

Bingöl İlinde Yetiştirilen Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Çeşitlerinde Tespit Edilen Böcek Popülasyonları ve *Acanthoscelides obtectus*'a Tepkileri

Emin KAPLAN^{1*}, Senem SABANCI BAL², Mehmet AYÇİÇEK²

¹Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bingöl, Türkiye

²Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl, Türkiye

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): eminkaplan021@gmail.com

Öz

Ülkemizin hemen hemen bütün bölgelerinde üretimi yapılabilen tarımsal ürünlerden olan fasulyenin (*Phaseolus vulgaris*) verim ve kalitesi üzerine etkili olan zararlı böceklerin varlığı ve yoğunluğu oldukça önem arz etmektedir. 2016 yılında Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait arazide yürütülen bu çalışmada; Yerel-1, Yerel-2, Yerel-3, Yerel-4, Aras- 98, Yakutiye-98, Terzibaba, Mecidiye, Elkoca ve Kantar olmak üzere 10 farklı fasulye çeşidinde görülen faydalı ve zararlı böcekler tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmalar ile birlikte araziden elde edilen fasulye tohum böceğine (*Acanthoscelides obtectus*) ait bireyler belirtilen 10 farklı kuru fasulye çeşidinde kültüre alınarak *Acanthoscelides obtectus*'un laboratuvar şartlarındaki popülasyon seyri ve zarar durumu belirlenmiştir. Laboratuvar şartlarında kültüre alınan *Acanthoscelides obtectus*'a karşı en dayanıklı çeşidin Terzibaba, en hassas çeşidin Yerel-3 olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fasulye çeşitleri, Böcekler, *Acanthoscelides obtectus*, Popülasyon gelişimi, Bingöl

Insects Population Determined on Some Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) Cultivars Grown in Bingol Province and Their Response to *Acanthoscelides obtectus*

Abstract

The presence and intensity of harmful insects on yield variables and quality characteristics of common bean (*Phaseolus vulgaris*) is a growing interest, in almost all production area of Turkey. To determine the beneficial and harmful effects of certain insects on different bean varieties; called Local-1, Local-2, Local-3, Local-4, Aras-98, Yakutiye-98, Terzibaba, Mecidiye, Elkoca and Kantar, a field experimental was conducted at Bingol University, Agricultural Application and Research Center in 2016. *Acanthoscelides obtectus* collected from the present experimental were grown on the seeds of the mentioned bean cultivars under laboratory conditions. The population development and the detrimental effects of seed-beetle (*Acanthoscelides obtectus*) damages were also determined. According to the results, Terzibaba was found as the most resistant cultivar against *Acanthoscelides obtectus*, whereas Local-3 was the most sensitive one.

Keywords: Bean cultivars, Harmful and Beneficial Insects, *Acanthoscelides obtectus*, Population Development, Bingol Province

Giriş

Milli yemeklerimizin başında gelen kuru fasulye, ülkemizde en çok tüketilen kuru baklagil çeşididir. Tahıl proteininin, bazı aminoasitleri sınırlı oranda içermesi ve hayvansal kaynaklı gıdaların fiyatlarının yüksek olması nedeniyle protein ihtiyacının karşılanmasında baklagillerin önemi ortaya çıkmıştır (Şehirli, 1988). Baklagillerin insan

beslenmesi dışında hayvan yetiştiriciliğinde, mobilya ve kâğıt imalatında, ilaç endüstrisinde, boya ve reçine yapımı ve kozmetik sanayi gibi birçok dalda kullanıldığı bilinmektedir (Saraçoğlu ve Erkan, 2016). Türkiye genelinde 898.197 dekar (da) alanda 235.000 ton fasulye (*Phaseolus vulgaris*) üretimi yapılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde de yetiştirilen kuru

fasulyenin Bingöl koşullarındaki ekim alanı 2.786 da; üretim miktarı da 563 ton civarındadır (Tüik, 2016). Fasulye verim ve kalitesi üzerine sınırlayıcı etkiye sahip abiyotik ve biyotik faktörlerin içinde zararlı böceklerin varlığı ve yoğunluğu oldukça önem arz etmektedir. Fasulyede bulunan Bruchidae familyasına mensup bireylerden *Acanthoscelides obtectus* (Say) yılda birden çok döl verebilme özelliğinden dolayı hem arazide hem de depoda ciddi problemlere neden olmaktadır (Mbogo ve ark., 2009). *A. obtectus* larvaları, fasulye bitkisinde beslenmeleri neticesinde danelerde kalite, çimlenme gücü ve ağırlık kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca oyuklarda bıraktıkları dışkı ve vücut kalıntıları ile de danelerde kirliliğe neden olurlar. Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından *A. obtectus*'un fasulyedeki zararı hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Esin, 1971; Kalkan, 1972; Atak, 1975; Thiery, 1984; Yücel, 1985; Özer ve Yücel, 1989; Elmalı ve Toros, 1990; Yaşarakıncı, 1991; Brzostek ve Ignatuwicz, 1992; Özdem ve Kovancı, 1996; Tamer, 1996; Dörtbudak ve ark., 1999). Ancak çalışmanın yapıldığı Bingöl ilinde böyle bir çalışma görülmemektedir.

