

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İÇ BATI ANADOLU BÖLGESİ' NDE (AFYONKARAHİSAR,
KÜTAHYA, UŞAK) ÜRETİCİ KOŞULLARINDA DEPOLANMIŞ
BUĞDAYLARDA BULUNAN ZARARLI VE YARARLI BÖCEK
TÜRLERİNİN VE YAYGINLIKLARININ BELİRLENMESİ**

Erdal ZENGİN

**Danışman
Prof. Dr. İsmail KARACA**

**DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019**



© 2019 [Erdal ZENGİN]

TEZ ONAYI

Erdal ZENGİN tarafından hazırlanan "İç Batı Anadolu Bölgesi'nde (Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak) Üretici Koşullarında Depolanmış Buğdaylarda Bulunan Zararlı ve Yararlı Böcek Türlerinin ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. İsmail KARACA
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Recep AY
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Şener TARLA
Uşak Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ
Malatya Turgut Özal Üniversitesi

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yusuf UÇAR

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.


Erdal ZENGİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Dünyada Yapılan Çalışmalar.....	5
2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Örneklerin toplanması ve türlerin teşhisi.....	12
3.2.2. İki farklı depodan örneklerin alınması.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	18
4.1. Zararlı Türler ve Yayılışları.....	20
4.1.1. Takım: Coleoptera.....	20
4.1.2. Takım: Lepidoptera.....	43
4.1.3. Takım: Psocoptera.....	46
4.2. Faydalı Türler ve Yayılışları.....	48
4.2.1. Takım: Diptera.....	48
4.2.2. Takım: Hymenoptera.....	49
4.2.3. Takım: Mesostigmata.....	54
4.3. Türlerin Populasyon Yoğunlukları ve Yaygınlıkları.....	55
4.4. Örneklerdeki Bulaşıklık ve Zarar Durumu.....	80
4.5. Depoların Karşılaştırılması.....	88
4.6. Diğer Türler.....	90
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	92
KAYNAKLAR.....	98
ÖZGEÇMİŞ.....	109

ÖZET

Doktora Tezi

İÇ BATI ANADOLU BÖLGESİ'NDE (AFYONKARAHİSAR, KÜTAHYA, UŞAK) ÜRETİCİ KOŞULLARINDA DEPOLANMIŞ BUĞDAYLARDA BULUNAN ZARARLI VE YARARLI BÖCEK TÜRLERİNİN VE YAYGINLIKLARININ BELİRLENMESİ

Erdal ZENGİN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail KARACA

Bu tez çalışması, Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illeri çiftçi depolarından alınan buğday örneklerindeki böcek türleri ve bu türlerin yoğunlukları ve yaygınlıkları tespit edilmesi amacıyla 2016-2017 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda Insecta sınıfının 5 takımına ait 16 familyadan 29 tür, Arachnida sınıfına ait 1 tür olmak üzere toplamda 30 tür bulunmuştur. Tespiti yapılan türlerin 6 tanesinin doğal düşman olduğu saptanmıştır. *Sitophilus granarius* (Linnaeus) ve *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) türleri verilen sırayla, çalışmanın yapıldığı yıllarda alınan örneklerdeki en yoğun ve en yaygın türler olmuştur. Bir örneğe düşen ortalama böcek sayısı 2016 yılında 14.9 olurken 2017 yılında bu sayı 47.2 olmuştur. En yüksek zarar görmüş tane oranı, 2017 yılında alınan örnekte %22.6 olarak bulunmuştur.

Alüminyum fosfit tabletleri kullanılarak zararlılara karşı fumigasyon uygulaması yapılan depo ile herhangi bir insektisit uygulaması yapılmayan farklı bir depodan, aylık olarak alınan buğday örneklerinin incelenmesi sonucunda, böcek yoğunluğu bakımından depolar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Bu çalışmayla, *Anthrenus scrophulariae* var. *albidus* (Reitter), *Cryptophagus* spp. (Herbst), *Dienerella* spp. (Reitter), *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead), *Haemogamasus pontiger* (Berlese), *Liposcelis decolor* (Pearman) ve *Trogoderma variabile* (Ballion) türleri Türkiye'de ilk kez depolanmış buğdaylar üzerinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afyonkarahisar, depolanmış buğday, depo zararlıları, Kütahya, populasyon yoğunluğu, Uşak, yaygınlık oranı.

2019, 110 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF PEST AND NATURAL ENEMIES SPECIES AND THEIR DISTRIBUTIONS ON WHEAT STORED IN GROWER CONDITIONS IN INNER PART OF WESTERN ANATOLIA (AFYONKARAHİSAR, KÜTAHYA, UŞAK)

Erdal ZENGİN

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. İsmail KARACA

This thesis was conducted to determine the insect species, their infestation rates and their densities in wheat samples taken from growers stores in Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak provinces in 2016-2017. As a result of the study, 29 species of 16 families belonging 5 order of Insecta, and 1 species belonging to Arachnida and a total of 30 species were identified. It was found as natural enemies 6 of species detected. *Sitophilus granarius* (Linnaeus) and *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) were the most prevalent and most abundant species in studied years respectively. The average number of insect in a sample was 14.9 in 2016, compared to 47.2 in 2017. The highest rate of damaged wheat kernel was found as 22.6% in sample collected in 2017.

It wasn't detected an important difference in terms of insect density between store that applied fumigation against pests by using aluminum phosphide and store that unapplied any insecticide.

As a result of this study, *Anthrenus scrophulariae* var. *albidus* (Reitter), *Cryptophagus* spp. (Herbst), *Dienerella* spp. (Reitter), *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead), *Haemogamasus pontiger* (Berlese), *Liposcelis decolor* (Pearman) and *Trogoderma variabile* (Ballion) was firstly detected on stored wheat in Turkey.

Keywords: Afyonkarahisar, Kütahya, stored wheat, store pests, population denstiy, prevalence rate, Uşak.

2019, 110 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde ve çalışmam süresince karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. İsmail KARACA'ya teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitesi üyesi olarak araştırmamın şekillenmesinde değerli görüş ve yorumlarıyla katkıda bulunan sayın hocalarım Doç. Dr. Şener TARLA (Uşak Üniversitesi) ve Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi)'a teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesinde maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım Nail YANAR, Murat İŞÇİ, Halim GÜLER ve Bayram KARAKOÇ (Uşak Tarım ve Orman Müdürlüğü)'a şükranlarımı sunarım.

4771-D1-16 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Erdal ZENGİN
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Ege Bölgesi illerinin buğday ekiliş alanları	2
Şekil 3.1. Buğday örneklerinin alındığı lokasyonlara ait harita	11
Şekil 3.2. Örneklerin alındığı betonarme ve ahşap depolar	12
Şekil 3.3. Çuval ve yığın olarak depolanan buğday	12
Şekil 3.4. Örneklerin muhafaza edildiği kavanozlar	13
Şekil 3.5. Zarar görmüş kabul edilen buğday taneleri	14
Şekil 3.6. Böcek türlerinin muhafaza edildiği tüpler	16
Şekil 4.1. Türlerin takım düzeyinde oranları	20
Şekil 4.2. <i>Ptinus clavipes</i> ergini.....	21
Şekil 4.3. <i>Stegobium paniceum</i> ergini	22
Şekil 4.4. <i>Rhyzopertha dominica</i> ergini	23
Şekil 4.5. <i>Cryptophagus</i> sp. ergini	24
Şekil 4.6. <i>Sitophilus granarius</i> ergini	26
Şekil 4.7. <i>Anthrenus scrophulariae</i> var. <i>albidus</i> 'un a) pupa b) ergin	28
Şekil 4.8. <i>Anthrenus verbasci</i> 'nin a) larva b) ergin	29
Şekil 4.9. <i>Trogoderma granarium</i> 'un ergini	30
Şekil 4.10. <i>Trogoderma variabile</i> 'nin a) larvası b) ergini	31
Şekil 4.11. <i>Cryptolestes ferrugineus</i> ergini	32
Şekil 4.12. <i>Cryptolestes pusillus</i> ergini	33
Şekil 4.13. <i>Dienerella</i> sp. ergin bireyi	34
Şekil 4.14. <i>Ahasverus advena</i> ergini	35
Şekil 4.15. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> 'in a) larvası b) ergini	36
Şekil 4.16. <i>Alphitophagus bifasciatus</i> ergini.....	38
Şekil 4.17. <i>Latheticus oryzae</i> 'nin a) larvası b) ergini	39
Şekil 4.18. <i>Tenebrio molitor</i> 'un a) larvası b) ergini	40
Şekil 4.19. <i>Tenebroides mauritanicus</i> 'un a) larvası b) ergini	41
Şekil 4.20. <i>Tribolium castaneum</i> 'un a) larvası b) ergini	42
Şekil 4.21. <i>Sitotroga cerealella</i> ergini genel görünüş	43
Şekil 4.22. <i>Cadra cautella</i> larva a) ve ergini b)	44
Şekil 4.23. <i>Plodia interpunctella</i> 'nın a) larvası b) pupası c) ergini	46
Şekil 4.24. <i>Liposcelis bostrychophila</i> a) ergini b) pronotomun lateral lobundaki setalar	47
Şekil 4.25. <i>Liposcelis decolor</i> 'un pronotomunun lateral lobundaki seta.....	48
Şekil 4.26. <i>Scenopinus fenestralis</i> a) larvası b) pupa kılıfı c) ergini	49
Şekil 4.27. <i>Cephalonomia tarsalis</i> ergini	50
Şekil 4.28. <i>Bracon hebetor</i> ergini	51
Şekil 4.29. <i>Anisopteromalus calandrae</i> ergini.....	52
Şekil 4.30. <i>Lariophagus distinguendus</i> ergini	53
Şekil 4.31. Tespit edilen türlerin takım düzeyinde oranları	56
Şekil 4.32. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları.....	57
Şekil 4.33. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	57
Şekil 4.34. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları.....	59
Şekil 4.35. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	59
Şekil 4.36. Uşak ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları	62
Şekil 4.37. Uşak ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	62

Şekil 4.38. 2016 yılında tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları	63
Şekil 4.39. 2016 yılında tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	64
Şekil 4.40. 2016 yılında tespit edilen faydalı türlerin populasyon yoğunlukları.....	65
Şekil 4.41. 2016 yılında tespit edilen faydalı türlerin yaygınlık oranları	65
Şekil 4.42. Tespit edilen türlerin takım düzeyinde oranları	67
Şekil 4.43. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları.....	68
Şekil 4.44. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	69
Şekil 4.45. Afyonkarahisar ilinden 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları	70
Şekil 4.46. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları	72
Şekil 4.47. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	73
Şekil 4.48. Kütahya ilinden 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları.....	73
Şekil 4.49. Uşak ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları	75
Şekil 4.50. Uşak ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	77
Şekil 4.51. Uşak ilinden 2016 ve 2017 yıllarına alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları	77
Şekil 4.52. 2017 yılında tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları	78
Şekil 4.53. 2017 yılında tespit edilen türlerin yaygınlık oranları	78
Şekil 4.54. 2017 yılında tespit edilen faydalı türlerin populasyon yoğunlukları.....	79
Şekil 4.55. 2017 yılında tespit edilen faydalı türlerin yaygınlık oranları	80
Şekil 4.56. Örneklerde rastlanan tür oranları	83
Şekil 4.57. Kütahya ilinden alınan örneklerdeki zarar ortalamaları.....	86
Şekil 4.58. Uşak ilinden alınan örneklerdeki zarar ortalamaları.....	87
Şekil 4.59. Böcek sayısı ve ortalama zarar değeri arasındaki ilişki	88
Şekil 4.60. Örnekleme yapılan depolardaki aylara göre böcek sayıları.....	89
Şekil 4.61. <i>Callosobruchus</i> sp. a) ve <i>Spermophagus</i> sp. b) ergin bireyleri.....	90
Şekil 4.62. <i>Scymnus</i> sp. ergin bireyi	91
Şekil 4.63. Raphidiidae familyasına ait türün larvası	91

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. 2016 yılı dünya buğday ekiliş alanları ve verimi	1
Çizelge 1.2. Buğday ithalat ve ihracat miktarları	3
Çizelge 4.1. Buğday depolarında tespit edilen türlerin sayısal dağılımları	18
Çizelge 4.2. Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde 2016-2017 yılları arasında depolanmış buğdaylarda rastlanan zararlı böcek türleri..	18
Çizelge 4.3. Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde 2016-2017 yılları arasında depolanmış buğdaylarda rastlanan yararlı türler	19
Çizelge 4.4. 2016 yılında alınan örneklerde tespit edilen türler	55
Çizelge 4.5. Afyonkarahisar iline ait örneklerde tespit edilen türler.....	56
Çizelge 4.6. Kütahya iline ait örneklerde tespit edilen cins ve türler	58
Çizelge 4.7. Kütahya iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları	60
Çizelge 4.8. Uşak iline ait örneklerde tespit edilen türler	60
Çizelge 4.9. Uşak iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları.....	63
Çizelge 4.10. 2016 yılına ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları.....	64
Çizelge 4.11. 2016 yılına ait örneklerdeki faydalı tür sayısı ortalamaları	66
Çizelge 4.12. 2017 yılında alınan örneklerde tespit edilen türler	66
Çizelge 4.13. Afyonkarahisar iline ait örneklerde tespit edilen türler	68
Çizelge 4.14. Afyonkarahisar iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları ve minimum maksimum değerler	69
Çizelge 4.15. Kütahya iline ait örneklerde tespit edilen türler	71
Çizelge 4.16. Kütahya iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları	72
Çizelge 4.17. Uşak iline ait örneklerde tespit edilen cins ve türler	74
Çizelge 4.18. Uşak iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları.....	76
Çizelge 4.19. 2017 yılına ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları.....	79
Çizelge 4.20. 2017 yılına ait örneklerdeki faydalı tür sayısı ortalamaları	80
Çizelge 4.21. Çalışmanın yapıldığı yıllarda tespit edilen türlerin illere göre sayıları	81
Çizelge 4.22. Örneklerdeki bulaşıklık oranları	82
Çizelge 4.23. Buğday örneklerindeki ortalama zarar	84
Çizelge 4.24. Kütahya ili örneklerine ait zarar ortalamaları	84
Çizelge 4.25. Uşak ili örneklerine ait zarar ortalamaları	85
Çizelge 4.26. Afyonkarahisar ili örneklerine ait zarar ortalamaları	85
Çizelge 4.27. Kütahya ili örneklerine ait zarar ortalamaları.....	86
Çizelge 4.28. Uşak ili örneklerine ait zarar ortalamaları	87
Çizelge 4.29. 2016 ve 2017 yıllarına ait ortalama zarar değerleri.....	88
Çizelge 4.28. Depolarda tespit edilen böcek sayıları	89
Çizelge 4.29. Depolardaki ortalama böcek sayıları	90

1. GİRİŞ

Buğday, *Triticum aestivum* L. (Poales: Poaceae), değişik coğrafyalarda yaşayan ve birbirinden farklı toplumların temel besinlerini oluşturması açısından, yetiştiriciliği yapılan diğer tarımsal ürünlere nazaran ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizde, buğdaydan elde edilen gıdaların tüketimde birinci sırada yer alması bu önemi daha da artırmaktadır. Karbonhidrat bakımından zengin olan buğday, hem un haline getirilip ekmek ve diğer unlu mamüllerin üretiminde kullanılarak, hem de bulgur, irmik, makarna ve bisküvi gibi temel gıda ürünleri şeklinde günlük öğünlerimizde yerini almıştır. Buğdayın işlenmesi sırasında ortaya çıkan kepek, razmol ve kavuz gibi yan ürünler ile kırık veya düşük kaliteli buğdaylar ise yem sanayi için oldukça önemlidir. Ayrıca son yıllarda ortaya çıkan yeni ve yenilenebilir enerji kavramıyla birlikte buğday, alternatif bir yakıt olan biyoetanol üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır.

