

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KHAPRA BÖCEĞİ (*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera:
Dermestidae)'NİN DEPOLANMIŞ MISIRDAKİ FARKLI NEM VE
SICAKLIK KOŞULLARINDAKİ ZARARI**

Duygu Gülru İZOL

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2015**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KHAPRA BÖCEĞİ (*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera:
Dermestidae)'NİN DEPOLANMIŞ MISIRDAKİ FARKLI NEM VE
SICAKLIK KOŞULLARINDAKİ ZARARI**

Duygu Gülru İZOL

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2015**

Prof. Dr. Abuzer YÜCEL'in danışmanlığında, Duygu Gülru İZOL'un hazırladığı "**Khapra böceği (*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera: Dermestidae)'nin depolanmış mısırdaki farklı nem ve sıcaklık koşullarındaki zararı**" konulu bu çalışma 15/06/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

Üye : Prof. Dr. Levent ÜNLÜ

Üye : Doç. Dr. Ertan YANIK

Bu Tezin Bitki Koruma Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

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.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	6
3.1. Materyal.....	6
3.2. Yöntem	6
3.2.1. Khapra böceği'nin yetiştirilmesi	6
3.2.2. Zarar gören mısırların tane kayıpları	6
3.2.3. Zarar gören mısırların çimlenme kayıpları.....	6
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	7
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	21
5.1. Sonuç	21
5.2. Öneriler.....	21
KAYNAKLAR	22
ÖZGEÇMİŞ	24

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**KHAPRA BÖCEĞİ (*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera: Dermestidae) 'NİN
DEPOLANMIŞ MISIRDAKİ FARKLI NEM VE SICAKLIK KOŞULLARINDAKİ ZARARI**

Duygu Gülru İZOL

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Abuzer YÜCEL
Yıl: 2015, Sayfa:24**

Bu çalışma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilim Dalında oda koşulları ve kontrollü koşullarda Khapra böceği [(*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera: Dermestidae)]'nin mısırdaki zararını tespit etmek için yapılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre Khapra böceği'nin olgun larvalarının oda koşullarında mısırdaki 7. günde ortalama %12 yenik tane, %0.33 ağırlık kaybı, %8 çimlenme kaybına; 14. günde %17 yenik tane, %0.4 ağırlık kaybı, %17 çimlenme kaybına, 21. günde ortalama %25 yenik tane, %0.8 ağırlık kaybı, %27 çimlenme kaybına, 28. günde %27 yenik tane, %0.7 ağırlık kaybı, %23.2 çimlenme kaybına ve 35. günde ortalama %28 yenik tane, %1.3 ağırlık kaybı, %24 çimlenme kaybına neden olduğu tespit edilmiştir. Khapra böceği'nin olgun larvalarının kontrollü koşullarda mısırdaki 7. günde ortalama %12 yenik tane, %0.23 ağırlık kaybı, %10 çimlenme kaybına; 14. günde %19 yenik tane, %0.5 ağırlık kaybı, %16.4 çimlenme kaybına; 21. günde %16 yenik tane, %0.6 ağırlık kaybı, %15.2 çimlenme kaybına; 28. günde %19.2 yenik tane, %0.43 ağırlık kaybı, %17 çimlenme kaybına; 35. günde %19 yenik tane, %0.8 ağırlık kaybı, %15.2 çimlenme kaybına neden olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada Khapra böceği'nin mısır tohumlarında çimlenme yüzdelerinde ölçülen diğer parametrelere oranla daha fazla zarar verdiği ortaya konulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: *Trogoderma granarium*, depo zararlısı, mısır

ABSTRACT

MSc Thesis

THE DAMAGE OF THE THE KHAPRA BEETLE ON THE MAIZ AT THE DIFFERENT HUMIDITY AND TEMPERATURE

Duygu Gülru IZOL

Harran University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Abuzer YÜCEL
Year: 2015, Page: 24

This study was carried out in laboratory and growth room in department plant protection depertmant, Faculty of Agriculture of Harran University to determine the entomological damage. According to the results obtained in this study, the mature larvae of Khapra insect [*Trogoderma granarium* Everts] (Coleoptera: Dermestidae) in maize. Khapra insect was found to cause 8% loss of germination, 0.33% loss of weight, 12% average eaten grain on 7th; 17% loss of germination, 0.4% loss of weight, 17% average eaten grain on 14th; 27% loss of germination, 0.8% loss of weight, 25% average eaten grain on 21th; 23.2% loss of germination, 0.7% loss of weight, 27% average eaten grain on 28th and 24% loss of germination, 1.3% loss of weight, 28% average eaten grain on 35th. The mature larvae of Khapra insect under growth room conditions in maize, was found to cause 10% loss of germination, 0.23% loss of weight, 12% average eaten grain on 7th; 16.4% loss of germination, 0.5% loss of weight, 19% average eaten grain on 14th; 15.2% loss of germination, 0.6% loss of weight, 16% average eaten grain on 21. day; 17% loss of germination, 0.43% loss of weight, 19.2% average eaten grain on 28th and 15.2% loss of germination, 0.8% loss of weight, 19% average eaten grain on 35th. This study revealed that Khapra insect and more damaging effect on the germination percentage of maize seeds than those of ather paramentens measured.

KEY WORDS: *Trogoderma granarium*, storage pests, maize

TEŐEKKÖR

Bu araştırmanın gerekleşmesinde ve yazımında bilgi ve önerileri ile yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Abuzer YÖCEL'e, laboratuvar alışmalarım sırasında bana yardımcı olan hocam Doç. Dr. Ertan YANIK'a, Gıda Yüksek Mühendisi Gülşah ZENGER'e, Tezimde bulunan grafiklerin çiziminde bana yardımcı olan Hakan Ünal AĞAÇ arkadaşım, Yüksek lisansım boyunca desteğini esirgemeyen arkadaşım Cihan DEMİRCİÖĞLU'na ve yüksek lisansım boyunca bana her konuda destek olan değerli Aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	8
Çizelge 4.2. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları	10
Çizelge 4.3. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	12
Çizelge 4.4. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları	14
Çizelge 4.5. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	15
Çizelge 4.6. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	17
Şekil 4.2. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları.....	17
Şekil 4.3. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	18
Şekil 4.4. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları	18
Şekil 4.5. Oda koşullarında <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	19
Şekil 4.6. Kontrollü koşullarda <i>Trogoderma granarium</i> tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları	20

1. GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), Poaceae (Syn. Gramineae) familyasının Panicoideae alt familyasında yer alan bir bitki türüdür. Mısır bitkisinin 7 alttürü bulunmakta ve bunların hepsi $2n=20$ kromozomludur. Bu gruplardaki bitkiler, kendi aralarında kolaylıkla döllenip, fertil bireyler verdiklerinden mısır, bir tür adı (*Z.mays* L.) altında toplanmıştır (Anonymous, 2015).