Dolayısıyla bu araştırma, Bingöl şartlarında yetiştirilen fasulye çeşitlerinde görülen faydalı ve zararlı böceklerin tespiti ile gerek tarlada gerekse depoda önemli zararlara neden olan *A. obtectus*'un laboratuvar şartlarında fasulye çeşitlerindeki popülasyon seyri ve zarar yoğunluğunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Denemenin yürütüldüğü Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait arazinin toprak özelliği tınlı ve taşlı karakterdedir. Ayrıca denemenin yürütüldüğü alanın özellikleri ise ayrıntılı olarak Çizelge 1'de verilmiştir. Bununla birlikte Bingöl ili nispeten kışları soğuk ve yağışlı, yazları daha sıcak ve kurak iklime sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile kışları daha soğuk, yazları serin iklime sahip Doğu Anadolu Bölgesi arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Denemelerin yürütüldüğü alan olan Merkez ilçeye bağlı Ardıçtepe köyünün vejetasyon periyodundaki sıcaklık ortalaması ve yağış miktarı Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme materyalini, Yerel-1, Yerel-2, Yerel-3, Yerel-4, Aras- 98, Yakutiye-98,

Çizelge 1. Deneme alanının toprak özellikleri

Table 1. Soil properties of research area

Numune Derinliği (cm)	Toprak Bünyesi	pH	Tuz İçeriği (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Kireç (%)
0-30 cm	Tınlı	6.57	0.0315	1.905	7.91	24.51	0.36

Çizelge 2. Bingöl ili 2016 yıllarına ait iklim verileri

Table 2. Climate data for Bingöl province in 2016

Aylar	Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)	Nispi Nem Ortalaması (%)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	-2.6	77.8	234.4
Şubat	2.3	74.6	87.8
Mart	7.5	59.9	123.5
Nisan	15.0	48.5	45.2
Mayıs	16.3	57.3	61.9
Haziran	23.5	44.6	33.8
Temmuz	28.4	32.7	3.6
Ağustos	29.3	27.9	0.0
Eylül	21.7	39.5	28.3
Ekim	14.8	44.8	4.6
Kasım	6.5	47.6	51.5
Aralık	-2.7	74.1	154.3
Ort.	13.3	52.4	69.075

Terzibaba, Mecidiye, Elkoca ve Kantar olmak üzere 10 fasulye çeşidi ve bu çeşitlerin oluşturduğu parsellerden elde edilen faydalı ve zararlı böcekler oluşturmaktadır. Ayrıca belirtilen 10 kuru fasulye çeşidinde *A. obtectus*'un laboratuvar şartlarındaki popülasyon gelişiminin takibi için arazide toplanan ergin böcekler kullanılmıştır.

Arazi çalışması, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait arazide 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede fasulye çeşitleri 09.05.2016 tarihinde, sıra üzeri 8 cm, sıra arası 50 cm, parsel uzunluğu 5 m ve her parselde 6 sıra ekim düzeninde 2 dekarlık bir alana ekilmiştir. Denemede, ekim ile birlikte 10 kg/da DAP gübrelenmesi yapıp, damla sulama sistemi kullanılarak 8-10 kez sulama ve 4 kez çapalama bakım işlemleri yapılmıştır. Deneme alanında çalışma süresince herhangi bir kimyasal ilaçlama yapılmamıştır. Kuru fasulye çeşitleri 21.09.2016 tarihinde el ile hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler Tarla Bitkileri Laboratuvarına getirilerek baklaların kuruması için 1 hafta beklenmiştir. Daha sonra harman işlemi yapılan kuru fasulye çeşitleri çuvallarla depoya kaldırılmıştır. Ayrıca çalışmada fasulye çeşitlerinin yer aldığı parsellerde hem sörvey usulü hem de fasulye çeşitlerinin bulunduğu alanı temsil edecek şekilde her sırada en az 10 bitki kontrol edilerek haftalık sayımlar yapılmakla beraber, çeşitleri oluşturan parsellerde 2 kez atrap sallanarak faydalı ve zararlı böcekler toplanmıştır (Tamer ve ark., 1998). Sayımlar genellikle sabah saat 09.00 ile akşam 17.00 saatleri arasında böceklerin doğada aktif olarak bulunduğu zamanda gerçekleştirilmiştir. Yapılan atrap sallama tekniğiyle elde edilen böcekler kilitli PVC poşetlere alınıp etil asetat sıkılarak ölmeleri sağlandıktan sonra Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarı'na götürülmüştür. Laboratuvara getirilen böcekler iğnelenmiş ve etiketleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerin sonucunda laboratuvarında bulunan stereo mikroskoplarda incelenmiştir. Toplanan örneklerin teşhisleri araştırmacı tarafından yapılmış olup, *A. obtectus*'un tür teşhisinde (Hubble, 2010) teşhis anahtarı kullanılmıştır.