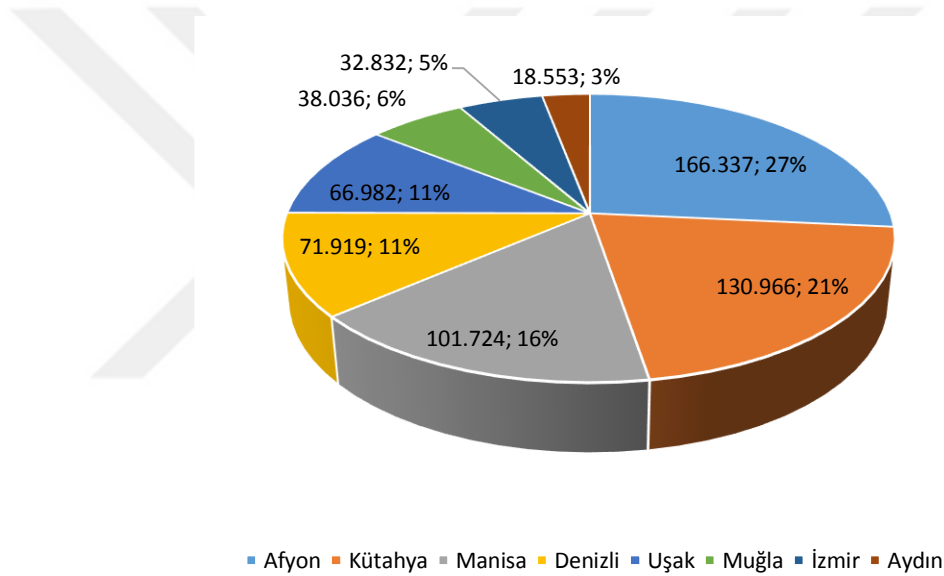
Dünya buğday üretimi 2016 yılında 220 107 551 ha'lık alanda yapılmış olup, toplamda 749 460 077 ton ürün elde edilmiştir. Bu üretimin %19.2' si Avrupa Birliği üyesi 28 ülke tarafından gerçekleştirilirken, %17.1'ni Çin, %11.5'ini Hindistan, %9.6'sını Rusya üretmektedir (Çizelge 1.1) (Anonim, 2016).

Çizelge 1.1. 2016 yılı Dünya buğday ekiliş alanları ve verimi (FAO, 2018)

Ülke	Ekiliş (ha)	Toplam Verim (Ton)	Verim (kg/da)
AB (28)	26.956.000	142.652.612	529.2
Çin	24.348.396	131.696.392	540.9
Hindistan	30.230.000	93.500.000	309.3
ABD	17.761.840	62.859.050	353.9
Rusya	27.312.777	73.294.568	268.4

Türkiye, dünya buğday ekim alanının %3.5'ine sahiptir. Ülkemizde buğday ekim alanı; toplam işlenen tarım alanlarının yaklaşık %33'ünü, tahıl ekili alanların ise yaklaşık %67'sini kaplamaktadır (Anonim, 2016). Ülkemizde 2016 yılında 7 609 868 ha'lık bir alanda buğday ekimi yapılmış ve 20 600 000 ton ürün elde edilmiştir (FAO, 2018). Buğday üretiminde bölgeler arasında ilk sırada 7 080 000 ton ile İç Anadolu Bölgesi, ikinci sırada 3 719 000 ton ile Güneydoğu

Anadolu Bölgesi ve üçüncü sırada da 2 935 000 ton ile Marmara Bölgesi yer almaktadır. Ege bölgesinde 2016 yılında gerçekleşen ekim alanı ise 627 349 ha olmuş ve toplamda 1 554 734 ton ürün elde edilmiştir. Ege bölgesindeki 627 349 ha'lık buğday ekim alanınının 364 285 ha (%58)'lık kısmı Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde gerçekleşmiştir. Bu üç ilin 994 512 ha'lık tarım alanınının 592 734 ha (%60)'lık kısmında sadece arpa ve buğday üretimi yapılmaktadır. 2016 yılı Ege Bölgesi buğday üretim alanlarına bakıldığında, 166 337 ha'lık ekiliş alanı ile Afyonkarahisar ilk sırada yer alırken, bu ili sırasıyla 130 966 ha ile Kütahya, 101 724 ha ekim alanıyla da Manisa illeri takip etmiştir (Şekil 1.1) (TÜİK, 2018).



Şekil 1.1. Ege Bölgesi illerinin buğday ekiliş alanları (ha)

Buğday üretimi bakımından kendi kendine yetebilen sayılı ülkeler arasında olan Türkiye, bazı yıllarda meydana gelen kuraklık ve don gibi iklim olaylarından dolayı buğday ithal etme yoluna gitmektedir. Son yıllarda hammaddesi buğday olan makarna, bisküvi ve bulgur gibi mamul maddelerin ihracatındaki artıştan dolayı ithal edilen buğday miktarında artış meydana gelmiştir (Çizelge 1.2) (Anonim, 2016).

Çizelge 1.2. Buğday ithalat ve ihracat miktarları (Anonim, 2016)

Yıllar	İthalat			İhracat		
	Miktar (Ton)	Değer (Bin \$)	Ort.Fiyat (\$/Ton)	Miktar (Ton)	Değer (Bin \$)	Ort.Fiyat (\$/Ton)
2007	127.785	36.487	286	13.638	6.387	468
2008	151.554	85.555	565	2	2	848
2009	111.342	48.694	437	100.335	28.573	285
2010	80.632	25.373	315	345.345	63.085	183
2011	24.440	9.465	387	1.883	814	432
2012	217.583	83.425	383	43	32	748
2013	588.539	228.563	388	135	102	755
2014	592.852	214.257	361	32.134	17.522	545
2015	463.989	187.016	403	48.077	22.487	468
2016	756.361	203.583	269	16.982	6.060	357

Ülke ve bölge ekonomisi açısından bu kadar önemli ve bölge çiftçisinin vazgeçilmez ürünü olan buğday, depolama aşamasında birçok zararlı böcek ve akar türünün saldırısına uğramakta ve bu durum da ekonomik kayıplara sebebiyet vermektedir. Dünya genelinde depolanmış ürünlerdeki kaybın %10 olduğu ve bu kaybın %5'lik kısmını, böceklerin sebep olduğu kayıpların oluşturduğu belirlenmiştir (Işıkber vd., 2005; Mason ve McDonough, 2012). Depolardaki böcek türlerinin ürünlerin kalite ve kantitesine verdiği doğrudan zararların yanında insan ve hayvan sağlığında alerjik reaksiyonlara sebep olan fungal toksinlerin taşınmasında da önemli rol oynadıkları tespit edilmiştir. *Aspergillus* ve *Salmonella* gibi patojenlerin çoğu depo zararlısının vücutları üzerinde bulunan kıllar ve tüyler vasıtasıyla uzak mesafelere taşınabildiği bildirilmiştir (Rees, 2004; Mason ve McDonough, 2012).

Herhangi bir nedenle zarara uğramamış, sağlam buğday tanesi ile beslenerek zarar yapabilen böcek türleri primer zararlı olarak adlandırılmaktadır. Bu zararlılar, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae), *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae)'dur (Rees, 2004). Diğer zararlı türlerin hepsi primer zararlılar ya da farklı etmenler tarafından kırılmış, çatlamış veya yenmiş taneler üzerinde ve bunların tozlarıyla beslenirler. Bu tür zararlılara da sekonder zararlı olarak tanımlanmaktadır. Başka bir depo zararlısı türü ise doğrudan buğday tanesi

üzerinde beslenmez. Ancak metabolik aktivitesi yüzünden ortamın sıcaklığını ve nemini arttırarak fungal gelişimi teşvik etmekte ve ürünün bozulmasına neden olmaktadır. Bu türlerin en önemlileri *Ahasverus advena* (Waltl) (Coleoptera: Silvanidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Laemophloeidae) ve *Liposcelis* spp. (Motschulsky) (Psocoptera: Liposcelididae) türleridir (Emekçi ve Ferizli, 2000; Rees, 2004; Mason ve McDonough, 2012).

Bu çalışmada, Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde çiftçi şartlarında depolanan buğdaylardaki zararlı ve yararlı böcek türlerinin durumu, bunların populasyon yoğunlukları ve yaygınlıkları incelenmiştir. Belirtilen sebeplerden dolayı giderek artan buğday ithalatını düşürmek için ülkemizde üretilen buğdayda, depolama şartlarından dolayı meydana gelen kayıpların en aza indirilmesi zorunludur. Çalışmanın yapıldığı illerdeki mevcut durumun ortaya çıkarılması, kültürel önlemler ve entegre mücadele programları için önemli olacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Depolanmış buğday ve diğer depolanan gıda maddelerinde bulunan zararlı ve yararlı türlerin tespit için, hem yurt içinde hem de yurt dışında yapılmış olan çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

2.1. Dünyada Yapılan Çalışmalar

Storey vd. (1983) Amerika'nın 17 eyaletinde 299 farklı lokasyondan 1976-1980 yılları arasında aldıkları 4145 adet buğday örneğinde *Cryptolestes* spp. (Ganglbauer) (Coleoptera: Laemophloeidae) türlerinin %13.8 yaygınlık oranıyla en yaygın tür olduğunu, bunu %7.9 ile *Oryzophilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae)'in takip ettiğini bildirmişlerdir. Sadece dört türün toplanan örneklerin %1'inden daha fazlasında tespit edildiğini bu türlerin, *Liposcelis* spp., *R. dominica*, *Tribolium* spp. (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) ve dermestid türleri olduklarını, *Sitophilus* spp. ve *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) türlerinin ise örneklerin %1'inden daha az sayıda rastlandığını ifade etmişlerdir.

Cox (1986), Yeni Zelanda'da depolanmış ürünlerdeki lepidopter türlerinin tespiti için 71 depoda çalışmalar yapmış ve ticari depoların %95'inin, çiftçi depolarının ise %85'inin lepidopter türleri ile bulaşık olduğunu tespit etmiştir. Depolarda tespit edilen türlerin, *Endrosis sarcitrella* (Hübner) (Lepidoptera: Oecophoridae), *Hofmannophila pseudospretella* (Spuler) (Lepidoptera: Oecophoridae), *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), *Pyralis farinalis* (L.), (Lepidoptera: Pyralidae), *Ephestia elutella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), *Tinea pellionella* (L.) (Lepidoptera: Tineidae), *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae), *Archyala terranea* (Butler) (Lepidoptera: Tineidae), *Tineola bisselliella* (Hummel) (Lepidoptera: Tineidae) ve *S. cerealella* olduğunu, en sık karşılaşılan türün ise *E. sarcitrella* olduğunu belirtmiştir.

Cuperus vd. (1986), 1982-1985 yılları arasında Amerika'daki havalandırılan ve havalandırılmayan depolardaki böcek populasyonunun durumu konusunda

yaptıkları araştırma sonucunda, primer zararlı olarak *R. dominica* ve *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), sekonder zararlı olarakta *Cryptolestes* spp., *P. interpunctella*, *Tribolium* spp. ve *O. surinamensis* türlerini tespit etmişlerdir. Depo sıcaklığının böcek popülasyonu üzerinde oldukça önemli bir faktör olduğunu ve havalandırma yapılan depolarda özellikle Ekim-Kasım aylarında depo sıcaklığının 15°C'nin altına düştüğü için böcek popülasyonu yoğunluğunda da düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Hagstrum vd. (1998) depolanmış buğdaylardaki zararlıların tespiti için kullanılan tuzakların, buğday yığınlarındaki derinliklerinin hem böcek sayısını hem de böcek kompozisyonunu etkilediğini tespit etmişlerdir. Buğday yüzeyinin hemen altına yerleştirilen tuzaklarda, buğday yüzeyinden 7.6 cm derinliğe yerleştirilen tuzaklara nazaran, *C. ferrugineus* 1.9 kat, *R. dominica* 1.2 kat, *A. advena* 4.1 kat ve *Typhaea stercorea* (L.) (Coleoptera: Mycetophagidae) 77.4 kat daha fazla bulunduğunu, *T. stercorea*'da oluşan farklılığın dışında, diğer türlerin sayılarında oluşan farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığını belirtmişlerdir. Daha derinde bulunan tuzaklarda yakalanan böcek sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Dowell vd. (1999) depolanmış hububatta zarar yapan böceklerin kesin ve hızlı bir şekilde tanımlanması için, elektromanyetik radyasyonun absorpsiyonu temeline dayanan yakın kızılötesi (NIR) spektroskopinin kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Bu amaçla depolanmış tahıllarda sıklıkla görülen 11 tür teste tabi tutulmuş ve %95'in üzerinde bir oranla cins düzeyinde tespitinin doğru bir şekilde yapıldığını bildirmişlerdir.

Eliopoulos vd. (2002), Yunanistan'da 1999-2000 yıllarında hububat, baklagiller, un, tütün ve kuru meyve depolarından toplam 587 örnek toplamışlar ve parazitoit çıkışlarını kontrol etmişlerdir. Bethylidae, Braconidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae ve Pteromalidae familyalarına ait toplam 16 parazitoit tür bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kucerova (2002), depolanmış buğdaylar üzerinde bulunan psocoptera türlerinin buğday tanelerinde neden oldukları ağırlık kaybını belirlemek için yaptığı çalışmada, *Liposcelis bostrychophila* (Badonnel) (Psocoptera: Liposcelididae) ile bulaşık hale getirilen kırık buğday tanelerinin ağırlıklarında üç ay sonunda %9.7'lik bir azalma tespit edildiğini bildirmiştir.

Lotfalizadeh ve Hosseini (2013), İran'da 2008-2012 yılları arasında çeşitli depolanmış ürünlerde bulunan doğal düşmanların tespit edilmesi için yaptıkları çalışma sonucunda, Bethylidae, Braconidae ve Pteromalidae familyalarına ait toplam 10 adet parazitoit türün varlığını bildirmişlerdir.

Schöller ve Prozell (2014)'in Almanya'da yaptıkları çalışmalarında, 213 türün depolanmış ürünlerle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili olduğunu, bu türlerin yaklaşık %16'sının primer zararlı olduğunu, %28'inin sekonder zararlı olduğunu, %29'unun ise depolardaki fungal yapılarla beslendiğini tespit etmişlerdir. Toplam 11 (%5.3) türün parazitoit, 8 (%3.8) türün ise predatör olarak depolanmış ürünlerde zararlı olan türlerin doğal düşmanı olduğunu belirtmişlerdir.

Forghani ve Marouf (2015), İran'ın 11 farklı ilinden aldıkları buğday ve arpa örneklerinde *S. granarius*, *S. oryzae*, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae), *T. granarium*, *Trogoderma variabile* (Ballion) (Coleoptera: Dermestidae), *Tenebrio* sp., *Dermestes* sp. türlerini tespit etmişler ve *S. oryzae*'nin en yaygın tür olduğunu, *T. variabile*'nin ise İran'da ilk kez tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Chapman vd. (2016), Yeni Zelanda hububat depolarında önemli artropod türlerinin tespiti için 2015 yılında 60 adet örnek toplamışlar, bu örneklerin 16'sında herhangi bir böcek türünün olmadığını, geriye kalan örneklerde ise en az bir tane böcek türü olduğunu ifade etmişlerdir. İnceleme sonucunda, *O. surinamensis*, *C. ferrugineus*, *Corticaria hirtalis* (Broun) (Coleoptera: Latridiidae) ve *Liposcelis* spp. türleri en sık rastlanılan türler olarak kaydedilmiştir.