Ülkemizde tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip olan mısır, ana ürün ve ikinci ürün olarak başarıyla üretilmektedir. Mısır üretimimiz 2011 yılında 4.2 milyon ton civarındadır. Ülkemizin tane mısır ihtiyacı özellikle son yıllarda hayvancılığın gelişmesi ile ilişkili olarak her geçen yıl artmaktadır. Ülkemiz tanelik mısır ekim alanında %31'lik oran ile Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer alırken, bunu %22 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi, %17 ile Karadeniz Bölgesi, %13 ile Marmara ve Ege Bölgeleri, %4 ile de İç Anadolu Bölgesi takip etmektedir (Şahin, 2001).

Ülkemizde silajlık ekim alanının bölgelere göre dağılımı ise tanelik mısırdan farklılık göstermektedir. Silajlık mısır ekim alanının %33'ü Marmara, %31'i Ege, %13'ü Karadeniz, %10'u İç Anadolu, %8'i Akdeniz, %3'ü Güneydoğu Anadolu ve %2'si de Doğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır (Şahin, 2001).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde mısır ekim alanlarının 2001- 2010 yılları arasında 74.700 dekardan 1.263.403 dekara çıktığı ve Türkiye toplam mısır ekim alanı içindeki payının ise %1.36'dan %21.7'ye yükseldiği görülmektedir (Şahin, 2001). Son yıllarda GAP projesinin uygulamaya girmesiyle özellikle Şanlıurfa ve Mardin illerinde ekim alanlarında önemli artışlar olmuştur. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bu artışın devam edeceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda bölgenin ülkemizde mısır ekimi ve üretimi açısından daha önemli bir yere sahip olacağı söylenebilir.

İnsan ve hayvan beslenmesinde, endüstride ve dolayısıyla bölge ve ülke ekonomisi için bu kadar önemli olan mısır, tarla ve depolama döneminde birçok biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisiyle kalite ve kantite kaybına uğramaktadır. Meydana gelen bu kayıplar içerisinde şüphesiz en önemlisi mısırın depolanması döneminde oluşacak kayıplardır. Çünkü mısır depolama döneminde ekonomik olarak en üst düzeydedir. Tahılların depolanması döneminde zarar oluşturan böcek türleri içerisinde Khapra böceği (*Trogoderma granarium* Everts) (Coleoptera: Dermestidae) dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Ülkemizde özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde depolanmış ürünlerin en önemli zararlısı olduğu bilinmektedir (Yücel ve Özar, 1982). Khapra böceği üründe oluşturduğu ağırlık kaybı ile beraber özellikle hububat tanelerinin embriyo kısımlarına öncelikle olarak zarar vermesi ağırlık kaybindan daha önemli olmaktadır. Gerek Khapra böceği gerekse diğer depolanmış ürün zararlısı böceklerin depolanmış mısırdaki zararları konusunda bölgede herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu alanda ülke genelindeki çalışmalar da sınırlı sayıdadır.

Khapra böceği (*T. granarium*) primer bir zararlı olup doğrudan tanede zarar yapan, iç ve dış karantinaya tabi bir zararlıdır. Erginleri gıda almaksızın 14-22 gün yaşar, fakat 16°C altındaki sıcaklıklarda birkaç ay veya yıl hayatta kaldıkları bilinmektedir. Dişilerin bıraktıkları yumurtalardan çıkan larvalar ilk önce çevrelerindeki yiyeceklerle beslenmektedir. Larvalar ilk dönemlerinde sağlam tahıl taneleri ile beslenemediği için kırık taneler, döküntüler ve diğer yiyeceklerle beslenmektedir. Bu türün larvaları 4-5 yıl gıda almaksızın yaşayabilmektedir. Ayrıca, larvaların buldukları ambarlarda yarık ve çatlaklarda barınma alışkanlıkları da mevcuttur. Yılda ortalama 4-5 döl verir. Elverişli koşullarda döl sayısı 12 'ye kadar çıkabilir. Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre bir aylık bir zamm sürecinde dahi Khapra böceğinin depolanmış mısırdaki göz ardı edilemeyecek zarara neden olduğu görülmektedir. Khapra böceği; tahıl ürünlerinde, özellikle buğday, arpa, yulaf, çavdar, darı, pirinç, un, bira mayası, süt tozu, erişte, sebze tohumları, pamuk tohumu, yer fıstığı ve erişte gibi materyallerde beslenerek zarar yapar (Yıldırım ve ark., 1971).

Bu çalışma, Şanlıurfa ilinde yukarıda da belirtildiği gibi mısır üretiminin son yıllarda çok önemli artışlar göstermiş olması ve buna bağlı olarak mısırın

depolanmasının da gündeme gelmesi ile depolama sırasında bölgede mevcut ve önemli olan Khapra böceğinin depolanmış mısırdaki zarar durumunu ortaya koymak için ele alınmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özar (1957), Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki illerinde gıda maddelerinde zararları görülen böcek türlerinin morfolojisi, biyolojisi, yayılış alanları ve zarar verdikleri gıda maddelerini belirtmekte, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bazı illerde *Sitophilus granarius* Linnaeus, *S. oryzae* L., *Tribolium* spp., *Oryzaephilus surinamensis* L., *Tenebroides mauritanicus* L., *Rhyzopertha dominica* Fabricius, *Trogoderma granarium* Everts zararlılarının mevcudiyetinden bahsedilmektedir.

