

## Fasulye Tohum Böceği *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)'un Önemi, Biyolojisi, Zararı ve Mücadelesi

Kübra ŞEN<sup>1</sup>, Abdurrahman Sami KOCA<sup>1\*</sup>, Gülay KAÇAR<sup>1</sup>

**ÖZET:** Fasulye tohum böceği, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae), başta fasulye olmak üzere nohut, mürdümük ve börülcede zarara neden olan bir türdür. *Acanthoscelides obtectus* birden çok döl verebilme özelliğinden dolayı hem arazide hem de depoda ciddi problemlere neden olmaktadır. Zararının beslenmesi sonucu baklagillerin besin değeri düşmekte, tohumda çimlenme, kalite ve ağırlık kayıplarına neden olmasının yanı sıra taneyi beslenme artıkları ve dışkılarıyla kirletmektedir. *Acanthoscelides obtectus* iç ve dış piyasada önemli yeri olan baklagillerin pazar değerini de büyük oranda düşürmektedir. Bu nedenle, *A. obtectus* ile mücadele depo ve tarlada titizlikle yürütülmelidir. Zararlıyla mücadelede öncelikle kültürel önlemlere dikkat edilmelidir ve bu amaç için sertifikalı tohum kullanılmalı, zarar görülen tarlalarda geç ekim yapılmalıdır. Hasat geciktirilmemeli, hasat sonrası kalan bitki artıklar derine gömülmeli veya yakılmalıdır. Kimyasal mücadelesinde bitkisel ekstraktlar (ökaliptus yağı ekstraktı ve tesbih ağacı bitkisinin metanol ekstraktı vb.) kullanılmasına öncelik verilmelidir. Baklagil ekimi yapılan tarlalarda zararlıyla mücadele faydalı böceklerin varlığı göz önünde bulundurularak ilaçlama yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Acanthoscelides obtectus*, Baklagil, Depo, Mücadelesi, Zararı

### Importance, Biology, Damage and Management of Bean Weevil *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)

**ABSTRACT:** The bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) is pest species which damages especially beans, and chickpea, coriander and cowpea. *Acanthoscelides obtectus* causes serious problems both in the field and the storage due to its multiple generations. Its causes the decreasing of legumes nutrient value, germination and quality problems and weight loss, addition to making dirty because of its rotting food and feces. It reduces the market value of legumes in the internal and external trades. For these reasons, the management of *A. obtectus* must be carefully carried out in the storage and the field. The control of *A. obtectus* was primarily regarded to apply the cultural measurement. For this aim, the certified seed and late planting should be applied in the damaged areas because of the pest. The harvesting should not be delayed, and then the lost harvest should be deeply buried or burned. Plant extracts (the extract of eucalyptus oil extract and rosemary tree etc.) should be primarily used as the chemical control. The applications were done for the control of pest as considering the presence of beneficial insects in the leguminous fields.

**Keywords:** *Acanthoscelides obtectus*, Beans, Storage, Damage, Management

<sup>1</sup>Kübra ŞEN (Orcid ID: 0000-0002-2834-2120), Abdurrahman Sami KOCA (Orcid ID: 0000-0002-7657-5615), Gülay KAÇAR (Orcid ID: 0000-0001-9800-8286), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Abdurrahman Sami KOCA, a.samikoca@yahoo.com.tr

Geliş tarihi / Received: 18-03-2020

Kabul tarihi / Accepted: 12-05-2020

## GİRİŞ

Fasulye tohum böceği *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae), tropik ve subtropik bölgelerde fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae))'nin önemli bir zararlısıdır (Njoroge ve ark., 2017). Anavatanı Güney Amerika olan Fasulye tohum böceği, geniş bir konukçu dizisine sahiptir ve önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Fasulye tohum böceği hem tarlada ve hem de depoda yaşamını devam ettirebilmesi ve aynı zamanda yayılma alanının çok geniş olması nedeniyle yüksek zarar yapma potansiyeline sahip olduğu kaydedilmiştir (Özdem, 1997). İklim koşullarına göre değişimle birlikte, zararlının genellikle Mayıs ayının ilk haftasında tarlada görülmeye ve yaklaşık bir ay sonra da kapsüllerin kurumaya başladığı dönemde zarar yapmaya başladığı bildirilmiştir (Aslan ve ark., 2014).

