ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mardin İlinde Depolanmış Buğday ve Mısırlarda Zararlıların Saptanması

Muhammed Mustafa SARUHAN

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Ağustos, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

Mardin İlinde Depolanmış Buğday ve Mısırlarda Zararlıların Saptanması

Muhammed Mustafa SARUHAN

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 26/08/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / ~~Oy Çokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN (Danışman) .....

: Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU .....

: Doç. Dr. Serkan PEHLİVAN .....

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:……

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
ÇİZELGELER DİZİNİ IV
ŞEKİLLER DİZİNİ VI
SİMGELER VE KISALTMALAR VII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. MATERYAL VE YÖNTEM 7
3.1. Materyal 7
3.2. Yöntem 7
3.2.1. Örnekleme Yerleri 7
3.2.2. Zararlı Böcek Türlerinin Örneklenmesi 9
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları 9
3.2.4. Depolanmış Dane Buğday ve Mısırlarda Böcek Zararının Saptanması 9
3.2.5. Arthropoda Türlerinin Teşhisleri 10
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi 10
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 11
4.1. Depolanmış Dane Buğday ve Mısırda Saptanan Böcek Türleri 11
4.2. Mardin İlinde Depolanmış Dane Buğdaylarda Zararlı Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%) 15
4.2.1. Adi Depolarda Dane Buğdaylarda Saptanan Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%) 18
4.2.2. Çelik Silo Depolardaki Dane Buğdaylarda Bulunan Böcek Türleri, Toplam Birey Sayıları (Adet/ 500 gr)) ve Bulunma Oranları (%) 21
4.3. Mardin İlinde Depolanmış Dane Mısırlarda Bulunan Zararlı Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%) 25
4.3.1. Adi Mısır Depolarında Bulunan Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%) 29
4.3.2. Çelik Silo Depolardaki Dane Mısırlarda Bulunan Böcek Türleri, Toplam Birey Sayıları (Adet/ 500gr) ve Bulunma Oranları (%) 32
4.4. Mardin İlinde Depolanmış Dane Buğday ve Mısırlarda Böceklerin Neden Olduğu Zararın Saptanması 34
4.4.1. Mardin İlinde 2022 ve 2023 Yıllarında Adi ve Çelik Silo Depolarda Depolanmış Dane Buğdaylarda Zarar Görmüş Dane Oranı (%) 36

4.4.2. Mardin İlinde Adi ve Çelik Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Zarar Görmüş Dane Oranları (%) 37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 41
KAYNAKLAR 43
ÖZGEÇMİŞ 47

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mardin İlinde Depolanmış Buğday ve Mısırlarda Zararlıların Saptanması

Danışman: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

Bitki Koruma Anabilim Dalı

ÖZ

Bu tez çalışmasında, lisanslı depoculuğun giderek arttığı Mardin İli Kızıltepe, Nusaybin, Derik, Mazıdağı ve Artuklu İlçelerinde depolanmış dane buğday ve mısırlarda böcek türleri, yoğunlukları ve zarar durumları 2022-2023 yıllarında araştırılmıştır. Örnekler, gerek adi ve gerekse çelik silo depolardan probe yöntemiyle alınmıştır. Paçal yapılarak elde edilen 500 gramlık örneklerde böcekler incelenmiştir. Depolanmış dane buğdaylarda 9, dane mısırlarda 11 tür saptanmış olup, tamamının Coleoptera takımından oldukları belirlenmiştir. Depolanmış buğdaylarda en yaygın görülen ve tahılların primer zararlı olarak bilinen Ekin kambur biti, *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera: Bostrychidae) olurken, depolanmış dane mısırlarda en yaygın tür olarak primer zararlı olan ve pirinç biti olarak *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) saptanmıştır. Depolanmış dane buğdaylarda ve mısırlarda zararlı böcekler çoğunlukla ekim-aralık döneminde, diğer aylara göre daha fazla sayıda bulunduğu saptanmıştır. Toplanan canlı birey sayısının ölü bireylere göre daha yüksek olduğu (genel olarak adi depolarda canlı birey oranı %90, çelik silo depolarda %77) belirlenmiştir. Depolanmış dane mısırlarda (adi depolarda) canlı birey oranı %88 olmuştur. Dane buğdaylarda primer zararlıların neden olduğu zarar görmüş dane oranı %1-5 arasında değişirken, dane mısırlarda bu oran en fazla %2.5 olmuştur. Örneklenen buğday ve mısır depo ve silolarında fümigasyonun yetersiz kaldığı görülmüş olup, sızdırmazlığın önlenmesi ve ayrıca fumigasyon süresince uygulanma alanlarında gaz yoğunluğunun detektörle ölçülerek sabit kalmasının sağlanması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Depo, Buğday, Mısır, Mardin, Zararlı Böcekler

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

MSc THESIS

Detection of Pests in Stored Wheat and Corn in Mardin Province

Muhammed Mustafa SARUHAN

Advisor: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

Department of Plant Protection

ABSTRACT

In this thesis study, insect species, their densities, and damage situations were investigated in grain wheat and corn stored in Kızıltepe District of Mardin Province, where licensed warehousing is increasingly common during 2022-2023. Samples were taken from both ordinary and steel silos using the probe method. Insects were examined in 500-gram samples obtained by blending. Nine species were identified in stored grain wheat and eleven species in stored grain corn, all of which were determined to belong to the order Coleoptera. In stored wheat, the most common and highly prevalent primary pest known as the Lesser grain borer (Fab.) *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera: Bostrychidae) was found, while in stored corn, the most common primary pest identified was the rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Harmful insects in stored grain wheat and corn were mostly collected in greater numbers during the October-December period compared to other months. It was determined that the number of live individuals collected was higher than the number of dead individuals (generally, the proportion of live individuals was 90% in ordinary storage and 77% in silo storage). In stored grain corn (in ordinary storage), the proportion of live individuals was 88%. The rate of damaged grain caused by primary pests in grain wheat varied between 1-5%, while in grain corn, this rate of maximum was 2.5%. It has been observed that fumigation in the wheat and corn storage and silos provided as examples was insufficient. It is recommended to prevent leaks and also to ensure that the gas concentration in the areas of application is measured with a detector and kept constant throughout the fumigation period.

Keywords: Warehouse, Wheat, Corn, Mardin, Pest İnsects

TEŞEKKÜR

Mardin ilinde depolanmış buğday ve mısırlarda zararlıların saptanması üzerine yapılan çalışmamda her türlü desteğini esirgemeyen, Yüksek Lisans programım boyunca üzerimde büyük emek ve gayret sarf eden, akademik gelişimime olan katkısıyla yaptığım çalışmamın başarısında büyük rolü olan ve öğrencisi olmaktan her zaman onur duyacağım değerli danışman hocam Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi büyük bir sabır ve özveri ile okuyan, değerlendiren, fikirleri ve verdikleri öneriler ile çalışmama ayrıca değer katan jüri üyeleri Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU ve Doç. Dr. Serkan PEHLİVAN'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Her türlü desteğini ve yardımlarını benden esirgemeyen kuzenlerim Tarık ve Ömer'e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak varlıkları ile bana güç veren, hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve bu günlere gelmemde büyük emekleri olan babam Abdurrezak SARUHAN, araştırmalarım sırasında her türlü desteği olan ve motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan annem Raziye SARUHAN ve kardeşlerim Serkan ve Serdar'a çok teşekkür ederim. Sevgisinden güç aldığım Eşim Zeynep SARUHAN, oğlum Mahmut Berat'a ve kızım Elif'e sabır ve anlayışlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane buğday ve mısırlarda saptanan zararlı böcek türleri 11
Çizelge 4.2. Böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) ve bulunma oranları (%) 16
Çizelge 4.3. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yılarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) 17
Çizelge 4.4. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) 19
Çizelge 4.5. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) 20
Çizelge 4.6. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) 22
Çizelge 4. 7. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) 23
Çizelge 4.8. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda bulunan zararlı böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) 26
Çizelge 4.9. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre toplam sayıları (adet/ 500 gr) 28
Çizelge 4.10. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolarında dane mısırlarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) 30
Çizelge 4. 11. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) 31
Çizelge 4.12. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) 33
Çizelge 4. 13. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr) 33
Çizelge 4.14. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış (Dane buğday ve mısır örnekleri birleştirilmiştir) tahıllarda primer zararlıların neden olduğu zarar durumu 35

Çizelge 4.15. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki depolanmış dane buğdaylarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane durumu 36
Çizelge 4. 16. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane buğdaylarda zarar görmüş dane durumu 37
Çizelge 4. 17. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu 38
Çizelge 4. 18. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu 39
Çizelge 4. 19. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu 40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sonda aleti ile örnek alma işlemi (a-b-c), örnek almak için kullanılan 2m sonda aleti ve elek (d), örnekleme için ışık kaynağı, samur fırça, etil asetat, etiket kâğıdı (e), kalibreli elek (f), numune alınan çelik silo (g) ve numune alınan adi depo (h). 7
Şekil 3.2. Mardin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlardan alınan örneklerin harita üzerindeki yerleri 8
Şekil 3.3. Dane buğday ve mısır içerisinde ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa) halinde bulunan zararlıların kültüre alınması. 9
Şekil 4.1. Mardin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlarda tespit edilen bazı zararlı böcek türleri; (a) Ryzopertha dominica, (b) Sitophilus granarius, (c) Sitophilus oryzae, (d) Trogoderma granarium, (e) Crpytolestes turcicus, (f) Carpophilus hemipterus, (g) Oryzaephilus surinamensis, (h) Tribolium castaneum, (ı) Latheticus oryzae 15
Şekil 4.2. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında dane buğday depolarındaki buğdaylarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet) 18
Şekil 4.3. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan ölü ve canlı böcek türlerinin aylara birey sayıları (adet) 21
Şekil 4.4. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin aylara göre birey sayıları (adet) 24
Şekil 4.5. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında mısır depolardaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr) 29
Şekil 4.6. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolardaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr.). 32
Şekil 4.7. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarındaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr.) 34
Şekil 4.8. Zarar görmüş buğday daneleri (a) ve zarar görmüş mısır daneleri (b) 40

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C : Santigrat derece

% : Yüzde

gr : Gram

MM : Milimetre

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

sp. : Tür

spp. : Türler

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Dünyanın en önemli tarım bitkileri olan tahıllar, günümüzden M.Ö. 8500 yıl önceye kadar dayanan ve Türkiye'nin de güneydoğusunda kapsayan bereketli hilal olarak da adlandırılan bölgede insanlık tarihinin gelişmesine önayak olan ve evcilleştirilen ilk tahıl buğdaydır (Diamond, 2004). Tarımsal üretim sistemleri içerisinde temel besin kaynağı olan tahıllar tükettiğimiz gıdalar içerisinde en çok tüketilen gıdalar olmasından ve tahılların tüketilen tüm yiyecek bitkilerinin yarısından daha fazla kalori sağladığından dolayı büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle dünyanın çeşitli yerlerinde tahıl tarımı için ekolojik koşulların elverdiği ölçüde tarımsal üretim gerçekleştirilmektedir. Dünyada ve ülkemizde üretimi yapılan tahıllar arasında buğday ve mısır üretiminin ilk sırada yer alması önemini bir kez daha yinelemektedir.

Dünyada 2020 yılında tahıl ekim alanı 728.547.068 olup bu alandan 2.986.931.582 ton tahıl üretimi gerçekleştirilmiştir. Buğday ve mısır ekim alanları diğer tüm ürünlere kıyasla %58 oran ile 728.547.068 dekar alanda % 64 pay ile 1.924.278.828 ton buğday ve mısır elde edilmiştir (FAO, 2022). Türkiye'de 2021 yılı verilerine göre, toplam tahıl ekim alanı 111.392.354 Dekar alan olup, üretim miktarı ise 31.869.886 tondur. En geniş ekim alanına sahip olan buğday ve mısırın toplam tahıl ekim alanları içerisindeki payı %68, (75.029.025 dekar) alan üretim miktarı ise %76 pay ile 24.400.000 ton olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2022).

FAO 2020 yılı ve TÜİK 2021 yılı üretim değerlerine göre ülkemizde ve dünyada tarım ürünleri içerisinde tahılların ne kadar önemli olduğu ortaya konulmuştur. Dünyada nüfus artışıyla beraber, sınırlı olan tahıl ve gıda ürünleri arzı gittikçe talebi karşılayamamaktadır. Stratejik bir ürün haline gelen buğday ve mısır küresel tahıl stoklarında artışa neden olmaktadır. Tahıl ve gıda stoklarının hemen tüketilemeyeceğinden, küresel iklim değişikliğinden kaynaklanan verim kayıpları ve ülkelerin doğal afetler ve savaş gibi politikalarından dolayı sağlıklı bir şekilde muhafaza edilmesi ve depolamadan kaynaklı kayıpların önüne geçilmesi kaçınılmaz olmuştur.

Tahılların depolanması sonucu depolanmış ürün zararlılarının neden olduğu ekonomik kayıplar ürünün türüne, ülkelere, bölgelerin iklim koşullarına ve depolama süresine göre büyük ölçüde değişiklik gösterdiğinden ölçülmesi zordur. Ayrıca, bu tür bir değerlendirme için kabul görmüş evrensel bir yöntem de geliştirilememiştir. Genel olarak, böceklerden kaynaklı depolanan ürünlerdeki küresel yıllık kayıpların %10 olduğu tahmin edilmektedir (Fox, 2013). Geleneksel depolama yöntemlerinden vazgeçilerek teknolojik sistemler kullanılarak inşa edilen depolarda depolanan ürünlerin, hem hastalık ve zararlılara karşı korunması, hem de ürünlerin kalite kaybının önüne geçilmesi büyük ölçüde sağlanmış olur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde tahılların konulan deponun şartlarının değişmesine göre farklı düzeylerde değer kayıpları olduğu, depolama koşullarının iyi olduğunda kayıpların yaklaşık %1.8, koşulların kötü olması durumunda kayıpların artarak yaklaşık %8.29 olduğu bildirilmiştir (Yücel, 1982). Mardin, Diyarbakır ve Şanlıurfa İllerinde 1966 yılında yapılan bir çalışmada, khapra böceğinin (Cleoptera: Dermestidae) geniş bir alanda

yayılış gösterdiği ve özellikle Mardin'in Kızıltepe ilçesinde yaygın olduğu saptanmıştır (Ergül ve ark.1972).

Gelişmekte olan ülkelerde ambar zararlılarına karşı alüminyum fosfit, primiphos metil ve permetrin, deltamethrin, fenitrothion, bifenithrin, silisyum (silisli toprak) ve bitkisel kökenli bir ürün olan neem (*Azadirachta indica*) preparatlarının kullanıldığı bildirilmiştir (Rajendran ve Sriranjini, 2008).

Fümigasyon, depo ürünlerini zararlı böceklere karşı savaşım için büyük öneme sahiptir. Dünya genelinde hasat sonrası ürünleri korumak için en çok kullanılan iki fumiganttan biri metil bromür (ozon tabakasını deldiğinden yasaklanmıştır) ikincisi fosfin gazıdır. Fosfin gazı depolanmış ürünlerdeki böcek aktivitesini, küresel anlamda da gitgide sorun olan direnç problemlerinden dolayı etkisini yitirdiği bildirilmiştir (Taylor,1989; Collins ve ark., 2000). Her iki fümigantın yasaklanması ve zararlıların direnç geliştirmesi nedeniyle, bunların yerine ikame olabilecek kimyasal mücadele yöntemlerini ve etkili fiziksel yöntemlerinin birlikte entegre edilebileceği alternatif mücadele stratejileri son yıllarda öne çıkmaktadır. Mücadele stratejileri, bitkisel kökenli yani uçucu yağlar ve bileşenleri doğal kaynaklardan elde edildikleri için, her zaman olmamakla birlikte daha düşük toksisiteye sahiptirler, hızlı bir şekilde bozunma ve kalıntı problemlerinin düşük olmasından dolayı mevcut fümigantlara göre avantajlı olmaktadırlar (Unep, 2002).