Çakıllar (1963), iç karantinanın en tehlikeli böceği olarak kabul edilen *Trogoderma granarium* E.'un Diyarbakır, Ceylanpınar, Murşitpınar, Nusaybin ve Bismil'de tesadüf edildiğinden bahsetmektedir.

Kalkan (1963), Türkiye'deki *Trogoderma* türleri, *Trogoderma granarium* E.'un laboratuvar şartlarında biyolojisi ve mücadele metodları üzerindeki araştırmalarında Alimunyum Fosfit esaslı preparatların müsbet neticelerinden bahsetmektedir.

Kalkan ve ark. (1967), yaptıkları çalışmada iç ve dış karantina yönünden önemli olan Khapra böceği (*Trogoderma granarium* Everts)'nin Özellikle Ş.Urfa ve Mardin illerinde yaygın ve yoğun olarak bulunduğunu belirtmektedir. Zararlıya Adıyaman ve Malatya illerinin birer ambarında rastlanmıştır. Elazığ ili örneklerinde ise Khapra böceği saptanmamıştır.

Yücel ve Özar (1982), yaptıkları çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinde ambarlanan hububat ürünlerinde bulunan zararlı böcekler ve üründe oluşturdukları zarar ve bulaşma oranlarını saptamak amacıyla 1979-1980 yıllarında Diyarbakır, Elazığ, Adıyaman, Malatya, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa illerinde survey çalışmaları yapılmıştır. Çalışmadan alınan sonuçlar Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki hububat ambarlarında çok sayıda böcek türünün bulunduğu ortaya konulmuştur. Survey çalışmalarına göre bölge düzeyinde Khapra böceği hakim tür olarak belirlenmiştir. Deneme sonunda bulaşma, zarar ve böcek yoğunlukları yönünden buğday çeşitleri

arasında önemli fark olmadığını göstermiştir. Bulaşık torba oranları yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların bazı ambarlardaki böcek yoğunluğunun düşük olmasından ileri geldiği kanısına varılmıştır.

Işıkberk ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylar üzerinde rastlanan böcek türleri, bunların bulaşma oranları ve yoğunlukları tespit edilmiştir. Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylarda yürütülen sürveyler sonucunda *Palorus supdepressus* (Wollaston), *Plodia interpunctella* (Hübner), *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Rhizopertha dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Tribolium confusum* (Herbst.), *Trogoderma granarium* (Evert.) olmak üzere toplam 7 tür tespit edilmiştir. Ayrıca larva parazitoidi olarak *Choetospilla elegans* (L.) bulunmuştur. *R. dominica* ve *T. confusum*'un Kahramanmaraş ve Adıyaman'daki depolardan alınan buğday örneklerinde en yüksek bulaşma oranına sahip olduğu saptanmıştır. Kahramanmaraş'taki depolarda rastlanan böcek türlerinin yoğunluğu, Adıyaman'daki depolarda görülen böcek türlerinin yoğunluğundan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kahramanmaraş'tan alınan buğday örneklerinde iç karantinaya tabii olan *T. granarium* yalnızca bir örnekleme tarihinde düşük bulaşma oranında bulunurken, Adıyaman'dan alınan örneklerde çok sık ve yüksek bulaşma oranında bulunmuştur. Adıyaman'dan alınan buğday örneklerinde böcek zararına uğramış tanelerin oranı %0.04 ile %0.3 arasında değişirken Kahramanmaraş'tan alınan örneklerde ise bu oranın %0.05 ile %0.2 arasında olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Khapra böceği (*T. granarium*), mısır taneleri, farklı büyüklükteki kültür kapları, iklim odası, çimlenme kapları oluşturmuştur. Deneme normal laboratuvar koşulları ile sabit nem ve sıcaklığa ayarlı ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $72\pm 5\%$ orantılı nem) iklim odasında tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Çimlendirme denemeleri normal laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Ağırlık ölçümleri hassas terazide yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Khapra böceği' nin yetiştirilmesi

Denemede kullanılan Khapra böceği larvaları buğday üzerinde yetiştirilmiştir. Buğday ortamında elde edilen zararlının olgun larvalarından 10'ar adet içinde 50 adet mısır tanesi bulunan deneme kavanozlarına aktarılmıştır.

3.2.2. Zarar gören mısırların tane kayıpları

Deneme kavanozları içindeki mısırlar 7. gün, 14. gün, 21. gün, 28. gün ve 35. günlerde zarar görmüş taneleri sayılmış ve bu zarar görmüş tanelerin ağırlık ve çimlenme kayıpları hesaplanmıştır.

3.2.3. Zarar gören mısırların çimlenme kayıpları

Çimlenme denemeleri için petri kabı kullanılmıştır. Bunun için uygun büyüklükteki petri kaplarının alt kısımlarına biraz pamuk konulmuştur. Petri kabında bulunan pamuk ıslatılmış ve üzerine bir damla fenolftalein damlatılarak her petri kabına zarar görmüş mısır taneleri bırakılmıştır. Normal oda koşullarında bırakılan bu petriler günlük olarak kontrol edilmiş, beş gün sonra çimlenen ve çimlenmeyen mısır taneleri sayılarak meydana gelen çimlenme kayıpları hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 4.1) Oda koşullarında 1. hafta ortalama yenik tane oranı %11.6 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %8 olarak bulunmuştur. 2. hafta ortalama yenik tane oranı %16.8 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %16'dır. 3. hafta ortalama yenik tane oranı %26.8 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %26.8'dir. 4. hafta ortalama yenik tane oranı %26.8 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %23.2'dir. 5. hafta ortalama yenik tane oranı %28 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %24'tür. Elde edilen bu sonuçlara göre 5 hafta boyunca yenik tane oranının arttığı gözlemlenmiş olup, 3. haftada ortalama yenik tane oranı ve ortalama çimlenmeyen tane oranı %'deleri eşit olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı %'delerinin 3. haftadan sonra zararlının embriyosu ile birlikte tanenin diğer kısımlarında da beslenebilmeleri sonucu ortalama çimlenme oranının düştüğü kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.1. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları

Zaman	Tekerrür sayısı	Denemeye alınan tane sayısı (adet)	Yenik tane (%)	Çimlenen tane (%)	Çimlenmeyen tane(%)
1.hafta	1	50	12.0	2.0	10.0
	2	50	8.0	2.0	6.0
	3	50	6.0	0.0	6.0
	4	50	12.0	6.0	6.0
	5	50	20.0	8.0	12.0
	Toplam	250	58.0	18.0	40.0
	Ortalama	50	11.6	3.6	8.0
2.hafta	1	50	20.0	0.0	20.0
	2	50	26.0	4.0	22.0
	3	50	12.0	0.0	12.0
	4	50	14.0	0.0	14.0
	5	50	12.0	0.0	12.0
	Toplam	250	84.0	4.0	80.0
	Ortalama	50	16.8	0.8	16.0
3.hafta	1	50	34.0	0.0	34.0
	2	50	24.0	0.0	24.0
	3	50	32.0	0.0	32.0
	4	50	10.0	0.0	10.0
	5	50	34.0	0.0	34.0
	Toplam	250	134	0.0	134
	Ortalama	50	26.8	0.0	26.8
4.hafta	1	50	32.0	6.0	26.0
	2	50	24.0	4.0	20.0
	3	50	22.0	4.0	18.0
	4	50	36.0	0.0	36.0
	5	50	20.0	4.0	16.0
	Toplam	250	134	18.0	116
	Ortalama	50	26.8	3.60	23.2
5.hafta	1	50	26.0	4.0	22.0
	2	50	28.0	2.0	26.0
	3	50	34.0	4.0	30.0
	4	50	26.0	6.0	20.0
	5	50	26.0	4.0	22.0
	Toplam	250	140	20.0	120
	Ortalama	50	28.0	4.00	24.0

Yenik tane oranı ve ağırlık kayıplar göz önünde bulundurulduğunda (izelge 4.2) 1.hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %11,6 ortalama ağırlık kaybı %0.3392; 2. hafta sonuçlarına göre meydana gelen ortalama yenik tane oranı %16.8, ortalama ağırlık kaybı %0.4084'tür. 3. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %25, ortalama ağırlık kaybı %0.8020'dir. 4. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %26.8, ortalama ağırlık kaybı %0.7324'tür. 5. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %28, ortalama ağırlık kaybı %1.2952'dir. Elde edilen bu sonuçlara göre 5 hafta boyunca yenik tane oranının arttığı gözlemlenmiş olup, ortalama ağırlık kaybı ise sadece 4. haftada zararlının yemeği daha az tercih etmesinden dolayı düşüş gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.2. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları

Zaman	Tekerrür sayısı	Yenik tane (adet)	Sağlam tane oranı (%)	Yenik tane oranı (%)	Ağırlık kaybı (%)
1.hafta	1	12	1.738	1.246	0.492
	2	8	0.996	0.848	0.148
	3	6	0.530	0.384	0.146
	4	12	1.700	1.120	0.580
	5	20	2.770	2.440	0.330
	Toplam	58	7.734	6.038	1.696
	Ortalama	11.6	1.5468	1.2076	0.3392
2.hafta	1	20	2.442	2.234	0.208
	2	26	3.404	3.08	0.324
	3	12	1.79	1.326	0.464
	4	14	2.348	1.55	0.798
	5	12	1.324	1.076	0.248
	Toplam	84	11.308	9.266	2.042
	Ortalama	16.8	2.2616	1.8532	0.4084
3.hafta	1	34	5.772	4.270	1.502
	2	24	3.660	2.816	0.844
	3	32	5.310	4.160	0.150
	4	10	1.654	1.130	0.524
	5	34	5.040	4.050	0.990
	Toplam	125	21.436	16.426	4.010
	Ortalama	25	4.2872	3.2852	0.802
4.hafta	1	32	4.720	4.148	0.572
	2	24	3.706	3.046	0.660
	3	22	3.496	3.078	0.418
	4	36	5.752	4.548	1.204
	5	20	3.208	2.400	0.808
	Toplam	134	20.882	17.22	3.662
	Ortalama	26.8	4.1764	3.444	0.7324
5.hafta	1	26	4.576	3.300	1.276
	2	28	4.896	3.096	1.800
	3	34	5.764	4.512	1.252
	4	26	4.484	3.228	1.256
	5	26	4.348	3.456	0.892
	Toplam	140	24.068	17.593	6.476
	Ortalama	28	4.8136	3.5186	1.2952

Kontrollü koşullarda (Çizelge 4.3) 1. hafta ortalama yenik tane oranı %12 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %9.6'dır. 2. hafta ortalama yenik tane oranı %19 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %16.4'tür. 3. hafta ortalama yenik tane oranı %15.6 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %15.2'dir. 4. hafta ortalama yenik tane oranı %19.2 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %16.8'dir. 5. hafta ortalama yenik tane oranı %18.8 iken ortalama çimlenmeyen tane oranı %15.2'dir. Elde edilen bu sonuçlara göre; ortalama yenik tane oranı en düşük 1. haftada olup, ortalama yenik tane oranı en fazla 4. haftada olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oran %'leri ise; en düşük 1. haftada olup, en fazla 4. haftada olduğu gözlemlenmiştir. Bunun sonucunda zararlının embriyosu ile birlikte tanenin diğer kısımlarında da beslenebilmeleri sonucu ortalama çimlenme oranının düştüğü kanısına varılmıştır. Yapılan gözlemler sonucu ortalama yenik tane oranları ve ortalama çimlenmeyen tane oranları birbirine oldukça yakındır.

