



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HÜYÜK (KONYA) İLÇESİNDE BRUCHIDAE FAMİLYASI (BAKLAGİL TOHUM BÖCEKLERİ) (COLEOPTERA) TÜRLERİ, YAYILIŞLARI VE BAKLAGİL ÜRÜNLERİNDEKİ ZARARI

Şükrü KAYNAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Nisan-2014
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜYÜK (KONYA) İLÇESİNDE BRUCHIDAE FAMİLYASI (BAKLAGİL TOHUM BÖCEKLERİ) (COLEOPTERA) TÜRLERİ, YAYILIŞLARI VE BAKLAGİL ÜRÜNLERİNDEKİ ZARARI

Şükrü KAYNAŞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU

2014, 69 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Meryem UYSAL
Doç. Dr. Haluk ÖZPARLAK

Bu çalışma, Konya'nın Hüyük ilçesinde Bruchidae familyası türlerini ve baklagil tanelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek için 2010-2012 yıllarında yürütülmüştür. Ergin bruchidler hasat edilen fasulye, nohut, mercimek ve macarfiğ gibi baklagillerden alınan örneklerin kültüre alınmasıyla ve araziden atrapla toplanarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda 13 tür tespit edilmiştir. Bunlar: *Callosobruchus maculatus* Fab., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say., *Bruchus hamatus* Mill., *Bruchus tristis* Boh., *Bruchus affinis* Fröl., *Bruchus rufipes* Hbst., *Bruchus atomarius* L., *Bruchus brachialis* Fahr., *Bruchus ervi* Fröl., *Bruchus lentis* Fröl., *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus pisorum* L. türleridir. Bu türlerden *A. obtectus* en yaygın ve bol bulunan türdür. Baklagil danelerinin tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları; en yüksek fasulyede % 10.13 (Budak köyü) ve fasulyede % 9.72 (Çavuş kasabası), nohutta % 6.16 (Çavuş kasabası) olarak belirlenmiştir. Danede en yüksek % ağırlık kaybı Kıreli kasabasından alınan fasulye örneklerinde (% 3.08), en düşük ağırlık kaybı ise Çukurkent köyünden alınan mercimek örneklerinde (% 0.11) bulunmuştur. Bruchid türlerinde cinsiyet oranları araştırılmış ve dört türde erkek oranı daha yüksek bulunmuştur. Bu türlerde erkek/dişi oranları; *B. atomarius* 77.78/ 22.22, *A. obtectus* 52.41 / 47.59, *C. maculatus* 55.13/44.87, *C. chinensis* 51.35/48.65 olarak tespit edilmiştir. Diğer türlerde ise dişi oranının erkeklerdekinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: baklagil, Bruchidae, Hüyük, Konya, Türkiye

ABSTRACT

MS THESIS

THE BRUCHIDAE (LEGUMINOUS SEED BEETLES) (COLEOPTERA) SPECIES, THEIR DISTRIBUTION AND DAMAGE ON LEGUMES IN HÜYÜK (KONYA) DISTRICT, TURKEY

Şükrü KAYNAŞ

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU

2014, 69 Pages

Jury
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Meryem UYSAL
Assoc. Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK

This study was conducted in order to determine leguminous seed beetle (Bruchidae) species and infected seed ratios of the legume samples in 2010-2012 years in Hüyük District of Konya Province, Turkey. The adult beetles were obtained from cultured samples of legumes same as bean, chickpea, lentil and Hungarian wetch, taken from harvested crop in addition to collecting by sweep-net in the fields. At the end of the study, totally 13 species were found. These are; *Callosobruchus maculatus* Fab., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say., *Bruchus hamatus* Mill., *Bruchus tristis* Boh., *Bruchus affinis* Fröl., *Bruchus rufipes* Hbst., *Bruchus atomarius* L., *Bruchus brachialis* Fahr., *Bruchus ervi* Fröl., *Bruchus lentis* Fröl., *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus pisorum* L. From these species, *A.obtectus* was the most common and widespread species on the beans. Maximum ratios of the infected legume seeds were determined as 10.13 % (from Budak Town) and 9.72 % (from Çavuş Town) on beans and % 6.16 on chickpeas. Maximum weight loss % ratio of the seeds was 3.08 % on beans (from Kıreli Town) and minimum ratio was 0.11 % on lentil (from Çukurköy Village). Sexual index of the bruchid species was also investigated. It was found that male ratio was higher than the females in 4 species. The male/female ratios of these species were *B. atomarius* 77.78/ 22.22, *A. obtectus* 52.41 / 47.59, *C. maculatus* 55.13/44.87, *C. chinensis* 51.35/48.65. The male ratios of the other species were found lower than the females.

Keywords: Bruchidae, Hüyük, Konya, legumes, Türkiye

ÖNSÖZ

Yüksek lisans programı süresince yakın ilgi ve desteğini eksik etmeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bruchidae türlerinin teşhislerini yapan Sayın Yard. Doç. Dr. Orhan MERGEN'e, tez çalışmalarımda bana yardımcı olan S.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü hocalarıma, arazi çalışmalarımda her türlü ilgi ve yardımı esirgemeyen Hüyük Kıreli kasabasının değerli çiftçisi Ahmet ÇOBAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez sürecince desteğini esirgemeyip bugünleri göremeyen merhum Tahir BEĞEN ve kendisini görme fırsatım olmadan hayata erken veda eden merhum Şükrü KAYNAŞ'a ithaf ediyorum.

Ayrıca hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen sevgili annem, babam ve ağabeyime teşekkürü bir borç bilirim.

Şükrü KAYNAŞ
KONYA-2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. Bruchidae Hakkında Genel Bilgiler 3
2.2. Bruchidae Familyası Faunası ve Biyolojisi 7

3. MATERYAL VE YÖNTEM **13**

3.1. Materyal 13
3.1.1. Hüyük İlçesinin genel özellikleri 14
3.2. Yöntem 16
3.2.1. Bruchidae erginlerinin ve tane baklagil örneklerinin toplanması 16
3.2.2. Teşhis çalışmaları 17
3.2.3. Tohumların Bruchidae türleriyle bulaşıklık oranları 18
3.2.4. Tohumlarda meydana gelen ağırlık kayıpları 18

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **19**

4.1. Hüyük İlçesinde Yetiştirilen Baklagillerde Saptanan Bruchidae Türleri 19
4.1.1. Tür: *Bruchus pisorum* L. 19
4.1.2. Tür: *Bruchus rufimanus* Boheman, 1833 21
4.1.3. Tür: *Bruchus lentis* Fröl. 23
4.1.4. Tür: *Bruchus ervi* Fröl. 25
4.1.5. Tür: *Bruchus brachialis* Fahr. 27
4.1.6. Tür: *Bruchus atomarius* L. 29
4.1.7. Tür: *Bruchus rufipes* Hbst. 31
4.1.8. Tür: *Bruchus affinis* Fröl. 33
4.1.9. Tür: *Bruchus tristis* Boh. 34
4.1.10. Tür: *Bruchus hamatus* Miller 36
4.1.11. Tür: *Callosobruchus maculatus* Fabricius, 1775 38
4.1.12. Tür: *Callosobruchus chinensis* L. 40
4.1.13. Tür: *Acanthoscelides obtectus* Say. 42
4.2. Baklagil Tohum Böceklerinin Neden Olduğu Ağırlık Kaybı ve Tanelerde Bulaşıklık Oranı 45
4.2.1. Baklagil tohumlarında % bulaşıklık oranları 45
4.2.2. Baklagil tohumlarında % ağırlık kaybı 52
4.3. Bruchidae Türlerinde Cinsiyet Oranları 57

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 62

5.1. Sonuçlar 62
5.2. Öneriler 63

KAYNAKLAR 64

ÖZGEÇMİŞ.....69

1. GİRİŞ

Nohut, mercimek, fasulye, bezelye, bakla ve börülceyi içine alan yemeklik tane baklagiller binlerce yıldır insan beslenmesinde önemli bir yer tutmuşlardır. Yemeklik tane baklagillerin, antik dönemlerde Akdenizliler, Mezopotamyalılar, Mısırlılar, Macarlar, Truvalılar ve İngilizler tarafından beslenmede kullanıldığı, geçmişlerinin 5 bin hatta nohut ve mercimekte 8-10 bin yıl öncesine dayandığı çeşitli kanıtlarla ortaya çıkmıştır. Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Adak ve ark., 2010).

Bitkisel ağırlıklı beslenmede tahıllardan sonra ikinci sırayı yemeklik tane baklagiller almaktadır (Sepetoğlu, 1996). Bununla birlikte ülkemizde 2010 yılı itibariyle yaklaşık 822.000 ha alanda 1.235.106 ton baklagil üretimi gerçekleşmiştir (Anonim, 2010). Ülkemizde kişi başına yıllık ortalama 3-4 kg fasulye, 4-5 kg mercimek ve 5-6 kg nohut tüketildiği dikkate alındığında, yemeklik tane baklagillerin ülkemiz insanları açısından önemi büyüktür (TÜİK, 2009). Konya'da 2011 baklagil tanelik üretim verilerine göre, nohut 213.958 da ekim alanı ile 28.843 ton, fasulye 204.291 da ekim alanı ile 69.446 ton, mercimek 19.607 da ekim alanı ile 2.682 ton, macar fiğ ekim alan ile 67.378 da 10.106 ton üretim gerçekleşmiştir (Soylu, 2011). Besinsel değerleri bakımından zengin oldukları gibi yetiştirildikleri toprağa da olumlu etkilerde bulunmaktadır. Havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri, çevrecilik ve sürdürülebilir tarımın popülaritesinin arttığı günümüzde bu bitkilerin önemleri daha da artmaktadır. Baklagiller ile ortak yaşayan *Rhizobium* türü bakteriler, havada serbest halde bulunan, ancak canlılar tarafından direkt olarak yararlanılamayan azotu yaşadıkları ortama bağlayarak köklerinin yayıldığı toprak katlarını organik azotça zenginleştirirler ve gereksinimlerini bu azottan sağlarlar. Yemeklik baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı çeşide ve çevre koşullarına göre değişmekle beraber, yılda genel olarak 5-20 kg/da dolaylarındadır (Şehirali, 1988).

İnsan ve hayvanlar için birçok önemi olan baklagillerin, gerek tarla şartlarında gerekse depo şartlarında önemli kayıplara sebep olabilecek zararlıları vardır. Bu zararlılardan bir gurubu da Bruchidae (Coleoptera) familyasına bağlı türlerdir. Bunların zarar şekilleri; ağırlık kaybı, çimlenme kayıpları, üründeki kalite kayıplarıdır (Turanlı, 2009).

Baklagil tohum böceklerinin çoğunluğunun esas konukçusu Leguminosae familyasına bağlı türler olup, fauna bakımından Türkiye oldukça zengindir. Sadece Güneydoğu Anadolu bölgesinde yemeklik baklagil ve yemlik bitkilerde 19 baklagil tohum böceği türü bulunmuştur (Özer ve Yücel, 1989).

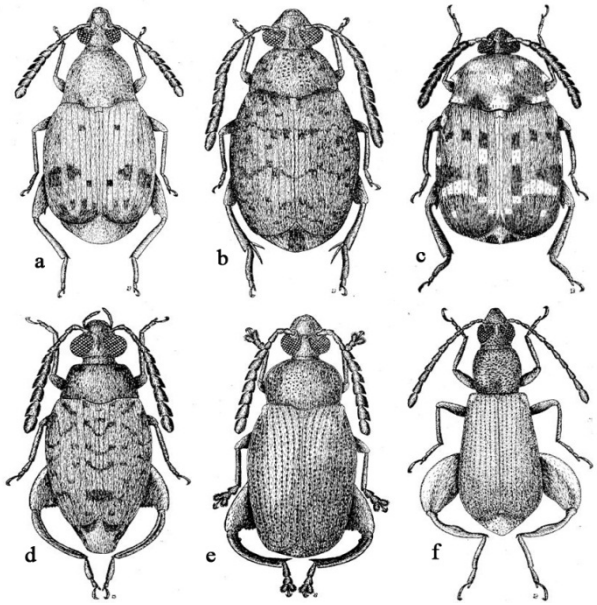
Decelle ve Lodos (1989)'un, Türkiye'de bulunan tür sayısını 107 olarak belirttiği görülmektedir. Ancak 1998 yılına kadar yapılan çalışmalarda 13 tür daha bulunarak böylece Türkiye'de Bruchidae tür sayısı 120 türe ulaşmıştır.

Hüyük İlçe Tarım 2011 yılı verilerine göre danelik baklagil üretimleri; mercimek 3000 da ekim sahasıyla 411 ton, nohut 5000 da ekim sahasıyla 1050 ton, macar fiğ 650 da ekim sahasıyla 130 ton, fasulye 600 da ekim sahasıyla 204 ton verim alınmıştır. En son İlçe Tarım 2013 üretim verilerine bakıldığında danelik baklagil üretimleri; mercimek 6 624 da ile 907 ton, nohut 7729 da ile 1568 ton, macar fiğ 1476 da ile 296 ton, fasulye 1374 da ekim ile 467 ton üretim gerçekleşmiştir. Veriler incelendiğinde her yıl ekilen alan ve üretim miktarı artarak ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Bu çalışma, Konya'nın Hüyük ilçesinde baklagillerin ana zararlıları olan Baklagil tohum böceklerinin hangi türlerinin bulunduğunu, bunların baklagil tanelerinde meydana getirdikleri % ağırlık kayıpları ve % bulaşıklık oranlarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Böylece, yemeklik baklagillerin verimi üzerine baklagil tohum böceklerinin etkileri konusunda mevcut durumun belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

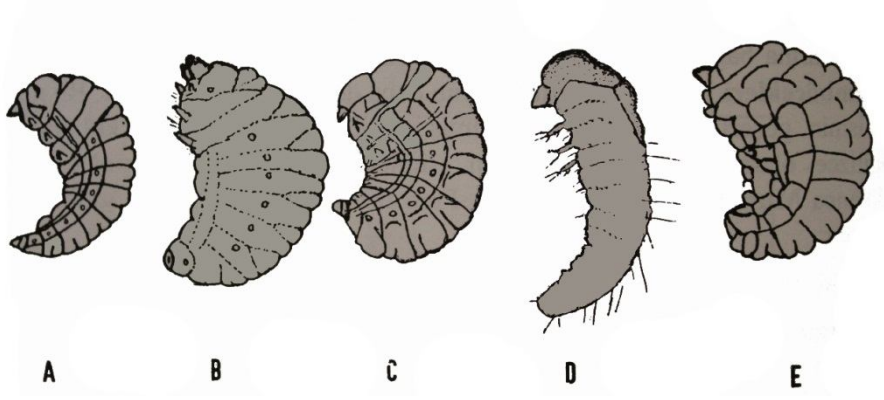
2.1. Bruchidae Hakkında Genel Bilgiler

Bruchidae familyası Coleoptera takımından Polyphaga alttakımının Chrysomeloidea üstfamilyasına bağlıdır. Çoğu türlerin erginlerinde vücut oval, hafif konveks ve silindirik formda olup, esmer, kahverengi, siyah ve bunların beyazla karışımı olan renklerde olup bazı türleri ise parlak madensel renkte olabilmektedir. Vücut uzunlukları 1- 25 mm arasında değişmekle birlikte bu gruptakiler daha çok 5 mm' nin altında olan küçük formlardır. Rhaebinae, Amblycarinae ve Pachymerinae altfamilyalarındaki türleri genellikle orta büyüklükte olup bunlara nazaran Bruchinae'ye ait cinslerden *Bruchus, Acanthoscelides* ve bazı *Bruchidius* türlerinde iri vücutludur. Vücut büyüklüğündeki bu değişkenlikler, üzerinde beslendikleri tohumlarda açtıkları deliklerin büyüklüğüne karşı geliştirilen bir uyum olarak öngörülmüştür. Elytra abdomenden daha kısa olup yüzeyi düz veya çizgili, üzerinde tüyler vardır. Rhaebinae ve Pachymerinae altfamilyalarında tüyler genellikle homojen ve inceyken, diğer altfamilyalarda yoğun ve belirgin şekiller oluşturacak tarzda toplanmıştır (Mergen,1992; Lodos,1998; Turanlı, 2007). Değişik altfamilyalara bağlı türler Şekil (2.1)' de verilmiştir.



Şekil 2.1. Değişik altfamilyalara bağlı Bruchidae türleri a)*Acanthoscelides obtectus,* b)*Amblycerus robinae*, c)*Bruchus pisorum,* d) *Caryedon serratus,* e) *Pachymerus* sp., f) *Rhaebus mannerheimi* (Borowiech, 1987)

Larvaları çoğunlukla tıknaz yapılı, silindirimsi ve kıvrık yapılıdır. Vücut beyazımsı renkte, baş küçük ve sert yapıdadır. Larvaların en önemli özelliği apod (bacaksız) tipte olmalarıdır. *Acanthoscelides* cinsine bağlı olanlarda hareket etmeye uygun gibi görünen ince, uzun bacaklar bulunsa da hareket etmeye elverişli değildir. *Callosobruchus* türlerinde uzun, ince yapıda bacağa benzer yapılar bulunur. Bu iki cinse bağlı türlerde yumurtadan çıkan larvaları baklagil tohumu içerisinde gömlek değiştirerek apod denilen bacaksız larva dönemine geçerler. *Spermophagus, Bruchus* ve diğer cinslere bağlı türlerin hemen hemen hepsinde yumurtadan çıktıklarından itibaren larvalar apod yapıdadır (Lodos, 1998). Bazı türlere ait larva tipleri şekil (2.2)'de verilmiştir.



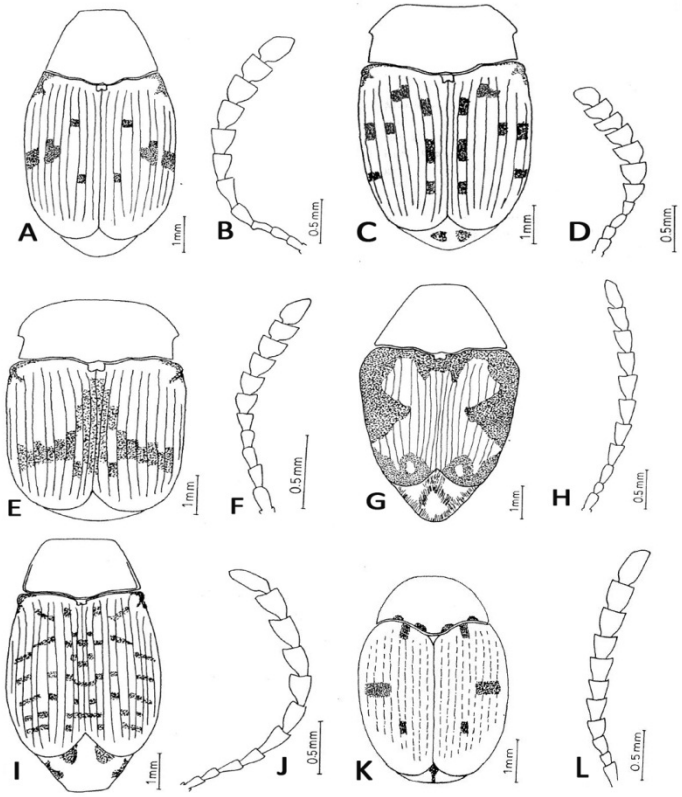
Şekil 2.2. Bruchidae familyasına bağlı türlerde bazı larva tipleri A)*Bruchidius pygmaeus,* B) *Bruchus pisorum*, C)*Acanthoscelides obtectus,* ikinci dönem larva, D) *Acanthoscelides obtectus,* birinci dönem larva, E) *Zabrotes subfasciatus* larvası (Lodos, 1998).

Bruchidae familyasında erginlerde baş genellikle üçgen yapıda olup az çok öne doğru uzamış formdadır. Frons birçok türde düz veya hafif konvekstir. Gözler çoğunlukla geniş, konveks yapıda olup hemen hemen yarım daire şeklini almıştır. Ayrıca birçok türün erkeğinde gözler büyük ve konveks yapıda olup facetleri iridir. Antenler 11 segmentli olup altfamilya, cins ve bazen de aynı cinsin türleri arasında bile değişik tipler gösterir. Antenlerin uzunluğu ve dişlilik derecesi cins ve tür ayrım karakterlerindendir (Mergen, 1992; Lodos, 1998).

Pronotum genellikle çan, dikdörtgen koni, nadiren de kare veya yarım daire şeklindedir. Dikdörtgen tip daha çok Pachymerinae altfamilyasında görülürken, Bruchinae altfamilyasından *Bruchus, Sulcobruchus, Palpibruchus* ve bazı *Bruchidius* türleri de bu tip pronotuma sahiptir. Yarım daire şeklindeki pronotum daha çok Amblycerinae altfamilyasının karakteristik özelliğidir. Skutellum genel itibariyle

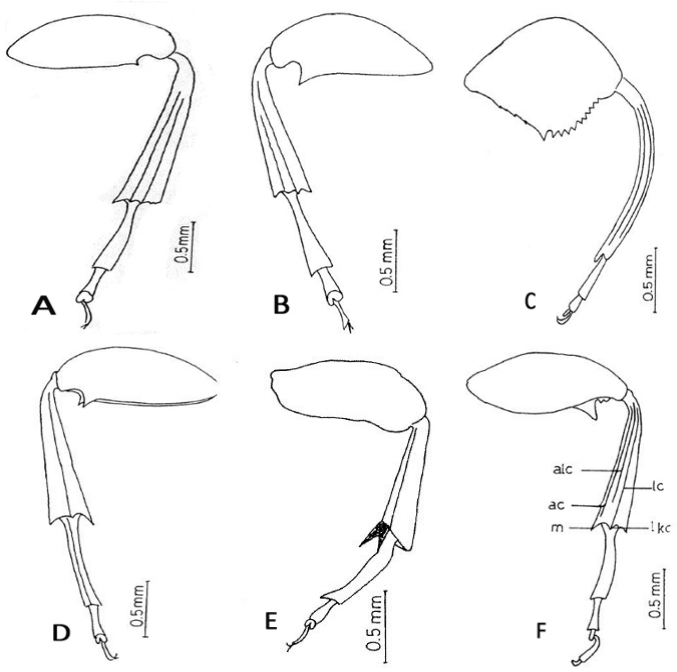
dikdörtgene yakın şekillidir. Üçgen şekilli skutellum sadece *Spermophagus* ve *Zabrotes* cinslerinde görülür. Skutellumun şekli bazı cinslerin teşhislerinde önemlidir (Mergen, 1992; Lodos, 1998).