2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Ergül vd. (1972), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan 11 ildeki depolanmış ürünler üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda, *S. granarius*, *Tribolium* spp., *O. surinamensis*, *Trogoderma* spp., *Attagenus* spp. (Latreille) (Coleoptera: Dermestidae) ve *P. interpunctella* türlerinin varlığını tespit etmişlerdir. Örnek alınan 491 deponun %13.4’ünün az bulaşık, %2.1’inin çok bulaşık olduğunu, en yaygın zararlı türler olarak ise *S. granarius*, *O. surinamensis* ve *Tribolium* spp.’un bulunduğunu bildirmişlerdir.

Özar ve Yücel (1982) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde depolanmış hububatlarda 20 adet böcek türünün varlığını tespit etmişlerdir. Tespit edilen türlerin yaygınlık oranlarının, *T. granarium* (%36.5), *S. granarius* (%22.6), *Cryptolestes* spp. (%20.7), *O. surinamensis* (%7.1) şeklinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Alınan örneklerin %17’sinde böcek bulaşıklığının olmadığını, %37’sinde 1-10 adet böcek, %14’ünde 11-25 adet böcek, %10’unda 26-50 ve %22’sinde de 50 den fazla böcek saptandığını belirtmişlerdir.

Aydın (1987), Trakya bölgesinde bulunan buğday ve un depolarında yaptığı çalışmada, 31 adet arthropod türünün varlığını tespit etmiş, bunlardan 28 tanesinin böcek türü, 3 tanesinin ise akar türü olduğunu bildirmiştir. Bulaşıklık yüzdesi en fazla bulunan türlerin sırasıyla *Tribolium* spp., *Sitophilus* spp., *R. dominica* ve *O. surinamensis* olarak tespit edildiğini ifade etmiştir.

Kiper ve Yasan (1992), Karadeniz Bölgesinde depolanmış tahıllarda bulunan zararlı böcek ve akar türlerinin tespiti için 1983-1984 yıllarında yaptıkları çalışmada, *S. granarius*, *O. surinamensis*, *Tribolium* spp., *Cryptolestes* spp., *Tenebroides mauritanicus* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae), *P. interpunctella*, *S. cerealella*, *Liposcelis* spp., *Acarus siro* (L.) (Arachnida: Sarcoptiformes: Acaridae) ve *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (Sarcoptiformes: Glycyphagidae) türlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Toplanan örneklerde en yaygın türün *S. granarius* olduğunu ve bu türü *O. surinamensis*’in takip ettiğini ifade etmişlerdir.

Çobanoğlu (1996), Edirne ilinde depolanmış ürünlerde zararlı ve yararlı Acarina türlerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada, alınan örneklerin %58.5'inin akarla bulaşık olduğunu, tespit edilen akarların 6 tanesinin zararlı ve 4 tanesinin de faydalı türler olduğunu bildirmiştir. En fazla bulaşıklık gösteren zararlı türlerin sırasıyla, *A. siro*, *L. destructor* ve *Tyrophagus putrescentia* (Schrank) (Sarcoptiformes: Acaridae) olduğunu, en çok karşılaşılan faydalı türlerin ise Cheyletidae familyasına ait 3 tür olduğunu tespit etmiştir.

Çankaya (1998), Ekim-1996 ve Ağustos 1997 tarihleri arasında Adana ilinde depolanmış ürünlerde yaptığı çalışmada, 13 zararlı böcek türü ve 10'dan fazla akar türü alınan örneklerde tespit edilmiştir. En yaygın türlerin *S. oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum*, *Trogium pulsatorium* (L.) (Psocoptera: Trogiidae), *P. interpunctella* ve *S. cerealella* olduğu belirlenmiştir.

Işıkber vd. (2005), Kahramanmaraş ve Adıyaman illerindeki depolanmış buğdaylarda, *Palorus supdepressus* (Wollaston) (Coleoptera: Tenebrionidae), *P. interpunctella*, *O. surinamensis*, *R. dominica*, *S. oryzae*, *Tribolium confusum* (Jacquelin du Val) (Coleoptera: Tenebrionidae), *T. granarium* olmak üzere toplam 7 zararlı türün varlığını tespit etmişler, yararlı tür olarak *Choetospilla elegans* (L.) (Hymenoptera: Pteromalidae)'ın bulunduğunu bildirmişlerdir. *R. dominica* ve *T. confusum*'un her iki ilde de alınan örneklerdeki en yüksek bulaşma oranına sahip türler olduğunu, böcek zararına uğramış tane oranlarının ise %0.04 ile %0.3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Bağcı vd. (2014) Ankara ili ve ilçelerindeki hububat depolarında yaptıkları çalışmada toplam 84 adet örnek alınmış ve bu örneklerin incelenmesi sonucunda, *S. granarius*, *S. oryzae*, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae), *T. castaneum*, *R. dominica*, *C. ferrugineus*, *O. surinamensis*, *T. granarium* ve *L. bostrychophila* türleri tespit edilmiştir. Örneklerdeki en yoğun türün *L. bostrychophila* olduğunu bu türü *Sitophilus* türlerinin izlediğini bildirmişlerdir.

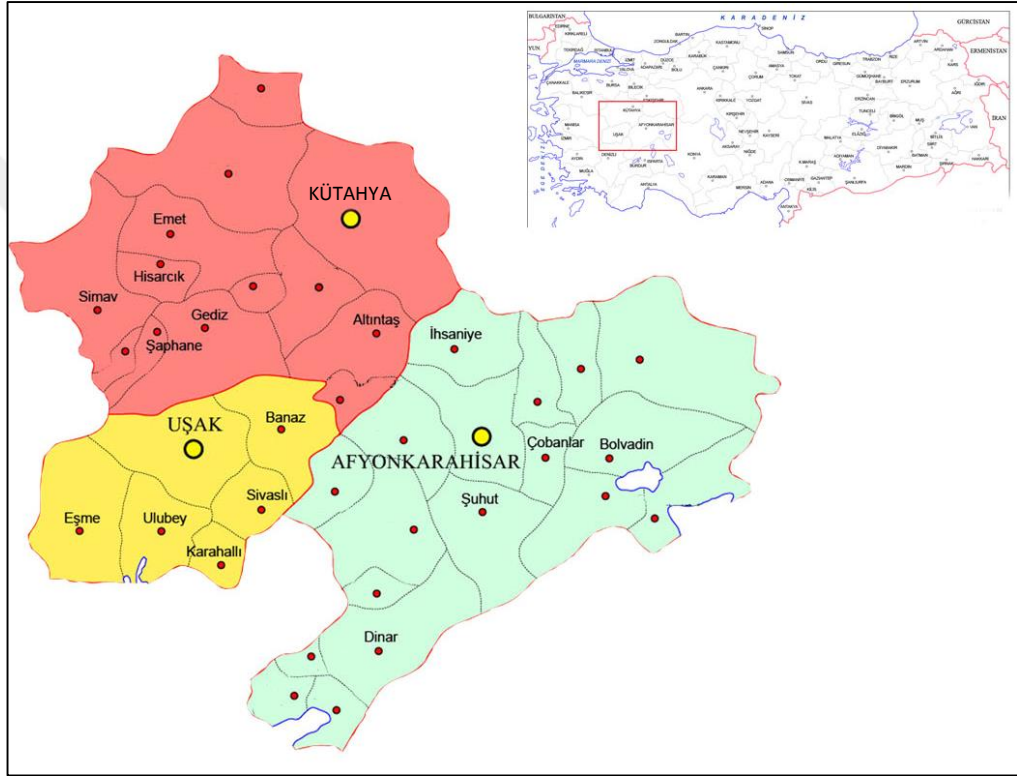
Işıkber vd. (2014), Türkiye'nin farklı iklim özelliklerine sahip Kahramanmaraş, Adana, Mersin, Şanlıurfa ve Konya illerindeki depolanmış buğdaylar üzerinde 2013 yılında yaptıkları çalışma sonucunda, Coleoptera takımındaki 7 familyaya ait toplam 11 tür tespit etmişlerdir. En yüksek bulaşıklık oranına sahip türün %74.4 ile *S. oryzae* olduğunu, bu türü sırasıyla *C. ferrugineus*, *R. dominica* ve *O. surinamensis* türlerinin izlediğini belirtmişlerdir.

Gözüaçık vd. (2015), 2013-2014 yılları arasında Kuzey Kıbrıs'taki depolanmış tahıllar üzerinde yaptıkları çalışmada, Coleoptera takımına ait 11 tür, Lepidoptera takımına ait ise 2 türün varlığını tespit etmişlerdir. Toplanan örneklerin %61.2'sinde bulunan *R. dominica* en yaygın tür olarak belirlenmiş ve bu türü *S. zeamais* (%20), *Trogoderma* spp. (%6.3) ve *S. granarius* (%5.5)'un izlediğinin ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak il ve ilçelerinde bulunan üreticilere ait buğday depolarında 2016-2017 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini, depolardan alınan buğday örnekleri ve bu örneklerin kültüre alınması ile elde edilen yararlı ve zararlı böcek türleri oluşturmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Buğday örneklerinin alındığı lokasyonlara ait harita

3.2. Yöntem

Çalışma iki farklı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, alınan buğday örneklerindeki zararlı ve yararlı böcek türleri tespit edilmiş ve bu türlerin populasyon yoğunlukları ile yaygınlık durumları bulunmuştur.

İkinci bölümde ise iki farklı depodan yıl boyunca alınan örneklerdeki böcek bulaşıklığı takip edilmiştir.

3.2.1. Örneklerin toplanması ve türlerin teşhisi

3.2.1.1. Buğday örneklerinin alınması

Çalışmanın yapıldığı illere ait ilçe merkezleri ile köylerdeki buğday depolayan üreticilerden örnekler toplanmıştır. Örnekler, betonarme ya da ahşap malzemeden yapılmış depolarda, dökme yığın şeklinde veya çuvallar içinde muhafaza edilmekte olan buğdaylardan alınmıştır (Şekil 3.2, 3.3).



Şekil 3.2. Örneklerin alındığı betonarme ve ahşap depolar



Şekil 3.3. Çuval ve yığın olarak depolanan buğday

Örneklerin toplanması her iki yılda da Haziran-Ekim ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Afyon Bolvadin, Dinar ve İhsaniye ilçelerinden 2016 yılında 5 örnek, Kütahya Altıntaş, Gediz, Hisarcık, Simav ve Şaphane ilçelerinden 21 örnek, Uşak Banaz, Eşme, Karahallı, Merkez, Sivasslı ve Ulubey ilçelerinden 49

örnek olmak üzere toplam 75 adet buğday örneği toplanmıştır. Bolvadin, Çobanlar, Dinar, İhsaniye, Merkez ve Şuhut ilçelerinden 2017 yılında 28 örnek, Kütahya Altıntaş, Emet, Gediz, Hisarcık, Simav ve Şaphane ilçelerinden 41 örnek, Uşak Banaz, Eşme, Karahallı, Merkez, Sivaslı ve Ulubey ilçelerinden 65 örnek olmak üzere toplam 134 adet buğday örneği toplanmıştır. Çalışma süresince 2016 ve 2017 yıllarında toplanan örnek sayısı 209 adet olmuştur.

Örnekler, depolarda yığın olarak bulunan buğdayların en az 4 farklı noktasından, çuvallanmış olarak depolanan buğdaylardan ise en az 3 farklı çuvaldan, yüzeyden ve yaklaşık 50 cm derinlikten olmak üzere yaklaşık 2 kg olarak alınıp iyice karıştırıldıktan sonra 660 ml'lik kavanozlara alt örnek olarak alınmış ve kavanozların ağızları böcek giriş çıkışını engelleyecek ince tüllerle kapatılmıştır. Üretici depolarındaki buğday yığınlarının derinliği çok fazla olmadığı için örnekler el ya da kürek yardımıyla alınmıştır. Herbir kavanozun üzerine örneğin alındığı yer ve tarih bilgisini içeren etiketler yapıştırılarak oda sıcaklığında 2 ay muhafaza edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Örneklerin muhafaza edildiği kavanozlar

3.2.1.2. Örneklerin incelenmesi ve istatistikî analizler

Kavanozlarda 2 ay süreyle muhafaza edilen örnekler 2 mm elek gözü genişliği olan eleklerle elenmiş, elek altında kalan materyal beyaz bir zemin üzerine boşaltılarak yoğun ışıklı bir ortamda önce gözle daha sonra binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Daha sonra elek üstünde kalan materyal de gözle kontrol edilmiştir. Tespit edilen böcek türleri ağız aspiratörü yardımıyla plastik kutulara taşınmıştır. Plastik kutular içine etil asetat emdirilmiş pamuk konularak canlı bireyler öldürülmüş ve böcek türleri incelemeye hazır hale getirilmiştir. Buğday örneklerinde tespit edilen larvalar oda sıcaklığında ağızları tülle kaplı plastik kavanozlarda kültüre alınarak ergin hale gelmeleri beklenmiştir

Her bir örnekten rastgele 100 buğday tanesi 3 tekerrür olacak şekilde seçilerek yuvarlak muntazam delikli olanlar zarar görmüş tane olarak değerlendirilmiş ve her örnek için ortalama zarar görmüş tane sayısı tespit edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Zarar görmüş kabul edilen buğday taneleri

Çalışmanın yapıldığı 2016 ve 2017 yıllarında elde edilen ortalama zarar görmüş tane sayılarının iller ve ilçeler arasındaki karşılaştırılması SPSS 16.0 programı ile tek yönlü (ANOVA) varyans analizi uygulanarak yapılmış olup, ortalamalar arasında fark belirlenen grupların karşılaştırılması ise 0.05 düzeyinde Tukey

testi ile yapılmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında alınan toplam 209 örnekteki ortalama zarar görmüş tane sayıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için bağımsız örnekler t-testi uygulanmıştır. Ayrıca örneklerdeki böcek sayısı ile ortalama zarar görmüş tane sayıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için regresyon analizi yapılmıştır.

Alınan buğday örneklerinin incelenmesi sonucu tespit edilen her bir türe ait populasyon yoğunluk oranı ve yaygınlık oranı tespit edilmiştir. Artropod türünün örneklerde tespit edilen sayısının toplam böcek sayısına oranlanmasıyla populasyon yoğunluğu yüzde olarak bulunmuştur. Türün tespit edildiği örnek sayısının toplam alınan örnek sayısına oranlanmasıyla da her bir türe ait yaygınlık oranı hesaplanmıştır. Her iki yıl için önce örneklerin alındığı ilçelere ait ortalama böcek sayılarına daha sonra da illere ait böcek sayısı ortalamalarına tek yönlü varyans analizi uygulanarak aynı ilin ilçeleri arasında ve iller arasında böcek sayısı bakımından anlamlı bir farklılığın olup olmadığı tespit edilmiştir. Aynı ilde ait 2016 yılı böcek sayısı ortalaması ile 2017 yılı böcek sayısı ortalamasına bağımsız örnekler t-testi uygulanarak yıllara ait ortalamalar arasındaki farklılık belirlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen buğday örneklerinden, bir ya da daha fazla böcek türü tespit edilen örnekler bulaşık olarak kabul edilmiş ve bulaşık örnek sayısının toplam örnek sayısına oranlanmasıyla illere ait bulaşıklık oranı tespit edilmiştir.

3.2.1.3. Türlerinin preperasyonu

Akar preperatları yapılmadan önce akarların berraklaşması için saat camına ya da syracus kabına ince uçlu bir iğne yardımıyla alınarak üzerlerine 2-3 damla Lakto-fenol damlatılmıştır. Lakto-fenole konulan akarların renginin açılması ve teşhis karakterlerinin ortaya çıkması için 30-35°C sıcaklıktaki etüv içine konularak, bekletilmiştir. Preparatların yapılmasında Hoyer ortamı (Hoyer's medium) kullanılmıştır. Yeteri kadar berraklaşmış akarlar stereo mikroskop altında ince uçlu iğne yardımıyla birer birer, üzerine bir damla Hoyer damlatılmış temizlenmiş, kuru bir lam üzerine alınmış ve bu ortama

aktarılmıştır. Hazırlanan preparatlar, 40-45 C'ye ayarlı etüvde, türlere göre değişen sürelerde yaklaşık 7-10 gün süreyle bekletilerek kurutulmuştur (Düzgüneş, 1980).