Çizelge 4.3. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları

Zaman	Tekerrür sayısı	Denemeye alınan tane sayısı (adet)	Yenik tane (%)	Çimlenen tane (%)	Çimlenmeyen tane (%)
1.hafta	1	50	12.0	2.0	10.0
	2	50	12.0	2.0	10.0
	3	50	6.00	0.0	6.0
	4	50	18.0	6.0	12.0
	5	50	12.0	2.0	10.0
	Toplam	250	60.0	12.0	48.0
	Ortalama	50	12.0	2.4	9.6
2.hafta	1	50	20.0	0.0	20.0
	2	50	18.0	2.0	16.0
	3	50	18.0	4.0	14.0
	4	50	18.0	4.0	14.0
	5	50	20.0	2.0	18.0
	Toplam	250	94.0	12.0	82.0
	Ortalama	50	18.8	2.4	16.4
3.hafta	1	50	16.0	2.0	14.0
	2	50	14.0	0.0	14.0
	3	50	16.0	0.0	16.0
	4	50	20.0	0.0	20.0
	5	50	12.0	0.0	12.0
	Toplam	250	78.0	2.0	76.0
	Ortalama	50	15.6	0.4	15.2
4.hafta	1	50	22.0	2.0	20.0
	2	50	10.0	2.0	8.0
	3	50	22.0	2.0	20.0
	4	50	20.0	4.0	16.0
	5	50	22.0	2.0	20.0
	Toplam	250	96.0	12.0	84.0
	Ortalama	50	19.2	2.4	16.8
5.hafta	1	50	24.0	6.0	18.0
	2	50	14.0	4.0	10.0
	3	50	28.0	6.0	22.0
	4	50	14.0	2.0	12.0
	5	50	14.0	0.0	14.0
	Toplam	250	94.0	18.0	76.0
	Ortalama	50	18.8	3.6	15.2

Kontrollü koşullarda (Çizelge 4.4) Sadece yenik tane oranı ve ağırlık kayıpları göz önünde bulundurulduğunda 1.hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %12, ortalama ağırlık kaybı %0.2352'dir. 2. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %18.8, ortalama ağırlık kaybı %0.4772'dir. 3. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %15.6, ortalama ağırlık kaybı %0.5916'dır. 4. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %19.2, ortalama ağırlık kaybı %0.4388'dir. 5. hafta sonuçlarına göre mısır tanelerinde meydana gelen ortalama yenik tane oranı %18.8, ortalama ağırlık kaybı %0.7672'dir. Elde edilen bu sonuçlara göre yenik tane oranı 1.hafta en düşük, 4. hafta sonunda en fazla olduğu gözlemlenmiştir. 3. ve 5. hafta da ise yenik tane oranında düşüşler gözlenmiştir. Bu durumun zararlı larvalarının bu dönemde gömlek değiştirme ve larvaların azda olsa uyusuk döneme girmesinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Ortalama ağırlık kayıpları incelendiğinde ise; 1. hafta en düşük oran, 5. haftada en yüksek oran tespit edilmiştir. Ayrıca 2., 3., ve 5. haftalara oranla 1. ve 3. haftada mısır taneleriyle beslenmeyi daha az tercih etmiştir.

Çizelge 4.4. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları

Zaman	Tekerrür sayısı	Yenik tane (adet)	Sağlam tane oranı (%)	Yenik tane oranı (%)	Ağırlık kaybı (%)
1.hafta	1	12	1.646	1.400	0.246
	2	12	1.670	1.442	0.228
	3	6	0.796	0.600	0.196
	4	18	2.394	2.228	0.166
	5	12	1.772	1.432	0.340
	Toplam	60	8.278	7.102	1.176
	Ortalama	12	1.6556	1.4204	0.2352
2.hafta	1	20	2.770	2.304	0.466
	2	18	2.366	2.230	0.136
	3	18	2.606	2.200	0.406
	4	18	2.970	2.728	0.242
	5	20	2.708	1.572	1.136
	Toplam	94	13.42	11.034	2.386
	Ortalama	18.8	2.684	2.2068	0.4772
3.hafta	1	16	2.734	1.878	0.856
	2	14	2.274	1.886	0.388
	3	16	2.382	1.802	0.580
	4	20	3.230	2.778	0.452
	5	12	2.078	1.396	0.682
	Toplam	78	12.698	9.74	2.958
	Ortalama	15.6	2.5396	1.948	0.5916
4.hafta	1	22	3.340	3.068	0.272
	2	10	1.784	1.614	0.170
	3	22	3.460	2.800	0.660
	4	20	3.096	2.970	0.126
	5	22	3.164	2.198	0.966
	Toplam	96	14.844	12.65	2.194
	Ortalama	19.2	2.9688	2.53	0.4388
5.hafta	1	24	3.808	3.056	0.752
	2	14	2.604	1.936	0.668
	3	28	4.458	3.316	1.142
	4	14	2.606	1.808	0.798
	5	14	2.282	1.806	0.476
	Toplam	94	15.758	11.922	3.836
	Ortalama	18.8	3.1516	2.3844	0.7672

Oda koşullarında (Çizelge 4.5) 1., 2., 3., 4. ve 5. haftalarda ortalama yenik tane oranı sırasıyla %11.6, %16.8, %26.8, %26.8 ve %28 olarak tespit edilmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı yine sırasıyla; %8, %16.8, %26.8, %23.2 ve %24 olarak kaydedilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre en düşük ortalama yenik tane oranı 1. haftada olup, en fazla 4. ve 5. haftalarda olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı ise; en düşük 1. haftada olup, en fazla 4. haftada gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre en düşük ortalama yenik tane oranı 1. haftada olup, en fazla 5. haftada olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı ise; en düşük 1. haftada olup en fazla 5. haftada olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı %'delerinin 1. haftadan sonra zararlıının embriyosu ile birlikte tanenin diğer kısımlarında da beslenebilmeleri sonucu ortalama çimlenme oranının düştüğü kanısına varılmıştır.