Elitra, Bruchinae altfamilyasında pigidiumun tamamını, Pachymerinae altfamilyasında ise yarısını açıkta bırakacak uzunluktadır. Lateral kenarları düzdür. Her bir elitron üzerinde türlere göre değişik karakterlerde noktalardan oluşmuş 10 adet çizgi bulunmaktadır. Bu çizgilerin uzunluğu elitra basaline ve apeksine yakınlığı gruplar arasında değişiklik gösterir. Elitranın 7. ve 8. çizgilerin basalindeki büyüklüğü cinse ve türe göre değişen humeral kabartılar bulunması bazen de 3. ve 4. çizgilerin basalinde 1-2 kabarcık veya tüberkül bulunur. Bu tip tüberkül kabarcıkların bulunması, elitranın şekli, çizgilerin formu ve nokta karakterleri tür ayrımında önemlidir. Bazı türlerin anten, pronotum ve elitra tipleri şekil 2.3' de gösterilmiştir (Mergen,1992; Borowiec, 1987).



Şekil 2.3. Bruchidae familyasına bağlı türlerin bazı pronotum, elitra ve anten örnekleri A) *Acanthoscelides obtectus*; Pronotum ve Elitra B) *Acanthoscelides obtectus*; Anten C) *Bruchus brachialis*; Pronotum ve Elitra, D) *Bruchus brachialis*; Anten, E) *Bruchus ervi*; Pronotum ve Elitra, F)*Bruchus ervi*; Anten, G) *Callosobruchus maculatus*; Pronotum ve Elitra, H) *Callosobruchus maculatus*; Anten, I) *Caryedon serratus;* Pronotum ve Elitra, J) *Caryedon serratus*; anten, K) *Spermophagus variolosopunctatus;* Pronutum ve Elitra, L) *Spermophagus variolosopunctatus;* Anten (Mergen,1992).

Familya içinde en büyük farklılık bacakların yapısında görülür. Ön ve orta bacaklarda genellikle farklılık görülmez, *Spatulobruchus, Bruchus* ve *Bruchidius* cinslerinde ön ve orta tibia bazen kalın ve kıvrık olmasına rağmen, *Bruchus* ve *Spermophagus* cinslerinde karinalı, *Bruchus* cinsi orta tibia distali dikensi yapı taşırken, *Bruchidius*'un bazı türlerinde erkekte ön ve orta tarsi kalınlaşmıştır. Tırnaklar genellikle geniş basal dişe sahip olup *Spermophagus* cinsinin bazı türlerinde körelmiştir. Arka bacaklar orta ve ön bacaklara nazaran daha uzun ve kalınlaşmış olup cins ve tür düzeyinde önemli taksonomik karakterler içermektedir. Bruchinae altfamilyasından *Lithraeus*, *Dehlibruchus* ve bazı *Bruchidius* türlerinde femur zayıf yapılı ve dikensizken, *Merobruchus* ve *Acanthoscelides* cinslerinde ise femur ventrali distalde 3-4 dişli (dikenli) yapıdadır. *Acanthoscelides*'de tibia düz iken *Merobruchus*'ta tibia kıvrıktır. *Callosobruchus* cinsinde femur distali iç ve dış taraftan birer diken taşırken, *Bruchus* cinsi sadece dış tarafta birer diken taşımaktadır (Mergen, 1992). Değişik türlere göre arka bacak tipleri Şekil 2.4 'de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Bruchidae familyasına bağlı türlerin bazı bacak tipleri A) *Bruchus brachialis,* B) *B. ervi*, C) *Caryedon. serratus,* D) *Callosobruchus maculatus,* E) *Spermophagus variolosopunctatus*, F) *Acanthoscelides obtectus* (Mergen, 1992).

Tohum böcekleri oligofag bir zararlı olup, yılda tek döl veren ve çok döl veren olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tek döl veren grubunda, ergin dişi gelişmekte olan konukçusunun yeşil kapsüllerine veya tohum üzerine yumurtalarını bırakmaktadır.

Bırakılan yumurtalar yaklaşık bir hafta sonra olgunlaşıp larvalar dışarı çıktıktan sonra kapsülü ve gelişmekte olan tohumu delerek içerisinde hasat dönemine kadar beslenmektedir. Tohum içerisinde pupa olmadan önce çıkış deliğini önceden hazırlar. Bu delikler tohumda yağ lekesi şeklinde kendisini belli etmektedir. Hasattan hemen sonra ya tarlada ya da depoda ergin çıkışları gerçekleşir. Kuru tanede çoğalamadıkları için tarladaki artıklar, ağaç kabukları ya da depodaki çatlaklar arasında kışı diyapoz halinde geçirmektedir. Çok döl veren türlerde ise hem gelişmekte olan taze tohumlarda hem de kuru tanelerde gelişebilirler. Ergin tohum böceği tarlada konukçu bitki üzerine tek döl veren türler gibi yumurtalarını bırakarak gelişmesine devam eder; ancak ambarda çıkan erginler diyapoza girmez, cinsel olgunluğa erişen erginler, çiftleştikten sonra kuru tohumlara yumurtalarını bırakarak çevre koşullarına bağlı olarak birden fazla döl vermektedirler (Yücel 1986; Pehlivan 1987; Lodos 1998). Bruchid larvalarının tohumlarda beslenmeleri sonucu oluşan zarar şekli Şekil 2.5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Bruchidae familyasına bağlı türlerin zarar yaptığı tohumlar A) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), B) Macarfiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) , C) Mercimek (*Lens culinaris* Medik.), D) Nohut (*Cicer arietinum* L.)

2.2. Bruchidae Familyası Faunası ve Biyolojisi

Kalkan (1972), Orta Anadolu Bölgesi'nde tohum böceklerinin yayılışı, konukçuları, zararı ve fasulye tohum böceğinin yayılışı üzerinde yaptığı bir araştırmada bu böceklerin yaygın olduklarını ve ekonomik zararlara sebep olduklarını ortaya çıkarmıştır. Aynı araştırmada, baklagil tohum böceklerinden 10 türün bu bölgede varlığı ve bölgedeki konukçuları belirlenmiş olup bu türlerden yalnız fasulye tohum böceğinin

ambarda da döl vermeye devam ederek fasulyenin çimlenme gücünde ortalama %28.3, ağırlığında ise %18.1'e varan kayıplara neden olduğu saptanmıştır.

Dörtbudak (1975) tarafından, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin başlıca yiyeceklerinden ve ekonomisine önemli katkı sağlayan, aynı zamanda küçük tarım işletmelerinin gelir kaynaklarından biri olan mercimeğin çeşitli faktörlerin yanında baklagil tohum böcekleri tarafından da tehdit edildiği bildirilmektedir. Nisan ayı içerisinde bitki çiçeklenmeden önce, 10-15 cm boyda iken kışlamış erginlerin tarlada faaliyete başladığı tespit edilmiştir.

Atak (1975), yaptığı çalışmada Marmara Bölgesinde fasulyelere önemli zararlar veren fasulye tohum böceğinin (*Acanthoscelides obtectus* Say.) biyo-ökolojisi ve savaş yollarını araştırmıştır. Çalışmalarında *A.obtectus*'un morfolojisi incelenerek, ayrıca zararlının larva dönemlerinde asalak olarak sadece *Pyemotes ventricosus* Newp tesbit edilmiştir.

Seçkin (1981) tarafından, İstanbul, Bursa illeri ve çevresindeki bezelye, kırmızı mercimek, kara mercimek ve burçak yetiştirilen bölgelerde baklagillerin çiçeklenme zamanı (ergin böcek), kapsül devresinde (yumurta) ve hasattan sonra yapılan ambar sürveyleri ile *Bruchus* cinsine bağlı 8 türün zararlı olduğunu ortaya koymuştur. Yurdumuzda yayılış yerleri bilinmeyen *Bruchus signaticornis* Gyllenhal ve *Bruchus tristiculus* Fahraeus ilk defa İstanbul ve Bursa illerinde bulunduğu bu araştırma ile saptanmıştır. *Bruchus* larvalarının, zararlı olduğu baklagil tanesinin içini yiyerek ağırlık ve çimlenme gücü kayıplarına sebep olduğu, erginlerin çıkış deliklerinin ise kaliteye etki ettiğini ve ürünü piyasa değerini düşürdüğü de kaydedilmiştir.

Borowiec (1984), Türkiye'den topladığı örneklerin 37 baklagil tohum böceği türüne ait olduğu ve bu türlerden de 7 tanesinin Türkiye faunası için ilk kayıt olduğunu belirtmiştir.

Yücel (1985), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Baklagil tohum böcekleri (Coleoptera: Bruchidae) yayılışları ve çok döl veren önemli tür olan *Callosobruchus maculatus*'un biyoekolojisi ve şavaş yöntemlerini araştırmıştır. Çalışmada Bruchinae ve Amblycerinae alt familyalarından toplam 19 tür saptamış ve kültür baklagillerinde zararlı türlerin Bruchinae alt familyasında yer aldıklarını belirlemiştir. Önemli multivoltin tür olan *C. maculatus* tarla döneminde sadece börülcede; ambarlama döneminde ise börülce, nohut, bakla, mürdümük, mercimek ve soya fasulyesinde zararlı olabilmektedir.

Özar ve Genç (1987), Ege Bölgesi'nde 1985 ve 1986 yıllarında üretilen yemeklik baklagillerde hasat ve depolama döneminde yapılan örneklemelerle Bruchidae türlerinin

bulaşma ve zarar oranları saptamışlardır. Mercimek örneklerinin tümünün *Bruchus lentis* Fröhl. ile bulaşık olduğunu, zararlının bulaşma oranının ortalama % 1.6, zarar oranının ise ortalama % 0.4, Fasulye'de *Acanthoscelides obtectus* (Say.)'un hasat örnekleri bulaşma oranını % 0.3- % 10, zarar oranını % 0.00 - % 1.35 olarak saptamışlardır. Bakla örneklerinin tümünün *Bruchus rufimanus* Boh. ile bulaşık olduğunu, bulaşma oranının ise % 6.3 düzeyine ulaştığını saptamışlardır.

Kaya ve Hıncal (1989), 1984-1986 yıllarında Ege Bölgesi'nin mercimek ekiliş alanlarının bulunduğu Denizli ilinin Tavas ilçesinde kışı geçiren erginlerin, nisanın ilk yarısı içinde hava sıcaklığının 14-16° C, toprak sıcaklığının da 17-18° C'ye ulaştığı mercimek tarlalarında faaliyete geçtiği, bitkinin çiçeklenme dönemi boyunca beslenip, cinsel olgunluğa erişerek ilk kapsüllerin teşekkülü ile birlikte kapsüller üzerine yumurta bıraktığı (mayısın ikinci yarısı), yumurtadan çıkan larvanın doğrudan doğruya dane içine girerek hasada kadar beslenmesine devam ettiğini tespit etmişlerdir. Hasatla birlikte ambara taşınan larvaların orada olgunlaşmasını tamamlayarak pupa döneminden sonra temmuzun ilk yarısından itibaren yeni erginler görülmeye başlandığını, mercimek tohum böceği (*Bruchus lentis* Fröhl.) erginlerinin yumurta bırakma döneminde yağışların ve düşük sıcaklıkların (16° C'nin altında) popülasyonu olumsuz yönde etkilediğini gözlemlemişlerdir.

Mergen (1996), İç Anadolu Bölgesi'nde Bruchidae türleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Çalışma sonucu 1989-1991 yılları arasında topladığı Pachymerinae, Bruchinae ve Amblycerinae altfamilyalarından 7 cinse ait 36 türü incelemiştir. Örneklerin morfolojik özelliklerini ayrıntılı olarak tanımlamış, dünya ve Türkiye'deki yayılışlarıyla konukçularını vermiştir.

Özar ve Genç (1993), Ege bölgesinde üretimi yapılan börülcede önemli ürün kayıplarına yol açan *Callosobruchus maculatus* F. türünün tarla döneminde kimyasal savaşım yöntemini belirlemek amacıyla ilaç denemeleri yapmışlardır. Uşak ili Eşme ilçesinde yürütülen çalışmalarda, Triazophos etken maddeli preparatın 200 ml/da dozu ile börülcede kapsül oluşum döneminde uygulanmasının başarılı bir mücadele olacağı kanısına varmışlardır.

Yücel (1994), Şanlıurfa'da ışık tuzakları ile yaptığı çalışmada Türkiye tohum böcekleri faunası için yeni bir tür olan *Caryedon palestinicus* Southgate türünü tespit etmiş ve türün toplanması için ışık tuzağının çok etkili olduğunu bildirmiştir.

Akdağ (1996), fasulye tohum böceğini (*Acanthoscelides obtectus* Say.) tanede oluşturduğu delik sayısının biyolojik değere (çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme

hızı ve sürme gücü) ve fide özelliklerine (fide boyu ve fide kuru ağırlığı) etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada tanedeki delik sayısının biyolojik değerine ve fide özelliklerine önemli düzeyde etkili olduğu, sağlam tanelere göre bir delikli tanelerin çimlenme gücünde %10.9 ve sürme gücünde %17.6 6+ delikli tanelerin çimlenme gücünde % 87 ve sürme gücünde % 91.6 oranında azalma tespit etmiştir.

Tamer (1996), sıcaklığın ve besinin önemli baklagil zararlıları olan *Callosobruchus maculatus* ve *A. obtectus*' un gelişme süresi üzerine etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada *C. maculatus*' un gelişme süresi üzerinde börülce, nohut, fasulye, barbunya ve baklanın etkisini incelemiştir.

Mergen (1996), Akdeniz Bölgesinde Bruchidae türlerini ele alarak *Bruchidius biguttatus, Bruchidius mordelloides, Bruchidius mulsanti, Bruchidius pygmaeus* ve *Bruchidius varipictus* türlerinin tanımlarını ve yayılışlarını vererek erkek genital organa ait taksonomik özelliklerini belirtmiştir

Özdem (1997), Eskişehir'de 1991-1992 yıllarında yürütülen çalışmasında Fasulye tohum böceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say)]'nin biyolojisini araştırmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda: Fasulye tohum böceğinin kışı ambarda sürekli çoğalarak geçirdiği, eylül ayında ergin çıkışlarının başladığı, çıkış sonrası çiftleşen dişilerin yumurtalarını kümeler halinde kuru olumdaki fasulye kapsüllerine bıraktıklarını, bir yumurta kümesinde ortalama 30±2.34 adet yumurta bulunduğu, cinsiyet oranının 1.148/1 olduğunu saptamıştır. Yumurta gelişme süresinin 7-9 gün arasında değiştiği, larvaların tane içinde dört dönem geçirdiği ve larva gelişme süresinin 38-58 günde tamamlandığı, tane içinde pupa ve kokon içindeki ergin dönemin 12-19 gün sürdüğü, daha sonra erginlerin çıktığını belirlemiştir. Tarlada 1 döl verdiği ve döl süresinin 70-89 gün arasında değiştiği, oda koşullarında 3 döl, yılda toplam 4 döl verdiği saptanmıştır.

Tamer ve ark. (1998), mercimek, nohut ve fasulye tarlalarında zararlı ve faydalı türlerin yayılış alanlarının ve popülasyon yoğunluklarının saptanması amacıyla çalışmalarını 1990 yılında Yozgat'ta (Mercimek), 1991 yılında Konya'da (Nohut) ve 1993 yılında Eskişehir'de (Fasulye) yürütmüşlerdir. Her ilde üç ilçede, üç köy ve bunun üç tarlasında örnekler alınmış, sürvey çalışmaları bitki çıkış sonrası, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde yürütülmüştür. Sayımları; yaprak alınarak, tüm bitki kontrol edilerek, çerçeve atılarak ve atrap sallayarak yapmışlardır. Yapılan sürvey çalışmalarında takımlarına göre Coleoptera'ya bağlı 4 familyadan 13 tür; Heteroptera'ya bağlı 2 familyadan 6 tür; Homoptera'ya ait 4 familyadan 9 tür;

Thysanoptera'ya ait 3 familyadan 7 tür; Hymenoptera'ya 3 familyadan 6 tür; Lepidoptera'dan 3 familyaya bağlı 7 tür; Diptera'dan 1 familyaya ait 1 tür ve Acarina'dan 1 tür olmak üzere toplam 46 böcek türü ve 1 akar türü bulmuşlardır. Sürvey sonuçlarına ve tarla gözlemlerine göre, *Sitona crinitus* Hbst., *Bruchus lentis* Fröhl. ve *Etiella zinckenella* Treit'i mercimeğin en önemli zararlıları olarak saptamışlardır.

Mergen (1999), *Bruchus* cinsinden 9 türün dişi genital organ yapısını incelemiş ele alınan türlerin sistematik karakter içeren kısımlarını ayrıntılı biçimde çizerek bu karakterleri tür seviyesinde açıklamıştır.

Dörtbudak ve ark. (1999), Orta Anadolu Bölgesi'nde mercimek ve fasulyede zararlı olan baklagil tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranı ve yoğunluğu ile ürün kayıplarını ortaya koymak üzere Yozgat, Konya, Kırşehir ve Ankara'dan mercimek ve fasulye, Çankırı'dan mercimek, Afyon'dan ise fasulye örnekleri almışlardır. Sonuç olarak, mercimeklerde il ortalaması olarak % bulaşma oranı ve % ağırlık kaybı sırasıyla; Yozgat'ta % 3.03 ve % 0.86, Konya'da % 1.74 ve % 0.58, Kırşehir'de % 1.72 ve % 0.49, Ankara'da % 2.13 ve % 0.70 ve Çankırı'da % 1.21 ve % 0.30 olarak saptamışlardır. Örneklerden çıkan Baklagil tohum böcekleri, *Bruchus lentis* Fröhl. (Col.: Bruchidae) olarak teşhis edilmiştir. İllerden alınan fasulye örneklerinin tamamının temiz çıktığını, sonuç olarak Orta Anadolu Bölgesinin mercimek ekilişi yapılan illerinin tamamının mercimek tohum böceği ile bulaşık olduklarını, zararlı böceğin tüketime hazır ürün üzerinde bulunduğu için, saptanan bu kayıplara ilave olarak kalite kayıpları da ortaya çıktığını ve dolayısı ile daha da önem kazandığını bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Elmalı (2002), Türkiye'de tescilli olarak üretilen Yunus 90, Önceler 98, Göynük 98, Şehirali 90, Karacaşehir 90, Akman 98 fasulye çeşitlerinde Fasulye tohum böceği *Acanthoscelides obtectus* (Say)' nin yumurtlama öncesi, yumurtlama ve yumurtlama sonrası süreleri, günlük ve toplam yumurta sayısı, erkek ve dişi bireylerin ömürleri, yumurta açılma süresi ve oranı, larva dönemi süresi ve ölüm oranı, pupa + kokon içindeki ergin süresi ve ölüm oranı, eşey oranı, erkek ve dişi birey ağırlıkları ile fasulye tanelerindeki ağırlık kaybını çalışmışlardır. Fasulye çeşitlerinin protein, nişasta, tanen oranları, tane kabuğu kalınlığı ve tane iriliği ile *A. obtectus'un* büyüme, gelişme ve çoğalması arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Delobel and Delobel (2006), yaptıkları çalışma ile konukçu tercihinde çok özelleşmiş oldukları bilinen Bruchidae familyasının Avrupa'daki türlerini ve konukçularını yeniden gözden geçirmişlerdir.

Bhalla et al. (2006), Hindistan'a ithal edilen baklagil ürünlerinde risk oluşturan zararlı tohum böceklerinden *Acanthoscelides obtectus*, *Bruchus ervi*, *B. lentis*, *Callosobruchus analis*, *C. chinensis* ve *C. maculatus* olduğunu ifade etmişlerdir.

