

## ***Doğu Anadolu Bölgesinde Bruchophagus roddi Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera: Eurytomidae)'nin Yonca Tohumlarındaki Bulaşıklık Oranı Üzerinde Araştırmalar***

**Yüksel SUBAŞI<sup>1</sup>**  **Celalettin GÖZÜAÇIK<sup>2\*</sup>**  **Levent GÜLTEKİN<sup>3</sup>** 

<sup>1,2</sup>*Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Iğdır/TÜRKİYE*  
<sup>3</sup>*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum/TÜRKİYE*

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-0925-4448>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-6543-7663>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-6039-7535>

\* Corresponding author (Sorumlu yazar): [cgozuacik46@gmail.com](mailto:cgozuacik46@gmail.com)

Received (Geliş tarihi): 04.04.2022 Accepted (Kabul tarihi): 21.11.2022

**ÖZ:** Yonca tohum kalsidi, *Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera: Eurytomidae) önemli bir yonca (*Medicago sativa* L.) tohumu zararlısıdır. Çalışma, *B. roddi*'nin Doğu Anadolu Bölgesinde Iğdır, Ağrı, Kars ve Van illerinin yonca tohumu yetiştirilen alanlarında tohumdaki bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır. Tohum örneklemeleri, her iki yılda da Ağustos ve Eylül aylarında 76 yonca tarlasında 2016 ve 2017 yıllarında yapılmıştır. Bu amaçla, her yonca tarlasından 100 tohum salkımı toplanmıştır. Toplanan tohum salkımlarından 20'şer adedinin 5'er tohum kapsülü (toplam 25 tohum kapsülü) disekte edilerek larva sayımları yapılmıştır. Sonuç olarak, çalışmaların yürütüldüğü tüm lokasyonların tamamında tohumların *B. roddi* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Tohumlardaki ortalama bulaşıklık oranları 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla, Iğdır ilinde %34,3 ile %17,2, Ağrı ilinde %25,1 ile %13,6, Kars ilinde %18,4 ile %26,4 ve Van ilinde %21 ile %11,7 oranları arasında tespit edilmiştir. Bu böceğin ülkemizde yonca tohumluk üretim alanlarında dikkat edilmesi gereken bir zararlı olduğu kanısına varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yonca, *Bruchophagus roddi*, yayılış, bulaşıklık oranı.

### ***Investigations on the Infestation Rate of Bruchophagus roddi Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera: Eurytomidae) on Alfalfa Seeds in the Eastern Anatolia Region***

**ABSTRACT:** The alfalfa seed chalcid, *Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera: Eurytomidae) is an important pest of alfalfa seeds (*Medicago sativa* L.). The study was carried out in order to determine the infestation rates of *B. roddi* on alfalfa seeds in alfalfa seed producing areas of Iğdır, Ağrı, Kars and Van provinces of the Eastern Anatolia Region. Seed sample surveys were performed in 76 alfalfa fields in August and September of 2016 and 2017. For this purpose, 100 seed clusters were collected from each alfalfa field. From the collected seed clusters, 5 seed capsules from each of 20 seed clusters (25 seed capsules in total) were dissected and larval counts were made. As a result, it was determined that the seeds were infested with *B. roddi* in all locations where the studies were carried out. On average, infestation rates of the seeds in 2016 and 2017 were 34.3% and 17.2% in Iğdır province, 25.1% and 13.6% in Ağrı province, 18.4% and 26.4% in Kars province, and 21% and 11.7% in Van province, respectively. It has been concluded that this insect is an important pest that needs attention in alfalfa seed producing areas in Türkiye.

