



Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2022, 59 (3):471-483
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1071199>

Mustafa Samet YETKİN^{1*}

Ekrem ATAKAN²

¹ TC Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin Tarım Orman İl Müdürlüğü, 33130, Mersin, Türkiye

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

* Corresponding author (Sorumlu yazar):
eatakan@mail.cu.edu.tr

Anahtar sözcükler: Böcek, depo, Mersin, zarar

Keywords: Insect, warehouse, Mersin, damage

Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde depolanmış buğday ve mısır zararlılarının belirlenmesi*

Determination of pests in stored wheat and corn in Tarsus and Akdeniz districts of Mersin Province, Turkey

* Bu makale Birinci Yazarın Yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Received (Alınış): 10.02.2022

Accepted (Kabul Tarihi): 17.03.2022

ÖZ

Amaç: Depolanmış ürünlerde ürünün kalitesini olumsuz etkileyen ve ürün kayıpların yol açan zararlı türlerin ve bunların önemlerinin sürvey çalışmalarıyla ortaya konulması bu çalışmanın amacıdır. Bu çalışmada Mersin İli'nde (Tarsus ve Akdeniz ilçeleri) farklı depolama yöntemleri (adi depolar ve silolar) uygulanan buğday ve mısır ürünlerinde zararlı türlerin belirlenmesi, amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Örneklemeler, buğday ve mısır depolama işleminin yoğun yapıldığı Mersin İli'nin Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde Mayıs 2019 – Şubat 2020 döneminde yapılmıştır. Örneklemeler 6 adet adi ve 3 adet silo depolarda depolanmış buğday ve mısır ürünleri üzerinde yürütülmüştür. Her örnekte toplam 2 kg dane buğday veya mısır örnekleri sonda aleti kullanılarak alınmıştır.

Araştırma Bulguları ve Sonuç: Depolanmış buğday ve mısır ürünlerinde yapılan örneklemeler çalışması sonucunda; 9 adedi Coleoptera takımına, 1 adedi Lepidoptera takımına ve 1 adedi Psocoptera takımına bağlı olmak üzere 11 böcek türü saptanmıştır. Adi ve silo depolarda depolanmış buğday ve mısırlarda en yaygın türler olarak *Sitophilus oryzae* (L.) ve *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) saptanmıştır. Depolanmış dane buğday ve mısırdaki zarar oranı en fazla %2 olmuştur.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to reveal the harmful insect species that affect the quality and quantity of the stored wheat and corn. In order to meet this objective, a survey study was carried out in two different types of storage structures (ordinary warehouses and silos) in Mersin Province (districts of Tarsus and Akdeniz), Turkey.

Material and Methods: A sampling study was carried out between May 2019 and February 2020 in Tarsus and Akdeniz districts of Mersin Province, where wheat and corn storage is intensive. Samples from wheat and corn products stored in 6 ordinary and 3 silo warehouses were taken. Each sample weighing 2 kg wheat or corn was obtained by using a probe during the surveying studies.

Results and Conclusions: According to the results of the sampling study conducted in the stored wheat and corn. Eleven different insect species were identified. Nine of these insects belonged to the order of Coleoptera, while one belonged to the order of Lepidoptera and 1 belonged to the order of Psocoptera. *Sitophilus oryzae* (L.) and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) were determined as the more common species in wheat and corn stored in the ordinary and silo warehouses. The maximum damage rate was found to be 2% in stored wheat and maize in this study.

GİRİŞ

Ülkemiz geniş tarım alanları ve uygun iklim koşulları nedeniyle çok sayıda ürünün geniş kapsamda yetiştirilmesine imkân veren koşullara sahiptir. Türkiye’de tahıllar içinde buğday ve mısır geniş ekim alanına sahiptir. Buğday ve mısır hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılan önemli kültür bitkilerindedir. Ülkemizde insanların temel gıda maddesi ekmektir ve ekmeğin yapımında en çok tahıllar kullanılmaktadır. Tahıllar içinde ekmeğin yapımında ilk sırayı buğday almakla birlikte, özellikle bazı bölgelerimizde (Karadeniz Bölgesi) mısır ekmeği de yaygın olarak tüketilmektedir. Buğday geçmişten günümüze insanların temel ihtiyaçlarını karşılama yanında samanı; hayvan yemi ve mantar üretiminde kompost yapımında kullanılmaktadır. Dane mısırın kullanım alanları ise; yemeklik sıvı yağ, nişasta, glikoz ve yem sanayinde de kullanılmaktadır.

Türkiye’de 2020 yılında buğday ve mısır ekilen alanlar sırasıyla, 69 222 364 ve 6 916 324 dekar’dır. Üretim miktarı ise 20 500 000 ton buğday, 6 500 000 ton mısırdır (TÜİK, 2020). Mersin İli, 2020 yılında 855 712 dekar buğday ve 82 174 dekar mısır ekim alanına sahiptir. Bu ekim alanlarında 234 835 ton buğday ve 89 705 ton mısır ürünü alınmaktadır (TÜİK, 2020).

Türkiye’nin değişik bölgelerinde depolanmış buğday ve mısırlarda zararlı böcek türleri kaydedilmiştir. Ekecan & Özgür (1990) yapmış oldukları çalışmada, Çukurova yöresinde depolanmış ürünlerde, 3 takım ve 13 familyaya bağlı 31 tür belirlenmiş olup, bunlardan 27 türün Coleoptera, 3 türün Lepidoptera, 1 türün Psocoptera takımına ait olduğunu belirlemişlerdir. Çankaya (1998) Adana İlinde yapmış olduğu çalışmada, Ekim 1996-Ağustos 1997 arasında yapılan sürveyde; 3 takım ve 11 familyaya bağlı 13 böcek türü ile Acarina takımına bağlı 10’un üzerinde akar türünü, Mert (2012) ise yine aynı ilde depolanmış mısırlarda, 3 takım ve 7 familyaya bağlı toplam 14 zararlı tür saptamıştır. Aydın (2011) Edirne İli Uzunköprü ilçesinde çeltik pirinç fabrika ve depolarında 2010 ve 2011 yıllarında çeltik ve pirinç fabrika ve depolarında yürüttüğü sürvey çalışmaları sonucunda; Coleoptera ve Lepidoptera takımlarına bağlı 7 böcek türü saptanmış olup, en yaygın tür olarak *Sitophilus granarius* (L.) ve *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae)’yi bulmuştur. Başka bir çalışmada; Ankara İli ve ilçelerinde 2011-2012 yıllarında depolanmış buğday ve arpa ürünlerinde Coleoptera takımına bağlı Tenebrionidae, Bostrychidae, Cuculionidae, Silvanidae ve Dermestidae familyalarına ve ayrıca Psocoptera takımı Liposcelidae familyalarına bağlı toplam 9 tür saptanmıştır (Bağcı vd., 2014). Işıkber vd. (2016) ise Türkiye’nin üç farklı coğrafik Bölgesi’nde; Güney (Adana Mersin ve Kahramanmaraş illeri) Güneydoğu (Urfa İli) ve orta Anadolu (Konya İli) mısır depolarında Coleoptera takımından 7 tür saptamışlar ve *S. oryzae*’nin en yaygın tür olduğunu rapor etmişlerdir.