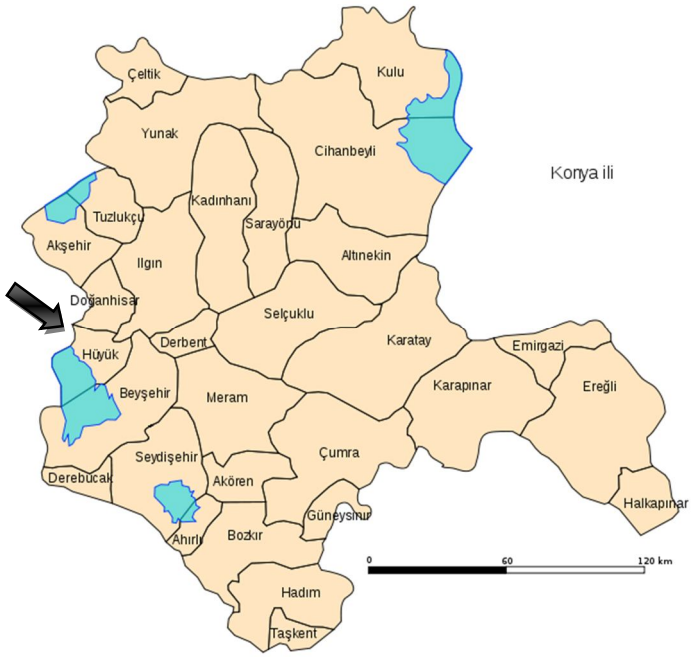
Turanlı (2007), Denizli ve Uşak illeri çiftçi depolarından alınan kuru baklagillerde Bruchidae familyası türlerinin varlığı, bu türlerin depolama koşullarında tohumların kalite ve kantitesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmaları, Denizli ilinde 9 ilçeye bağlı 17 köy ve Uşak ilinde 6 ilçeye bağlı 23 köyde yapmıştır. Zarar görmüş tohumlardan elde edilen erginlerin *C. maculatus* (Fabricius), *A. obtectus* (Say) ve *Bruchus emarginatus* Allard türlerine ait oldukları saptanmıştır. Denizli ve Uşak illerinden alınan örneklerden çıkan ortalama ergin sayısı, en yüksek börülce ve fasulye örneklerinde saptanmıştır. Börülce ve fasulye örneklerinde ortalama % ağırlık kaybı sonuçlarının diğer baklagil örneklerinin sonuçlarına göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ortalama % bulaşma oranının yüksek olduğu örnekler sırasıyla; Uşak'ta börülcede % 97, fasulyede % 77.33 ve Denizli'de börülcede % 50.05, fasulyede % 34.57 olarak belirlenmiştir. Çiftçi depolarında saklanan örneklerde ise en yüksek % ağırlık kaybı sırasıyla, Denizli'de fasulyede % 4.92, Uşak'ta fasulyede % 26.8 olarak bulmuştur.

Çağırgan ve Uysal (2010), 17 farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F.)'ne karşı dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla araştırma yapmışlardır. Zararlının gelişen ergin sayısı, yüzde ağırlık kaybı, bıraktığı yumurta sayısı, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri araştırılarak ayrıca free-choice testiyle zararlının ovipozisyon tercihini incelemişlerdir. Cevdet Bey 98, Işık 05 ve Hisar çeşitlerinin en az ergin çıkışına, en düşük yüzde ağırlık kaybına ve daha uzun gelişme süresine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Free-choice testinin sonuçlarını, çeşitlerin hassasiyet düzeyleriyle paralel bulmuşlardır. Küçük taneli çeşitlere nazaran Canıtez ve Dikbaş gibi iri taneli çeşitlerin yumurta bırakmak için daha fazla tercih edildiğini tesbit etmişlerdir. No-choice testinde ise çeşitler arasında toplam yumurta sayısı bakımından fark bulmamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Konya ili Hüyük ilçesinin baklagil yetiştiriciliği yapılan alanlarında 2010-2012 yıllarında yürütülmüştür. Bruchidae familyasına bağlı türleri, baklagil tanelerinde % bulaşıklık oranlarını ve tanede % ağırlık kaybı oranlarını belirlemek amacıyla fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), mercimek (*Lens culinaris* Medik.), nohut (*Cicer arietinum* L.) ve yem bitkilerinden macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin kuru tohumları ve bu tohumlardan elde edilen Bruchidae familyasına ait türler çalışmamızın ana materyali olmuştur. Konya İli'ne bağlı Hüyük İlçesi'nin yeri Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Konya İli İlçe haritası

Araştırmalar, Hüyük İlçesine bağlı olan; Budak köyü, Burunsuz köyü, Çamlıca köyü, Çavuş kasabası, Çukurkent köyü, Göçeri kasabası, Görünmez köyü, İmrenler kasabası, Kıreli kasabası, Köşk kasabası, Hüyük Merkez, Mutlu kasabası, Selki kasabası, Tolca köyü ve Yenice köyü olmak üzere toplam 15 mevkide yürütülmüştür. Hüyük ilçesinde Nohut 5.000 da, mercimek 3.000 da, fasulye 600 da ve macar fiğ 650 da olmak üzere toplam 9250 dekar alanda baklagil bitkileri yetiştirilmektedir.



Şekil 3.2. Hüyük İlçe haritası

3.1.1. Hüyük İlçesinin genel özellikleri

Konya'nın batısında ve Konya'ya 110 km uzaklıkta yer alan Hüyük ilçesinin yüz ölçümü 448 km^2, rakımı 1245 metredir. İlçenin kuzey ve doğusu dağlarla çevrili olup konum itibariyle Akdeniz bölgesinin kuzeyinde ve göller bölgesinde yer aldığından, iklim olarak Akdeniz ile İç Anadolu arasında bir özellik göstermektedir. Göller Bölgesinin tipik özelliği olarak yazları sıcak ve kurak, kışları ise yağmur ile kar yağışları olmaktadır. İlçede bozkır bitki örtüsüne ait floralar görülmekle birlikte ardıç, meşe ve çamdan oluşan ormanlık alanlar da bulunmaktadır.

Hüyük İlçesinde meteoroloji istasyonu bulunmadığı için en yakın ilçe olan Beyşehir Meteoroloji Müdürlüğünden alınan 2011 iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Beyşehir ilçesi 2011 Yılı İklim Verileri

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık (^{o}C)	-1.4	-0.6	5.7	9.8	15.1	20.0	22.9	23.1	17.6	12.7	7.1	0.5
Yağış (mm)	52	60.6	48.7	28.7	24.2	10.6	5.5	10.4	39.2	28.5	88.7	119.9
Nem %	72.4	74.0	62.9	59.0	55.8	49.8	44.9	44.4	53.5	62.8	74.2	77.9
En Yüksek Sıc. (^{o}C)	11.0	11.5	21.3	23.5	29.0	32.7	35.4	34.2	31.9	25.0	19.5	14.45
En Düşük Sıc. (^{o}C)	-16	-18.2	-5.4	-1.67	1.87	5.74	10.1	9.6	4.5	0.93	-2.8	-9.2

3.2. Yöntem

3.2.1. Bruchidae erginlerinin ve tane baklagil örneklerinin toplanması

Çalışmalara 2010 yılında baklagil tohum böcekleri erginlerinin faaliyete geçtiği, bitkilerin çiçeklenme ve kapsül bağlama başlangıcında başlanmış; bu dönem mercimek bitkisinde mayıs, nohutta haziran, macar fiğde nisan ve fasulyede temmuz ayı başında gerçekleşmiştir. Her bir lokasyonu temsil edecek şekilde seçilen üçer tarlada gözlemler yapılarak atrapla böcek toplanmıştır. Ergin böcekleri yakalamak amacıyla her bir tarlanın en az beş farklı noktasında, 50'şer atrap olmak üzere toplamda 250 atrap sallanmıştır. Atrap içerisinde yakalanan ergin böcekler aspiratör yardımıyla alınıp potasyum siyanürlü öldürme kavanozuna aktarıldıktan sonra ölmüş böcekler küçük tüplere konulmuştur. Örnekler yöntemine uygun bir şekilde iğnelenip etiketlenmiştir. Hasat döneminde, tanede % ağırlık kaybı ve böcekle % bulaşıklık oranlarını belirlemek amacıyla dökme olarak hasat edilen baklagil tohum yığınlarının yüzeyinden, orta kısımından ve dip kısımlarından alınan örnekler iyice karıştırılarak 500 gramlık bir örnek alınmıştır. Alınan örnekler polietilen torbalara konularak; lokasyonun adı, toplama tarihi, ürünün cinsi ve tarla sahibi gibi etiket bilgileri eklenmiştir (Yücel,1985).



Şekil 3.2. Toplanan baklagil tohumları; a) Mercimek (*Lens esculanta* L), b) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), c) Nohut (*Cicer arietinum* L.), d) Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.)

Köy ve kasabalardan alınan 500'er gramlık baklagil örnekleri daha önceden hazırlanmış olan cam kavanozlara ayrı ayrı konulmuştur. Tanelerden çıkacak olan

böceklerin oksijen ihtiyacını sağlamak ve kaçışını engellemek amacıyla kavanozların ağızları birer ince tül beziyle kapatılmıştır. Kavanoz üzerine örneğin alındığı yerin adı, toplama tarihi, hangi tarladan alındığı ve ürün çeşidi gibi bilgileri içeren bir etiket yapıştırılmıştır. Örneklerde; tanelerde % ağırlık kaybı ve böcekle % bulaşıklık oranlarını belirlemek amacıyla kavanozlar ısıtılmayan laboratuvar koşullarında 6 ay kadar bekletilmiştir (Yücel, 1985). Baklagil örneklerin konulduğu cam kavanozlar Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Baklagil örneklerinin konulduğu cam kavanozlar

3.2.2. Teşhis çalışmaları

Kültürlerden çıkan baklagil tohum böceklerinden canlı olanlar aspiratör yardımıyla kavanozdan alınarak öldürme kavanozunda öldürülmüştür. Ölü böceklerin kavanoz içerisinde zedelenmemesi için önceden nemlendirilerek ve yumuşak pens yardımıyla kavanozdan alınmıştır. Toplanan bu erginler daha sonra teşhis edilmesi için önceden hazırlanmış küçük etiketlere suda eriyebilen yapıştırıcı ile abdomenlerinin sağ yan kenarlarından yapıştırılıp iğnelenmiş, bu iğnelere gerekli bilgiler içeren etiket takılmıştır. Erginler binoküler stereo mikroskop yardımıyla incelenmiştir. Yücel (1985), Özer ve Yücel (1989), Mergen ve Çağatay (1990), Mergen (1992) ve Kingsolver (2004)'den faydalanılarak cins ve tür ayrımı yapılmıştır. Yapılan teşhislerin doğrulanması için gönderilen örnekler Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Orhan Mergen tarafından teşhis edilmiştir.

3.2.3. Tohumların Bruchidae türleriyle bulaşıklık oranları

Kavanozlarda kültüre alınan tane baklagil örneklerinden çıkan erginlerin sayısı, temiz olan tohumlar ile böcekle bulaşık olduğu belirlenen tohumlar sayılarak kaydedilmiştir. Seçkin (1981) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılarak her bir kavanozdaki baklagil örnekleri için % bulaşıklık oranları hesaplanmıştır.

$$\%\ Bulaşıklık\ oranı = \frac{bulaşık\ tane\ sayısı}{örnekteki\ tane\ sayısı}\ x\ 100$$

3.2.4. Tohumlarda meydana gelen ağırlık kayıpları

Kültüre alınan örneklerde sağlam ve delikli taneler ayrılıp elektronik tartı ile ayrı ayrı tartılmıştır. Ayrıca sağlam ve delikli tanelerin sayımları yapılarak veriler kaydedilmiştir.

Her bir örnekteki baklagil tanelerinde meydana gelen % ağırlık kaybını hesaplamak için, aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\%\ Ağırlık\ Kaybı = \frac{\begin{pmatrix} Sağlam \\ 1000\ tane\ Ağırlığı \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} Zarar\ görmüş \\ 1000\ tane\ Ağırlığı \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} Sağlam \\ 1000\ tane\ Ağırlığı \end{pmatrix}}\ x\ 100$$

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kültüre alınan baklagil tohumlarından ve araziden atrapla toplanarak elde edilen erginlerin teşhis çalışmaları sonucunda 13 tür tespit edilmiştir. Bu türler: *Callosobruchus maculatus* Fab., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say., *Bruchus hamatus* Mill., *Bruchus tristis* Boh., *Bruchus affinis* Fröl., *Bruchus rufipes* Hbst., *Bruchus atomarius* L., *Bruchus brachialis* Fahr., *Bruchus ervi* Fröl., *Bruchus lentis* Fröl., *Bruchus rufimanus* Boh. ve *Bruchus pisorum* L.

4.1. Hüyük İlçesinde Yetiştirilen Baklagillerde Saptanan Bruchidae Türleri

4.1.1. Tür: *Bruchus pisorum* L.

Sinonim: -*pisi* L. İ –*sparsus* F. , -*lunaris* Rey

Türkçe ismi: Bezelye tohum böceği

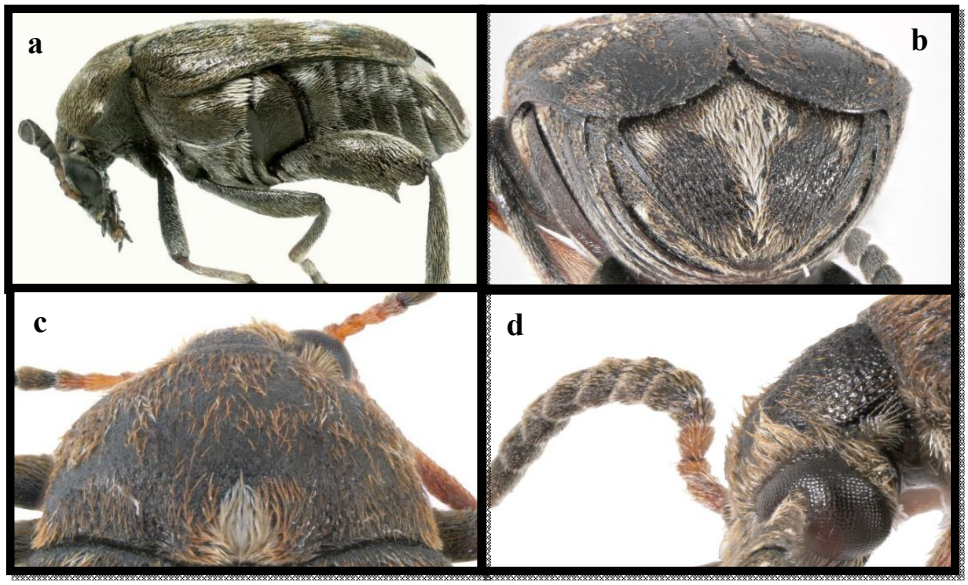


Şekil 4.1 *Bruchus pisorum* L.

Tanımı:

Genel olarak erginlerde antenlerin ilk dört segmenti kırmızımsı, diğerleri ise siyah renktedir. Protoraksın genişliği, uzunluğundan büyük olup, skutellum'un önünde büyükçe beyaz bir leke bulunur. Skutellum genellikle dikdörtgen şeklindedir. Elitra esmer renkte, aralarında kırmızımsı ve beyazımsı renkte lekeler görülür. Pigidium beyaz renkte zemin üzerinde iki siyah leke bulundurmaktadır (Şekil 4.1). Vücut boyu ortalama 4-4.5 mm, arka femur geriye doğru hafif şekilde genişler, iç uç kenarlarda ise

dişe benzer bir çıkıntı bulunur. Ön tibia ve tarsus kırmızımsı renkte, bacakların diğer kısımları siyah renktedir (Lodos,1998). *Bruchus pisorum*'a ait çeşitli görüntüler şekil 4.2 de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 *Bruchus pisorum* L.; a) Lateral görünüm b) Pigidium c) Pronotum d) Anten ve baş

Yayılışı:

Dünyada:

Bruchus pisorum aslında bir Ortadoğu bölgesi zararlısıdır. Ancak baklagil taneleri ticaret yollarıyla çeşitli ülkelere yayılmıştır. Bu bakımdan dünyanın soğuk bölgeleri hariç geniş bir yayılışa sahiptir. Bunlardan bazılarını sıralayacak olursak Kanada, A.B.D, Brezilya, Uruguay, Güney ve Kuzey Afrika, Avustralya, Türkiye, Suriye, Lübnan, Irak, İran ve İsrail'de önemli zararlara neden olmaktadır (Lodos,1998; Grobler, 2012).

Konukçuları:

Asıl konukçusu Bezelye (*Pisum sativum* L.) ve varyetesi olan *P. sativum* var. *elatius* Bieb. olmasına rağmen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), mercimek (*Lens culinaris* Medik.), macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.), yonca (*Medicago sativa* L.) gibi Leguminosae familyası bitki türlerinde zarar yapmaktadır (Lodos,1998).

Bursa ve İstanbul illerinde yapılan araştırmada mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) ikinci derecede zarar yaptığı belirlenmiştir (Seçkin,1981).

Bu çalışmada Mercimek (*Lens culinaris* Medik) (Şekil 4.3) ve Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) (Şekil 4.4) de bulunmuştur.



Şekil 4.3. Mercimek (*Lens culinaris* Medik)



Şekil 4.4. Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.)

İncelenen Materyal: Kıreli, 01.02.2012, 5♀, 2♂; Budak, 01.02.2012, 8♀, 1♂; Göçeri, 01.02.2012, 3♀; Merkez, 01.02.2012, 2♀, 1♂; Burunsuz, 01.02.2012, 5♀, 1♂; Selki, 01.02.2012, 4♀; Çukurkent, 01.02.2012 4♀; Köşk, 01.02.2012, 1♀.

4.1.2. Tür: *Bruchus rufimanus* Boheman, 1833

Sinonim: *-fabae* Motsch. –var., *velitinus* Muls. & Rey

Türkçe ismi: Bakla tohum böceği

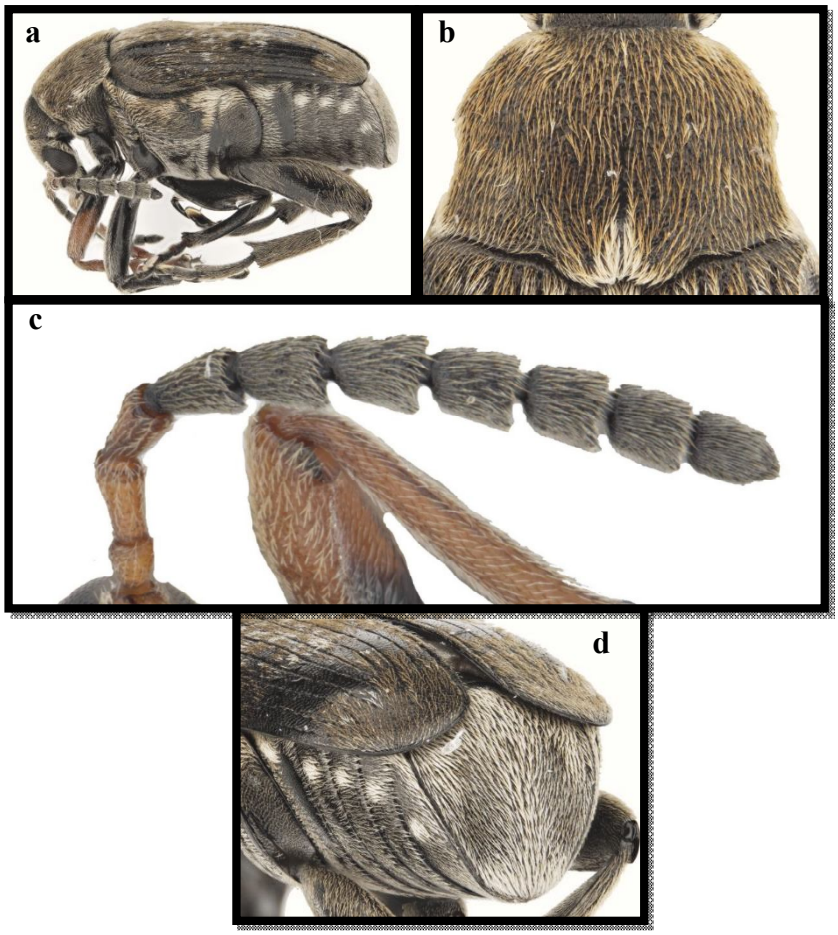


Şekil 4.5. *Bruchus rufimanus* Boh.

Tanımı:

Genel görünüm itibariyle *B. pisorum*'a çok benzemektedir (Şekil 4.5). Ancak anten sapının belirgin şekilde daha büyük ve uzun olmasıyla birlikte prothoraksın orta yan kenarlarında dişe benzer uzantıların küt ve düz olarak çıkıntı yapması ve arka

femurun uç iç kısmında bulanan dikenin daha az belirgin olması ile kolaylıkla ayrılmaktadır (Lodos,1998). *Bruchus rufimanus*'un çeşitli görüntüleri şekil 4.6 da gösterilmiştir.



Şekil 4.6 *Bruchus rufimanus* Boh.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten d) Pigidium

Yayılışı:

Dünyada:

Bruchus rufimanus Hemen hemen kozmopolit bir tür olup, Hollanda, Almanya, Belçika, Avusturya, İsveç, Ukrayna, İngiltere, Amerika, Japonya ülkelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. (Anonymous, 2013a).

Türkiye'de:

Türkiye'nin her tarafında çoğunlukla görülmektedir (Lodos, 1998).

Konukçuları:

Esas konukçusu *Vicia* cinsine bağlı en başta bakladır. Diğer bitki türlerinden bezelyede ve nadiren fasulyede beslenir (Lodos,1998). Seçkin (1981), yaptığı araştırmalar sonucunda sadece bakla ve karamercimek tohumlarında zarar yaptığını belirtmiştir. Bu türün genellikle, fiğ, mercimek, fasulye ve barbunya üzerinde de zararlı

olduğu bildirilmektedir (Özer,1961). Bunlara ek olarak nohut, kocafiğ, burçak gibi bitkiler de bu türün konukçusu olarak gösterilmektedir (Alkan, 1966).

Bu çalışmada *B. rufimanus* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Selki, 12.02.2012, 12♀, 7♂; Budak, 12.02.2012, 11♀, 4♂; Köşk, 12.02.2012, 3♀. Atrap ile yakalanan ergin sayısı 1 adettir.