Buğday örneklerinin incelenmesi sırasında tespit edilen ölü ve kurumuş lepidopter türleri içerisine nemli peçete konulan plastik kutularda yumuşaması için bekletilmiştir. Canlı bireyler ise etil asetatla öldürüldükten sonra kanatları uygun şekilde açılarak iğnelenmiştir. Diğer bütün türler içerisinde %70'lik etil alkol bulunan plastik tüplerde muhafaza edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Böcek türlerinin muhafaza edildiği tüpler

3.2.1.4. Türlerinin teşhisi

Teşhis için hazırlanan böcek türleri stereomikroskop yardımıyla incelenmiştir. İncelenen böcekler Halstead, 1973; Perkins, 1976; Hassan ve El-Hawagry, 2001; Rees, 2004; Friedman, 2015; Canadian Grain Commission, 2017; Oklahoma State University, 2017'ye göre cins ve tür düzeyinde ayrımları yapılmış olup, teşhislerin doğrulanması için örnekler konu uzmanlarına gönderilmiştir.

Mesostigmata: Haemogamasidae örnekleri, Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara);
Coleoptera: Anobiidae, Bostrichidae, Curculionidae, Laemophloeidae,

Silvanidae, Tenebrionidae örnekleri, Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER (Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş); Cryptophagidae, Latridiidae örnekleri, Dr. Laibale FRIEDMAN (Tel Aviv University, Department of Zoology, Israel); Dermestidae örnekleri, Prof. Dr. Jiří HAVA (Czech University of Life Sciences, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech Republic); Lepidoptera: Gelechiidae, Pyralidae örnekleri, Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER (Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş); Diptera: Scenopinidae örnekleri, Prof. Dr. Libor DVORAK (Municipal Museum, Czech Republic); Hymenoptera: Braconidae örnekleri, Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis); Bethylidae örnekleri, Dr. Panagiotis ELIOPOULOS (University of Applied Sciences of Thessaly, Department of Agricultural Engineering Technologists, Greece); Pteromalidae örnekleri, Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana); Psocoptera: Liposcelididae örnekleri, Dr. Dilian G. GEORGIEV (University of Plovdiv, Faculty of Biology, Bulgaria) tarafından teşhis edilmiştir.

3.2.2. İki farklı depodan örneklerin alınması

Depolarda kimyasal mücadelenin tek başına zararlılar ile mücadelede yeterli olup olmadığının anlaşılması ve böcek yoğunluğunun kıyaslanması amacı ile depo zararlılarına karşı kimyasal mücadele yapılan ve yapılmayan iki ayrı üretici deposundan Kasım-2016 ile Ekim-2017 tarihleri arasında bir yıl boyunca her ay birer örnek alınarak yöntem kısmında belirtildiği şekilde muhafaza edilmiştir. Mücadele yapılan depo Uşak ili Merkez İlyaslı köyünde bulunan betonarme yapıda, fiziki şartlarının diğer depoya nazaran nispeten kötü olduğu ve içerisindeki buğdayın yığın olarak muhafaza edildiği yapıdır. Herhangi bir insektisit uygulaması yapılmayan depo ise Uşak ili Merkez Güre köyündeki, buğdayın çuvallar içinde depolandığı, betonarme bir yapıdır. Depolardan alınan buğday örneklerinde tespit edilen ortalama böcek sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve her iki depo arasındaki fark değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

İç Batı Anadolu Bölgesi'nde bulunan Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerindeki üretici şartlarında depolanan buğdaylardaki zararlı türler, doğal düşmanları ve bunların yayılışlarını belirlemek amacıyla 2016-2017 yıllarında yürütülen çalışmada, Insecta sınıfının 5 takımına ait 16 familyadan toplam 29 tür ya da cins, Arachnida sınıfına ait 1 takıma bağlı 1 familyadan 1 tür olmak üzere toplamda 30 arthropod türünün varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Buğday depolarında tespit edilen türlerin sayısal dağılımları.

Takım	Familya Sayısı	Tür ve Cins Sayısı
Coleoptera	9	19
Lepidoptera	2	3
Psocoptera	1	2
Diptera	1	1
Hymenoptera	3	4
Mesostigmata	1	1
Toplam	17	30

Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerindeki üretici depolarında 2016-2017 yıllarında yapılan bu çalışma sonucunda saptanan türlerden 24'ünün depolanmış buğdaylarda primer veya sekonder olarak zararlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde 2016-2017 yılları arasında depolanmış buğdaylarda rastlanan zararlı böcek türleri.

SINIF: INSECTA		
Takım	Familya	Tür
Coleoptera	Anobiidae	<i>S. paniceum</i>
		<i>P. clavipes</i>
	Bostrichidae	<i>R. dominica</i>
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> spp.
	Curculionidae	<i>S. granarius</i>
		<i>T. variabile</i>
		<i>A. verbasci</i>
	Dermestidae	<i>T. granarium</i>
		<i>A. scrophulariae</i> var. <i>albidus</i>
Laemophloeidae	<i>C. ferrugineus</i>	

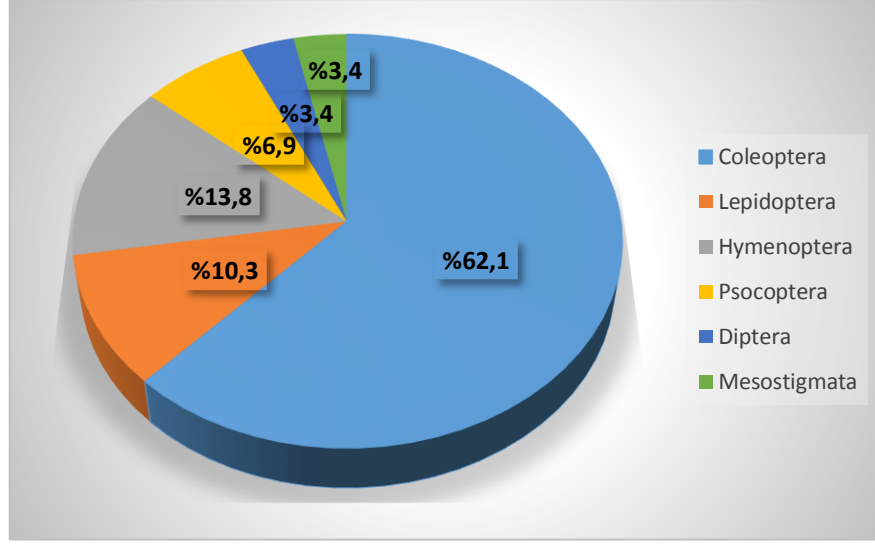
SINIF: INSECTA			
Takım	Familiya	Tür	
Coleoptera	Laemophloeidae	<i>C. pusillus</i>	
	Latridiidae	<i>Dienerella</i> spp.	
	Silvanidae	<i>O. surinamensis</i>	
		<i>A. advena</i>	
	Tenebrionidae	<i>T. castaneum</i>	
		<i>T. mauritanicus</i>	
		<i>L. oryzae</i>	
		<i>A. bifasciatus</i>	
	Lepidoptera	Gelechiidae	<i>S. cerealella</i>
		Pyralidae	<i>P. interpunctella</i>
<i>C. cautella</i>			
Psocoptera	Liposcelididae	<i>L. decolor</i>	
		<i>L. bostrychophila</i>	

Tespit edilen türlerden 6 tanesi faydalı tür olarak belirlenmiştir. Bu türlerden 2'si (*Scenopinus fenestralis*, *Haemogamasus pontiger*) predatör, 4 tanesi (*Bracon hebetor*, *Cephalonomia tarsalis*, *Lariophagus distinguendus*, *Anisopteromalus calandrae*) ise ektoparazitoit olarak depolanmış buğdaylarda zarar yapan türler üzerinde beslenmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde 2016-2017 yılları arasında depolanmış buğdaylarda rastlanan yararlı türler.

SINIF: INSECTA		
Takım	Familiya	Tür
Diptera	Scenopinidae	<i>S. fenestralis</i>
Hymenoptera	Braconidae	<i>B. hebetor</i>
	Bethylidae	<i>C. tarsalis</i>
	Pteromalidae	<i>L. distinguendus</i>
<i>A. calandrae</i>		
SINIF: ARACHNIDA		
Takım	Familiya	Tür
Mesostigmata	Haemogamasidae	<i>H. pontiger</i>

Tespit edilen türlerin %62'sinin Coleoptera takımına ait olduğu bunu sırasıyla Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera, Diptera ve Mesostigmata takımlarının izlemiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Türlerin takım düzeyinde oranları

4.1. Zararlı Türler ve Yayılışları

Buğday örneklerinde tespiti yapılan 24 adet zararlı böcek türünün 4 tanesinin (*S. granarius*, *O. surinamensis*, *S. cerealella*, *T. granarium*) primer zararlı 20 tanesinin ise sekonder zararlı türler olduğu belirlenmiş olup, türlere ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir

4.1.1. Takım: Coleoptera

4.1.1.1. Familya: Anobiidae

4.1.1.1.1. *Ptinus clavipes* Panzer

Tanımı: Ergin 2.0-4.5 mm boyunda, bacaklar uzun, vücut kahve veya sarı renkte tüylerle kaplıdır. Baş pronotum altına doğru kıvrılmıştır (Şekil 4.2). Elitra üzerinde beyaz renkli alanların olmayışı ile diğer *Ptinus* türlerinden ayrılır. Dişi yumurtalarını toplu halde bırakır. Yumurtadan çıkan larva beyaz renklidir (Bousquet, 1990; Rees, 2004).



Şekil 4.2. *Ptinus clavipes* ergini (özgün)

Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, kakao, mısır, çavdar, kuru meyve ve sebze (Anonim, 1965; Yıldırım vd., 2009).

Türkiye'deki yayılışı: Malatya, Elazığ (Özar ve Yücel, 1982)

İncelenen materyal: Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (1).

4.1.1.1.2. *Stegobium paniceum* Linnaeus

Tanımı: Erginler oval yapıda, 3-4 mm uzunluğunda ve kırmızı-kahverengi renklidir. Baş ve protoraks aşağıya doğru eğilmiş, elitra boyunca sıralanmış kuvvetli setalara sahiptir (Şekil 4.3). Antenlerinin son 3 segmenti seyrek yapıda testere dişi şeklindedir (Rees, 2004; Robinson, 2005). Optimal gelişme şartları 28-30 °C sıcaklık %70-90 orantılı nem olmasına rağmen, 15-35 °C'de değişen sıcaklıklarda ve %30 orantılı nemde bile gelişimlerini devam ettirebilirler (Berzolla vd., 2015).



Şekil 4.3. *Stegobium paniceum* ergini (özgün)

Konukçuları: Tür ismindeki paniceum ekmek üzerinde beslendiğini ifade etse de oldukça geniş bir besin tercihi sahibidir. Çeşitli gıda maddeleri, medikal ilaçlar, tahıllar, baharatlar, kurutulmuş bitkiler, tütün, deri, kereste ve tekstil malzemeleri üzerinde beslenerek zarar yapabilirler (Robinson, 2005). Tahıl depolarında doğrudan zararından daha çok üründe sebep olduğu kalıntı önemli sorun olabilmektedir. Bazı durumlarda teneke, alüminyum folyo ve kurşun plakalarda oyuklar açtığı bildirilmiştir (Cabrera, 2001; Rees, 2004; Abdelghany vd., 2010; Kucerova ve Stejskal, 2010).

Türkiye'deki yayılışı: Bu türün Çukurova bölgesinde bulunduğu tespit edilmiştir (Yıldırım vd., 2009).

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Çınarcık), 2016 (5). Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (1). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2017 (6), Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (1). Toplam 13 ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.2. Familya: Bostrichidae

4.1.1.2.1. *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Ekin Kambur Biti)

Tanımı: Erginler 2-3 mm uzunlukta ve 0,8-1 mm genişlikte kızılgimsi kahverenkli. Kubbe şeklindeki toraksın ön tarafı dişli bir yapıdadır. Toraks ve elitrinin yüzeyinde küçük çukurluklar bulunur. Baş pronotumun altına doğru eğilmiştir ve üstten bakıldığında görünmez. Anten kısa 10 segmentli son 3 segment daha büyük ve ayrıktır (Şekil 4.4). Yumurtalarını yığın halinde depolanmış tahılların üzerine bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar erginler tarafından zarar verilmiş tahıllarda beslenirler. Dört larva döneminden sonra ergin olurlar (Batta, 2005; Chanbang vd., 2007; Kucerova ve Stejskal, 2008; Edde, 2012).

Konukçuları: *R. dominica* için 31 familyada toplam 51 türün konukçu olduğu bildirilmiştir. Bunların arasında arpa, buğday, yulaf, pirinç, nohut ve fasulye başlıca konukçuları olduğu, ayrıca ahşap paketlerde, kâğıt, deri malzemelerde ve depolanmış ilaçlarda da zarar yaptığı tespit edilmiştir. Ancak maksimum popülasyon yoğunluğuna, tahıllarda özellikle de buğday tanelerinde ulaştığı belirlenmiştir (Edde ve Phillips, 2006; Nikpay, 2006; Ukeh ve Umoetok, 2011; Campolo vd., 2014).



Şekil 4.4. *Rhyzopertha dominica* ergini (özgün)

Türkiye'deki yayılışı: Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt, Urfa, Kahramanmaraş, Adıyaman, Ankara, Edirne, Tekirdağ, Adana, Balıkesir, Konya, Mersin, (Özar ve Yücel, 1982; Aydın, 1987; Işıkber vd., 2005; Mert, 2012; Atabay vd., 2013; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (23). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (2). Afyon-Dinar (Merkez), 2017 (30). Afyon-Merkez (Koçhisar), 2017 (5). Uşak-Merkez (Eynihan), 2017 (3). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (168). Toplam 231 ergin birey tespit edilmiştir.

4.1.1.3. Familya: Cryptophagidae

4.1.1.3.1. *Cryptophagus* spp. Herbst

Tanımı: Erginlerde vücut 2-3 mm uzunlukta düz ve oval yapıdadır. Renk, kızıl kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişebilir. Birçok türde elitra ve pronotum üzerinde sık tüyler bulunur. Toraks küçük çıkıntılı, köşeli oyuk şekilli olabilir. Toraksın yapısı tür teşhisinde önemlidir (Şekil 4.5). Larva sarımsı kahverengi renkte ve silindirik yapıdadır (Canadian Grain Commission, 2017).



Şekil 4.5. *Cryptophagus* sp. ergini (özgün)

Konukçuları: Bazı türler, tahıl, ekmek, un ve kuru gıda depolarında görüldüğünde zararlı olarak düşünülse de bu türler gıda maddelerinden ziyade gıdalar üzerinde oluşan fungal yapılarla beslendiği ve fungusların sporlarını taşıyarak temiz ürünlere de bulaştırdıkları tespit edilmiştir. (Rees, 2004; Majka ve Langor, 2010; Lyubarsky vd., 2015; Otero vd., 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (1). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2017 (1). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2017 (1). Toplam 3 ergin birey tespit edilmiştir.

4.1.1.4. Familya: Curculionidae

4.1.1.4.1. *Sitophilus granarius* Linnaeus (Buğday Biti)

Tanımı: Ergin koyu kahve renkli ve 3-5 mm uzunluğundadır. Elitra ve pronotum üzerinde çukurcuklar bulunur (Şekil 4.6). Arka kanatları bulunmadığından uçamazlar ve kısmen yavaş hareket ederler. Yumurtalarını sağlam tanelere hortumları yardımıyla açtıkları deliklere koyarlar ve üzerini jelatinsi bir salgıyla kapatırlar. Larva ergin oluncaya kadar tane içinde beslenir (Niewiada vd., 2005; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009). Depolanmış ürünlerde sebep oldukları zararın yanında insanlarda meydana getirdikleri alerjik reaksiyonlar yönünden de ayrı bir öneme sahiptirler (Zawalska vd., 2016).