Depo ve tarla zararlısı olan *A. obtectus*, üründe önemli kayıplara neden olmaktadır. *A. obtectus*'un larvaları tarlada bitkinin kotiledon yapraklarında ve taneye girerek beslenmekte ve hasattan sonra ise ürünle depoya taşınarak, ergin olana kadar tanelerin embriyosunda beslenmeye devam etmektedir. Taneden çıkan erginler, depoda yeni dölleri vererek zararını devam ettirirler. Ergin ve larvaları baklagillerde bir tanede çok sayıda delik oluşturması ve yıl içerisinde 4-5 döl vermesi nedeniyle ekonomik kayıplara yol açtığı bildirilmiştir (Atak, 1975). *A. obtectus*, tanenin içerisinde beslenirken düzensiz ve yuvarlak şekillerde delikler oluşturarak tanenin kalitesini düşürmekle birlikte, dışkısı ve vücut artıklarıyla da ürünleri kirletmekte ve tohumun çimlenme gücünü kaybetmesine neden olmaktadır. Bu nedenle ürünün besin değerini yitirmesine sebep olmakta ve hatta zarar görmüş taneler hayvan yemi ve gübre olarak bile kullanılamamaktadır. Zararlının tanelerde kalite ve ağırlık kayıpları sonucu pazar değerinin düşmesine neden olduğu da bildirilmiştir (Aslan ve ark., 2014).

Tarlada baklagillerin yetiştirme döneminde *A. obtectus* ve *Bruchus* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae) ile etkili bir mücadele programı uygulanmadığı takdirde nitelik ve nicelik bakımından ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu türlerin mücadelesini başarılı bir şekilde yürütebilmek için zararlıların tanımının ve yaşayışlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir (Erdoğan, 2006).

### *Acanthoscelides obtectus*'un Konukçuları

Fasulye tohum böceği'nin konukçuları baklagiller olup, esas zararını özellikle fasulye olmak üzere börülce, nohut ve mürdümükte yapmaktadır (Güvenç ve Güngör, 1996). Fasulye, taze ve kurutulmuş olarak da tüketilebilen bir bitkidir. Anavatanı Güney Amerika olan fasulye, 16. yüzyılda Avrupa'ya yayılmış, tarımı giderek artmış ve dünyanın her yerinde yetiştirilmeye başlanmıştır. Fasulyenin ülkemize ne şekilde getirildiği konusunda kayıt bulunmamaktadır (Anonim, 2008). Fasulyenin sahip olduğu bileşikler kandaki kolesterol seviyesini düzenlemekte, kalp hastalıkları, felç ve bazı kanser türlerinin özellikle kolon kanserinin oluşumunu azaltmakta, kilo kontrolüne yardımcı olmasıyla yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde oldukça etkili olduğu bildirilmektedir (Eşiyok, 2016).

Dünyada son beş yıl içerisinde, toplam fasulye ekilen alanlar yıldan yıla artış göstermiştir. En fazla fasulye ekilen alan 2017 yılında 36 458 894 dekar olup, toplam üretim miktarı da yıldan yıla toplam ekilen alan gibi artış göstermiştir. En çok fasulye üretim miktarı ise 2017 yılında 31 405 912 ton olarak gerçekleşmiştir. Fasulye verim bakımından ise bazı yıllar çok az bir artış veya yükselme görülse de belirgin bir değişiklik olmadığı, en yüksek verimin ise 2015 yılında 8963 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2018a, Çizelge 1).

TÜİK verilerine bakıldığında; 2014-2018 verileri dikkate alındığında, fasulye ekilen alanlar, bazı yıllar çok az bir artış gösterse bile genel olarak azalma göstermektedir. Fasulye üretim miktarlarına bakıldığında, ekilen alanın azalmasına karşın genel olarak üretim miktarlarında kayda değer bir azalma görülmemektedir. Fasulye verim bakımından yıldan yıla artışını sürdürmüş olmasına karşın 2018'de azalma görülmüştür. Türkiye'de son beş yıl içerisinde en fazla fasulye ekilen alan 2015 yılında 935 840

dekar'dır. En çok üretim miktarı 2017 yılında 239 000 ton, en yüksek verim ise 2017 yılında olup 266 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2018b, Çizelge 2).

**Çizelge 1.** Dünyada son beş yıldaki fasulye üretimi (Anonim, 2018a)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2013	29 337 937	24 939 529	8 501
2014	30 337 984	26 798 315	8 833
2015	30 808 219	27 613 113	8 963
2016	34 188 775	28 783 645	8 419
2017	36 458 894	31 405 912	8 614

**Çizelge 2.** Türkiye'de son beş yıldaki fasulye üretimi (Anonim, 2018b)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2014	911 103	215 000	236
2015	935 840	235 000	251
2016	898 197	235 000	262
2017	897 221	239 000	266
2018	848 045	220 000	259

Anavatanı bilinmeyen börülcenin (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Afrika orijinli olduğu düşünülmektedir. Börülce ülkemizde yetiştirilmeye başlandıktan sonra ülke geneline yayılmıştır. Taze börülcede %80-85 su, %15-20 kuru madde bulunmaktadır. Kuru maddenin %20-30'nun proteinden oluştuğu bildirilmiştir (Anonim, 2013). Börülce hem taze hem de kuru olarak sofralarımızda yer bulmuştur. Taze tanelerde yüksek diyet lifi, potasyum ve çinko içerdiğinden, börülce yemekleri iyi besin kaynaklarıdır ve sağlıklı bir diyet için katkı sağlamaktadır. Kuru börülce ise yüksek diyet lifi içeriğiyle bağırsak fonksiyonunu düzenlemekte ve sindirim problemlerine karşı bir çözüm oluşturmaktadır (Kır ve ark., 2017).