4.1.3. Tür: *Bruchus lentis* Fröl.

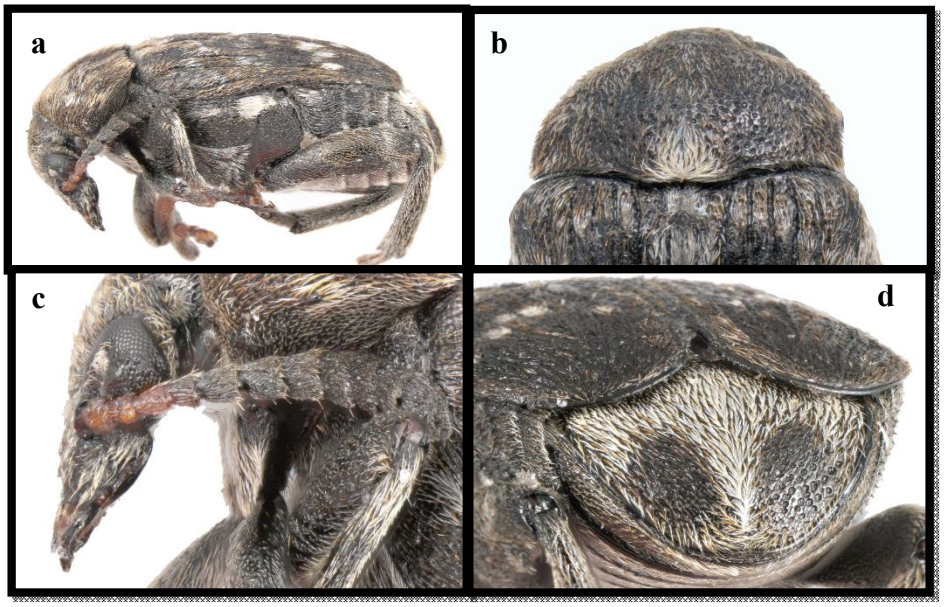
Türkçe İsmi: Mercimek Tohum Böceği



Şekil 4.7 *Bruchus lentis* Fröl.

Tanımı:

Erginde vücut 3-3.5 mm boyunda, genel görünümü ovalimsi bir yapıdadır (Şekil 4.7). Diğer ayırıcı bir özelliği de antenlerin ilk 5 segmentinin küçük ve kırmızı renkte, diğer segmentlerin ise büyük ve koyu renkte olmasıdır. Erkekte orta tibianın uç kısmının iç tarafında basit yapıda bir diş bulunmaktadır (Lodos, 1998). *Bruchus lentis*'e ait çeşitli görüntüler Şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8 *Bruchus lentis* Fröl.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Dorsal

Yayılışı:

Dünyada:

Bruchus lentis son verilere göre; Avusturya, Fransa, Almanya, Belçika, Hollanda, Amerika, Slovakya, Hindistan, Cezayir, Rusya gibi oldukça büyük alanlara yayılmıştır. Bunun dışında İran, Azerbaycan, Türkmenistan, Tacikistan, İsrail, Suriye Lübnan olmak üzere Palearktik Bölge'nin büyük bir alanında bulunur (Anonymous, 2013b).

Türkiye'de:

Her yer de bulunsa da ekonomik zarar yapacak popülasyon Ege ve Marmara Bölgelerinde görülür (Lodos, 1998).

Konukçuları:

Ana konukçusu mercimektir (*Lens culinaris* Med.). Türkiye'de mercimekten başka fasulye ve soya fasulyesinde bulunmaktadır (Özer,1961). Yücel (1965) ise özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yalnızca mercimek tohumunda zarar yaptığını belirtmiştir. Borowiec (1987) de yalnızca mercimekte zarar yaptığını kaydetmiştir. Bursa ve İstanbul'da yapılan araştırmalar sonucunda, *Bruchus lentis* ile yoğun şekilde bulaşık mercimek tarlalarının yanındaki burçak tarlasından toplanan burçak tohumlarının böcekle bulaşık olmadığı saptanmış olup bu durum konukçusunun burçak olmadığını göstermektedir (Seçkin,1981).

Bu çalışmada *B. lentis* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) ve mercimek (*Lens culinaris* Medik) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Kıreli, 01.02.2012, 9♀, 2♂; Çavuş, 01.02.2012, 1♀; Budak, 02.02.2012, 2♀; Merkez, 02.02.2012, 3♀,1♂; Burunsuz, 03.02.2012,5♀,2♂; İmrenler, 03.02.2012, 21♀, 6♂; Köşk, 02.02.2012, 6♀,8♂; Mutlu, 01.02.2012, 8♀,4♂; Selki, 02.02.2012, 5♀; Yenice, 03.02.2012, 2♀. Atrap ile yakalanan ergin sayısı 13 adettir.

4.1.4. Tür: *Bruchus ervi* Fröl.

Sinonim: -sertatus Ill.

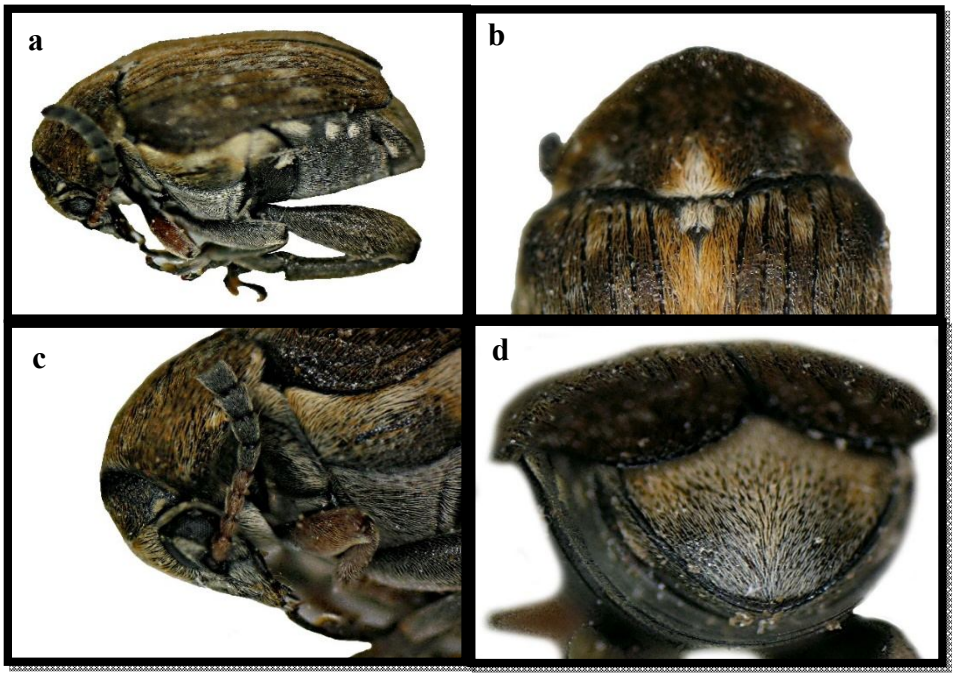
Türkçe İsmi: Burçak Tohum Böceği



Şekil 4.9 *Bruchus ervi* Fröl.

Tanımı:

Vücut siyah renkte, uzunluğu 2.8-3.5 mm.'dir. Baş çok küçük olup anten boyu prothoraks bazaline ulaşacak kadar uzunluktadır (Mergen,1992). Genel görünüm itibariyle *B. lentis* ve *B. signaticornis*'e çok benzeyen özellikleri vardır (Şekil 4.9). Elitra ucunun 1/3'ünde enine geniş zikzak yapan bantlar ile elitranın ortasında aynı renkte ve bir hizada olmak üzere 3 leke daha bulunmaktadır. Erkeklerde orta tibianın uç kısmının iç tarafında küçük bir diken bulunmaktadır (Lodos,1998). *Bruchus ervi*'ye ait çeşitli görüntüler Şekil 4.10'da görülmektedir.



Şekil 4.10 *Bruchus ervi* Fröl.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pigidium

Yayılışı:

Dünyada:

Almanya, Macaristan, Türkiye, Ermenistan, Suriye, Lübnan, İsrail, Irak, İran, Kuzey Afrika, Afganistan, Hindistan, Slovakya ve Cezayir'de yaygın olarak görülmektedir (Anonymous, 2013c; Decelle ve Lodos,1989).

Türkiye'de:

Elazığ, Erzurum, Konya, Malatya, Ordu, Trabzon, Urfa illerinde bulunmaktadır (Decelle ve Lodos,1989).

Konukçuları:

Lodos (1998), başta ana konukçusu mercimek olmak üzere bunların yanı sıra burçak, mürdümük (*Lathyrus latifolius*) ve katırtırnağı (*Ulex eoropaeus*) diğer konukçuları arasındadır (Lodos, 1998). Bu tür sekonder zararlı türler arasında gösterilmekte, fakat Lübnan, İran ve Türkiye'de mercimeklerde yerine ve yılına göre önemli zararlara neden olmaktadır.

Bu çalışmada *Bruchus ervi,* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) ve mercimek (*Lens culinaris* Medik) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Çavuş (Macar fiğ), 12.02.2012, 4♀, 10♂, Kıreli, 01.02.2012, 12♀, 6♂, Çavuş (Mercimek), 01.02.2012, 8♀, 5♂, Budak, 01.02.2012 8♀, 2♂, Göçeri, 02.02.2012, 4♀, 7 ♂, Merkez, 02.02.2012, 12♀, 6♂, Burunsuz, 02.02.2012

6♀, 1♂, Köşk, 03.02.2012, 6♀, Mutlu, 03.02.2012, 4♀, 12♂, Selki, 03.02.2012, 7♀, 5♂. Atrap ile yakalanan ergin sayısı 12 adettir.

4.1.5. Tür: *Bruchus brachialis* Fahr.

Sinonim: -*pallidicornis* Muls. & Rey, -*ruficornis* All.

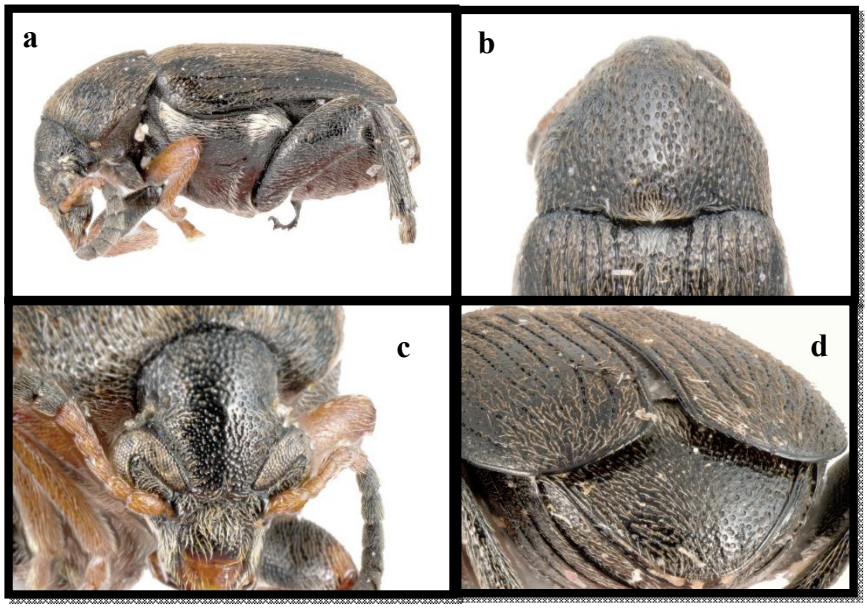
Türkçe İsmi: Fiğ Tohum Böceği



Şekil 4.11 *Bruchus brachialis* Fahr.

Tanımı:

Erginde vücut yaklaşık 2.6-3.8 mm. boyunda olup vücut renkleri koyu siyah ya da koyu kahverengidir (Şekil 4.11). Elitra üzeri az da olsa küçük beneklerle kaplıdır. Anten boyu prothoraks bazaline yaklaşır. Erkekde anten tümüyle kızıl kahverengi iken dişide 1-4. ya da 1-5. ve 11. segment kızıl kahverengindedir. Erkekte ön bacaklar tamamıyla kızıl kahverengidir. Dişide ise femur basali daha koyu renktedir. Arka bacakları her iki cinsiyette siyah renkte, erkekte orta tibia hafif kıvrık ve prapikalde lamel şeklinde dişler mevcuttur (Mergen,1992). *Bruchus brachialis*'e ait çeşitli görüntüler Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12 *Bruchus brachialis* Fahr.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pygdium

Yayılışı:

Dünyada:

Başta A.B.D.'de olmak üzere, Kanada, Almanya, Avusturya, İtalya, Fransa, Polonya, Belçika, Hollanda, Rusya, Ukrayna, İran ülkelerinde geniş alanda yayılmıştır (Anonymous, 2013c).

Türkiye'de:

Türkiye'de çok yoğun popülasyonları olmasa da Afyon, Antalya, Aydın, Çorum, Erzurum, İzmir, Kars, Kütahya, Malatya, Manisa, Muğla, Tekirdağ, illerinde yayılmıştır (Decelle ve Lodos, 1989). Zambetti (1981), Amasya ilinde bulunduğunu belirtmiştir.

Konukçuları:

Başlıca konukçuları *Vicia faba* L., *Vicia sativa* Boiss., *Vicia villosa* L., *Vicia cracca* L., ve *Vicia panonica* oluşturmaktadır. Bu fiğ türlerinin Rusya'da da konukçusu olduğunu belirtmiştir. Yonca (*Medicago sativa*) ve mercimekte (*Lens esculenta*) konukçu olduğunu, ancak bu bitkilerin esas konukçuları olmadığını ifade etmiştir (Lodos, 1998).

Bu çalışmada *Bruchus brachialis* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Tolca, 13.02.2012, 8♀, 5♂; Çukurkent, 13.02.2012, 2♀.

4.1.6. Tür: *Bruchus atomarius* L.

Sinonim: *Bruchus granarius* L., *Bruchus troglodites* Fahr.

Türkçe İsmi: Benekli tohumböceği



Şekil 4.13 *Bruchus atomarius* L.

Tanımı:

Erginde vücut uzunluğu 2.5 – 4 mm., oval ve siyahımsı renktedir (Şekil 4.13). Skutellumun önünde ve protoraks kaidesinde bulunan leke ile elitra ortasına yakın ve dikişin her iki yanında bulunan ikişer adet lekeden dolayı bu türe türkçe olarak benekli tohum böceği denmektedir. Protoraksın yan kenarları, dişten sonraki kısım dışa doğru hafif şekilde genişler, yan diş ise küçük ve az belirgin, kaidenin yan köşeleri dışa doğru sivrileşir. Erkeklerde orta tibianın uçtan önceki dişi dikeydir. Bu özellikleri bakımından diğer türlerden ayrılmaktadır (Lodos,1998). *Bruchus atomarius*'a ait görüntüler Şekil 4.14'de gösterilmiştir.

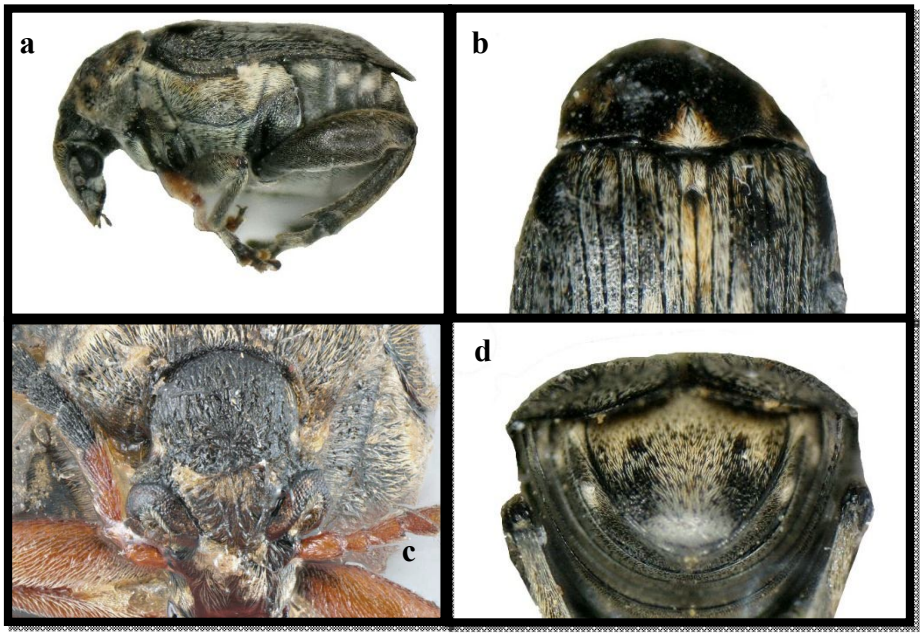
Yayılışı:

Dünyada:

Avrupa'nın tüm ülkelerinde görülmektedir. Bunun dışında Rusya, Ukrayna, Kuzey Afrika, Suriye, Lübnan, İran, Azerbaycan ve büyük okyanus'un doğusuna kadar uzanan geniş bir alana yayılmaktadır (Lodos,1998; Anonymous, 2013d).

Türkiye'de:

Güney Anadolu Bölgesi hariç her yerde seyrek olarak rastlanmaktadır (Decelle ve Lodos, 1989).



Şekil 4.14 *Bruchus atomarius* L.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pigidium

Konukçuları:

Decelle ve Lodos (1989)'a göre, bakla da dahil *Vicia* cinsine bağlı çoğu bitki türlerin konukçusu arasında göstermiştir. Bunlara ek olarak bezelye (*Pisum sativum* L.) bitkisi de konukçuları arasında gösterilmektedir.

Bu çalışmada *Bruchus atomarius* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Göçeri, 11.02.2012, 12♀, 4♂; Selki, 12.02.2012, 2♂.

4.1.7. Tür: *Bruchus rufipes* Hbst.

Sinonim: *Bruchus nubilus* Boh., *Bruchus granarius* Pnz.

Türkçe ismi: Omuzlu tohum böceği



Şekil 4.15 *Bruchus rufipes* Hbst.

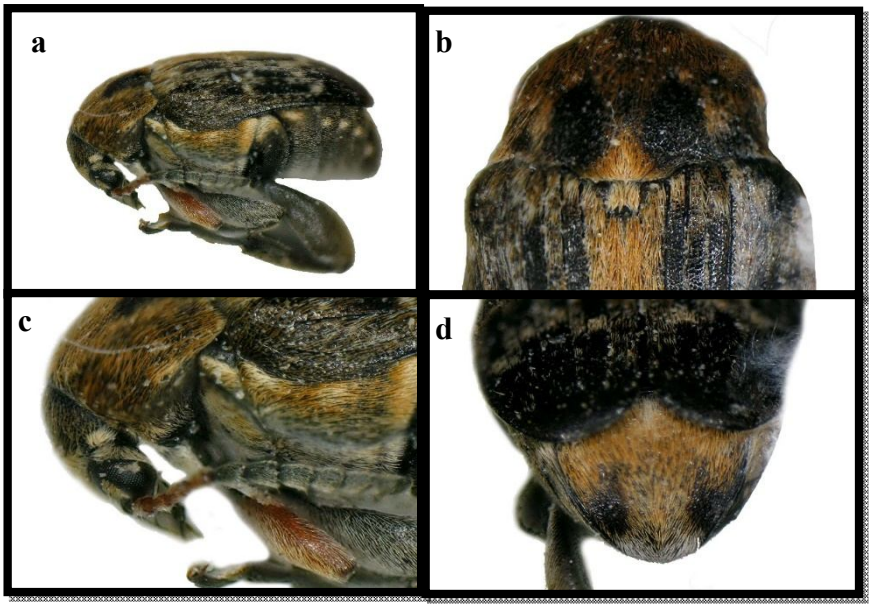
Tanımı:

Erginde vücut uzunluğu 2.5 – 4 mm. olup koyu renktedir. Anten protoraks bazaline ulaşacak uzunlukta, dişi ve erkekte 1-5. segmentleri küçük ve kızıl kahverengi, diğer segmentleri büyük kadeh şeklinde ve siyah renktedir (Mergen,1992). Genel itibariyle *Bruchus ervi*'ye çok benzer (Şekil 4.15). Ancak erkeklerin orta tibialarının uç-iç kısmında iki diş bulunması ile *B.ervi*'den kolaylıkla ayrılır. Protoraks üzeri gri renkte tüycüklerle kaplıdır. Skutellum küçük yapıda, dikdörtgen şeklinde, ön kısmında üçgen şeklinde açık renkte büyük bir leke vardır. Elitrada omuzlar belirgin yapıdadır. Ön bacakların tamamı açık kahverengi iken orta bacakları kısmen bu renkte, arka bacaklar tamamen siyah renktedir (Lodos,1998). *Bruchus rufipes*'in çeşitli görüntüleri Şekil 4.16'da görülmektedir.

Yayılışı:

Dünyada:

Tüm Avrupa ülkeleri, Kuzey Afrika, Kanarya Adaları, Kafkasya, Ukrayna, Rusya, Ermenistan, Lübnan, İsrail ve Türkiye (Decelle ve Lodos,1989).



Şekil 4.16 *Bruchus rufipes* Hbst.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pigidium

Türkiye'de:

Çorum, Antalya, Trabzon illerinde yaygın olduğunu kaydetmiştir. Decelle ve Lodos (1989)'un belirttiğine göre; Ağrı, Amasya, Artvin, Bilecik, Bursa, İzmir, Isparta, Kırklareli, Kütahya, Sinop, Trabzon, Uşak, İstanbul illerinde bulunmuştur (Borowiec (1984).