**Key words:** Alfalfa, *Bruchophagus roddi*, distribution, infestation rate.

## GİRİŞ

Dünya nüfusundaki artış ve beslenme gereksimi baklagillerin önemini daha da arttırmıştır (Kaçar ve ark., 2005). Baklagil familyasına ait birçok bitki türü, karbonhidrat içeriği, yeterli yağ oranı ve özellikle yüksek protein miktarlarından dolayı hayvan besini olarak kullanılan önemli bir yem kaynağıdır (Ferber, 1999; Phillips, 2006; Verdier ve ark., 2008). Farklı iklim koşullarına yüksek adaptasyonu ve geniş çevre şartlarında yüksek yem verimi ve iyi yem kalitesi nedeniyle yonca, tüm dünyada en önemli yem bitkilerinden birisidir (Dordas, 2006; Berg ve ark., 2007; Zhang ve ark., 2008). Türkiye'de 2021 yılı verilerine göre, yonca 673.047 ha alanda yetiştirilmekte ve bu alanlardan elde edilen üretim miktarı 19.310.959 ton olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2022). Yonca bitkisinin gerek vejetatif gerekse generatif kısımlarında beslenen, verim ve kalitesini düşüren birçok böcek bulun-maktadır. Özellikle, dünya da yonca alanlarında bulunan ve yonca tohumlarında zararlı olan Yonca tohum kalsidi, *Bruchophagus roddi* Gussakovskii, 1933 (Hymenoptera: Eurytomidae) bunların en önemlilerindedir (Nielson ve Lehman, 1980). *B. roddi* Afrika, Asya, Avrupa, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika kıtalarında konukçu bitkilerinin yetiştiği her yerde görülebilen kozmopolit bir tohum zararlısıdır (CABI, 2022). Bu zararlı, tohumluk yonca üretimi yapılan alanlarda oldukça önemli zararlar oluşturmaktadır. Larvalar yonca tohumlarında beslenerek gelişimlerini tamam-lamakta, bunun sonucunda tohumun sadece kabuğu kalmaktadır. *B. roddi* yoğun popülasyonu sonucun-da %5 ile %83 arasında değişen oranlarda tohum kayıplarına neden olmaktadır (Sorenson, 1934; Kolobova 1950; Bacon ve ark., 1959; Strong; 1962). Holtkamp ve ark. (1988), Avusturalya'da dört yonca çeşidi üzerinde Yonca tohum kalsidinin (*B. roddi*) zarar durumunun % 24,6 ile % 39,6 arasında değiştiğini tespit etmişler. Türkiye'de *B. roddi*'nin Erzurum, Ardahan (Doğanlar, 1990), Ankara ve Konya illerinde (Tamer ve ark., 1997) yonca bitkisinde zararlı olduğu kaydedilmiştir. Ancak, zararıyla ilgili ilk çalışmalar 2014 yılında Iğdır ilinde

yürütülmüş ve yonca tohumlarında %4,64 ile % 42,89 arasında zarar oluşturduğu bildirilmiştir (Gözüaçık ve Açıkgöz, 2014). Yine, *B. roddi*'nin bulaşma oranları belirlemek amacıyla, 2013 ve 2014 yıllarında Iğdır, Kars ve Van ille-rinde, ticari olarak satılan ve çiftçilerden toplanan 230 yonca tohum örneğinin %94,8'nin bulaşık olduğu belirlenmiştir (Gözüaçık ve İreç, 2016).

