residual toxicity of Spinetoram against to bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleoptera: Bruchidae) on bean. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40(1): 23-32.

**Savković, U., Đorđević, M., Stojković, B. 2019.** Potential for *Acanthoscelides obtectus* to Adapt to New Hosts Seen in Laboratory Selection Experiments. *Insects*, 10(6): 153.

**Schmale, I., Wäckers, F.L., Cardona, C., Dorn, S. 2002.** Field infestation of *Phaseolus vulgaris* by *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae), parasitoid abundance, and consequences for storage pest control. *Environmental Entomology*, 31(5): 859-863.

**Seçkin, H. 1981.** İstanbul, Bursa illeri ve çevrelerindeki bezelye, mercimek ve burçak'ta zarar yapan önemli Bruchidae türleri, tanınmaları, zararları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü İstanbul Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*, 15: 123.

**Selimoğlu, T., Gökçe, A., Yanar, D. 2015.** Bazı bitki uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) üzerindeki fumigant toksisiteleri. *Türkiye entomoloji dergisi*, 39(1): 109-118.

**Silva, T.T., Da Costa, F.M. 2016.** Survey of Insects that Attack Stored Bean Grains *Vigna unguiculata* (L.) and *Phaseolus vulgaris* L. in Porto Velho, Rondônia, Brazil. *EntomoBrasilis*, 9(2): 124-128.

**Soares, M.A., Quintela, E.D., Mascarin, G.M., Arthurs, S.P. 2015.** Effect of temperature on the development and feeding behavior of *Acanthoscelides obtectus* (Chrysomelidae: Bruchidae) on dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Stored Products Research*, 61: 90-96.

**Sönmez, E., Güvenç, D., Gülel, A. 2016.** The changes in the types and amounts of fatty acids of adult *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) in terms of age and sex. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 3(4): 90-96.

**Tamer, A. 1996.** *Acanthoscelides obtectus* (Say) ve *Callosobruchus maculatus* F.'un gelişme süresi üzerine sıcaklığın ve besinin etkilerinin araştırılması. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara Üniversitesi, Ankara.

**Tegege, B. 2017.** Combination Effect of Different Insecticide Plants Against *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidea): Storage Pests of Common Bean (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Agricultural Science and Food Research*, 8: 4.

**Timms, R. 1998.** Size-independent effects of larval host on adult fitness in *Callosobruchus maculatus*. *Ecological Entomology*, 23: 480-483.

**Vuts, J., Woodcock, C.M., Caulfield, J.C., Powers, S.J., Pickett, J.A., Birkett, M.A. 2018.** Isolation and identification of floral attractants from a nectar plant for the dried bean beetle, *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchidae). *Pest management science*, 74(9): 2069-2075.

**Wang, M.H., Horng, S.B. 2004.** Egg dumping and life history strategy of *Callosobruchus maculatus*. *Physiological Entomology*, 29(1): 26-31.

**Yasan, E., Kiper, G., Yılmaz, N. 1976.** Karadeniz Bölgesi'nde Baklagil tohum böceklerinin sürveyi. *Zira. Müc. Araş.*, 10: 17-18.

**Yücel, A. 1985.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde baklagillerde zararlı Baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyoökojisi ve savaş yöntemleri. Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Doktora tezi, 106 s.

**Yücel, A. 1994.** Türkiye faunası için yeni bir tür: *Caryedon palestinicus* Southgate (Coleoptera: Bruchidae: Pachymerinae). *Türk. entomol. derg.* 18(1): 35-39.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : BETİM  
Doğum Yeri ve Tarihi : SULEJMANİ  
Yabancı Dili : ARNAVUTCA (ANA Dİ),  
MAKEDONCA, TÜRKÇE, İNGİLİZCE

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)  
Lise : 2007-2011 YAHYA KEMAL KOLEJİ  
Lisans : 2011-2014 BUJQESORE I TIRANES  
ÜNİVERSİTESİ  
Yüksek Lisans : 015-2019 BURSA ULUDAĞ  
ÜNİVERSİTESİ

İletişim (e-posta) : betim.sylejmani@gmail.com