Konukçuları:

Başlıca konukçuları *Vicia sativa* L., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L., *Vicia articulata* L. gibi *Vicia* türleridir. Larvaları mürdümük (*Lithyrus odaratus* L., *Lithyrus angulatus* L.) tohumlarında, ayrıca kültür bitkisi olmayan *Calytome spinosa* Lam. ve *Coronilla emerus* L. türlerinin tohumlarında da beslendiği belirtilmiştir (Zampetti 1981).

Bu çalışmada *Bruchus rufipes* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Yenice, 12.02.2012, 12♀, 5♂; Köşk, 10.02.2012, 9♀,4♂. Atrap ile yakalananergin sayısı 1 adettir.

4.1.8. Tür: *Bruchus affinis* Fröl.

Sinonim: -*flaminanus* Boh. , - *monticola* Bed.



Şekil 4.17 *Bruchus affinis* Fröl.

Tanımı:

Vücut uzunluğu 3- 4.5 mm.'dir. Antenleri oldukça kısa olup, ilk 4 segment dar ve sarı-esmerimsi renkte, geri kalanlar ise geniş ve siyahımsı renktedir. Prothoraksın genişliği uzunluğundan fazladır. Yan kenarlarındaki diş üst kenarda bulunup sivridir. Skutelluma yakın olan yerde beyazımsı renkte leke bulunmaktadır. Elitra ise çizgiler arasında uzunluğuna bantlar açık sarımsı ile siyahımsı lekelerden oluşmaktadır (Şekil 4.17). Erkeklerde arka tibia ve orta tibia ucunda sivri bir diş bulunmaktadır (Lodos,1998). *Bruchus* affinis'e ait çeşitli görüntüler Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

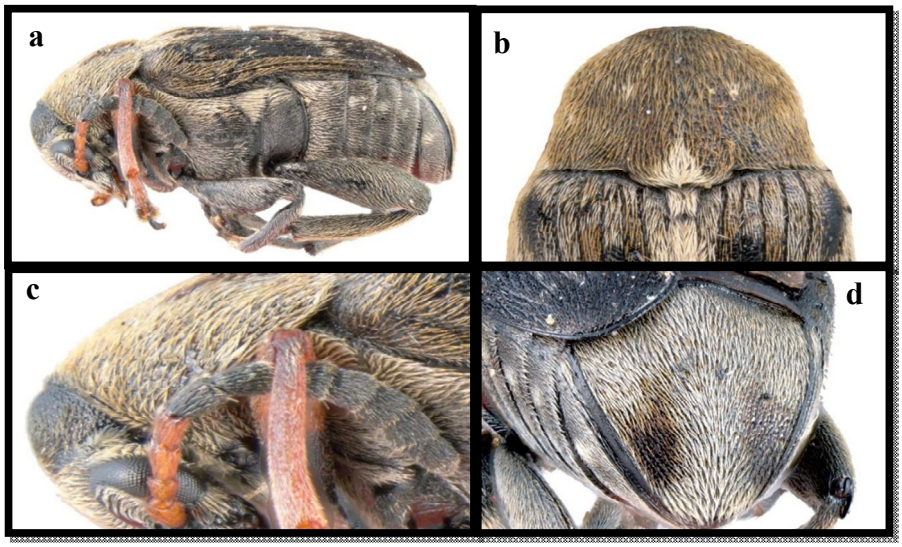
Yayılışı:

Dünyada:

Almanya, İsveç, Avusturya, Fransa, İtalya, Hollanda, Norveç, Belçika, Yunanistan, Kuzey Afrika, Lübnan, Suriye, İran, Rusya, Orta Asya ve Hindistan'da geniş ölçüde yayılmaktadır (Anonymous, 2013e, Decelle ve Lodos,1989).

Türkiye'de:

Ankara, Ağrı, Balıkesir, Bursa, Çankırı, İzmir, Kayseri, Sivas, Niğde ve Yozgat illerinde yayılmıştır (Mergen, 1992, Lodos, 1998).



Şekil 4.18 *Bruchus affinis* Fröl.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pigidium

Konukçuları:

Esas konukçusu *Latyrus* türleri olmakla birlikte oldukça zengin bir konukçu listesine sahiptir. *Lotus*, *Vicia*, *Pisum* ve *Ulex* gibi cinslere bağlı bitki türlerinin tohumlarında beslendiği bildirilmektedir. (Lodos,1998).

Bu çalışmada *Bruchus affinis* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Kıreli, 14.02.2012, 14♀, 6♂; Köşk, 10.02.2012, 1♀.

4.1.9. Tür: *Bruchus tristis* Boh.

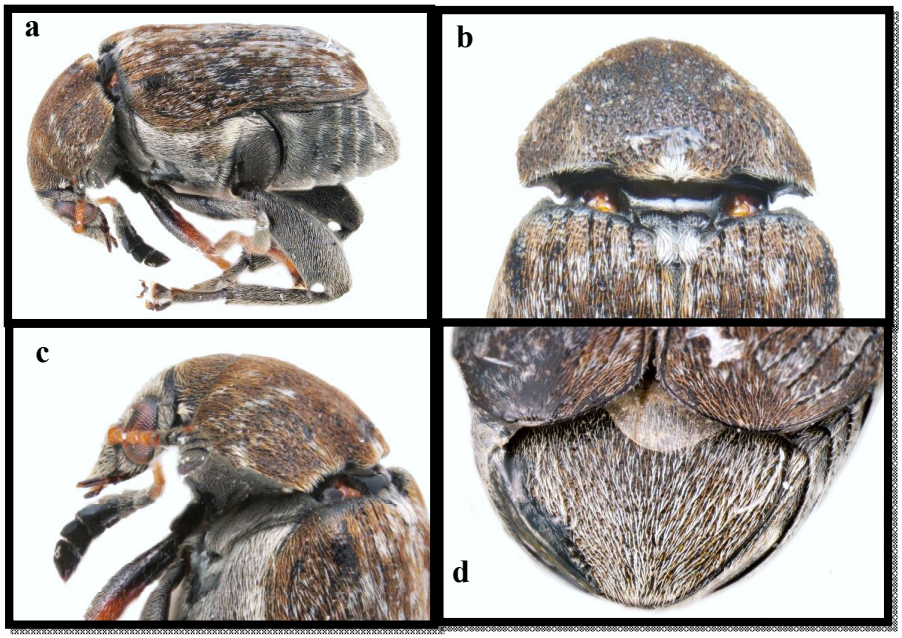
Sinonim: -*uniformis* All.



Şekil 4.19 *Bruchus tristis* Boh.

Tanımı:

Ergin 3.7 - 4.3 mm. boyunda olup uzunca ovalimsi yapıdadır. Genel görünümü itibariyle *Bruchus affinis*'e benzemesine rağmen prothorakstaki yan dişin hem ortada olması hem de sivri yapıda olmaması ayırıcı özelliktedir (Şekil 4.19). Ayrıca erkek bireylerin orta tibiaların uç kısmında kanca biçiminde kalın bir çıkıntı ve arka tibiaların ucunda küçük tırtık şeklinde üç diken, femurların uca yakın alt tarafında ise büyük sivri diş bulunması ayırıcı bir özelliktir (Lodos,1998). Erkeklerde antenlerin ilk 5 segmenti dişilerde ilk 6 segmenti kaidesi de dahil olmak üzere açık sarı kahverengidir. Diğer segmentler ise koyu siyahımsı renktedir. Anten tipi testere biçimindedir. Elitra ve pronotum koyu renkli olup vücut sarımsı- beyaz renkte seyrek kıllarla kaplıdır. Elitrada çizgiler belirgin olup, skutellum oldukça sık ve beyaz renkte kıllarla kaplıdır (Yücel,1985). *Bruchus tristis*'e ait çeşitli görüntüler Şekil 4.20'de gösterilmiştir.



Şekil 4.20 *Bruchus tristis* Boh.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve baş d) Pigidium

Yayılışı:

Dünyada:

Orta ve Güney Avrupa, Fransa, İtalya Türkiye, İran, Suriye ve Kuzey Afrika'da geniş alanda yayılmıştır. Ayrıca Kuzey Kafkasya, Kıbrıs, Lübnan, İsrail, Balkanlarda Makedonya ve Yunanistan'da bulunduğu belirtilmektedir (Lodos,1998).

Türkiye'de:

İç Anadolu Bölgesi, Trakya Bölgesi, Ankara, Diyarbakır, Elazığ, Eskişehir, Edirne, İstanbul, İzmir, Kütahya, Malatya, Manisa, Siirt, Tekirdağ illerinde geniş bir alana yayıldığı bildirilmiştir (Keyder, 1965; Kalkan, 1972; Lodos, 1998).

Konukçuları:

Fiğ, bezelye, mercimek, bakla ve adi fiğde ve mürdümük tohumlarında beslendiği tespit edilmiştir (Özer, 1961; Yücel, 1985).

Bu çalışmada *Bruchus tristis* mercimek (*Lens culinaris* Medik) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Kıreli, 01.02.2012, 9♀, 2♂, Çavuş, 01.02.2012, 7♀, 2♂, Budak, 01.02.2012 4♀, 6♂, Göçeri, 02.02.2012, 9♀, 3 ♂, Merkez, 02.02.2012, 7♀, İmrenler, 02.02.2012 2♀, 1♂, Köşk, 03.02.2012, 4♀, 8♂, Mutlu, 03.02.2012, 14♀, 3♂. Atrap ile yakalananergin sayısı 21 adettir.

4.1.10. Tür: *Bruchus hamatus* Miller



Şekil 4.21 *Bruchus hamatus* Mill.

Tanımı:

Erginde vücut 3.5 – 4.5 mm. boyunda olup renkleri koyu kahverengi- siyaha yakındır. Elitrada -skutellum hariç- hiç leke bulunmaz ve tamamen siyahımsı renktedir (Şekil 4.21). Skutelluma yakın yerde küçük belirgin beyaz bir leke bulunur. Erkeklerde antenin ilk 4 segmenti ve en son segmenti kızıl-kahverengi olup arasında kalan segmentler siyah renktedir. Prothoraksın genişliği uzunluğundan fazladır. *Bruchus hamatus*'a ait çeşitli görüntüler Şekil 4.22'de gösterilmiştir.

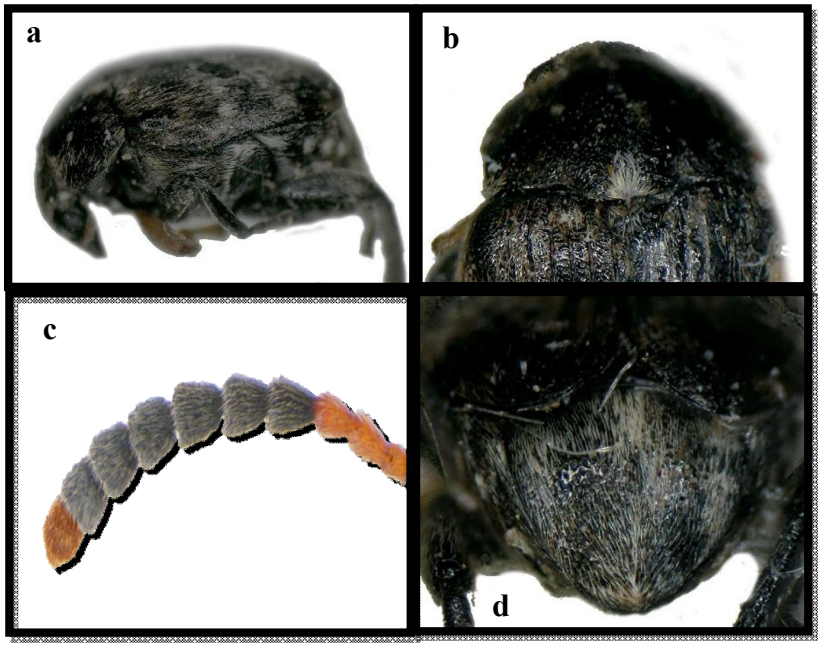
Yayılışı:

Dünyada:

Browiec, L.,(1984), Kuzey Balkanlar, Yakındoğu Ülkeleri ve Türkiye'de bulunduğunu belirtmiştir.

Türkiye'de:

Türkiye'de yayılışı tam olarak bilinmese de Mergen (1992), yaptığı çalışmada Çankırı, Eskişehir, Kırşehir, Konya, Sivas, Yozgat illerinde bu türün varlığını belirlemiştir.



Şekil 4.22 *Bruchus hamatus* Mill.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten (♂) d) Pigidium

Konukçuları:

Vicia cinsine bağlı birçok tür başlıca konukçuları arasındadır (Browiec, L., 1983).

Bu çalışmada *Bruchus hamatus* macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Çukurkent, 14.02.2012, 7♀, 3♂; Budak, 14.02.2012, 2♀. Atrap ile yakalananergin sayısı 1 adettir.

4.1.11. Tür: *Callosobruchus maculatus* Fabricius, 1775

Sinonim: *Bruchus quadrimaculatus* Fabricius, 1792; Bruchus *ornatus* Boheman, 1829; *Bruchus vicinus* Gyllenhal, 1833; *Bruchus ambiguus* Gyllenhal,1839; *Bruchus sinuatus* Fahreaeus, 1839

Türkçe İsmi: Börülce tohum böceği



Şekil 4.23 *Callosobruchus maculatus* Fabr.

Tanımı:

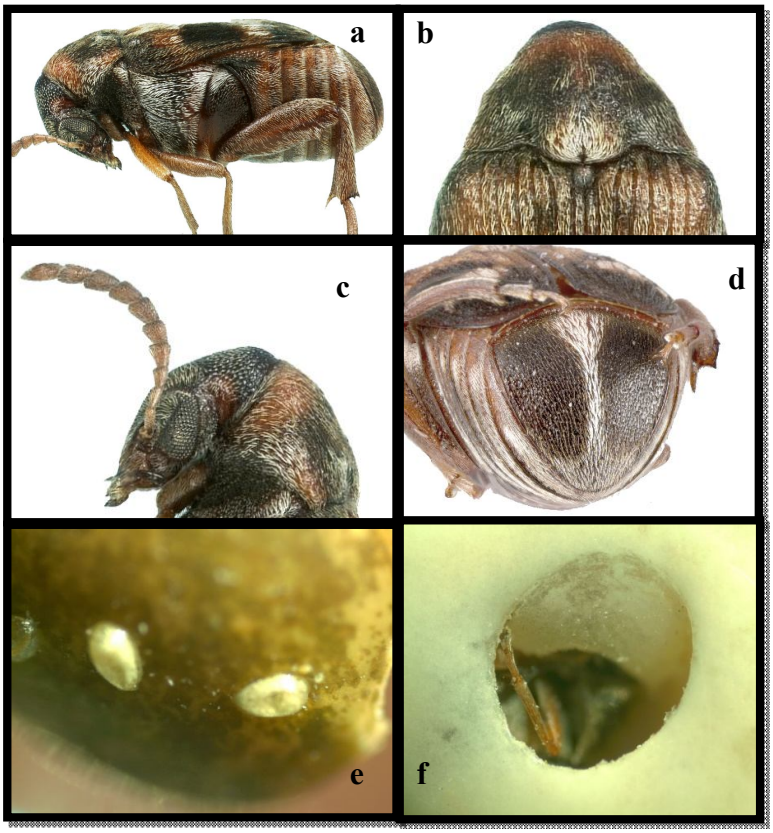
Erginlerde vücut 2.5 – 3.5 mm. boyunda olup vücut rengi kızıl kahve – siyahımsı renklerdedir (Şekil 4.23). Baş hipognathus tipte, gözler belirgin olarak yanlarda çıkıntı yapmıştır. Anten vücut boyunun yarısına yakın uzunlukta olup erkek ve dişi bireylerde 1-4 segmentler kızıl-sarı, diğer segmentler ise koyu kahverengidir (Mergen,1992). Prothoraks genel itibariyle konik yapıda olmasına rağmen ön kısımda belirgin halde daralarak boyun kalınlığına ulaşmaktadır.

Elitranın ortada birleşme çizgisinden itibaren 4.bölmeden elitronun yan kenarına kadar devam etmekte olan ve elitronun orta kısmında yer alan siyah büyükçe leke bulunmaktadır. Bu siyah leke açık renkte kıllarla çevrilidir. Açık renkli kılların oluşturduğu bu lekeler belirgin olmakla birlikte elitra üzerinden bakıldığında (H) harfine benzer görünümdedir. Erkek bireylerde elitranın yan ortasında bulunan koyu siyah renkli lekelerin orta kısımları gri renkli kıllarla bezenmiştir (Yücel, 1985).

Son sternumun pigidiumla birleşme çizgisi dişide düz, erkekte ise içe doğru çöküktür. Abdomene yandan bakıldığında, erkekte pigidium dişiye göre daha kıvrık yapıdadır. Bu farklılıklarla birlikte, elitra üzerindeki lekelerde görülen farklılıklar erkek ve dişi böceklerin ayrımında kullanılan en önemli özelliklerdir.

Bacaklar, genellikle kahverengi-sarı renkte olmakla birlikte bazen koyu gri renkte de olabilir. Bu renk koyuluğu erkek bireylerin arka femurlarında görülmektedir. Arka femur kalınlaşmış, üst tarafı tümsek, alt tarafı hafif çukur, yan kısımları hariç koyu renklidir. İç tarafta uçtan itibaren femurun yarı uzunluğu kadar, oluk biçiminde iki omurgalı yapıdadır. Bu her iki omurgada da apikale doğru orak şeklinde kıvrık, sivri diken şeklinde birer çıkıntı bulunmaktadır (Yücel, 1985). *Callosobruchus maculatus*'a ait çeşitli görüntüler Şekil 4.24'de gösterilmiştir.

Yumurta uzun, oval ve asimetrik yapıda, ucu hafif sivri olup diğer ucu yuvarlaktır. Üst tarafı dış bükey, alt tarafı düz ve bırakıldığı yüzeye sıkıca yapıştırılmıştır. Yeni bırakıldığında saydam, sarımsı beyaz renkte olup olgunlaştıkça donuklaşmaktadır.



Şekil 4.22 *Callosobruchus maculatus* Fabr.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve Baş d) Pigidium e) Yumurta f) Erginin tohumdan çıkışı

Yayılışı:

Dünyada:

Orta ve Güney Amerika, Rusya, Hindistan, Pakistan, İsrail, Afganistan, İran, Irak, Mısır ve Türkiye'de geniş çapta kozmopolit bir yayılışa sahiptir. Özellikle İsrail'de önemli zararlara neden olmaktadır (Decelle ve Lodos 1989).

Türkiye'de :

Amasya, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Denizli, Elazığ, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Sakarya, Trabzon, illerinde yaygınlık göstermektedir (Decelle ve Lodos 1989). Özer (1961), Bu illerden farklı olarak Hatay'da depo zararlısı olarak temin ettiğini ifade etmiştir. Alkan (1966), Ankara'da bezelye ve mercimekten topladığı örnekleri teşhis ettirerek varlığını belirlemiştir. Yücel (1985), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde biyolojisini araştırarak yaygın olduğunu bulmuştur. Mergen (1992), Ankara, Kırıkkale, Kırşehir, Kayseri, illerinde varlığını belirlemiştir. Turanlı (2007), Denizli ve Uşak illerin de yaptığı araştırmada depolanmış baklagillerde zarar yaptıklarını tespit etmiştir.

Konukçuları:

C. maculatus çok geniş konukçu listesine sahiptir. *Phaseolus articulatus, Phaseolus auerus, Phaseolus acutifolius, Vicia faba, Pisum sativum, Vigna sinensis, Cicer arietinum, Glycine soya* gibi baklagil türlerinde beslenir. Ancak larvalar bu bitkilerin tohumlarında seçicilik yaptığından; nohut, börülce, bezelye, mercimek tohumlarını tercih etmektedir (Decelle ve Lodos, 1989).

Bu çalışmada *C. maculatus* nohut (*Cicer arietinum* L.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Çamlıca, 10.02.2012, 3♀, 12♂, Köşk, 10.02.2012, 3♂, Selki, 10.02.2012 9♀, 7♂, Burunsuz, 10.02.2012, 11♀, 3 ♂, Göçeri, 10.02.2012, 2♂ Görünmez, 10.02.2012 4♀, 7♂, İmrenler 11.02.2012 5♀, 12♂.

4.1.12. Tür: *Callosobruchus chinensis* L.

Sinonim: -*scutellaris* F. –*vufobrunneus* Woll.

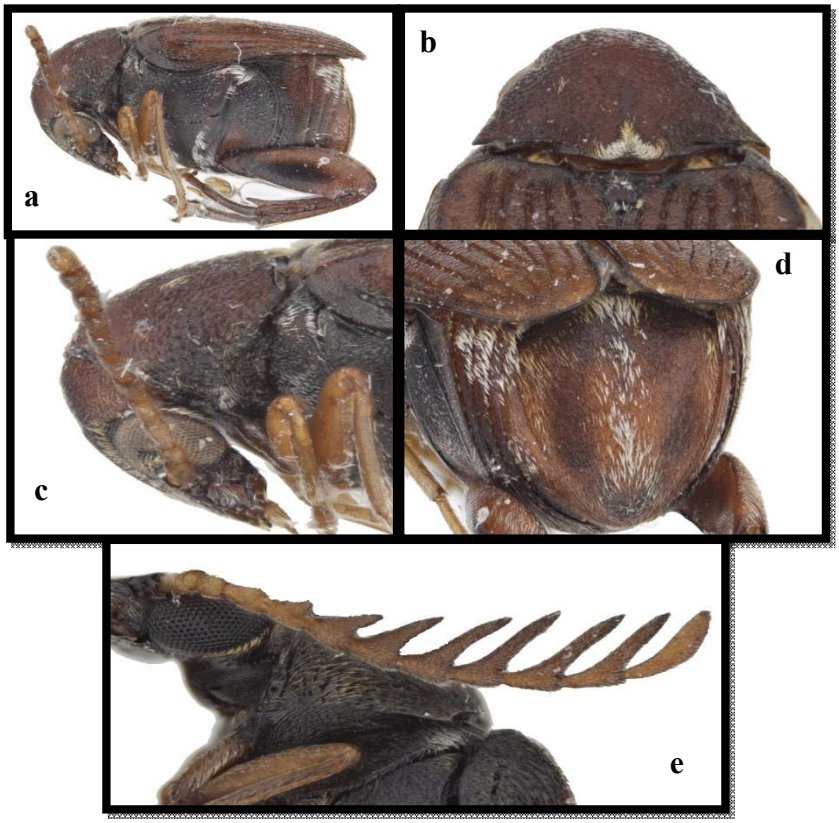
Türkçe İsmi: Çin tohum böceği



Şekil 4.23 *Callosobruchus chinensis* L.