Bu böcekler ilk başta takım familya ve cins olarak ayrılmış ve bu işlemler tamamlandıktan sonra tür düzeyinde sınıflandırması yapılmıştır (Tamer ve ark., 1998).

Arazideki fasulye çeşitlerinden tohum böcekleri ile bulaşık olduğu tespit edilen kapsüller kilitli PVC poşetlere alınarak laboratuvara getirilmiş ve ergin tohum böcekleri elde etmek amacıyla kültüre alınmıştır (Yılmaz ve Elmalı, 2002). Elde edilen *A. obtectus* erginleri laboratuvar şartlarında her çeşitten 50 adet kuru fasulye danesi bulunan üstü tülbentle kapalı 10 cm çapındaki plastik kültür kaplarına 20 adet zararlı olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak 06.12.2016 tarihinde bulaştırılmıştır (Yılmaz ve Elmalı, 2002). Bu kültür kaplarında 12 ay boyunca ergin böcek çıkışı takip edilmiştir. Bütün kültür kapları 06.12.2017 tarihinde açılarak, kaplarda ergin zararlı sayımı ile birlikte zarar gören danelerdeki delik sayısı ve deliksiz dane sayısı hesaplanmıştır (Brzostek and Ignatuwicz, 1992). Hesaplanan bu değerlerle *A. obtectus*'un farklı fasulye çeşitlerindeki popülasyon gelişimi ve zarar oranı saptanmış ve böylece dayanıklı ve hassas fasulye çeşitleri belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada her bir kültürde kullanılan dane 0.001 hassasiyetli terazide tartılarak ortalama ağırlığı gram cinsinden belirtilmiştir. Azot oranı Dumas yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Öğütme cihazı kullanılarak toz haline getirilen danelerde, protein içerikleri Dumas yöntemleriyle Dumatherm cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Olgun ve ark., 2013; Caporaso ve ark., 2018). Bakla boyu baklanın orta kısmından itibaren dijital bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Balkaya ve Odabaş, 2004).

Araştırmada laboratuvar çalışmasından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Jmp-7 paket programı Korelasyon karşılaştırma testi kullanılmıştır (Turanlı ve Kısmalı, 2011).

Bulgular ve Tartışma

Arazi şartlarında belirlenen alanlarda üretimi gerçekleştirilen 10 adet fasulye çeşidinde haftalık arazi kontrolü gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarla fasulye tohum böceği %23 oranla en fazla Mecidiye çeşidinin yer aldığı parselde yoğunluk oluşturmuş ve çalışma süresi boyunca hem sörvey hem de atrap yöntemiyle

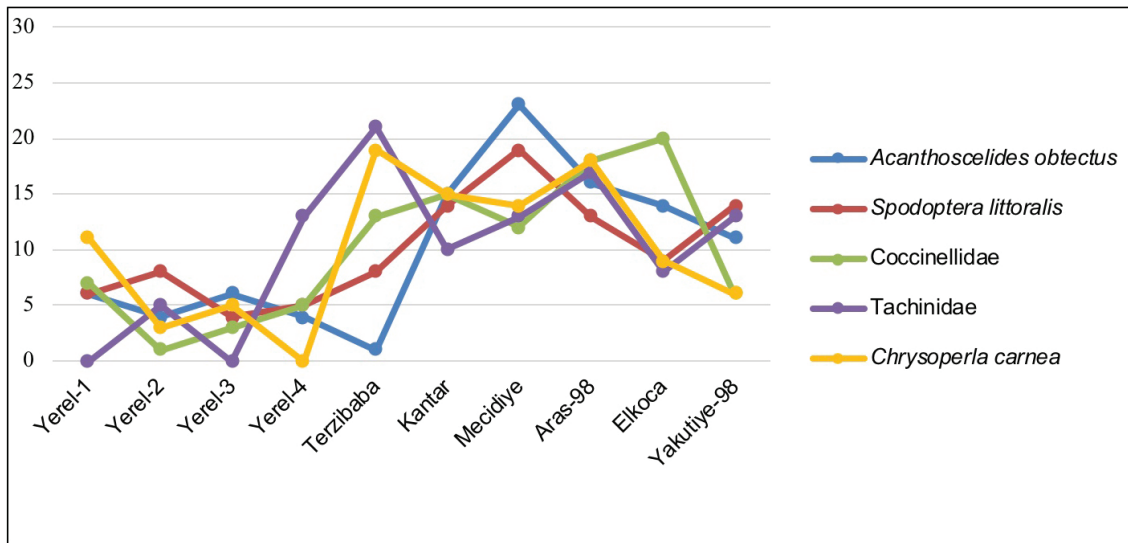
Çizelge 3. 2016 yılında 10 farklı fasulye çeşidinde yapılan sörvey neticesinde elde edilen zararlı ve faydalı böceklerin sayı ve yüzde oranları