Günümüzde depolama yöntemleri çok eski zamanlardan bu yana kullanılan toprak altı kuyular, toprak üstü yığınlar ve çuvalda depolama gibi ilkel yöntemlerden silolar gibi yüksek teknolojiye sahip yöntemlere kadar değişkenlikler göstermektedir. Silolar, betonarme veya metalden yapılabilmeyle birlikte günümüzde; çelik silolar, kapladıkları alan, tahıllar için optimum depolama koşulları, diğer depolama yöntemlerine göre düşük maliyet, tahıl taşıma ekipmanlarının otomasyonu ve düşük montaj maliyeti olmak üzere birçok avantaja sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde depolanmış tahıllardaki ağırlık kayıpları, depo şekline göre %1.18 ile %8.29 arasında olduğu saptanmıştır (Yücel, 1982).

Depolanmış tahıllar ekonomik bakımdan değerli ürünlerdir ve bunlar üzerinde beslenen zararlıların ekonomik zarar eşikleri çok düşüktür. Tahılların hasat sonrası depolanmasında zararlı böcekler, akarlar ve hastalıklar ürünlerde önemli ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu ürünlerin zararlı ve hastalık etmenlerine karşı korunması gereklidir. Depolanmış ürünlerde ürünün kalitesini olumsuz etkileyen ve ürün kayıpların yol açan zararlı türlerin ve bunların önemlerinin sürvey çalışmalarıyla ortaya konulması, bu çalışmanın amaçları arasındadır. Depolanan ürün, depolama tipi, böcek türleri ve bunların önemleri yörelere göre farklılıklar gösterebilir.

Bu çalışmada; Mersin İli'nde (Tarsus ve Akdeniz ilçeleri) farklı depolama yöntemleri (adi depolar ve silolar) uygulanan buğday ve mısır ürünlerinde zararlı türlerin belirlenmesi, ürünlerdeki zararlı yoğunluğunun saptanması ve ürünlerdeki böcek zararının değerlendirilmesi yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Mersin İli'nde buğday ve mısır ürünlerinin adi ve silo depolarda depolandığı işletmeler ana materyal olarak kullanılmıştır. Zararlıların örneklemeinde; 2 m uzunluğunda, üst kısmında vanası olan, alt kısmında ise farklı derinliklerde tahıl danelerinin girişini sağlayan delikler bulunan demir sonda aleti kullanılmıştır, 2 mm çapında metal elek, değişik ebatlarda saklama kapları ve saklama sıvıları (alkol), samur fırça, cam ve plastik malzemeler kullanılan materyaller arasındadır.

Depolama koşulları ve ilaçlama

Mersin İli'nde buğday ve mısır ürünlerinin depolandığı adi ve silo depolarda zararlı sörveyleri, Mayıs 2019 - Şubat 2020 döneminde yapılmıştır. Buğday örnekleri, adi ve silo depolardan, mısır ürünleri için örnekler sadece adi depolardan alınmıştır.

Buğday ve mısır ürünü konulduğu adi depolarda, depo yüksekliği yaklaşık 6 m, havalandırma sistemleri (fan, pervane vb.) bulunmamakta olup, hava sirkülasyonunu sağlamak için pencere açıklıkları bulunmaktadır. Depo zemini ve duvarlar betonarme olup, kapı kenarları düzgün bir şekilde kapalı olmadığı belirlenmiştir. Duvar yüzeyinde çatlaklıklar ve delikler bulunmaktadır. Depo içerisine pencereye örtülen tel örtünün yırtılması ile kuşların depolara girdikleri de gözlenmiştir. Ürün yığını duvar ile arasında mesafe bırakılmadan ve tek yığın şeklinde bulunmaktadır.

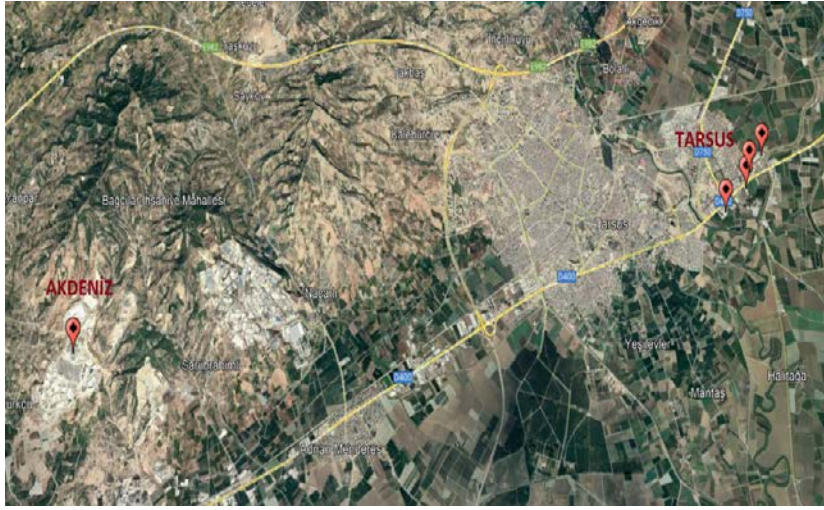
Buğday ürününün konulduğu silo depolar; fan sisteminin, havalandırma bacalarının ve sıcaklık, nem kontrol sisteminin olduğu modern depolardır. Silo deponun kapasitesi fazla olduğu için örnekleme periyodu boyunca depoya ürün girişi devam etmiştir. Bu durum yeni ürün girdiğinde depodaki bütün ürünlerinde ilaçlanması gerektiği için ek masraf olduğundan silo depolarda dezavantaj sağlamaktadır.

Fumigasyonda, phostoxin (fosfin) (%57 alüminyum fosfit; Degesch, Almanya) tabletleri ürün yığınının hacimi hesaplanarak 3 tablet/m³ olacak şekilde uygulanmıştır. Adi depolarda ilaçlamalar; 15.08.2019, 16.09.2019, 25.10.2019 tarihlerinde yapılmıştır. Silo depolardaki ilaçlamalar firma yetkilileri tarafından, depo içerisindeki ürün miktarı ve zararlı yoğunluğu takip edilerek yapılmıştır. Silo depolarda ilaçlamada phostoxin (%57 alüminyum fosfit), silonun hacmi hesaplanarak 3 tablet/m³ olarak uygulanmıştır. İlaçlama silo içerisine ürün taşıyan konveyörler üzerinde bulunan ilaçlama sistemi ile belirli aralıklarla phostoxin tabletlerinin bırakılması şeklinde yapılmıştır. Silo depolarda fumigant madde; 7.06.2019, 10.07.2019, 7.08.2019, 27.08.2019, 20.10.2019 ve 15.11.2019 tarihlerinde uygulanmıştır.