Tanımı:

Vücut uzunluğu 2.3 – 3 mm. olup koyu kırmızı renktedir. Erkeklerde anten tarak şeklinde olup dişilerde testere dişi yapıdadır ve bunlar elitra ortasına kadar uzanmaktadır. Prothoraks konik bir yapıya sahiptir. Skutellumun önünde bulunan iki adet uzunlamasına ve üzeri sık beyaz tüycüklerle örtülü, ortası belirgin oldukça küçük şişkinlik bulunmaktadır. Bacaklar kırmızımsı renkte olup arka femurlar kuvvetli dişe sahiptir (Lodos,1998). *Callosobruchus chinensis*'e ait çeşitli görüntüler Şekil 4.24'de gösterilmiştir.



Şekil 4.24 *Callosobruchus chinensis* L.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve Baş (♀) d) Pigidium e) Anten ve Baş (♂)

Yayılışı:

Dünyada :

Türkçe isminden anlaşılacağı gibi Çin orjinli bir türdür. Çin'den ticaret yoluyla baklagil tohumlarıyla beraber dünyanın hemen her tarafına yayılarak kozmopolit bir tür haline gelmiştir (Lodos,1998). Bununla birlikte Avusturya, Hollanda, Belçika, Almanya, Norveç, ABD Virgin Adaları, İngiltere, Porto Riko ve Japonya ülkelerinde zarar verecek boyutta yayılış sergilemiştir. Yakındoğu ülkelerinden İran, Irak, Suriye, İsrail, Mısır ve Kıbrıs'ta bulunmaktadır (Anonymous,2013d).

Türkiye'de :

Türkiye'de ilk olarak İskenderun bölgesinde elde edilen örneklerden tespit edilmiştir. Sonra Adana, Bursa, Gaziantep, Hatay, İçel, Kocaeli, Mardin, Şanlıurfa illerinde yapılan çalışmalarda türün varlığı tespit edilmiştir (Alkan,1966; Lodos, 1998).

Konukçuları:

Oldukça fazla konukçuya sahip olan *Callosobruchus chinensis* L., fasulye, soya fasulyesi, nohut, mercimek, fiğ ve hatta bazı ülkelerde yer fıstığı tohumlarında beslenir. Dişiler yumurta bırakmak için daha çok oval, yüzeyi kırışık olmayan tohumları tercih etmektedir (Lodos,1998).

Bu çalışmada *C.chinensis* nohut (*Cicer arietinum* L.) tohumlarından elde edilmiştir.

İncelenen Materyal: Kıreli, 09.02.2012, 6♀, 11♂, Budak, 09.02.2012, 7♀ 8♂, Çavuş, 09.02.2012 14♀, 9♂, Köşk, 10.02.2012, 4♀, 9♂, Yenice, 10.02.2012, 8♀, 4♂, Çukurkent 11.02.2012 8♀, 12♂, Göçeri 10.02.2012 7♀, 4♂. Atrap ile yakalanan ergin sayısı 1 adetdir.

4.1.13. Tür: *Acanthoscelides obtectus* Say.

Sinonim: -*Bruchus obtectus* Say,1831; *Bruchus irresectus* Fahr., 1839; *Acanthoscelides obsoletus* acut.non

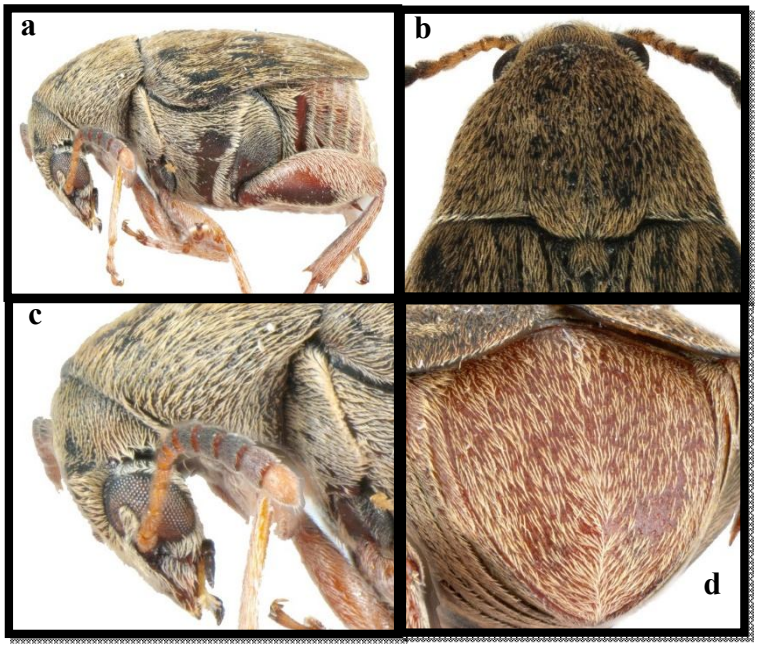
Türkçe İsmi: Fasulye tohum böceği



Şekil 4.25 *Acanthoscelides obtectus* Say.

Tanımı:

Erginlerde vücut 2.2 – 4.5 mm. boyunda olup baş dar ve kısa, gözler hafif çıkık yapıdadır. Antenler her iki cinsiyette de prothoraks bazaline ulaşır. 1-4. ve 11. segment kızıl-kahverenginde, diğer segmentler siyah renktedir (Şekil 4.25). 2. ve 4. segmentler ince yapıda iken 8. ve 10. segmentler dikdörtgen şeklinde ve eşit uzunluktadır. Prothoraksın ön tarafı yay şeklinde olup geriye doğru genişleyerek konik bir yapı halini alır. Protonal disk tümsek, seyrek derin noktalı ve sık bir şekilde açık kahverengi-sarı tüylerle kaplıdır. Elitra yanları ile iki elitronun birleşme çizgisi paralel durumdadır. Kaide kısmı düzgün bir hat halinde olup, apikal düzgün yuvarlak yapıdadır. Bu şekliyle elitron dikdörtgen yapıya benzemektedir. Elitranın üzeri yeşilimsi-sarı renklerde sık ve kısa tüycüklerle kaplıdır. Bu kılların kısa olmasından dolayı elitra üzerindeki çizgiler belirgin bir şekilde görünebilmektedir. Elitranın üzerinde düzensiz şekilde siyah lekeler bulunmaktadır. Pigidium ise kahverengi olup üzeri sarımsı-gri renkte tüylerle kaplıdır. Erkeklerde pigidium konveks yapıda ve seyrek sarı tüylüdür. Arka bacak koyu renkte ve femur dışa bombeli yapıdadır. Alt tarafında iç kısma bakan kenarın apikalinde genellikle biri belirgin yapıda üç tane diken biçiminde çıkıntılar bulunmaktadır (Hoffaman, 1945; Mergen, 1992; Lodos, 1998). *Acanthoscelides obtectus*'un çeşitli görüntüleri şekil 4.26'da gösterilmiştir.



Şekil 4.26 *Acanthoscelides obtectus* Say.; a) Lateral görünüm b) Pronotum c) Anten ve Baş d) Pigidium

Yayılışı:

Dünyada:

Atak (1975), zararlının bütün Avrupa, Asya, Kuzey-Güney Amerika, Afrika, Avustralya, Seylan, Antiller, Azor ve Kanarya adalarına yayıldığını bildirmiştir. Borowiec (1987), Bulgaristan, Ermenistan, Arnavutluk, Suriye, Hindistan, Lübnan, Yugoslavya, Fransa, Amerika, Yunanistan, İsrail ve Türkiye'de bu türün yaygın olduğunu bildirmiştir.

Türkiye'de :

Adapazarı Tohum Islah İstasyonu'na ait ambarlardaki bulaşık fasulyelerde örneklerin teşhis edilmesi sonucu bu türün varlığı 1940 yılında ilk defa saptanmıştır (Lodos,1998). Deccelle ve Lodos (1989)'a göre bu tür Türkiye'de fasulye ekiminin yapıldığı her yerde görülmektedir. Atak (1975) ve Keyder (1965), Marmara bölgesinde İstanbul, Sakarya, Bolu, Bilecik, Tekirdağ, Kırıkkale, Bursa ve Edirne illerinde yaygın olduğunu belirtmiştir. Kalkan (1972) Orta Anadolu Bölgesinde bulunduğunu bildirmiştir.

Konukçuları:

Önemli konukçularından bazıları; *Phaseolus vulgaris, P.multiflorus, P. arvense, P.sativum, P.lunatus, P.acutifolius, P.caracella, Vicia faba, Dolichos melanophthalmus, Lupinus albus, Ervum lens, Mucuna pruriens, Tephrosia cuspidata, Cicer arietinum, T. virginica, Lathrus silvestris, Vajanus indicus, Tephrosia spicata, T.virginata* tohumlarında zararlı olmaktadır. Yücel (1985), Güneydoğu Anadolu'da yaptığı araştırmada bu türün fasulye tohumlarından başka herhangi bir konukçuda zarar yaptığını tespit edememiştir.

İncelenen Materyal: Kıreli, 16.02.2012, 12♀, 7♂, Çavuş, 16.02.2012, 7♀ 5♂, Budak, 15.02.2012 8♀, 13♂, Göçeri, 15.02.2012, 10♀, 12♂, Yenice, 16.02.2012, 3♀, 8♂, Çukurkent 14.02.2012 6♀, 13♂, Selki 14.02.2012 7♀, 4♂, Merkez 15.02.2012 5♀, 6♂, Köşk 16.02.2012 11♀, 8♂.

4.2. Baklagil Tohum Böceklerinin Neden Olduğu Ağırlık Kaybı ve Tanelerde Bulaşıklık Oranı

Hüyük ilçesinin köy ve kasabalarından toplanan kuru baklagil tohumları kültüre alınarak tanelerden çıkan erginlerin baklagil tanelerinde yapmış olduğu % bulaşıklık oranları ve % ağırlık kaybı saptanmıştır.

4.2.1. Baklagil tohumlarında % bulaşıklık oranları

Hüyük ilçesine bağlı Köy ve Kasabalardan alınan baklagil örneklerinin baklagil tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları hesaplanarak çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Mercimek örneklerinde tanelerin baklagil tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Bulaşıklık Oranı	% Bulaşıklık Oranı Ort.
KIRELİ	Mercimek	1	0.88	**0.71**
	Mercimek	2	0.60	
	Mercimek	3	0.65	
MUTLU	Mercimek	1	0.64	**0.64**
	Mercimek	2	0.62	
	Mercimek	3	0.68	
MERKEZ	Mercimek	1	0.65	**0.63**
	Mercimek	2	0.57	
	Mercimek	3	0.67	
KÖŞK	Mercimek	1	0.59	**0.60**
	Mercimek	2	0.66	
	Mercimek	3	0.54	
İMRENLER	Mercimek	1	0.62	**0.58**
	Mercimek	2	0.58	
	Mercimek	3	0.56	
BUDAK	Mercimek	1	0.59	**0,58**
	Mercimek	2	0.55	
	Mercimek	3	0.61	
ÇAVUŞ	Mercimek	1	0.52	**0.54**
	Mercimek	2	0.58	
	Mercimek	3	0.54	
GÖÇERİ	Mercimek	1	0.56	**0.54**
	Mercimek	2	0.50	
	Mercimek	3	0.54	
BURUNSUZ	Mercimek	1	0.58	**0.54**
	Mercimek	2	0.51	
	Mercimek	3	0.52	
SELKİ	Mercimek	1	0.59	**0,53**
	Mercimek	2	0.50	
	Mercimek	3	0.49	

Hüyük ilçesine bağlı köy ve kasabalardan alınan mercimek örnekleri içerisinde en yüksek bulaşıklık oranı Kıreli Kasabasından tane örneklerinde % 0.71 olmuş ve bunu % 0.64 ile Mutlu köyü takip etmiştir. En düşük bulaşıklık oranı ise % 0.53 ile Selki kasabası tanelerinde bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Nohut örneklerinde tanelerin baklagil tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Bulaşıklık Oranı	% Bulaşıklık Oranı Ort.
ÇAVUŞ	Nohut	1	6.70	**6.16**
	Nohut	2	5.97	
	Nohut	3	5.81	
KIRELİ	Nohut	1	6.21	**6.07**
	Nohut	2	5.86	
	Nohut	3	6.13	
ÇUKURKENT	Nohut	1	6.23	**6.01**
	Nohut	2	6.07	
	Nohut	3	5.74	
BUDAK	Nohut	1	5.87	**6.00**
	Nohut	2	5.98	
	Nohut	3	6.16	
KÖŞK	Nohut	1	5.94	**5.95**
	Nohut	2	6.07	
	Nohut	3	5.85	
BURUNSUZ	Nohut	1	5.31	**5.65**
	Nohut	2	5.81	
	Nohut	3	5.81	
GÖÇERİ	Nohut	1	6.19	**5.94**
	Nohut	2	5.86	
	Nohut	3	5.75	
YENİCE	Nohut	1	5.97	**5.93**
	Nohut	2	5.82	
	Nohut	3	5.99	
SELKİ	Nohut	1	5.54	**5.91**
	Nohut	2	6.35	
	Nohut	3	5.85	
ÇAMLICA	Nohut	1	5.55	**5.83**
	Nohut	2	6.03	
	Nohut	3	5.93	
GÖRÜNMEZ	Nohut	1	5.80	**5.71**
	Nohut	2	6.00	
	Nohut	3	5.33	
İMRENLER	Nohut	1	5.61	**5.70**
	Nohut	2	5.74	
	Nohut	3	5.72	

Çizelge 4.2'ye bakıldığında alınan nohut örneklerinden en yüksek bulaşıklık oranı % 6.16 ile Çavuş kasabası, en düşük oran ise % 5,70 ile İmrenler köyünün tanelerinde bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Macar fiğ örneklerinde tanelerin baklagil tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Bulaşıklık Oranı	% Bulaşıklık Oranı Ort.
BUDAK	Macar Fiğ	1	0.33	**0.51**
	Macar Fiğ	2	0.53	
	Macar Fiğ	3	0.62	
KIRELİ	Macar Fiğ	1	0.61	**0.50**
	Macar Fiğ	2	0.53	
	Macar Fiğ	3	0.37	
SELKİ	Macar Fiğ	1	0.49	**0.48**
	Macar Fiğ	2	0.42	
	Macar Fiğ	3	0.52	
KÖŞK	Macar Fiğ	1	0.48	**0.47**
	Macar Fiğ	2	0.53	
	Macar Fiğ	3	0.42	
YENİCE	Macar Fiğ	1	0.57	**0.45**
	Macar Fiğ	2	0.39	
	Macar Fiğ	3	0.38	
TOLCA	Macar Fiğ	1	0.45	**0.45**
	Macar Fiğ	2	0.41	
	Macar Fiğ	3	0.48	
GÖÇERİ	Macar Fiğ	1	0.45	**0.42**
	Macar Fiğ	2	0.41	
	Macar Fiğ	3	0.38	
ÇUKURKENT	Macar Fiğ	1	0.53	**0.41**
	Macar Fiğ	2	0.37	
	Macar Fiğ	3	0.35	
ÇAVUŞ	Macar Fiğ	1	0.35	**0.39**
	Macar Fiğ	2	0.48	
	Macar Fiğ	3	0.34	

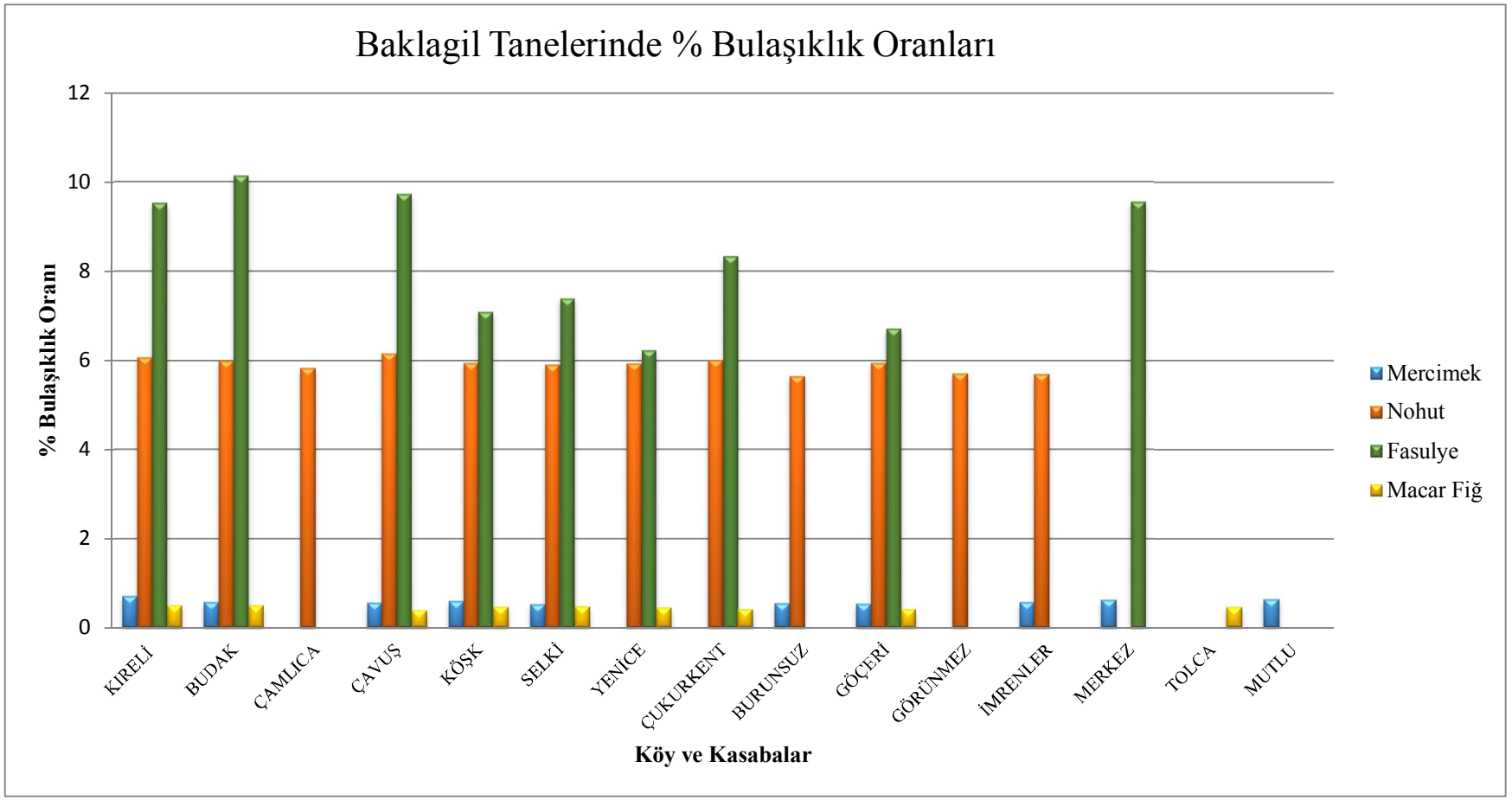
Hüyük ilçesine bağlı köy ve kasabalardan alınan macar fiğ örneklerinde en yüksek bulaşıklık oranı Budak kasabasında % 0.51 iken en düşük oran Çavuş kasabası örneklerinde % 0.39 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Fasulye örneklerinde tanelerin baklagil tohum böcekleriyle % bulaşıklık oranları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Bulaşıklık oranı	% Bulaşıklık Oranı Ort.
BUDAK	Fasulye	1	9.91	**10.13**
	Fasulye	2	10.56	
	Fasulye	3	9.91	
ÇAVUŞ	Fasulye	1	9.55	**9.72**
	Fasulye	2	9.65	
	Fasulye	3	9.95	
MERKEZ	Fasulye	1	9.48	**9.55**
	Fasulye	2	9.14	
	Fasulye	3	10.04	
KIRELİ	Fasulye	1	9.64	**9.52**
	Fasulye	2	9.42	
	Fasulye	3	9.50	
ÇUKURKENT	Fasulye	1	8.15	**8.33**
	Fasulye	2	8.71	
	Fasulye	3	8.11	
SELKİ	Fasulye	1	7.52	**7.38**
	Fasulye	2	7.01	
	Fasulye	3	7.61	
KÖŞK	Fasulye	1	7.04	**7.09**
	Fasulye	2	7.04	
	Fasulye	3	7.20	
GÖÇERİ	Fasulye	1	7.05	**6.71**
	Fasulye	2	6.30	
	Fasulye	3	6.76	
YENİCE	Fasulye	1	6.29	**6.23**
	Fasulye	2	6.10	
	Fasulye	3	6.31	

Çizelge 4.4'e bakıldığında; alınan fasulye örneklerinde en yüksek bulaşıklık oranı Budak kasabasında % 10.13 iken bunu % 9.72 ile Çavuş kasabası örneği izlemiştir. En düşük oran ise Yenice köyünden alınan tanelerde % 6.23 olarak bulunmuştur.