Table 3. Number and Percentage of harmful and beneficial insects obtained in the survey of 10 different bean varieties in 2016

Fasulye çeşitleri	Zararlı Böcekler				Faydalı Böcekler					
	Acanthoscelides obtectus		Spodoptera littoralis		Coccinellidae		Tachinidae		Chrysoperla carnea	
	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet
Yerel-1	6	21	6	15	7	8	0	0	11	8
Yerel-2	4	14	8	21	1	1	5	2	3	2
Yerel-3	6	19	4	10	3	4	0	0	5	4
Yerel-4	4	12	5	13	5	6	13	5	0	0
Terzibaba	1	5	8	21	13	15	21	8	19	14
Kantar	15	51	14	35	15	18	10	4	15	11
Mecidiye	23	77	19	48	12	14	13	5	14	10
Aras-98	16	55	13	32	18	21	17	7	18	13
Elkoca	14	49	9	23	20	24	8	3	9	7
Yakutiye-98	11	35	14	36	6	8	13	5	6	5

tüm çeşitlerden toplam 338 ergin birey elde edilmiştir. Ayrıca fasulye tohum böceğinin %1 oranla en az Terzibaba çeşidinde yoğunluk oluşturduğu saptanmıştır. *Spodoptera littoralis* en fazla %19 oranla Mecidiye çeşidinde, en az %4 oranla Yerel-3 çeşidinde saptanmıştır. Faydalı böceklerden Coccinellidae familyasına ait bireyler tüm çeşitlerden toplanan toplam 119 adet birey ile çoğunluğu oluşturmuş; bunlar da %20 oranla en fazla Elkoca çeşidinde tespit edilmiştir. Tachinidae familyasına mensup bireyler %21 oranla en

fazla Terzibaba çeşidinde saptanırken çalışma periyodu boyunca tüm çeşitlerde toplam 39 adet ergin birey elde edilmiştir. Chrysopidae familyasına mensup *Chrysoperla carnea* en fazla %19 oranla Terzibaba çeşidinde saptanırken çalışma periyodu boyunca tüm çeşitlerden toplam 74 birey elde edilmiştir (Çizelge 3). Daha önce Özdem ve Kovancı (1996)'nın yaptığı çalışmalara bakıldığında tarla koşullarında en fazla zarar gören çeşidin Yunus-90 olduğunu görülmektedir.



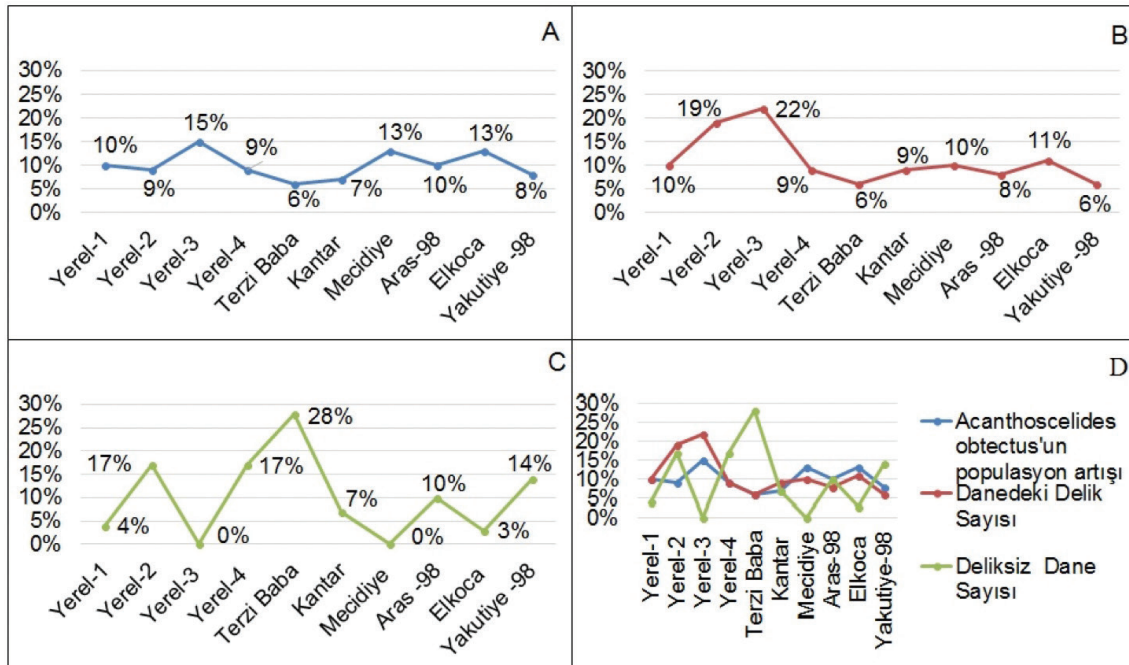
Şekil 1. 2016 yılında 10 adet fasulye çeşidinde yapılan sörvey neticesinde elde edilen zararlı ve faydalı böceklerin yüzde oranları