Konukçuları: Arpa, buğday, yulaf, mısır, nohut, un, kepek, irmik, makarna ve ekmek gibi gıda maddelerinde zararlı olduğu bildirilmiştir (Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009; Ali vd., 2015; Emami vd., 2016).



Şekil 4.6. *Sitophilus granarius ergini* (özgün)

Türkiye'deki yayılışı: Edirne, Tekirdağ, Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt, Urfa, Kahramanmaraş, Adıyaman Malatya, Tunceli, Erzincan, Bitlis, Van, Balıkesir, Ankara, Konya (Ergül vd., 1972; Özar ve Yücel, 1982; Aydın, 1987; Kiper ve Yasan, 1992; Atabay vd., 2013; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

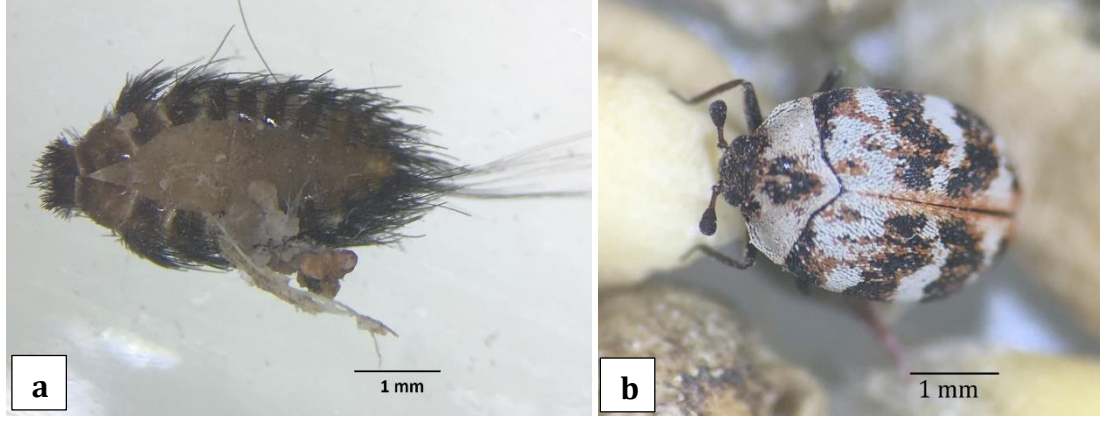
İncelenen materyal: Afyon-Bolvadin (Karayokuş), 2016 (1). Afyon-Dinar (Merkez), 2016 (14). Afyon-Bolvadin (Dipevler), 2017 (3). Afyon-Bolvadin (Ortakarabağ), 2017 (353). Afyon-Çobanlar (Göynük), 2017 (1). Afyon-Çobanlar (Kale), 2017 (5). Afyon-İhsaniye (Aşağıtandır), 2017 (213). Afyon-İhsaniye (Karacaahmet), 2017 (12). Afyon-Merkez (Baştepe), 2017 (38). Afyon-Merkez (Gürsu), 2017 (389). Afyon-Merkez (Koçhisar), 2017 (38). Kütahya-Altıntaş (Merkez), 2016 (23). Kütahya-Altıntaş (Pusan), 2016 (31). Kütahya-Altıntaş (Sevdiğin), 2016 (30). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2016 (21). Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2016 (6). Kütahya-Hisarcık (Karbasan), 2016 (3). Kütahya-Hisarcık (Merkez), 2016 (37). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2016 (12). Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (41). Kütahya-Şaphane (Gürkuyu), 2016 (32). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2016 (7). Kütahya-Altıntaş (Alıncık), 2017 (3). Kütahya-Altıntaş (Üçhüyük), 2017 (21). Kütahya-Altıntaş (Yapılcan), 2017 (39). Kütahya-Gediz (Fırdan), 2017 (13). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2017 (237). Kütahya-Hisarcık (Çatak), 2017 (46). Kütahya-Hisarcık (Güldüren), 2017 (674).

Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2017 (96). Kütahya-Hisarcık (Örenköy), 2017 (41). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (38). Kütahya-Şaphane (Değirmendere), 2017 (1). Kütahya-Şaphane (Gürkuyu), 2017 (24). Kütahya-Şaphane (Karamanca), 2017 (12). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2017 (40). Uşak-Banaz (Büyükoturak), 2016 (1). Uşak-Banaz (Şabanköy), 2016 (3). Uşak-Karahallı (Bekiköy), 2016 (3). Uşak-Merkez (Aşağıkaracahisar), 2016 (3). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2016 (43). Uşak-Merkez (Çınarcık), 2016 (11). Uşak-Merkez (Güneli), 2016 (35). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (71). Uşak-Merkez (Köprübaşı), 2016 (22). Uşak-Sivaslı (Ağaçbeyli), 2016 (24). Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (9). Uşak-Ulubey (Çardak), 2016 (1). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (17). Uşak-Ulubey (Omurca), 2016 (1). Uşak-Banaz (Gürlek), 2017 (103). Uşak-Banaz (Halaçlar), 2017 (2). Uşak-Banaz (Muratlı), 2017 (6). Uşak-Banaz (Yenice), 2017 (226). Uşak-Eşme (Caberler), 2017 (28). Uşak-Eşme (Kayapınar), 2017 (105). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (370). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2017 (53). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2017 (15). Uşak-Merkez (Derbent), 2017 (59). Uşak-Merkez (Eynihan), 2017 (19). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2017 (6). Uşak-Merkez (Kapaklar), 2017 (3). Uşak-Merkez (Karlık), 2017 (83). Uşak-Merkez (Kayağıl), 2017 (43). Uşak-Merkez (Kediyünü), 2017 (11). Uşak-Merkez (Koyunbeyli), 2017 (7). Uşak-Merkez (Yavu), 2017 (2). Uşak-Sivaslı (Hacım), 2017 (13). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (52). Uşak-Sivaslı (Merkez), 2017 (112). Uşak-Sivaslı (Salmanlar), 2017 (122). Uşak-Sivaslı (Samatlar), 2017 (18). Uşak-Ulubey (Çardak), 2017 (4). Uşak-Ulubey (Hasköy), 2017 (4). Toplam 4305 ergin birey toplanmıştır.

4.1.1.5. Familya: Dermestidae

4.1.1.5.1. *Anthrenus scrophulariae* var. *albidus* Reitter

Tanımı: Erginler 2.5-3.8 mm boyunda, baş pronotum altına gizlenmiş, toraks ve elitra orta hat boyunca kırmızı-turuncu renktedir (Şekil 4.7). Larva kızıl kahverengi ve üzeri tüylerle kaplıdır (Yıldırım vd., 2009).



Şekil 4.7. *Anthrenus scrophulariae* var. *albidus*'un a) pupa b) ergin (özgün)

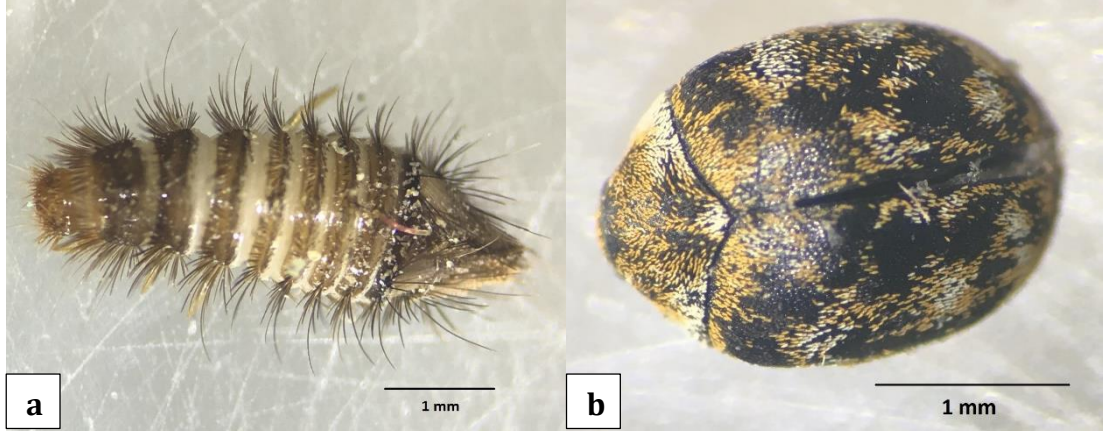
Konukçuları: Hayvan yemleri, arpa, yulaf, buğday, un, halı, kürk, kurutulmuş böcekler, deri, ipek ve yün giyisiler (Hasan vd., 2007; Hagstrum ve Subramanyam, 2009) .

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Kütahya-Şaphane (Karamanca), 2017 (1).

4.1.1.5.2. *Anthrenus verbasci* Linnaeus (Alaca Renkli Halı Böceği)

Tanımı: Ergin bireylerin vücutlarının dorsali beyaz, siyah ve kahverengimsi sarı renkte, ventral yüzey ise gri-sarı renktedir. Vücut uzunluğu 2-3 mm olup, anten 11 segmentlidir. Olgun larva 4-5 mm uzunluğunda, üzeri sık ve uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 4.8). Dişiler yumurtalarını tek tek ya da yığın halinde bırakırlar. Ortamın sıcaklığı, nemi ve besin kalitesine göre larva dönemi 222-323 gün arasında sürmektedir. Ancak bazı durumlarda bu süre 2-3 yılı bulabilmektedir. *Anthrenus verbasci* 25 °C sıcaklıkta bir dölünü 1 yılda tamamlamaktadır (Yıldırım vd., 2009; Robinson, 2005; Miyazaki vd., 2012).



Şekil 4.8. *Anthrenus verbasci*'nin a) larva b) ergin (özgün)

Konukçuları: Buğday, mısır, yulaf, pirinç, kakao, çavdar ve bisküvi gibi gıda maddelerinde ile halı, kürk, deri ve müze böceklerinde zarar yaptığı bildirilmiştir (Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009; El-Shafeay vd., 2017)

Türkiye'deki yayılışı: Elazığ, Urfa, Adıyaman, Malatya, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Edirne, Balıkesir, Erzincan, Erzurum, Tokat (Özar ve Yücel, 1982; Atabay vd., 2013; Bulak vd., 2013).

İncelenen materyal: Uşak-Eşme (Ahmetler), 2016 (1). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (1). Toplam 2 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.5.3. *Trogoderma granarium* Everts (Khapra Böceği)

Tanımı: Ergin vücutları tıknaz, oval yapıda ve yaklaşık 1.6-3 mm uzunluğundadır. Üstten bakıldığında baş, toraks ve abdomenin ayırım yerleri belli değildir. Renk, açık-koyu kahverengi ya da siyah olabilir. Pronotum genellikle elitradan daha koyu renktedir. Vücut üzeri açık sarı renkte tüyler ve bantlarla kaplıdır. Uçma yetenekleri gelişmemiştir (Şekil 4.9). Yumurtalarını tek tek gıda maddeleri üzerine koyarlar. Yumurtadan çıkan larva olgun hale geldiğinde uzunluğu yaklaşık 6 mm'ye kadar ulaşabilir. Larva sarımsı kahverengi renkte ve üzeri uzun sert kıllarla kaplıdır (Yıldırım vd., 2009; Robinson, 2005; Bhargava ve Kumawat, 2010)



Şekil 4.9. *Trogoderma granarium*'un ergini (özgün)

Konukçuları: Bütün tahıl ve tahıl ürünleri, yağlı tohumlar, balık yemi, süt tozu, baharatlar, kuru meyve ve bakliyatlar (Robinson, 2005; Burges, 2008; Yıldırım vd., 2009; Athanassiou vd., 2016; Yadav ve Srivastava, 2017).

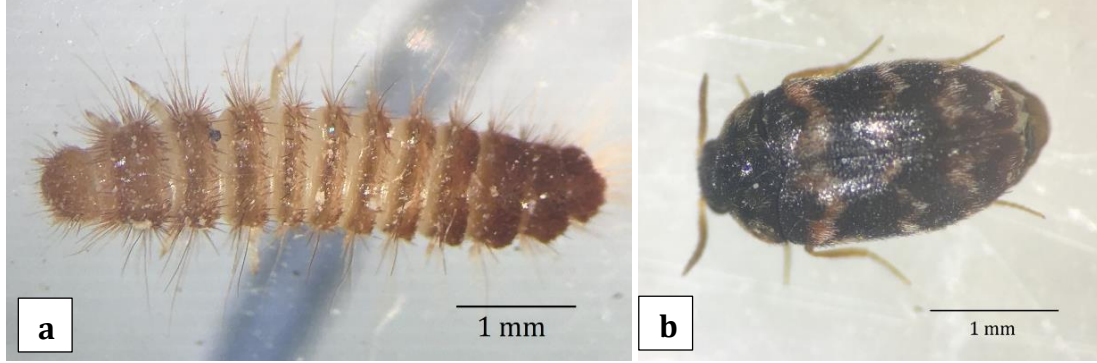
Türkiye'deki yayılışı: Kahramanmaraş, Adıyaman, Urfa, Mersin, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Malatya, Bitlis, Ankara (Ergül vd., 1972; Özar ve Yücel, 1982; Işıkber vd., 2005; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2016 (2). Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (1). Uşak-Eşme (Cevizli), 2016 (1). Uşak-Karahallı (Bekiköy), 2016 (1). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2016 (1). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (1). Toplam 7 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.5.4. *Trogoderma variabile* Ballion

Tanımı: Erginler oval yapıda ve 2-4.6 mm uzunluğundadır. Elitra genellikle koyu renkte ve üzerinde kahverengiden kırmızıya kadar değişebilen renklerde bantlar bulunur. *T. granarium*'un aksine uçuş yetenekleri gelişmiştir. Larva

beyazımsı sarı renkte, yaklaşık 6 mm boyundadır. Abdomenin sonunda uzun setalar bulunur (Şekil 4.10) (Robinson, 2005; Canadian Grain Commission, 2017).



Şekil 4.10. *Trogoderma variabile*'nin a) larvası b) ergini (özgün)

Konukçuları: Tahıllar, depolanmış tohumlar, ipek, deri, kürk, baklagiller, kakao, kuruyemiş, süt tozu ve polen gibi kurutulmuş yüksek proteinli gıda maddeleri (Wei vd., 2015; Nardi ve Vomero, 2017)

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Zahman), 2016 (1).

4.1.1.6. Familya: Laemophloeidae

4.1.1.6.1. *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Küçük Kıрма Biti)

Tanımı: Erginler 1.5-2 mm büyüklüğünde, açık-koyu kızılımsı kahverengi renktedirler. Anten filiform yapıda ve vücut uzunluğunun yarısından biraz daha uzundur (Şekil 4.11). Dişiler yumurtalarını gıda maddeleri arasına koyarlar. Yumurtadan çıkan larvalar beyaz renkte, campodeiform tipte ve oldukça hareketlidirler (Rees, 2004; Yıldırım vd., 2009; Bhargava ve Kumawat, 2010; Jian vd., 2015).



Şekil 4.11. *Cryptolestes ferrugineus* ergini (özgün)

Konukçuları: Tahıllar, tahıl ürünleri, kuruyemişler, yağlı tohumlar, kahve, kakao, depolanmış meyveler ve diğer gıda maddeleri (Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).