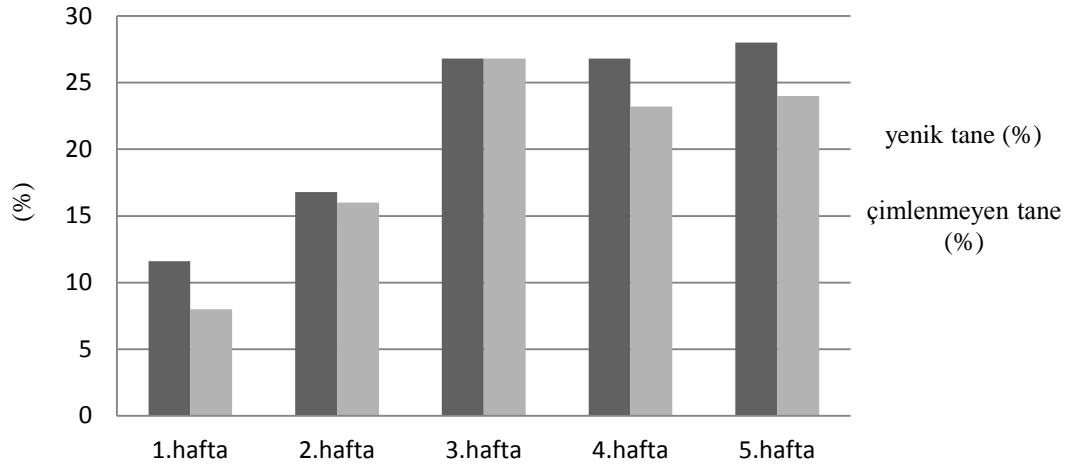
Çizelge 4.5. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kaybı

Zaman	Denemeye alınan tane sayısı (Adet)	Yenik tane (%)	Çimlenen tane (%)	Çimlenmeyen tane (%)
1. hafta	250	11.6	3.6	8.0
2. hafta	250	16.8	0.8	16.8
3. hafta	250	26.8	0.0	26.8
4. hafta	250	26.8	3.6	23.2
5. hafta	250	28.0	4.0	24.0
Ortalama	250	22.0	2.4	19.76

Kontrollü koşullarda (Çizelge 4.6) 1., 2., 3., 4. ve 5. haftalarda ortalama yenik tane oranı sırasıyla %12, %18.8, %15.6, %19.2 ve %18.8 olarak tespit edilmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı yine sırasıyla; %9.6, %16.4, %15.2, %16.8 ve %15.2 olarak kaydedilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre en düşük ortalama yenik tane oranı 1. haftada olup, en fazla 4. ve 5. haftalarda olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama çimlenmeyen tane oranı ise; en düşük 1. haftada olup, en fazla 4. haftada gözlemlenmiştir.

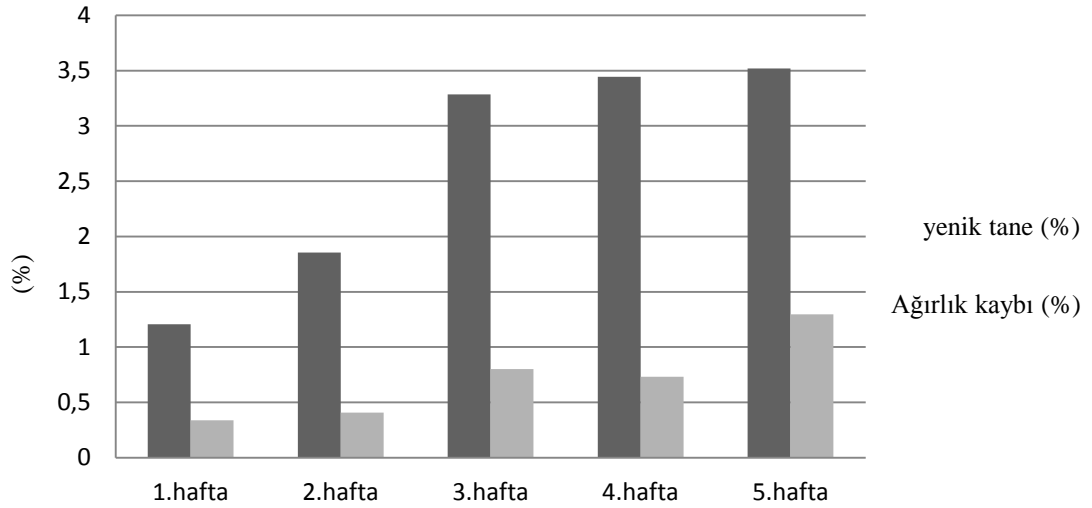
Çizelge 4.6. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kaybı

Zaman	Denemeye alınan tane sayısı (Adet)	Yenik tane (%)	Çimlenen tane (%)	Çimlenmeyen tane (%)
1. hafta	250	12.00	2.40	9.6
2. hafta	250	18.80	2.40	16.4
3. hafta	250	15.60	0.40	15.2
4. hafta	250	19.20	2.40	16.8
5. hafta	250	18.80	3.60	15.2
Ortalama	250	16.88	2.24	14.64



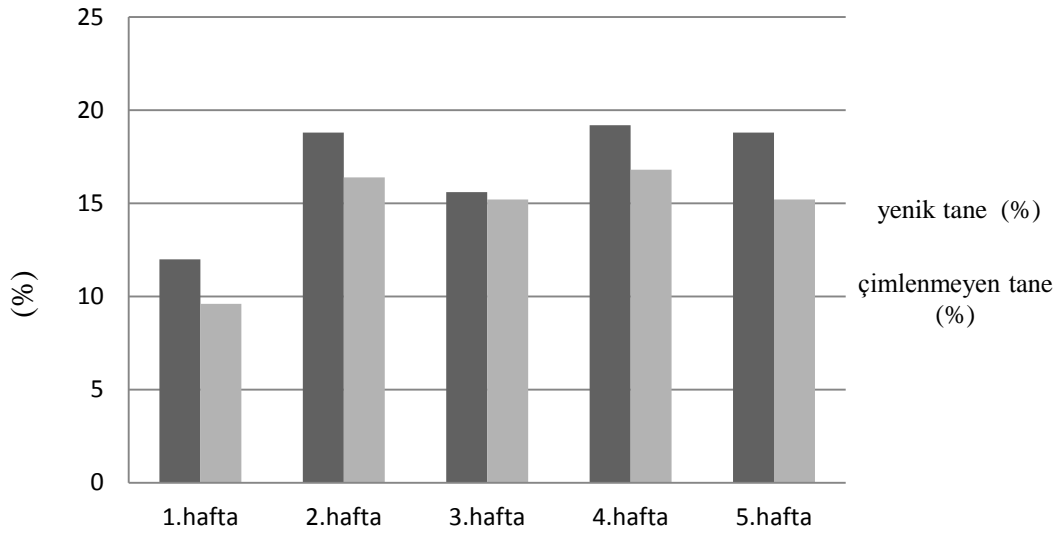
Şekil 4.1. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları

Şekil 4.1'de 1., 2., 3., 4., ve 5. haftalarda yenik tane oranının arttığı gözlemlenmiştir. Çimlenmeyen tane oranının ise; 3. haftada sonra azalıp daha sonra artış olduğu gözlemlenmiştir.