Çizelge 3'e bakıldığında; Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında börülce bitkisinin genel olarak ekilen alanı ve üretim miktarı 2014 yılından itibaren 2016 yılına kadar azalmış, 2016'daki artışı yine 2018'e kadar bir azalma izlemiştir. Börülce veriminde ise yıldan yıla ekilen alan ve üretim miktarının aksine bazı yıllar azalsa da artış görülmektedir. Türkiye'de son beş yıl içerisinde en fazla ekilen börülce alanı 2014 yılında 19 408 dekar'dır. En çok üretim miktarı 2014 yılında 2 006 ton, en yüksek verim ise 2017 yılında olup 107 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2019a, Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Türkiye'de son beş yıldaki börülce üretimi (Anonim, 2019a)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2014	19 408	2 006	103
2015	16 000	1 609	101
2016	18 079	1 860	103
2017	14 129	1 511	107
2018	13 553	1 443	106

Nohutun (*Cicer arietinum* L.) anavatanı olarak Türkiye'nin Güneydoğu Bölgesi olduğu bilinmektedir. Kaynaklara bakıldığında söz konusu bölgede yaklaşık 7 000-7 500 yıl öncesinde nohut yetiştirilmekte olduğu görülmektedir. Günümüzde, ülkemiz de dahil olmak üzere Dünya'nın birçok ülkesinde nohut tarımı yapılmaktadır ve insan beslenmesinde önemli bir besin kaynağı olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Nohutun tohum içeriklerine bakıldığında %20-25 protein, %40-60 karbonhidrat, %4.5-5.5 yağ, fosfor ve kalsiyum ihtiva etmektedir. Dünyada üretimi gerçekleştirilen nohutun neredeyse tamamı farklı şekillerde gıda olarak tüketilmektedir. Nohutun, köklerindeki nodüllerin havanın serbest azotunu bağlayabilmesi nedeniyle de iyi bir münavebe bitkisi olduğu bilinmektedir (Babaoğlu, 2003). Ayrıca nohut proteini, çocukların gelişmesinde önemli olan başta histidine aminoasidi olmak üzere leucine, isoleucine, lycine, cystine ve phenilalanine aminoasit miktarları anne sütünden fazla, methionin, tryptophane ve valin aminoasit seviyeleri anne sütüne yakın bir değer olduğu kaydedilmiştir (Kırnak ve ark., 2017).

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) istatistiklerine bakıldığında genel olarak Dünya'da, Türkiye'de olduğu gibi 2014 yılına kadar nohut ekilen alanlarda ve üretim miktarında artış gözlemlenmiş fakat sonrasında 2015 yılında ekilen alan ve üretim miktarı azalmış, 2015 yılından sonra yine artarak devam etmiştir. Nohut veriminde ise yıldan yıla az miktarda artış ve azalmalar meydana gelmiş fakat bariz bir değişiklik olmamıştır. Dünyada son beş yıl içinde en fazla nohut ekilen alanı 2017 yılında 14 564 399 dekar ve en çok üretim miktarı 2017 yılında 14 776 827 ton, en çok verim miktarı ise 2013 yılında olup 10 549 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2019b, Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Dünyada son beş yıldaki nohut üretimi (Anonim, 2019b)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2013	12 574 263	13 265 033	10 549
2014	13 839 703	13 356 715	9 651
2015	11 932 067	11 002 836	9 221
2016	12 648 651	11 267 985	8 908
2017	14 564 399	14 776 827	10 146

Türkiye nohut üretimi 2014-2018 yılları verilerine bakıldığında; nohut ekilen alanda ve nohut üretim miktarında, 2018 yılında kayda değer bir artış görülmüştür. Nohut verimi bakımından, yıldan yıla çok fazla değişiklik görülmemiştir. Türkiye'de son beş yıl içerisinde en fazla nohut ekim alanı 2018 yılında 5 144 159 dekar ve en çok üretim miktarı 2018 yılında 630 000 ton, en çok verim miktarı ise 2015 yılında olup 128 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2019c, Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Türkiye'de son beş yıldaki nohut üretimi (Anonim, 2019c)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2014	3 885 175	450 000	116
2015	3 593 042	460 000	128
2016	3 595 289	455 000	127
2017	3 953 099	470 000	119
2018	5 144 159	630 000	122