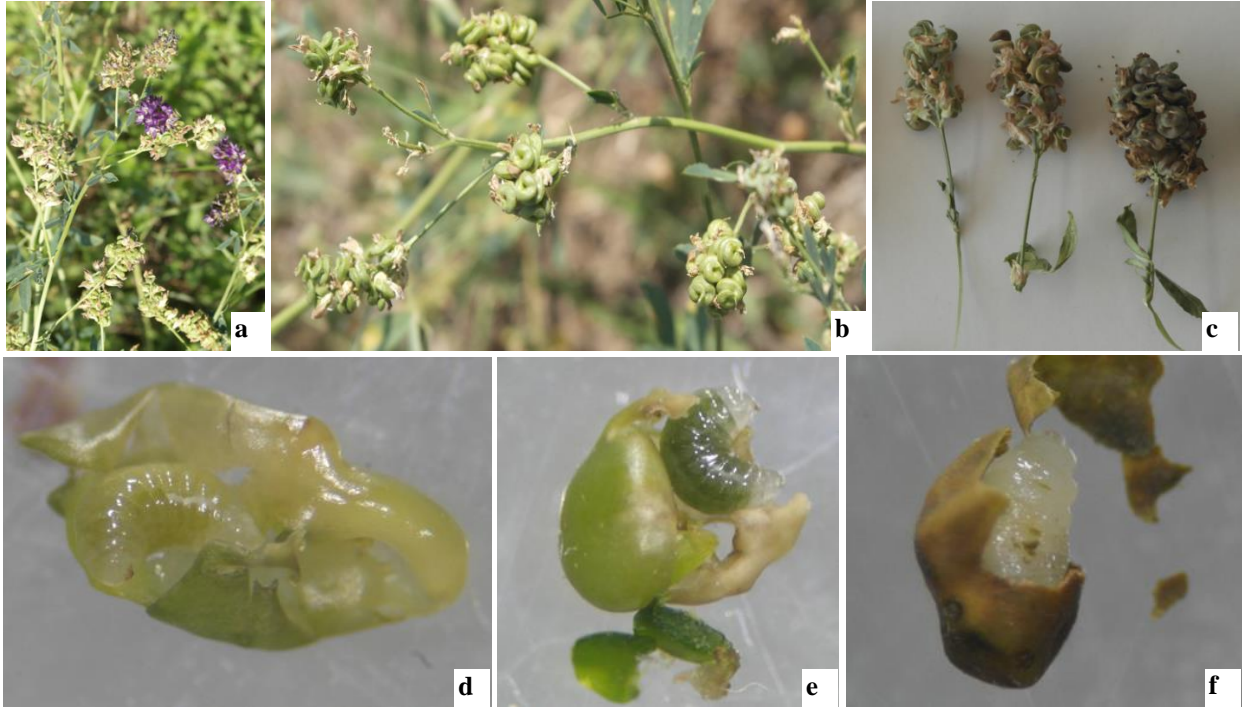
Bu çalışma, yonca tohum üretimini olumsuz etkileyen *B. roddi*'nin Ağrı, Iğdır, Kars ve Van illeri yonca tohumluk üretim alanlarındaki yüzde bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışma Iğdır, Ağrı, Kars ve Van illeri yonca alanlarında tohumluk için bırakılan yonca tarlalarında yürütülmüştür. Yonca alanlarından tohum salkımları Iğdır ilinde 25.09-07.10.2016 ve 17.09-22.09.2017, Ağrı ve Van illerinde 02.09-09.10.2016 ve 10.09.2017, Kars ilinde 01.09.2016 ve 13.08.2017 tarihleri arasında toplanılmıştır. Her bir tarlanın 10 farklı yerinden 10'ar adet olacak şekilde toplam 100 adet yonca tohum demetleri makasla sap kısmından kesilerek alınmıştır. Toplanan yonca demetleri kültür kapları içerisinde etiket bilgileri yazılarak laboratuvara getirilmiştir. Bu demetlerden tesadüfi olarak 20'şer salkımı seçilmiştir. Bu salkımlardan da 5'er adet kapsül alınmıştır. Kapsüllerdeki taneler steriomikroskop (Leica S8APO) altında pens ve iğne yardımıyla tek tek açılarak incelenmiştir. Larvalı daneler LAS EZ (Leica Application Suite Version 3.4.0) ve yonca salkımları Canon EOS 600D ile fotoğrafları çekilmiştir. Zarar görmüş (için de zararlı larvası bulunan) dane ile toplam dane sayıları oranlanarak danedeki % bulaşıklık oranı belirlenmiştir (Small ve Brookes, 1982).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Iğdır, Ağrı, Kars ve Van illerinde *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki larva zararı Şekil 1 (d,e,f)'de bulaşıklık oranları ise Çizelge 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Yonca tohum (a, b) demeti, (c) salkımı, (d,e,f) yonca tohumunda *Bruchophagus roddi* larvaları.