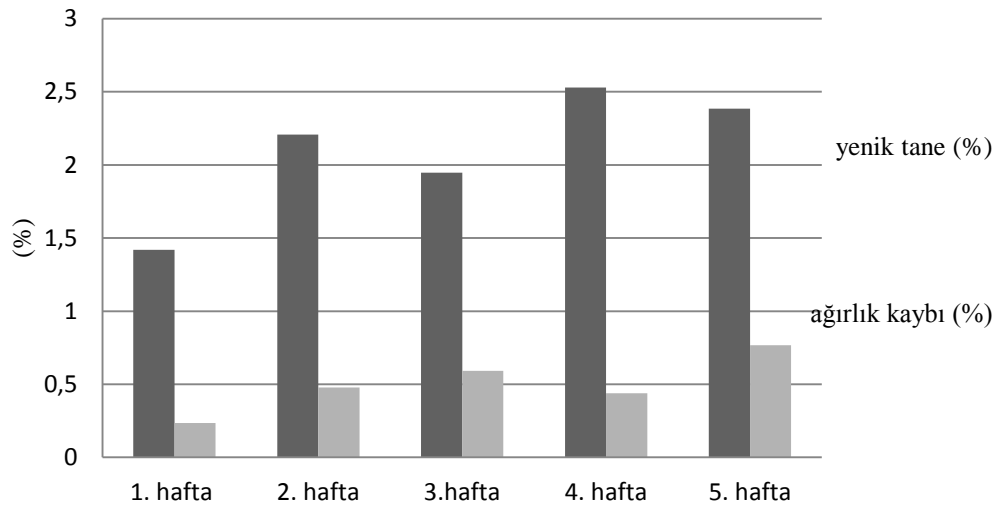
Şekil 4.2. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları

Şekil 4.2'de yenik tane oranı her hafta artış gözlemlenmiş olup, ağırlık kaybının ise 3. haftadan sonra azalıp, daha sonraki haftalarda sürekli artış olduğu gözlemlenmiştir.



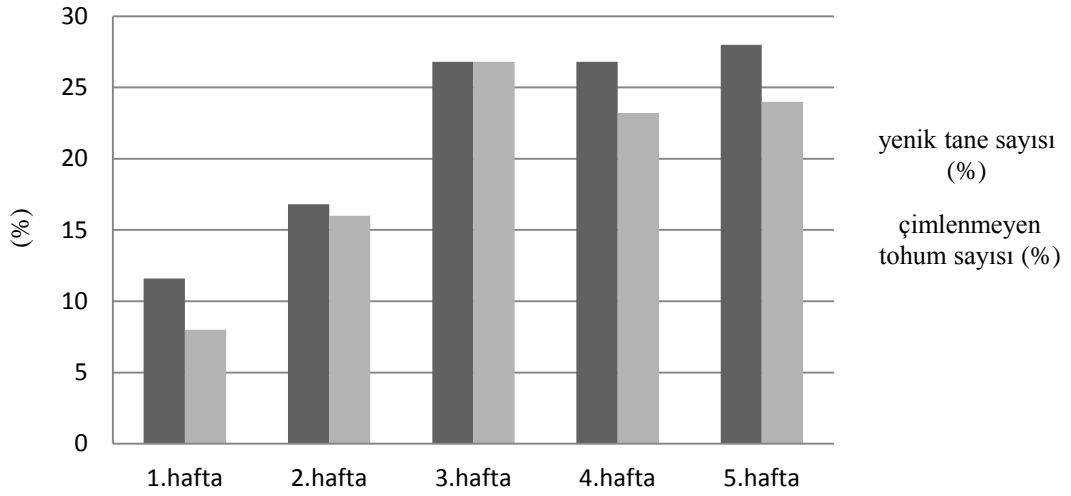
Şekil 4.3. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kayıpları

Şekil 4.3'te 1., 2., 3., 4., ve 5. haftalarda yenik tane oranının arttığı gözlemlenmiştir. Çimlenmeyen tane oranının ise; 2. haftada sonra azalıp daha sonra sürekli olarak artış olduğu gözlemlenmiştir.



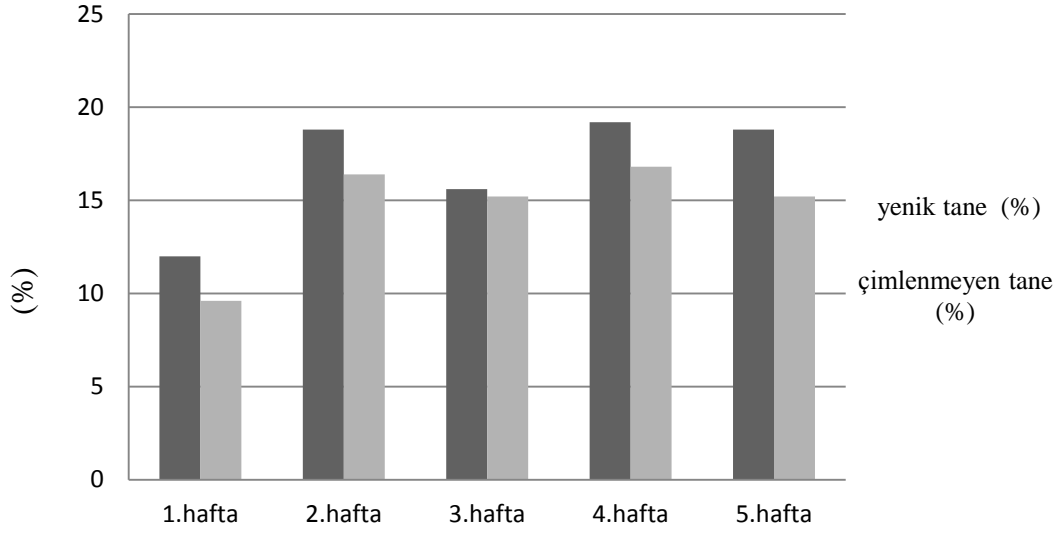
Şekil 4.4. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin ağırlık kayıpları