Mürdümük çeşitlerinin ülkemizin her bölgesinde doğal olarak yetiştiği bilinmektedir. Mürdümük çeşitlerinin yayılışının çoğunlukla Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde olduğu bildirilmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, mürdümük türlerinin Samsun ve Orta Karadeniz kıyı ve iç kesimlerinde önemli oranda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Kılınç ve Özen, 1988a; Kılınç ve Özen, 1988b; Kutbay ve ark., 1995; Acar ve ark., 2001). Ülkemizde çok dar alanlarda ve sınırlı miktarlarda tarımının yapıldığı görülen nohut mürdümüğü (*Lathyrus cicera*) ve yaygın mürdümüğünün (*L. sativus* L.) yem bitkisi olarak değerlendirilmesinin yanı sıra tohumlarının insan beslenmesinde kullanıldığı belirtilmiştir (Genç ve Şahin, 2001). Mürdümük bitkisi ve varyeteleri genel olarak, hayvan

beslemesinde kuru ot, yeşil ot ve tane yem olarak, toprak yapısının iyileştirilmesinde yeşil gübre bitkisi olarak ve insan beslenmesinde yemeklik tane baklagil veya sebze olarak kullanılmak üzere yetiştirilmektedir (Demirbağ ve ark., 2008).

Türkiye mürdümük istatistiklerine bakıldığında 2014 yılından itibaren ekilen alanda ve üretim miktarında bariz bir azalma görülmektedir. Mürdümük veriminde yıllara göre genel olarak bir değişiklik görülmemektedir. Türkiye de son beş yıl içerisinde en fazla mürdümük ekilen alan 2014 yılında 12 725 dekar'dır. En çok üretim miktarı 2014 yılında 1 291 ton, en çok verim miktarı 2017 yılında olup 100 kg dekar<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2019d, Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Türkiye’de son beş yıldaki mürdümük üretimi (Anonim, 2019d)

Yıllar	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg Dekar <sup>-1</sup> )
2014	12 725	1 291	101
2015	11 605	1 202	104
2016	10 535	1 075	102
2017	9 555	1 005	105
2018	8 600	860	100

### *Acanthoscelides obtectus*'un Yayılışı

*Acanthoscelides obtectus* tüm Avrupa, Asya, Kuzey-Güney Amerika, Afrika, Avustralya, Seylan, Antiller, Azor ve Kanarya adalarına yayıldığı kaydedilmiştir (Atak, 1975). *Acanthoscelides obtectus*'un Bulgaristan, Ermenistan, Arnavutluk, Suriye, Hindistan, Lübnan, Yugoslavya, Fransa, Amerika, Yunanistan, İsrail ve Türkiye’de de yaygın olduğu bildirilmiştir (Borowiec, 1987). Türkiye’de Adapazarı Tohum Islah İstasyonu’na ait ambarlardaki bulaşık fasulyelerde örneklerin teşhis edilmesi sonucu *A. obtectus*'un varlığı ilk defa 1940 yılında belirlenmiştir (Lodos, 1998). Bu tür Türkiye’de fasulye ekiminin yapıldığı her yerde görülmektedir (Decelle ve Lodos, 1989). Atak (1975) ve Keyder ve ark. (1973), Marmara Bölgesi’nde İstanbul, Sakarya, Bolu, Bilecik, Tekirdağ, Kırıkkale, Bursa ve Edirne illerinde yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Kalkan (1972) ise Orta Anadolu Bölgesi’nde bulunduğunu bildirmiştir. *Acanthoscelides obtectus*'un tarlada fasulyedeki kayıpları %70-90’a ulaştığı alanları yüksek zarar ve %40’a kadar olan alanları düşük zarar görülen alanlar olarak tanımlanmıştır (Berim, 2007).

### *Acanthoscelides obtectus*'un Mücadele Yöntemleri

*Acanthoscelides obtectus* ile mücadelede öncelikle hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli çeşitler ıslah edilmeli, sertifikalı tohum kullanımının yaygınlaşması gerektiği bildirilmiştir (Gülümser, 2016). Aksaray, Konya, Çankırı, Kırıkkale, Kırşehir, Niğde, Kayseri, Yozgat, Karaman, Ankara ve Sivas illerinde çiftçilerin fasulye tarımında karşılaştığı sorunları belirlemek ve uygun çözüm önerilerini geliştirmek amacıyla yapılan çalışmada bölgeye iyi uyum sağlamış, yüksek verimli ve bölgede görülen zararlılara karşı dayanıklı çeşitlere ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu ıslah çalışmalarında yerel popülasyonların önemli olduğu kaydedilmiştir (Varankaya ve Ceyhan, 2012). *Acanthoscelides obtectus*'a karşı dayanıklı çeşit kullanımı, ekim zamanını geciktirme, hasat ve harmanı geciktirmeme, bitki artıklarının derine gömülmesi gibi kültürel önlemlerin ve insektisitlerin kullanıldığı kimyasal uygulamalarla mücadele edilebileceği belirtilmiştir. Kimyasal mücadelenin tarlada başlayıp bitkiler çiçeklendikten sonra 10-12 gün arayla 2-3 defa yapılması gerektiği ve depoların temizlenmesi ve boş depoların ilaçlamasına dikkat edilmesi gerektiği bildirmişlerdir (Düzdemir ve Yanar, 2008). *Acanthoscelides obtectus*'un Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen 13 fasulye genotipinin tohum testa kalınlığı ve biyokimyasal özelliklerine etkisi ile biyolojik parametreleri incelenmiştir. Bu çalışmada,