Figure 1. Alfalfa seed (a, b) bunch, (c) cluster, (d,e,f) larvae of *Bruchophagus roddi* in alfalfa seed

Çizelge 1 incelendiğinde, Yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2016 yılında Iğdır ili Merkez ilçede %43,0, Aralık'ta %31,7 ve Tuzluca'da %29,0 olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık oranının Merkez ilçede %53,2 oranıyla Kuzugüden'de, en az bulaşıklık ise %15,4 oranıyla İnceköyl'de kaydedilmiştir. Çizelge 2'de, 2017 yılında yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı Iğdır ili Merkez ilçede %18,0, Aralık'ta %14,5, Karakoyunlu'da %18,4 ve Tuzluca'da %12,1 olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık Merkez ilçede %29,9 oranıyla Hakveys'te, en az bulaşıklık ise %4,5 oranıyla Yeni mahalle1'de bulunmuştur.

Çizelge 3'te, yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2016 yılında Ağrı ili Doğubeyazıt'ta %14,4, Hamur'da %26,7 ve Taşlıçay'da %38,2 olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %41,2 oranıyla Hamur ilçesi Çakırova'da, en az bulaşıklık ise %8,9 oranıyla Kurutepe'de bulunmuştur. Çizelge 4'de, yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2017 yılında Ağrı ili Merkez'de %8,3, Diyadin'de %10, Doğubeyazıt'ta %16,6, Hamur'da %18,0 ve Tutak'ta %13,0 olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %19,0 oranıyla Doğubeyazıt merkezde, en az bulaşıklık

ise %8,1 oranıyla Ağrı merkezde bulunmuştur. Çizelge 5'te, yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2016 yılında Van ili Çaldıran'da %11,0, Erciş'te %8,4 ve Muradiye'de % 21,0 olarak tespit belirlenmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %34,8 oranıyla Muradiye Yakıncak'ta, en az bulaşıklık ise %7,2 oranıyla Erciş merkezde bulunmuştur. Çizelge 6'da yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2017 yılında Van ili Çaldıran'da % 10,4, Erciş'te % 5,4 ve Muradiye'de % 14,4 olarak tespit belirlenmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %18,0 oranıyla Muradiye Merkez1'de, en az bulaşıklık ise %5,4 oranıyla Erciş-Yetişen'de bulunmuştur. Çizelge 7'de yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2016 yılında Kars ili Merkez'de %25,8 ve Susuz'da %12,6 olarak tespit belirlenmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %25,8 oranıyla Kars merkezde, en az bulaşıklık ise % 11,0 oranıyla Susuz-Kızıroğlu'nda bulunmuştur. Çizelge 8'de yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı 2017 yılında Kars ili Merkez'de %42,5 ve Susuz'da %13,4 olarak tespit belirlenmiştir. Bu verilere göre, en fazla bulaşıklık %42,5 oranıyla Kars merkezde, en az bulaşıklık ise %10,2 oranıyla yine Susuz-Kızıroğlu'nda bulunmuştur.

Çizelge 1. Iğdır ilinde 2016 yılı *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 1. Infestation rate of *Bruchophagus roddi* on alfalfa seeds in 2016 in Iğdır province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Merkez	Melekli	360	146	40,6
	Yukarı Erhacı	481	207	43,0
	Hakmehmet	362	178	49,2
	Kuzugüden	331	176	53,2
	Aşağı Erhacı	391	119	30,4
	Toplam	1925	826	43,0
Aralık	Yukarı Çamurlu	446	171	38,3
	Ramazankent	289	62	21,5
	Toplam	735	233	31,7
Tuzluca	İnce Köyü	431	207	48,0
	İnce Köyül	592	91	15,4
	Karabulak	404	166	41,0
	Eğrekdere	149	68	45,6
	Güllüce-Mollakamer	373	61	16,3
	Abbasgöl	357	89	24,9
	Merkez1	409	118	28,8
	Halıkışla yolu	275	91	33,1
	Pirli Köyü	329	84	25,5
	Merkez2	310	78	25,1
	Toplam	3629	1053	29,0