Türkiye'deki yayılışı: Edirne, Tekirdağ Adana Konya, Mersin, Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Bursa, Ankara (Aydın, 1987; Coşkuncu, 2004; Mert, 2012; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (9). Uşak-Eşme (Cevizli), 2016 (9). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (6). Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (17). Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (1). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (2). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (73). Uşak-Merkez (Kayağıl), 2017 (23). Afyon-Merkez (Koçhisar), 2017 (1). Toplam 141 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.6.2. *Cryptolestes pusillus* Schönherr

Tanımı: Erginlerde vücut 1.4-1.9 mm uzunluğunda, kahverengi, dorsal ve ventralden basık yassılaştırmış şekildedir. Dişilerde anten vücut uzunluğunun yarısı kadar uzunluktadır (Şekil 4.12). Olgunlaşmış larva 2 mm uzunluğunda,

baş koyu vücut soluk beyaz renklidir. Abdomenin sonunda kahverengi-siyah renkte bir çift sivri uzantı bulunur (Robinson, 2005).



Şekil 4.12. *Cryptolestes pusillus ergini* (özgün)

Konukçuları: Arpa, buğday, pirinç, fasulye, kakao, kahve, börülce, hindistan cevizi, soya fasulyesi, sorgum, pamuk tohumu, ayçiçeği ve tahıl ürünleri (Rodriguez vd., 1979; Canadian Grain Commission, 2017).

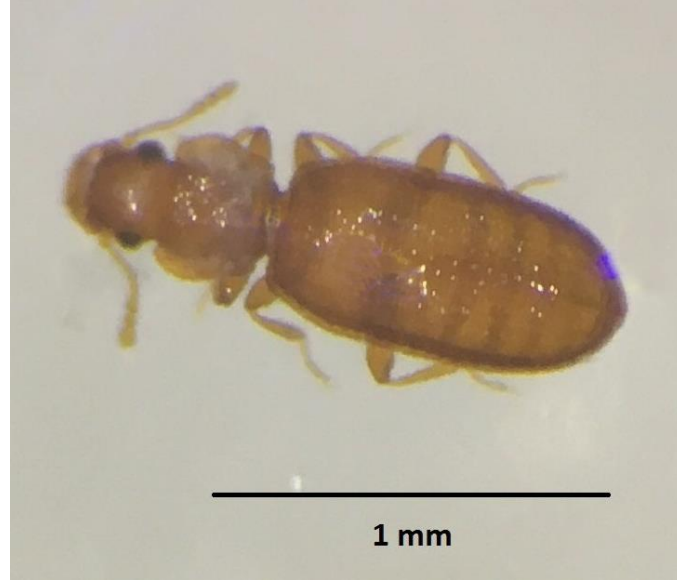
Türkiye'deki yayılışı: Tekirdağ (Özder, 1998).

İncelenen materyal: Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (1).

4.1.1.7. Familya: Latridiidae

4.1.1.7.1. *Dienerella* spp. Reitter

Tanımı: Erginler 1.2-2 mm uzunluğunda, vücut yüzeyi pürüzlü, elitra baş ve torakstan daha geniştir. Antenin son 3 segmenti genişlemiş topuz şeklindedir (Şekil 4.13). Larva ve erginleri küf sporları ve miselleriyle beslenir. Doğal yaşam alanları bitki artıkları, ağaç kabuklarının altı, karınca ve termit yuvalarıdır (Robinson, 2005).



Şekil 4.13. *Dienerella* sp. ergin bireyi (özgün)

Konukçuları: Küf sporlarının yayılmasına vektörlük yaptıkları için gıda maddelerinde kalite problemlerine neden olmaktadır (Robinson, 2005).

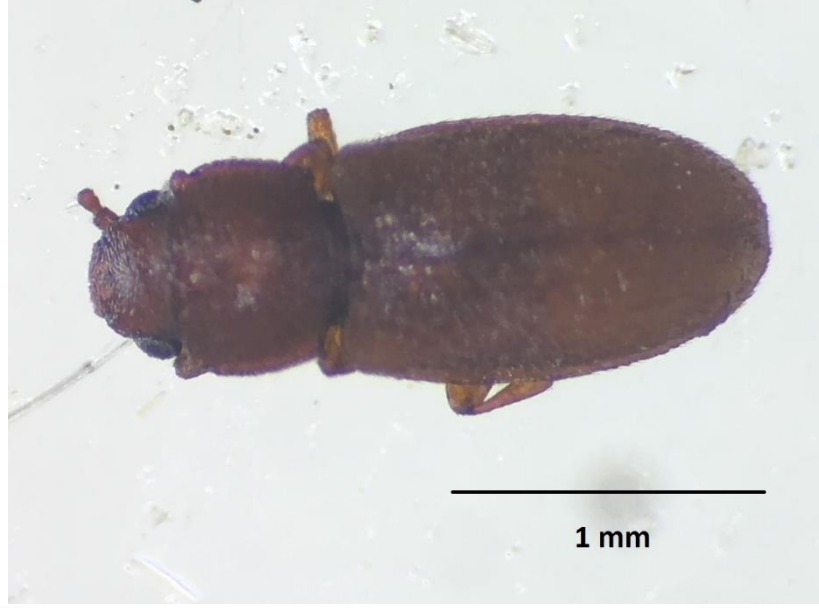
Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Kütahya-Gediz (Erdoğmuş), 2017 (1). Kütahya-Hisarçık (Hasanlar), 2017 (1). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (1).

4.1.1.8. Familya: Silvanidae

4.1.1.8.1. *Ahasverus advena* Waltl

Tanımı: Erginler kahverengi ve 2 mm uzunluğunda küçük yapılı böceklerdir. Pronotumun her iki ön köşesinde bulunan çıkıntı bu türün ayrımı için önemlidir (Şekil 4.14). Antenin son üç segmenti topuz şeklindedir. Dişiler yumurtalarını tek tek, nadiren de 2-3'lü gruplar şeklinde bırakır. Larva oldukça küçük beyazımsı sarı renktedir. Ortam neminin yüksek olduğu ve küflenmeye başlamış gıda maddelerini tercih ederler (Canadian Grain Commission, 2017; Mason ve McDonough, 2012).



Şekil 4.14. *Ahasverus advena* ergini (özgün)

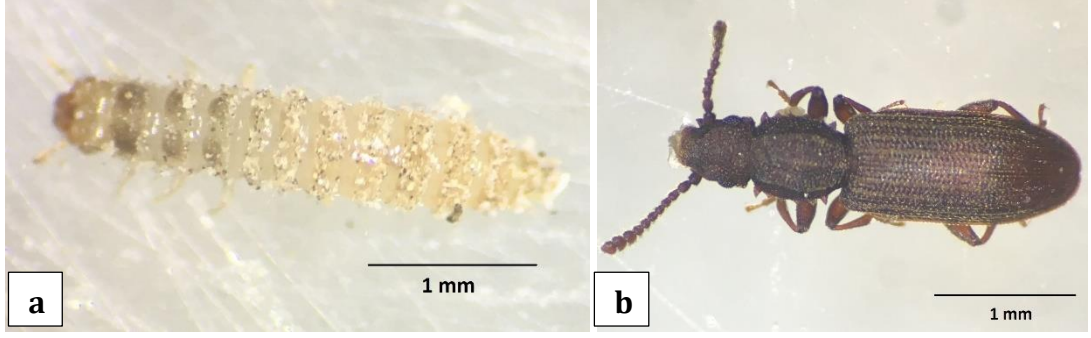
Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, yağlı tohumlar, kakao, kuru meyve ve baharatlar (Bousquet, 1990).

Türkiye'deki yayılışı: Tekirdağ (Özder, 1998).

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Yavu), 2017 (1).

4.1.1.8.2. *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Testereli Böcek)

Tanımı: Erginler 1.7-3.2 mm uzunluğunda, kahverengi ya da kızılımsı kahverengidir. Pronotum her iki yanında altışar adet testere dişi şeklinde çıkıntıya sahiptir. Olgun larva yaklaşık 3 mm uzunluğunda sarımsı beyaz renktedir. Her segment üzerinde koyu renkte iki adet bant bulunur (Şekil 4.15). Yumurtalar tek tek ya da küçük gruplar halinde bırakılır (Robinson, 2005; Bhargava ve Kumawat, 2010).



Şekil 4.15. *Oryzaephilus surinamensis*'in a) larvası b) ergini (özgün)

Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, kuru meyve, sebze, hurma, çikolata, tütün, şeker, şekerleme, maya, kurutulmuş et, baharatlar, yağlı tohumlar ve ayçiçeği (Yıldırım vd., 2009; Bhargava ve Kumawat, 2010; Klys ve Przystupinska, 2015; Amiri vd., 2016; Ziaee vd., 2016; Buba vd., 2017; Canadian Grain Commission, 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Edirne, Tekirdağ, Adana, Kahramanmaraş, Adıyaman, Konya, Mersin, Şanlıurfa, Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop, Ordu, Giresun, Trabzon, Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt, Urfa, Malatya, Tunceli, Van, Bursa, Balıkesir, Ankara (Ergül vd., 1972; Özar ve Yücel, 1982; Aydın, 1987; Kiper ve Yasan, 1992; Yasan ve Kiper, 1992; Çankaya, 1998; Özder, 1998; Coşkuncu, 2004; Işıkber vd., 2005; Mert, 2012; Atabay vd., 2013; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Afyon-Bolvadin (Karayokuş), 2016 (1). Afyon-Dinar (Merkez), 2016 (8). Afyon-Bolvadin (Derekarabağ), 2017 (17). Afyon-Bolvadin (Ortakarabağ), 2017 (7). Afyon-Çobanlar (Akkoyunlu), 2017 (16). Afyon-Çobanlar (Kale), 2017 (56). Afyon-Dinar (Merkez), 2017 (18). Afyon-İhsaniye (Aşağıtandır), 2017 (12). Afyon-Merkez (Gürsu), 2017 (24). Kütahya-Altıntaş (Merkez), 2016 (3). Kütahya-Altıntaş (Pusan), 2016 (16). Kütahya-Altıntaş (Sevdiğin), 2016 (20). Kütahya-Gediz (Erdoğmuş), 2016 (17). Kütahya-Hisarçık (Merkez), 2016 (24). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2016 (14). Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (15). Kütahya-Şaphane (Gürkuyu), 2016 (19). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2016 (3). Kütahya-Altıntaş (Alıncık), 2017 (78). Kütahya-

Altıntaş (Sevdiğin), 2017 (406). Kütahya-Altıntaş (Üçhüyük), 2017 (2). Kütahya-Altıntaş (Yapılcan), 2017 (9). Kütahya-Altıntaş (Yolantı), 2017 (12). Kütahya-Gediz (Erdoğan), 2017 (13). Kütahya-Gediz (Fırdan), 2017 (56). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2017 (140). Kütahya-Hisarcık (Çatak), 2017 (1). Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2017 (2). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2017 (7). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (2). Kütahya-Şaphane (Değirmendere), 2017 (5). Kütahya-Şaphane (Gürkuyu), 2017 (74). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2017 (176). Uşak-Banaz (Derbent), 2016 (7). Uşak-Eşme (Cevizli), 2016 (1). Uşak-Karahallı (Bekiköy), 2016 (56). Uşak-Karahallı (Delihıdırlı), 2016 (1). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2016 (1). Uşak-Merkez (Aşağıkaracahisar), 2016 (15). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2016 (8). Uşak-Merkez (Çınarcık), 2016 (2). Uşak-Merkez (Güre), 2016 (10). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (28). Uşak-Merkez (Köprübaşı), 2016 (2). Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (26). Uşak-Sivaslı (Tatar), 2016 (5). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (1). Uşak-Ulubey (Omurca), 2016 (2). Uşak-Banaz (Halaçlar), 2017 (1). Uşak-Banaz (Muratlı), 2017 (93). Uşak-Eşme (Caberler), 2017 (120). Uşak-Eşme (Kayapınar), 2017 (2). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (110). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2017 (6). Uşak-Karahallı (Külköy), 2017 (1). Uşak-Merkez (Aktaş), 2017 (43). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2017 (2). Uşak-Merkez (Derbent), 2017 (10). Uşak-Merkez (Eynihan), 2017 (1). Uşak-Merkez (Kapaklar), 2017 (1). Uşak-Merkez (Karaağaç), 2017 (2). Uşak-Merkez (Kayağıl), 2017 (7). Uşak-Merkez (Kediyünü), 2017 (24). Uşak-Merkez (Şükranıye), 2017 (3). Uşak-Merkez (Yavı), 2017 (3). Uşak-Sivaslı (Hacım), 2017 (1). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (81). Uşak-Sivaslı (Merkez), 2017 (78). Uşak-Sivaslı (Salmanlar), 2017 (22). Uşak-Sivaslı (Samatlar), 2017 (5). Uşak-Ulubey (Çardak), 2017 (85). Toplam 2139 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.9. Familya: Tenebrionidae

4.1.1.9.1. *Alphitophagus bifasciatus* Say

Tanımı: Erginler yaklaşık 3 mm uzunluğunda, ince uzun ve oval yapıdadır. Elitra siyah renkli üzerinde iki adet kırmızımsı turuncu bant bulunur. Elitranın ön kısmı arka kısmına oranla daha geniştir (Şekil 4.16). Larva 6-7 mm

uzunluğunda dar, silindirik yapıda ve sarımsı renktedir (Buchelos ve Athanassiou, 1993; Robinson, 2005; Hagstrum ve Subramanyam, 2009).



Şekil 4.16. *Alphetophagus bifasciatus* ergini (özgün)

Konukçuları: Depolama şartlarının kötü olduğu tahıl ve tahıl ürünleri, nişastalı gıda maddeleri ve çürümeye başlamış sebzeler (Buchelos ve Athanassiou, 1993).

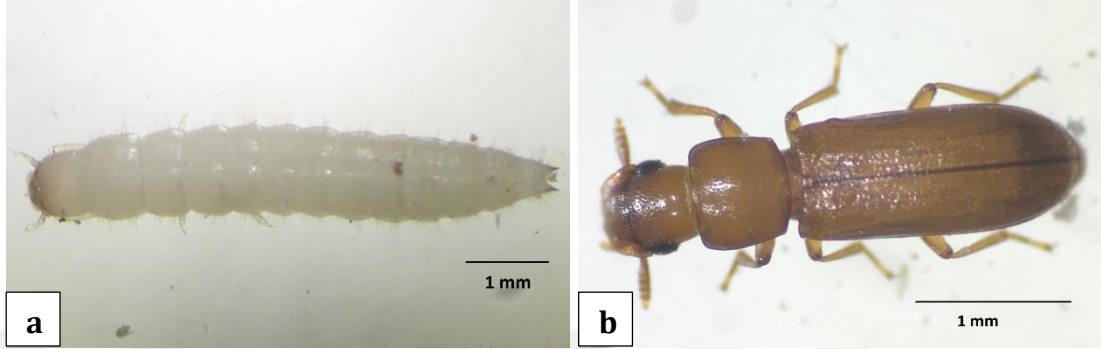
Türkiye'deki yayılışı: Tekirdağ, Edirne, Balıkesir (Özder, 1998; Atabay vd., 2013).

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (5). Uşak-Sivaslı (Samatlar), 2017 (3). Toplam 8 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.9.2. *Latheticus oryzae* Waterhouse (Pirinç Kırma Biti)

Tanımı: Erginler ince, uzun, yassı yapıda sarımsı kahverengi ve yaklaşık 3 mm uzunluğundadır. Protoraks dikdörtgen şeklindedir ve dar bir kısımla abdomene bağlanır. Anten kısa, 5 segmentli ve uca doğru genişler. Son anten segmenti ilk

segmente göre daha dardır. Yumurtalar tek tek gıda maddelerinin üzerine bırakılır. Larva hareketli elateriform yapıda ve açık kahverengi-beyaz renklidir. Abdomenin sonunda *Cryptolestes* türlerinde olduğu gibi bir çift koyu renkte sivri çıkıntı bulunur (Şekil 4.17) (Rees, 2004; Robinson, 2005).