Akdağ, Akman-98, Noyanbey-98 ve Kırıkkale fasulye genotiplerinin *A. obtectus*'a daha dirençli olduğu tespit edilmiş ve Türkiye'de ekimi önerilmiştir (Azizoğlu, 2018). Zararlıyla mücadelede, baklagillerin önceden temizlenmiş, ilaçlanmış, pencerelerine kafes telleri takılmış ambarlara çuvallar içinde alınmasına özen gösterilmesi gerektiği, hasat sonrası tarlada kalan artıkların derine gömülmesi veya yakılması, sertifikalı tohumluk kullanılması ve bulaşık ürün, çuval veya malzemelerin konulmaması gerektiği bildirilmiştir (Erdoğan, 2006). *A. obtectus*'un fasulye tanesinde oluşturduğu delik sayısının çimlenme hızına, çimlenme gücüne, sürme hızı ve sürme gücüne, fide boyu ve fide kuru ağırlığına etkilerini belirlemek amacıyla kontrolsüz şartlarda perlit ortamda yapılan çalışmada, tanedeki delik sayısının biyolojik değerlere ve fide özelliklerine önemli oranda etkili olduğu belirlenmiştir. Zararlıının sağlam tanelere göre 1 adet delikli tanenin çimlenme gücünde %10.9 ve sürme gücünde %17.8 ve 6 adetten fazla delikli tanenin çimlenme gücünde %87 ve sürme gücünde %91.6 oranında azalma tespit edilmiştir. Ayrıca, tanedeki delik sayısının incelenen özelliklere etkisinin çeşitlere göre farklı olduğu, özellikle delik sayısındaki artış iri taneli çeşitlerde daha az değer kaybına neden olurken küçük taneli çeşitlerde şiddetli kayıplara yol açtığı bildirilmiştir (Akdağ, 1996).

Stamopoulos (1991) selvi, acı badem ve okaliptüs bitkilerini uçucu yağ formunda *A. obtectus*'a karşı buhar halinde test edilmesi sonucu, bu formların böceği uzaklaştırıcı bir etkisi olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, okaliptüsün büyük oranda zararlıının yumurta çıkışını azalttığı ve larva ölümünü arttırmış olduğunu bildirilmiştir. *A. obtectus*'a karşı tek başına uygulanan esansiyel yağlar, depolanmış tahıl zararlılarının iyi bir kontrol seviyesini sağlamasına rağmen, yüksek uçuculukları sebebiyle çok dengesiz oldukları, ayrıca tohumları yerken tatsız olabilecek kalıcı bir koku bırakabildiği bildirilmiştir (Pierrard, 1986). Pemonge ve ark. (1997), *A. obtectus*'a karşı çemen otundan elde edilen ekstraktları kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda kullanılan ekstraktın *A. obtectus*'un yüksek oranda ölümüne, yumurtlama ve larva gelişiminin yavaşlamasına ve yaşam süresinin azalmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Bazı bitkisel preparat ve ekstraktların *A. obtectus* üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Tokat ilinde yürütülen çalışmada Azadirachtin 10 g L<sup>-1</sup> (500 ml 100L<sup>-1</sup>), ticari *Eucalyptus globulus* Labill. (Ökaliptus) yağı (%1.25'lik) ve *Melia azedarach* L. (Tebih ağacı) (%1.25'lik) bitkisinin metanol ekstraktı kullanıldığında *Eucalyptus* yağı ve Azadirachtinin, Cypermethrin ile aynı seviyede etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunun sonucunda *A. obtectus* kontrolünde bitki ekstraktları ve Azadirachtinin entegre mücadele programlarında sentetik pestisitlerin kullanımının azaltılması amacıyla kullanılabilirliği kaydedilmiştir (Yanar ve Düzdemir, 2012). Benzer şekilde Selimoğlu ve ark. (2015) beş farklı uçucu yağın *A. obtectus* üzerindeki fumigant etkilerini incelemiş ve en yüksek toksisiteye Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.), bunu takiben ise Karabaş kekiği (*Thymbra spicata* L.) ve Karabaşotu (*Lavandula stoechas* L.) bitkisinden elde edilen ekstraktların neden olduğunu tespit etmişlerdir. Rezene bileşiklerinin *A. obtectus* mücadelesinde kullanma potansiyeli olduğu kaydedilmiştir. Çetin ve ark. (2015) ise *Rosmarinus officinalis* L. ve *Salvia fruticosa* Mill. uçucu yağlarının 24 saat maruz bırakma süresinde %100 ölüm meydana getirdiğini *Laurus nobilis* L., *Artemisia dracunculus* L. ve *Mentha aquatica* L. uçucu yağlarında ise %90 üzerinde ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde fasulye tohum böceğine karşı kimyasal mücadelede kullanılan ruhsatlı ilaçların aktif maddesi ve tavsiye edilen ruhsatlı bitki koruma ürünleri (BKÜ), grubu ve dozları Çizelge 7'de verilmiştir.