Mardin İlinde, son yıllarda depolanmış buğday, mısır ve ayrıca diğer ürünlerde zararlı türler, ekonomik önemleri konularında yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Depolanmış ürünlerde zararlı böceklerle mücadelede öncelikle tür kompozisyonu bulaşma zamanları, adi ve çelik silolardaki ürünlerde dağılımları konularında temel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada; lisanslı depoculuğun giderek arttığı Mardin İlinde depolanmış buğday ve mısırlarda bulunan zararlı böcek türleri, birey sayıları, bulunma oranları ve zarar durumları belirlenmiş olup, elde edilen bulguların bu sektörde çalışanlara zararlı mücadelesi yönünden faydalı olabileceği öngörülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Depolanmış ürünlerde zararlı olan böcekler ve akarlarla ile ilgili olarak gerek Türkiye'de ve gerekse yurt dışında konuyla ilgili olan önceki çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Özer (1957), Türkiye'de un ve undan yapılmış mamuller, tütün, kuru meyve ve muhtelif tahıl danelerinin depolandığı 48 ilde fabrika, silo, ambar gibi depolama alanlarında 28 böcek ve akar türünü saptayarak bunların morfolojik, biyolojik özellikleri hakkında bilgiler sunmuştur.

Kalkan ve ark. (1963), hem iç karantina hem de dış karantina yönünden önemli bir zararlı olan Khapra böceği (*Trogoderma granarium* Everst.)' nin Mardin ve Şanlıurfa İllerinde önemli derecede yoğun olduğunu, fakat Adıyaman, Malatya ve Elazığ'da kayda değer bir yaygınlığın olmadığını saptamışlardır.

Erakay (1974), İzmir İlinde yaptığı çalışmada, un ve mamullerinde en çok zarar veren türlerin Coleoptera takımından Curculionidae familyasına ait *Sitophilus granarius* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.) ve Bostrychidae familyasından *Rhyzopertha dominica* (F.) olduğunu, depolanmış unlarda ise unda *Tribolium* spp. ve *Anagasta (Ephestia*) *kühniella* (Zell.) önemli sorun olduğunu saptamıştır.

Anonim (1972a), pirinç depolarında depolanma şekilleri ve böcek türlerinin yoğunlukları ile ilgili Ankara ve Çankırı illerinde hububat depolarında, *S. granarius, S. oryzae, Oryzaephilus surinanensis* (L.) türlerinin ekonomik ölçüde zararlı olduğu belirtilmiştir.

Anonim (1972b), 1969-1970 yıllarında Orta Anadolu Bölgesi'nde baklagil tohum böceklerinin dağılışı üzerinde yapılan çalışmada; *Bruchus emirgatus* (Allard.), *Bruchus lentis* (Fröhl.), *Acanthoscelides obtectus* (Say.), *Bruchus rufimanus* (Boh.), *Bruchus rufipes* (Herbst.) ve *Bruchus ulucis* (Muls.) türleri saptanmıştır.

Ergül ve ark. (1972), Doğu Anadolu Bölgesi'nde depolanmış ürünlerde, *E. küehniella, S. granarius, O. surinamensis ve Tribolium* türlerini bildirmiştir.

Erakay (1974), Ege Bölgesi'nde un ve unlu mamullerde zararlı türlerin tespiti ile ilgili yapmış olduğu survey çalışmasında, en çok zarar veren türlerin kırma bitleri (*Tribulium* spp.) olduğunu bildirmiştir.

Özer (1974), Çukurova Bölgesi'nde tahıl depolarında zararlı türleri tespit etmek için yapılan survey çalışmasında, *Tribolium castaneum* (Herbst.), *O. surinamensis, R. dominica, T. granarium, Oryzaephilus mercator* (Fauv.) (Coleoptera: Silvanidae), *Tribolium destructor* (Uyttenb.) (Coleoptera: Tenebrionidae), *Laemophlaens minutus* (Ol.) *E. kühniella* , *Plodia interpunctella* (Hbn.) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Ol.), *Sitophilus zeamais* (Matsch.), *Tribolium confusum* (Duv.), *Tenebroides mauritanicus* (L.) (Coleoptera: Trogossitidae), *Lasioderma serricorne* (F.), *Stegobium paniceum* (L.) (Coleoptera: Anobiidae), *Acanthoscelides obtectus* (Say.) (Coleoptera: Chrysomelidae)türlerini saptayarak, zararlı olduklarını rapor etmiştir.

Atak (1975), Marmara bölgesinde Fasulye tohum böceğinin üzerinde yapılan çalışmada *Aconthocelides obtectus* (Say.)'un depolarda çoğalarak büyük bir problem haline geldiğini belirtmiştir.

Camp ve Dyte, (1977), FAO öncülüğüyle uluslararası düzeyde yaptıkları çalışmada; Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 61 ülkede depolanmış ürünlerde zararlı Lepidoptera türlerinden *S. cerealella, P. interpunctella, E. küehhniella, E. cautella* ve *C. cephalonica* 'nın diğer türlere göre daha yoğun ve yaygın bulunduklarını belirlemişlerdir.

Özar ve Yücel (1982), Güneydoğu ve Anadolu Bölgesi'nde 1978-1980 yılları arasında depolanan hububat ürünlerindeki zararları üzerinde yaptıkları araştırmada; Mardin, Malatya, Siirt, Elazığ, Adıyaman, Diyarbakır ve Urfa İllerinde 6 aylık depolama sürecinde %0,9 zarar görmüş dane ve %55 oranında ağırlık kaybını belirlemişlerdir.

Dörtbudak ve Aydın (1984), depolanmış dane buğdaylarda yaptıkları araştırmalar sonucunda; bulaşık ürünlerin tümünde buğday biti *(S. granarius*), testere dişli böcek (*O. surinamensis*), kırma biti (*T. confusum)* ve un güvesini (*E. kuhhniella*) saptamışlardır.

Kiper ve Yassan (1992), Karadeniz Bölgesinde depolanmış çeltik ve tahıl fabrikalarında bulunan ürünlerde yapılan örneklemede arpa ve buğdayda, *Tribolium* spp. *T. mauritanicus, Glycyphagus destrucdor* Scherank (Oribatida: Glycyphagidae), *S. granarius* ve *O. surinamensis* türlerini bildirmişlerdir.

Anonim (1986b), Amasya, Samsun, Çorum, Giresun Ordu ve Trabzon illerindeki un değirmenlerinde ve un fabrikalarından alınan örneklerde; *Tribolium* spp., *E. küehniella* ve *Laemophleous* spp. zararlı türler olarak kaydedilmiştir.

Özer ve Ark (1986), İzmir ilinde depolanmış un ve un mamullerinden alınan 717 örneğin, 386'sında (yarıdan fazlası) faydalı akar türlerini saptayarak, en yaygın avcı akar türünün *Cheytelus* cinsinden olduğunu, bu cinsten toplam 241 bireyin toplandığını ve toplam faydalı akarların tespit edildiğini ve bunların toplam popülasyonun %56.1'ini oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Özer ve ark. (1987), 1984 ile 1987 yılları arasında İzmir ili ve çevresinde tahıl depoları, unlu mamulleri ve türevleri ile kurutulmuş meyvelerde zararlı olabilecek akarları saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, toplam 1975 örneğin 839'unda yararlı ve zarar akar türlerini belirleyerek, bölgenin un ve un mamullerinin %47.81'nin akarlarla bulaşık olduğunu sonuçlandırmışlardır.

Yücel (1988), 1984-85 yılarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bazı illerinde (Mardin, Şanlıurfa, Malatya, Elazığ, Adıyaman, Diyarbakır, Bitlis ve Van) un fabrikaları ve değirmenlerde zararlı böceklerin zarar durumlarını tespit etmek için yaptıkları survey çalışmasında; *E. kuhniella, T. confusum, Attagenes* sp. (Coleoptera: Dermestidae), *S. granarius, R. dominica ve Acarus siro* (L.) (Astigmata: Acaridae) türlerini bulmuşlardır.

Ekecan ve Özgür (1990), Çukurova Bölgesi'nde ticari depolarda zararlı böcekleri araştırdıkları çalışma sonucunda, Coleptera, Lepidoptera ve Psocoptera takımlarına bağlı 13 familya ve bunlara bağlı 31 zararlı böcek türünü tespit etmişleridir.

Çobanoğlu (1996), Edirne ilinde, depolardaki ürünler üzerinde faydalı ve zararlı akarlar ile bunların konukçuları üzerinde yaptıkları çalışmada; ürünlerin %58.64'ünün bulaşık, en çok görülen zararlı akar türün %31.03 ile *A. siro* olduğu ve bu türü sırasıyla, *Lepidoglypus destructor* (Schrank) (Acarina: Glysiphagidae), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Sarcoptiformes: acaridae) izlediğini bildirmiştir.

Çankaya (1997), 1996-1997 yılları arasında Adana ilinde yaptığı çalışmada, insecta ve Arachnoidea sınıflarına ait zararlı böcek ve akar türlerini tespit etmiştir.

Özder (1998), Tekirdağ ili Malkara ve Hayrabolu ilçelerinde tohumluk olarak kullanılan ayçiçeklerinde zararlı böcek ve yoğunluklarını tespit etmek için yaptığı survey çalışmasında; *A. advena, T. confusum, T. castaneum, O. surinamensis, Carpophilus hemipterus* L., *Carpophilus dimidiatus* Fabr. (Coleoptera: Nitidulidae), *Enicmus minutes* L. (Coleoptera: Latridiidae), *Typhaea stercorea* L. (Coleoptera: Mycetophagidae), *S. granarius, Dermestes lardarius* L. (Coleoptera: Dermestidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Laemophloeidae), *Cryptolestes pusillus* (Schönherr) (Coleoptera: Laemophloeidae), *Alphitophagus bifasciatus* (Say) (Coleoptera: Tenebrionidae) ve *P. interpunctella*'yı tespit etmiş olup, bölgede en yoğun olan türler *A. advena, T. confusum, T. castaneum, Carpophilus* spp.,*T. stercorea, O. surinamensis ve Cryptolestes spp.* olduğunu bildirmiştir.

Dörtbudak ve ark. (1999), Orta Anadolu Bölgesi'nde mercimek ve fasulyede zararlı olan baklagil tohum böceklerinin (*Bruchus* spp.) yayılışı, bulaşma oranları yoğunlukları ile ürün kayıplarını ortaya koymak üzere yürüttükleri projede; Yozgat, Konya, Kırşehir ve Ankara'dan hem mercimek hem fasulye, Çankırı'dan mercimek, Afyon'dan ise fasulye örneklerini incelemişlerdir. Mercimeklerde bulaşıklılık ve ağırlık kayıplarının %1.21-3.03 ve %0.30-0.86; fasulye örneklerinde %1.60-2.80 ve %2.30- 70.70 arasında olduğunu saptamışlardır.

Işıkber ve ark. (2005), Adıyaman ve Kahramanmaraş İllerinde depolanan buğdaylarda görülen böcek türleri, bunların bulaşma oranları ve yoğunluklarını tespit etmek için yürüttükleri çalışmada; *Palorus supdepressus* (Wollaston), *Plodia interpunctella* (Hübn.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) *R. dominica , S. oryzae, T. confusum, T. granarium* olmak üzere Coleoptera ve Lepidoptera takımlarına bağlı toplam 7 böcek türünü tespit etmişlerdir.

Mert (2012), Adana İlinde depolardaki dane mısırlar üzerinde yaptığı çalışmada: Coleoptera takımına bağlı 9 tür, Lepidoptera takımına bağlı 5 tür olmak üzere toplam 14 adet zararlı böcek türünü saptamıştır.

Yıldırım ve ark. (2014), depolanmış tahıllarda beslenen *S. granarius* ile *S. oryzae*'nin beslenmeleri sonucu ortaya çıkan pislikleri nedeniyle ürünün kalitesinin bozulduğunu, ekmeklik özeliğini yitirdiğini ve ürün kayıpları meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Bozkurt (2016), Adana, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yaptığı çalışmada; depolanan tahıllardan alınan öneklerde *S. oryzae'*nin fosfin gazına karşı direnç kazandığını ve çalışma yapılan illerde bu direnç gelişiminin yaygın olduğunu tespit etmiştir.

Koçak ve ark. (2019), Türkiye'de depolanmış hububatta zarar yapan bazı böceklerde fosfin direncinin toksikolojik ve moleküler yöntemlerle belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmalarında; depolarda zararlı olan *S. granarius, S. oryzae, T. granarium, C. ferrugineus* ve *O. surinamensis* popülasyonlarında, 19 ilde bioassay çalışmalarıyla fosfin direnci ortaya çıkarılmıştır. Bioassay çalışmasına paralel olarak moleküler yöntemlerle de ortaya konulan fosfin direncini *S. granarius*'ta gelişmediğini, *S. oryza*e de ise yüksek direnç olduğu ortaya çıktığını bildirmiştir.

Tingiş (2017), Konya ve Mersin illerinde hububat depolarından alınan örneklerde böcek türünün fosfine olan direncinin önemli derecede yaygın olduğu saptanmıştır. Toplanan bu verilerden 18 *S. oryzae* popülasyonu içinde; 2 popülasyonun fosfine hassasiyet oluşurken, 3 popülasyonun fosfine dayanıklı ve 13 popülasyonun ise önemli ölçüde dayanıklığının olduğu saptanmıştır. Ayrıca, 6 popülasyondan sadece bir popülasyonun fosfine karşı hassasiyet oluşturduğunu, bir popülasyon fosfine karşı dayanklı, 4 popülasyon ise fosfin durumuna çok dayanklı olduğunu da belirlemiştir.

Doğanay (2019), Kahramanmaraş, Osmaniye, Mersin ve Hatay illerinde depolanmış ürünlerden aldığı *T. confusum ve T. castaneum* erginleri üzerinden fosfin gazına duyarlılık yönünden yaptığı çalışma sonucunda; 79 farklı popülasyonun tümünde fosfine yüksek derecelerde saptayarak, 7 *T. confusum* popülasyonda fosfine hassasiyet, 2 popülasyonda ise düşük oranda fosfine dirençli oluştuğunu rapor etmiştir.

Zengin (2019), Kütahya, Afyonkarahisar ve Uşak illerindeki bulunan depolarda yaptığı incelemede; en yoğun ve hakim türün %62 oranıyla Coleoptera takımından olduğunu, bunu önem sırasıyla, Diptera, Psocoptera, Lepidoptera, Hymenoptera ve Mesostigmata takımlarının takip ettiğini bildirmiştir.

Yetkin ve Atakan (2022), Mersin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlarda yaptıkları çalışma sonucunda 9 tür saptamışlar ve adi ve silo depolarda *S. oryzae* ve *S. granarius* belirlemişlerdir. Depolanmış dane buğday ve mısırda zarar oranın en fazla %2 olduğunu da eklemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Mardin İlinde depolanmış buğday ve mısırlarda zararlıların farklı depolama yöntemlerinin (adi depolar, betonarme depo, çelik silo vb.) yoğun yapıldığı işletmeler ana materyaller olmuştur. Çalışmada; sonda aleti, numune poşetleri, 2 mm elek, kalibreli elekler ve değişik ebatlarda saklama kapları ve saklama sıvıları (alkol), ışık kaynağı, uygun şartlarda öldürme için etil asetat ve pamuk kullanılan materyaller arasındadır (Şekil 3.1.).

Şekil 3.1. Sonda aleti ile örnek alma işlemi (a-b-c), örnek almak için kullanılan 2m sonda aleti ve elek (d), örnekleme için ışık kaynağı, samur fırça, etil asetat, etiket kâğıdı (e), kalibreli elek (f), numune alınan çelik silo (g) ve numune alınan adi depo (h).

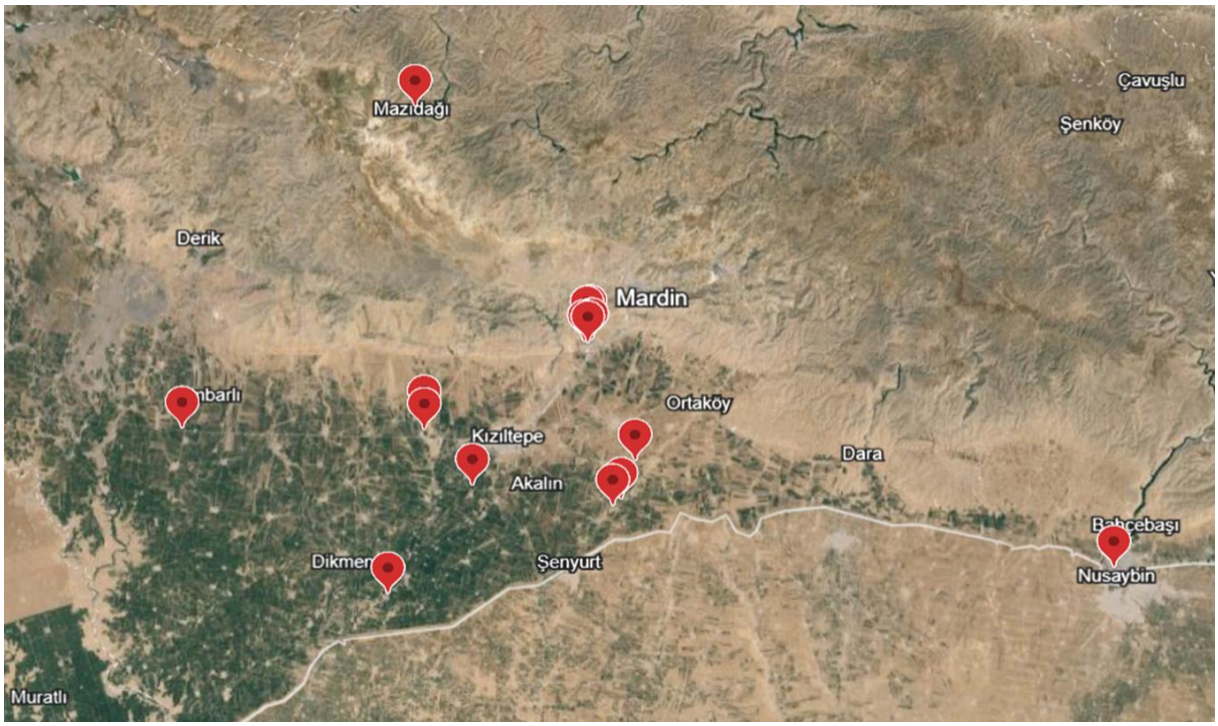
3.2. Yöntem

3.2.1. Örnekleme Yerleri

Mardin İlinde depolanmış buğday ve mısırlarda hem ekimin fazla olduğu hem de depolama işleminin yoğun yapıldığı Kızıltepe, Nusaybin, Derik, Mazıdağı ile Artuklu ilçelerinde buğday ve mısır depolarında mümkün oldukça farklı işletmelerden zararlı türleri saptamak amacıyla örneklemeler yapılmıştır. Mardin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlardan alınan örneklerin harita üzerindeki yerleri gösterilmiştir (Şekil 3.2.). Örneklemelere 3 Ekim 2022 tarihinde başlanmış olup, 15 Ağustos 2023 tarihinde sona erdirilmiştir. Örneklemelerde mümkün olduğu kadar farklı (adi

depolar, betonarme depo, yarı açık metal depolar, çelik silo vb.) depolar seçilmiştir. Mardin İlinde depolanmış dane buğday ve mısır örneklerinin alındığı depoların GPS Koordinatları gösterilmiştir (Çizelge 3.1.).

Örnekleme yapılan depolarda veya silolarda, kontrolümüz dışında ilaçlama (yaygın olarak fumigasyon-alüminyum fosfit %57) yapılmıştır.



Şekil 3.2. Mardin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlardan alınan örneklerin harita üzerindeki yerleri

Çizelge 3.1. Mardin İlinde 2022 ve 2223 yıllarında depolanmış dane buğday ve mısır örneklerinin alındığı depoların GPS Koordinatları

1	37°03'12"N 40°27'51"E
2	37°07'48"N 40°41'45"E
3	37°07'54"N 40°41'54"E
4	37°04'29"N 41°12'45"E
5	37°11'51"N 40°15'06"E
6	37°28'37"N 40°29'31"E
7	37°08'53"N 40°33'04"E
8	37°12'27"N 40°30'23"E
9	37°16'30"N 40°40'27"E
10	37°16'24"N 40°40'00"E
11	37°16'21"N 40°40'17"E
12	37°17'08"N 40°40'13"E
13	37°17'10"N 40°40'19"E
14	37°17'12"N 40°40'17"E
15	37°10'11"N 40°43'07"E
16	37°11'48"N 40°30'06"E

3.2.2. Zararlı Böcek Türlerinin Örneklenmesi

Örnekleme çalışmaları 8 adi depo ve 8 çelik silo depolarda depolanmış dane buğday ve mısırlarda yürütülmüştür. Depolanmış buğday ve mısır için 3 Ekim 2022 tarihlerinde örneklemelere başlanılmıştır. Örnekleme işlemleri ürünlerin depolama süresi boyunca en az 15-20 gün aralıklarla yapılmıştır. Adi depolar ve çelik silolardan ürün miktarına göre 4-8 sondalama yapılmıştır. Buğday ve mısır ürün yığının değişik noktalarından ve derinliklerinde 2-4 kg buğday ve mısır örneği alınarak, dane buğday ve mısırlar paçal yapıldıktan sonra bu örneklerden 500 gr örnek alınarak polietilen torbalara konularak zararlıların ölü ve canlılık durumları, örnekleme tarihi, ürünün cinsi, depo tipi, ürünün depoya konulma tarihi gibi etiket bilgileri de kaydedilmiştir.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Depolanmış buğday ve mısır ürünlerinden alınan örnekler böcek bulaşmalarını tespit etmek için laboratuvara getirilmiştir. Örnekler 2 mm çaplardaki eleklerden geçirilerek elek altında kalan böceklerin türlerine göre ayrımı yapılmıştır. Bilinen türlerin ergin sayımları yapılarak kaydedilmiştir.

Elekten geçirilen örnekler de bulunan ergin öncesi dönemler (yumurta, larva ve pupa) ergin bireyler elde etmek amacıyla 500 gramlık cam kaplara alınarak ağızları sık dokunmuş tül ile kapatılmıştır (Şekil 3.3). Cam kaplara alınan örnekler (larvalar için) uygun sıcaklık (en az 27°C) ve nem (%60 nispi nem) koşullarına sahip karanlık yerde kültüre alınmıştır. Kültüre alınan örnekler düzenli olarak kontrol edilerek çıkan erginleri teşhise hazır hale getirilmiş ve kayıtları yapılmıştır.

Şekil 3.3. Dane buğday ve mısır içerisinde ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa) halinde bulunan zararlıların kültüre alınması.

3.2.4. Depolanmış Dane Buğday ve Mısırlarda Böcek Zararının Saptanması

Farklı tipte belirlenen depolardan alınan 2-4 kg buğday ve mısırdan paçal yapılarak 500 gram örneklerinden tesadüfi olarak seçilen 100 dane tek tek incelenerek sağlam ve zarar görmüş daneler (primer, birincil derecede zararlıların beslenmeleri sonucu oluşan içi boşalmış ergin çıkış deliği olan buğday ve mısır daneleri) kaydedilmiş ve böylelikle zarar oranları (%) bulunmuştur.

3.2.5. Arthropoda Türlerinin Teşhisleri

Mardin İlinde depolanmış buğday ve mısırlardan toplanan böceklerin tür düzeyinde teşhisleri, Prof. Dr. Ekrem ATAKAN (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) tarafından yapılmıştır.

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Toplanan veriler Excel dosyasında değerlendirilerek çizelgeler halinde gösterilmiştir. Çizelgelerde saptanan ve teşhisleri yapılan zararlı böcek türlerinin depo tiplerine ve örnekleme tarihlerine göre birey sayıları adet olarak verilmiştir. Örneklerin düzenli olarak alındığı depolarda, örnekleme tarihlerine göre, danelerde zarar durumları (%) Karman ve ark. (1971)'e göre hesaplanmış olup, çizelgeler halinde sunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Depolanmış Dane Buğday ve Mısırda Saptanan Böcek Türleri

Bu çalışmada buğdayda, insecta sınıfına ait 1 takım ve 6 Familyaya bağlı 9 adet ve Mısırda insecta sınıfına ait 1 takım ve 7 Familyaya bağlı 11 adet böcek türü saptanmış olup, bazılarının ergin görünümleri Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Örnekleme sonucu gerek adi depo ve gerekse çelik silo depolardan toplanan böcek türlerinin listesi Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1 de görüldüğü gibi tespit dilen zararlı böcekler Coleoptera takımının değişik familyalarına ait 12 tür saptanmıştır. Diğer familyalardan böcekler bulunamamıştır.

Çizelge 4.1. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane buğday ve mısırlarda saptanan zararlı böcek türleri

Takım	Familya	Böcek türleri
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica* F.
		Sitophilus granarius (L.)
		Sitophilus oryzae (L.)
	Dermestidae	*Trogoderma granarium* Everts.
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus* (Grouv.)
	Mycetophagidae	*Litargus connexus* (Geoffroy, 1785)
	Nitidulidae	*Carpophilus hemipterus* (Linnaeus, 1758)
	Silvanidae	*Ahasverus advena* (Waltl)
		Oryzaephilus surinamensis L.
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum* (Herbst.)
		Tribolium confusum (Duval)
		Latheticus oryzae Waterh

Takım: Coleoptera

Familya: Bostrychidae

Tür: Ekin kambur biti (*Rhyzopertha dominica* F.)

Ergin, esmer kırmızı renkli 2.5-3 mm boyda ve silindirik şekildedir. (Şekil 4.1a). Baş, göğsün altına eğik durduğu için kamburumsu bir görünüşe sahiptir, pronotum ve elitralar üzerinde ince

noktalar bulunur. Erginlerin gelişmiş kanatları sayesinde uçma yetenekleri vardır. Yumurta pembe renginde olup armut şeklindedir. Larva 5 mm boyunda ve beyaz renklidir. Ergin dişi kümeler halinde ya da tek tek 300-500 adet yumurta bırakır. Pupa dönemi tane içerisinde geçirilir. Ergin birey taneyi delerek dışarı çıkar. Yılda 3-4 döl verir (Anonim, 2008 a).

Takım: Coleoptera

Familya: Curculionidae

Tür: Buğday biti *(Sitophilus granarius)* (L)

Ergin esmer veya parlak koyu kahverengi rengindedir boyları 3-5 mm'dir (Şekil 4.1b). Baş, uç kısmında bir çift mandibula bulunan bir hortumla son bulur. İkinci çift kanatları köreldiği için uçamazlar. Yumurtalar beyaz renklidir larvalar krem renkli, 2.5-3mm boyunda ve bacaksızdır. Ergin dişi yumurtasını buğday tanesinin embriyo'ya yakın kısmına hortumu ile açtığı deliklere bırakır. Bu deliği jelimsi bir ağız salgısı ile kapatır. Larva ve Pupa dönemleri tane içerisinde geçer. Ülkemizde yılda 3-4 döl verir (Anonim, 2008 b).

Takım: Coleoptera

Familya: Curculionidae

Tür: Pirinç biti *(Sitophilus oryzae* (L))

Ergin kırmızımsı esmer ile kahverengi arasında değişir (Şekil 4.1c). Boyu 2.5-4 mm'dir. Baş kısmında, ağız parçalarının yer aldığı uzunca bir hortum vardır. Kanatlar üzerinde 4 tane kırmızımtırak sarı leke vardır. Erginler'in zar kanatları iyi geliştiği için uçma yetenekleri vardır. Yumurtaları, parlak beyaz rengindedir larvaları, beyaz sarımsı renkli 2.5-3.0 mm boyda ve bacaksızdır. Pupa evresinden çıkan erginler bir hafta sonra çiftleşir ve yumurta bırakır. Yumurtalarının mısır tanesinin embriyoya yakın kısmına ağız parçaları ile açtığı deliklere bırakır. Larva ve Pupa dönemleri tane içerisinde geçirilir. Erginleri 6-8 ay yaşarlar ve bu süre içinde yaklaşık 120-280 yumurta bırakır. Ülkemizde 5-6 döl verirler (Anonim, 2008 c).

Takım: Coleoptera

Familya: Dermestidae

Tür: Kapra böceği *(Trogoderma granarium* Everts)

Ergin, kırmızımsı kahverengi ve oval şekildedir vücut üzerinde açık renkli enine bantlar ve kırlar bulunur (Şekil 4.1d) Ergin dişi 2.5, erkek 1.8 mm boyundadır. Yumurta beyazımsı saydam renklidir. Larva, Halkalı bir görünüşe sahiptir. Pupa soluk esmer renktedir. Sırt hariç diğer bölümleri tüylerle kaplıdır. Erginler 14 - 22 gün beslemesiz yaşayabilirler. Larvalar 5-6 gömlek değiştirdikten sonra pupa olurlar normal koşullarda ortalama 4-5 döl verir. Şartlar uygun olursa 12'ye kadar çıkabilir. Larvalar 4-5 yıl beslenmeden yaşayabilirler. Depolarda çatlak ve yarıklarda barınma alışkanlıkları vardır Anonim (2008 d).

Takım: Coleoptera

Familya: Laemophloeidae

Tür: Un değirmeni böceği *(Cryptolestes turcicus* (Grouv.))

Ergin 1.5-2.0 mm boyunda olup, renkleri kırmızımsı kahverengidir. Anten yapıları uzun boncuk gibidir. Baş ile protoraks üzerinde sırt benzeri bir yapı vardır. Larvaları beyaz-sarı arasında renktedir. Larvaları gelişmiş bacaklara sahip olup yassı ve uzun bir yapıya sahiptir. Larva daha çok embriyo ve endosperm kısımlarıyla beslenir. Dişi yumurtasını beslendiği ürünün arasına ya da yarıklara bırakır. Optimum gelişmeleri için yüksek nem ve sıcaklığa ihtiyaç vardır. Soğuğa dayanıklı böceklerdir. Popülasyonun yoğun olası sonucu tahılların ısınmasına, küflenmesine ve bozulmasına sebebiyet verebilir (Anonymus, 1).

Takım: Coleoptera

Familya: Mycetophagidae

Tür: Sünger böceği *(Litargus connexus* (Geoffroy,1785))

Böceklerin ana renkleri kahverengi-siyah ve siyah renkli olabilir. Boyları 2.4-2.8 mm boyundadır. Pronotumun yan kenarları soluk sarı renklidir. Elitra'nın daha büyük soluk sarı bir omuz noktası ve dokunaklı bir merkez noktası bulunur. Ayrıca arka 1/3 lük elitra'nın üzerinden geçen ve elitra'nın dikişine varmadan biten bir bant bulunur. Elitra'nın son kısmı soluk sarı renklidir (Anonymus, 2).

Takım: Coleoptera

Familya: Nitidulidae

Tür: Ekşilik böceği (*Carpophilus hemipterus* (Linnaeus,1758))

Ergin, 2-5 mm boyunda, hafif yassı görünümünde dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4.1e). Elitra'ları kısadır ve karın bölgesinin distral bölgesini açık bırakır. Yumurta ile ergin dönem arasında geçen ortalama süre 33-41 gündür. Yılda 5-6 döl verir ve yüksek üreme gücüne sahiptir. Bir dişi böcek 1000 civarında yumurta bırakır **(**Swamy ve ark., 2023).

Takım: Coleoptera

Familya: Silvanidae

Tür: *(Ahasverus advena)* (Waltl)

Ergin rengi kahverengidir, 2mm boyunda antenlerin son üç segmenti hariç incedir. Larvaların rengi beyaz ile koyu gri arasındadır. Erginler yumurtasını tek tek ya da ikili üçlü guruplar şeklinde bırakır. Larva pupa olmak için bir odacık hazırlar ve orada pupa olur. Uygun şartlarda böceğin yaşam döngüsü 30 gündür. 90-105 yumurta bırakır. Birçok gıdada bağıl nem %65'in altında olursa üreme durur. Çiftleşmeyen böcekler çiftleşmiş böceklere göre daha uzun yaşar (100 günden fazla). Erginlerin uçma yetenekleri vardır (Linda, 2018).

Takım: Coleoptera

Familya: Silvanidae

Tür: Testereli böcek *(Oryzaephilus surinamensis)* L.

Uzun, ince, yassı şeklinde, kırmızıdan koyu kahverengiye kadar değişen renklere sahiptir (Şekil 4.1f). Boyu 2.5-3 mm'dir. Pronotumun her iki yanında 6'şar adet testere dişi şeklinde çıkıntıları vardır. Yumurtalar uzun, ince ve beyaz renktedir. Larvalar 3 mm boyunda ve silindiriktir. Pupa krem renkli 3 -3.5 mm boyundadır. Erginlerin yaşam süreleri 8-10 aydır, bir dişi ortalama 170 yumurta bırakır ve yumurtadan çıkan larvalar 5 gömlek değiştirip pupa olurlar. Ülkemizde yılda 5-6 döl verir (Anonim, 2008 e).

Takım: Coleoptera

Familya: Tenebrionidae

Tür: Un biti *(Tribolium castaneum)* (Herbst.)

Erginleri, parlak koyup kırmızı renkli olup, boyları 3.5-4 mm'dir. Yassı şeklinde olup, baş ve göğüs sık noktalıdır (Şekil 4.1g). Kın kanatları üzeri boyunca ince çizgilidir. Un bitini anten segmentlerini diğer segmentlerden ayıran özelliği son 3 halkasının daha geniş olmasıdır. Yumurta beyaz renklidir, olgunlaşmış larvalar 5-7 milimetre boyundadır. Sarımsı krem rengi-açık kahverengi bir hal alır. Pupa önce beyaz sonra sarı renge dönüşür. Erginlerin yaşam süreleri 1 yıldır. Ergin dişi, yaşamı boyunca 300-400 adet yumurta bırakır. Yılda 3-4 döl verir (Anonim, 2008 f).

Takım: Coleoptera

Familya: Tenebrionidae

Tür: Kırma biti *(Tribolium confusum)* (Duval)

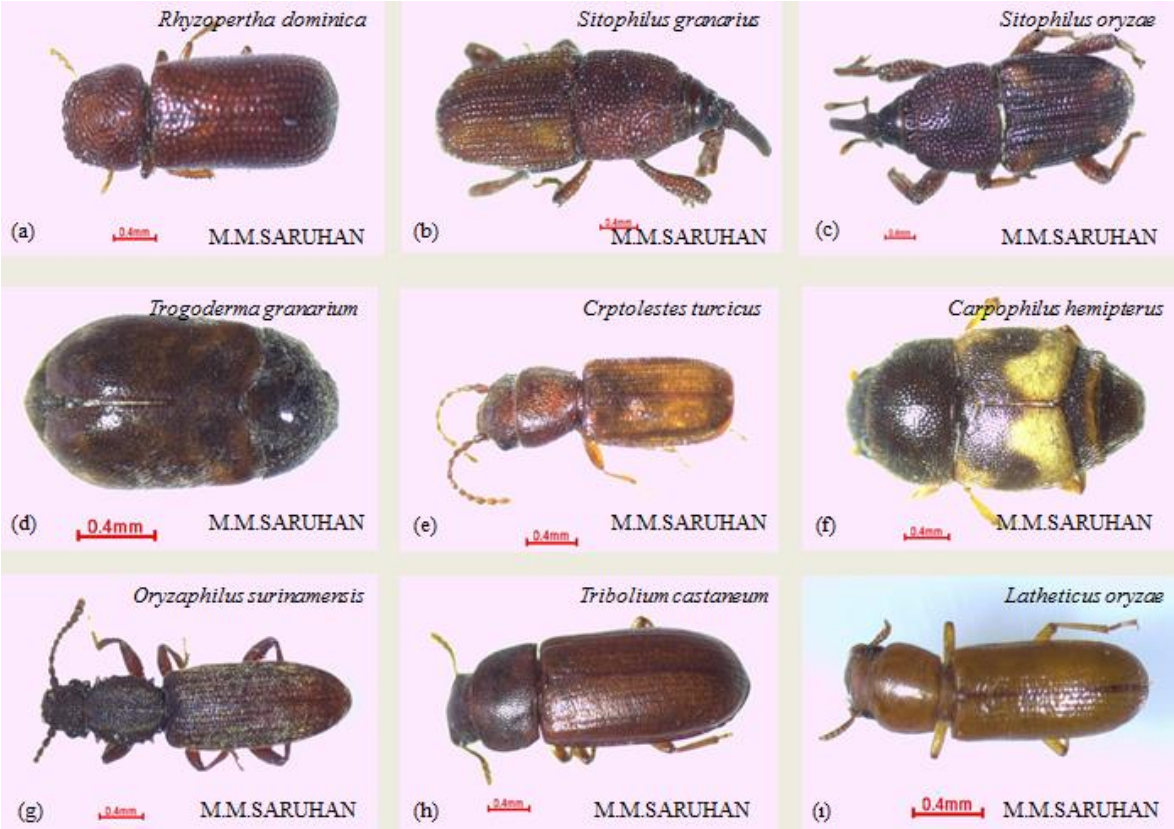
Erginleri parlak koyup kırmızı renkli, boyları 3.5-4 mm'dir. Yassı şeklinde olup, baş ve göğüs sık noktalıdır. Kın kanatları üzeri boyunca ince çizgilidir. Kırma bitini ile un biti arasındaki ayırt edici özellik anten segmentlerinin son 3 halkasının un bitine göre uzun ve dar olmasıdır. Yumurta beyaz renklidir olgunlaşmış larvalar 5-7 milimetre boyundadır. Sarımsı krem rengi-açık kahverengi bir hal alır Pupa önce beyaz sonra sarı renge dönüşür. Erginlerin yaşam süreleri 1 yıldır. Ergin dişi yaşamı boyunca 300-400 adet yumurta bırakır. Yılda 3-4 döl verir. (Anonim, 2008 g).

Takım: Coleoptera

Familya: Tenebrionidae

Tür: Pirinç kırma biti (*Latheticus oryzae* Waterh)

Erginleri kırmızımsı kahve renkli, boyları 2.5-5 mm'dir.(Şekil 4.1ı). Antenleri uç kısımlara doğru genişlemeye başlar. Elitranın üzerinde enine ve boyuna çizgiler mevcuttur. Yumurtası uzun ince ve beyaz renklidir. Larva ve pupaları kırma bitininkiyle karıştırılabilir. Optimum gelişim süreleri 4-5 haftadır. Yılda birkaç döl vermektedir (Anonim, 2008 h).



Şekil 4.1. Mardin ilinde depolanmış dane buğday ve mısırlarda tespit edilen bazı zararlı böcek türleri; (a) *Ryzopertha dominica*, (b) *Sitophilus granarius*, (c) *Sitophilus oryzae*, (d) *Trogoderma granarium*, (e) *Crpytolestes turcicus*, (f) *Carpophilus hemipterus*, (g) *Oryzaephilus surinamensis*, (h) *Tribolium castaneum*, (ı) *Latheticus oryzae*

4.2. Mardin İlinde Depolanmış Dane Buğdaylarda Zararlı Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%)

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo ve adi depolarda toplanan böcek türleri birlikte değerlendirilerek; bulunan türler, toplam birey sayıları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Depolanmış buğdaylarda bulunan böceklerin hepsinin Coleoptera takımından oldukları belirlenmiştir. Türlerin Bostrychidae, Curculionidae, Dermestidae, Laemophloeidae, Silvanidae ve Tenebrionidae familyasından oldukları görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) ve bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica*	62	41.61
	Curculionidae	*Sitophilus granarius*	6	4.03
		Sitophilus oryzae	12	8.05
	Dermestidae	*Trogoderma granarium*	10	6.71
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus*	5	3.36
	Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*	3	2.01
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	39	26.17
		Tribolium confusum	6	4.03
		Latheticus oryzae	6	4.03
		Toplam	**149**	**100**

Toplam 9 tür saptanmış olup, en yaygın ve yüksek sayıda olan tür tahılların primer zararlısı olan *R. dominica*'dır (Birey sayısı 62 adet, bireylerde oranı %41.33'dür). Bu türü ikinci sırada tahılların sekonder zararlısı olan ve un biti olarak bilinen *T. castaneum* izlemiş olup, birey sayısı 39 adet ve toplam bireylerde oranı %26'dır. Diğer türlerin bulunma oranları %10'un altında olup, %2 ile %8 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2).

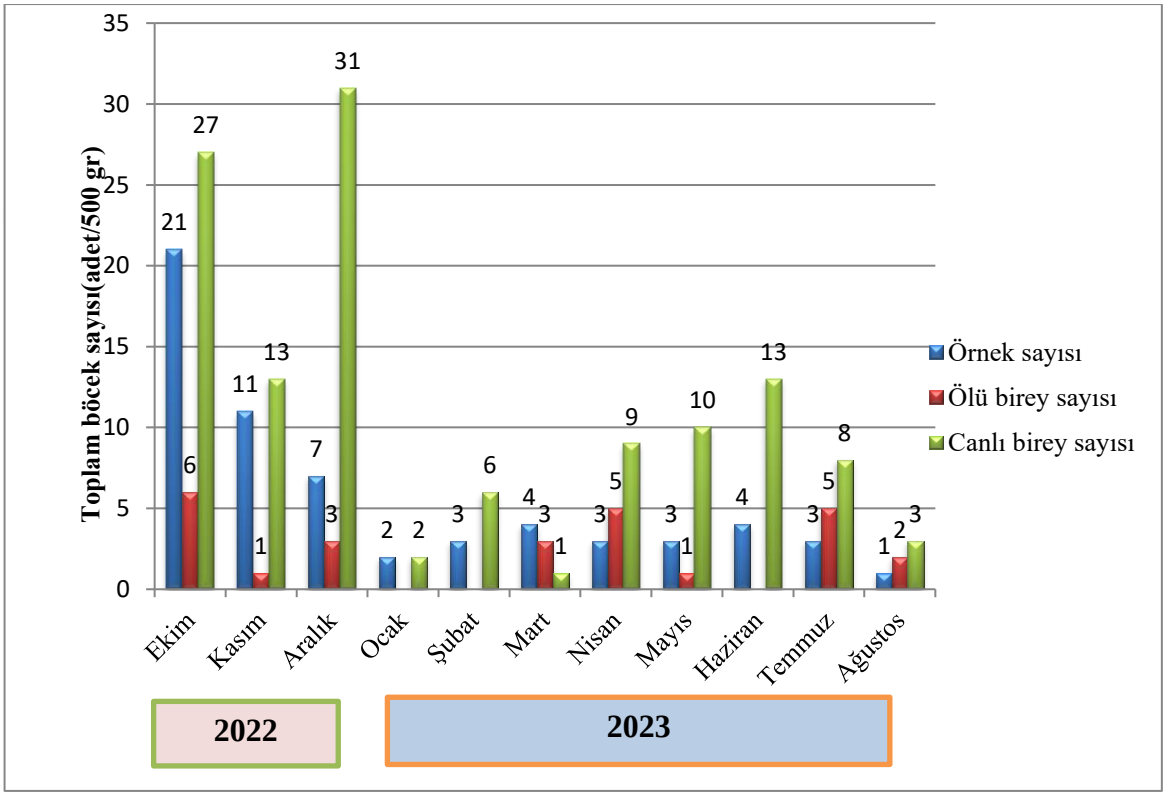
Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları Çizelge 4.3.'de gösterilmiştir. Böcekler 2022 yılında çoğunlukla Ekim-Kasım döneminde toplanmışlardır. *R. dominica* en fazla sayıda 4 Aralık 2022 tarihinde toplanmıştır (16 adet birey). Bu tür 2023 yılında 2 ile 5 birey sayılarıyla değişik örnekleme tarihlerinde kaydedilmiştir. Benzer durum *T. castaneum*'da da görülmüştür. Depolanmış buğdaylarda çoğunlukla canlı bireyler (123 adet) kaydedilmiştir, ölü birey sayısı 26 adettir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yılarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Sitophilus granarius*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Tribolium confusum*	*Rhyzopertha dominica*	*Oryzaephilus surinamensis*	*Cryptolestes turcicus*	*Trogoderma granarium*	*Latheticus oryzae*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
04.10.2022	6	0	0	2	0	3	0	0	0	1	0	6
20.10.2022	15	4	3	4	4	10	1	0	0	1	6	21
04.11.2022	6	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
20.11.2022	5	0	0	7	2	2	0	0	0	0	1	10
04.12.2022	7	1	6	7	0	16	2	2	0	0	3	31
04.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
18.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.02.2023	2	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	6
06.03.2023	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	1
20.03.2023	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.04.2023	2	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	5
28.04.2023	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
14.05.2023	1	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	4
29.05.2023	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	6
14.06.2023	2	0	1	0	0	5	0	1	1	0	0	8
29.06.2023	2	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	5
14.07.2023	2	2	0	1	0	0	0	0	3	0	1	5
29.07.2023	1	0	0	1	0	4	0	0	2	0	4	3
15.08.2023	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	2	3
Toplam	**62**	**7**	**12**	**39**	**6**	**62**	**3**	**5**	**9**	**6**	**26**	**123**

n: depolardan alınan örnek sayısı

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan ölü ve canlı birey sayılarının aylara göre dağılımları Şekil 4.2'de gösterilmiştir. En fazla canlı böcek ekim ve aralık aylarında toplanmış olup, sırasıyla 27 ve 31 adettir. Haziran ayında canlı birey sayısında kısa süreli artış olmuştur (13 adet). Diğer taraftan tüm aylarda ölü birey sayıları 1 ile 6 adet arasında değişmiştir (Şekil 4.2). Nisan-Haziran ayında depolar içerisindeki sıcaklık ve nem artışı birey sayılarında artışa neden olabilir. Ayrıca, depolara bulaşık yeni ürünlerin girmesinin de etkisi düşünülebilinir.



Şekil 4.2. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında dane buğday depolarındaki buğdaylarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet)

4.2.1. Adi Depolarda Dane Buğdaylarda Saptanan Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%)

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Adi depolarda toplam 9 böcek türü saptanmıştır. *R. dominica* 25 adet birey sayısı ve %37.31 bulunma oranıyla en yaygın ve en yüksek sayıda bulunan tür olmuştur. Bu türü, 15 adet birey sayısı ve %22.39 bulunma oranıyla *T. castaneum* izlemiştir. Khapra böceği olarak da bilinen *T.granarium*, 10 adet birey sayısı ve %14.93 ergin bireylerde bulunma oranıyla 3. yaygın tür olmuştur.

Çizelge 4.4. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica*	25	37.31
	Curculionidae	*Sitophilus granarius*	1	1.49
		Sitophilus oryzae	5	7.46
	Dermestidae	*Trogoderma granarium*	10	14.93
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus*	3	4.48
	Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*	2	2.99
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	15	22.39
		Tribolium confusum	3	4.48
		Latheticus oryzae	3	4.48
		Toplam	**67**	**100**

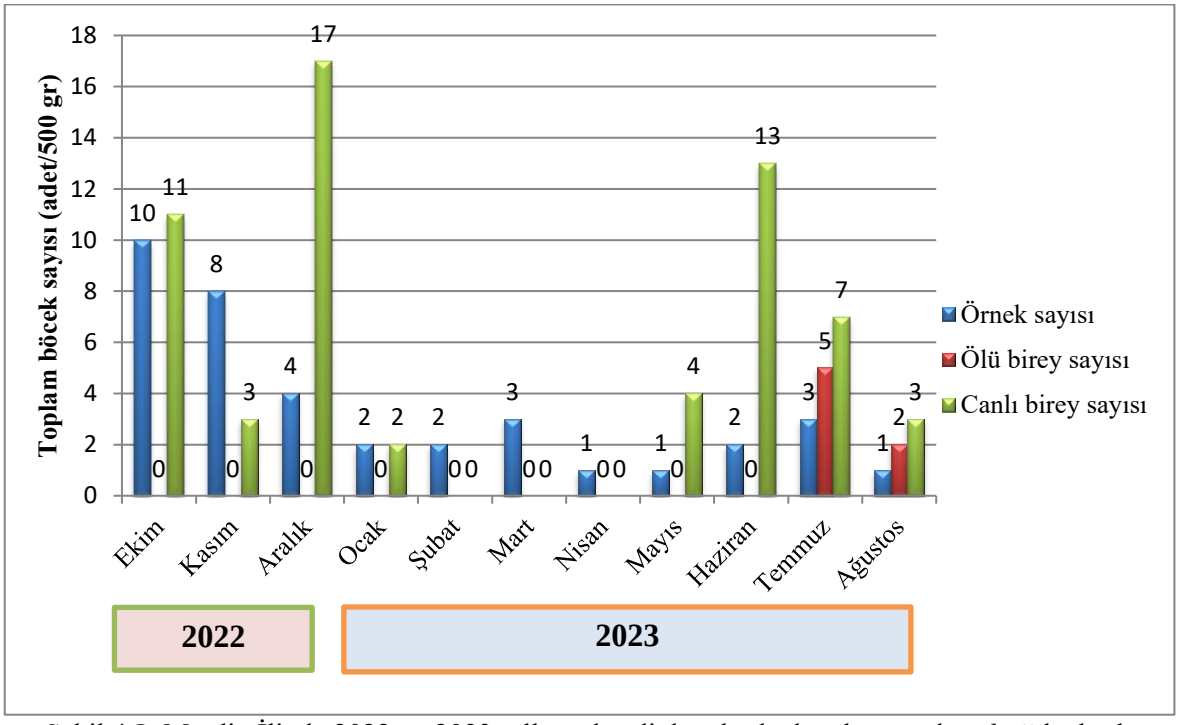
Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin aylara göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) Çizelge 4.5. de verilmiştir.

Adi depolarda *R. dominica* en fazla sayıda 5 Aralık 2022 tarihinde toplanmış olup, bu türün tüm bireylerinin canlı olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.5). Toplanan türlerin çoğunluğu, depolarda sıcaklıkların arttığı yaz aylarında (haziran ve temmuz) kaydedilmiştir, ayrıca, birey sayıları 1 ile 5 adet arasında değişmiştir. Adi depolarda toplam 60 adet canlı birey toplanırken, ölü böcek sayısı 7 adet olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Sitophilus granarius*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Tribolium confusum*	*Rhyzopertha dominica*	*Oryzaephilus surinamensis*	*Cryptolestes turcicus*	*Trogoderma granarium*	*Carpophylus hemipterus*	*Latheticus oryzae*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
05.10.2022	4	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	6
20.10.2022	6	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5
04.11.2022	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
20.11.2022	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05.12.2022	4	0	0	4	0	11	2	0	0	0	0	0	17
04.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
18.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.03.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.03.2023	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.05.2023	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
14.06.2023	2	0	1	0	0	5	0	1	1	0	0	0	8
29.06.2023	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	5
14.07.2023	2	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	4
29.07.2023	1	0	0	1	0	4	0	0	2	0	0	4	3
15.08.2023	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	2	3
Toplam	**38**	**1**	**5**	**15**	**3**	**25**	**2**	**3**	**10**	**0**	**3**	**7**	**60**

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr) Şekil 4.3'te verilmiştir. Adi depolarda ekim (11 adet) ve aralık ayında (17 adet) canlı böcek sayıları nispeten yüksek olmuştur. Ocak-Mayıs döneminde böcek toplanamamış veya çok az sayıda toplanmış olup, bunların canlı bireyler oldukları kaydedilmiştir. Mayıs-ağustos döneminde böcek sayılarında kısmen artış olduğu görülmüştür. Toplanan bireylerin çoğunluğunu canlı bireyler oluşturmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan ölü ve canlı böcek türlerinin aylara birey sayıları (adet)

4.2.2. Çelik Silo Depolardaki Dane Buğdaylarda Bulunan Böcek Türleri, Toplam Birey Sayıları (Adet/ 500 gr)) ve Bulunma Oranları (%)

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çelik silo depolarda 8 zararlı böcek tür saptanmış olup, bunların Coleoptera takımının 5 ayrı familyasından oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica*	37	45.12
	Curculionidae	*Sitophilus granarius*	5	6.10
		Sitophilus oryzae	7	8.54
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus*	2	2.44
	Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*	1	1.22
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	24	29.27
		Tribolium confusum	3	3.66
		Latheticus oryzae	3	3.66
		Toplam	**82**	**100**

Adi depolardaki sonuçlara benzer olarak, *R. dominica* 37 adet birey sayısı ve %45.12 bulunma oranıyla en yaygın tür olmuştur. Bu türü 24 adet birey sayısı ve %29.27 bulunma oranıyla *T. confusum* izlemiştir. Tahılların primer zararlılarından biri olan *S. oryzae* 17 adet birey sayısı ve %8.54 payla 3. sırada yer almıştır. Diğer türlerin sayıları ve yaygınlıkları düşük olup; birey sayıları 1-5, bulunma oranları %1-6 arasında değişmiştir.

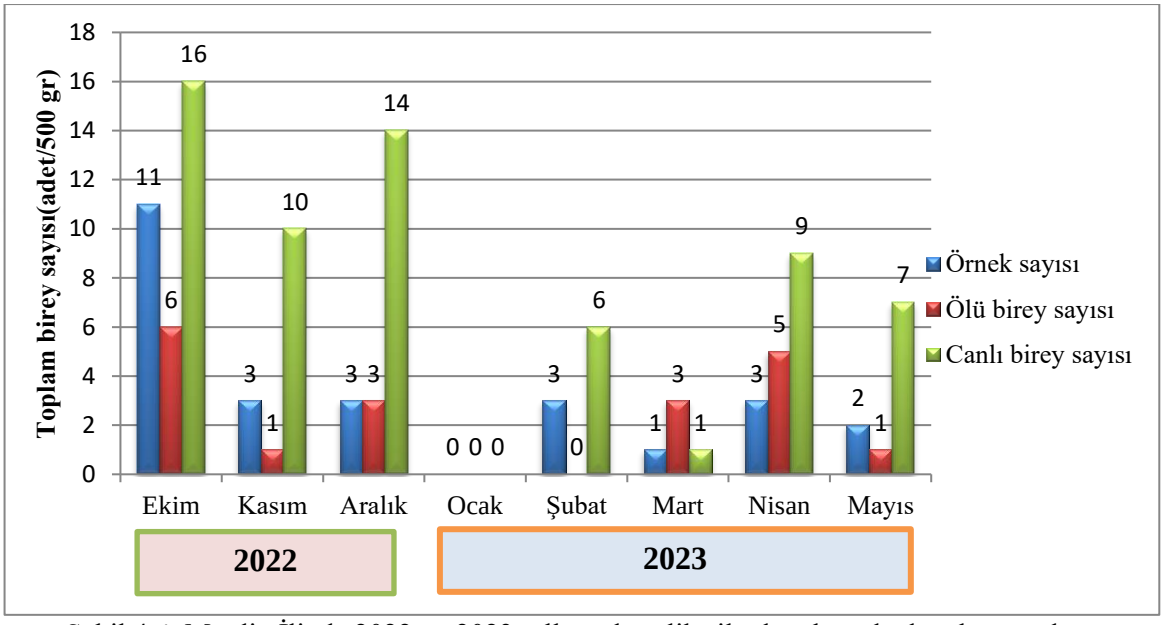
Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) Çizelge 4.7'de görülmektedir. *R. dominica,* bir örnekleme tarihi hariç, diğer tüm örneklemelerde toplanmış olup, birey sayıları 2 ile 45 adet arasında değişmiştir. Toplanan *R. dominica* bireylerinin çoğunluğunun canlı oldukları saptanmıştır. Bu tür en fazla sayıda 20 Ekim tarihinde (10 adet birey) kaydedilmiştir. Benzer olarak *T. castaneum*‘da birçok örnekleme tarihinde az sayıda da olsa bulunmuştur. *S. granarius* 2022 yılında 20 Ekim ve 5 Aralık tarihlerinde bulunmuştur. *O. surinamensis* sadece 1 adet olarak 20 Ekim tarihinde kaydedilmiştir.

Tüm örnekleme tarihleri dikkate alındığında toplam bireylerin ağırlıklı olarak canlılardan oluştuğu görülmektedir (63 adet canlı birey, 19 adet ölü birey; Çizelge 4.7).

Çizelge 4. 7. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarda depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Sitophilus granarius*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Tribolium confusum*	*Rhyzopertha dominica*	*Oryzaephilus surinamensis*	*Cryptolestes turcicus*	*Trogoderma granarium*	*Latheticus oryzae*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
04.10.2022	6	0	0	2	0	3	0	0	0	1	0	6
20.10.2022	15	4	3	4	4	10	1	0	0	1	6	21
04.11.2022	6	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
20.11.2022	5	0	0	7	2	2	0	0	0	0	1	10
04.12.2022	7	1	6	7	0	16	2	2	0	0	3	31
04.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
18.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.02.2023	2	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	6
06.03.2023	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	1
20.03.2023	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.04.2023	2	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	5
28.04.2023	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
14.05.2023	1	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	4
29.05.2023	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	6
14.06.2023	2	0	1	0	0	5	0	1	1	0	0	8
29.06.2023	2	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	5
14.07.2023	2	2	0	1	0	0	0	0	3	0	1	5
29.07.2023	1	0	0	1	0	4	0	0	2	0	4	3
15.08.2023	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	2	3
Toplam	**62**	**7**	**12**	**39**	**6**	**62**	**3**	**5**	**9**	**6**	**26**	**123**

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin aylara göre birey sayıları Şekil 4.4 'te verilmiştir. Çelik silo depolarda böcekler çoğunlukla Ekim-Aralık döneminde toplanmış, bu dönemde toplanan bireylerin çoğunluğunun canlılardan oluştuğu belirlenmiştir. En fazla sayıda canlı birey ekim ayında (16 adet birey) kaydedilmiştir. Ocak ayında yapılan örneklemelerde böcek bulunamamıştır. Nisan ve mayıs aylarında canlı böcek sayılarında düşük oranda da olsa yeniden artış görülmüştür (sırasıyla 9 ve 7 adet birey).



Şekil 4.4. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarında depolanmış dane buğdaylarda bulunan böcek türlerinin aylara göre birey sayıları (adet)

Adi depolar ve çelik silolardaki depolanmış buğdaylarda yapılan survey sonuçları birlikte değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Adi ve çelik silo depolarda böcek tür sayısı benzer olup sırasıyla 9 ve 8 tür olarak belirlenmiştir. Depolanmış buğdaylarda en yaygın tür olarak *R. dominica* ve *T. castaneum* kaydedilmiştir. Primer zararlı olarak bilinen *Sitophilus* türleri (buğday ve pirinç bitleri) çok az sayıda kaydedilmiştir. Türlerin hepsinin Coleoptera takımının değişik familyalarından oldukları belirlenmiş olup, Curculionidae ve Tenebrionidae familyasından biraz daha fazla sayıda tür kaydedilmiştir. Türkiye'nin değişik coğrafi bölgelerindeki yapılan çalışmalarda Adana yöresinde 31 tür (Ekecan ve Özgür 1990) ve 13 tür rapor edilmiştir (Çankaya, 1998). Mersin ili Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde 2019 yılında adi depolarda 9, silo depolardaki buğdaylarda ise 7 tür saptanmış olup en yaygın olarak *Sitophilus* türleri kaydedilmiştir (Yetkin ve Atakan, 2022). Adana İlinde tür tespiti ile yapılan çalışmalar arasındaki farklılıklar, durum depo tipleri ve ilaçlama (fumigasyon) gibi farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi, depolama koşulları, depolardaki sıcaklık ve nispi nem, ürün çeşidi ve ürün sirkülasyonundaki farklılıklardan da ileri gelebileceği düşünülmektedir. Örneğin Yetkin ve Atakan (2022)'de *S.granarius*'un İç Anadolu Bölgesi'nden gelen

dane buğdaylarla birlikte Mersin İline taşındığını, zira bu türün esas olarak soğuk iklimli bölgelerde yaygın bir tür olduğu ileri sürülmüştür. Bu tez çalışmasında saptanan türlerin özellikle *R. dominica*'nın sıcaklık isteği yüksek olup 30°C üzerindeki sıcaklıklar gelişmesi için optimumdur. Mardin ilinde yazıların sıcak ve kurak geçtiği bilinmektedir. *T. castaneum*'un da bu ildeki depolarda diğer türlere göre yaygın olması, sıcaklık isteğinin daha yüksek, bir başka deyişle sıcak ekosistemleri daha fazla tercih etmesi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (Rees, 2004). Örneklemeler süresince hem adi hem çelik silo depolarda toplanan böceklerin çoğunun canlı bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Depo ve silo sahipleri ilaçlama (fümiglasyon) yaptıklarını bildirmelerine karşın, canlı birey oranının %70'in üzerinde olması; fümigasyon işlemlerinin yeterince başarılı olamadığını gösterebilir. Fümigasyon süresince depo veya silo içerisinde dozun sabit kalması önemli bir koşuldur. Bu durum gazlama yapılmış olsa bile gazlama süresince depodan dışarıya sızıntı olduğunu akla getirmektedir. Bu nedenle, depo ve depolama koşullarının optimum düzeylerde olması ve gazlama süresince dedektör ile gaz yoğunluğunun ölçülmesi gerekir. Diğer bir konu ise doz ayarlamasıdır. Depo içerisindeki nem ve sıcaklık koşulları gazlamanın başarısında önemli fiziksel etkenler arasındadır. Canlı birey sayısının yüksek olması, fumigasyon uygulama tekniklerinin sağlıksız ve yetersiz olmasıyla ilgili olabileceği gibi, bu türlerin özellikle fosfin gazına direnç kazanmasını da de akla getirmektedir. Mersin ve Konya İlindeki buğday ve mısır depolarından toplanan *S. oryzae* popülasyonlarının %83-88 arasında fosfine dayanıklı olduğu saptanmıştır (Doğanay, 2019), Aynı çalışmada, Güney illeri (Adana, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş, Mersin)'de depolanmış tahıllardan toplanan *Tribolium* türlerinin fosfine karşı yüksek oranda dirençli oldukları da rapor edilmiştir. Mardin ilinde ise bu konuda yapılmış henüz bir çalışma bulunamamıştır.

4.3. Mardin İlinde Depolanmış Dane Mısırlarda Bulunan Zararlı Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%)

Mardin ilinde depolanmış mısırlarda bulunan zararlı böcek türleri, birey sayıları (adet) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) Çizelge 4.8.de verilmiştir.

Depolanmış mısırlarda bulunan böcek türleri depolanmış buğdaylarda yürütülen survey çalışmalarında olduğu gibi sadece Coleoptera takımından böcek türleri kaydedilmiştir. Adi ve çelik silo depolar birlikte değerlendirildiğinde, depolanmış mısırlarda 11 böcek türü saptanmıştır. Depolanmış buğdaylardaki durumun aksine dane mısırlarda en yaygın tür olarak depolanmış dane mısırın primer zararlısı *S.oryzae* saptanmış olup, birey sayısı 96 adet, toplam bireylerde oranı ise %46.60 olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda bulunan zararlı böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500 gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica*	2	0.97
	Curculionidae	*Sitophilus granarius*	6	2.91
		Sitophilus oryzae	96	46.60
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus*	15	7.28
	Mycetophagidae	*Litargus connexus*	1	0.49
	Nitidulidae	*Carpophilus hemipterus*	3	1.46
	Silvanidae	*Ahasverus advena*	3	1.46
		Oryzaephilus surinamensis	16	7.77
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	44	21.36
		Tribolium confusum	9	4.37
		Latheticus oryzae	11	5.34
		Toplam	**206**	**100**

Bu türü, 44 adet birey sayısı ve %21.36 bulunma oranıyla *T. castaneum* izlemiştir. Küçük kırma biti olarak bilinen *C. turcicus* 3. yaygın tür olarak kaydedilmiştir. Diğer türlerin birey sayıları 1 ile 9 adet arasında değişmiş olup, bulunma oranları %10'un altında olmuştur. Bu türlerin tahıllarda sekonder zararlı olarak bilinmektedir (Örneğin, *C.turcicus, O. surinamensis, A. advena* gibi).

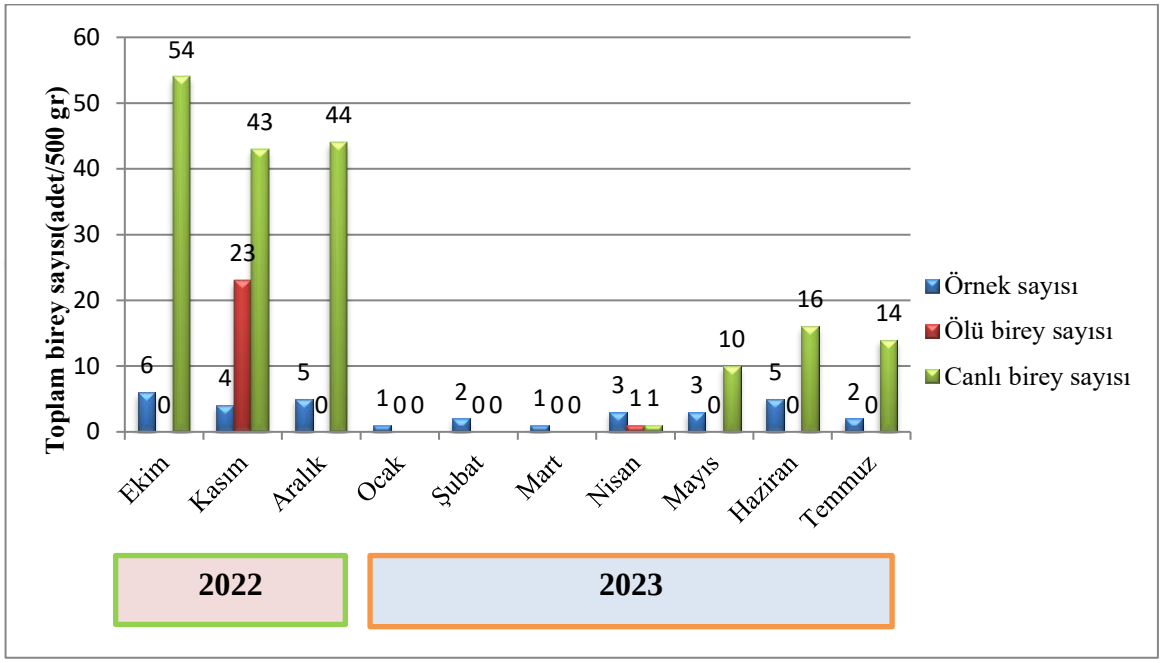
Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış mısırlarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre toplam birey sayıları Çizelge 4.9'da verilmiştir. *S. oryzae* esas olarak güz aylarındaki örneklemelerde daha fazla sayılarda toplanmış olup, en fazla sayıda zararlı 20 Ekim (23 adet) ve 12 Kasım (28 adet) tarihlerinde kaydedilmiştir. Benzer durum *T. castaneum* türünde de

görülmüştür. Bu türden en fazla birey 12 Kasım (12 adet birey)'da örneklenmiştir. Kış ve erken ilkbahar dönemine kadar, böcekler bulunmamış veya çok az sayıda toplanmışlardır. Toplanan böceklerin yüksek oranda (%88) canlı oldukları belirlenmiştir. *Litargus connexus* 1 adet olarak 28 Nisan tarihinde toplanmış olup, Türkiye'deki depolarda ilk kayıttır. Bu türün, depolarda çoğunlukla funguslarla beslenmektedir (Hava, 2021).

Çizelge 4.9. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre toplam sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Sitophilus granarius*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Tribolium confusum*	*Rhyzopertha dominica*	*Oryzaephilus surinamensis*	*Cryptolestes turcicus*	*Carpophilus hemipterus*	*Latheticus oryzae*	*Ahasverus advena*	*Litargus connexus*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
04.10.2022	2	0	5	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14
20.10.2022	3	0	23	9	1	0	2	0	0	5	0	0	0	40
12.11.2022	2	0	28	12	3	0	0	3	0	1	0	0	23	24
20.11.2022	1	0	8	5	3	0	0	3	0	0	0	0	0	19
04.12.2022	2	0	9	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	14
18.12.2022	3	6	13	3	0	0	1	5	0	2	0	0	0	30
04.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.03.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.04.2023	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
28.04.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
14.05.2023	2	0	0	4	0	0	0	2	0	2	0	0	0	8
29.05.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
14.06.2023	2	0	3	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7
24.06.2023	3	0	4	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	9
14.07.2023	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
29.07.2023	1	0	3	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	10
Toplam	**30**	**6**	**96**	**44**	**9**	**2**	**16**	**15**	**3**	**11**	**3**	**1**	**24**	**182**

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında mısır depolarındaki saptanan böceklerin aylara göre canlı ve ölü birey sayıları (adet/ 500 gr) Şekil 4.5.de gösterilmiştir. Şekil 4.5'de görüldüğü gibi en yüksek birey sayısı ekim-aralık döneminde kaydedilmiş olup, yakalanan bireylerin çoğunluğunu canlı erginler oluşturmuştur. Ocak-Şubat döneminde yapılan çalışmada hiçbir canlı ve ölü bireye rastlanılmamıştır. Mayıs ayı ile birlikte böcek sayılarında nispi bir artışın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında mısır depolardaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr)

Bu durum ürün sirkülasyonu ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Bir başka deyişle çevre illerden lisanslı depolara fazla, sıklıkla ve hacimsel olarak yoğun ürün gelmesi, dane mısırlarında da böcekle bulaşık olması ile ilgisi olabileceğini akla getirmektedir. Nitekim mayıs ayından sonra depo ve silolarda ürün yoğunlukları azalmış başka deyişle değişik amaçlarla kullanılmıştır. Bu bağlamda, ürün yoğunluğunun böcek tür kompozisyonu ve yoğunluklarını etkileyebilecek faktörlerden birisi olabileceği kanaatine varılmıştır.

4.3.1. Adi Mısır Depolarında Bulunan Böcek Türleri, Birey Sayıları (Adet) ve Bulunma Oranları (%)

Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolarında bulunan böcek türleri, birey sayıları (adet) ve bulunma oranları (%) Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

S. oryzae, gerek birey sayısı (96 adet) ve gerekse bulunma oranıyla (%48.24) en fazla ve en yaygın bulunan tür olmuştur. T. *castaneum* 40 adet bireyi ve %20.10 bulunma oranıyla ikinci yaygın türdür. *C. turcicus* ve *O. surinamensis* sırasıyla %7.54 ve %8.04 ile benzer sıralamada yer

almışlardır. *R. dominica* ve *Sitophilus* spp. hariç, geri kalan tüm saptanan türler, tahıllarda ikincil derecede öneme sahip zararlılardır.

Çizelge 4.10. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolarında dane mısırlarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı(adet)	Bulunma oranı(%)
Coleoptera	Bostrychidae	*Rhyzopertha dominica*	2	1.01
	Curculionidae	*Sitophilus granarius*	6	3.02
		Sitophilus oryzae	96	48.24
	Laemophloeidae	*Cryptolestes turcicus*	15	7.54
	Nitidulidae	*Carpophilus hemipterus*	3	1.10
	Silvanidae	*Ahasverus advena*	3	1.51
		Oryzaephilus surinamensis	16	8.04
	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	40	20.10
		Tribolium confusum	9	4.52
		Latheticus oryzae	9	4.52
		Toplam	**199**	**100**

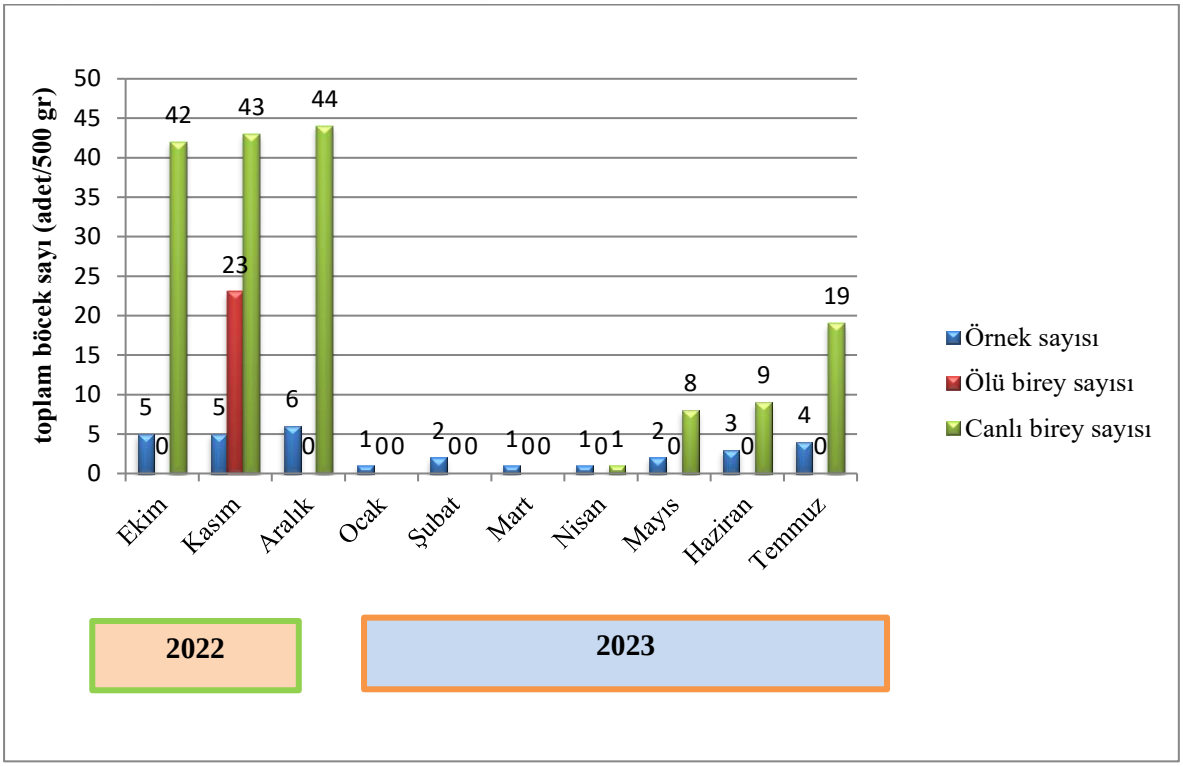
Çizelge 4.11'de Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki mısırlarda bulunan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre birey sayıları (adet/ 500 gr) gösterilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi böcekler çoğunlukla ürün yoğunluğunun fazla olduğu Ekim-Aralık döneminde kaydedilmiştir. (17 Ekim 23 adet ve 12 Kasım'da 28 adet birey saptanmıştır; Çizelge 4.11).

Çizelge 4. 11. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre toplam birey sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Sitophilus granarius*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Tribolium confusum*	*Rhyzopertha dominica*	*Oryzaephilus surinamensis*	*Cryptolestes turcicus*	*Carpophilus hemipterus*	*Latheticus oryzae*	*Ahasverus advena*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
04.10.2022	2	0	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	12
17.10.2022	3	0	23	9	1	0	2	0	0	5	0	0	40
12.11.2022	4	0	28	12	3	0	0	3	0	1	0	23	24
20.11.2022	1	0	8	5	3	0	0	3	0	0	0	0	19
04.12.2022	3	0	9	2	0	0	2	1	0	0	0	0	14
20.12.2022	3	6	13	3	0	0	1	5	0	2	0	0	30
04.01.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.02.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.03.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.04.2023	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
14.05.2023	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
29.05.2023	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
14.06.2023	2	0	3	2	0	0	1	0	0	0	1	0	2
24.06.2023	1	0	4	0	0	0	3	0	2	0	0	0	7
14.07.2023	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	9
29.07.2023	1	0	3	0	0	2	3	1	0	1	0	0	10
Toplam	**31**	**6**	**96**	**40**	**9**	**2**	**16**	**15**	**3**	**9**	**3**	**23**	**176**

Saptanan birçok böcek türünün bireyleri, genelde kış ve erken ilkbahar aylarında bulunmamış veya çok az sayıda bulunmuştur Temmuz ve ağustos aylarında ise birey sayısı nispeten az olmuştur. Benzer şekilde *T. castaneum* ergin bireyleri de çoğunlukta güz-kış aylarında kaydedilmiştir, en fazla birey sayısı 12 Kasım'da belirlenmiştir (Çizelge 4.11). İlgili çizelgede örnekleme tarihi süresince canlı birey sayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. 176 canlı bireye karşın 23 adet ölü ergin böcek kaydedilmiş olup, canlı birey oranı %88 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4.6.'da Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolardaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr) görülmektedir. Canlı ergin böcek sayılarının ekim aralık döneminde benzer olduğu 42-44 adet arasında değiştiği görülmektedir. Canlı birey sayıları mayıs ayından başlayarak artmış temmuz ayında toplam 19 canlı bireye ulaşıldığı tespit edilmiştir. Ölü birey sayısı kasım ayında 23 adet bireyle en yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi mısır depolardaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr.).

4.3.2. Çelik Silo Depolardaki Dane Mısırlarda Bulunan Böcek Türleri, Toplam Birey Sayıları (Adet/ 500gr) ve Bulunma Oranları (%)

Çizelge 4.12. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%) gösterilmiştir.

Bu survey çalışmasında çelik silo depolardaki dane mısırlarda Coleoptera takımının 3 familyasından toplam 3 böcek türü saptanmış olup, toplamda 7 adet ergin birey kaydedilmiştir. En

yaygın ve yüksek sayıda bulunan türler olarak, sırasıyla *T. castaneum* ve *L. oryzae* olmuştur. Bunlar dane mısırlarda ikincil düzeyde ekonomik öneme sahip türlerdir (Rees, 2004).

Çizelge 4.12. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda bulunan böcek türleri, toplam birey sayıları (adet/ 500gr) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)

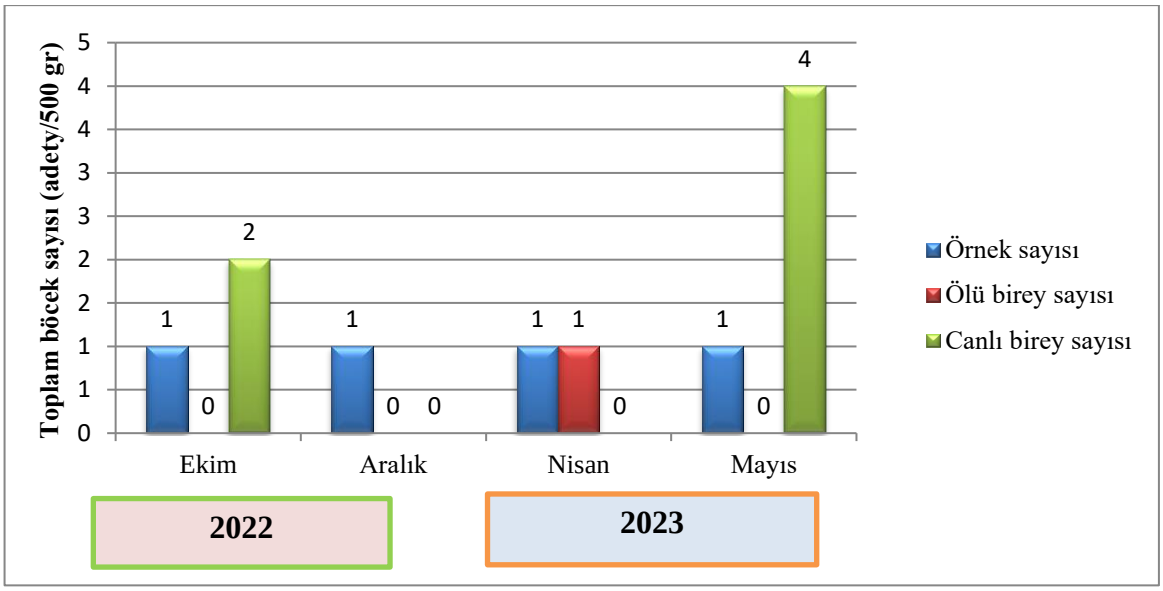
Takım	Familya	Böcek türleri	Toplam böcek sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	4	57.14
		Latheticus oryzae	2	28.57
	Mycetophagidae	*Litargus connexus*	1	14.29
		Toplam	**7**	**100**

Çelik silo depolardaki dane mısırlarda saptanan 3 böcek türünün örnekleme tarihlerine göre birey sayıları (adet/ 500 gr) Çizelge 4.13'de verilmiştir. Bu tür depolardan toplamda 4 kez örnek alınmıştır. Olanaklar ölçüsünde az sayıda ve düzensiz aralıklarla yapılan örneklemeler tür kompozisyonu ve yoğunluklarını etkilemiştir. Toplam 7 adet bireyin 6'sı canlı böcek olarak kaydedilmiştir. (Çizelge 4.13).

Çizelge 4. 13. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki mısırlarda bulunan böcek türlerinin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr)

Örnekleme tarihi	n	*Tribolium castaneum*	*Latheticus oryzae*	*Litargus connexus*	Ölü birey sayısı	Canlı birey sayısı
05.10.22	1	2	0	0	0	2
04.12.22	1	0	0	0	0	0
28.04.23	1	0	0	1	1	0
14.05.23	1	2	2	0	0	4
Toplam	**4**	**4**	**2**	**1**	**1**	**6**

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda bulunan canlı ve ölü böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr) Şekil 4.7.'de gösterilmiştir. Ekim ayında 2 adet canlı birey ve mayıs ayında ise 4 adet canlı birey saptanmıştır. Ölü böcek sayısı nisan ayında 1 adet olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.7. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarındaki dane mısırlarda bulunan ölü ve canlı böceklerin aylara göre birey sayıları (adet/ 500 gr.)

Adi depolardaki depolanmış dane mısırlarda böcek tür çeşitliliği ve birey sayıları çelik silo depolara göre zengin ve yüksektir. Bunun belirgin nedeni silolardan daha az sayıda örnek alınmasıdır. Mardin ilinde depolanmış dane mısırlarda mısır biti, (*S. oryzae*) en yaygın ve en bol bulunan tür olup, Türkiye'de farklı illerde yapılan survey çalışmalarında da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Mert (2012), Adana ilinde mısır depolarında 7 familyaya bağlı 14 böcek türü belirlemiştir. Türkiye'nin 3 farklı coğrafi bölgesinde Güney illeri, Güneydoğu (Urfa) ve orta Anadolu illerinde (Konya) en yaygın olarak *S.oryzae* ve *T. castaneum* bulunmuş olup, her ki tür %40 ile aynı oranda kaydedilmiştir (Işıkber, 2016). Mersin ilinde depolanmış dane mısırlarda en yaygın olarak *S. oryzae* ve *S. granarius* türleri bildirilmiştir (Yetkin ve Atakan, 2022). Buğday depolarındaki duruma benzer olarak adi depolanmış dane mısırlarda yapılan çalışmalarında çoğunlukla canlı bireyler (%88) kaydedilmiştir. Bu durumun nedeni de fumigant (tablet veya torba) dozunun ayarlanamaması, gazlama süresince doz konsantrasyonunun sabit kalmaması, bir başka deyişle depo izolasyonları yeterli olmadığı için gaz kaçaklarının olmasıyla ilgisi olabileceği düşüncesine varılmıştır. Buna ilave olarak canlı birey sayısının yüksek olması fosfine direnç gelişmesini de akla getirmektedir. Mersin ile Konya illerinden toplanan *S.oryzae* popülasyonun fosfine karşı en az %83 oranında direnç geliştirdiği bildirilmiştir (Tingiş, 2017).

4.4. Mardin İlinde Depolanmış Dane Buğday ve Mısırlarda Böceklerin Neden Olduğu Zararın Saptanması

Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında hem dane buğday ve hem de dane mısırlarda primer zararlıları neden olduğu zarar oranları (%) adi ve çelik silo depolara göre Çizelge 4.14''de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış (Dane buğday ve mısır örnekleri birleştirilmiştir) tahıllarda primer zararlıların neden olduğu zarar durumu

Depo tipi	Örnek sayısı (n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
Adi depo	4	400	399	1	0.25
Adi depo	6	600	600	0	0.00
Adi depo	5	500	500	0	0.00
Adi depo	3	300	300	0	0.00
Adi depo	4	400	395	5	1.27
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	2	200	200	0	0.00
Adi depo	1	100	95	5	5.26
Adi depo	2	200	196	4	2.04
Adi depo	2	200	198	2	1.01
Adi depo	2	200	197	3	1.52
Adi depo	1	100	96	4	4.17
Adi depo	1	100	96	4	4.17
Silo depo	2	200	198	2	1.01
Silo depo	9	900	896	4	0,45
Silo depo	1	100	100	0	0.00
Silo depo	2	200	200	0	0.00
Silo depo	3	300	297	3	1.01
Silo depo	1	100	98	2	2.04
Silo depo	1	100	98	2	2.04
Silo depo	2	200	195	5	2.56
Silo depo	1	100	97	3	3.09
Silo depo	1	100	98	2	2.04
Silo depo	1	100	98	2	2.04
Toplam	**62**	**6200**	**6147**	**53**	**0.86**

4.4.1. Mardin İlinde 2022 ve 2023 Yıllarında Adi ve Çelik Silo Depolarda Depolanmış Dane Buğdaylarda Zarar Görmüş Dane Oranı (%)

Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane buğdaylarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane oranı (%) Çizelge 4.15'de görülmektedir. Buğday depolarındaki dane buğdaylarda zararlanmalar mayıs ayı sonunda görülmeye başlamış olup, en yüksek zarar oranı %5.26 ile 24 Mayıs'ta kaydedilmiştir. Haziran ve temmuz aylarında %1'lere kadar düşen zarar görmüş dane oranları, temmuz ve ağustos ayı ortalarında yeniden artarak %4.17 ile aynı olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Mardin ilinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki depolanmış dane buğdaylarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane durumu

Örnekleme tarihi	Örnek sayısı (n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
05.10.2022	4	400	399	1	0.25
20.10.2022	6	600	600	0	0.00
04.11.2022	5	500	500	0	0.00
20.11.2022	3	300	300	0	0.00
05.12.2022	4	400	395	5	1.27
04.01.2023	1	100	100	0	0.00
18.01.2023	1	100	100	0	0.00
04.02.2023	1	100	100	0	0.00
21.02.2023	1	100	100	0	0.00
06.03.2023	1	100	100	0	0.00
20.03.2023	2	200	200	0	0.00
24.05.2023	1	100	95	5	5.26
14.06.2023	2	200	196	4	2.04
29.06.2023	2	200	198	2	1.01
14.07.2023	2	200	197	3	1.52
29.07.2023	1	100	96	4	4.17
15.08.2023	1	100	96	4	4.17
Toplam	**38**	**3800**	**3772**	**28**	**0.74**

Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarda depolanmış dane buğdaylarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane oranı (%) Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Kasım ayında (2022) yapılan örneklemelerde danelerde zarar görülmemiştir. Silo depolarda zarar oranı en fazla %3.09 ile 28 Nisan'da saptanmıştır. Silo depolarda düşük böcek yoğunluğu nedeniyle, adi depolardaki dane buğdaylara göre daha düşük oranlarda zararın olduğu tahmin edilmektedir.

Çizelge 4. 16. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane buğdaylarda zarar görmüş dane durumu

Örnekleme tarihi	Örnek sayısı (n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
05.10.22	2	200	198	2	1.01
20.10.22	9	900	896	4	0.45
04.11.22	1	100	100	0	0.00
24.11.22	2	200	200	0	0.00
05.12.22	3	300	297	3	1.01
21.02.23	1	100	98	2	2.04
06.03.23	1	100	98	2	2.04
09.04.23	2	200	195	5	2.56
28.04.23	1	100	97	3	3.09
14.05.23	1	100	98	2	2.04
29.05.23	1	100	98	2	2.04
Toplam	**24**	**2400**	**2375**	**25**	**1.05**

4.4.2. Mardin İlinde Adi ve Çelik Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Zarar Görmüş Dane Oranları (%)

Mardin İlinde adi ve çelik silo depolarda depolanmış dane mısırlarda, zarar oranları Çizelge 4.17'de verilmiştir. On yedi adet adi deponun 9'unda mısır danelerde zarar görülmemiştir. Adi depolarda en fazla zarar %3 olmuştur. Örneklenen 4 Çelik silonun tamamında danelerde zarar saptanamamıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4. 17. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında depolanmış dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu

Depo tipi	Örnek sayısı(n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
Adi depo	2	200	198	2	1.00
Adi depo	3	300	293	7	2.33
Adi depo	4	400	390	10	2.50
Adi depo	3	300	293	7	2.33
Adi depo	3	300	294	6	2.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	2	200	200	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Adi depo	2	200	200	0	0.00
Adi depo	1	100	97	3	3.00
Adi depo	3	300	300	0	0.00
Adi depo	1	100	97	3	3.00
Adi depo	1	100	100	0	0.00
Silo depo	1	100	100	0	0.00
Silo depo	1	100	100	0	0.00
Silo depo	1	100	100	0	0.00
Silo depo	1	100	100	0	0.00
Toplam	**35**	**3500**	**3462**	**38**	**1.10**

Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolarda depolanmış dane mısırlarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane oranı (%) Çizelge 4.18'de verilmiştir. Ekim-Aralık (2022 yılı) döneminde zarar görmüş dane oranı, %1 ile %2.50 arasında değişmiştir. 2023 yılında haziran ayı sonlarına göre mısır danelerinde zarar görülmemiştir. 26 Haziran ve 29 Temmuz tarihlerinde zarar oranı %3 olmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4. 18. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında adi depolardaki dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu

Örnekleme tarihi	Örnek sayısı (n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
04.10.2022	2	200	198	2	1.00
17.10.2022	3	300	293	7	2.33
12.11.2022	4	400	390	10	2.50
04.12.2022	3	300	293	7	2.33
20.12.2022	3	300	294	6	2.00
04.01.2023	1	100	100	0	0.00
04.02.2023	1	100	100	0	0.00
21.02.2023	1	100	100	0	0.00
06.03.2023	1	100	100	0	0.00
09.04.2023	2	200	200	0	0.00
14.05.2023	1	100	100	0	0.00
29.05.2023	1	100	100	0	0.00
14.06.2023	2	200	200	0	0.00
24.06.2023	1	100	97	3	3,00
14.07.2023	3	300	300	0	0.00
29.07.2023	1	100	97	3	3.00
16.12.2023	1	100	100	0	0.00
Toplam	**31**	**3100**	**3062**	**38**	**1.23**

Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolarda depolanmış dane mısırlarda örnekleme tarihlerine göre zarar görmüş dane oranı (%) Çizelge 4.18'de verilmiştir. Dört örnekleme tarihinde toplamda 400 adet mısır danesi incelenmiş olup, zarar görmüş dane bulunamamıştır. Bu durum çelik silo depolarda depolanan dane mısırlarda zararlı yoğunluğunun düşük olması ve ürün sirkülasyonun yoğunluğuyla ilgili olabilir.