Şekil 4.17. *Latheticus oryzae*'nin a) larvası b) ergini (özgün)

Konukçuları: Hububatlar, mısır, yulaf, nişasta, makarna, çay, yağlı tohumlar (Aydın, 1987; Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009; Canadian Grain Commission, 2017)

Türkiye'deki yayılışı: Edirne, Tekirdağ, Mersin, Adana, Urfa (Özar ve Yücel, 1982; Aydın, 1987; Yücel, 1988; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (11). Uşak-Sivashlı (Samatlar), 2017 (5). Toplam 16 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.1.9.3. *Tenebrio molitor* Linnaeus (Un Kurdu)

Tanımı: Ergin yaşa bağlı olarak koyu kahverengi veya siyah renkte, 14-17 mm uzunluğunda, vücudun yan tarafları paralel ve yassı durumdadır. Pronotum parlak ve üzerinde birbirine değmeyen küçük çukurlar bulunur, elitra boyuna çizgilidir. Larva elateriform yapıda, yaklaşık 25 mm uzunluğunda, sarımsı kahverengidir (Şekil 4.18). Dişiler yumurtalarını gıda ortamında tek tek veya toplu olarak bırakabilirler (Anonim, 1995; Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).

Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, kuru meyveler (Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).

Türkiye'deki yayılışı: Maraş, Adana, Mersin, Van, Adıyaman, Malatya ve Bursa (Işıkber vd., 2014; Yücel, 1988; Özar ve Yücel, 1982; Coşkun, 2004).



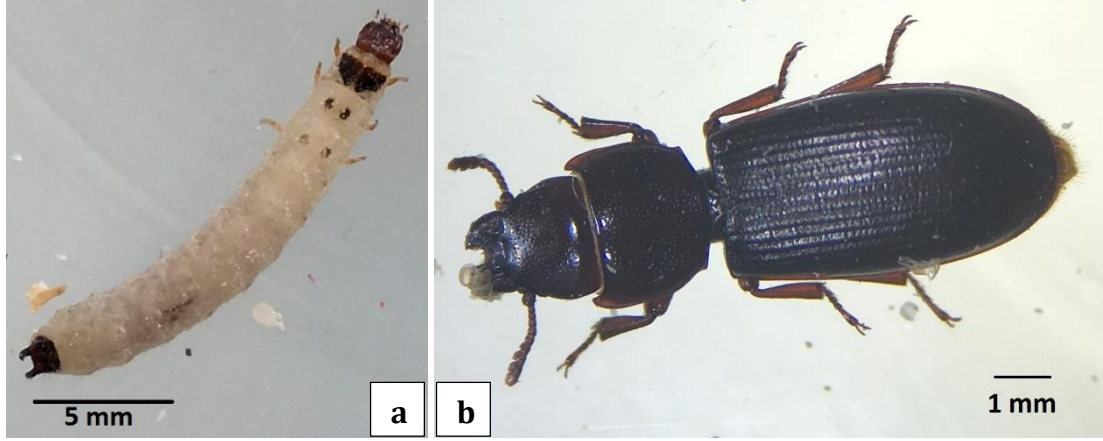
Şekil 4.18. *Tenebrio molitor*'un a) larvası b) ergini

İncelenen materyal: Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (1). Kütahya-Şaphane (Değirmendere), 2017 (1). Toplam 2 adet ergin ve larvaya rastlanmıştır.

4.1.1.9.4. *Tenebroides mauritanicus* Linnaeus (Ekin Kara Böceği)

Tanımı: Erginlerde vücut 6-19 mm büyüklüğünde uzun, yassı kahverengi ya da parlak siyah renkte, anten 11 segmentli ve topuzlu, protoraks ince bir sapla vücudun geri kalanına bağlanır. Larva, campodeiform yapıda, hareketli, sarımsı beyaz-gri renkli, baş ve protoraksın dorsali ise siyah renktedir. Abdomenin sonunda bir çift siyah boynuz şeklinde çıkıntı vardır (Şekil 4.19). Yumurtalar 10-60 gruplar halinde gıda maddeleri üzerine ya da çatlak ve yarıklara bırakılır (Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).

Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, kuruyemiş, tohumlar, kuru meyve ve sebzeler, incir, fıstık, soya, tütün ve baharatlar (Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009; Canadian Grain Commission, 2017).



Şekil 4.19. *Tenebroides mauritanicus*'un a) larvası b) ergini (özgün)

Türkiye'deki yayılışı: Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop, Ordu, Giresun, Trabzon, Elazığ, Diyarbakır, Siirt, Urfa, Adıyaman, Malatya, Mardin, Bursa, Adana, Hatay (Özar ve Yücel, 1982; Yücel, 1988; Kiper ve Yasan, 1992; Yasan ve Kiper, 1992; Çankaya, 1998; Coşkun, 2004).

İncelenen materyal: Kütahya-Gediz (Erdoğan, 2016 (15). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2016 (4). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2016 (7). Kütahya-Simav (Bedirler), 2016 (8). Kütahya-Altıntaş (Yapılcan), 2017 (1). Kütahya-Gediz (Erdoğan), 2017 (3). Kütahya-Gediz (Fırdan), 2017 (1). Kütahya-Gediz (Göynükören), 2017 (2). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (1). Uşak-Banaz (Baltalı), 2016 (8). Uşak-Merkez (Aşağıkaracahisar), 2016 (1). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (3). Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (2). Uşak-Banaz (Muratlı), 2017 (1). Uşak-Merkez (Derbent), 2017 (5). Uşak-Sivaslı (Samatlar), 2017 (10). Toplam 72 adet ergin ve larvaya rastlanmıştır.

4.1.1.9.5. *Tribolium castaneum* Herbst (Un Biti)

Tanımı: Erginler kırmızımsı kahverengi ve 2.6-4.4 mm uzunluğundadır. Baş üstten bakıldığında rahatça görülebilir. Antenin son üç segmenti öncekilere oranla daha geniştir. Ventralden gözler arasındaki mesafe, baş genişliğinin yaklaşık %33'ü kadardır. Bu aralık *T. confusum* türünde daha fazladır (yaklaşık baş genişliğinin %50'si). Dişiler yumurtalarını gıda maddelerinin arasına rastgele olarak koyarlar. Yumurtaların dış yüzeyi yapışkan bir maddeyle kaplı

olduğundan kısa sürede yumurtaların üzeri ortamda bulunan değişik maddelerle kaplanır. Larvalar sarımsı beyaz renkli, elateriform yapıda ve hareketlidir. Olgun larva 10 mm uzunluğa kadar ulaşabilir (Şekil 4.20)(Rees, 2004; Devi ve Devi, 2015).



Şekil 4.20. *Tribolium castaneum*'un a) larvası b) ergini (özgün)

Konukçuları: Tahıl ve tahıl ürünleri, un, bezelye, fasulye, kakao, kuruyemiş, süt tozu, baharatlar, çikolata, kahve, hayvan yemleri, kuru meyve ve sebzeler (Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009; Hagstrum vd., 2013; Devi ve Devi, 2015; Abdullahi vd., 2018).

Türkiye'deki yayılışı: Edirne, Tekirdağ, Adana, Konya, Mersin, Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop, Ordu, Giresun, Trabzon, Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt, Adıyaman, Malatya, Erzincan, Van, Tunceli, Bitlis, Bursa, Balıkesir, Ankara (Ergül vd., 1972; Özar ve Yücel, 1982; Aydın, 1987; Kiper ve Yasan, 1992; Yasan ve Kiper, 1992; Özder, 1998; Coşkun, 2004; Mert, 2012; Atabay vd., 2013; Bağcı vd., 2014; Işıkber vd., 2014).

İncelenen materyal: Kütahya-Altıntaş (Sevdiğın), 2016 (4). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (1). Uşak-Merkez (Aşağıkaracahisar), 2016 (1). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2016 (12). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (1). Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (28). Uşak-Merkez (Köprübaşı), 2016 (21). Uşak-Sivaslı (Ağaçbeyli), 2016 (1). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (1). Uşak-Merkez (Elmacık), 2017 (1). Uşak-Merkez (Eynihan), 2017 (2). Uşak-Merkez (Kayağıl), 2017 (11).

Uşak-Merkez (Koyunbeyli), 2017 (27). Uşak-Merkez (Şükranıye), 2017 (1). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (11). Uşak-Sivaslı (Salmanlar), 2017 (4). Afyon-Merkez (Koçhisar), 2017 (7). Toplam 134 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.2. Takım: Lepidoptera

4.1.2.1. Familya: Gelechiidae

4.1.2.1.1. *Sitotroga cerealella* Olivier (Arpa Güvesi)

Tanımı: Erginlerde kanat açıklığı 10-15 mm, vücut uzunluğu 5-6 mm, renk ise grimsi kahverengidir. Ön kanatların ortasına yakın yerde siyah bir nokta vardır. Kanat kenarları sık tüylerle kaplıdır (Şekil 4.21). Dişiler yumurtalarını tarlada olgunlaşmaya başlayan başaklar üzerine, depolarda ise taneler üzerine bırakırlar. Yumurtadan çıkan larva tane içine girerek larva ve pupa dönemlerini tane içinde geçirir. Larvaların gerçek bacakları kısalmış, yalancı bacaklar ise sadece iz şeklide kalmıştır. Bu görünümünden dolayı bazı coleopter larvalarıyla karıştırılabilmektedir. Olgun larva 5 mm uzunluğundadır (Pruthi ve Singh, 1950; Anonim, 1995; Rees, 2004; Robinson, 2005; Butron vd., 2008; Yıldırım vd., 2009; Akter vd., 2013).



Şekil 4.21. *Sitotroga cerealella* ergini genel görünüş (özgün)

Konukçuları: Mısır, buğday, arpa, soya, pirinç, çeltik, (Barney ve Weston, 1994; Mendoza vd., 2004; Rees, 2004; Trematerra, 2015).

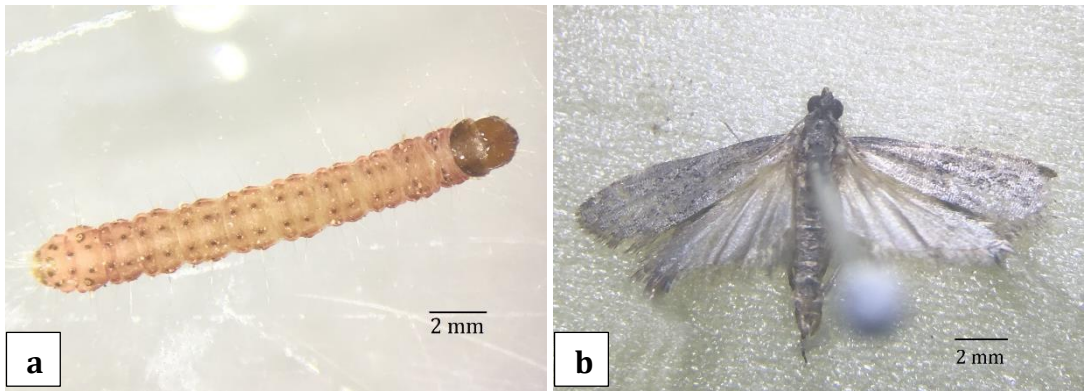
Türkiye'deki yayılışı: Adana, Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop, Bursa, Balıkesir, Edirne (Kiper ve Yasan, 1992; Coşkun, 2004; Mert, 2012; Atabay vd., 2013).

İncelenen materyal: Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2016 (2). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2016 (5). Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (3). Toplam 10 adet larva ve ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.2.2. Familya: Pyralidae

4.1.2.2.1. *Cadra cautella* Walker (Kuru İncir Kurdu)

Tanımı: Ergin bireylerin boyları 9-10 mm, kanat açıklığı 16-20 mm'dir. Vücut gri renkli ön kanatlar üzerinde zikzak şeklinde bantlar bulunur. Dişiler yumurtalarını depolarda bulunan çatlak ve yarıklara bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar beslendikleri ortamda, içerisinde barındıkları ve geliştikleri ipeksi tüpler oluştururlar. Hatta Pruthi ve Singh (1950) bu ipeksi yapıların yoğun bulaşıklık halinde değirmendeki makineleri dahi tıkayabildiğini ifade etmişlerdir. Olgun larva yaklaşık 10-13 mm uzunluğunda, baş kahverengi, dorsal kısım pembemsi diğer kısımlar beyaz renklidir. Vücut segmentlerinden çıkan setaların dip kısmında koyu renkte lekeler bulunur (Şekil 4.22) (Pruthi ve Singh, 1950; Anonim, 1995; Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).



Şekil 4.22. *Cadra cautella* larva (a) ve ergini (b) (özgün)

Konukçuları: Kuru meyveler, çikolata, kakao, bisküvi, sarımsak, baharatlar, baklagiller, tahıl ve tahıl ürünleri (Pruthi ve Singh, 1950; Yıldırım vd., 2009).

Türkiye'deki yayılışı: Afyon, Ankara, Diyarbakır, Kayseri, Konya, Kahramanmaraş (Koçak ve Kemal, 2009).

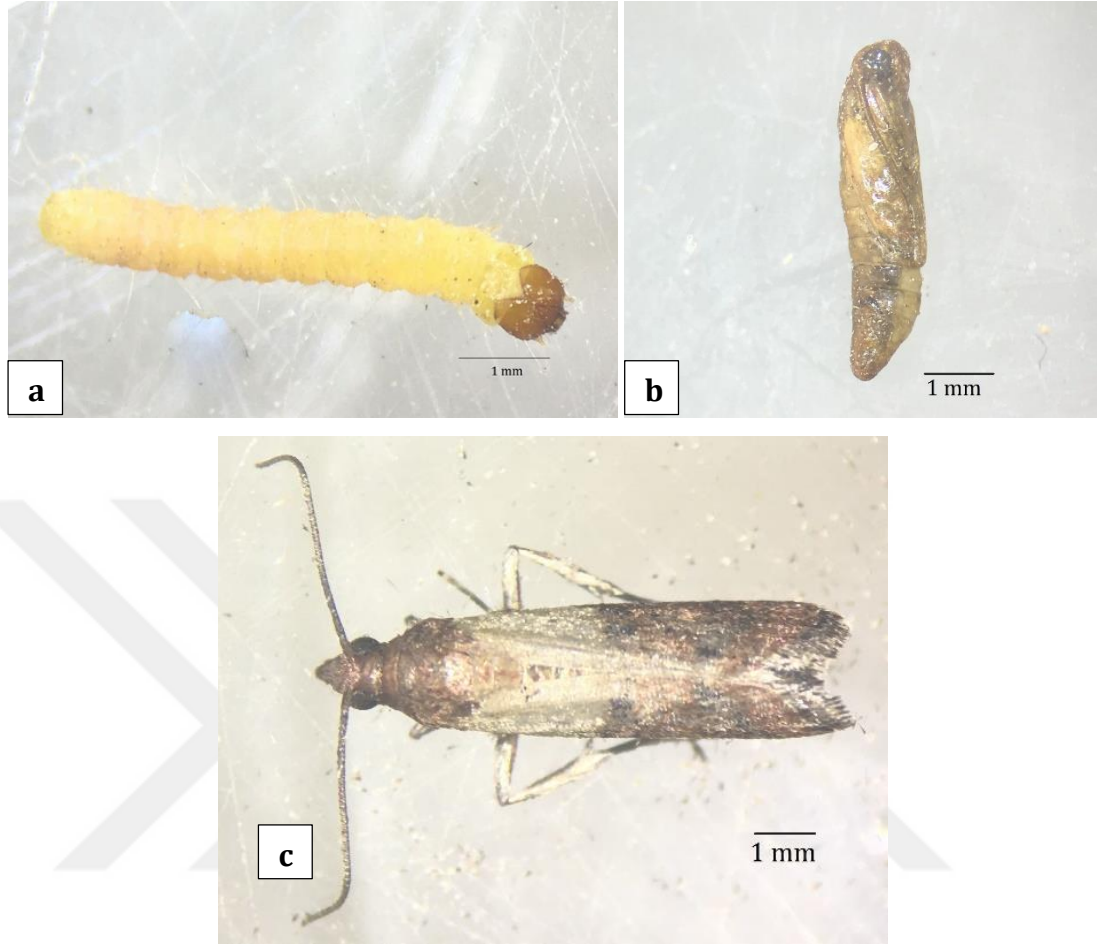
İncelenen materyal: Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2016 (1).Kütahya-Altıntaş (Yapılcan), 2017 (1). Kütahya-Altıntaş (Üçhüyük), 2017 (1).