Kimyasal mücadele yöntemlerin uzun süreli kullanımı başta direnç olmak üzere kullanıcıya toksisitesi ve çevreye zararı gibi birçok soruna neden olmaktadır. Bu nedenle memelilere düşük oranda zehirli, çevreye zararsız ve maliyet olarak kârlı olan alternatiflerin acilen değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan son yıllarda fiziksel mücadele teknikleri içerisinde diyatom toprağı gibi

inert tozlara olan ilgi artmıştır. Depo zararlısı böceklerin (Fasulye tohum böceği, Börülce tohum böceği, Khapra, Mısır biti, Buğday biti vb.) kimyasal mücadelesinde kullanılan ilaçlarda olduğu gibi diyatom topraklarından hızlı bir şekilde etkilenmesi, diyatomun uygulanan ürünlerden daha kolay uzaklaştırılması ve herhangi bir kalıntıya sebep olmaması, memelilere ve çevreye düşük toksisiteye sahip olmasından dolayı zararlılara karşı farklı ülkelerde ve ülkemizde de bu konuda araştırmalar yapılmıştır (Mewis ve Ulrichs, 2001; Akbar ve ark., 2004; Arnaud ve ark., 2005; Ertürk, 2014; Şen, 2016; Alkan ve ark., 2019; Kılıç ve Mutlu, 2020).

**Çizelge 7.** Fasulye tohum böceğine karşı depolarda kullanılan ruhsatlı etken maddeler (Anonim, 2019e)

Aktif Madde	Grubu	Kullanılacak miktar (doz)
%57 Aluminium phosphide	Fumigant	1 Poşet (34 g) 11 m <sup>-3</sup>
%57 Aluminium phosphide	Fumigant	1 Poşet (34 g) 11 m <sup>-3</sup>
%57 Aluminium phosphide	Fumigant	1-3 Ad. Tablet (3-9 g) m <sup>-3</sup>
%57 Aluminium phosphide	Fumigant	1 Poşet (34 g) 11 m <sup>-3</sup>

Fasulye yetiştirilen alanlarda faydalı böceklerden olan Coccinellidae, Tachinidae familyalarına ait bireyler ile *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) gibi faydalı böceklerin belirli yoğunlukta olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle yapılacak kimyasal mücadelede faydalı türler dikkate alınarak mücadele yapılması gerektiği kaydedilmiştir (Kaplan ve ark., 2018).

Zararlılarla mücadelede çevreye daha az zarar veren yöntemlerin kullanılması gerektiği ve pestisitlerin kullanımına ihtiyaç duyulduğunda ise pestisitlerin etiketlerinde belirtilen dozlarda kullanılmasının sürdürülebilir tarım açısından fayda sağlayacağı belirtilmiştir (Direk ve ark., 2002).

## SONUÇ

Dünya’da ve Türkiye’de oldukça yaygın olan *A. obtectus*, başta fasulye olmak üzere bakliyat ürünlerinin önemli bir zararlısıdır. *A. obtectus* ergin ve larvaları baklagillerin tanelerinin besin değerini düşürmekle birlikte tanelerin çimlenme gücünü azaltmakta, dışkısı ile kirletmekte ve tarlada verdiği zararı depoda da devam ettirmektedirler. Bu zararlı, baklagillerin ekonomik anlamda değerini de yüksek oranda azaltmaktadır. Erginlerin üreme kabiliyetleri yüksek olduğu için, çok sayıda döl vermesi sonucu ortaya çıkan bireyler, delinmiş ve içinin büyük bir kısmı yenmiş ve besin değerini yitirmiş olan tanelerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Ülkemiz için önemli bir zararlı olan *A. obtectus* ile mücadele titizlikle yürütülmelidir. Zararlıyla mücadelede öncelikle sertifikalı, temiz tohumluk ve dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Yoğun zarar görülmüş tarlalarda geç ekim yapılmalı ve hasat ile harman geciktirilmemelidir. Hasat sonrası tarlada kalan artıklar derine gömülmeli veya yakılmalıdır. Depoya zararlıyla bulaşık ürün, çuval, malzeme getirilmemelidir. Tarladaki ürün ilaçlanarak, pencerelerine kafes telleri takılmış ambarlara yerleştirilmelidir. *A. obtectus* ile mücadelede pestisit kullanımını en aza indirmek, doğaya ve diğer canlılara zarar vermemek amacıyla Ökalyptus yağı ve Tesbih ağacı bitkilerinin metanol ekstraktı ve diyatom toprağı gibi kalıntıya sebep olmayan, memelilere ve çevreye düşük toksisiteye sahip inert tozlar kullanılabilir. Zararlıyla mücadelede kullanılacak kimyasalların ise çevre dostu olmasına ve doğal düşmanlara zarar vermemesine dikkat edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Acar Z, Ayan İ, Gülser C, 2001. Some Morphological and Nutritional Properties of Legumes under Natural Conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences. 4: 11, 1312-1315.
- Akbar W, Lord JC, Nechols JR, Howard RW, 2004. Diatomaceous Earth Increases the Efficacy of *Beauveria bassiana* against *Tribolium castaneum* Larvae and Increases Conidia Attachment. Journal of Economic Entomology. 97(2): 273-280.