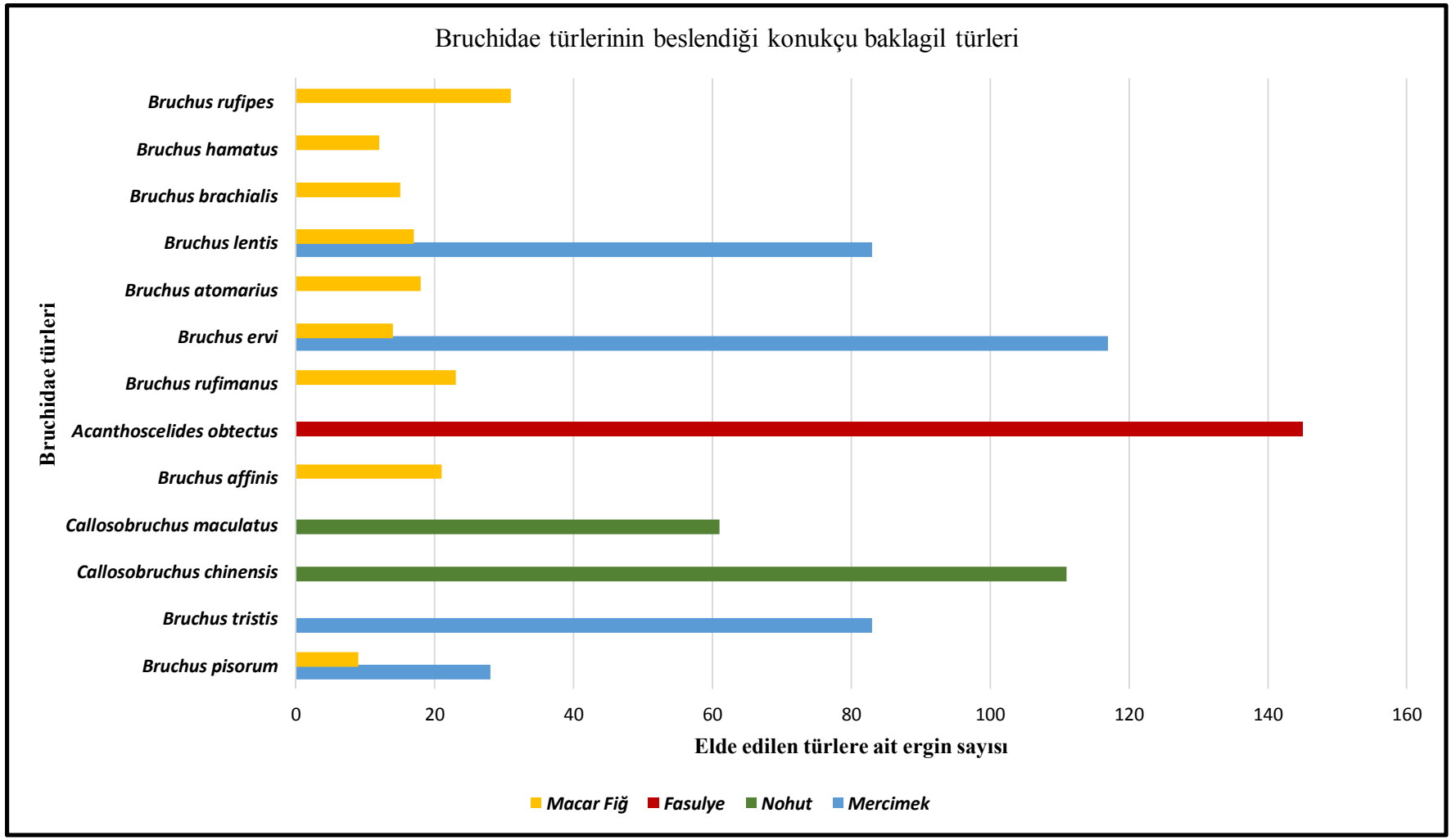
Şekil 4.1'deki % bulaşıklık oranları incelediğinde; en yüksek bulaşıklık oranlarının fasulye tohumlarında olduğu, bunu nohut tohumlarının takip ettiği, en düşük oranların ise mercimek ve macar fiğ tohumlarında bulunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Hüyük ilçesinde baklagil örneklerinin bruchidlerle % bulaşıklık oranları

Bruchidae türlerine ait erginlerin hangi baklagil tohumlarından ve kaçar adet elde edildiğine dair bulgular Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi; fasulye tohumlarından sadece *A.obtectus* çıkış yapmışken nohuttan *C.maculatus* ve *C.chinensis* türleri; mercimek tohumlarından *B.ervi, B. lentis, B. pisorum ve B. tristis* türleri; macar fiğden ise *B. hamatus*, *B. affinis*, *B. rufipes*, *B. atomarius*, *B. brachialis*, *B. ervi*, *B. lentis*, *B. rufimanus* ve *B. pisorum* türleri çıkış yapmıştır.

Çıkış yapan ergin sayısı verilerine göre mercimek tanelerinde en yüksek oranda bulaşıklığı yapan tür *B. ervi* olmuş, bunu sırasıyla *B. lentis* ve *B. tristis* türleri izlemiştir. Nohut tanelerinde ise en yüksek bulaşıklığı *C. chinensis* yapmış, bunu *C. maculatus* izlemiştir. Fasulye tanelerinde sadece *Acanthoscelides obtectus*'un beslendiği tespit edilmiştir. Macar fiğ tohumlarında en fazla oranda bulaşıklığa neden olan *B. rufipes* ve *B. rufimanus* türleri olmuş, en düşük oranda bulaşıklığa ise *B. pisorum* türü neden olmuştur.



Şekil 4.2. Hüyük ilçesinde baklagil örneklerinden çıkan türlere ait ergin sayıları.

4.2.2. Baklagil tohumlarında % ağırlık kaybı

Çiftçi depolarındaki baklagil tanelerinde baklagil tohum böceklerinin neden olduğu ağırlık kaybını belirlemek amacıyla ısıtılmayan oda koşullarında 6 ay süreyle kültüre alınan baklagil örneklerinde % ağırlık kayıpları hesaplanmıştır.

Mercimekte, *Bruchus pisorum*, *B. ervi*, *B. lentis*, *B. tristis* türlerinin meydana getirmiş olduğu ağırlık kayıpları Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Mercimek örneklerinde % ağırlık kayıpları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Ağırlık Kaybı	% Ağırlık Kaybı Ort.
KIRELİ	Mercimek	1	0.36	**0.32**
	Mercimek	2	0.28	
	Mercimek	3	0.32	
ÇAVUŞ	Mercimek	1	0.21	**0.19**
	Mercimek	2	0.19	
	Mercimek	3	0.17	
BUDAK	Mercimek	1	0.14	**0.17**
	Mercimek	2	0.17	
	Mercimek	3	0.20	
MUTLU	Mercimek	1	0.10	**0.16**
	Mercimek	2	0.20	
	Mercimek	3	0.18	
İMRENLER	Mercimek	1	0.17	**0.15**
	Mercimek	2	0.13	
	Mercimek	3	0.15	
KÖŞK	Mercimek	1	0.11	**0.15**
	Mercimek	2	0.17	
	Mercimek	3	0.17	
MERKEZ	Mercimek	1	0.10	**0.14**
	Mercimek	2	0.16	
	Mercimek	3	0.16	
SELKİ	Mercimek	1	0.16	**0.13**
	Mercimek	2	0.10	
	Mercimek	3	0.13	
GÖÇERİ	Mercimek	1	0.08	**0.12**
	Mercimek	2	0.15	
	Mercimek	3	0.13	
BURUNSUZ	Mercimek	1	0.06	**0.11**
	Mercimek	2	0.14	
	Mercimek	3	0.13	

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi mercimekte en yüksek % ağırlık kaybı ortalaması Hüyük ilçesinin Kıreli Kasabası % 0.32 olarak belirlenirken Burunsuz köyünden alınan tanelerde % 0.11 ortalama ağırlık kaybıyla en düşük olarak belirlenmiştir. Genel olarak

bakıldığında çiftçinin hasat ettiği mercimeklerden alınan örneklerin % ağırlık kaybının düşük olduğu gözlenmektedir.

Nohutta, *Callosobruchus maculatus* ve *C. chinensis* türlerinin meydana getirmiş olduğu ağırlık kayıpları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Nohut tanelerinde % ağırlık kayıpları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Ağırlık Kaybı	% Ağırlık Kaybı Ort.
ÇAVUŞ	Nohut	1	2.09	**1.95**
	Nohut	2	1.83	
	Nohut	3	1.94	
BUDAK	Nohut	1	1.83	**1.92**
	Nohut	2	1.91	
	Nohut	3	2.01	
BURUNSUZ	Nohut	1	1.99	**1.87**
	Nohut	2	1.84	
	Nohut	3	1.77	
GÖRÜNMEZ	Nohut	1	1.65	**1.76**
	Nohut	2	1.76	
	Nohut	3	1.88	
GÖÇERİ	Nohut	1	1.88	**1.71**
	Nohut	2	1.65	
	Nohut	3	1.59	
İMRENLER	Nohut	1	1.78	**1.71**
	Nohut	2	1.63	
	Nohut	3	1.39	
ÇAMLICA	Nohut	1	1.71	**1.56**
	Nohut	2	1.65	
	Nohut	3	1.33	
ÇUKURKENT	Nohut	1	1.51	**1.55**
	Nohut	2	1.49	
	Nohut	3	1.66	
SELKİ	Nohut	1	1.66	**1.53**
	Nohut	2	1.75	
	Nohut	3	1.18	
YENİCE	Nohut	1	1.29	**1.35**
	Nohut	2	1.43	
	Nohut	3	1.32	
KIRELİ	Nohut	1	1.23	**1.34**
	Nohut	2	1.32	
	Nohut	3	1.48	
KÖŞK	Nohut	1	1.28	**1.26**
	Nohut	2	1.32	
	Nohut	3	1.19	

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi nohutta en yüksek % ağırlık kaybı ortalaması Hüyük ilçesinin Çavuş Kasabasında % 1.95 olarak belirlenirken en düşük % ağırlık kaybı ortalaması ise % 1.26 ile Köşk kasabasından alınan tanelerde görülmüştür.

Macarfiğ tohumlarından çıkış yapan *Bruchus pisorum, B. affinis, B. rufimenus, B. ervi, B. atomarius, B. lentis, B. brachialis, B. hamatus, B. rufipes* türlerine ait larvaların neden olduğu ağırlık kayıpları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Macarfiğ tanelerinde % ağırlık kayıpları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerrür No	% Ağırlık Kaybı	% Ağırlık Kaybı Ort.
TOLCA	Macar Fiğ	1	0.43	**0.29**
	Macar Fiğ	2	0.16	
	Macar Fiğ	3	0.27	
ÇAVUŞ	Macar Fiğ	1	0.21	**0.27**
	Macar Fiğ	2	0.18	
	Macar Fiğ	3	0.42	
KÖŞK	Macar Fiğ	1	0.31	**0.25**
	Macar Fiğ	2	0.17	
	Macar Fiğ	3	0.27	
GÖÇERİ	Macar Fiğ	1	0.41	**0.25**
	Macar Fiğ	2	0.21	
	Macar Fiğ	3	0.12	
BUDAK	Macar Fiğ	1	0.37	**0.24**
	Macar Fiğ	2	0.18	
	Macar Fiğ	3	0.16	
KIRELİ	Macar Fiğ	1	0.23	**0.23**
	Macar Fiğ	2	0.29	
	Macar Fiğ	3	0.18	
YENİCE	Macar Fiğ	1	0.12	**0.22**
	Macar Fiğ	2	0.19	
	Macar Fiğ	3	0.36	
ÇUKURKENT	Macar Fiğ	1	0.22	**0.20**
	Macar Fiğ	2	0,02	
	Macar Fiğ	3	0.36	
SELKİ	Macar Fiğ	1	0.19	**0.19**
	Macar Fiğ	2	0.15	
	Macar Fiğ	3	0.24	

Çizelge 4,7'ye bakıldığında ağırlık kayıplarının genel olarak düşük olduğu gözlenmektedir. En yüksek % ağırlık kaybı ortalaması Tolca köyünden alınan tanelerde % 0.29 iken en düşük % ağırlık kaybı ortalaması Selki kasabasında % 0.19 olduğu görülmektedir.

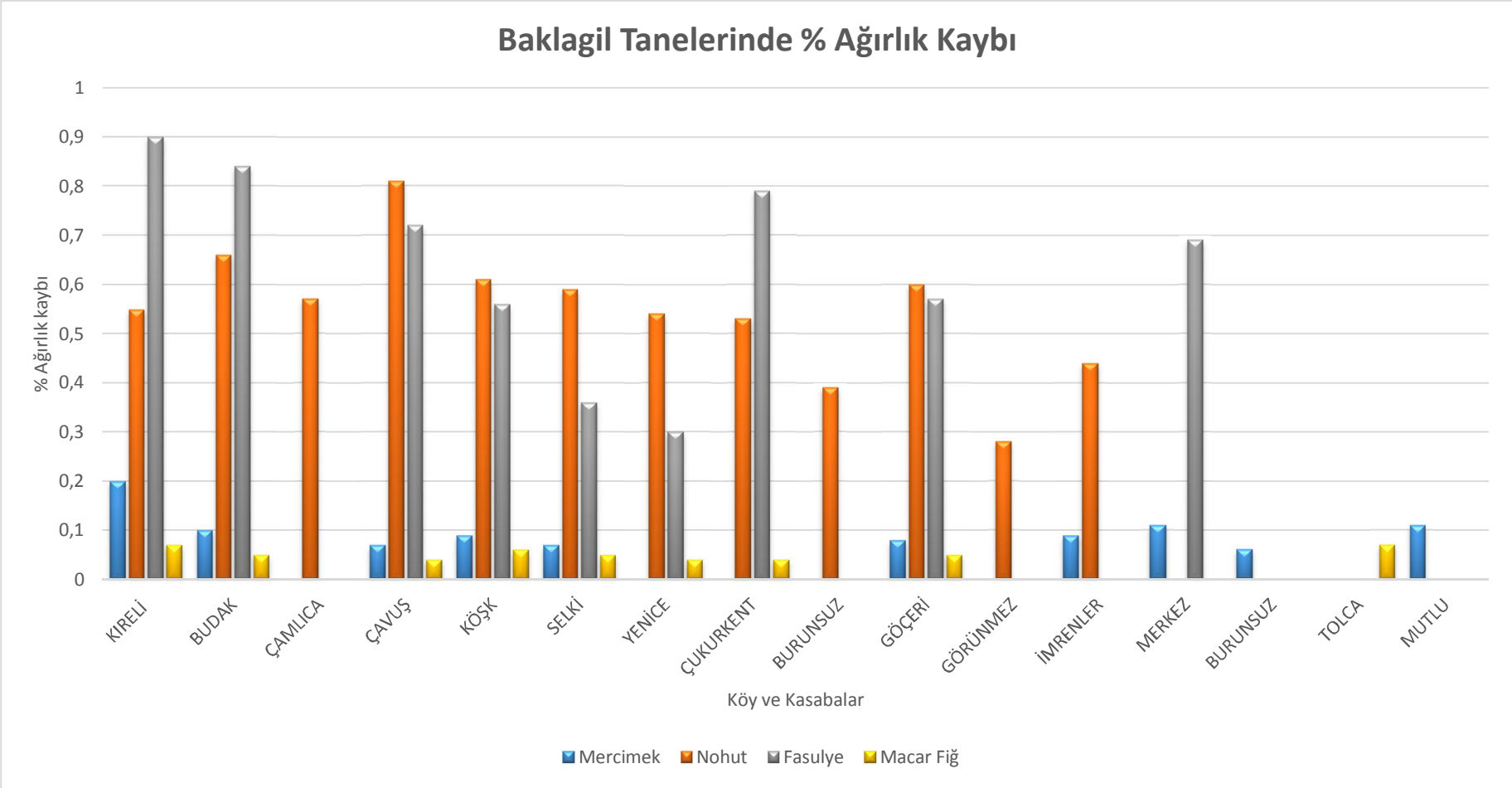
Fasulyede, *Acanthoscelides obtectus* türüne ait larvaların meydana getirmiş olduğu ağırlık kayıpları Çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Fasulye tanelerinde % ağırlık kayıpları

Köy/ Kasaba	Tohum	Tekerür No	% Ağırlık Kaybı	% Ağırlık Kaybı Ort.
KIRELİ	Fasulye	1	3.20	**3.08**
	Fasulye	2	2.93	
	Fasulye	3	3.11	
BUDAK	Fasulye	1	2.79	**2.98**
	Fasulye	2	3.29	
	Fasulye	3	2.85	
ÇAVUŞ	Fasulye	1	2.59	**2.82**
	Fasulye	2	2.84	
	Fasulye	3	3,04	
ÇUKURKENT	Fasulye	1	2.36	**2.38**
	Fasulye	2	2.47	
	Fasulye	3	2.31	
MERKEZ	Fasulye	1	2.10	**2.33**
	Fasulye	2	1.97	
	Fasulye	3	2.92	
KÖŞK	Fasulye	1	2.21	**2.15**
	Fasulye	2	2.18	
	Fasulye	3	2.06	
SELKİ	Fasulye	1	2.07	**2.12**
	Fasulye	2	2.17	
	Fasulye	3	2.12	
GÖÇERİ	Fasulye	1	2.21	**2.08**
	Fasulye	2	1.98	
	Fasulye	3	2.05	
YENİCE	Fasulye	1	1.92	**1.98**
	Fasulye	2	2.11	
	Fasulye	3	1.90	

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi % ağırlık kaybı ortalamasının en fazla olduğu Kıreli kasabası % 3.08 iken, Yenice köyünden alınan tane örneklerinde % 1.98 ile en düşük ağırlık kaybı meydana gelmiştir.

Hüyük ilçesinden alınan baklagil örneklerinde tespit edilen % ağırlık kayıpları ürün bazında değerlendirilecek olursa (Şekil 4.3); en yüksek kayıp fasulyede ortaya çıkmış, bunu nohut izlemiş, mercimek ile macar fiğinde en düşük % ağırlık kaybı bulunmuştur.



Şekil 4.3. Hüyük ilçesine ait baklagil tohumu örneklerinde baklagil tohum böceklerinin neden olduğu % ağırlık kayıp oranları.

4.3. Bruchidae Türlerinde Cinsiyet Oranları

Böcek türlerinde üreme kapasitesinin en önemli parametrelerinden biri "erkek/dişi oranı"dır. Bu çalışmada kültüre alınan baklagil tohumlarından çıkış yapan bruchid erginlerinin erkek ve dişi sayıları ile % oranları Çizelge 4.9, 4.10 ve 4.11e ile Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Kıreli, Budak ve Göçeri kasabalarından toplanan baklagil tohumlarından çıkan böceklerin erkek ve dişi sayıları ve % oranları.