Örnekleme yerleri

Örnekleme, buğday ve mısır depolama (betonarme depo, silo vb.) işleminin yoğun yapıldığı Mersin İli'nin Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde Mayıs 2019 – Şubat 2020 döneminde yapılmıştır. 2019 yılının mayıs ayında buğday hasat edilmeye başlamadan önce, depo sahipleri ile görüşülerek depolar ve örnekleme yerleri belirlenmiştir. Buğday depolarında (adi depo ve silolar) örnekleme hasat edilmiş buğdaylar depolara alındıktan bir hafta sonra 12.06.2019 tarihinde başlanmış olup, 11.12.2019 tarihinde sonlandırılmıştır. Depolanmış mısırdaki ilk örnekleme 04.09.2019 tarihinde başlanmış olup, 19.02.2020 tarihinde sonlandırılmıştır. Örnekleme depolama süresi boyunca 15 günlük aralıklarla yapılmıştır. Adi ve silo depolarda depolanmış buğday ve mısırların örnekleme yerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Adi ve silo depolarda yetkililerle yapılan görüşmede buğday ürünlerinde; çeşit olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin depolandığı ve ürün neminin %12-13 oranında olduğu beyan edilmiştir. Mısır ürününde ise nem oranının en fazla %14 olması istenmektedir. Yetkililerle yapılan görüşmede farklı bölgelerden buğday ve mısır ürünlerinin alınımının olduğunu ifade etmişlerdir.



Şekil 1. Adi ve silo depolarda depolanmış buğday ve mısırların örnekleme yerleri.

Figure 1. sampling locations of wheat and corn stored in ordinary and silo warehouses.

Zararlı böceklerin örneklenmesi

Buğday ve mısırın depolanması sırasında kalite bozulmalarına sebep olan zararlı böcek türleri örnekleme çalışmalarıyla saptanmıştır. Örnekleme çalışmaları 6 adet adi ve 3 adet silo depolarda depolanmış buğday ve mısır ürünleri üzerinde yürütülmüştür.

Her örnekleme yerindeki adi depolarda depolanmış buğday ve mısır yığınlarının 4 değişik noktadan ve her bir noktada değişik derinliklerden toplam 2 kg dane buğday veya mısır örnekleri sonda aleti kullanılarak alınmıştır. Örnekler (2 kg dane buğday ve mısır örneği); örnekleme tarihi, ürünün cinsi, depo tipi, depoya konulma zamanını içeren bir etiket bilgisiyle birlikte, naylon torbalara konulduktan sonra Adana İli'nde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Silo tipi depolarda depolanmış ürünlerden örnekleme işlemi firma yetkilileri tarafından yapılmış olup, silonun üst kısmından içeriye girilerek sonda aleti ile farklı noktalardan ve derinliklerden 2 kg örnek olarak alınmıştır.

Laboratuvar çalışmaları

Buğday ve mısır örneklerindeki böcek türlerini belirlemek için laboratuvara getirilen 2 kg'lık örneklerden 500 gram örnek alınarak metal elekten geçirilmiştir. Bir ışık kaynağı altında metal elek altına düşen canlı ve ölü böcekler ayırdıktan sonra, bilinen böcek türlerinin erginlerinin sayımları yapılarak kayıt edilmiştir.

Laboratuvarda 500 gramlık örneklerden çıkan ergin öncesi dönemlere (yumurta, larva ve pupa) ait bireyler, 500 gramlık cam veya plastik kavanozlara aktarılarak ağızları sıkı dokunmuş bir tül ile kapatılmıştır. İçerisinde böceklerin ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa) olan cam kavanozlar, 25°C sıcaklık ve %60±10 nispi nem koşullarına sahip karanlık iklim odalarında (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarı, Adana) kültüre alınmıştır. Kültüre alınan örnekler düzenli olarak kontrol edilmiş ve çıkan ergin bireyler tür teşhisleri yapılarak kaydedilmiştir.

Depolanmış buğday ve mısırdaki böcek zararının saptanması

Farklı tipteki depolardan (adi ve silo depolar) alınarak laboratuvara getirilen örneklerden (2 kg); laboratuvarda yapılan çalışmada kullanılan (500 gr) buğday ve mısır ürününden tesadüf olarak seçilen 100 dane tek tek steromikroskop altında incelenmiştir. Depolanmış tahıllarda birincil derecede zarara neden olan böceklerin (primer zararlılar, özellikle *Sitophilus* spp.) beslenmeleri sonucu tipik beslenme zararı gösteren (içleri kısmen veya tamamen boşalmış ve çıkış deliği olan) daneler, zarar görmüş olarak kabul edilmiştir (Şekil 2). Böylece zarar görmüş dane oranları (%) bulunmuştur.

Böcek türlerinin teşhisleri

Buğday ve mısır depolarından alınan örneklerde bulunan ergin böceklerin teşhislerinde; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarında saklanan örneklerden karşılaştırma yoluyla büyük ölçüde faydalanılmıştır. Buna ilave olarak böceklerin teşhislerinde Özgür (1984)'in depolanmış ürünlerdeki zararlı böceklerin teşhisi amacıyla hazırlanmış olduğu ders notundan ve Rees (2004)'den yararlanılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Laboratuvarda elde edilen böcekler teşhis edilerek ve sayılarak depo tipine (adi ve silo depo) ve örnekleme tarihlerine göre Excel ortamında kaydedilmiştir. Buğday veya mısır depolarındaki böcek sayıları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları çizelgelerde gösterilmiştir. Böceklerin bulunma oranları (%); tür olarak bulunan böcek sayısının, toplam bulunan böcek sayısına oranlayıp 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir (Karman, 1971). Örnekleme tarihlerine göre, adi ve silo depolarda depolanmış buğdayda bulunan böcek türlerinin toplam sayıları verilmiştir.

Gerek adi ve gerekse silo depolarda depolanmış buğdaylarda ve mısırlarda böcek zarar oranları değerlendirilmiştir. Depo tiplerine göre zarar oranları benzer ve düşük olduğu için örnek (100 dane) sayıları birleştirilerek, örnekleme tarihlerine göre zarar oranları verilmiştir. Bu amaçla, örnekleme sayısı ile 100 dane çarpılarak, kontrol edilen toplam dane sayısını bulunmuş, sağlam dane ve zarar görmüş dane sayıları hesaplanarak danelerde zarar oranları (%) belirlenmiştir, sonuçlar çizelgeler halinde sunulmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Mersin İli'nde Tarsus ve Akdeniz ilçelerindeki bulunan adi ve silo tipi depolarda depolanmış buğdaylardan alınan örneklerde Coleoptera takımından 8 tür, Lepidoptera takımından bir tür ve Psocoptera takımından bir tür olmak üzere 10 zararlı böcek türü tespit edilmiştir.