- 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.
- Alkan M, Erturk S, Firat TA, Ciftci E, 2019. Study of Insecticidal and Behavioral Effects and Some Characteristic of Native Diatomaceous Earth against the Bean Weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae). Fresenius Environmental Bulletin. 28(4): 2916-2922.
- Anonim, 2008. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Bahçecilik, Fasulye Yetiştiriciliği. [www.foodelphi.com](http://www.foodelphi.com) (Erişim Tarihi: 25 Şubat 2019).
- Anonim, 2013. Tarım Teknolojileri, Yemeklik Dane Baklagiller Yetiştiriciliği (Fasulye ve Börülce). [www.studylibtr.com](http://www.studylibtr.com) (Erişim Tarihi: 08.05.2019).
- Anonim, 2018a. Food and Agriculture Organization of the United Nations, [www.fao.org](http://www.fao.org) (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Anonim, 2018b. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, 2019a. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, 2019b. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, 2019c. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, 2019d. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, 2019e. Bitki Koruma Ürünleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, Tavsiye Arama, *Acanthoscelides obtectus*, [bku.tarim.gov.tr](http://bku.tarim.gov.tr) (Erişim Tarihi: 09.03.2019).
- Arnaud L, Lan HTT, Brostaux Y, Haubruge E, 2005. Efficacy of Diatomaceous Earth Formulations Admixed with Grain Against Populations of *Tribolium castaneum*. Journal of Stored Products Research, 41(2): 121-130
- Atak ED, 1975. Fasulye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)'nin Biyo-ökolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, İhtisas Tezi, 64 s.
- Azizoğlu U, 2018. Biochemical Properties of Turkish Common Beans and Their Resistance Against Bean Weevil *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae). Arthropod-Plant Interactions, 12(2): 283-290.
- Babaoğlu M, 2003. Nohut ve Tarımı. [hayrabolutb.org.tr](http://hayrabolutb.org.tr) (Erişim Tarihi: 06.03.2019).
- Berim MN, Saulich MI, 2007. Area of Distribution and Damage of *Acanthoscelides obtectus* Say. [www.agroatlas.ru](http://www.agroatlas.ru). (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Borowiec L, 1987. The Genera of Seed Beetles (Coleoptera, Bruchidae). Polskie Pismo Entomologiczne, 57(1).
- Çetin H, Uysal M, Şahbaz A, Alaoğlu Ö, Akgül A, Özcan MM, 2015. Tıbbi ve Aromatik Bitki Uçucu Yağlarının Fasulye Tohum Böceği [*Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)] Erginlerine Fumigant Etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1(1): 6-11.
- Decelle J, Lodos N, 1989. Contribution to the Study of Legume Weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae), Bull. Ann. Soc. R. Ent. 125: 163-212.
- Demirbağ N, Kendir H, Assim M, 2008. Yaygın Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)'te Adventif Sürgün Rejenerasyonu. Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt 14: 297.
- Direk M, Bayramoğlu Z, Paksoy M, 2002. Konya İlinde Fasulye Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(30): 27.
- Düzdemir O, Yanar D, 2008. Tarla Koşullarında Fasulye Tohum Böceğine (*Acanthoscelides obtectus* (Say.)) Karşı Kullanılan Farklı Bazı Bitki Ekstrakt ve Preparatların Fasulyede Bitkide Tane Verimi Üzerine Olan Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 1: 51-54.