Figure 1. Percentage of harmful and beneficial insects obtained in the survey of 10 different bean varieties in 2016

Bunlar dışında yapılan atrap sallama işlemi neticesinde Yaprak Pireleri (*Empoasca decipiens*, *Asymmetrasca decedens*), Dut Kimılı (*Dolycoris baccarum*), Baklagil Pentatomidi (*Piezodorus lituratus*), Kırmızıörümcekler (*Tetranychus* spp), Yaprak Galeri Sinekleri (Liriomyzidae), Yaprakbitleri (Aphididae), Kambur üçgenböceği (*Stictocephala bisoni*), gibi zararlı böcek türleri elde edilmiştir. Ancak bu zararlılardan Dut Kimılı (*Dolycoris baccarum*), Yaprak Pireleri (*Empoasca decipiens*, *Asymmetrasca decedens*) ve Baklagil pentatomidinin (*Piezodorus lituratus*) daha fazla yoğunluk oluşturduğu ve neredeyse her atrapta bu zararlılara rastlanıldığı görülmüştür. Diğer zararlıların ise zaman zaman görüldüğü tespit edilmiştir. Hasat olgunluğuna ulaşan fasulye çeşitleri ayrı ayrı hasat edilerek ayrı torbalar ile Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarla Bitkileri Laboratuvarı'na getirilmiştir. Tarla Bitkileri Laboratuvarı'nda kapsüller açılarak fasulye tohumları kapsüllerden ayıklanmıştır. Daha sonra her fasulye çeşidinden elde edilen tohumlar ayrı torbalara aktararak ortalama 22 °C sıcaklık ve %33 orantılı nemi

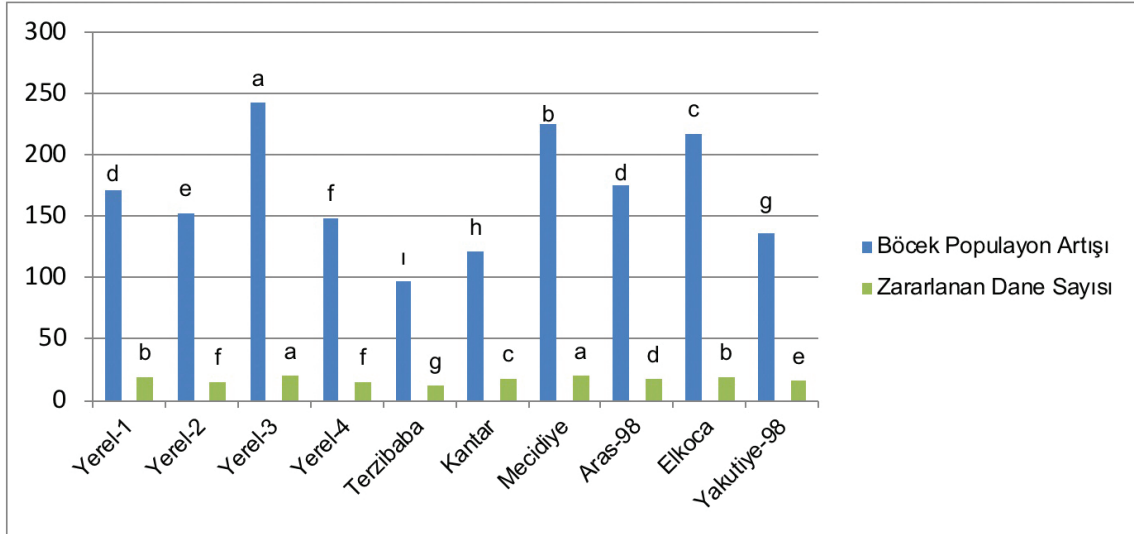
olan depoya kaldırılmıştır. Daha sonraki dönemlerde iki haftada bir depoya gidilerek fasulye torbalarında tohum böcekleri olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan kontroller neticesinde tüm fasulye çeşitlerinde fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) olduğu görülmüştür. Turanlı ve Kısmalı (2011) yürütmüş oldukları çalışmada depo zararlısı *A. obtectus* türü özellikle fasulye ve nohut örneklerindeki yaygınlığı ile öne çıkması ile birlikte Marmara Bölgesi'nde bu türün çok fazla bulaşıklık oluşturduğu anlaşılmıştır.