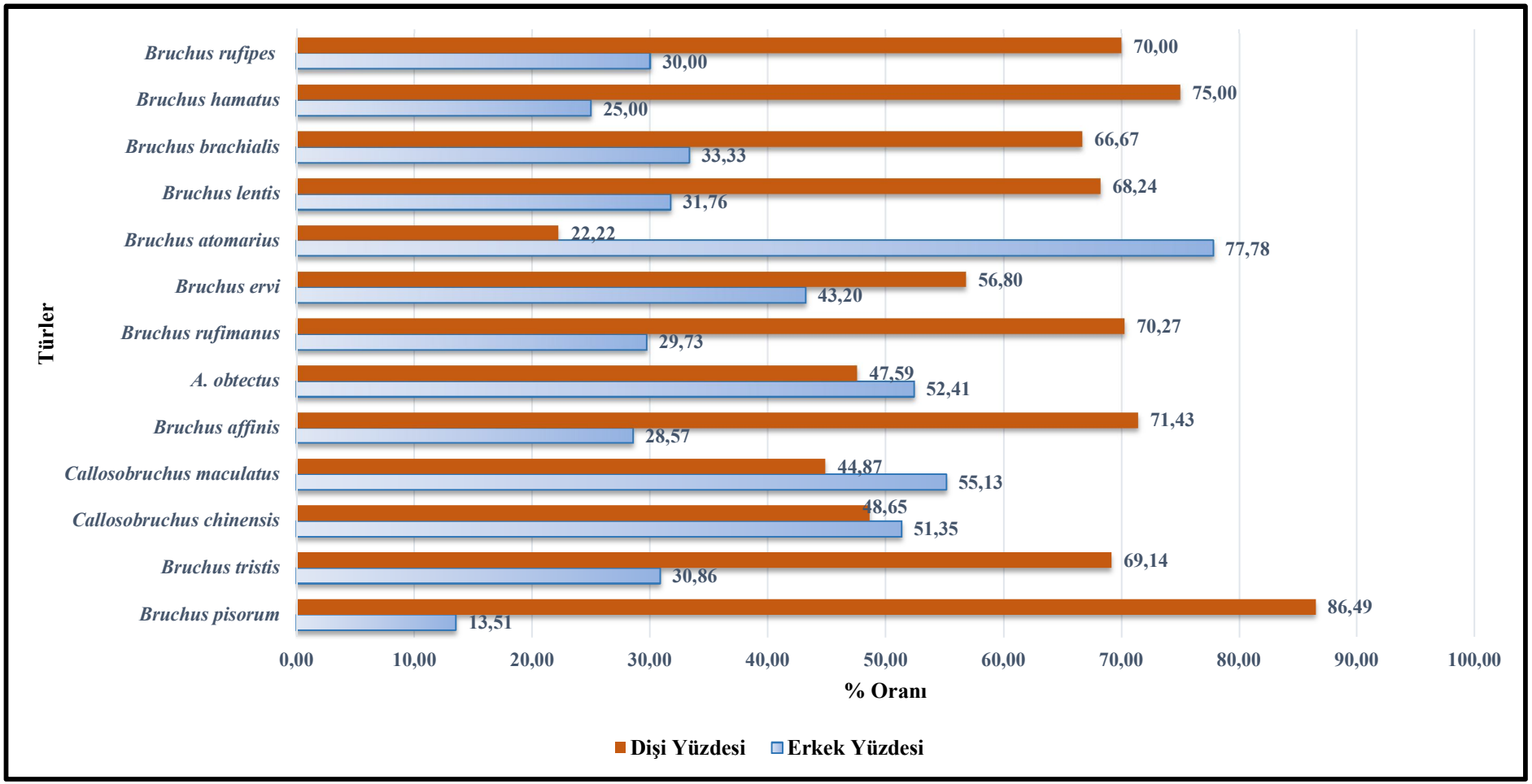
Bruchidae Türü	Köy/ Kasaba	Böcek Sayısı	Erkek Sayısı	% Oran	Dişi Sayısı	% Oran
Bruchus pisorum	Kıreli	7	2	28.57	5	71.43
Bruchus lentis	Kıreli	11	2	18.18	9	81.82
Bruchus ervi	Kıreli	18	6	33.33	12	66.67
Bruchus affinis	Kıreli	20	6	30.00	14	70.00
Bruchus tristis	Kıreli	11	2	18.18	9	81.82
Callosobruchus chinensis	Kıreli	17	11	64.71	6	35.29
Acanthoscelides obtectus	Kıreli	19	7	36.84	12	63.16
Bruchus pisorum	Budak	9	1	11.11	8	88.89
Bruchus lentis	Budak	2	-	0.00	2	100.00
Bruchus ervi	Budak	10	2	20.00	8	80.00
Bruchus rufimanus	Budak	15	4	26.67	11	73.33
Bruchus tristis	Budak	10	6	60.00	4	40.00
Bruchus hamatus	Budak	2	-	0.00	2	100.00
Acanthoscelides obtectus	Budak	21	13	61.90	8	38.10
Callosobruchus chinensis	Budak	15	8	53.33	7	46.67
Bruchus pisorum	Göçeri	3	-	0.00	3	100.00
Bruchus atomarius	Göçeri	16	12	75.00	4	25.00
Bruchus ervi	Göçeri	11	7	63.64	4	36.36
Bruchus tristis	Göçeri	12	3	25.00	9	75.00
Callosobruchus maculatus	Göçeri	2	2	100.00	-	0.00
Acanthoscelides obtectus	Göçeri	22	12	54.55	10	45.45
Callosobruchus chinensis	Göçeri	11	4	36.36	7	63.64

Çizelge 4.10. Hüyük Merkez, Burunsuz, Selki ve Çukurkent köylerinden toplanan baklagil tohumlarından çıkan böceklerin erkek ve dişi sayıları ve % oranları.

Bruchidae Türü	Köy/ Kasaba	Böcek Sayısı	Erkek Sayısı	% Oran	Dişi Sayısı	% Oran
Bruchus pisorum	Merkez	3	1	33.33	2	66.67
Bruchus lentis	Merkez	4	1	25.00	3	7500
Bruchus ervi	Merkez	18	6	33.33	12	66.67
Bruchus tristis	Merkez	7	-	0.00	7	100.00
Acanthoscelides obtectus	Merkez	11	6	54.55	5	45.45
Bruchus pisorum	Burunsuz	6	1	16.67	5	83.33
Bruchus lentis	Burunsuz	7	2	28.57	5	71.43
Bruchus ervi	Burunsuz	7	1	14.29	7	85.71
Callosobruchus maculatus	Burunsuz	14	3	21.43	11	78.57
Bruchus pisorum	Selki	4	-	0.00	4	100.00
Bruchus lentis	Selki	5	-	0.00	5	100.00
Bruchus ervi	Selki	12	5	41.67	7	58.33
Bruchus atomarius	Selki	2	2	100.00	-	0.00
Bruchus rufimanus	Selki	19	7	36.84	12	63.16
Callosobruchus maculatus	Selki	16	7	43.75	9	56.25
Acanthoscelides obtectus	Selki	11	4	36.36	7	63.64
Bruchus pisorum	Çukurkent	4	-	0.00	4	100.00
Bruchus brachialis	Çukurkent	2	-	0.00	2	100.00
Bruchus hamatus	Çukurkent	10	3	30.00	7	70.00
Callosobruchus chinensis	Çukurkent	20	12	60.00	8	40.00
Acanthoscelides obtectus	Çukurkent	19	13	68.42	6	31.58

Çizelge 4.11. Köşk, Çavuş, Yenice, İmrenler, Mutlu, Tolca, Çamlıca ve Görünmez köylerinden toplanan baklagil tohumlarından çıkan böceklerin erkek ve dişi sayıları ve % oranları.

Bruchidae Türü	Köy/ Kasaba	Böcek Sayısı	Erkek Sayısı	% Oran	Dişi Sayısı	% Oran
Bruchus pisorum	Köşk	3	-	0.00	1	100.00
Bruchus rufimanus	Köşk	14	-	0.00	3	100.00
Bruchus lentis	Köşk	6	8	57.14	6	42.86
Bruchus ervi	Köşk	13	-	0.00	6	100.00
Bruchus rufipes	Köşk	1	4	30.77	9	69.23
Bruchus affinis	Köşk	12	-	0.00	1	100.00
Bruchus tristis	Köşk	-	8	66.67	4	33.33
Callosobruchus maculatus	Köşk	13	-	0.00	3	100.00
Callosobruchus chinensis	Köşk	19	9	69.23	4	30.77
Acanthoscelides obtectus	Köşk		8	42.11	11	57.89
Bruchus lentis	Çavuş	1	-	0.00	1	100.00
Bruchus ervi	Çavuş	27	15	55.56	12	44.44
Bruchus tristis	Çavuş	9	2	22.22	7	77.78
Acanthoscelides obtectus	Çavuş	12	5	41.67	7	58.33
Callosobruchus chinensis	Çavuş	23	9	39.13	14	60.87
Bruchus lentis	Yenice	2	-	0.00	2	100.00
Bruchus rufipes	Yenice	17	5	29.41	12	70.59
Acanthoscelides obtectus	Yenice	11	8	72.73	3	27.27
Callosobruchus chinensis	Yenice	12	4	33.33	8	66.67
Bruchus lentis	İmrenler	27	6	22.22	21	77.78
Bruchus tristis	İmrenler	3	1	33.33	2	66.67
Callosobruchus maculatus	İmrenler	17	12	70.59	5	29.41
Bruchus lentis	Mutlu	12	8	66.67	4	33.33
Bruchus ervi	Mutlu	16	12	75.00	4	25.00
Bruchus tristis	Mutlu	17	3	17.65	14	82.35
Bruchus brachialis	Tolca	13	5	38.46	8	61.54
Callosobruchus maculatus	Çamlıca	15	12	80.00	3	20.00
Callosobruchus maculatus	Görünmez	11	7	63.64	4	36.36



Şekil 4.4. Hüyük ilçesine ait baklagil örneklerinden çıkış yapan Bruchidae türlerinde ortalama % eşey oranları.

Araştırmanın sonucunda elde edilen ergin böceklerin erkek ve dişi sayıları ile ilgili sonuçlar tam olarak değerlendirildiğinde; 13 türden sadece *Acanthoscelides obtectus*, *Callosobruchus chinensis*, *C. maculatus* ve *Bruchus atomarius* türlerinde % erkek oranı % dişi oranından daha yüksek iken, diğerlerinde % dişi oranının erkeklerinkinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Atak (1975), *A. obtectus'*un biyo-ekolojisi konusunda yapmış olduğu bir araştırmada, baklagil tanelerini terk eden 574 adet erginden 295'inin erkek olup popülasyonun % 51.39'unu teşkil ettiğini bildirmiştir. *A.obtectus*'un biyolojisi üzerine yapılan başka bir araştırmada da yine erkek sayısının dişilerden fazla olduğu bulunmuştur (Özdem, 1997). Bu sonuçlar bizim bulgularımızı desteklemektedir.

C. chinensis üzerine yapılan bir araştırmada 100 yumurtadan çıkan erginlerden % 54'ünün erkek, % 46'sının ise dişi bireylerden oluştuğu gözlemlenmiştir (Qazi, 2007). Bir başka çalışmada ise kültüre alınan *C. maculatus* bireylerinde cinsiyet oranı hesaplanarak dişi birey sayısının erkek sayısından daha fazla olduğu bulunmuştur (Çağırgan, 2010). Bu sonuçla bizim araştırma sonucumuz arasındaki farklılık, muhtemelen tane içinde ölen ve çıkış yapamayan bireylerden kaynaklanmış olabilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

1- Konya ilinin Hüyük ilçesinde tarla ve laboratuvar koşullarında yürütülen bu çalışmada, baklagil tohum böcek türleri, bunların tanelerde neden oldukları % ağırlık kayıpları ve % bulaşıklık oranları ile erginlerde eşey oranları araştırılmıştır. Yapılan araştırmada fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens esculenta* L.) ve macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) bitkilerinin toplanan tohumlarından, Bruchinae altfamilyasına bağlı; *Bruchus pisorum* L., *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus lentis* Fröl., *Bruchus ervi* Fröl., *Bruchus brachialis* Fahr., *Bruchus atomarius* L., *Bruchus rufipes* Hbst., *Bruchus affinis* Fröl., *Bruchus tristis* Boh., *Bruchus hamatus* Mill., *Callosobruchus maculatus* Fab., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say. olmak üzere toplam 13 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden ilçede en yaygın olanı *A. obtectus* olup bunu *B. ervi* takip etmiştir.

2- Çalışmada varlığı belirlenen *Bruchus* türlerine ait 471 örnek, *Callosobruchus* türlerine ait 189 örnek ve *Acanthoscelides* türüne ait 145 örnek olmak üzere toplamda 805 örnek incelenmiştir. Elde edilen erginlerin türlere göre sayısal dağılımına bakıldığında; en yüksek sayı 145 bireyle *A. obtectus* 'a ait olup bunu 131 adetle *B. ervi* ve 111 adetle *C. chinensis* takip etmiştir.

3- Ürünlerde % ağırlık kaybı oranı ele alındığında; en başta fasulye tohumları gelmekte ve bunu nohut tohumları izlemektedir. Kıreli Kasabasından alınan fasulye örneklerinde en yüksek ağırlık kaybı % 3.08 iken Çavuş Kasabasından alınan nohutda % 1.95 oranında olmuştur. En düşük ağırlık kayıpları Selki, Çukurkent ve Yenice köylerinden alınan macar fiği tanelerinde sırasıyla; % 0.19, % 0.20 ve % 0.22 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, tanelerde ağırlık kaybının önemli düzeyde olmadığını göstermektedir.

Baklagil örneklerinde % bulaşıklık oranları ele alındığında; en yüksek oran % 10.13 ile Budak köyünden alınan fasulyede bulunmuş, bunu % 9.72 ile Çavuş Kasabasından alınan fasulyeler ve % 6.16 ile aynı kasabadan nohut izlemiştir. En düşük bulaşıklık oranları mercimek örneklerinde bulunmuş olup, bu oranlar Selki'de % 0.53, Çavuş, Burunsuz ve Göçeri'de % 0.54 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar baklagil örneklerinde % bulaşıklık oranlarının küçümsenmeyecek düzeyde olduğunu göstermektedir.

4- Baklagil tohum böceklerinde cinsiyet oranı belirleme çalışmalarının sonuçlarına göre; mevcut türlerde genel olarak dişi sayılarının erkeklerinkine göre daha

yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum üreme kapasitelerinin yüksek olduğunu gösterir ki bazı türlerin depolarda zarar yaptığını düşünürsek bu bir dezavantajdır. Sadece 4 türde erkek sayısının dişi sayısından biraz daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu oranlar; *B. atomarius*' da % 77.78 erkek % 22.22 dişi, *A. obtectus*' da % 52.41 erkek, % 47.59 dişi, *C. maculatus*' da % 55.13 erkek % 44.87 dişi, *C. chinensis*' de % 51.35 erkek % 48.65 dişi olarak bulunmuştur.

5.2 Öneriler

Bu araştırma sonucunda, Hüyük ilçesi baklagil üretim alanlarında Bruchidae türleri ve bunların baklagil tanelerini bulaştırma oranları farklı lokasyonlarda ortaya konulmuş olup bu bulgular benzer konularda yapılacak araştırmalara ve mücadele politikalarına ışık tutacaktır. Araştırma sonuçları, baklagil örneklerinde % bulaşıklık oranlarının küçümsenmeyecek düzeyde olduğunu göstermektedir. Özellikle çiftçilerimizin tarlada zararlı ile ilgili hiçbir mücadele yapmaması, hasat sonrası ambarda depolanan baklagil tohumlarının zarar görmesine neden olmaktadır. Pazarlanan baklagil tohumlarının bulaşık olduğu düşünüldüğünde, hem ürünün pazar değerinin düşmesine hem de zararlının başka depolara yayılmasına sebebiyet vermektedir. Ayrıca üreticinin kendisi için ayırdığı tohumlarının zarar görmesi sebebiyle çimlenme eksikliğinden dolayı yeni sezonda verimde düşüşler yaşanması kaçınılmazdır.

Bu nedenle baklagil tohum böceklerinin doğrudan tarlada kontrol altına alınması ve depolama şartlarında popülasyon gelişmesine imkân verilmeyecek şekilde mücadele programının düzenlenmesi önem taşımaktadır. Buna ilave olarak, depoda alınacak önlemler ve yapılacak mücadele çalışmaları konusunda da üreticilerin aydınlatılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Adak, M.S, M, Güler ve N, Kayan., 2010, Yemeklik baklagillerin üretimini artırma olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 2010, Ankara, 329-341.

Akdağ, C., 1996, Kuru fasulye çeşitlerinde tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say.) zararının biyolojik değere ve fide gelişmesine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 2 (1): 7-11

Akdağ, C. and 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, Tarım Entomolojisi. Yüksek Ziraat Enstitü Yayınları No:31, Ankara, 232 s.

Alkan, B., 1966, Türkiye'nin zararlı tohum böcekleri (Coleoptera- Bruchidae) faunası üzerinde çalışma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 227, 56 s.

Anonymous, 2010, Türkiye İstatistik Kurumu (T.İ.K), http://www.tuik.gov.tr/PreHaber Bultenleri.do?id=4021&tb_id=3 [Ziyaret Tarihi: 01.07.2011].

Anonymous, 2013a, http://www.gwannon.com/species/Bruchus-rufimanus [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013b, http://www.gwannon.com/species/Bruchus-lentis [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013c, http://www.gwannon.com/species/Bruchus-brachialis [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013d, http://www.gwannon.com/species/Bruchus-atomarius [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013e, http://www.gwannon.com/species/Bruchus-affinis [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013f, http://www.gwannon.com/species/Callosobruchus-chinensis [Ziyaret Tarihi :12.10.2013]

Anonymous, 2013g, TÜİK 2009 Bitkisel Üretim istatistikleri.http://www.tuik.gov.tr/ PreHaberBultenleri.do?id=4021 [Ziyaret Tarihi: 12.10.2013]

Atak, E. D., 1975, Fasulye tohum böceği *(Acanthoscelides obtectus* Say)'ın biyo-ökolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai

Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, İhtisas Tezi, 64 s.

Beck, C.W. and L.S. Blumer, 2006, A handbook on Bean Beetles, *Callosobruchus maculatus:* 10-11.

Bhalla, S., K. Gupta, M.L. Kapur, B. Lal and R.K. Khetarpal, 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. Tom 54: 295-301.

Borowiec, L., 1987, The genera of seed beetles (Coleoptera, Bruchidae). Bulletin Entomologique de Pologne. Tom 57: 3-207.

Borowiec, L., 1988, The seed beetles (Coleoptera, Bruchidse) from the Middle East. Pol. Pismo Entomol., 57 (49): 601-616.

Cope, J. M. and C. W. Fox, 2003, Oviposition decisions in the seed beetle *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) effects of seed size on superparasitism. Journal of Stored Products Research, 39: 355-365.

Çağırgan, O. ve M. Uysal, 2010, Farklı nohut çeşitlerinin börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F.) (Coleoptera:Bruchidae)'ne karşı dayanıklılığının belirlenmesi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, 1-45.

Decelle, J. and N. Lodos, 1989, Contribution to the study of legume weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae). Bull. Ann. Soc. R. Ent. 125, 163-212.

Delobel, B. and A. Delobel, 2006, Dietary specialization in European species groups of seed beetles (Coleoptera: Bruchidae: Bruchinae). 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, Araştırma Eserleri Serisi: 39, 46 s.

Dörtbudak, N., P. Erdoğan ve M. Aydemir, 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.

Dugravot, S., A. Sanon, E. Thibout and J. Huignard, 2002, Susceptibility of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Hymenoptera: Pteromalidae) to sulphur-containing compounds: consequences on biological control. Environmental Entomology, 31(3): 550-557.

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.

İlalan, G., 1976, İstanbul, Bursa İlleri ve Çevrelerinde Bakla ve Nohutta Zarar Yapan Bruchidae (Baklagil Tohum Böcekleri) Türleri, Tanınmaları, Zararları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Yayınlanmamış İhtisas Tezi, 87 s.

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

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

Kaya, N. ve P. Hıncal, 1989. Mercimek tohumböceği (*Bruchus* lentis)'nin Ege bölgesindeki popülasyon dalgalanmaları ve buna etki eden faktörler. Bitki Koruma Bülteni 29 (1-2): 105-115.

Kaya, N. ve P. Hıncal, 1991. Denizli ili mercimek alanlarında bulunan böcek faunası. Türkiye Entomoloji Dergisi 15 (3): 173-181.

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

Lodos, N., 1998, Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Yardımcı Ders Kitabı (I. Baskı), E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 529, 300 s.

Mergen, O., 1996, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesindeki Bazı *Bruchus* (Coleoptera, Bruchidae) Türleri Üzerine Sistematik Çalışmalar, Türkiye Entomoloji Dergisi 20 (3): 175-186.

Mergen, O., 1999, *Bruchus* L. (Coleoptera, Bruchidae) türlerinin dişi genital organ yapısı üzerine çalışmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi 23 (1): 63-74.

Mergen, O. ve N. Çağatay, 1990, *Bruchus* türleri üzerine sistematik çalışmalar (Bruchidae, Coleoptera). Türkiye Entomoloji Dergisi 14 (4): 195-206.

Özar, A. İ., H. Genç, 1987, Ege Bölgesi'nde depolanan yemeklik baklagillerde bulunan Bruchidae (Coleoptera) türlerinin bulaşma ve zarar oranları üzerinde çalışmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri 341-350.

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

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

Özdem, A., ve B. Kovancı, 1996, Eskişehir ilinde fasulye tohum böceği *(Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae)'nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara, 251-258.

Özer, M. ve A. Yücel, 1989, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde baklagillerde zararlı baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyo-ökolojisi ve savaş yöntemleri, Doğa, 13(2): 361-381.

Pehlivan, E., 1987, Depolanmış ürün zararlıları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Ders Teksiri No: 33-1, 35 s.

Seçkin, H., 1981, İstanbul, Bursa illeri ve çevrelerindeki bezelye, mercimek ve burçakta 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, Araştırma Eserleri Serisi No: 5, 23 s.

Sepetoğlu, H., 1996, Yemeklik Dane Baklagiller, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları. 24/3, 262 s.

Soylu, S., 2011, Konya ilinin bitkisel üretimdeki yeri ve önemi, I. Konya kent sempozyumu, 26-27 Kasım, Konya, 1-12.

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, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara, 200-205.

Turanlı, D. ve Ş. Kısmalı, 2009, Denizli ve Uşak İllerinde Depolanmış Baklagillerde Bulunan Bruchidae Familyası Türleri Ve Zararları Üzerinde Araştırmalar, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi (15-18 Temmuz 2009, Van) Bildiri Özetleri Kitabı, s. 74

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

Uygun, N., M. R. Ulusoy ve H. Başpınar, 1998, Sebze zararlıları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 213. Ders Kitapları Yayın No: A-68, 168 s.

Yasan, E., G. Kiper ve N. Yılmaz, 1976, Karadeniz Bölgesi'nde Baklagil tohum böceklerinin sürveyi. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı Sayı: 10, 17-18.

Yılmaz, A. ve M. Elmalı, 2002, Değişik fasulye çeşitlerinde fasulye tohum böceği *(Acanthoscelides obtectus* Say. (Col.: Bruchidae)'nin gelişme ve çoğalması. Bitki Koruma Bülteni, 42 (1-4): 35-52.

Yücel, A., 1985, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde baklagillerde zararlı baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyo-ökolojisi ve savaş yöntemleri. Doktora Tezi, Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır, 106 s.

Yücel, A., 1993, Tarla bitkileri zararlıları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Ders Notu No:2. 63 s.

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

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Şükrü Kaynaş
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya 01.05.1986
Telefon :
Faks :
e-mail : sukru_kaynas@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Konya Erbil Koru Lisesi**	**2005**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi**	**2009**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi**	**2014**
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2010	**Türkiye Tarım Kredi Koop.**	**Zir.Müh.**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR