

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet MERT

**ADANA İLİNDE DEPOLANMIŞ MISIRLARDA ZARARLI
BÖCEK TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2012

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADANA İLİNDE DEPOLANMIŞ MISIRLARDA ZARARLI BÖCEK
TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Ahmet MERT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 16 /02 /2012 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

.....		
Prof.Dr.Ekrem ATAKAN	Prof.Dr.İ. Halil ELEKCİOĞLU	Doç. Dr. Erdal SERTKAYA
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞENGİL
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: ZF2010YL93

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA İLİNDE DEPOLANMIŞ MISIRLARDA ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ahmet MERT

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman :Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Yıl : 2012 Sayfa : 61
Jüri :Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
:Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU
:Doç. Dr. Erdal SERTKAYA

Bu çalışma Adana ilinde Ekim 2010-Eylül 2011 döneminde ticari silo ve adi yatay depolarda depolanmış dane mısırlarda zararlı böcek türlerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma sonucunda Insecta sınıfından 3 takım ve 7 familyaya bağlı toplam 14 zararlı tür saptanmıştır. Bunlara ek olarak *Cheyletus* cinsi ve *Haemolaelaps berlese* (Acarina:Laelapidae) türü olmak üzere 2 avcı akar türü, larva parazitoiti *Anisopteromalus calandra* (How.) (Hymenoptera: Pteromalidae) bulunmuştur. En yaygın böcek türlerinin *Sitophilus zeamais* (Matsch.), *Tribolium castaneum* (Herb.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Liposcelus entomophila* (Ender.), *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.), *Tribolium confusum* (Duval.) ve *Cryptolestes turcicus* (Grouv.) olduğu belirlenmiştir. *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Sitotroga cerealella* (Oliver.) ve *Rhizopertha dominica* (F.) örneklenen depolarda bazen kaydedilmişlerdir.

Adi depolarda saptanan böcek türlerinin popülasyon yoğunlukları, silolara göre daha yüksek bulunmuştur. Böcek türleri genelde yaz aylarında yüksek sayılara ulaşmışlardır. Yeni ürünün depoya alındığı Eylül ve Ekim aylarında ticari depolarda böcek bulaşıklılığı görülmemiştir.

Silo depolarda böcek beslenmesi sonucu zarara uğramış danelerin en yüksek oranı %4 iken, adi depolarda bu oran %8 olmuştur. Hiç ilaçlamanın yapılmadığı minyatür adi tip depoda dane mısırdaki zarar oranı %39.5 ile Ekim ayında en yüksek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dane mısır, depo, böcekler, zarar, Adana

ABSTRACT

MSc THESIS

HARMFUL INSECTS AND MITES OF STORED SEED CORNS IN ADANA PROVINCE, TURKEY

Ahmet MERT

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

Year : 2012, Pages : 61

Jury : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

: Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU

: Assoc. Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

Aim of this work was to determine harmful pests of stored seed corns in silos and simple vertical warehouses in October 2010-September 2011 in Adana province, Turkey.

In this work, a total of 14 pest insects species belong to three insect orders and seven insect families from Insecta class was identified. Additionally, *Cheyletus* sp. and *Haemolaelaps berlese* (Acarina: Laelapidae) as predatory mites, and larval parazitoid, *Anisopteromalus calandra* (How.) (Hymenoptera: Pteromalidae) were also detected.

Sitophilus zeamais (Matsch.), *Tribolium castaneum* (Herb.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Liposcelus entomophila* (Ender.), *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.), *Tribolium confusum* (Duval.) and *Cryptolestes turcicus* (Grouv.) were more common pest insect species dwelling the stored seeds. Pest insect species, *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Sitotroga cerealella* (Oliver.) and *Rhizopertha dominica* (F.) were occasionally found in the silos or warehouses.

The population densities of identified pest insects in the warehouses were usually greater than those found in the silos. Numbers of insects were usually high in summer months. No infestation of insects on seeds of newly harvested corns stored in commercial silos or warehouses in September-October was detected.

While the highest ratio of injured seeds, due to attacks of primary insects of seed corns was 4%, the highest found in warehouse was 8%, the highest injured ratio on seeds in miniature vertical warehouse, which was not exposed to any insecticide application in a whole season, was 39.5% in October.

Keywords: Seed corn, warehouse, insects, injury, Adana, Turkey

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalışmayı tez konusu olarak veren ve çalışmam sırasında her zaman ilgi ve desteğini gördüğüm hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a, Yard. Doç. Dr. Sertaç ÖZER'e, zararlı böcek terlerinin teşhislerine yardımcı olan Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER'e, predatör akarların teşhisinde Prof. Dr. Cengiz KAZAK'a, parazitoit böcek türlerinin teşhislerinde yardımcı olan Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR'a saygıyla teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi sabırla okuyan ve değerlendiren juri üyeleri Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU ve Doç. Dr. Erdal SERTKAYA'a depoların bulunmasına yardımcı olan Ziraat Mühendisi Muhammet BAL'a laboratuvar çalışması sırasında yardımlarını gördüğüm bölümümüz öğrencilerinden Abdullah'a, içtenlikle teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, yokluklarına alışamadığım rahmetli babam Hasan MERT ve annem Mulise MERT'e sevgili kardeşim Hacer'e son olarakta sevgisiyle güç aldığım, canım eşim Emine'ye ve oğlum Emirhan'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	IVI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOT.....	9
3.1 Materyal	9
3.2. Metot	9
3.2.1. Adana İlinde Depolarda Yürütülen Anket Çalışmaları	9
3.2.2. Örnekleme Yerleri.....	11
3.2.3. Zararlı Böcek ve Akar Türlerinin Örnekleme	11
3.2.4. Laboratuar Çalışmaları	12
3.2.5. Arthropoda Türlerinin Teşhisleri	15
3.2.6. Depolanmış Mısırlarda Böcek Zararının Saptanması	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Adana İlinde Ticari Depolarda Yürütülen Anket Çalışmalarının Sonuçları	17
4.2. Adana İlinde Ticari Depolarda Saptanan Zararlı Böcek Türleri	21
4.2.1. Silo Depolarda Saptanan Böcek Türleri	21
4.2.2. Adi Depolarda Saptanan Böcek Türleri.....	21
4.3. Adana İlinde Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%).....	33
4.3.1. Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%).....	33
4.3.2. Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%)	33

4.3.3. Minyatür Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%).....	33
4.4. Adana ilinde Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon Yoğunlukları.....	38
4.4.1. Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon Yoğunlukları.....	38
4.4.2. Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon Yoğunlukları.....	40
4.4.3. Minyatür Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon Yoğunlukları	42
4.4.4. Dane Mısırlarda Böceklerin Neden Olduğu Zarar Oranları	48
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
5.1. Sonuçlar.....	53
5.2. Öneriler.....	54
KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.	Adana ilinde ticari silo depolarda bulunan böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).....	22
Çizelge 4.2.	Adana ilinde ticari adi depolarda bulunan böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).....	23
Çizelge 4.3.	Adana ilinde Karataş yolu üzerinde minyatür adi depoda bulunan böcek türleri	24
Çizelge 4.4.	Adi, silo ve minyatür adi tip depolarda böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve toplam bireylerde bulunma oranları (%)	25
Çizelge 4.5.	Adana ilinde silo depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre bulunma oranları (%).....	34
Çizelge 4.6.	Adana ilinde adi depo depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme türlerine göre bulaşma oranları (%).....	36
Çizelge 4.7.	Adana ilinde silolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre ortalama yoğunlukları (adet/ örnek sayısı) ve toplam sayıları (adet).....	39
Çizelge 4.8.	Adana ilinde ticari adi depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre ortalama yoğunlukları (adet/örnek sayısı) ve toplam sayıları (adet).....	41
Çizelge 4.9.	Adana İlinde minyatür adi depoda depolanan dane mısırd a saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre böcek sayısı (adet).....	43
Çizelge 4.10.	Adana ilinde ticari silo depolarda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları.....	49
Çizelge 4.11.	Adana ilinde ticari adi depolarda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları.....	50
Çizelge 4.12.	Adana ilinde minyatür adi depoda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 4.1. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda depolama şekilleri.	17
Şekil 4.2. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde depolarda zararlılara karşı mücadele yöntemleri.	18
Şekil 4.3. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda depolanan ürünlerde sorun olan böcek türleri.	18
Şekil 4.4. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda zararlı olan böcek veya akar varlığını belirleme yolları.	19
Şekil 4.5. Anket sonucuna göre, Adana ilinde ticari depolarda görülen kalite bozulmalarının nedenleri.	20
Şekil 4.6. Anket sonucuna göre, Adana ilinde ticari depolarda yapılan ilaçlama şekillerinin dağılımları	20
Şekil 4.7. Anket sonucuna göre Adana ilinde ticari depolarda ürünlerin depolama süreleri.	21
Şekil 4.8. Adana ilinde ticari silo depolarda saptanan böceklerin aylara göre ortalama sayıları	44
Şekil 4.9. Adana ilinde ticari adi depolarda saptanan böceklerin ortalama sayıları.	44
Şekil 4.10 Adana ilinde minyatür adi yatay depoda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin aylara göre toplam sayısı.	46

RESİMLER DİZİNİ

SAYFA

Resim 3.1. Dane mısırların alınmasında kullanılan 2 m uzunluğundaki sonda aleti.....	13
Resim 3.2. Dane mısırlarda zararlı böceklerin elde edilmesinde kullanılan metal elekler	14
Resim 3.3. Dane mısırlarda zararlı böceklerin elde edilmesi amacıyla, laboratuara getirilen ve kültüre alınan örnekler (25 °C sıcaklık %60±10 orantılı nem ve karanlık ortamda).....	15
Resim 4.1. <i>Sitophilus zeamais</i> (Matsch.) (Mısır biti)'nin erginleri.....	26
Resim 4.2. <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) (Pirinç biti)'nin erginleri.	26
Resim 4.3. <i>Tribolium castaneum</i> (Herb.) (Un biti)'un erginleri.	27
Resim 4.4. <i>Tribolium confusum</i> (Duval.) (Kırma biti)'un erginleri.	27
Resim 4.5. <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Steph.) (Küçük kırmabiti) erginleri.	28
Resim 4.6. <i>Cryptolestes turcicus</i> (Grouv.) (Küçük kırmabiti) erginleri.....	28
Resim 4.7. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) (Testere dişli böcek)'in erginleri.	29
Resim 4.8. <i>Ahasverus advena</i> (Walt.)'nın ergini.	29
Resim 4.9. <i>Rhizopertha dominica</i> (F.)(Ekin kamburbiti)'nin ergini.	30
Resim 4.10. <i>Liposcelus entomophila</i> (Ender) (Toz böcekleri)'nin ergini	30
Resim 4.11. <i>Liposcelus bostrychophila</i> (Bad.) (Toz böcekleri)'nin ergini	31
Resim 4.12. <i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier) (Arpa güvesi)'nin ergini.	31
Resim 4.13. <i>Ephestia kühniella</i> (Zell.) (Akdeniz değirmengüvesi)'nin ergini.....	32
Resim 4.14. <i>Plodia interpunctella</i> (Hb.) (Kuru meyvegüvesi)'nin ergini	32

1. GİRİŞ

Türkiye’de tahıllar içinde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip bitki mısır’dır. Mısır, hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemizde insanların temel gıda maddesi ekmektir ve ekmek yapımında en çok tahıllar kullanılmaktadır. Tahıllar içinde ilk sırayı buğday almakla birlikte, özellikle bazı bölgelerimizde (Karadeniz Bölgesi) mısır ekmeği de yaygın olarak tüketilmektedir. Mısır bitkisinin danesi ve otsu gövdesinden yararlanılır. Mısırın daneleri insan beslenmesinde doğrudan kullanıldığı gibi (ekmek yapımı ve çerezlik olarak); yemeklik sıvı yağ, nişasta, glikoz ve yem sanayinde de değerlendirilir. Önemli bir yem bitkisi olan mısırın 2008 verilerine göre danelik mısır üretimi ülke genelindeki ekim alanı 5 950 000 dekar ve üretimi 4 274 000 ton, dekar verimi ise 718 kg’dır (TÜİK, 2008). Adana ilinde mısır ekim alanı 84665 hektar, mısır üretimi ise 594987 ton’dur. Adana ili dane mısır üretiminde ekim alanı ve dekara verim bakımından Türkiye’de önemli bir yere sahiptir (TÜİK, 2008).

Buğday, arpa, mısır gibi hububat ürünleri, baklagiller, un, yağlı tohumlar ve gıda maddeleri tüketilmeden önce büyük ticari depolarda veya çiftçi şartlarındaki ev tipi depolarda muhafaza edilmektedir. Çiftçiler tüketiceği tahılları, baklagilleri, un ve un mamullerini genellikle toplu olarak almakta ve muhafaza etmektedirler. Ne amaçla muhafaza edilirse edilsin, bütün depolama süresince ürünlerin değeri en yüksektir. Bu nedenle depolama döneminde meydana gelen kayıplar, ürün yetiştirme döneminde meydana gelen kayıplardan daha önemli olmaktadır.

Zararlılar ürünün kalitesini, çimlenme özelliğini, gıda değerini, ekmeklik ve un olabilme özelliği azaltabildikleri gibi, beslenirken çıkardıkları artıklar ile insanlarda çeşitli rahatsızlıklara da neden olmaktadır (Erakay, 1974). Ambarlanmış hububat ve mamullerinde zararlıların neden olduğu ürün kayıpları kesin verilere dayanmamakla birlikte, genel olarak yılda ortalama %10 dolayında kabul edilmektedir. Bu zararın %5’inin böcekler; % 2’sinin mikroorganizmalardan; %3’nün de fare, kuş ve ürün hareketlerinden dolayı meydana geldiği tahmin edilmektedir (Esin, 1971). Uluslar arası Gıda Teşkilatı (FAO) tarafından 1966

yılında yayınlanan raporda, depolanmış hububatta, depolama döneminde %5 kayıp meydana geldiği bildirilmektedir.

Dünyanın bazı bölgelerinde ve özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde hububat temel ve önemli gıda maddesidir. Bu nedenle ürün kayıplarının belirlenmesine yönelik çalışmaların çoğu hububat konusunda yapılmıştır. Örneğin ülkemizde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde dökme olarak bir yıl süreyle depolanan buğdayda, ambar zararlısı böcekler ortalama %4.27 oranında ağırlık kaybına ve %20.25 oranında da çimlenme kaybına neden olmaktadır (Yücel, 1992). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde depolanmış hububatlarda meydana gelen ağırlık kayıpları, ambar tipine bağlı olarak %1.18 ile %8.29 arasında değişmektedir (Yücel, 1982). Ekmekçi ve Ferizli (2000) tahıllarda depolama esnasında zararlı böceklerin %10'a kadar varan ürün kayıplarına yol açtıkları bildirilmektedirler.

Ülkemizde depolarda başta tahıllar olmak üzere (esas olarak depolanmış buğday) zararlı böcek ve akar faunası araştırılmış ve bu zararlı arthropod türlerin önemleri yapılan birçok çalışmalarla ortaya konulmuştur. Adana ilinde depolanmış değişik ürünlerde zararlı böcek ve akar türleri sorvey çalışmalarıyla incelenmiştir (Özer, 1974; Ekecan ve Özgür, 1990; Çankaya, 1997). Adana ilinde tarımsal ürün deseni içinde önemli bir yer tutan mısır bitkisinin zararlıları ve bunların mücadeleleri konusunda bir hayli çalışma yapılmış olmasına karşın, depolanmış danelik mısır üzerinde zararlı arthropoda türleri ve bunların önemleri yeterince bilinmemektedir. Depolanmış tarımsal ürünler yüksek ekonomik değere sahiptir ve bunların öncelikli olarak zararlı böcek, akar ve mikroorganizmalardan korunması gereklidir.

Depo tipi ve deponun fiziksel koşulları (sıcaklık ve oransal nem gibi) zararlı etmenlerin beslenme ve çoğalmaları yönünden önemlidir. Değişik tip depolarda depolanmış mısır üzerinde zararlı böcek türleri, yoğunlukları ve bunların önem derecelerinin bir başka deyişle zararlı olma potansiyellerinin ortaya konulması, bunlara karşı mücadele çalışmalarına katkıda bulunabilir.

Bu çalışmada şu konuların araştırılması amaçlanmıştır:

1. Değişik tipteki depolarda (betonarme depo ve silo gibi) depolanmış mısır üzerinde aylık aralıklarla böcek ve akar türleri,

2. Zararlı arthropoda türlerin populasyon yoğunlukları ve bulaşma oranları
3. Zararlı türlerin dane mısırdaki meydana getirdikleri zarar oranları

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde depolanmış ürünlerde zararlı böcek ve akar türleriyle ilgili olarak yapılmış önceki çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Özer (1957), Türkiye’de 48 ilde depo, ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat daneleri, un ve mamulleri ile kuru meyveler ve tütünlerde önemli zarar yapan 21 böcek türünün morfojileri, kısa biyolojileri ve yayılışları üzerinde araştırma yapılmıştır.

Erakay (1967) İzmir ilinde un ve mamullerde zarar yapan en önemli Coleoptera türlerinin morfolojisi, biyolojisi ve mücadele yöntemleri hakkında araştırmalar yapmıştır. Araştırma sonucunda; makarna üzerinde *Sitophilus granarius* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Rhizopertha dominica* (F.)’yı, unda *Tribolium* spp. ve *Anagasta kühniella* (Zell.)’yı etkin zararlılar olarak belirlemiştir.

Anonim (1972a), Ankara ve Çankırı yöresindeki pirinç depolarında böcek tür ve yoğunlukları, depolama şekli üzerinde çalışmalar yapmış ve *S. granarius*, *S. oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis* (L.) türlerine rastlanmıştır. Bu türlerin ekonomik olarak zarar yapmadıkları belirlenmiştir.

Anonim (1972b), Orta Anadolu Bölgesinde tohum böceklerinin yayılışı üzerinde 1969-70 yılları arasında arazi ve laboratuarlarda çalışmalarında; *Bruchus rufimanus* (Boh.), *Bruchus. rufipes* (Herbst.), *Bruchus ulucis* (Muls.), *Bruchus emirgatus* (Allard.), *Bruchus lentis* (Fröhl.), *Bruchidius quinguentatus* ve *Acanthoscelides obtectus* (Say.) türleri belirlenmiştir.

Ergül ve ark. (1972), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ambarlarda tespit edilen zararlılardan en yaygın olanlarının *S. granarius*, *O. surinamensis*, *Tribolium* spp.ve *Ephestia kühniella* (Zell.) olduğunu bildirmişlerdir.

Erakay (1974), Ege Bölgesi’nde un ve undan yapılan ürünlerde bulunan zararlılar üzerinde yaptığı çalışmada, unlarda önemli zarar yapan türlerin kırma bitleri (*Tribolium* spp.) olduğu belirlenmiştir.

Özer (1974), Çukurova Bölgesi’nde *E. kühniella*, *Plodia interpunctella* (Hbn.), *Sitotroga cerealella* (OL.), *Sitophilus zeamais* (Matsch.), *Tribolium confusum* (Duv.), *Tribolium castaneum* (Herbst.), *O. surinamensis*, *R. dominica*,

Trogoderma granarium (Everts.), *Oryzaephilus mercator* (Fauv.), *Tribolium destructor* (Uyttenb.), *Laemophlaens minutus* (Ol.), *Tenebrioides mauritanicus* (L.), *Lasioderma serricorne* (F.), *Stegobium paniceum* (L.), *Acanthoscelides obtectus* (Say.), gibi türlerin depolarda zararlı olduğunu bildirmiştir.

Atak (1975), Marmara Bölgesi'nde Fasulye tohumu böceği, *A.otlectus*'un depoda çoğalmasıyla büyük bir sorun haline geldiğini bildirmiştir.

Kiper ve Yasan (1981), Karadeniz Bölgesi'nde ayçiçeği ve kenevir tohumlarındaki zararlıların ve zarar durumlarının saptanması için yaptıkları çalışmada; fazla sayıda Kıрма bitleri (*Tribolium* spp.), Küçük kırmabitleri (*Laemophoues* spp.), Testere dişli böcek (*Oryzaephilus surinamensis*) ve Kırmızı buğdaybiti (*Ahasverus advena* Walt.), az sayıda Şekerböceği (*Lepisma saccharina* L.), Kara ekinböceği (*Tenebrioides maritanicus* L.) ve Kuru meyvegüvesi (*Plodia interpunctella* Hb.) nin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Özer ve Yücel (1982), 1978-1980 yıllarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ambarlanan hububat zararlıları üzerinde yaptıkları çalışmalarda; Diyarbakır, Adıyaman, Elazığ, Malatya, Mardin, Siirt ve Urfa illerinde 6 aylık depolama süresinde ortalama % 0.55 ağırlık kaybı ve ortalama % 0.9 buluşma oranı (yenik dane) belirlemişlerdir. Zarar ve buluşma oranları yönünden buğday çeşitleri arasında önemli bir fark olmadığını bulmuşlardır

Dörtbudak ve Aydın (1984), Orta Anadolu Bölgesi'nde depolanmış buğdaylar üzerinde yaptıkları çalışmada, bulaşık ürünlerin hepsinde buğday biti (*Sitophilus granarius*), bazılarında Kıрма biti (*Tribolium confusum*), Testere dişli böcek (*Oryzaephilus surinamensis*) ve Ungüvesi (*Ephestia kühniella*) bulunduğunu belirtmişlerdir.

Anonim (1986a), Karadeniz Bölgesi'nde depolanmış tahıl ve çeltik fabrikalarından yapılan örneklemeler sonucunda, buğday ve arpada *S. granarius* (L.), *O. surinamensis*, ve *Tribolium* spp., *T. maritanicus*, *Glycyphagus destrucdor* Scherank türleri belirlenmiştir.

Anonim (1986b), Samsun, Amasya, Çorum, Ordu, Giresun ve Trabzon illerindeki un fabrikalarından ve değirmenlerden alınan örneklerin sonucunda

Tribolium spp., *E. kühniella* Zell. ve *Laemophleous* spp.'nin hakim zararlı türler olduğu belirlenmiştir.

Özer ve ark. (1986), İzmir ilinde depolanmış ürünlerde un ve mamulleri başta olmak üzere faydalı akarları ele almışlar ve inceledikleri 717 örneğin, 386'sını akarla bulaşık olarak bulmuşlardır. Bu akarların 241 tanesi avcı akar türüdür. En yaygın avcı akar cinsi *Cheyletus* olup, örneklerin %56.1'ini oluşturmaktadır.

Aydın ve Soran (1987), yaptıkları çalışmada Trakya Bölgesi'nde depolanmış buğday ve un fabrikalarında bulunan zararlıların bulaşma oranını saptamışlardır.

Özer ve ark. (1987), 1984-87 yılları arasında İzmir ili ve çevresinde depolanmış hububat, un ve mamulleri ile kuru meyvelerde zararlı akar türlerini araştırdıkları çalışmada, 1975 örneğin 839'un zararlı ve faydalı akarla bulaşık olduğunu saptamışlar ve yöredeki bulaşıklılığın %47.81 olduğunu bulmuşlardır.

Yücel (1988), 1984-1985 Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki un fabrikaları ve un değirmenlerindeki zararlıları ve zarar durumlarını belirlemek amacıyla Adıyaman, Bitlis, Diyarbakır, Elazığ, Malatya, Şanlıurfa ve Van illerinde un değirmenleri ve un fabrikalarında sörvey çalışması yapmış ve araştırma sonucunda; *E. kühniella*, *T. confusum*, *Attagenes* sp., *S. granarius*, *R. dominica*, *Acarus siro* (L.) türlerini kaydetmiştir.

Ekecan ve Özgür (1990), Çukurova Bölgesi'nde depolanmış ticari ürünlerde zararlı olan böcek türlerini araştırmış ve sonuç olarak, 3 takım ve 13 familyaya bağlı 31 tür belirlemişlerdir. Bunlardan 27'si Coleoptera, 3'ü Lepidoptera, 1'i Psocoptera takımına dahildir.

Çobanoğlu (1996), Edirne ilinde depolanmış ürünler üzerindeki zararlı ve yararlı Acarina türleri ve konukçuları üzerinde çalışmış ve ürünlerde %58.64 bulaşık oranı saptamıştır. En yaygın türlerin %31.03 ile *A. siro*, %24.14 ile *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) ve %12.07 ile *Tyrophagus putrescentia* (Tp.) olduğunu bildirmiştir.

Çankaya (1997) Adana ilinde Ekim 1996- Ağustos 1997 döneminde yaptığı sörvey çalışmasında; Insecta sınıfına dahil 3 takım ve 11 familyaya bağlı toplam 13 böcek türü ile, Arachnoidea sınıfının Acarina takımına bağlı 10'un üzerinde akar türü

bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada da Coleoptera takımının Anobiidae familyasından *Stegobium paniceum* (L.)'u kaydetmiştir.

Özder (1998), Tekirdağ ili ve çevresinde depolanmış ayçiçeği tohumluklarında zararlı böcekler üzerinde yaptığı çalışmada; *A. advena*, *T. confusum*, *T. castaneum*, *O. surinamensis*, *Carpophilus hemipterus* L., *Carpophilus dimidiatus* Fabr., *Enicmus minutes* L., *Typhea stercorea* L., *S. granarius*, *Dermestes lardarius*, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), *Cryptolestes pusillus* (Schönherr), *Alphitophagus bifasciatus* (Say) ve *P. interpunctella*'yı saptamıştır.

Dörtbudak ve ark. (1999), Orta Anadolu Bölgesi'nde depolanan mercimek ve fasulyede zararlı olan baklagil tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranları, yoğunlukları ve meydana getirdikleri ürün kayıpları üzerinde yaptıkları çalışmada, *Bruchus lentis* (Fröhl.) (Col.: Bruchidae) saptamışlardır. Araştırmacılar Yozgat, Konya, Kırşehir ve Ankara illerinden mercimek ve fasulye; Çankırı ilinden mercimek ve Afyon ilinden ise fasulye örnekleri almışlardır. Mercimeklerde bulaşıklılık ve ağırlık kayıplarının % 1.21-3.03 ve %0.30-0.86; fasulye örneklerinde ise bulaşıklılık ve ağırlık kayıplarının %1.60-2.80 ve %2.30-70.70 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Işıkber ve ark. (2005) Adıyaman ve Kahramanmaraş illerinde depolanmış buğdaylarda yürütülen surveyler sonucunda Adıyaman ve Kahramanmaraş'ta 6 tanesi Coleoptera takımına, 1 tanesi Lepidoptera takımına bağlı toplam 7 böcek türünü saptamışlardır. Saptanan böcek türleri: *T. confusum*, *Palorus subdepressus* (Wollaston), *R. dominica*, *S. oryzae*, *O. surinamensis*, *T. granarium* ve *P. interpunctella*'dır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışma materyalini Adana ilinde geleneksel depolar (sundurma ve betonarme) ve modern depolarda (silo) depolanmış dane mısırlar oluşturmuştur.

3.2. Metot

3.2.1 Adana İlinde Depolarda Yürütülen Anket Çalışmaları

Bu çalışmada kullanılan anket, IŞIKBER ve ark. (2005)'ün çalışmasındaki anketten, bazı değişikliklerle uyarlanarak hazırlanmıştır. Anket çalışması Adana ilinde ticari amaçlı ve işlenmek üzere bekletilen un ve dane mısırlar üzerinde karşılaşılan sorunları ve sorunların çözümü için uygulanan metotları tespit amacıyla yapılmıştır. Anket çalışmaları, Adana ilinde 3 un fabrikası ve 17 ticari dane mısır depoları seçilerek yapılmıştır. Anketlerde konu ile ilgili ve deneyimli kişilerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Yapılan ankette, (1) Ham ürünlerin saklandığı depo çeşitleri, (2) Depolama esnasında karşılaşılan zararlı böcekler, (3) Bu zararlılara karşı kullanılan mücadele yöntemi, (4) Depo zararlılarına karşı kullanılan ilaçlar ve kullanma sıklıkları, (5) Böcekler dışında kalite bozulmasına sebep olan etmenler gibi çeşitli soruları içerecek şekilde hazırlanan örnek Anket Formu aşağıda verilmiştir.

Tarih:

Yer:

Fabrika İsmi:

Üretim Kapasitesi:

Depolama Kapasitesi:

(Mısır)

(Varsa Diğerleri)

1. DEPO ÇEŞİTLERİ

Ü Ürününüzü nerelerde depoluyorsunuz?

q Kuyular

q Adi ambarlar (Beton

Ahşap

Çelik)

q Silolar (Beton

Ahşap

Çelik)

q PVC plastik örtü

q Metal kutular

2. ZARARLI KONTROLÜ

ü Depolarda bulunan zararlılarla nasıl mücadele ediyorsunuz?

- q Hiç mücadele yapılmıyor
- q Kimyasal mücadele
 - q Kontak insektisitler (Koruyucu mücadele)
 - q Fumigasyon
- q Fiziksel mücadele
 - q Isıtma/Soğutma
 - q Eleme/Aspirasyon (Elek kullanmak)
 - q Diğerleri (Varsa belirtiniz)

3. DEPOLARDA SORUN OLAN ZARARLI BÖCEKLER

ü Depolarda hangi zararlı böcekler en çok sorun oluşturuyor?

- q Hiç sorun yok
- q Akdeniz değirmen güvesi (*Ephestia kuehniella*)
- q Kıрма biti veya Un biti (*Tribolium spp.*)
- q Khapra böceği (*Trogoderma granarium*)
- q Buğday biti (*Sitophilus granarius*)
- q Diğer zararlı böcekler (Önem sırasına göre belirtiniz)
- q Fareler/Kuşlar

4. DEPOLARDA ZARARLI BÖCEKLERİ ÖRNEKLEME VE TAKİP ETME

ü Düzenli olarak depolarda zararlı böcekleri kontrol ediyor musunuz?

- q Eğer cevabınız evet ise, nasıl ve hangi sıklıkta?
 - q Örneklem yapararak
 - q Göz ile kontrol ederek
 - q Tuzaklar kullanarak (Feromon tuzaklarda dahil)
 - q Diğerleri (Varsa belirtiniz)
- q Hayır

5. KALİTE BOZULMALARI

ü Depolanmış mısırlarda ve unlarda ne gibi kalite bozulmalarıyla karşılaşılıyorsunuz?

- q Kızışma
- q Küflenme
- q Çimlenme
- q Çürüme
- q Tutukluk
- q Yanma
- q Böceklenme
- q Yok

6. GENEL SORULAR

ü Depolarınızda havalandırma sistemi mevcut mu?

- q Evet

- q** Hayır
- ü** En yaygın kullanılan insektisitler ve fumigantlar hangileridir?
1. 2-
3- 4-
5- 6-
- ü** Ürününüzü en çok ne kadar süre ile depoluyorsunuz?
- q** 1-3 ay **q** 3-6 ay **q** 6-9 ay **q** 9-12 ay **q** >1 yıl
- ü** Fümigasyon uygulamasını nasıl yapıyorsunuz?
- q** Fumigasyon aleti ile **q** Plastik örtü kullanılarak **q** Diğerleri
- ü** Ürünü depolamadan önce herhangi bir ilaçlama yapıyor musunuz?
- q** Evet (Hangi tür ilaç?).....
- q** Hayır
- ü** Ürünü hangi nem derecesinde (%) depoluyorsunuz?
- q** >%9 **q** %9-%12 **q** %12-%15
- ü** Depolama esnasında ürün üzerinde hiç küf gelişimine rastladınız mı?
- q** Evet
- q** Hayır

3.2.2. Örneklem yerleri

Bu çalışma Adana ilinde 2010-2011 yıllarında farklı depo tiplerinde (betonarme adi depo ve silo gibi) depolanmış mısır (çuvallanmış veya dökme şeklinde depolanmış dane mısır) üzerinde yürütülmüştür. Örneklemeler, Ekim 2010-Eylül 2011 döneminde (12 aylık örneklem periyodu) yapılmıştır.

Minyatür adi depo Adana-Karataş yolu üzerinde hem adi depo hem de silo tipi depoların yer aldığı Sunar İki İşletmesinin bahçesinde kurulmuş olup, $1.5 \times 2 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}^3$ ölçülerinde olup tuğladan örülmüştür. Örneklemeler süresince bu minyatür depoda hiç ilaçlama yapılmamıştır. Minyatür adi depo'ya 400 kg danelik mısır konulmuştur ve her ay düzenli olarak 2 kg dane mısır örneği alınmıştır.

3.2.3. Zararlı böcek ve Akar Türlerinin Örneklenmesi

Mısırın depolanması sırasında kalite bozulmalarına sebep olan zararlı böcekler ve avcı akar türleri sörvey çalışmalarıyla saptanmıştır. Sörvey çalışmaları adi yatay (10 adet) ve silo (6 adet) depolarda depolanmış dane mısır üzerinde yürütülmüştür.

Silo ve adi depolarının her birinden 4-5 adet sabit örnekleme yeri belirlenmiştir. Seçilen bu sabit örnekleme yerlerine ayda en az bir kez gidilmiştir.

Her depodan depolanmış mısır ürünün beş ayrı noktasından ve farklı derinliklerden 2 metre uzunluktaki sonda aleti kullanılarak (Resim 3.1) yaklaşık 2 kg mısır danesi örneği alınmıştır. Örnekler paçal yapılarak; örnekleme tarihi, ürünün cinsi, depo tipi, depoya konulma zamanını içeren bir etiket bilgisiyle birlikte, naylon torbalara konulduktan sonra laboratuara getirilmiştir.

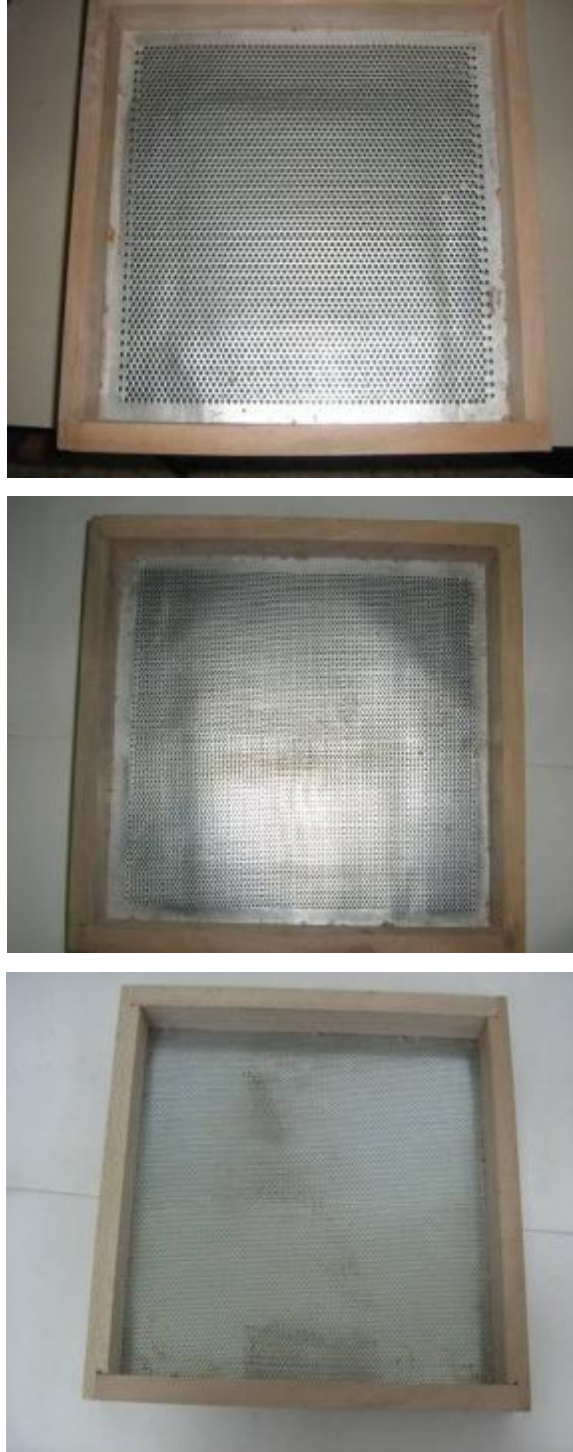
3.2.4. Laboratuar Çalışmaları

Mısır örneklerindeki böcek bulaşmalarını saptamak için laboratuara getirilen mısır örnekleri 3, 2 ve 1 mm çapındaki metal eleklerden geçirilmiştir. Bir ışık kaynağı altında metal elekler üzerinde bulunan canlı ve ölü böcekler türlerine göre ayrıldıktan sonra, bilinen böcek türlerinin erginlerinin sayımları yapılarak kayıt edilmiştir. Bilinmeyen türlerin ise usulüne göre koleksiyonları yapılarak teşhis amacıyla saklanmıştır.

Laboratuara getirilen 2 kg örneklerden 0.5 kg alt örnekler (elek altı) alındıktan sonra 400 gramlık cam veya plastik kavanozlara aktararak ağızları sıkı dokunmuş bir tül ile kapatılmıştır. Mısır örnekleri içeren ve içerisinde Arthropoda türlerinin ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa) olan cam kavanozlar, 25 °C sıcaklık ve % 60±10 nispi nem koşullarına sahip karanlık iklim odalarında (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Endüstri Bitkieri Zararlıları Laboratuvarında) kültüre alınmıştır. Kültüre alınan örnekler düzenli olarak kontrol edilmiş ve çıkan ve tür teşhisleri yapılan ergin bireyler kaydedilmiştir. Bilinmeyen türler ise teşhise uygun bir şekilde hazırlanarak, koleksiyon kutularında muhafaza edilmiştir.



Resim 3.1. Dane mısırların alınmasında kullanılan 2 m uzunluğundaki sonda aleti



Resim 3.2. Dane mısırlarda zararlı böceklerin elde edilmesinde kullanılan metal elekler



Resim 3.3. Dane mısırlarda zararlı böceklerin elde edilmesi amacıyla, laboratuara getirilen ve kültüre alınan örnekler (25 °C sıcaklık %60±10 nispi nem ve karanlık ortamda)

3.2.5. Arthropoda Türlerinin Teşhisleri

Depolanmış mısırlarda saptanan ergin böceklerin teşhislerinde; önceden Adana ili ve çevre yörelerde depolanmış değişik gıda maddelerinden toplanan ve teşhis edilen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Endüstri Bitkileri Zararlıları Laboratuvarında saklanan örneklerden karşılaştırma yoluyla büyük ölçüde faydalanılmıştır. Böceklerin teşhisinde türlerin detaylı taksonomik özellikleriyle birlikte teşhis anahtarı da verilen ve Rees (2004)'ün hazırlamış olduğu eserden ayrıca yararlanılmıştır. Bununla birlikte, teşhisi yapılamayan böcek ve akar örnekleri ilgili uzmanlara teşhis amacıyla gönderilmiştir. Zararlı böcek türlerinin teşhislerinin doğrulanması ve bazı türlerin teşhisleri, Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl., Kahramanmaraş); predatör akarların teşhisleri Prof. Dr. Cengiz KAZAK (Ç.Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü, Adana); parazitoit böcek türlerinin teşhisleri Prof. Dr. Miklat

DOĞANLAR (Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl, Antakya-Hatay) tarafından yapılmıştır.

3.2.6. Depolanmış Mısırlarda Böcek Zararının Saptanması

Değişik tipteki depolardan alınan mısır örneklerinden (2 kg) 400-500 gr alt örnekler alınıp, 1000 dane tek tek kontrol edilerek sağlam ve böcek zararına uğramış daneler ayrı ayrı kaydedilmiştir. Üzerinde primer (birinci derecede zararlı) zararlılarının beslenmesi sonucu (örneğin *Sitophilus* spp.) yuvarlak düzgün deliklere sahip daneler zarara uğramış daneler olarak kabul edilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi:Depolardan alınan mısır örneklerinde rastlanılan ve teşhis edilen zararlı her tür için bulaşması oranı (%) ve böcek yoğunluğu (böcek sayısı/ örnek adedi) hesaplanmıştır. Mısır örneklerinde rastlanan her böcek türünün depolanmış mısırdaki bulaşma oranı; böcek türünün mısır örneğinde toplam bulunma sayısının, toplam örnek sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Mısır örneklerindeki ortalama ergin böcek sayısı ise, toplam böcek sayısının toplam örnek sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

Alınan her 400-500 gram'lık alt mısır örneklerinde, böcek bulaşma oranı (%) hesaplanmıştır. Her örnekteki böcek zararına uğramış ve sağlam danelerin sayıları ayrı ayrı toplam dane sayısına bölünerek her iki parametrenin yüzde oranı hesaplanmıştır.

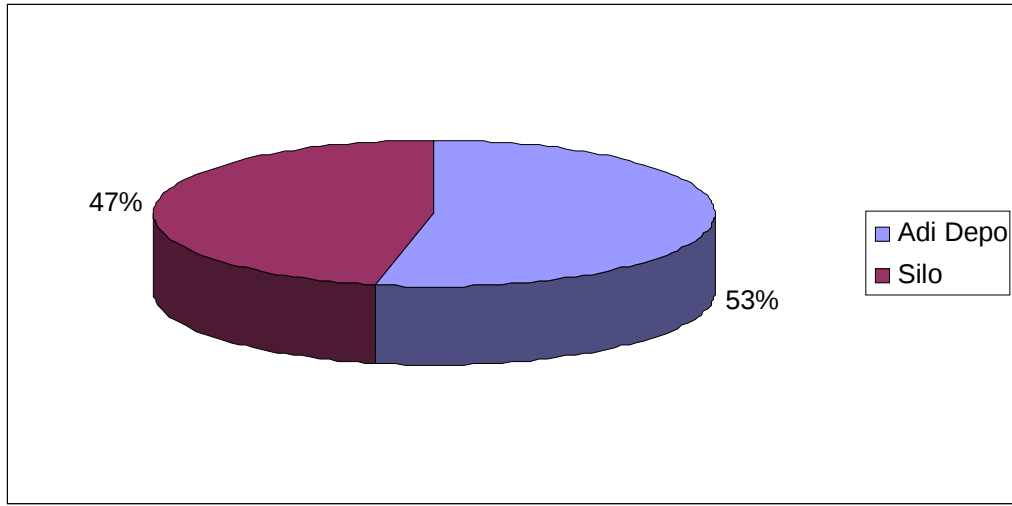
Adi minyatür depoda, her örneklemede sadece 1 adet 2 kg örnek alındığı için böcek bulaşma oranı (%) böcek türünün tüm sürveylerdeki örnekteki bulunma sayısının toplam sürvey sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Aylık ortalama böcek sayısı ile aylık vuruş dane oranı arasındaki ilişki regresyon analizi (linear) ile incelenmiştir ($P<0.05$).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

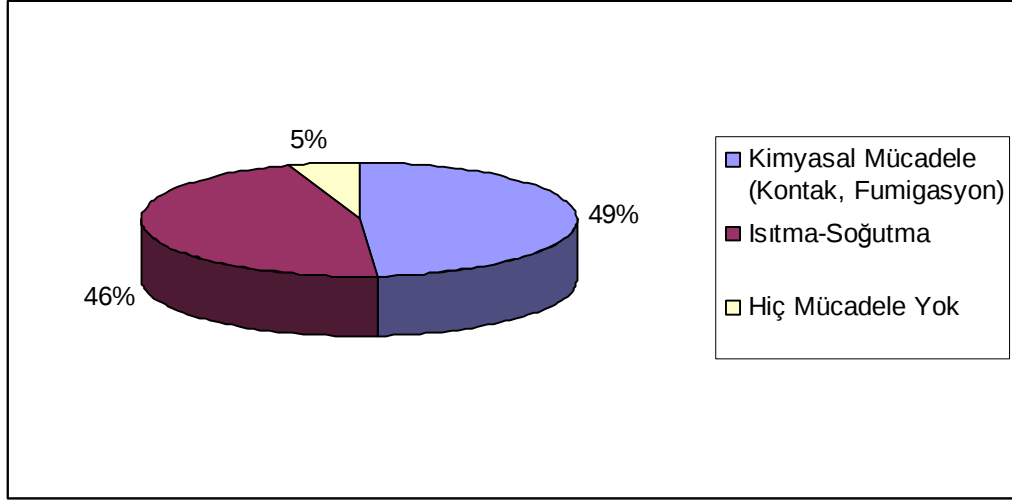
4.1. Adana İlinde Ticari Depolarda Yürütülen Anket Çalışmalarının Sonuçları

Adana ilinde ticari depolarda depolanan danelik mısırların depolama şekilleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Depolama şekillerinde %47 silo depolama, %53 adi depolama şeklinde olduğu görülmektedir.



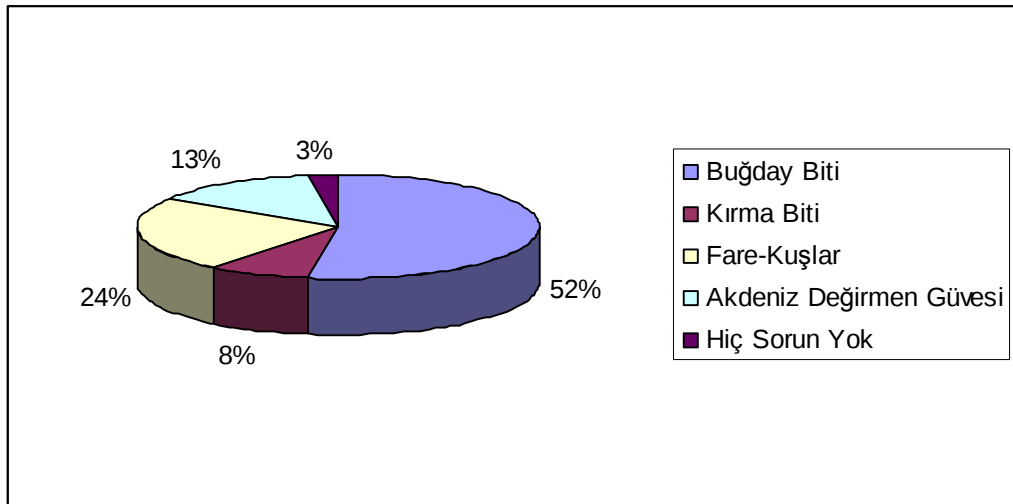
Şekil 4.1. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda depolama şekilleri.

Adana ilinde depolarda zararlılara karşı mücadele yöntemleri vb. şekil 4.2’de verilmiştir. Yapılan anket sonucunda; depolarda %49 kimyasal mücadele, %46 ısıtma-soğutma yoluyla zararlılarla mücadele yapıldığı görülmektedir. Ankete katılanların %5’i ise hiç mücadele yapmamaktadır.



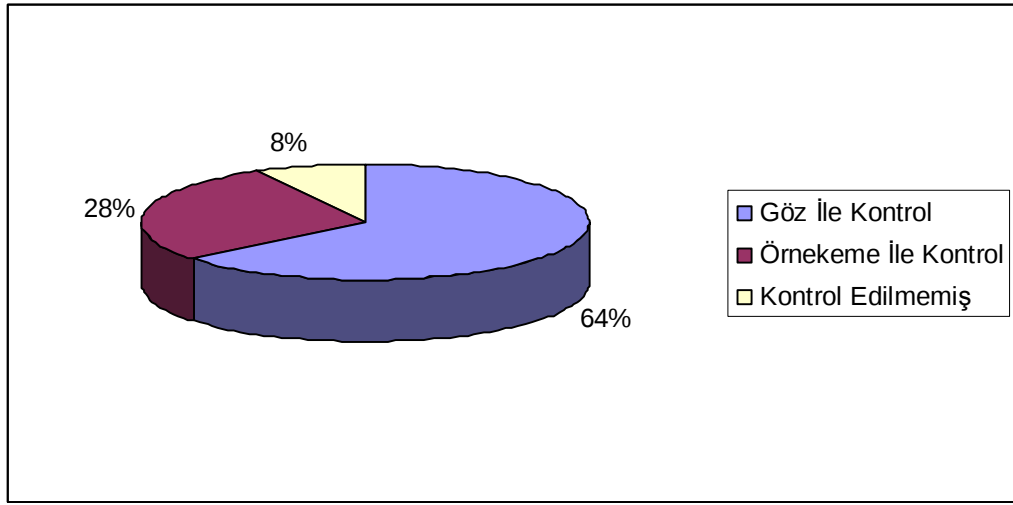
Şekil 4.2. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde depolarda zararlılara karşı mücadele yöntemleri.

Adana ili ticari depolarda sorun olan böceklerin neler olduğu sorulduğunda; ankete katılanların %52'si Buğday biti (*Sitophilus granarius*), %8'i Kırma biti veya Unbiti (*Tribolium spp.*), %24'ü fare-kuşlar, %13'ü ise Akdeniz değirmengüvesi (*Ephestia kühniella*) nedeniyle sorun yaşadıklarını söylemişlerdir. Hiç sorun yaşamayanların oranı ise %3'dür.



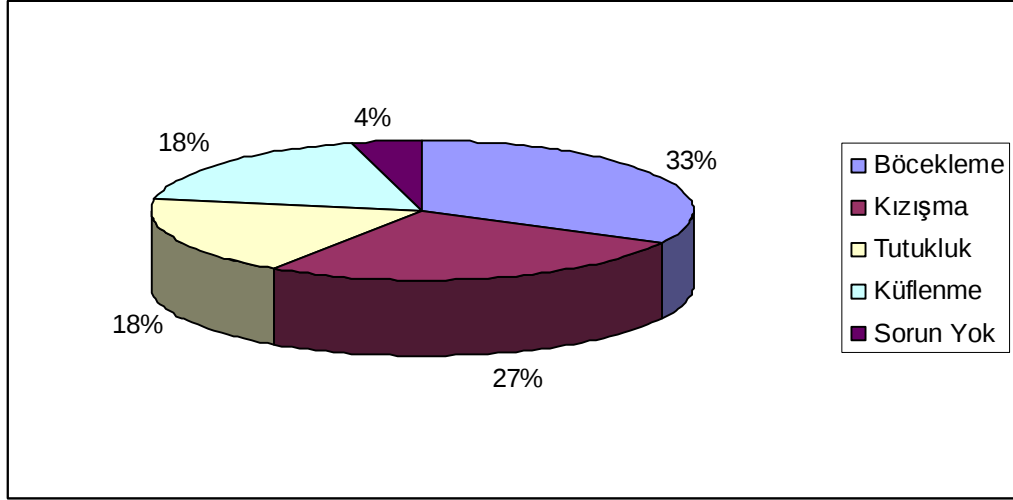
Şekil 4.3. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda depolanan ürünlerde sorun olan böcek türleri.

Adana ilinde ticari depolarda zararlı olan böceklerin izleme ve örnekleme şekilleriyle ilgili soruya verilen cevabın sonuçları Şekil 4.4'te verilmiştir. Ankete katılanların %64'ü göz ile kontrol, %28'i örnekleme yoluyla zararlıları tespit ettiklerini söylemişlerdir. Ankete katılanların %8 ise hiç örnekleme ve izleme yapmamaktadırlar.



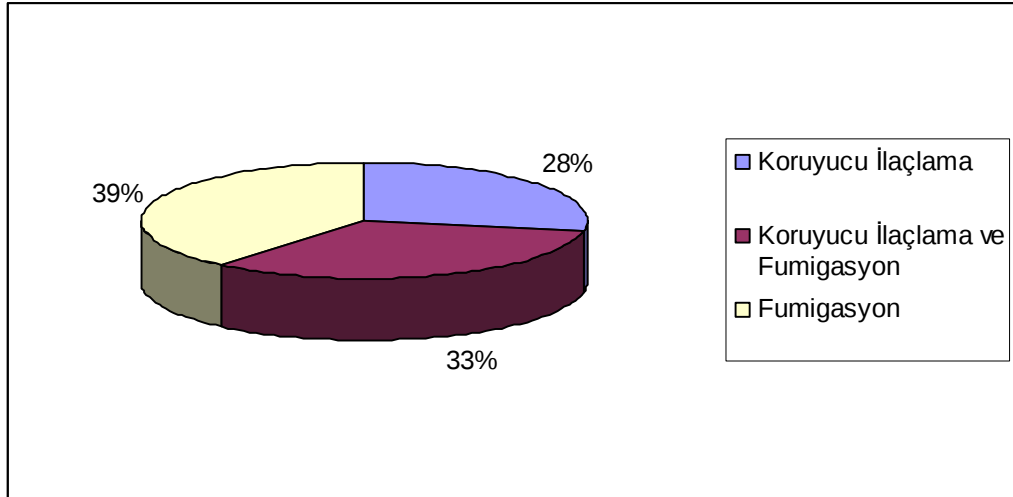
Şekil 4.4. Anket çalışmasına göre, Adana ilinde ticari depolarda zararlı olan böcek veya akar varlığını belirleme yolları.

Adana ilinde ticari depolarda görülen kalite bozulmaları ile ilgili anket sonucu Şekil 4.5'te verilmiştir. Birebir görüşme yapılan kişilerin %33'ü böceklenme, %27'si kızılaşma, %18'i tutukluk ve %18'i küflenme nedeniyle kalite bozulmalarını belirtirlerken, %4'ü depolarda hiç sorun ile karşılaşmadıklarını söylemişlerdir.



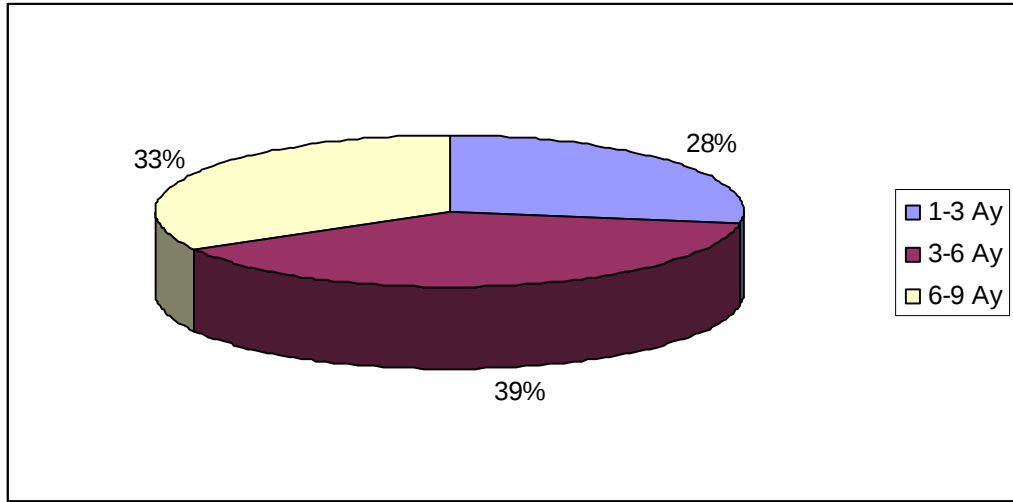
Şekil 4.5. Anket sonucuna göre, Adana ilinde ticari depolarda görülen kalite bozulmalarının nedenleri.

Ticari depolarda yapılan ilaçlama şekilleri ile ilgili soruya verilen cevapların sonuçları Şekil 4.6'da verilmiştir. Görüşme yapılan kişilerin %28'i koruyucu ilaçlama, %33'ü koruyucu ilaçlama ve fumigasyon ve %39'u ise sadece fumigasyon yapmamaktadırlar.



Şekil 4.6. Anket sonucuna göre, Adana ilinde ticari depolarda yapılan ilaçlama şekillerinin dağılımları

Ticari depolarda yapılan depolama sürelerine ilişkin cevaplar Şekil 4.7’de verilmiştir. Ankete katılanların %28’i 1-3 ay arası, %39’u %3-6 ay arası ve %33’ü 6-9 ay arası süreyle depolama yapmaktadırlar.



Şekil 4.7. Anket sonucuna göre Adana ilinde ticari depolarda ürünlerin depolama süreleri.

4.2. Adana İlinde Ticari Depolarda Saptanan Zararlı Böcek Türleri

4.2.1. Silo Depolarda Saptanan Böcek Türleri

Adana ilinde ticari silo depolarda bulunan böcek türleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Böcek türlerinin toplam bireylerde oranı şu şekildedir. *Tribolium castaneum* (Un biti) (Herb.) (Resim 4.3) %21.96, *Liposcelus entomophila* (Toz böcekleri) (Ender.) (Resim 4.10) %17.63, *Sitophilus zeamais* (Mısır biti) (Matsch.) (Resim 4.1) %14.47, *Cryptolestes ferrugineus* (küçük kırmabiti) (Steph.) (Resim 4.5) %14.14, *Cryptolestes turcicus* (küçük kırmabiti) (Grouv.) (Resim 4.6) %11.98, *Sitophilus oryzae* (Pirinç biti) (L.) (Resim 4.2) %9.48, *Oryzaephilus surinamensis* (Testere dişliböcek) (L.) (Resim 4.7) %5.49, *Tribolium confusum* (Kırma biti) (Duval.) (Resim 4.4) %3.82, *Liposcelus bostrychophila* (Toz böcekleri) (Bad.) (Resim 4.11) %0.66, *Ephestia kühniella* (Akdeniz değirmengüvesi) (Zell.) (Resim

4.13) %0.16, *Plodia interpunctella* (Kuru meyve güvesi) (Hb.) (Resim 4.14) %0.16'dır.

Çizelge 4.1. Adana ilinde ticari silo depolarda bulunan böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek Türleri	Toplam Böcek Sayısı	Bulunma Oranları (%)
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i>	87	14.47
		<i>Sitophilus oryzae</i>	57	9.48
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	132	21.96
		<i>Tribolium confusum</i>	23	3.82
	Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	85	14.14
		<i>Cryptolestes turcicus</i>	72	11.98
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	33	5.49
Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelus entomophila</i>	106	17.63
		<i>Liposcelus bostrychophila</i>	4	0.66
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Ephestia kühniella</i>	1	0.16
		<i>Plodia interpunctella</i>	1	0.16

4.2.2. Adi Depolarda Saptanan Böcek Türleri

Adana ilinde ticari adi depolarda bulunan böcek türleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Tüm sörvey sonucunda 12 böcek türü bulunmuş olup, türlerin toplam ergin bireylerde bulunma oranı şu şekilde olmuştur: *T. castaneum* %30.94, *S. zeamais* %26.83, *S. Oryzae* %14.44, *C. ferrugineus* %10.59, *L. entomophila* %10., *C. turcicus* %3.07, *L. bostrychophila* %1.79, *T. confusum* %1.40, *Sitotroga cerealella* (Oliver.) (Arpa güvesi) (Resim 4.12) %0.34, *E. kühniella* %0.25, *P. interpunctella* %0.17, *Ahasverus advena* (Walt.) (Resim 4.8) %0.08’dir.

Çizelge 4.2. Adana ilinde ticari adi depolarda bulunan böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)

Takım	Familya	Böcek Türleri	Toplam Böcek Sayısı	Bulunma Oranları (%)
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i>	314	26.83
		<i>Sitophilus oryzae</i>	169	14.44
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	362	30.94
		<i>Tribolium confusum</i>	17	1.40
	Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	124	10.59
		<i>Cryptolestes turcicus</i>	36	3.07
		<i>Ahasverus advena</i>	1	0.08
Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelus entomophila</i>	117	10.00
		<i>Liposcelus bostrychophila</i>	21	1.79
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Ephestia kühniella</i>	3	0.25
		<i>Plodia interpunctella</i>	2	0.17
	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i>	4	0.34

Adana ilinde Karataş yolu üzerinde hem adi yatay depo ve hem de silo depolara sahip işletmenin bahçesinde oluşturulan minyatür adi tip depoda toplam 11 böcek türü bulunmuş olup, bulunan böcek türlerinin toplam sayıları ve bulunma oranları Çizelge 4.3’te verilmiştir. Saptanan türlerin toplam bireylerde bulunma oranları şu şekildedir: *S. zeamais* %43.98, *T. castaneum* %23.25, *S. oryzae* %16.07,

C. ferrugineus %9.30, *L. bostrychophila* %2.62, *C. turcicus* %2.42, *L. entomophila* %1.31, *Rhizopertha dominica* (Ekin kamburbiti) (F.) (Resim 4.9) %0.50, *O. surinamensis* %0.20, *T. confusum* %0.20 ve *S. cerealella* %0.10 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Adana ilinde Karataş yolu üzerindeki minyatür adi depoda bulunan böcek türleri

Takım	Familya	Böcek Türleri	Toplam Böcek Sayısı	Bulunma Oranları (%)
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i>	435	43.98
		<i>Sitophilus oryzae</i>	159	16.07
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	230	23.25
		<i>Tribolium confusum</i>	2	0.20
	Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	92	9.30
		<i>Cryptolestes turcicus</i>	24	2.42
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	2	0.20
	Bostrychidae	<i>Rhizopertha dominica</i>	5	0.50
Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelus entomophila</i>	13	1.31
		<i>Liposcelus bostrychophila</i>	26	2.62
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i>	1	0.10

Örneklenen tüm depo tipleri birlikte dikkate alındığında, saptanan böcek türleri, toplam sayıları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Yürütülen sörvey sonucunda silo, adi depolar ve minyatür adi depoda toplam 14 böcek türü tespit edilmiştir. Bunların 9 tanesi Coleoptera takıma 3 tanesi Lepidoptera takımına, 2 tanesi de Psocoptera takımına bağlı türlerdir. Coleoptera

takımının Curculionidae familyasında *S. zeamais* ve *S. oryzae* olmak üzere iki böcek türü; Tenebrionidae familyasından *T. castaneum* ve *T. confusum*, Cucujidae familyasından *C. ferrugineus*, *C. turcicus*, *O. surinamensis*, *A. advena*; Liposcelidae familyasından *L. entomophila* ve *L. bostrychophila*; Bostrychidae familyasından *R. dominica* saptanmıştır. Lepidoptera takımının Pyralidae familyasından *P. interpunctella*, *E. kühniella*; Gelechiidae familyasından *S. cerealella* tespit edilmiştir. Böcek türlerinin toplam ergin bireylerde bulunma oranları ise şu şekilde olmuştur: *S. zeamais* %30.06, *T. castaneum* %26.03, *S. oryzae* %13.73, *L. entomophila* %8.48, *C. ferrugineus* %8.37, *T. confusum* %4.81, *C. turcicus* %4.74, *L. bostrychophila* %1.83, *O. surinamensis* %1.25, *S. cerealella* %0.17, *R. dominica* %0.17, *E. kühniella* %0.14, *P. interpunctella* %0.10, *A. advena* %0.03 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.4. Adi, silo ve minyatür adi tip depolarda böcek türleri, toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)

Böcek Türleri	Takım	Familya	Toplam Böcek Sayısı	Bulunma Oranları (%)
<i>Sitophilus zeamais</i>	Coleoptera	Curculionidae	836	30.06
<i>Tribolium castaneum</i>	Coleoptera	Tenebrionidae	724	26.03
<i>Sitophilus oryzae</i>	Coleoptera	Curculionidae	382	13.73
<i>Liposcelus entomophila</i>	Psocoptera	Liposcelidae	236	8.48
<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	Coleoptera	Cucujidae	233	8.37
<i>Tribolium confusum</i>	Coleoptera	Tenebrionidae	134	4.81
<i>Cryptolestes turcicus</i>	Coleoptera	Cucujidae	132	4.74
<i>Lipocelus bostrychophila</i>	Psocoptera	Liposcelidae	51	1.83
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Coleoptera	Cucujidae	35	1.25
<i>Sitotroga cerealella</i>	Lepidoptera	Gelechiidae	5	0.17
<i>Rhizopertha dominica</i>	Coleoptera	Bostrychidae	5	0.17
<i>Ephestia kühniella</i>	Lepidoptera	Pyralidae	4	0.14
<i>Plodia interpunctella</i>	Lepidoptera	Pyralidae	3	0.10
<i>Ahasverus advena</i>	Coleoptera	Cucujidae	1	0.03



Resim 4.1. *Sitophilus zeamais* (Matsch.) (Mısır biti)'nin erginleri



Resim 4.2. *Sitophilus oryzae* (L.) (Pirinç biti)'nin erginleri



Resim 4.3. *Tribolium castaneum* (Herb.) (Un biti)'nin erginleri



Resim 4.4. *Tribolium confusum* (Duval.) (Kırma biti)'nin erginleri



Resim 4.5. *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.) (Küçük kırmabiti) erginleri



Resim 4.6. *Cryptolestes turcicus* (Grouv.) (Küçük kırmabiti) erginleri



Resim 4.7. *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Testere dişli böcek)'in erginleri



Resim 4.8. *Ahasverus advena* (Walt.)'nın ergini



Resim 4.9. *Rhizopertha dominica* (F.)(Ekin kamburbiti)'nin ergini



Kaynak. <http://www.google.com.tr/imgres?q=l.+entomophila&hl>

Resim 4.10. *Liposcelus entomophila* (Ender.) (Toz böcekleri)'nin ergini



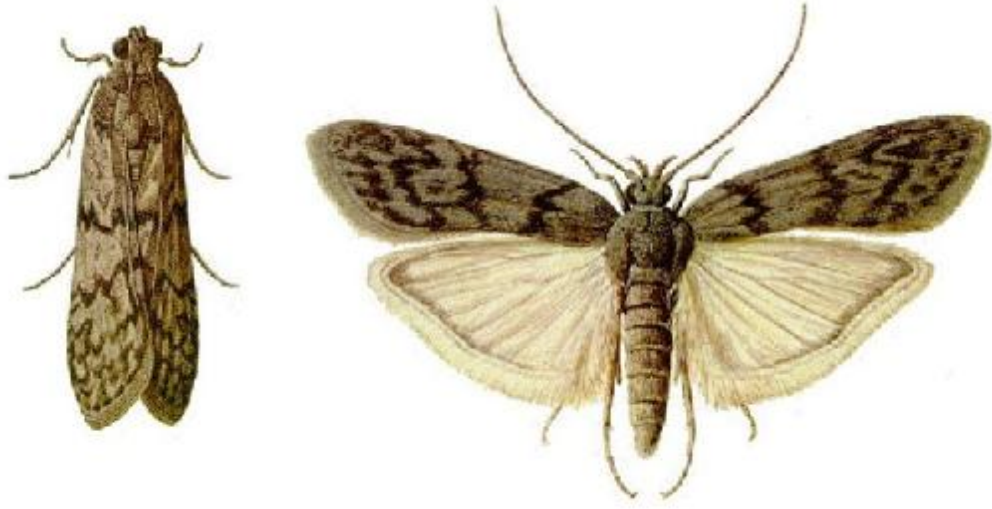
Kaynak: <http://www.google.com.tr/imgres?q=L.+bostrychophila&hl>

Resim 4.11. *Liposcelus. bostrychophila* (Bad.) (Toz böcekleri)'nin ergini



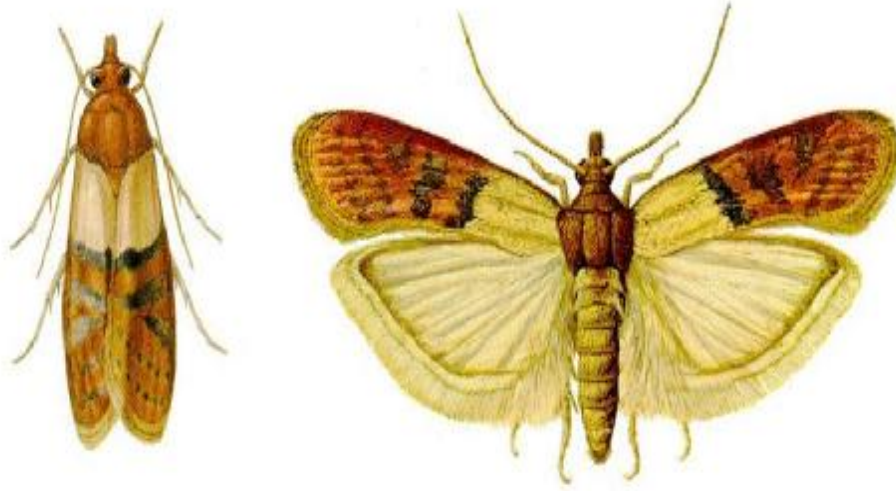
Kaynak: <http://www.google.com.tr/imgres?q=sitotroga+cerealella>

Resim 4.12. *Sitotroga cerealella* (Olivier.) (Arpa güvesi)'nin ergini.



Kaynak: <http://www.google.com.tr/imgres?q=ephestia+kuehniella>

Resim 4.13. *Ephestia kuehniella* (Zell.) (Akdeniz değirmengüvesi)'nin ergini.



Kaynak: <http://www.google.com.tr/imgres?q=plodia+interpunctella>

Resim 4.14. *Plodia interpunctella* (Hb.) (Kuru meyvegüvesi)'nin ergini

Hiç ilaçlanmamış minyatür adi depodan alınan mısır örneklerinde çok sayıda larva parazitoiti, *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae); Acarina takımına bağlı Laelapidae familyasından *Haemolaelaps berlese* (1 adet ergin), Cheyletidae familyasından *Cheyletus* sp. (1 adet ergin) avcı akar türleri de bulunmuştur. Türkiye'de yapılan survey çalışmalarında elde edilen böcek türleri

coğrafi bölgelere ve depolanan ürün çeşitlerine göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Çankaya (1997) Adana ilinde çiftçi şartlarında mısır da dahil depolanmış ürünlerde yaptığı sörvey çalışması sonucunda; bazıları bu tez çalışmasında da bulunan toplam 14 adet böcek türü bulunmuştur. Özer (1974) Çukurova Bölgesi'nde depolarda yapılan örneklemeler sonucunda 16 adet böcek türü saptanmıştır. *A. advena* türü ise sadece bu tez çalışmasında kaydedilmiştir. Işıkber ve ark., (2005) Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylarda yaptıkları sörveyler çalışması sonucunda; *Palorus supdepressus* (Wollaston), *P. interpunctella*, *O. surinamensis*, *R. dominica*, *S. oryzae*, *T. confusum*, *Trogoderma granarium* (Everst.) olmak üzere toplam 7 adet tür tespit edilmişlerdir.

4.3. Adana İlinde Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%)

4.3.1 Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%)

Adana ilinde ticari silo depolarda depolanmış dane mısırlardan alınan örneklerde böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre bulunma oranları bir başka deyişle bulunma sıklıkları (%) Çizelge 4.5'te verilmiştir. Alınan mısır örneklerde en yaygın türler: *S. zeamais*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *L. entomophila* ve *O. surinamensis* olmuştur. Diğer türler, örneğin *T. confusum* ve *L. bostrychophila* örneklerde nadiren bulunmuşlardır. *S. zeamais*'in örnekleme tarihlerine göre bulaşma oranları %25-%100 arasında değişmiştir. Yaygın görülen diğer türlerin de benzer oranlara sahip oldukları görülmektedir. Mayıs-Ağustos döneminde alınan az sayıda örneğin *S. zeamais*, *T. castaneum* ve *L. entomophila* ile bulaşık oldukları görülmektedir. Eylül ayında alınan örneklerin hiç birinde zararlı böcek türleri bulunamamıştır.

Çizelge 4.5. Adana ilinde silo depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre bulunma oranları (%)

Örnekleme tarihleri	n	S. <i>zeamais</i>	T. <i>castaneum</i>	T. <i>confusum</i>	C. <i>ferrugineus</i>	C. <i>turcicus</i>	L. <i>entomophila</i>	S. <i>oryzae</i>	L. <i>bostrychophila</i>	O. <i>surinamensis</i>
12.10.2010	4	50.0	75.0	100	25.0	25.0	0	0	0	25.0
13.11.2010	4	75.0	25.0	0	50.0	50.0	50.0	0	0	25.0
29.12.2010	3	66.6	100	0	100	66.6	66.6	33.3	0	33.3
18.01.2011	2	50.0	50.0	0	50.0	0	100	50.0	50.0	50
24.02.2011	4	25.0	75.0	0	50.0	50.0	50.0	25.0	0	0
22.03.2011	4	25.0	25.0	0	75.0	75.0	50.0	75.0	0	75.0
18.04.2011	4	75.0	75.0	25.0	50.0	0	50.0	75.0	0	25.0
09.05.2011	2	0	100	0	50.0	0	100	50.0	0	50.0
01.06.2011	2	100	100	0	100	100	100	50.0	50.0	0
01.07.2011	1	100	100	0	0	0	100	100	0	100
10.08.2011	1	100	100	0	100	0	100	0	0	100
08.09.2011	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

n: Örnek sayısı

4.3.2. Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%)

Adana ilinde ticari adi depolarda depolanmış danelik mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre bulaşma yüzdeleri (%) Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. *S. zeamais*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus* ve *L. entomophila* türleri, alınan örneklerde yaygın olarak bulunmuşlardır. Mısır örneklerinin *S. zeamais* ile bulaşıklığı Ekim 2010-Ocak 2011 döneminde %16-40 arasında değişmiştir. Bu tür Şubat ayında alınana örneklerde hiç bulunamamıştır. Mart-Ağustos döneminde daha yaygın görülmüş olup, bulaşıklılık oranları %50-100 arasında olmuştur. *T. castaneum*, Ekim-Kasım döneminde tüm örneklerde bulunmuştur. Diğer aylarda ise bulunma oranları %50 ile %10 arasında değişmiştir. *C. ferrugineus*'un Nisan ve Mayıs ayları hariç, diğer aylarda örneklerde bulaşıklılığı nispeten daha düşük olmuş ve bu oranlar %10-67 arasında değişmiştir. Bu tür düşük oranda da olsa (%10) Eylül ayında alınan örneklerde bulunan tek böcek türü olmuştur. Tahılların primer zararlılarından olan *Sitophilus oryzae* Ekim 2010-Şubat 2011 döneminde ya çok düşük oranda bulunmuş veya hiç bulunmamıştır. Örneklerin bu böcek türü ile bulaşıklılığı Mart ayından sonra artmıştır. Lepidoptera türlerinden *Sitotroga cerealella* ve *Plodia interpunctella* bireyleri sadece Aralık ve Ocak aylarında bulunmuş olup, bulunma oranları %16.6 ile %40 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.6. Adana ilinde adi depo depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme türlerine göre bulaşma oranları (%)

Örnekleme tarihleri	n	S. zeamais	T. castaneum	T. confusum	C. ferrugineus	C. turcicus	L. entomophila	S. oryzae	L. bostrychophila	S. cerealella	P. interpunctella
12.10.2010	5	40.0	100	100	20.0	60.0	20.0	20.0	0	0	0
13.11.2010	6	16.6	100	0	50.0	33.3	50.0	0	0	0	0
29.12.2010	6	33.3	50.0	0	33.3	0	66.6	0	16.6	16.6	16.6
18.01.2011	5	20.0	60.0	0	20.0	40.0	60.0	0	0	40.0	20.0
24.02.2011	3	0	66.6	0	66.6	33.3	33.3	0	33.3	0	0
22.03.2011	4	75.0	100	25.0	50.0	25.0	75.0	50.0	25.0	0	0
18.04.2011	4	50.0	50.0	25.0	75.0	50.0	50.0	75.0	0	0	0
09.05.2011	5	100	100	0	80.0	60.0	40.0	100	40.0	0	0
01.06.2011	5	80.0	60.0	0	60.0	20.0	60.0	60.0	20.0	0	0
01.07.2011	3	100	100	0	33.3	66.6	66.6	66.6	0	0	0
10.08.2011	2	50.0	100	0	50.0	0	100	50.0	0	0	0
08.09.2011	10	0	0	0	10.0	0	0	0	0	0	0

n: Örnek sayısı

4.3.3. Miyatür Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlarda Böcek Türlerinin Bulaşma Oranları (%)

Minyatür adi tip depoda dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örneklerde bulaşma oranları örnekleme tarihleri birlikte değerlendirilerek hesaplanmıştır. *T. castaneum* %91.6, *Cryptolestes ferrugineus* %83.3, *C. turcicus* %50, *Liposcelus bosrtychophila* %41.6, *L. entomophila* %30, *Oryzaephilus surinamensis* %16.6, *Tribolium confusum* ve *R. dominica* %8.3 oranında bulunmuşlardır. *S. zeamais* ve *S. oryzae* ise örneklerde daima bulunmuştur.

Silo ve adi tip yatay depolarda, depolanmış dane mısırlarda böcek bulaşıklılık oranları birlikte değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır: Bazı farklılıklara karşın, silo ve adi tip depolardan alınan örneklerde böceklerin bulaşıklılık oranları, genelde benzerlik göstermekle beraber, Kırma biti, *T. castaneum*'un her iki depo tipinde saptanan böcek türleri içinde daha yaygın bu tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Erekey (1974) Ege Bölgesi'nde un ve undan yapılan ürünlerde bulunan zararlılar üzerinde yaptığı çalışmada, unlarda önemli zarar yapan türlerin kırma bitleri (*Tribolium* spp.) olduğunu belirlemiştir. Kiper ve Yasan (1981), Karadeniz Bölgesi'nde ayçiçeği ve kenevir tohumlarındaki zararlıların ve zarar durumlarının saptanması için yaptıkları çalışmada fazla sayıda kırma bitleri (*Tribolium* spp.) kaydetmişlerdir

Cryptolestes ferrugineus silo depolarda bazı aylarda bulunmazken adi tip depolarda her zaman görülmüştür. Yine *C. turcicus*'un da adi tip depolarda, silo tip depolara göre daha yaygın olduğu görülmektedir. *S. oryzae*, silo depolarda daha sıklıkta kaydedilmiştir. Lepidoptera türleri sadece adi tip depolarda saptanmışlardır.

Böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre alınan mısır örneklerinde bulaşıklılıkları farklılıklar göstermiştir. Bazı farklılıklara karşın, güz ve kış aylarında örneklerde böcek bulaşıklılığı daha düşük oranlarda iken, Mart ayından sonra artmıştır. Bu artışta depo içerisindeki sıcaklık ve nem artışının rolü düşünülebilir. Belli bir dönemde böcek bulaşıklılıkların artışı ve daha sonra kısa süreli düşüşlerinde, üründe kızışmayı önlemek için, bir başka deyişle ürün içerisindeki sıcaklık ve nemi

azaltmak amacıyla, yığın üründe aktarılmaların yapılmasının; silolarda ise havalandırmanın etkisi düşünülebilir.

4.4. Adana ilinde Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon yoğunlukları

4.4.1. Silo Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon yoğunlukları

Adana ilinde silolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre ortalama popülasyon yoğunlukları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Tüm örnekleme tarihleri (aylar) dikkate alındığında; *T. castaneum*, *S. zeamais* ve *L. entomophila*’nın ortalama yoğunlukları en yüksek iken; *L. bostrychophila*, *T. confusum* ve *O. surinamensis*’un en düşüktür. Bazı azalma ve artışlara rağmen genelde böcek popülasyon yoğunlukları sonbahar ve kış aylarında düşük, yaz aylarında ise yüksek olmuştur. Örneğin, yoğun görülen türlerden *S. zeamais* ve *T. castaneum* Temmuz ayında en yüksek sayısal değerlere ulaşmışlardır (sırasıyla, 20 ve 81 adet/ örnek). Haziran ayında *T. castaneum* ve *L. bostrychophila*’ın ortalama yoğunlukları sırasıyla 9 ve 1.5 adet/örnek ile en yüksek değerlere ulaşmıştır. *T. confusum* Ekim ayında; *C. ferrugineus* (5.5 adet/örnek) Ağustos ayında; *C. turcicus* (10 adet/örnek) ve *L. entomophila* Aralık ayında (7.33 adet/ örnek) ile en yüksek yoğunluklarda kaydedilmişlerdir. Bu durumun aksine, *L. entomophila* ve *S. oryzae* Mart ve Nisan ayında nispeten daha yüksek sayılarda bulunmuşlardır. *O. surinamensis* de en yüksek sayıya Mart ayında ulaşmıştır (16 adet).

Çizelge 4.7. Adana ilinde silolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre ortalama yoğunlukları (adet/ örnek sayısı) ve toplam sayıları (adet)

Örnekleme tarihleri	n	S. <i>zeamais</i>	T. <i>castaneum</i>	T. <i>confusum</i>	C. <i>ferrugineus</i>	C. <i>turcicus</i>	L. <i>entomophila</i>	S. <i>oryzae</i>	L. <i>bostrychophila</i>	O. <i>surinamensis</i>
12.10.2010	4	0.5 (2)	2.5 (10)	5.5 (22)	3.75 (15)	3.5 (14)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.5 (2)
13.11.2010	4	1.25 (5)	2 (8)	0 (0)	1.25 (5)	0.75 (3)	1.75 (7)	0 (0)	0 (0)	0.25 (1)
29.12.2010	3	2.3 (7)	3.66 (11)	0 (0)	2.66 (8)	10 (30)	7.33 (22)	0.33 (1)	0 (0)	0.66 (2)
18.01.2011	2	5.0 (10)	5.5 (11)	0 (0)	1 (2)	0 (0)	3.5 (7)	1.5 (3)	0.5 (1)	0.5 (1)
24.02.2011	4	0.5 (2)	5.25 (21)	0 (0)	1 (4)	3 (12)	2.25 (9)	0.25 (1)	0 (0)	0 (0)
22.03.2011	4	0.25 (1)	0.5 (2)	0 (0)	1.75 (7)	1.5 (6)	4.5 (18)	4.5 (18)	0 (0)	4 (16)
18.04.2011	4	4.5 (18)	8.75 (35)	0.25 (1)	3.5 (14)	0 (0)	3.75 (15)	4.5 (18)	0 (0)	0.25 (1)
09.05.2011	2	0 (0)	2 (4)	0 (0)	0.5 (1)	0 (0)	3 (6)	0.5 (1)	0 (0)	2.5 (5)
01.06.2011	2	9 (18)	9 (18)	0 (0)	19.5 (19)	3.5 (7)	5 (10)	3.5 (7)	1.5 (3)	0 (0)
01.07.2011	1	20 (20)	81 (81)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	8 (8)	0 (0)	5 (5)
10.08.2011	1	4 (4)	4 (4)	0 (0)	10 (10)	0 (0)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
08.9.2011	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

ü:Örnek sayısı; parantez içindeki değerler örnekleme tarihine ait toplam birey sayısıdır.

4.4.2. Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon yoğunlukları

Adana ilinde adi depoda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunlukları Çizelge 4.8’da verilmiştir.

Temmuz ayında alınan mısır örneklerinde *S. zeamais*’ın ortalama birey sayısı oldukça yüksek (41.6 adet/ örnek) bulunmuştur. *T. castaneum* Nisan, Mayıs ve Temmuz aylarında alınan örneklerde sırayla 18.0, 24.2 ve 26.3 adet/ örnek ile yüksek sayılara ulaşmıştır. *S. zeamais* Ocak (0.2 adet birey/örnek) ve *T. castaneum* Aralık ayında en düşük (0.2 ve 0.5 adet/ örnek) sayılarda saptanmışlardır. *S. cerealella* (0.33-0.40 adet/örnek), ve *P. interpunctella* (0.16-0.20 adet/örnek) bireylerine sadece Aralık ve Ocak aylarında alınan mısır örneklerinde benzer ve düşük yoğunluklarda rastlanılmıştır. *T. confusum* bireyleri çoğunluğu Ekim, Mart ve Nisan aylarında toplanmış olup, sırayla 2.8, 0.25 ve 0.5 adet/örnek yoğunluklarında kaydedilmiştir. *C. ferrugineus*’un en yüksek yoğunluğa Mayıs ayında (9.0 adet/örnek), en düşük yoğunluğu ise Eylül ayında (0.2 adet birey/ örnek) bulunmuştur. *L. entomophila* ve *S. oryzae* bireylerinin en yüksek ortalama yoğunlukları, Mart-Ağustos döneminde belirlenmiştir. *L. bostrychophila* en yüksek ortalama yoğunluğa Şubat ayında 2.66 adet birey/örnek ile ulaşmıştır. *C. turcicus*’un en yüksek ortalama yoğunluğa Mayıs ayında (2.0 adet/ örnek) kaydedilmiştir. *A. advena* ve *E. kühniella* sadece bir örnekleme zamanında saptanmış olup, ortalama yoğunlukları sırasıyla 0.25 ve 0.5 adet birey/örnek olmuştur. Eylül ayında *C. ferrugineus* dışında hiç böcek türü dane mısırlarda bulunamamıştır.

Çizelge 4.8. Adana ilinde ticari adi depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre ortalama yoğunlukları (adet/örnek sayısı) ve toplam sayıları (adet)

Örnekleme tarihleri	n	S. <i>zeamais</i>	T. <i>castaneum</i>	T. <i>confusum</i>	C. <i>ferrugineus</i>	C. <i>turcicus</i>	L. <i>entomophilla</i>	S. <i>oryzae</i>	L. <i>bostrychophila</i>	S. <i>cerealella</i>	P. <i>interpunctella</i>
12.10.2010	5	0.40 (2)	3.8 (19)	2.8 (14)	0.4 (2)	1 (5)	0.6 (3)	0.2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
13.11.2010	6	0.66 (4)	2.83 (17)	0 (0)	0.83 (5)	0.66 (4)	1.33 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
29.12.2010	6	0.66 (4)	0.50 (3)	0 (0)	0.5 (3)	0 (0)	3.33 (20)	0 (0)	0.83 (5)	0.33 (2)	0.16 (1)
18.01.2011	5	0.2 (1)	1.2 (6)	0 (0)	1.4 (7)	0.8 (4)	2.6 (13)	0 (0)	0 (0)	0.4 (2)	0.2 (1)
24.02.2011	3	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0.66 (2)	0.66 (2)	0.66 (2)	0 (0)	2.66 (8)	0 (0)	0 (0)
22.03.2011	4	6.25 (25)	1 (4)	0.25 (1)	1.75 (7)	0.25 (1)	8.75 (35)	3.75 (15)	0.5 (2)	0 (0)	0 (0)
18.04.2011	4	2.25 (9)	18 (72)	0.5 (2)	6 (24)	0.75 (3)	1.5 (6)	2.25 (9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
09.05.2011	5	9.6 (48)	24.2 (121)	0 (0)	9 (45)	2 (10)	1 (5)	9.4 (47)	0.8 (4)	0 (0)	0 (0)
01.06.2011	5	11.6 (58)	6 (30)	0 (0)	4.4 (22)	0.8 (4)	3 (15)	9.8 (49)	0.4 (2)	0 (0)	0 (0)
01.07.2011	3	41.6 (125)	26.3 (79)	0 (0)	1.3 (4)	1 (3)	2.3 (7)	7.6 (23)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
10.08.2011	2	19 (38)	4 (8)	0 (0)	0.5 (1)	0 (0)	1.5 (3)	12.5 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
08.9.2011	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

n: Örnek sayısı; parantez içindeki değerler örnekleme tarihine ait toplam birey sayısıdır.

4.4.3. Minyatür Adi Yatay Depolarda Depolanmış Dane Mısırlardaki Böcek Türlerinin Popülasyon yoğunlukları

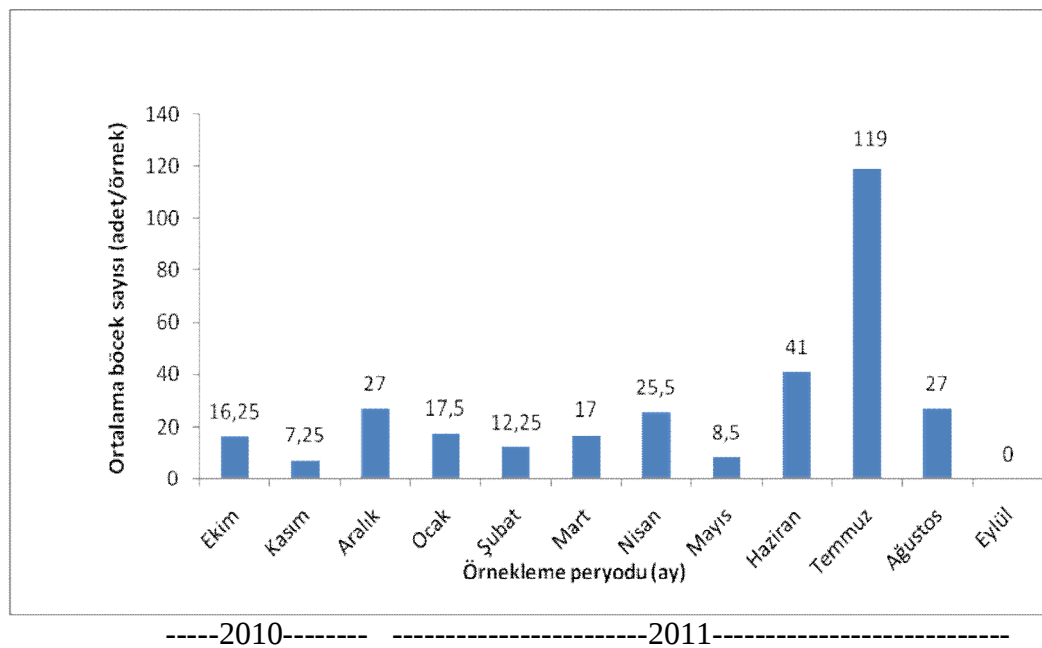
Adana ilinde minyatür adi depoda depolanan dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre böcek sayısı Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Her örnekleme zamanında bir adet örnek alındığı için, bireylerin ortalama sayıları yerine toplam sayıları (adet) verilmiştir. Kasım ayında (2010) ilk örneklemede *S. zeamais* birey sayısı 45 adet iken sonraları azalmış ve Nisan ayından başlayarak yeniden artmıştır. Haziran ayı en yüksek sayıda *S. zeamais* erginleri kaydedilmiştir. *T. castaneum*’un toplam birey sayısı Nisan ayından sonra artmış, Haziran ayında 48 adet bireye ulaşmıştır. Bu aydan sonra azalan toplam birey sayısı Eylül ayında yeniden artış göstermiştir. *C. ferrugineus* bireyleri sadece Haziran ayında ve yüksek sayıda (48 adet) toplanmıştır. *S. oryzae* birey sayısı yönünden üçüncü böcek türü olmuş ve esas olarak Mayıs ve Haziran aylarında kaydedilmiştir. Diğer böcek türlerinin yoğunlukları çoğu kez 10 adet bireyin altında olmuştur.

Çizelge 4.9. Adana İlinde minyatür adi depoda depolanan dane mısırdaki böcek türlerinin örnekleme tarihlerine göre böcek sayısı (adet)

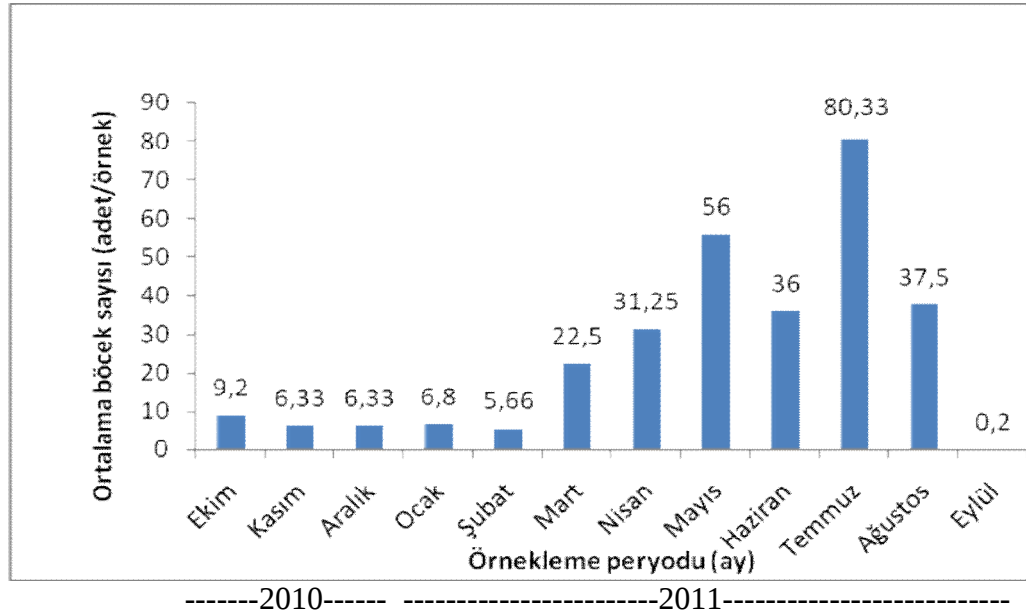
Örnekleme tarihleri	S. <i>zeamais</i>	T. <i>castaneum</i>	C. <i>ferrugineus</i>	C. <i>turcicus</i>	L. <i>entomophila</i>	S. <i>oryzae</i>	L. <i>bostrychophila</i>	O. <i>surinamensis</i>
13.11.2010	45	1	5	0	0	10	0	0
29.12.2010	8	0	3	6	0	9	0	0
18.01.2011	13	3	8	2	0	4	0	0
24.02.2011	4	2	1	4	4	4	0	0
22.03.2011	5	1	0	0	4	1	0	0
18.04.2011	33	2	1	0	0	15	0	1
09.05.2011	10	8	7	0	4	30	1	0
01.06.2011	139	48	48	7	0	45	6	0
01.07.2011	37	22	4	2	0	13	5	1
10.08.2011	68	29	9	0	0	12	10	0
08.9.2011	35	84	0	3	0	3	0	0
12.10.2011	38	30	6	0	1	13	4	0

Silo depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan tüm böcek türlerinin toplam ortalama sayılarının birlikte değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Kasım ve Mayıs ayında elde edilen ortalama değerler hariç tutulduğunda, Ekim-Mayıs döneminde toplam ortalama böcek yoğunluğu bazı azalış ve artışlarla birlikte genelde benzerlik göstermiştir. En yüksek ortalama birey sayıları Haziran ve Temmuz aylarında kaydedilirken, Ağustos ayında belirgin bir şekilde azalmıştır . Eylül ayında hiç böcek bulunamamıştır.



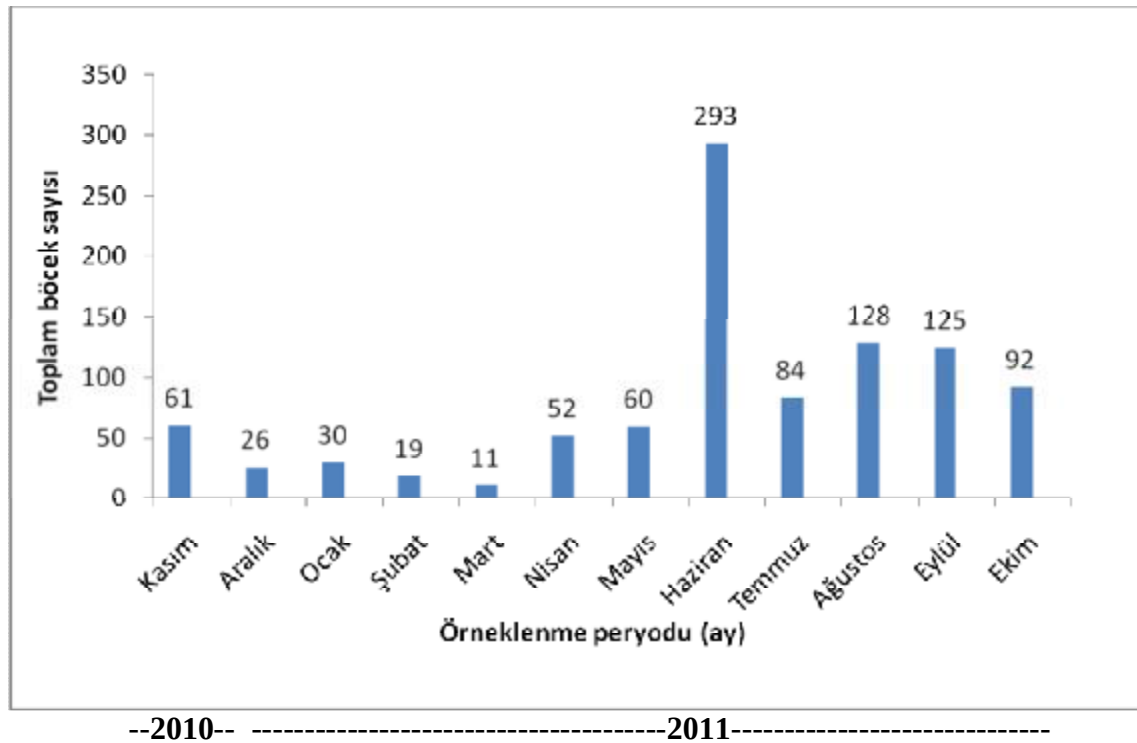
Şekil 4.8 Adana ilinde ticari silo depolarda saptanan böceklerin aylara göre ortalama sayıları (Tüm böcek türlerinin sayıları birlikte değerlendirilmiştir)

Adi depolarda depolanmış dane mısırlarda saptanan tüm böcek türlerinin toplam ortalama sayılarının birlikte değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular Şekil 4.9’de verilmiştir. Toplam ortalama böcek yoğunluğu Ekim-Kasım döneminde düşük ve benzer olmuş ve 5.66 ile 9.2 adet birey/ örnek arasında değişmiştir. Şubat ayından sonra toplam ortalama birey sayıları belirgin olarak artmıştır. Toplam ortalama böcek yoğunluğu en yüksek (80.33 adet birey/ örnek) Temmuz’da saptanmıştır. En düşük ortalama yoğunluk ise Eylül’de (0.2 adet birey/ örnek) kaydedilmiştir.



Şekil 4.9 Adana ilinde ticari adi depolarda saptanan böceklerin ortalama sayıları

Minyatür adi depoda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin toplam sayıları Şekil 4.10'da verilmiştir. Toplam böcek sayısının ilk örnekleme zamanında (Kasım ayı) 61 adet ile yüksek olduğu daha sonra azalarak Nisan ayından başlayarak arttığı görülmektedir. Toplam en yüksek birey sayısı Haziran ayında (293 adet birey) kaydedilmiştir. Temmuz ayında düşen popülasyon yoğunluğu Ağustos ve Eylül aylarında yeniden artmış, Eylül ayında ise biraz azalmıştır.



Şekil 4.10 Adana ilinde minyatür adi yatay depoda depolanmış dane mısırlarda saptanan böcek türlerinin aylara göre toplam sayısı

Ticari adi, silo tipi ile hiç ilaç uygulaması yapılmayan Minyatür adi depoda en yaygın olan ve diğer böcek türlerine göre daha yüksek sayıda kaydedilen türler: *S. zeamais*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus* ve *S. oryzae*'dir. Genelde, adi tip yatay depodaki böcek türlerinin sayıları, silo depolara göre daha yüksek olmuştur. Bu durum depoların sahip olduğu yapısal farklılıklar ve ayrıca içerideki sıcaklık, nem gibi iklimsel değerlerin farklı olmasından ileri gelmiş olabilir. Silo depolarda periyodik olarak fanlamanın yapılması, yani sıcaklık ve nem değerlerinin istenilen düzeyde tutulması girişimleri (15 °C altında sıcaklık ve oransal nem değerinin %50'nin altında tutulması) böceklerin gelişme ve çoğalmasını etkilemiş olabilir. Diğer yandan adi yatay depolarda bina içerisindeki açıklıklar (örneğin çatılarda), kapıların genelde açık olması dışarıdan böcek bulaşıklıklarını arttırmış olabilir. Bu tip depolarda ürünün aktarmaların yeterli düzeyde olmaması da bir etken olarak düşünülebilir.

Örnek alınan depolarda, böcek türlerinin sayıları, düşük seviyeli bazı artış ve azalışlarla birlikte, güz ve kış dönemlerinde daha düşük olmuştur. Böcek

sayılarındaki esas artışlar, genelde Mart ayından sonra gerçekleşmiştir. Depolanmış tahılların primer zararlıları olan *Sitophilus* türleri Haziran-Temmuz döneminde; tahılların sekonder zararlılarından *Tribolium* spp. türleri ise Nisan-Mayıs döneminde daha çok sayılarda kaydedilmişlerdir. Ticari adi ve silo depolarda örneklemeler süresince kaydedilen *L. entomophila* bireyleri, Mart-Nisan döneminde daha yüksek sayılarda bulunmuşlardır. Minyatür adi tip yatay depoda ana zararlı tür olan *S. zeamais* Haziran ayında en yüksek düzeye ulaşırken, *T. castaneum*, *S. zeamais*'in nisbeten daha düşük olduğu Eylül ayında en yüksek sayısal yoğunluğa ulaşmıştır. Bir başka deyişle, önce primer zararlıların danelerde beslenip, daneleri parçalamalarından sonra sekonder zararlılar gelişmeye ve çoğalmaya başlamışlardır. Eylül ayında depolanan materyalin büyük oranda un ufak hale geldiği görülmüştür. Bu dönemde sıcaklık koşulları uygun olduğu halde *Sitophilus* türlerinin sayıca azalmış olmasının bir nedeni, dökme yığında sağlam dane miktarının azalmış olmasına bağlanabilir.

Minyatür adi depodan elde edilen sonuçları esas aldığımızda böcek türlerinin yoğunlukları genelde yaz aylarında artmıştır. Ticari depolarda da böceklerin çoğunluk yaz aylarında sayısal olarak arttıkları görülmektedir. Ancak bu artışlarda bu dönemde birçok depoda ürünün boşaltılmış olması ve bu nedenle daha az sayıda mısır örneğinin alınmasının etkisi düşünülebilir. Örnek alınan depolarda saptanan türlerin çoğunluğu tropikal karakterli böceklerdir. Bir başka deyişle gelişmeleri ve çoğalmaları için yüksek sıcaklığa (30-35 °C sıcaklık) ve yüksek nisbi neme (%70-80) gereksinim duyarlar (Rees, 2004). Eylül ve Ekim aylarında ticari depolarda alınan örneklerde hiç böcek bulunamamış veya çok az sayıda kaydedilmişlerdir. Bu durum bu aylarda depoya yeni mısır mahsulünün alınması ve bunların dışarıdan böceklerle bulaşık olmamasıyla ilgilidir. Zira, tespit edilen böcek türlerinin esas yaşam ortamları depolardır. Yeni ürün depoya alınmadan önce, boş depo ilaçlamasının ve ayrıca ürünün böceklere karşı koruyucu ilaçlamalarının yapılmasının da etkisi düşünülebilir.

Bu çalışmada, Psocid, *Lipocelus entomophila* depolarda yaygın olarak saptanmıştır. Ülkemizde psocid türler, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde depolanmış hububatlarda saptanmış olmasına karşın (Özer ve Yücel, 1982; Işıkber ve ark. 2005)

ekonomik önemlerine ilişkin yeterli bilgi bulunmamaktadır. Rees (2004) *Lipocelus* türlerinin tahılların ve tahıl ürünlerinin önemsiz zararlıları olarak bilinmediği ancak, son deneyimler bunun böyle olmadığını, *L. bostrychophila*, *L. entomophila* ve *L. paeta*'nın depolanmış ürünlerin önemli zararlıları olduğunu bildirmiştir. Yazar, sıcak ve tropikal bölgelerde, hububat depolarında yoğun popülasyon oluşturdıklarını da rapor etmiştir.

Bu çalışmada tahılların primer ve en önemli zararlılarından olan *Trogoderma granarium* Everst. örneklenen depolarda dane mısırdaki hiç bulunamamıştır. Ancak, bu böcek türünün tahıllarda yaygın olduğu ve ciddi zarara neden olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan önceki çalışmalardan anlaşılmaktadır (Özer ve Yücel, 1982; Işıkber ve ark., 2005). Bu çalışmamızda söz konusu türlerin bulunamaması, iki bölge arasındaki ekolojik farklılıklarla ilgili olabilir.

4.4.4. Dane Mısırlarda Böceklerin Neden Olduğu Zarar Oranları

Ticari silo depolarda depolanmış dane mısırlarda böcek beslenmesi sonucu danelerde meydana gelen zarar oranları Çizelge 4.10'de verilmiştir. Mısır örneklerinde dane kayıpları incelendiğinde, örnekleme zamanları boyunca zarar oranının %5'in altında olduğu görülmektedir. Danelerde en yüksek zarar oranları Nisan (%4.2 kayıp) ve Temmuz ayında (%3.7 kayıp) görülmüştür. Diğer aylarda zarar oranları %0.2-1.2 arasında değişmiştir. Eylül ayında hiç vuruk dane kaydedilmemiştir. Silo depolarda toplam ortalama böcek sayısı ile zarar oranı arasında önemli ilişki bulunamamıştır ($F_{1,10}=3.743; P=0.082; R^2=0.27; Y=0.0616x-0.2733$).

Çizelge 4.10. Adana ilinde ticari silo depolarda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları

Örnekleme tarihleri	n	Toplam örnekteki vuruk dane sayısı (adet)	Bin danede vuruk dane sayısı (adet)	Zarar oranı (%)
12.10.2010	4	8	2	0.2
13.11.2010	4	28	7	0.7
29.12.2010	3	33	11	1.1
18.01.2011	2	16	8	0.8
24.02.2011	4	12	3	0.3
22.03.2011	4	48	12	1.2
18.04.2011	4	168	42	4.2
09.05.2011	2	2	1	0.1
01.06.2011	2	14	7	0.7
01.07.2011	1	37	37	3.7
10.08.2011	1	1	1	0.1
08.09.2011	5	0	0	0

n: Örnek sayısı

Adi depolarda depolanmış dane mısırlarda böceklerin beslenmesi sonucu oluşan zararın oranları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Adi yatay depoda danelerde oluşan zarar kaybı silo depolara göre daha yüksek bulunmuştur. Mart ayı hariç tutulduğunda, Ekim-Mayıs örnekleme döneminde zarar oranları birbirine yakın ve düşük değerlerde olmuştur. Zarar oranlarında nispeten daha yüksek artış Haziran-Ağustos döneminde kaydedilmiş olup, bu oranlar %5 ile 7.9 arasında değişmiştir. Silo depolara benzer olarak, Eylül ayında hiç vuruk dane kaydedilmemiştir. Adi depoda toplam ortalama böcek sayısı ile zarar oranı arasında önemli ve pozitif bir ilişki bulunmuştur ($F_{1,10}=10.986$, $P=0.008$, $R^2=0.52$; $Y=0.0781x+0.5682$).

Çizelge 4.11. Adana ilinde ticari adi depolarda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları

Örnekleme tarihleri	n	Toplam örnekteki vuruk dane sayısı (adet)	Bin danede vuruk dane sayısı (adet)	Zarar oranı (%)
12.10.2010	5	5	1	0.1
13.11.2010	6	42	7	0.7
29.12.2010	6	60	10	1.0
18.01.2011	5	65	13	1.3
24.02.2011	3	9	3	0.3
22.03.2011	4	128	32	3.2
18.04.2011	4	24	6	0.6
09.05.2011	5	75	15	1.5
01.06.2011	5	250	50	5.0
01.07.2011	3	237	79	7.9
10.08.2011	2	130	65	6.5
08.09.2011	10	0	0	0

n: Örnek sayısı

Minyatür adi depoda depolanmış dane mısırlarda alınan mısır örneklerinde doğrudan böcek beslenmesi sonucu oluşan vuruk dane sayısı ve zararın oranları Çizelge 4.12’te gösterilmiştir. Zarar oranları Kasım-Nisan örnekleme döneminde %1.3-%3.7 arasında değişmiştir. Mayıs ayından sonra vuruk dane sayısında ve dolayısıyla zarar oranlarında düzenli ve yüksek artışlar olmuştur. Temmuz ayı ve sonraki aylarda zarar oranı %30 civarına ulaşmış olup, Ekim ayında %39.5 düzeyi ile en yüksek düzeydedir. Bu zarar seviyeleri, silo ve adi tip depolarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında belirgin olarak yüksektir. Minyatür adi depoda toplam böcek sayısı ile oluşan zarar oranı arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. ($F_{1,9}=4.772$, $P=0.054$, $R^2=0.32$; $Y=0.1069x+5.6371$)

Çizelge 4.12. Adana ilinde minyatür adi depoda depolanmış dane mısırlarda böceklerin neden olduğu zararın oranları

Örnekleme tarihleri	Bin danede vuruk sayısı (adet)	Zarar oranı (%)
13.11.2010	21	2.1
29.12.2010	13	1.3
18.01.2011	17	1.7
24.02.2011	14	1.4
22.03.2011	37	3.7
18.04.2011	27	2.7
09.05.2011	103	10.3
01.06.2011	215	21.5
01.07.2011	284	28.4
10.08.2011	307	30.7
08.09.2011	300	30.0
12.10.2011	395	39.5

Dane mısırlarda böcek zararına ilişkin olarak; silo, adi ve minyatür adi tip depolardan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır: Aralıklarla fumigasyon işleminin yapıldığı depolarda (silo ve adi tip depo) güz ve kış aylarında mısır danelerindeki zarar oranı %1 civarında iken, daha sonraları bu oran artarak yaz döneminde %4-8 arasında olmuştur. Özer ve Yücel (1982) bazı buğday çeşitlerini 6 aylık depolama süresince 5.5 gr/kg (%0.55) ağırlık kaybı ve ortalama %9 bulaşma (yenmiş dane) saptamışlardır. Hem siloların ve hem de adi yatay deponun olduğu işletmenin bahçesinde oluşturulan minyatür adi depoda bulaşma oranı daha yüksek düzeyde saptanmış olup, bu oran en son örnekleme tarihinde %40'a ulaşmıştır. Bu değer, adi depoda Temmuz ayında saptanan en yüksek oranın (yaklaşık %8) 5 katıdır. Güz-kış döneminde zarar oranlarının nispeten daha düşük olması, depo içerisindeki sıcaklıkların düşük olması nedeniyle böceklerde beslenme ve gelişmenin durması ve ayrıca zaman zaman yapılan fumigasyon işlemine bağlanabilir. Gerek silo ve gerekse adi depolarda danelerde zarar oranında esas artışlar, Haziran-Ağustos döneminde kaydedilmiştir. Bu dönemde, zararlı böcek türlerinin (yani primer zararlıların *Sitophilus* spp.) popülasyon artışları zarar artışını da sonuçlandırmış olabilir. Bu dönemde depolarda ürün yoğunluğu minimum seviyededir ve birçok depoda ürün satış yoluyla boşaltılmıştır. Az miktardaki dane ürün üzerinde fazla sayıda böcek bireyleri beslenerek danelerde zararın artmasına

neden olmuş olabilir. Bu süreç içerisinde fumigasyon yapılmaması veya çok nadir yapılması da zararlı yoğunluğunun artışına ve böylelikle düşük oranda da olsa zararın artışında etken faktör olarak düşünülebilir.

Ticari depolarda zararlı yoğunluğu ile danede oluşan zarar (vuruk dane) arasındaki önemli ilişki sadece adi tip depoda saptanmıştır. Minyatür adi depoda böyle bir ilişki görülmemesine karşın yüksek yoğunluktaki zararlı popülasyonunun daha yüksek oranda zarara neden olduğu elde edilen verilerin incelenmesinden anlaşılmaktadır.

Eylül ayında depo içerisindeki koşulları (sıcaklık ve nem) uygun olmasına karşın ürün yığınlarında böcek türleri (*C. ferrugineus* hariç) ve zararın saptanamaması, bu dönemde ürün depoya alınmadan önce boş deponun ilaçlanması ve depoya alınan yeni mahsulün fumigasyona tabi tutulması ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Ankete katılan yetkili kişiler depolarda hem kimyasal mücadele ve hem de ısıtma-soğutma şeklinde fiziksel mücadele ile depoladıkları ürünlerdeki zararlı organizmalarla mücadele ettiklerini söylemişlerdir.
2. Anket sonucunda depolarda önemli sorun olarak buğdaybiti'ni söylenmiştir. Oysa bazı çalışmada hakim tür, Pirinç biti olarak saptanmıştır.
3. Ankete katılanların çoğunluğu (%64) zararlı varlığını (böcekler ve akar) saptamak için ürünlerini gözle kontrol ettiklerini söylerken, %28'lik kısmı örnek alma yoluna gittiklerini belirtmişlerdir.
4. Ankete katılanlara depolarda görülen kalite bozulmalarının nedenleri sorulduğunda, benzer oranlarda böceklenme (%33) ve kızışma (%27) olduğunu belirtirlerken, %4'lük bölümü hiç sorun olmadığını beyan etmiştir.
5. Ticari depolarda koruyucu ilaçlama ve fumigasyonun genelde uygulandığı anket sonucundan anlaşılmaktadır.
6. Yapılan örnekleme sonucunda depolarda toplam 14 adet böcek türü saptanmıştır. Saptanan böcek türlerinin çoğu Coleoptera takımına bağlıdır (9 tür). Lepidoptera takımından sadece 3 adet böcek türü kaydedilmiştir.
7. *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes ferrugineus* ve *Lipocelus entomophila* dane örneklerde sıklıkla kaydedilmiştir. Bunlardan *T. castaneum* Eylül ayı hariç, tüm örnekleme zamanlarında daha yaygın bir şekilde saptanmıştır (özellikle adi yatay depolarda).
8. Adi depolarda saptanan böcek türlerinin popülasyon yoğunlukları, silolara göre daha yüksek bulunmuştur.
9. Böcek türlerinin popülasyon yoğunlukları, kış ve güz döneminde genelde düşük seviyede iken, bazı farklılıklara karşın, Nisan ayında başlayarak artmıştır. Daha yüksek sayıda böcek bireyleri çoğunlukla Haziran ve Temmuz aylarında kaydedilmiştir.

10. Böcek türlerinin bulaşıklığı ve yoğunluklarına paralel olarak, silolardan alınan örneklerde böcek beslenmesi sonucu zarara uğramış danelerin en yüksek oranı %4 iken, adi depolarda bu oran %8 ile silodaki değerin 2 katı olmuştur.

11. Böcek yoğunluğu ile zarara uğramış dane oranları arasında doğrusal ve pozitif ilişki sadece adi tip depolarda saptanmıştır. Ancak, her ne kadar önemli bir ilişki görülmemiş olsa bile, kendi denetimimizde olan ve hiç ilaç uygulaması yapılmayan minyatür adi tip depoda zararlı böcek yoğunluğu, özellikle tahılların primer zararlısı *Sitophilus* spp. sayısı daha yüksek olup, zarar oranı da mevsim sonunda %40 düzeyindedir. Bu zarar oranı silo ve adi tip depolardakinin yaklaşık 5 katıdır.

12. Mısır depolayan ticari işletmelerde daneye doğrudan zarar veren böcek türleri *Sitophilus*'lardır. Tahılların primer zararlısı olup, mücadelesi güç olan *Rizopertha dominica* örneklerde çok nadir bulunmuştur. Primer zararlıların beslenip danelerin parçalanarak un-ufak edilmelerinden sonra, sekonder zararlılar çoğalmaktadırlar. Nitekim, minyatür tip depoda Haziran ayında *S. zeamais* yoğunluğun en yüksek seviyeye ulaşmasından sonraki takip eden aylarda *Tribolium* spp. yoğunluğu düzenli olarak artmıştır (Çizelge 4.11).

5.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre sunulabilecek bazı öneriler şunlardır:

1. Ticari depo sahiplerinin yoğunluğu fumigasyon uygulamalarıyla zararlılarla mücadele ettikleri görülmektedir; ancak depoların yoğunluğu boşaltıldığı yaz aylarında, depo içerisinde zararlı az miktarda olsa da ürün artıkları üzerinde çoğalabilmektedirler. Bu bağlamda depo içerisindeki temizliğe daha önem verilmelidir. Bu durum adi tip depolar için daha çok geçerli bir durumdur.
2. Ticari depoların bazılarında çatı kenarlarında belirgin açıklıklar dikkati çekmektedir. Bu durum zararlı böcek bulaşıklıklarını ve ayrıca kemirgenlerinde zararının çoğalmasına neden olacaktır. Nitekim anket çalışmasında ankete katılanlar fare ve sıçan gibi kemirgenlerin depo içerisindeki ürünlerde zararlarına işaret etmişlerdir.

3. Depo içerisinde çatlak ve açıklıkların olması fumigasyon kalitesini etkileyecektir. Bir başka deyişle fumigasyondan (çoğunlukla fostoksin tabletleri kullanılmaktadır) yeterli etki görülemeyecektir. Fumigasyon uygulamasında, uygulama süreci içerisinde depo içerisindeki fumigasyon konsantrasyonunun, bir başka deyişle, fumigasyon kalitesinin de ölçülmesi önerilir.
4. Silolarda görülen diğer bir sorun da silonun üst kısmında, dışındaki sıcaklık ile silo içerisindeki sıcaklık farklılıkları sonucunda; nem yoğunluğunun artması ve sonuçta küflenmenin oluşmasıdır. Bu amaçla silo içerisindeki nem düzeyi kontrol edilerek, silo içerisindeki hava sirkülasyonunun sağlanması nemin ve sıcaklığın kabul edilebilir düzeylere düşürülmesi gereklidir.
5. Bu çalışmada örneklenen böcek türleri içerisinde bazı Psocid'türlerin varlığı dikkati çekmiştir. Bu türlerin ürünlerdeki zararı yeterince bilinmemektedir. Bu konuda daha detaylı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 1972a. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 72s.
- ANONİM, 1972b. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 66s.
- ANONİM, 1986a. Zirai Mücadele Araştırma yıllığı T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Daire Baş. Ankara, 120s.
- ANONİM, 1986b. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bit. Kor. Arş. Dairesi Baş. Ankara, 123s.
- ATAK, E., 1975. Fasülye tohum Böceği *Acanthoscelites oblectus* (Say).’un Biyoekolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No:7, İstanbul, 64s.
- AYDIN, N., ve SORAN, H., 1987. Trakya Bölgesi’nde Depolanmış Buğday ve Un Fabrikalarında Saptanan Zararlılar, Bulaşma Oranları. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, İzmir, 717-729
- ÇANKAYA B., 1997. Adana İlinde Depolarda Saptanan Zararlılar, Bulaşma Oranları. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Adana, 23 s.
- ÇOBANOĞLU, S., 1996. Edirne İlinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Yararlı Acarina Türleri ve Konukçuları. Türkiye Entomoloji Dergisi 20 (3): 199-210.
- DÖRTBUDAK, N. ve AYDIN, M., 1984 Orta Anadolu Bölgesi’nde Saklanan Buğdayda Zararlı Olan Ambar Böceklerinin Değişik Ambarlama Süresi İçinde Neden Olduğu Ürün Kayıplarının Araştırılması. Bitki Koruma Bülteni 24 (2): 94-111.

- DÖRTBUDAK, N., Erdoğan, P. ve Aydemir, M., 1999. Orta Anadolu Bölgesinde Depolanan Mercimek ve Fasulyede Zararlı Olan Baklagıl Tohum Böceklerinin Yayılışı, Bulaşma Oranı, Yoğunlukları ve Meydan getirdikleri Ürün Kayıpları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 39(1-2): 57-75.
- EKECAN, Ö. ve ÖZGÜR, A. F., 1990. Çukurova Bölgesi'nde Depolanmış Ürünlerde Zararlı Olan Böcek Türlerinin Saptanması. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimlerin Dergisi, 4(1): 107-116.
- EKMEKÇİ, M. and FERİZLİ, A. G., 2000. Current Status of Stored Products Protection in Turkey. Integrated Protection of Stored Products, IOBC Bulletin, 23: 39-46.
- ERAKAY, S., 1967 İzmir İlinde Un ve Mamullerinde Zarar Yapan En Önemli Coleoptera Türlerinin Morfoloji, Biyolojisi ve Mücadeleleri. Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü, İzmir, 58 s.
- ERAKAY, S., 1974 Ege Bölgesi'nde Un ve Undan Mamul Maddelerde Bulunan Zararlı Böcekler Üzerinde Araştırmalar. Araştırma Eserleri Serisi, Teknik Bülteni No:23, İstiklal Matbaası, İzmir, 60 s.
- ERGÜL, C., DÖRTBUDAK, A., ve AKÜLKE, A., 1972. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Hububat ve Mamulleri ile Bakliyat Ambar Zararlıların Yayılış ve Zararı Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12(2): 129-143.
- IŞIKBER, A. A., 2005. Adıyaman ve Kahramanmaraş İllerinde Depolanmış Buğdaylar Üzerinde Rastlanan Böcek Türleri ve Bulaşma Oranları KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8(1): 107-113.
- KİPER, G. ve YASAN, E., 1981. Karadeniz Bölgesi'nde Depolanmış Ayçiçeği ve Kenevir Tohumlarındaki Zararlıların ve Zarar Durumlarının Saptanması Üzerine Ön Çalışmalar. Samsun Böl. Zir. Müc. Arş. Enst. Proje No:108.641(E) Nihai Raporu.
- ÖZER, İ., YÜCEL, A., 1982. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Ambarlanan Hububat Ürün Zararlıları Üzerinde Sürvey Çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni 22 (2): 89-98.

- ÖZDER, N., 1998. Tekirdağ İli ve Çevresinde Depolanmış Ayçiçeği Tohumluklarında Zararlı Böcekler Üzerinde Araştırmalar. Türk Entomoloji Dergisi 22(2); 143-148.
- ÖZER, M., 1957. Türkiye’de Depo, Ambar, Fabrika ve Silolarda Muhtelif Hububat Daneleri ve Un Mamulleri Kuru Meyveler ve Tütünlerde Önemli Zarar Yapan Böcek Türlerinin Morfolojileri Kısa Biyolojileri ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 88, Halk Konferansları, 136 s.
- ÖZER, M., 1974. Çukurova Bölgesi’nde Önemli Ambar Zararlıları ve Korunma Çareleri. A.Ü. Basımevi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 88. Halk Konferansları, 36 s.
- ÖZER, M., TOROS, S., ÇOBANOĞLU, S. ve ÇINARLI, S., 1986. İzmir İli ve Çevresinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Faydalı Akarlar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana, 280-292.
- ÖZER, M., TOROS, S., ÇOBANOĞLU, S., ÇINARLI, S. ve EMEKÇİ, M., 1987. İzmir İli ve Çevresinde Depolanmış Hububat, Un ve Mamülleri ile Kuru Meyvelerde Zarar Yapan Acarina Takımına Bağlı Türlerin Tanımı, Yayılışı ve Konukçuları. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi Bildirileri, İzmir, 511-519
- REES, D., 2004. Insects of Stored Products. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia p.181.
- YÜCEL, A., 1982. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ambarlanmış Buğdaylarda Ambar Böceklerinin Neden Olduğu Ürün Kayıpları. Hasta Öncesi ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. T.G.T.O.B. Zir. İşl. Md., Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara, 473-480.
- YÜCEL, A., 1988 Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki Un Fabrikaları ve Un Değirmenlerindeki Zararlılar ve Zarar Durumlarını Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 28(1-2): 57-58.
- YÜCEL, A., 1992. Depolanmış Ürünlerde Meydana Gelen Kayıplar ve Nedenleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(4): 54-63.

ÖZGEÇMİŞ

Adana ili Yüreğir ilçesine bağlı Çatalpınar köyünde 1977 yılında doğdu. İlköğrenimi Çatalpınar İlkokulu'nda, orta öğrenimini Yakapınar Selahattin Avşar Lisesi'nde, lise öğrenimini Çobanoğlu Ticaret Meslek Lisesi'nde tamamladı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 2007 yılında mezun oldu. 2008 yılında Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim Dalı Endüstri Bitkileri Zararlıları Laboratuvarı'nda yüksek lisansa başladı. 2012 yılında eğitimini tamamladı.