Şekil 4.4'te yenik tane oranında 2. haftadan sonra düşüş gözlemlenmiş olup, ağırlık kaybının ise 4. haftadan sonra azalıp, daha sonraki haftalarda sürekli artış olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5. Oda koşullarında *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kaybı

Şekil 4.5'te 2. ve 3. haftalarda yenik tane oranı ve çimlenmeyen tohum oranları eşit olup, 5 hafta boyunca yenik tane oranının arttığı gözlemlenmiştir. Çimlenmeyen tane oranının ise; 3. haftadan sonra azalıp daha sonra artmaya başladığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.6. Kontrollü koşullarda *Trogoderma granarium* tarafından zarar görmüş mısır tanelerinin çimlenme kaybı

Şekil 4.6'da yenik tane oranı 2. haftadan sonra azalıp, sonraki haftalar arttığı gözlemlenmiştir. Çimlenmeyen tane oranının ise; 2. haftadan sonra azalıp daha sonra artmaya başladığı gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER**5.1. SONUÇ**

Yapılan bu çalışmada meydana gelen kayıplar içerisinde özellikle çimlenme kayıpları dikkat çekici boyutta olduğu için zararın özellikle tohumluk mısırdaki daha önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca 25°C'deki kontrollü koşullardaki zararı, zaman zaman sıcaklığı 30°C'nin üzerine çıktığı oda koşullarında bu kayıpların yüksek çıkması zararının sıcak ortamda daha çok zarar oluşturabileceğini göstermektedir. Bu türün larvaları embriyoyu yiyerek zarar yapmaya başlarlar, daha sonra endosperm ve tohum kabuğunu yiyerek taneyi tamamen tahrip etmektedirler. Embriyoyu yediği için taneler tohum özelliğini kaybetmektedir. Ayrıca, tohumda ağırlık kaybına sebep olmaktadır.

5.2.ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre depolanan mısırın Khapra böceği ile bulaşması durumunda özellikle tohumluk tane mısırın çimlenme kaybında önemli oranda azalmaya neden olacağı ortaya konulmuştur. Bu nedenle özellikle Şanlıurfa gibi Kapra böceği'nin yaygın ve zararlı olduğu yerlerde mısır depolarında zararlının varlığının her zaman kontrol edilmesi ve asla gözardı edilmemesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 2015. <http://globalilaclama.com.tr/ambar-zararilari/khapra-bocegi-trogoderma-garanarium-everst.html>. (Erişim tarihi: 01.01.2015)
- BİLGİÇ, Ş., SADE, B., SOYLU, S., BİLGİÇLİ, N., CERİT, İ., ÖZ, A., CENGİZ, R., ERGÜL C. , DÖRTBUDAK N. ve AKÜLKE A., 1972. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki hububat ve mamülleri ile bakliyat ambar zararlıların yayılışı ve ve zararı üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 12(2):129-143.
- ÇAKILLAR, M., 1973. İç Kararntının En Tehlikeli Böceği. Bitki Koruma Bülteni 32(4)
- DUNKLE, R., 2009. Deputy Administrator USDA-APHİS-PPQ, New Pest Response Guidelines Khapra Beetle Emergency and Domestic Programs 1-114. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/nprg-khapra.pdf. (Erişim tarihi: 01.01.2015)
- ERDAL, Ş., ve PAMUKÇU, M., 2005. Tatlı Mısır (*Zea mays* Saccharata). Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya. 41-46.
- İŐIKBERK A., ÖZDAMAR H.Ü., ve KARCI., 2005. Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde 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, Ziraî Mücadele Enstitüsü, 54s. Yeni Desen Matbaası Ankara.
- KALKAN, M., TUNCA, N., ERCAN S., 1967. Türkiye’de Khapra Böceği (*Trogoderma granarium* Everts)’nin Yayılışı ve Zarar Nisbetinin Tespiti ile mücadele metodları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yeni Desen Matbaası Ankara.
- ÖKTEM, A., ÖKTEM A.G., COŐKUN, Y., 2004. Determination of Sowing Dates of Sweet Corn Under şanlıurfa Conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(2), 83-91.
- ÖZAR, M., 1957. Türkiye’de depo,ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat taneleri, un ve mamülleri ile kuru meyveler ve tütünlerde önemli zarar yapan böcek türlerinin morfolojileri, kısa biyolojileri ve yayılışları üzerinde araştırmalar. 154s. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- ÖZATA, E., ve KAPAR, H., 2013. Bazı Hibrit Mısır Genotiplerinin Samsun Koşullarında Kalite ve Performanslarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (2): 19-26.
- ÖZKAN, İ., 2012. Ulusal Hububat Konseyi, Mısır Raporu. <http://www.konya.usd.org.tr/index.php/haberler-gundem/1299-uluslararası-hububat-konsey-raporu.html>. (Erişim tarihi: 01.01.2015)
- ŞAHİN, S., 2001. Türkiye’de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı ve Mısır Üretimi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21(1):73-90.

YILDIRIM, E., ÖZBEK, H., ASLAN İ., 1971. Depolanmış ürün zararlıları, Erzurum, 115 s.

YÜCEL, A., ve ÖZAR, A.İ., 1982. Güneydoğu Anadolu bölgesinde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde sörvey alışmaları. Bitki Koruma Bülteni Cilt 22(2): 89-98.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Duygu Gülru İZOL
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa/Siverek 1990
Telefon : 05346337230
e mail : duyguizol@hotmail.com

EĞİTİM

	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Şanlıurfa Kız Lisesi, Merkez, Şanlıurfa	2009
Üniversite	: Harran Üniv., Ziraat Fak., Şanlıurfa	2013
Yüksek lisans	: Harran Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı	2015

UZMANLIK ALANI: BİTKİ KORUMA