Adi depolarda buğdayda bulunan zararlı böcek türleri

Adi depolarda yapılan örneklemelemlerde Çizelge 1'de verilen zararlı türler bulunmuştur. Alınan örneklerde yapılan inceleme sonucunda 3 takım, 6 familya ve 9 tür zararlı tespit edilmiştir. Özar ve Yücel (1982), Diyarbakır, Adıyaman, Elazığ, Malatya, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa İllerinde depolanmış buğdaylarda yapmış oldukları sürvey çalışmasında 19 böcek türü tespit etmişlerdir. Tespit edilen türler daha önce yapılan çalışmalarda da bulunmuştur (Özer, 1957; Ergül vd., 1972; Özer & Yücel, 1982; Anonymous, 1986; Aydın & Erdoğan, 1996; Çankaya, 1998; Işıkber vd., 2005; Mert, 2012; Zengin & Karaca, 2019).

Adi depolarda *Sitophilus oryzae* %42.05 ve *Sitophilus granarius* %31.44 bulunma oranlarıyla en yaygın türler olarak saptanmıştır. *Tribolium confusum* (Jacquelin du val) en düşük yoğunlukta (%0.38) kaydedilmiştir. Işıkber vd. (2005), Adıyaman ve Kahramanmaraş illerinde depolanmış buğdaylarda yaptıkları çalışmada; 6 adeti Coleoptera takımına, 1 adeti Lepidoptera takımına bağlı toplam 7 böcek türü saptamışlardır. Zengin (2019), Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak İllerinde 2016-2017 yıllarında üretici şartlarındaki buğday depolarından yaptığı örneklemelemler sonucunda; *S. granarius* (%57.8), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (%28.7) ve %3.1'ni *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (%3.1) türlerini saptamıştır. O çalışmada, depolarda örneklemelemlerin yapıldığı iller serin iklim bölgesi içerisinde olduğundan *S. granarius* bulunma oranı yüksek çıkması normal karşılanmaktadır. *Sitophilus granarius* türü daha çok serin iklim bölgelerinde bulunan depolarda görülmektedir. Sürvey çalışmasının yapıldığı Mersin İli ılıman iklim bölgesi olduğu için, serin iklim bölgelerinden ürün alımı yapıldığından, depolara taşıma yoluyla bu türün bulaştığı kanaatine varılmıştır. Zira Mersin İlinde depolarda yapılan bir önceki çalışmada bu türe rastlanılmamıştır (Işıkber vd., 2016).

Çizelge 1. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında adi depolardaki buğdaylarda bulunan böcek türleri, sayıları (adet/kg) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Table 1. Insect species found in wheat in ordinary warehouses, their number/kg and their rate in total individuals (%) in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
	Bostrychidae	<i>Rhyzopertha dominica</i>	4	1.52
	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i>	83	31.44
		<i>Sitophilus oryzae</i>	111	42.05
Coleoptera	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes turcicus</i>	11	4.17
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	14	5.30
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	19	7.20
		<i>Tribolium confusum</i>	1	0.38
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i>	5	1.89
Psocoptera	Liposcelididae	<i>Liposcelis entomophila</i>	16	6.06
		Toplam	264	100

Çalışmalar arasında tür sayıları yönünden farklılıklar; alınan örnek sayısı, örnekleme periyodu, depolanmış ürünlerin özellikleri, depolama koşulları ve ilaçlama durumlarındaki farklılıklarla ilgili olabilir.

Adi depolarda buğdayda bulunan zararlı böcek türlerinin yoğunlukları

Adi depolarda depolanmış buğdaylardan örnekleme tarihlerine göre böcek sayıları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında adi depolardan alınan buğday örneklerinde bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam sayıları (adet/0.5-1.5 kg)

Table 2. Total number of insect species found in wheat samples taken from ordinary warehouses in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019 according to sampling dates (number of insects/0.5-1.5 kg)

Örnekleme Tarihi	n	Tco	Tca	So	Sg	Rd	Sc	Os	Ct	Le	Toplam
12.06.2019	3*	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4
26.06.2019	2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	4
10.07.2019	2	0	3	0	0	3	0	2	1	2	11
24.07.2019	2	0	1	5	0	0	0	0	0	6	12
07.08.2019	1	1	0	10	0	0	0	2	0	2	15
21.08.2019	2	0	2	2	5	0	0	1	1	1	12
04.09.2019	2	0	0	0	4	0	4	1	1	2	12
18.09.2019	1	0	2	0	4	0	1	0	1	0	8
02.10.2019	2	0	1	0	13	1	0	0	0	0	15
16.10.2019	2	0	1	19	0	0	0	0	0	1	21
30.10.2019	1	0	0	43	4	0	0	0	0	0	47
13.11.2019	3	0	8	29	44	0	0	2	6	0	89
27.11.2019	2	0	0	3	4	0	0	1	0	0	8
11.12.2019	1	0	1	0	4	0	0	0	1	0	6
Toplam	26	1	19	111	83	4	5	14	11	16	264

n : Alınan örnek sayısı. Her örnekte 500 gr dane incelenmiştir.

(*) : Her örneklemede 500 gr dane alınmıştır. 1 adet örneklemede 500 gr, 2 adet örneklemede 1, 3 adet örneklemede 1.5 kg dane örnekte bulunan böcek sayıları. Tco: *Tribolium confusum*, Tca: *Tribolium castaneum*, So: *Sitophilus oryzae*, Sg: *Sitophilus granarius*, Rd: *Rhyzopertha dominica*, Sc: *Sitotroga cerealella*, Os: *Oryzaephilus surinamensis*, Ct: *Cryptolestes turcicus*, Le: *Liposcelis entomophila*

Adi depolarda depolanmış buğdaylardan Haziran ayından itibaren yani buğdayın depoya konulmasından, buğdayın depolarda bittiği aralık ayına kadar 15 günlük periyotlarda toplam 26 adet örnekleme yapılmıştır. Laboratuvara getirilen her örneklerden 500 gr olmak üzere toplam 13 kg buğday örneği incelenerek, 264 adet böcek kaydedilmiştir. Kasım ayında yapılan örneklemeelerde diğer aylara göre en çok birey sayısı tespit edilmiş olup, toplam 97 adettir. Ekim ayında yapılan örneklemeelerde 83 adet birey tespit edilmiştir. Aralık ayında yapılan örneklemeelerde en az sayıda böcek tespit edilmiş olup, bunun sebebi; örnekleme yapılan buğday depolarında ürünün bitmiş olması ve muhtemelen depoda ürün yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak böcek sayılarında azalmayla ilgili olabilir. Adi depolarda yapılan örneklemeelerde *R. dominica* 10.07.2019 ve 02.10.2019 tarihlerinde alınan örneklerde tespit edilmiş olup, daha sonra yapılan örneklemeelerde bulunamamıştır. *Rhyzopertha dominica* diğer tahıl zararlılarına göre soğuğa karşı daha duyarlıdır. 15°C'de gelişme yavaşlar, 10°C ve altındaki sıcaklıklarda genelde böcek faaliyeti (üreme-zarar) durur. Yaz aylarında bu türün nispeten daha yüksek yoğunlukta olması yüksek sıcaklık isteğinden kaynaklanmış olabilir.