Çizelge 2. Iğdır ilinde 2017 yılı *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 2. Infestation rate of *Bruchophagus roddi* on alfalfa seeds in 2017 in Iğdır province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seed	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Merkez	Melekli	476	100	21,0
	Yüzbaşılar	492	91	18,4
	Yeni mahalle	584	100	17,1
	Yeni mahalle 1	641	32	4,5
	Alikamerli	533	109	20,4
	Kuzugüden	434	123	28,3
	Hakveys	601	180	29,9
	Kazancı	498	39	7,8
	Bayraktutan	667	115	17,2
	Toplam	4926	889	18,0
Aralık	Karahacılı	420	64	15,0
	Yukarı çamurlu	378	66	17,5
	Yukarı Topraklı	521	73	14,0
	Hasanhan	669	86	13,0
Toplam	1988	289	14,5	
Karakoyunlu	Merkez	535	127	23,7
	Kacer köyü	533	136	25,5
	Bulakbaşı	461	72	15,6
	Zülfikar	413	57	13,8
	Babacan köyü	466	70	15,0
	Taşburun	596	93	15,6
	Toplam	3004	555	18,4
Tuzluca	Eğrekdere	524	73	13,9
	Ağaver	510	92	18,0
	Merkez	555	76	16,7
	Pirli / Tuzluca	637	56	8,8
	Gaziler	570	52	9,1
	Toplam	2272	276	12,1

Çizelge 3. Ağrı ilinde 2016 yılı *Bruchopagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 3. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2016 in Ağrı province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Doğubeyazıt	Tanıktepe	418	60	14,3
	Doğubayazıt	457	56	12,2
	Kurutepe	404	36	8,9
	Atabakan	318	72	22,6
	Doğubayazıt1	410	65	15,8
	Toplam	2007	289	14,4
Hamur	Yoğunhisar	340	98	28,8
	Hamur	452	114	25,2
	Toplam	792	212	26,7
Taşlıçay	Çakırova	240	99	41,2
	Yanalyol	246	87	35,3
	Toplam	486	186	38,2

Çizelge 4. Ağrı ilinde 2017 yılı *Bruchopagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 4. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2017 in Ağrı province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Merkez	Merkez	639	52	8,1
	Kazlı	849	73	8,4
	Toplam	1488	125	8,3
Diyadin	Omuzbaşı	542	52	9,6
	Dokuztaş	613	64	10,4
	Toplam	1155	116	10,0
Doğubeyazıt	Merkez	704	134	19,0
	Atabakan	583	80	13,7
	Toplam	1287	214	16,6
Hamur	Merkez	413	78	18,9
	Hamur Girişi	382	65	17,0
	Toplam	795	143	18,0
Tutak	Merkez	631	82	13,0
	Toplam	631	82	13,0

Çizelge 5. Van ilinde 2016 yılı *Bruchopagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 5. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2016 in Van province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Çaldıran	Ayrancılar	534	51	9,5
	Görecek	497	63	12,6
	Toplam	1031	114	11,0
Erciş	Merkez	583	42	7,2
	Yetişen	286	31	10,8
	Toplam	869	73	8,4
Muradiye	Yakıncak	322	112	34,8
	Merkez	586	79	13,5
	Toplam	908	191	21,0

Çizelge 6. Van ilinde 2017 yılı *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 6. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2017 in Van province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Çaldıran	Ayrancılar	534	51	9,5
	Görecek	568	64	11,2
	Toplam	1102	115	10,4
Erciş	Yetişen	790	43	5,4
	Toplam	790	43	5,4
Muradiye	Merkez	426	39	9,1
	Merkez 1	616	111	18,0
	Toplam	1042	150	14,4

Çizelge 7. Kars ilinde 2016 yılı *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 7. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2016 in Kars province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Merkez	Merkez	240	62	25,8
	Toplam	240	62	25,8
Susuz	Merkez	292	41	14,0
	Kızıroğlu	264	29	11,0
	Toplam	556	70	12,6