Bunun yanında ortalama 25 °C sıcaklık ve %26 orantılı neme sahip laboratuvarda üstü tülbentle kapalı 10 cm çapındaki tohum böcekleri izleme plastik kültür kaplarına aktarılmış ve bu kültür kutularından 12 ay boyunca fasulye tohum böceği elde edilmiştir. 12 ay sonunda kültür kaplarındaki ergin zararlı sayımı ile birlikte zarar gören danelerdeki delik sayısı ve deliksiz dane sayısı hesaplanmıştır. Bu sayımlar sonucunda fasulye tohum böceğinin diğer çeşitlere nazaran en fazla popülasyon artışını gerçekleştirdiği çeşit %15 oranla (243 Ergin birey) Yerel-3 olurken en az popülasyon



Şekil 2. *Acanthoscelides obtectus*'un laboratuvar koşullarında farklı fasulye çeşidi danelerinde 12 aylık gelişimi. (A) Popülasyon düzeyi, (B) danelerdeki delik oranı, (C) deliksiz dane sayısı ve (D) elde edilen verilerin birbiri ile karşılaştırılması

Figure 2. Development of *Acanthoscelides obtectus* on seeds of different bean varieties under laboratory conditions for 12 months. (A) Population level, (B) number of seed holes in the corners, (C) seed number with no holes, and (D) comparison of the whole data obtained during the course of the study.



Şekil 3. *Acanthoscelides obtectus*'un farklı fasulye çeşidi danelerindeki popülasyon düzeyi ve fasulye danelerinin zararlanma oranı ($P < 0.001$; Tukey çoklu karşılaştırma testi)

Figure 3. Population development of *Acanthoscelides obtectus* and damage rate of bean cultivars ($P < 0.001$; Tukey's multiple comparison test).

artışının gerçekleştiği çeşit %6 oranla (97 ergin birey) Terzibaba olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Danelerdeki zarar oranı (danelerdeki delik sayısı) en fazla %22 oranla Yerel-3 çeşidinde gözlenirken ez az %6 oranla Terzibaba ve Yakutiye-98 çeşitlerinde saptanmıştır. Zarar görmeyen dane bakımından Terzibaba %28 oranla en fazla sağlam daneye sahip çeşit olurken, Mecidiye ve Aras-98 çeşitlerinde zarar görmeyen daneye hiç rastlanmamıştır (Şekil 2). Dolayısıyla çeşitler arasında gerek danede saptanan delik sayısı gerek zarar görmeyen dane sayısına göre yapılan mukayese neticesinde laboratuvar şartlarında *A. obtectus*'a karşı Terzibaba çeşidi en

dayanıklı çeşit seçilirken Yerel-3 çeşidi en hassas çeşit olarak belirlenmiştir. Ayrıca *A. obtectus*'un popülasyon gelişimini Terzibaba çeşidi olumsuz yönde etkilerken Yerel-3 çeşidi olumlu yönde katkı sağlamıştır (Şekil 2). Bu veriler elde edilen sonuçlar istatistik programına tabi tutularak verilerin doğruluğu teyit edilmiştir (Şekil 3, Şekil 4). Ancak Yılmaz ve Elmalı (2002)'nin yapmış oldukları çalışmada en hassas çeşit Yunus-90, en dayanıklı ise Şehirli-90 çeşidi olarak tespit edilmiştir.

Laboratuvarda kullanılan çeşitlerde; toplam dane ağırlığı, azot oranı, protein oranı, bakla eni, bakla boyu gibi değerler hesaplanmıştır.

Çizelge 4. Laboratuvar şartlarında 10 farklı fasulye çeşidinde kültüre alınan *Acanthoscelides obtectus*'un gelişimi ve zarar oranı

Table 4. Population development and damage rate of *Acanthoscelides obtectus* cultured in 10 different bean cultivars under laboratory conditions

Fasulye çeşitleri	<i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un Ergin Birey Sayısı	Danedeki Delik Sayısı	Dane sayısı	Deliksiz dane sayısı
Yerel-1	172	186	50	1
Yerel-2	153	153	50	5
Yerel-3	243	384	50	0
Yerel-4	149	157	50	5
Terzi Baba	97	110	50	8
Kantar	121	152	50	2
Mecidiye	225	186	50	0
Aras-98	175	148	50	3
Elkoca	218	186	50	1
Yakutiye-98	136	103	50	4

Çizelge 5. Laboratuvarda kullanılan fasulye çeşitlerindeki toplam dane ağırlığı (g), azot oranı (%), protein oranı (%), bakla eni (mm), bakla boyu (mm)

Table 5. Total grain weight (g), nitrogen content (%), protein content (%), bean width (mm), bean length (mm) of bean varieties used in the laboratory.