Silo depolarda buğdayda bulunan zararlı böcek türleri

Silo depolarda 2019 yılında depolanmış buğdaylarda böcek türleri, birey sayıları (adet) ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 3'de verilmiştir. Silo depolarda toplam 7 adet böcek türü kaydedilmiştir. Silo depolarda yapılan örneklemeelerde en fazla bulunma oranına (% 35.58) sahip tür *Liposcelis entomophila* (Enderlein, 1907)'dir. *Liposcelis entomophila*, Türkiye'de ilk kez Trabzon İlinde TMO silolarında sekonder zararlı böcek türü olarak kaydedilmiştir (Alkan, 1961). *Liposcelis* cinsinden türün özellikle yaz aylarında depolanmış buğday yığınlarında yüksek yoğunlukta görülmesi, depo ve ürün neminin yüksek olmasıyla ilgili olabilir. Zira, bu tür, yüksek nem koşullarında daha iyi gelişebilmektedir.

Çizelge 3. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında silo depolardaki buğdaylarda bulunan böcek türleri, sayıları (adet/kg) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Table 3. Insect species found in wheat in silos, their number/kg and their rate in total individuals (%) in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunmaoranı (%)
Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>	2	1.92
	Bostrychidae	<i>Rhyzopertha dominica</i>	13	12.50
	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i>	4	3.85
		<i>Sitophilus oryzae</i>	29	27.88
	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes turcicus</i>	3	2.88
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	16	15.38
Psocoptera	Liposcelididae	<i>Liposcelis entomophila</i>	37	35.58
Toplam			104	100

Silo depolarda buğdayda bulunan zararlı böcek türlerinin yoğunlukları

Mersin İlinde 2019 yılında haziran ve aralık ayları arasındaki örnekleme döneminde silo tipi buğday depolarından alınan örneklerde saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre sayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Silo depolarda toplam 22 kez örnekleme yapılmış olup, 104 adet böcek bireyi bulunmuştur. *Liposcelis entomophila* ve *S. oryzae* türleri en çok bulunan böcek türleri olmuşlardır. En az sayıda bulunan böcek türü ise *Lasioderma serricorne* (F.)'dir. *Liposcelis entomophila*, 24 Temmuz-4 Eylül tarihleri arasında kaydedilmiştir. *Sitophilus oryzae* ise 7 Ağustos tarihinde nispeten daha fazla sayıda (17 adet birey) bulunmuştur. Yapılan bu sömürme çalışmasında, sıcaklık ve nem gibi faktörler farklılık göstermekle birlikte fosfin ile yapılan ilaçlamalara karşın, örneklerde canlı *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) bireylerinin olmasının bir nedeni, bu türün fosfine karşı geliştirmiş olduğu dirençle ilgili olabilir. Tingiş (2017) yaptığı çalışmada; Mersin ve Konya İllerinden toplanan *S. oryzae* popülasyonların sırasıyla,

% 88.9 ve % 83.3'nün fosfine karşı dayanıklı olduğunu saptamıştır. Doğanay (2019) ise, Adana, Osmaniye, Kahramanmaraş, Hatay ve Mersin illerinde yaptığı çalışmada, depolardan alınan böcek popülasyonlarından *T. castaneum* ve *T. confusum* erginleri üzerinde fosfine karşı direnç konsantrasyonu denemeleri yaparak, Örneklenen 79 farklı *T. castaneum* popülasyonunun tamamının fosfine yüksek seviyede dirençli olduğunu belirlemiştir. *Tribolium confusum* popülasyonlarında ise 7 popülasyonun fosfine hassas, 2 popülasyonunun fosfine düşük seviyede dirençli olduğunu bulmuştur.

Çizelge 4. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında silo tipi depolardan alınan buğday örneklerinde bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam sayıları (adet/0.5 kg veya 1 kg)

Table 4. Total number of insect species found in wheat samples taken from silos in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019, according to sampling dates (number of insects/0.5-1.5 kg)

Örnekleme Tarihi	n	Tca	So	Sg	Rd	Ct	Ls	Le	Toplam
12.06.2019	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26.06.2019	2*	3	0	0	0	0	0	0	3
10.07.2019	2	2	1	0	0	0	2	0	5
24.07.2019	2	0	4	0	3	1	0	0	8
07.08.2019	2	0	17	0	7	2	0	17	43
21.08.2019	2	1	1	1	0	0	0	5	8
04.09.2019	1	1	0	0	0	0	0	15	16
18.09.2019	2	0	1	2	0	0	0	0	3
02.10.2019	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16.10.2019	2	1	5	0	0	0	0	0	6
30.10.2019	1	0	0	0	2	0	0	0	2
13.11.2019	1	8	0	1	1	0	0	0	10
27.11.2019	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11.12.2019	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	22	16	29	4	13	3	2	37	104

n : Alınan örnek sayısı. Her örnekte 500 gr dane incelenmiştir.

(*) : Her örneklemede 500 gr dane alınmıştır. 1 adet örneklemede 500 gr, 2 adet örneklemede 1 kg örnekteki bulunan böcek sayıları. Tca: *Tribolium castaneum*, So: *Sitophilus oryzae*, Sg: *Sitophilus granarius*, Rd: *Rhyzopertha dominica*, Ct: *Cryptolestes turcicus*, Ls: *Lasioderma serricornis*, Le: *Liposcelis entomophila*

Adi depolarda mısırdaki bulunan zararlı böcek türleri

Eylül 2019 ve Şubat 2020 tarihleri arasında adi depolarda depolanmış mısırlardan alınan örneklerde bulunan böcek türleri toplam birey sayıları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 5'de gösterilmiştir. Biri cins düzeyinde olmak üzere toplam 7 tür kaydedilmiştir. Tespit edilen böcek türleri Coleoptera ve Psocoptera takımlarına bağlıdır. Mert (2012), Adana İli'nde mısır depolarında yapmış olduğu çalışma sonucunda toplam 14 adet böcek türü saptanmış olup; bu türlerin Coleoptera, Lepidoptera ve Psocoptera takımlarına bağlı 7 familyadan olduğunu belirlemiştir.