Çizelge 4. 19. Mardin İlinde 2022 ve 2023 yıllarında çelik silo depolardaki dane mısırlarda zarar görmüş dane durumu

Örnekleme tarihi	Örnek sayısı (n)	Toplam dane sayısı (adet)	Sağlam dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane sayısı (adet)	Zarar görmüş dane oranı (%)
05.10.2022	1	100	100	0	0
40.12.2022	1	100	100	0	0
28.04.2023	1	100	100	0	0
14.05.2023	1	100	100	0	0
Toplam	**4**	**400**	**400**	**0**	**0**

Sonuç olarak, dane buğdaylarda en fazla zarar %5 ile Mayıs ayında sıcakların artmaya başladığı zamanda kaydedilmiştir. Çelik silolarda zarar daha düşük olup en fazla %3'tür. Genel olarak, dane buğdaylarda zarar oranı %1-5, dane mısırlarda ise %1-3 arasında değişmiştir. Adana ilinde depolanmış dane mısırlarda zarar oranının güz ve kış aylarında %1, yaz aylarında ise %4-8 düzeyinde ulaşarak arttığını bildirilmektedir (Mert,2012). Mersin ilinde yapılan çalışmada ise, buğday ve mısır danelerinde zarar oranları %1-2 arasında olmuştur (Yetkin ve Atakan, 2022).

Şekil 4.8. Zarar görmüş buğday daneleri (a) ve zarar görmüş mısır daneleri (b)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması sonucunda elde edilen sonuçlar ve bu kapsamda öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Depolanmış dane buğdaylarda 9, depolanmış dane mısırlarda 11 tür saptanmıştır. Saptanan türlerin, Coleoptera (kınkanatlılar) takımdan oldukları belirlenmiştir, zararlı güveler (Lepidoptera) bulunamamıştır.
2. Depolanmış buğdaylarda yüksek oranda görülen ve primer zararlı olan tür *Rhyzopertha dominica*, olurken, bunu ikinci sırada sekonder zararlı tür olan *Tribolium castaneum* izlemiştir. Diğer türlerin bulunma oranları %10'un altındadır. Adi ve çelik silo depolarda tür kompozisyonları ve yoğunlukları yönünden dikkati çeken farklılıklar görülmemiştir.
3. Depolanmış dane mısırlarda en yaygın tür olarak primer zararlı *Sitophilus oryzae* saptanmış olup, bu türü ikinci sırada *T. castaneum* izlemiştir. Funguslarla beslenen Coleoptera türü olan *Litargus connexus* bu çalışmayla Türkiye'de depolanmış ürünlerde ilk kez kaydedilmiştir.
4. Depolanmış buğdaylarda *R. dominica* ve *T. castaneum* depolarda örnekleme tarihleri boyunca kaydedilmekle birlikte, en yüksek yoğunluklarda ekim-aralık döneminde bulunmuşlardır. Depolanmış dane mısırlarda da benzer durum görülmüş olup, ocak-mayıs döneminde birçok örnekleme tarihinde zararlı bulunamamış veya çok az sayılarda kaydedilmişlerdir. Haziran ayından sonra, depolarda sıcaklık ve nem artışıyla birlikte zararlı türlerin yoğunlukları artmıştır.
5. Adi ve çelik silo depolarda ilaçlamalara karşın (fümigasyon uygulamaları), zararlı türlerin popülasyonlarının istenildiği düzeyde baskı altına alınamadığı, toplanan canlı birey sayısının ölü bireylere göre daha yüksek olduğu (genel olarak adi depolarda canlı birey oranı %90 silo depolarda %77) belirlenmiştir. Depolanmış dane mısırlarda (adi depolarda) canlı birey oranı %88 olmuştur. Bu durum, fumigasyon uygulamalarının yeterince başarılı olamadığını gösterdiği gibi, literatür bilgilerine dayanarak, direnç problemini de akla getirmektedir.
6. Adi depolardaki yığın halindeki dane buğdaylarda primer zararlıların neden olduğu zarar görmüş dane oranı %1-5 arasında değişmiştir. Silo depolarda bu yönden zarar en fazla %3 olarak bulunmuştur. Adi depolardaki dane mısırlarda en fazla zarar oranı %2.5 olmuştur. Silo depolardaki dane mısırlarda zarar tespit edilememiştir, bu durum gezilen silo sayısının ve alınan örnek sayısının az oluşuna bağlanabilir.

7. Depolanmış dane buğdaylarda zarar görmüş dane oranı mayıs-ağustos döneminde nispeten daha yüksek (%4-5) olurken, depolanmış dane mısırlarda ekim-kasım döneminde daha fazladır. Bu durum ürünlerin depolanma süresi, ürün sirkülasyonlarındaki değişimler, diğer depolardan gelen ürünlerin böceklerle bulaşıklılık durumu ve fümigasyon uygulamalarının etkileriyle ilgili olabilir. Ürünlerin depoya konulmazdan önce fumigasyonları önerilir.
8. Sonuç olarak, Mardin İlinde (Kızıltepe, Nusaybin, Derik, Mazıdağı ve Artuklu ilçelerinde) depo koşullarında, depolanmış dane buğday ve mısırlarda zararlı tür yoğunluğu güz (eylül-ekim) ve yaz aylarında (mayıs- ağustos) döneminde daha yüksek olduğu, bu amaçla yapılan fümigasyon veya diğer mücadelelerin (örneğin boş depo ilaçlaması ve ürün bulaşık ise depoya alınmazdan önce fümigasyon) yetersiz olduğu saptanmıştır. Fümigasyonun yeterince başarılı olamamasın bir nedeni olarak, gazlama süresinde gaz yoğunluğun değişmesi (sabit kalmaması), bir başka deyişle depodan sızıntıların olmasıdır. Buna dayanarak fümigasyon süresince gaz yoğunluğunun gaz detektörleriyle ölçülmesi önerilir. .

KAYNAKLAR

Anonim (2008 a). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 213S.

Anonim (2008 b). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 212S.

Anonim (2008 c). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 212S.

Anonim (2008 d). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 213-214S.

Anonim (2008 e). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 215-216S.

Anonim (2008 f). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 214S.

Anonim (2008 g). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 214S.

Anonim (2008 h). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1 (Depolanmış hububat ve mamullerinin Zararlıları), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 218S.

Anonim (2017). https://aydin.tarimorman.gov.tr/Haber/543/Incirde-Eksilik-Bocegi-Mucadelesi [Son erişim tarihi:30.07.2024]

Anonim, (1972 a). Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 72s.

Anonim, (1972 b). Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 66s.

Anonim, (1986). Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 123s

Anonymous 1. https://de.wikipedia.org/wiki/Binden-Baumschwammk [Son erişim tarihi:25.07.2024]

Anonymous 2. https://www.grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/manage/identify-an-insect/primary-insect-pests/flour-mill-beetle.html [Son erişimi tarihi:25.07.2024]

Atak, E. D. (1975). Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)'nin biyoekolojisi ve mücadelesi üzerinle araştırmalar. TC Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, Teknik Bülten, 7.

Bozkurt, H. (2016). Kahramanmaraş, Adana ve Şanlıurfa illerinde tahıl depolarındaki *Sitophilus granarius* (L.)(buğday biti) ve *Sitophilus oryzae* (L.)(pirinç biti) populasyonlarının fosfine karşı dayanıklılık durumunun belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 39.

Champ, B. R., & Dyte, C. E. (1977). FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests.

Collins, P. J., Daglish, G. J., Pavic, H., Lambkin, T. M., and Kapittke, R. (2000). Combating strong resistance to phosphine in stored grain pests in Australia. In Stored Grain in Australia 2000. Proceedings of the Australian Postharvest Technical Conference, Adelaide (pp. 1-4).

Çankaya, B. (1997). Adana İlinde Depolarda Saptanan Zararlılar, Bulaşma Oranları (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Adana).

Çobanoğlu, S. (1996). Edirne ilinde depolanmış ürünlerde saptanan zararlı ve yararlı Acarina türleri ve konukçuları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20(3), 199-210.

Diamond, J. (2008). Tüfek, Mikrop ve Çelik, Çev. Ülker İnce. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

Diamond, J., ve Tüfek, M. (2004). Çelik,(Çev. Ülker İnce) Tübitak Popüler Bilim Kitapları s.175.

Doğanay, İ. Ş. (2019). Doğu Akdeniz Bölgesinde *Tribolium castaneum* (Herbst) ve *Tribolium confusum* Jac du val popülasyonlarında fosfin direncinin belirlenmesi ve genetik ilişkisinin ortaya çıkarılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı (Basılmamış) Doktora Tezi, Kahramanmaraş, 142 s.

Dörtbudak, N., ve Aydın, M. (1984). Orta anadolu bölgesinde ambarlarda saklanan buğdayda zararlı olan ambar böceklerinin değişik ambarlama süreleri içinde neden olduğu ürün kayıplarının araştırılması.

Dörtbudak, N., Erdoğan, P., ve 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. Plant Protection Bulletin, 39(1), 57-75.

Ekecan, Ö., & Özgür, A. F. (1990). Çukurova Bölgesinde depolanmış ürünlerde zararlı olan böcek türlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimlerin Dergisi, 4(1), 107-116.

Erakay, S. (1974). Ege Bölgesinde un ve undan mamul maddelerde bulunan zararlı böcekler üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü araştırma eserleri serisi teknik bülten ; no:23.

Ergül, C., Dörtbudak, N., ve Akülke, A. (1972). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Hububat ve Mamulleri ile Bakliyat Ambar Zararlılarının Yayılışı ve Zararı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12(2), 129-143.

FAOSTAT. (2020).Food and Agriculture Organization of the united Nations. Erişim adresi https://www.fao.org/faostat/en/#home [Son erişim tarihi: 30.11.2022]

Fox, T. ve Fimeche, C. (2013). Küresel gıda: israf etmeyin, ihtiyaç duymayın. Makine mühendisleri kurumu , 1-31.

Hava, J. 2021. Additions and corrections of the family Mycetophagidae (Insecta: Coleoptera) from the Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Natura Somogyiensis 36: 11-14.

Işıkber, A. A., Özdamar, H. Ü., ve Karcı, A. (2005). Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylar üzerinde rastlanan böcek türleri ve bulaşma oranları. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(1), 107-113.

Kalkan, M. (1963). Türkiye'de Trogoderma Türleri, *Trogoderma granarium* Everst'in Laboratuvarda Kısa Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine İncelemeler. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele Enstitüsü, Ankara, 54s.

Karman, M., (1971). Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, İzmir, 276s.

Kiper, G., ve Yasan, E. (1992). Karadeniz Bölgesinde Depolanmış Tahıl (buğday, arpa ve pirinç) ve Çeltik Fabrikalarında Bulunan Zararlıların Saptanması, Yoğunluk ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zira Mücadele Araştırma Yıllığı, Ankara, 142s.

Koçak, E., Alpkent, Y., Ertürk, S., ve Schlipalius, D. (2019). Türkiyede Depolanmış Hububatta Zarar Yapan Bazı Böceklerde Fosfin Direncinin Toksikolojik ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Trdizin, 62s.

Linda J. Mason, (2018). Foreıgn Graın Beetle *Ahasverus advena* (Waltl).purdue unıversty extecıon entomology. https://extension. entm. purdue. Edu/publications/E-232/E-232.html [Son erişim tarihi 30.07.2024]

Mert, A. (2012). Adana ilinde depolanmış mısırlarda zararlı böcek türlerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı,(Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Adana. 21-25s.

Özar, A. İ., ve Yücel, A. (1982). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde survey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 22(2), 89-98.

Özder, N. (1998). Tekirdağ İli ve çevresinde depolanmış ayçiçeği tohumluklarında zararlı böcekler üzerine araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22(2), 143-148.

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.

Özer, M. (1974). Çukurova Bölgesi'nde Önemli Ambar Zararlıları ve Korunma Çareleri. AÜ Basımevi. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 88.

Özer, M., Toros, S., Çobanoğlu, S., ve Çınarlı, S. (1986). İzmir ili ve çevresinde depolanmış ürünlerde saptanan faydalı akarlar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi (12-14 şubat 1986), s, 280-292

Özer, M., Toros, S., Çobanoğlu, S., Çınarlı, S., ve Emekçi, M. (1989). İzmir İli ve çevresinde depolanmış hububat un ve mamulleri ile kuru meyvelerde zarar yapan acarina takımına bağlı türlerin tanımı, yayılışı ve konukçuları. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(3b), 1154-1189.

Özgür, A. F. (1990). Depolanmış ürün zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, (23), 86.

Rajendran, S. ve Sriranjini, V. (2008). Depolanmış ürün böcek kontrolü için fümigant olarak bitki ürünleri. Depolanmış ürünler araştırma dergisi, 44 (2), 126-135.Fox, T. ve Fimeche, C. (2013). Küresel gıda: israf etmeyin, ihtiyaç duymayın. Makine mühendisleri kurumu, 1-31.

Rees, D. P. (2004). Insects of stored products. CSIRO publishing.

Swamy, Gopala and Bitra, Venkata. (2023). Life Cycle of Dried-fruit Beetle, (L.) *Carpophilus hemipterus* (Coleoptera: Nitidulidae) on Peanut and Population Development on Different Processed Nuts. 50. 2076-2080. 10.55362/IJE/2023/4178.

Taylor, R. W. D. (1989). Phosphine-a major grain fumigant at risk.

Tingiş, (2017) A. Konya ve Mersin illerindeki tahıl depolarında bulunan *Sitophilus oryzae* (L.) popülasyonlarının fosfine karşı dayanıklılık durumunun belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

TÜİK. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri . https://www.tuik.gov.tr.(Son erişim tarihi:30.11.2022)

Unep, M. (2002). Report of the Methyl Bromide Technical Options Committee.

Volume 5 - Tenebrionoidea, 2020 Isıkber, A. A., Tunaz, H., Doğanay, İ., ve Er, M. K. (2016). Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde depolanmış mısırlar üzerinde rastlanan böcek türlerinin bulaşma oranları ve yoğunlukları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 6(4), 349-356.

Yetkin, M. S., ve Atakan, E. (2022). Mersin İli, Tarsus ve Akdeniz ilçelerinde depolanmış buğday ve mısır zararlılarının belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 59(3), 471-483.

Yıldırım, E., Özbek, H., ve Aslan, İ. (2014). Depolanmış Ürün Zararlıları ve Mücadele Yöntemleri. 4. Erzurum. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, (191).

Yücel, A. (1982). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ambarlanmış buğdaylarda ambar böceklerinin neden olduğu ürün kayıpları. Hasat Öncesi ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. TCTOB, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara, 473-480.

Yücel, A. (1988). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde un fabrikaları ve un değirmenlerinde bulunan zararlılar ve zarar durumları üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 28(1-2), 57-77.

Zengin, E., ve Karaca, İ. (2019). Uşak İlinde Depolanmış Buğdaylarda Bulunan Zararlı ve Yararlı Böcek Türleri ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23(3), 738-742.

ÖZGEÇMİŞ

Muhammed Mustafa SARUHAN, ilköğrenimini, Fesleğen Köyü İlkokulunda, Orta öğrenimini Süleyman Demirel Orta Okulunda, Lise öğrenimini Şenyurt Lise ’sinde tamamladı. 2012 yılında girdiği Çukurova Üniversitesinden Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi bölümü ile beraberinde Bitki Koruma Bölümünde de yan dal yaparak 2016 yılında mezun oldu. 2022 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı. Evli ve iki çocuğu vardır.