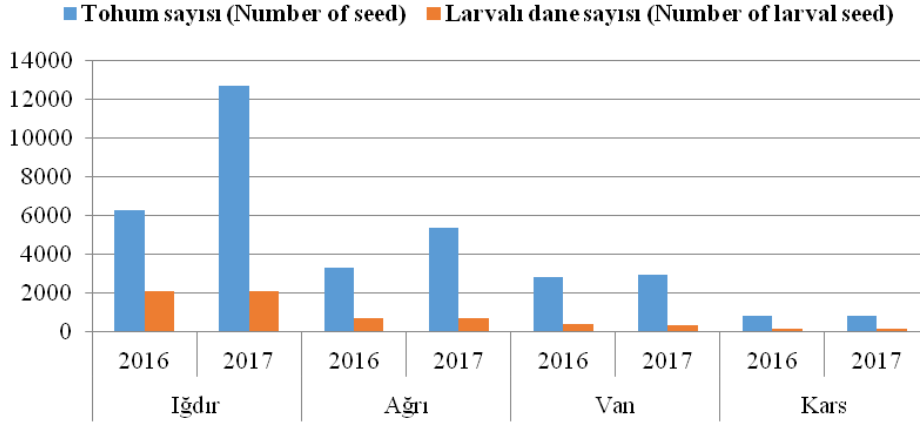
Çizelge 8. Kars ilinde 2017 yılı *Bruchophagus roddi*'nin yonca tohumlarındaki bulaşıklık oranı.  
Table 8. Infestation rate of *Brachphaus roddi* on alfalfa seeds in 2017 in Kars province.

İlçe District	Lokasyon Location	Toplam tohum sayısı Total number of seeds	Larvalı dane sayısı Number of larval seed	Bulaşıklık oranı (%) Infestation rate (%)
Merkez	Merkez	193	82	42,5
	Toplam	193	82	42,5
Susuz	Merkez	323	53	16,4
	Kızıroğlu	302	31	10,2
	Toplam	625	84	13,4

Doğu Anadolu Bölgesinde Iğdır, Ağrı, Kars ve Van illerin tohumluk yonca tarlalarından 2016 ve 2017 yıllarında 76 yonca tarlasında toplam 35000 yonca tohumu incelenmiş ve bunların 6545'inde *Bruchophagus roddi* larvası bulunmuştur (Şekil 2).

*B. roddi*'nin yonca tohumlarında meydana getirdiği bulaşıklık oranları değerlendirildiğinde, 2016 ve 2017 yıllarında tohumlardaki bulaşıklık oranı sırasıyla Iğdır ilinde %15,4-53,2 ile %4,5-29,9, Ağrı ilinde %8,9 -41,2 ile %8,1-19,0, Kars ilinde %11,0 - 25,8 ile %10,2 - 42,5 ve Van ilinde % 7,2 -34,8 ile %5,4-18,0 oranları arasında tespit edilmiştir. Tohumluk yonca ekimi en fazla iklim özelliklerinden dolayı Iğdır ilinde tespit edilmiş, bundan dolayı incelenen örnek sayısı diğer illere

oranla daha yüksek olmuştur. Gözüaçık ve Açıkgöz (2014), Iğdır ilinde 2014 yılında yaptıkları çalışmada yonca tohumlarındaki zarar oranlarını %4,64 –42,89 oranları arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Strong (1962), yaptığı çalışmada Yonca Tohumu Kalsidi, Batı ABD'de %83'e varan oranlarda yonca tohumu kaybına neden olduğunu bildirmiştir. Çalışmalarda bulaşıklık oranları yıldan yıla, bölgeden bölgeye değiştiği görülmüştür. Bunun özellikle iklimsel faktörler ile ergin uçuşlarının görüldüğü Nisan-Mayıs aylarında yonca hortumlu böceği [*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae)]'ne



Şekil 2. Iğdır, Ağrı, Van ve Kars illerinde 2016-2017 yıllarında incelenen toplam tohum ve larvalı tohum sayısı.