Sitophilus oryzae (%28.57) ve *S. granarius* (%25.27) türleri en yoğun olarak saptanmıştır. Işıkber vd. (2016), Türkiye'nin üç farklı coğrafi bölgesindeki Güney (Adana, Mersin ve Kahramanmaraş illeri), Güneydoğu (Şanlıurfa İli) ve Orta Anadolu (Konya İli)'da depolanmış mısırlarda yaptıkları çalışmada; Güney Anadolu Bölgesinde *T. castaneum* (%40) ve *S. oryzae* (%40) en yüksek bulunma oranlarına sahip olduklarını bildirmişlerdir. *Sitophilus granarius* türü serin iklim bölgelerinde depolanmış ürünlerde daha fazla görülmektedir. Bu tür, 5°C altındaki ve 38°C üstündeki sıcaklıklarda yaşamsal faaliyetlerini sürdürememektedir. Işıkber vd. (2016), Güney Anadolu Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada, *S. granarius* türüne rastlamamışlardır. Bu mevcut çalışmada ise *S. granarius* türü tespit edilmiş olup, depo sahipleri ile yapılan görüşmelerde serin iklim bölgelerinden de mısır ürünü alımı yaptıklarını beyan etmişlerdir. *Sitophilus granarius* türünün alınan ürünlerle birlikte örneklelenen depolara geldiği düşünülmektedir. Mersin İlinde adi mısır depolarında yapılan çalışmada alınan örneklerde *L. entomophila* türünün bulunma oranı

%10.99 olarak belirlenmiştir. Mert (2012)'in Adana İli'nde adi mısır depolarında yaptığı örnekleme çalışmasında, *L. entomophila*'nın bulunma oranını %10 olarak bildirmiştir. Gerek dane buğdaylarda (özellikle silo tipi depolardaki buğdaylarda) ve adi mısır depolarında varlığı dikkati çeken bu türün Türkiye'de depolanmış ürünlere ekonomik önemine ilişkin olarak herhangi bir bilgiye ulaşamamıştır. *Lipocelis* cinsinden *Liposcelis bostrychophila* Badonnel,1931 (Psocoptera: Liposcelididae)'nın herbariumlarda zararlı olduğu (Retief et al., 1995), böcek koleksiyonlarına saldırdığı (Turner, 1987) rapor edilmiştir. Bu tür, depolarda fungus türleriyle de beslenmektedir (Mills et al., 1992). Liposcelididae familyasından olan türler yoğun bulaşmalarda buğday danelerinin çimlenme gücünü önemli ölçüde azaltmaktadırlar (Obr, 1978; Kucerova, 2002).

Çizelge 5. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019-2020 yıllarında adi depolardaki mısırlarda bulunan böcek türleri, sayıları (adet/kg) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Table 5. Insect species found in maize in ordinary warehouses, their number/kg and their rate in total individuals (%) in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019-2020

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i>	23	25.27
		<i>Sitophilus oryzae</i>	26	28.57
	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes turcicus</i>	1	1.10
	Nitidulidae	<i>Carpophilus sp.</i>	2	2.20
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	15	16.48
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	14	15.38
Psocoptera	Liposcelididae	<i>Liposcelis entomophila</i>	10	10.99
Toplam			91	100

Adi depolarda mısırdaki bulunan zararlı böcek türlerinin yoğunlukları

Mersin İlinde Eylül 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında adi depolarda depolanmış mısırlardan alınan örneklerde örnekleme tarihlerine göre, bulunan böcek türlerinin toplam birey sayıları Çizelge 6'da verilmiştir. Mısır depolarında 15 günlük örnekleme aralıklarıyla toplam 28 adet örnekleme yapılmıştır.

Çizelge 6. Mersin Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019-2020 yıllarında adi tip depolardan alınan mısır örneklerinde bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam sayıları (adet/ 0.5-2 kg)

Table 6. Total number of insect species found in wheat samples taken from ordinary warehouses in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019 according to sampling dates (number of insects/0.5-1.5 kg)

Örnekleme Tarihi	n	Tca	So	Sg	Os	Ct	Le	C	Toplam
04.09.2019	4*	0	3	1	1	0	1	0	6
18.09.2019	2	0	0	1	0	0	0	0	1
02.10.2019	2	2	0	1	0	0	0	1	4
16.10.2019	2	3	1	0	0	0	3	0	7
30.10.2019	2	2	1	1	0	0	0	0	4
13.11.2019	2	0	0	0	0	0	1	0	1
27.11.2019	2	1	0	0	0	0	0	0	1
11.12.2019	3	0	7	9	0	0	0	0	16
25.12.2019	1	1	2	2	0	1	1	0	7
08.01.2020	3	0	2	0	0	14	0	0	16
05.02.2020	3	0	5	5	0	0	4	0	14
19.02.2020	2	5	5	3	0	0	0	1	14
Toplam	28	14	26	23	1	15	10	2	91

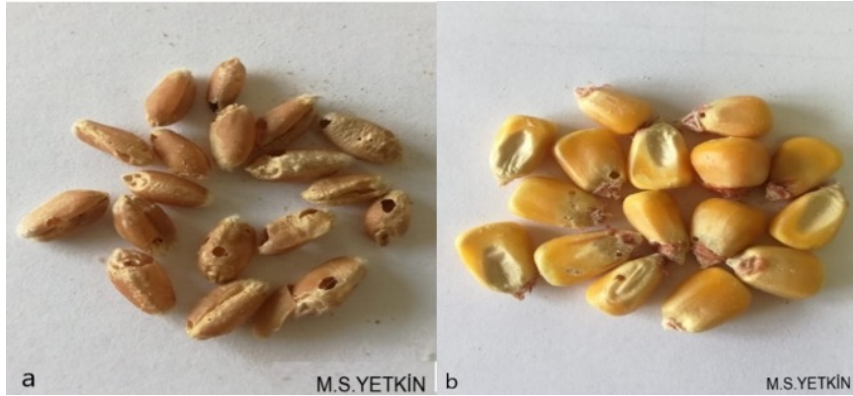
n : Alınan örnek sayısı. Her örnekte 500 gr dane incelenmiştir.