Fasulye çeşitleri	Toplam Dane Ağırlığı (g)	Azot oranı (%)	Protein oranı (%)	Bakla eni (mm)	Bakla boyu (mm)
Yerel-1	4.049	4.258	24.315	6.80	14.80
Yerel-2	3.641	3.172	18.114	7.78	14.06
Yerel-3	4.688	6.613	37.760	7.42	14.12
Yerel-4	3.273	4.963	28.338	7.48	13.54
Terzibaba	5.086	4.149	23.688	8.10	12.42
Kantar	2.623	5.504	31.428	7.72	12.44
Mecidiye	3.522	5.598	31.966	8.10	14.64
Aras-98	3.380	4.589	26.201	7.60	14.30
Elkoca	2.769	5.909	33.743	6.48	13.32
Yakutiye-98	3.324	5.559	31.743	6.76	12.46

Bu değerlerle gerek *A. obtectus*'un popülasyon artışı gerekse fasulyedeki zarar oranı karşılaştırıldığında protein ve azot oranı en yüksek olan Yerel-3 çeşidinde hem popülasyon artış oranı hem de zararlanmanın en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Danedeki protein ve azot oranı yükseldikçe *A. obtectus*'un popülasyonu ve danedeki zarar oranının arttığı söylenebilir. Bunun yanında toplam dane ağırlıklarına bakıldığında *A. obtectus*'un popülasyonu ve danedeki zarar oranının en az olduğu Terzibaba çeşidinin en yüksek dane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Zira Guzman ve ark. (1996)'nın 17 fasulye çeşidinde *Zabrotes subfastciatus* ve *A. obtectus*'a karşı yapmış oldukları dayanıklılık testinde üç çeşidin *Z. subfastciatus*'a karşı dayanıklı olduğunu, hiçbir çeşidin *A. obtectus*'a karşı dayanıklı olmadığını ve fasulye çeşitlerinin, kabuk kalınlığı, tane sertliği, tanen ve protein oranı ile *A. obtectus*'un gelişmesi arasında korelasyon olmadığı saptamışlardır.

Sonuçlar

Yürütülen bu araştırma deneme alanındaki fasulye çeşitlerinde asıl zararlı olarak *A. obtectus* yanında *S. exigua*'nın da kısmi zarar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Neredeyse tüm parselerde *A. obtectus* popülasyonunun ekonomik zarar eşiği seviyelerinde olduğu ve mutlaka mücadele edilmesi gerektiği söylenebilir. Ancak fasulye yetiştirilen alanlarda faydalı böceklerden olan Coccinellidae, Tachinidae familyalarına ait bireyler ile

birlikte *C. carnea* gibi faydalı böceklerin belirli yoğunlukta olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle yapılacak kimyasal mücadelede çok dikkatli davranılmalıdır. Zira daha önce yürütülen çalışmalarda kullanılan pestisitlerin hem insan ve çevre sağlığında hem de soyu tükenme tehlikesi altında olan bazı böcek türlerinin yok olmasına neden olabileceği söylenmektedir (Kaplan, 2018). Dolayısıyla yapılacak kimyasal mücadelenin fasulye yetiştirilen alanlarda bulunan faydalı böcek popülasyonunu olumsuz etkilemesi mümkündür. Bunun yanında arazi şartlarında fasulye çeşitleri arasında *A. obtectus*'un zararının en fazla Mecidiye çeşidinde; en az da Terzibaba çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca laboratuvar şartlarında fasulye çeşitlerinde kültüre alınan *A. obtectus*'un zararının Yerel-3 ve Mecidiye çeşitlerinde çok fazla olduğu, Terzibaba çeşidinde ise daha az olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle gerek arazi şartlarında ve gerekse laboratuvar şartlarında *A. obtectus*'a karşı en dayanıklı çeşit Terzibaba çeşidi olarak belirlenmiştir. Bu zararlıya karşı en hassas çeşit olarak arazi şartlarında Mecidiye ve laboratuvar şartlarında ise Yerel-3 belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Atak, E.D. (1975). Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)'nin biyo-ekolojisi ve mücadelesi üzerine araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, Teknik Bülten 7 İstanbul, 64 s.
- Balkaya, A., & Odabaş, M.S. (2004). Samsun Koşullarında Ekim Zamanının Barbunya

- Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Erkencilik, Verim Ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Bahçe 33 (1-2), 7-15.
- Brzostek, G., & Ignatuwicz, S. (1992). Oviposition preference of the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera:Bruchidae), for varieties of the common bean. Annals of Warsaw Agricultural University SGGW AR, Horticulture 16 (1), 65-78.
- Caporaso, N., Whitworth, M.B., & Fisk, I.D. (2018). Protein content prediction in single wheat kernels using hyperspectral imaging. Food Chemistry 240 (2018), 32-42.
- Dörtbudak, N., Erdoğan, P., & Aydemir, M. (1999). Orta Anadolu Bölgesi'nde depolanan mercimek ve fasulyede zararlı olan Baklagil tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranı, yoğunlukları ve meydana getirdikleri ürün kayıpları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 39 (1-2), 57-75.
- Elmalı, M., & Toros, S., (1990). Değişik Fasulye Çeşitlerinin Denge Nem Oranları ve Bunun Fasulye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col, Bruchidae)'nin Gelişme ve Çoğalmasına Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1195, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 655 Ankara, 37 s.
- Esin, T., (1971). Hububat ve Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Mesleki Kitaplar Serisi Ankara, 145 s.
- Guzman Maldonado, S.H., Marin, A.J., Castellanos, J.Z., Acosta, J.A.G., & Gonzalez, F.M. (1996). Relationship between physical and chemical characteristics susceptibility to *Zabrotes subfasciatus* (Boh) (Col.: Bruchidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. Journal of Stored Products Research 32 (1), 53-58.
- Hubble, D., (2010). Keys to the adults of Seed and Leaf Beetles of the British Isles. (Coleoptera: Bruchidae, Orsodacnidae, Megalopodidae and Chrysomelidae) Bringing Environmental Understanding To All. AID GAP "Aids to identification in Difficult Groups of Animals and Plants, Test Version 2010.
- Kalkan, M. (1972). Orta Anadolu Bölgesi'nde bakliyata zarar veren Baklagil tohum böceklerinin tür, yayılış ve zarar oranları üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı Sayı: 6. 64 s.
- Kaplan, E., (2018). "Diyarbakır Tarım Alanlarında Böcek Biyoçeşitliliği Üzerine Bir Değerlendirme" Türkiye Biyoetik Dergisi 4 (3), 125-133.
- Mbogo, K.P, Davis, J., & Myers, J.R. (2009). Transfer of the arcelin-phytohaemagglutinin-a amylase inhibitor seed protein locus from tepary bean (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) to common bean (*P. vulgaris* L.). Biotechnology 8 (1), 285-295.
- Olgun, M., Başçiftçi, Z.B., Ayter, N.G., Kutlu, İ., Akın, A. & Karaduman, Y. (2013). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Protein Oranının Üç Farklı Analiz Yöntemine Göre Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8 (2), 80-87.
- Özer, M., & Yücel, A. (1989). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde baklagillerde zararlı Baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyo-ekolojisi ve savaş yöntemleri. Doğa 13 (2), 361-381.
- Özdem, A., & Kovancı, B. (1996). Eskişehir ilinde Fasulye Tohum Böceği *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera, Bruchidae)'nin değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerindeki zarar oranı üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri 251-258.
- Saraçoğlu, K., & Erkan, S. (2016). Fasulye Tohumlarındaki Viral Etmenlerin Saptanmasında Tanı Yöntemlerinin Duyarlılıklarının İncelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 53 (3), 309-315.
- Şehirli, S. (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1098, Ders Kitabı No: 314.
- Tamer, A. (1996). *Acanthoscelides obtectus* (Say) ve *Callosobruchus maculatus* F.'un gelişme süresi üzerine sıcaklığın ve besinin etkilerinin araştırılması. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi 24-28 Eylül 1996, Ankara.
- Tamer, A., Has, A., Aydemir, M., & Çalışkaner, S. (1998). Orta Anadolu Bölgesi'nde yemeklik baklagiller (mercimek, nohut, fasulye)'de görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar Bitki Koruma Bülteni 38 (1-2), 65-90.
- Thiery, D. (1984). Hardness of some fabaceous seed coats in relation to larva 1 penetration by *Acanthoscelides obtectus* Say (Col., Bruchidae). J. Stored Products Research 204 (4):177-181.
- Turanlı, D., & Kismalı, Ş. (2011). Denizli ve Uşak illerinde depolanmış baklagillerde bulunan Bruchidae (Coleoptera) türleri. Bitki Koruma Bülteni 51 (2), 195-205.
- Tüik, (2016). Türkiye İstatistik Kurumu <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> Erişim tarihi: 21.09.2016.
- Yaşarakıncı, N. (1991). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Mercimek ve Nohut Alanlarında Zararlı Olan *Heliothis* Ochs. (Lep:Noctuidae), Türleri ve Yayılış Alanları; Nohut yeşilkurdu [*Heliothis virescens* (Humagel)]'nin Biyolojisi, Konukçuları ve Doğal Düşmanları. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Araştırma Eserleri Serisi No: 8, Ankara, 119.
- Yılmaz, A., & Elmalı, M. (2002). Değişik Fasulye Çeşitlerinde Fasulye Tohumböceği [*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-ekolojisi ve savaş yöntemleri (Doktora Tezi). Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.