Figure 2. The total number of seeds and seeds with larvae examined in Iğdır, Ağrı, Van and Kars provinces in 2016-2017.

karşı geç yapılan kimyasal uygulamalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Soroka ve Spurr (1998), *B. roddi*'nin zarar düzeyini belirlemek için yonca tarlalarında 2 yıllık bir çalışma yürütmüşler ve her iki yılın Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık ve yağış miktarının böceğin popülasyon yoğunluğu ile yakından ilişkili olduğunu birbirini takip eden kurak yıllar da tohumdaki zarar oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Lehman (1967) Yonca tohum kalsidinin, Güney Kaliforniya'da yonca çeşitler ve klonlar üzerindeki yıldan yıla zarar oranlarının farklı olduğunu 1. yılda toplanan tohumlarda %35-55, 2. yılda %16-27 oranlarında zarar meydana geldiğini bildirmiştir. Holtkamp ve ark. (1988), Avusturya'da yaptıkları çalışma da dört yonca çeşidi üzerinde Yonca tohum kalsidinin zarar durumunun %24,6 ile % 39,6 arasında değiştiğini tespit etmişler. Kral'ovic (1971) ise, Çekoslovakya'da zararlı tohum veriminde %0,2 ile 60,6 oranında, Gulii ve Pamuzak (1992), Rusya'da, %25-40 oranlarda yonca tohumlarında zarar oluşturduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarda yonca tohumları Ağustos-Eylül aylarında toplanmıştır. Whitmer ve ark. (2003) Montana'da, diğer aylara göre, Eylül ayında toplanan tohumların %80'inden fazlasının zarar gördüğünü bildirmiştir.

## SONUÇ

Doğu Anadolu Bölgesinde Iğdır, Ağrı, Kars ve Van illerin tohumluk yonca tarlalarından toplam 35000 yonca tohumu incelenmiş ve bunların 6545'inde *Bruchophagus roddi* larvası bulunmuştur. Yonca tohumlardaki zarar oranları değerlendirildiğinde, 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla ortalama Iğdır ilinde %34,3 ile %17,2, Ağrı ilinde %25,1 ile % 13,6, Kars ilinde %18,4 ile %26,4 ve Van ilinde %21 ile %11,7 oranları arasında tespit edilmiştir. Çalışma sonundan *B. roddi*'nin yonca tohumunda önemli bir zararlı olduğu, yonca üretiminin yoğun yapıldığı illerin bu zararlı ile bulaşık olduğu anlaşılmıştır. Ülkemiz yonca tohumluk üretim alanlarında bu zararlıya dikkat edilmesi ve daha detaylı çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu makale Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiş 2017-FBE-L03 nolu proje olup, yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümüdür.



## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim, 2022. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK). [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Access to:11.02.2022
- Bacon, O. G., W. D. Riley, V. E. Burton, and A. V. Sarquis. 1959. Clover seed chalcid in alfalfa. California Agr. 13: 7-11.
- Berg, W. K., S. M. Cunningham, S. M. Brouder, B. C. Joern, K. D. Johnson, J. B. Santini, and J. J. Volence. 2007. The long term impact of phosphorus and potassium fertilization on alfalfa yield and yield components. Crop Sci. 47:2198-2209. DOI:10.2135/cropsci2006.09.0576.
- CABI, 2022. *Bruchophagus roddi* (alfalfa seed chalcid). Available at: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/10083#todistribution>.
- Doğanlar, M. 1990. Bazı Türkiye Eurytomidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) türleri. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi. 26-29 Eylül 1990. Ankara. S. 165-172.
- Dordas, C. 2006. Foliar boron application improves seed set, seed yield, and seed quality of alfalfa. Agron. J. 98: 907-913. DOI: 10.2134/agronj2005.0353.
- Ferber, D. 1999. Risks and benefits: GM crops in the cross hairs. Science, 286(5445): 1662-1666. DOI: 10.1126/science.286.5445.1662.
- Gözüaçık, C. and A. İreç. 2016. The determination of infection and damage rates of the alfalfa seed chalcid, *Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera, Eurytomidae) in alfalfa seed stored in the eastern region of Turkey. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 6(1): 53-58. DOI:10.21597/JIST.2016119310
- Gözüaçık, C., and M. Açıkgöz. 2014. The determination of distribution and infestation rates of the alfalfa seed chalcid, *Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933 (Hymenoptera, Eurytomidae) in alfalfa (*Medicago sativa* L.) fields of Iğdir province of Turkey. Scientific Conference: Challenges in Modern Agricultural Production. 67p. December 11, 2014, Skopje, Macedonia.
- Gulii, V., and N. Pamuzak. 1992. Manual on plant protection for farmers. Moscow, Russia. Rosagroservis, 183-186.
- Holtkamp, R. H., K. J. Morthorpe, and A. D. Clift. 1988. Screening commercial alfalfa cultivars for tolerance to alfalfa seed chalcid (*Bruchophagus roddi*) (Hymenoptera: Eurytomidae). J. appl. seed prod. 6: 11-13.
- Kaçar, O., E. Göksu, ve N. Azkan. 2005. Bursa koşullarında farklı bakteri suşları ile aşılamanın bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve hatlarında verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 42(3): 21-32.
- Kolobova, A. N. 1950. The clover and alfalfa races of the seed pest *Bruchophagus gibbus* (Boh.). Ent. Obozr. 31: 63-70.
- Kral'ovic, J. 1971. The ecology of the lucerne seed chalcid *Bruchophagus roddi* Guss. (Hymenoptera, Eurytomidae). Biologické Prace. 17 (3): 2-75.
- Lehman, W. F. 1967. Alfalfa seed chalcid (*Bruchophagus roddi* Guss.) infestation cycles in relation to alfalfa seed production and sampling for resistance in southern California. Agron. J. 59(5): 403-6. DOI: 10.2134/agronj1967.00021962005900050006x
- Nielson M. W., and W. F. Lehman. 1980. Breeding approaches in alfalfa. In: Breeding Plants Resistant to Insects, F.G. Maxwell and P.R. Jennings, eds. 683 pp.
- Phillips, L. 2006. Food and globalization. Annu. Rev. Anthropol. 35: 37-57. DOI: 10.1146/annurev.anthro.35.081705.123214
- Small, E. and B. S. Brookes. 1982. Coiling of alfalfa pods in relation to resistance against seed chalcids. Can. J. Plant Sci. 62: 131-135.
- Sorenson, C. J. 1934. Chalcids-fly infestations of alfalfa seed and parasitism of the chalcis-fly in Utah. 1930 to 1933 inclusive. Utah Acad. Sci., Arts and Letters Proc. 11 :241-44.
- Soroka, J. J., and D. T. Spurr. 1998. Geographic incidence and damage levels of alfalfa seed chalcid, *Bruchophagus roddi* (Hymenoptera: Eurytomidae), in Saskatchewan, and its relationship to weather and agronomic variables and production practices. Can. Entomol. 130: 1-11.
- Strong, F. E. 1962. Laboratory studies on the biology of the alfalfa seed chalcid *Bruchophagus roddi* Guss. (Hymenoptera. Eurytomidae). Hilgardia. 32(3):229-49. DOI:10.3733/hilg.v32n03p229
- Tamer, A., M. Aydemir, A. Has. 1997. Ankara ve Konya illerinde korunga ve yonca da görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bit.Kor. Bült., 37(3-4) : 125-161.
- Verdier, J., K. Kakar, K. Gallardo, C. Le Signor, G. Aubert, A. Schlereth, and R. D. Thompson. 2008. Gene expression profiling of *M. truncatula* transcription factors identifies putative regulators of grain legume seed filling. Plant Mol. Biol. 67(6): 567. DOI: 10.1007/s11103-008-9320-x
- Whitmer, T., R. Ditterline, S. Blodgett, D. Cash, R. Petroff. 2003. Alfalfa Grown For Seed - Montana. Available at: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/10083>.
- Zhang, T., X. Wang, J. Han, Y. Wang, P. Mao, M. Majerus. 2008. Effects of between-row and withinrow spacing on alfalfa seed yields. Crop Sci. 48:794-803. DOI: 10.2135/cropsci2007.06.0340.