(*) : Her örneklemede 500 gr dane alınmıştır. 4 adet örneklemede 2 kg, 3 adet örneklemede 1.5 kg danede bulunan böcek sayıları. Tca: *Tribolium castaneum*, So: *Sitophilus oryzae*, Sg: *Sitophilus granarius*, Os: *Oryzaephilus surinamensis*, Ct: *Cryptolestes turcicus*, Le: *Liposcelis entomophila*, C: *Carpophilus sp.*

Laboratuvar ortamında alınan 14 kg örnek incelenerek 91 adet böcek tespit edilmiş olup, örneklerde en çok *S. oryzae* türü bulunmuştur. Diğer böcek türleri çok daha düşük sayılarda bulunmuş olup, birey sayıları bir veya iki adettir.

Depolanmış buğday ve mısırlarda böceklerin neden olduğu zarar oranları

Gerek buğday ve gerekse mısır danelerindeki zarar görünüşleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, danelerde esas zarara, primer zararlılar (*Sitophilus* spp.) neden olunmuştur (Anonymous, 2008). *Sitophilus* türleri sağlam daneye yumurta bırakmakta açılan yumurtalardan çıkan larvalar dane içerisinde beslenerek daha sonraları pupa olmaktadır. Danelerde ergin çıkış delikleri tipik olarak görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Depolanmış buğday (a) ve mısır (b) danelerinde sağlıklı ve zarar görmüş danelerin birlikte görünüşleri.

Figure 2. Combined appearances of healthy and damaged grains in stored wheat (a) and maize (b) grains.

Adi ve silo depolarda depolanmış buğdaylarda böcekler tarafından verilen zarar, 100 dane kontrol edilerek bulunmuş olup, 2019 yılında zarar görmüş dane sayıları ve zarar oranları Çizelge 7'de gösterilmiştir. Örnekleme tarihleri boyunca zarar oranları benzer olup, %1 ile %2 arasında değişmiştir. Adi ve silo depolarda depolanmış buğdaylardan alınan örneklerde düşük birey sayılarına bağlı olarak zarar görmüş dane oranı da düşük olmuştur.

Çizelge 7. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında depolanmış buğday danelerinde zarar oranları (%)

Table 7. Percentage of damage (%) in stored wheat grains in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019

Örnekleme tarihleri	n	Toplam dane sayısı (adet) ^a	Sağlam dane sayısı (adet)	Vuruk dane sayısı (adet)	Vuruk oranı (%)
12.06.2019	4	400	400	0	0.00
26.06.2019	4	400	394	6	1.50
10.07.2019	4	400	397	3	0.75
24.07.2019	4	400	396	4	1.00
07.08.2019	3	300	295	5	1.67
21.08.2019	4	400	397	3	0.75
04.09.2019	3	300	295	5	1.67
18.09.2019	3	300	297	3	1.00
20.10.2019	3	300	298	2	0.67
16.10.2019	4	400	396	4	1.00
30.10.2019	2	200	196	4	2.00
13.11.2019	4	400	395	5	1.25
27.11.2019	3	300	297	3	1.00
11.12.2019	2	200	197	3	1.50
Toplam		4700	4650	50	1.13

^a Her örnekte (100 dane örneği) zarar görmüş dane sayıları düşük olduğu için, her bir örnekleme tarihinde depolardan alınan örnek sayıları birleştirilerek zarar oranları belirlenmiştir.

Yapılan fumigasyon uygulamalarının zararlı böcek popülasyonlarını tamamıyla baskı altına alamadığı kanaatine varılmıştır. Fumigasyon uygulamalarına karşın, uygulamadan sonrada böceklerin bulunması, deponun fiziki koşullarının uygun olmaması, sıcaklık ve nem değerlerinin yüksek olması ve ayrıca fosfin gazına karşı böceklerin direnç kazanmış olmalarıyla ilgili olabilir.

Adi depolarda depolanmış mısırlarda böcekler tarafından verilen zarar, 100 dane kontrol edilerek bulunmuş olup, zarar görmüş dane sayıları ve zarar oranları (%) Çizelge 8'de gösterilmiştir. Adi depolarda bulunan mısırlarda, zarar oranı, %1 ile %2 arasında olmuştur. Mert (2012), Adana İlinde depolanmış mısırdaki zarar oranını, aralıklarla fumigasyon işleminin yapıldığı depolarda (silo ve adi tip depo) güz ve kış aylarında mısır danelerindeki zarar oranının %1 civarında olduğunu, daha sonraları zarar oranının artarak, yaz aylarında %4-8 düzeyine ulaştığını belirlemiştir. Çalışmalar arasındaki farkın, ilaçlama sıklıkları ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Esin (1971), depolanmış ürünlerde kabul edilen %10 kaybın, %5'inin böcekler tarafından gerçekleştirildiğini ileri sürmüştür. Prevett (1975), dünyada depolanmış ürünlerde zararlı organizmalardan dolayı meydana gelen kayıpların %10 olduğunu ve bölgelere göre değişiklik göstererek %50 'ye kadar çıkabileceğini bildirmiştir.

Çizelge 8. Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019-2010 yıllarında adi depolardaki depolanmış mısır danelerinde zarar oranları (%)

Table 8. Damage rates (%) in stored corn grains in ordinary warehouses in Mersin Province, Tarsus and Akdeniz districts in 2019-2010

Örnekleme tarihleri	n	Toplam dane sayısı (adet) ^a	Sağlam dane sayısı (adet)	Vuruk dane sayısı (adet)	Vuruk oranı (%)
04.09.2019	4	400	400	0	0.00
18.09.2019	2	200	198	2	1.00
02.10.2019	2	200	196	4	2.00
16.10.2019	2	200	198	2	1.00
30.10.2019	2	200	197	3	1.50
13.11.2019	2	200	196	4	2.00
27.11.2019	2	200	196	4	2.00
11.12.2019	3	300	297	3	1.00
25.12.2019	1	100	98	2	2.00
08.01.2020	3	300	296	4	1.33
05.02.2020	3	300	294	6	2.00
19.02.2020	2	200	196	4	2.00
Toplam		2800	2762	38	1.49

n: Alınan örnek sayısı. Her örnekte 100 dane incelenmiştir.

(^a) Her örnekte (100 dane örneği) zarar görmüş dane sayıları düşük olduğu için, her bir örnekleme tarihinde depolardan alınan örnek sayıları birleştirilerek zarar oranları belirlenmiştir.