- Erdoğan P, 2006. Sebze ve Yem Bitkilerinde Görülen Zararlılar ve Mücadele Yöntemleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15(1-2): 1-10.
- Ertürk S, 2014. Farklı Diyatom Toprağı Formülasyonlarının Depolanmış Çeltikte Zararlı Böceklerin Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).
- Eşiyok D, 2016. Fitokimyasallar, Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.). [www.dunyagida.com.tr](http://www.dunyagida.com.tr). (Erişim Tarihi: 12.03.2019).
- Genç H, Şahin A, 2001. Batı Akdeniz ve Güney Ege Bölgesinde Yetişen Bazı *Lathyrus* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1): 98-112.
- Gülümser A, 2016. Dünyada ve Türkiye’de Yemlik Dane Baklagillerin Durumu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1): 298.
- Güvenç İ, Güngör F, 1996. Türkiye’de Tescilli Fasulye Çeşitlerine Ait Tohumların Fiziksel Özellikleri ve Besin Bileşimleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(4): 524.
- Kalkan M, 1972. Orta Anadolu Bölgesinde Bakliyata Zarar Veren Baklagil Tohum Böceklerinin Tür, Yayılış ve Zarar Oranları Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Mücadele Araştırma Yıllığı, 6: 64.
- Kaplan E, Bal SS, Ayçiçek M, 2018. Bingöl İlinde Yetiştirilen Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Çeşitlerinde Tespit Edilen Böcek Populasyonları ve *Acanthoscelides obtectus*'a Tepkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 27(1): 53.
- Keyder S, Bağcıoğlu E, Mene G, 1973. Marmara Bölgesinde Börülce Tohum Böceği (*Callosobruchus maculatus* F., Col. Bruchidae, Bruchinae)'nin Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadelesi. Ziraat Mücadele Araştırma Yıllığı 7: 58-59.
- Kılıç A, Mutlu Ç, 2020. Yerli Bazı Diyatom Topraklarının Laboratuvar Koşullarında Khapra, *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae), Larvalarına Karşı Biyolojik Etkinliği. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(1), 44-54.
- Kılınç M, Özen F, 1988a. A5 ve A6 Karelerinden Yeni Floristik Kayıtlar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Dergisi, 1(2): 75-88.
- Kılınç M, Özen F, 1988b. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus Alanı ve Çevresinin Florası. OMÜ. Fen Dergisi. 1, 2: 97-121
- Kır A, Tan A, Adanacıoğlu N, Karabak S, Aysar Güzelsoy N, 2017. Türkiye’de Yeterince Tüketilmeyen Geleneksel Ürün: Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] Yerel Çeşitleri, Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 28(2): 62-68.
- Kırnak H, Varol İS, İrik HA, Özaktan H, 2017. Nohut Bitkisinde Farklı Gelişim Dönemlerinde Uygulanan Ek Sulamanın Ham Protein, Ham Yağ ve Ham Kül İçeriğine Etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 6: 169-176.
- Kutbay HG, Kılınç M, Karaer F, 1995. Nebyan Dağı (Samsun/Bafra) Florası. Turk. J. of Botany. 19: 345- 371.
- Lodos N, 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Yardımcı Ders Kitabı (I. Baskı), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 529: 300.
- Mewis I, Ulrichs C, 2001. Action of Amorphous Diatomaceous Earth against Different Stages of the Stored Product Pests *Tribolium confusum*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granarius* and *Plodia interpunctella*. Journal of Stored Products Research. 37(2): 153-164.
- Njoroge AW, Affognon H, Mutungi C, Richter U, Hensel O, Rohde B, Mankin RW, 2017. Bioacoustics of *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) on *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae). Florida Entomologist, 100(1): 109-115.

- Özdem A, 1997. Eskişehir İlinde Fasulye Tohumböceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.:Bruchidae)]'nin Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37(3-4): 111-118.
- Pemonge J, Pascual-Villalobos MJ, Regnault-Roger C, 1997. Effects of Material and Extracts of *Trigonella foenum-graecum* L. against the Stored Product Pests *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 33(3): 209-217.
- Pierrard G, 1986. Control of the Cowpea Weevil *Callosobruchus maculatus*, at the Farmer Level in Senegal. International Journal of Pest Management, 32(3), 197-200.
- Selimoğlu T, Gökçe A, Yanar D, 2015. Bazı Bitki Uçucu Yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Üzerindeki Fumigant Toksisiteleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 39(1), 109-118.
- Stamopoulos DC, 1991. Effects of Four Essential Oil Vapours on the Oviposition and Fecundity of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae): Laboratory Evaluation. Journal of Stored Products Research, 27(4), 199-203.
- Şen R, 2016. Seçilmiş Yerel Diyatomit Toprakların Depolanmış Tahıl Zararlılarına Karşı İnsektisidal Etkinliği Üzerine Abiyotik Faktörlerin Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Varankaya S, Ceylan E, 2012. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1): 15-26.
- Yanar D, Düzdemir O, 2012. Bazı Bitki Ekstraktlarının ve Bitkisel Preparatların Fasulye Tohum Böceğine (*Acanthoscelides obtectus* (Say.)) Olan Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 1: 36-40.