SONUÇ

Adi ve silo depolarda depolanmış buğday ve mısır ürünlerinde yapılan örnekleme çalışması sonucunda; 9 adedi Coleoptera takımına, 1 adedi Lepidoptera takımına ve 1 adedi Psocoptera takımına bağlı olmak üzere toplam 11 böcek türü saptanmıştır. Bazı farklılıklarla birlikte depolarda pirinç biti, *S. oryzae* ve buğday biti, *S. granarius* yaygın olarak görülmüştür. Bölgede önceden yapılan çalışmalardan farklı olarak gerek adi ve gerekse silo tipi depolarda *S. granarius* saptanmıştır. Depolanmış buğday ve mısır ürünlerinde zararlıların vermiş olduğu zarar benzer olup, en fazla %2 olarak bulunmuştur. Gerek adi ve gerekse silo depolarda fostoksin tabletleriyle yapılan fumigasyon istenilen düzeyde etkili olamamıştır. Adi depolarda ürünlerin birden fazla yığın şeklinde depolanmasının gerek zararlı bulaşıklılığının kontrolünde, gerekse fumigasyon uygulamalarında daha sağlıklı sonuçlar verebileceği kanaatine varılmıştır. Silo depolarda ürün depolama kapasitesi fazla olduğu için, ürün kapasitesinin hızlı bir şekilde doldurması önerilmektedir. Silo ve gerekse adi depolarda fumigasyon konsantrasyonu sabit tutulmalıdır ve fumigasyon süresince fumigant gazı (fosfin) nin konsantrasyonun ölçülmesi tavsiye edilir.

TEŞEKKÜR

Bu makalenin hazırlanmasında değerli katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş)'e içten teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alkan, B., 1961. Trabzon hububat silosunda bulunan Türkiye için yeni bir böcek türü, *Troctes (Liposcelis) entomophilus* Enderlein. Koruma, 2 (8): 4-5.
- Anonymous, 1986. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara, 120 s.
- Aydın, M. & P. Erdoğan, 1996. Orta Anadolu Bölgesi'nde Depolanmış Arpada Zararlı olan Böceklerin Neden Olduğu Ürün Kayıpları Üzerine Araştırmalar. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara, 99 s.
- Aydın, V., 2011. Edirne İli Uzunköprü İlçesinde Çeltik ve Pirinç Fabrikalarında Saptanan Zararlı Böcekler Üzerine Araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 39 s.
- Bağcı, F., A. Yılmaz & S. Ertürk, 2014. Ankara ili hububat depolarında bulunan zararlı böcek türleri. Bitki Koruma Bülteni, 54 (1): 69-78. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1337.4883>
- Çankaya, B., 1998. Adana İlinde Çiftçi Şartlarında Depolanmış Ürünlerde Zararlıların Tespiti. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Adana, 27 s.
- Doğanay, İ., 2019. Doğu Akdeniz Bölgesinde *Tribolium castaneum* (Herbst) ve *Tribolium confusum* Jac Du Val Popülasyonlarında Fosfin Direncinin Belirlenmesi ve Genetik İlişkisinin Ortaya Çıkarılması. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, Kahramanmaraş, 121 s.
- Ekecan, Ö. & A. F. Özgür, 1990. Çukurova Bölgesinde depolanmış ürünlerde zararlı olan böcek türlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimlerin Dergisi, 4 (1): 107-116.
- Ergül, C., A. Dörtbudak & A. Akülke, A., 1972. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hububat ve mamulleriyle bakliyat ambar zararlıları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12 (2): 129-143.
- Esin, T., 1971. Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı. Ayyıldız Matbaası, Ankara, 145 s.
- Işıkber, A., 2005. Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylar üzerinde rastlanan böcek türleri ve bulaşma oranları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8 (1): 107-113.
- Işıkber, A., İ. Ş. Doğanay, H. Tunaz & M. K. Er, 2016. Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde depolanmış mısırlar üzerinde rastlanan böcek türlerinin bulaşma oranları ve yoğunlukları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 6 (4): 349-356. <http://dx.doi.org/10.16969/teb.13658>
- Karman, M., 1971. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, İzmir, 276 s.
- Kucerova, Z., 2002. Weight losses of wheat grains caused by psocid infestation (*Liposcelis bostrychophila*: Liposcelididae: Psocoptera). Plant Protection Science, 38 (3): 103-107. <https://doi.org/10.17221/4858-PPS>
- Mert, A., 2012. Adana İlinde Depolanmış Mısırlarda Zararlı Böcek Türlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Adana, 74 s.
- Mills, J. T., R. N. Sinha & C. J. Demianyk, 1992. Feeding and multiplication of a psocid, *Liposcelis bostrychophilus* Badonnel (Psocoptera: Liposcelididae), on wheat, grain screenings and fungi. Journal of Economic Entomology, 85 (4): 1453-1462. <https://doi.org/10.1093/jee/85.4.1453>
- Obr, S., 1978. Psocoptera of food-processing plants and storages, dwellings and collections of natural objects in Czechoslovakia. Acta Entomologica Bohemoslov, 75 (4): 226-242
- Özer, İ. & A. Yücel, 1982. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde survey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 22 (2): 93-98.
- Özer, M., 1957. Türkiye'de Depo, Ambar ve Silolarda Muhtelif Hububat Taneleri Un ve Mamulleri ile Kuru Meyvelerde ve Tütünlerde Zarar Yapan Böcek Türlerinin Morfolojileri, Kısa Biyolojileri ve Yayılışları Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 125. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 136 s.

- Özgür, A. F., 1984. Depolanmış Ürün Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basım Atölyesi, Adana, 110 s.
- Prevett, P. E., 1975. Stored product pests causing losses of stored food. *FAO Plant Protection Bulletin*, 234 (5): 115-117.
- Rees, D., 2004. *Insects of Stored Products*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia, 181 pp.
- Retief, E., A. Nicholas & H. Baijnath, 1995. The Psocid *Liposcelis bostrychophilus* Badonnel (Psocoptera: Liposcelididae) an occasional herbarium pest. *Bothalia*, 25 (2): 247-253.
- Tingiş, A., 2017. Konya ve Mersin İllerindeki Tahıl Depolarında Bulunan *Sitophilus oryzae* (L.) Popülasyonlarının Fosfine Karşı Dayanıklılık Durumunun Belirlenmesi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 39 s.
- Turner B. D., 1987. Forming a clearer view of *L. bostrychophilus*. *Environmental Health*, 95 (5): 9-13.
- TÜİK, 2020. Buğday ve mısır ürünleri, Türkiye ve Mersin ili ekili alan ve üretim miktarı. (Web sayfası: <https://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: Ocak, 2021).
- Yücel, A., 1982. "Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ambarlanmış buğdaylarda ambar böceklerinin neden olduğu ürün kayıpları, 473-480" Hasat Öncesi ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. T.G.T.O.B. Zir. İşl. Md., Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara 559 s.
- Yücel, A., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde un fabrikaları ve un değirmenlerinde bulunan zararlılar ve zarar durumları üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 28 (1-2): 57-77.
- Zengin, E. & İ. Karaca, 2019. Uşak ilinde depolanmış buğdaylarda bulunan zararlı ve yararlı böcek türleri ve yaygınlıklarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 23 (3): 738-742. <https://doi.org/10.19113/sdufenbed.530218>