4.1.2.2.2. *Plodia interpunctella* Hübner (Kuru Meyve Güvesi)

Tanımı: Erginler yaklaşık 16-20 mm kanat açıklığına sahiptir. Ön kanatların üçte ikilik apikal kısmı parlak bakır renkli, kırmızimsı kahverengi, üçte birlik kaide kısmı ve arka kanatlar ise gri renktedir. Labial palpler ileriye doğru uzanmıştır. Olgun larva 10-13 mm uzunluğunda, sarımsı beyaz veya yeşilimsi, pembemsi beyaz, baş koyu kahverengidir (Şekil 4.23). Bu türün larvaları vücut üzerindeki her bir setanın çıktığı yerde siyah bir noktaya sahip olmamasıyla *Ephestia* larvalarından ayrılırlar. Dişiler yumurtalarını tek tek veya gruplar halinde gıdalar üzerinde bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar paketlenmiş gıdaların paketlerini iyi gelişmiş ağız yapıları vasıtasıyla delerek paket içerisine girebilirler (Pruthi ve Singh, 1950; Anonim, 1995; Robinson, 2005; Fasulo ve Knox, 2015; Lee vd., 2017).

Konukçuları: Un ve unlu mamuller, kakao, susam, ayçiçeği, bezelye, fasulye, mercimek, kuruyemişler, yağlı tohumlar, kuru meyveler, baharatlar, tütün, süt tozu, çikolata ve kuru hayvan yemleri (Subramanyam ve Hagstrum, 1995; Rees, 2004; Robinson, 2005; Yıldırım vd., 2009).

Türkiye'deki yayılışı: Tekirdağ, Adana, Kahramanmaraş, Adıyaman, Samsun, Çorum, Kastamonu, Amasya, Tokat, Sinop, Malatya, Diyarbakır, Şanlıurfa, Bursa, Balıkesir (Ergül vd., 1972; Özar ve Yücel, 1982; Kiper ve Yasan, 1992; Özder, 1998; Coşkun, 2004; Işıkber vd., 2005; Mert, 2012; Atabay vd., 2013).



Şekil 4.23. *Plodia interpunctella*'nın a) larvası b) pupası c) ergini (özgün)

İncelenen materyal: Kütahya-Hisarçık (Hasanlar), 2016 (12). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2017 (5). Kütahya-Simav (Naşa), 2017 (4). Kütahya-Simav (Yavu), 2017 (3). Afyon-Çobanlar (Kale), 2017 (1). Afyon-İhsaniye (Aşağıtandır), 2017 (7). Afyon-Şuhut (Merkez), 2017 (5). Uşak-Karahallı (Çokaklı), 2017 (2). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2017 (7). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (1). Toplam 47 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.1.3. Takım: Psocoptera

4.1.3.1. Familya: Liposcelididae

4.1.3.1.1. *Liposcelis bostrychophila* Badonnel

Tanımı: Erginler yaklaşık 0.7-1 mm boyunda, vücut yassı, açık kahverengi ve kanatsız yapıdadır. 3-4 abdomen tergiteinde posteriror membran bant bulunur. Baş ve toraks abdomenden daha koyu renktedir. Pronotumun lateral lob üzerindeki setalar yaklaşık aynı uzunluktadır (Şekil 4.24). İnsanlar için alerjik olan proteinler üretirler (Rees, 2004; Robinson, 2005; Kucerova vd., 2009; Wang vd., 2016; Oklahoma State University, 2017).



Şekil 4.24. *Liposcelis bostrychophila* a) ergini b) pronotomun lateral lobundaki setalar (özgün)

Konukçuları: Bitkisel ve hayvansal kökenli depolanmış ürünlerin hemen hemen hepsinde zarar yapabilir. Özellikle tahıl ve tahıl ürünlerindeki zararı önemlidir (Rees, 2004; Özsisli, 2010; Zhao vd., 2012).

Türkiye'deki yayılışı: Ankara, Kahramanmaraş (Özsisli, 2010; Bağcı vd., 2014).

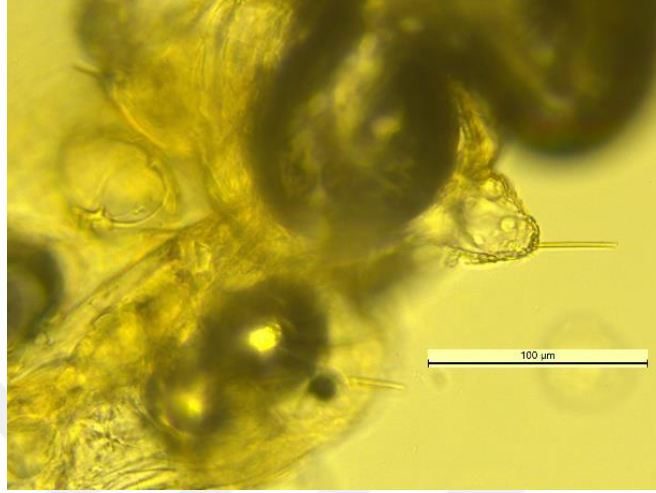
İncelenen materyal: Uşak-Eşme (Cevizli), 2016 (7).

4.1.3.1.2. *Liposcelis decolor* Pearman

Tanımı: Abdomen tergiteinde posterior membran bant bulunmaz. Pronotumun lateral lob üzerinde sadece kuvvetli tek bir seta bulunur (Şekil 4.25). Vücut yumuşak yapılı ve sarımsı renktedir (Robinson, 2005; Kucerova vd., 2009; Oklahoma State University, 2017).

Konukçuları: Depolanmış tahıl ve tahıl ürünleri (Robinson, 2005).

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.



Şekil 4.25. *Liposcelis decolor*'un pronotumunun lateral lobundaki seta

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Aktaş), 2016 (3).

4.2. Faydalı Türler ve Yayılışları

Alınan buğday örneklerinin incelenmesi sonucunda Insecta ve Acarina sınıflarına ait parazitoit ve predatör türler belirlenmiştir. Tespit edilen 6 adet faydalı türün, 2'sinin predatör, 4'ünün ise ektoparazitoit tür olduğu saptanmıştır. Bulunan bu faydalı türler daha önce Çizelge 4.3'te belirtilmiş olup, türlere ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

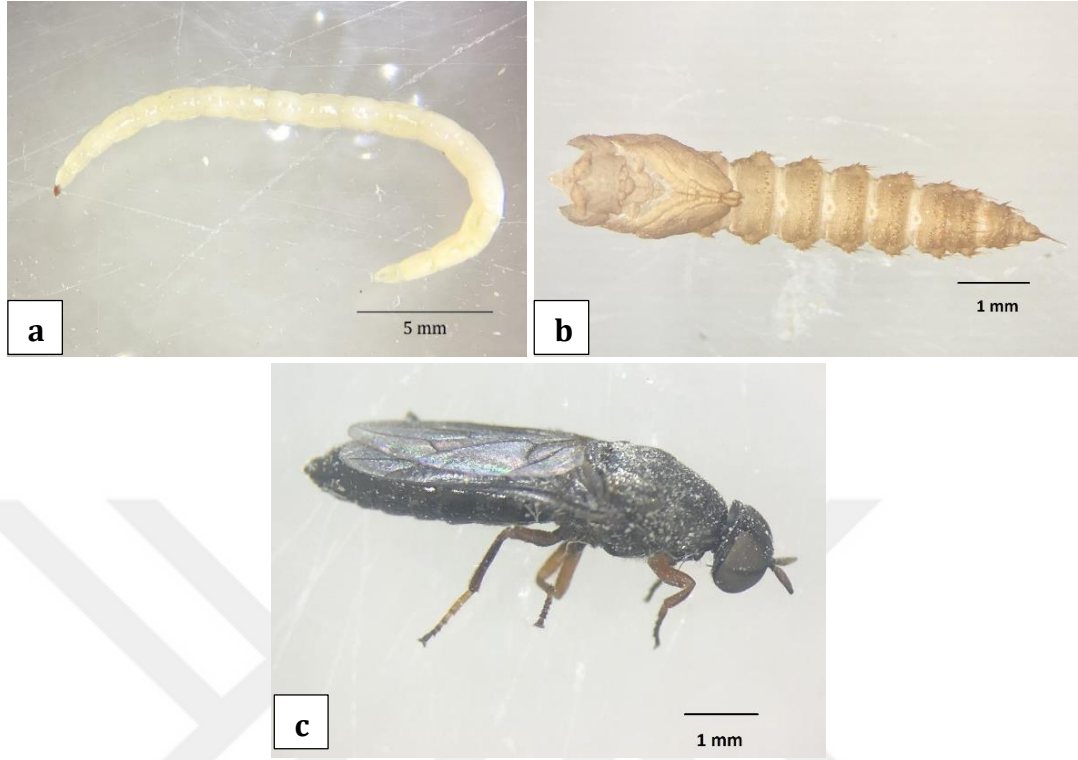
4.2.1. Takım: Diptera

4.2.1.1. Familya: Scenopinidae

4.2.1.1.1. *Scenopinus fenestralis* Linnaeus

Tanımı: Erginler 4-5.5 mm uzunluğunda, toraks grimsi sarı, abdomen ise siyah-kahverengi renkte ve biraz yassılaştırmıştır. Bacaklar gri, femur kahverengidir. Olgun larva 20-22 mm uzunluğunda, ince uzun ve sarımsı beyaz renklidir. Baş

vücudun geri kalanından farklı olarak kahverengidir (Şekil 4.26) (Robinson, 2005).



Şekil 4.26. *Scenopinus fenestralis* a) larvası b) pupa kılıfı c) ergini (özgün)

Konukçuları: Bu türün larvaları, depolanmış ürünlerde zarar yapan Coleoptera ve Lepidoptera takımına mensup türlerin larvaları üzerinde predatör olarak beslenir (Hill, 2002; Robinson, 2005).

Türkiye'deki yayılışı: Güneydoğu Anadolu Bölgesi, (Özar ve Yücel, 1982; Yücel, 1988).

İncelenen materyal: Kütahya-Altıntaş (Merkez), 2016 (2).

4.2.2. Takım: Hymenoptera

4.2.2.1. Familya: Bethylidae

4.2.2.1.1. *Cephalonomia tarsalis* Ashmead

Tanımı: Ergin bireylerde vücut, 1.5-2 mm uzunluğunda parlak siyah renkte, tarsal segmentler ise sarı renklidir. Kanatlarda damarlanma azalmıştır (Şekil 4.27)(Lim vd., 2010). Dişiler yumurtalarını bir ya da iki tane olmak üzere

konukçusu üzerine bırakırlar. Çok nadir olarak 3-4 yumurta bir konukçu üzerinde bulunabilir (Eliopoulos vd., 2016).



Şekil 4.27. *Cephalonomia tarsalis* ergini (özgün)

Konukçuları: Depolanmış tahıllarda zarar yapan Anobiidae, *Sitophilus*, *Oryzaephilus*, *Cryptolestes*, Ptininae türlerinin larvaları üzerinde ektoparazitoit olarak bulunur (Rees, 2004; Collatz ve Steidle, 2008; Lotfalizadeh ve Hosseini, 2013).

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Uşak-Eşme (Cevizli), 2016 (3). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (1). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (1). Toplam 5 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.2.2.2. Familya: Braconidae

4.2.2.2.1. *Bracon hebetor* Say

Tanımı: Erginler yaklaşık 2.5-3 mm uzunluğunda, sarı-kahverengi renkte ve kanat damarları belirgindir (Şekil 4.28). Larvalar genellikle beyaz-krem, sarımsı ya da pembemsi renklidir (Dabbağoğlu, 2004; Rees, 2004; Varer, 2005).



Şekil 4.28. Bracon hebetor ergini (özgün)

Konukçuları: Depolanmış gıdalarda zarar yapan *S. cerealella*, *Cadra cautella* Walker, *Ephestia elutella* Huebner, *Ephestia kuehniella* Zeller, *P. Interpunctella* türlerinin larvaları üzerinde beslenir (Dabbağoğlu, 2004; Beyarşlan, 2014).

Türkiye'deki yayılışı: Adana, Antalya, Burdur, Bilecik, Bursa, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, Gaziantep, Hatay, İçel, Kahramanmaraş, Kilis, Kırklareli, Tekirdağ, Van, Burdur, Amasya, Karabük, Kastamonu, Sinop, Zonguldak, Ordu, Samsun, Adıyaman, Ankara, Balıkesir, Çanakkale, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Kayseri, Kırşehir, Konya, Malatya, Mardin, Nevşehir, Sivas, Tokat, Yozgat, Şanlıurfa, Çorum, Giresun, Trabzon (Yasan ve Kiper, 1992; Beyarşlan, 2014).

İncelenen materyal: Afyon-İhsaniye (Aşağıtandır), 2017 (1). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2017 (5). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (6). Uşak-Karahallı (Çokaklı), 2017 (1). Toplam 13 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.2.2.3. Familya: Pteromalidae

4.2.2.3.1. *Anisopteromalus calandrae* Howard

Tanımı: Ergin bireylerde vücut 2.7-2.8 mm uzunluğunda, baş ve mezosoma mavimsi siyah, metasoma ise metalik yeşil parıltılı kahverengimsi siyah renktedir. Kanatlardaki damarlanma azalmıştır (Şekil 4.29). Dişiler yumurtalarını her konukçu üzerine bir yumurta olacak şekilde bırakırlar. Diğer birçok parazitoit türün aksine *A. calandrae*'nin dişi bireyleri konukçusunun vücut sıvısıyla beslenmez (Ahmed, 1996; Bodlah vd., 2016).



Şekil 4.29. *Anisopteromalus calandrae* ergini (özgün)

Konukçuları: *Sitophilus oryzae* (Linnaeus), *S. granarius*, *Sitophilus zeamais* (Motsch), *R. dominica*, *Lasioderma serricornis* (Fabricius), *S. paniceum*, *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Callosobruchus maculatus* (Fabricius), *T. granarium* larvaları üzerinde beslenir (Ahmed, 1996; Eliopoulos vd., 2002; Belda ve Riudavets, 2010; Benkhellat vd., 2015).

Türkiye'deki yayılışı: İzmir, Adana (Soydanbay-Tunçyürek, M., 1976; Mert, 2012).

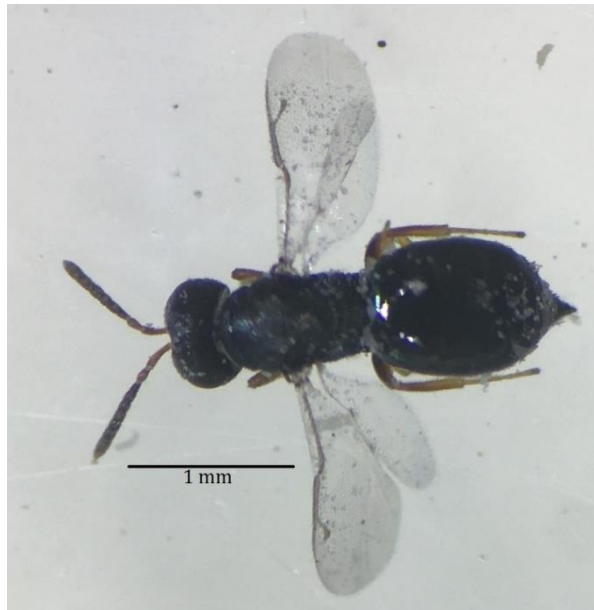
İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (5). Afyon-Merkez (Gürsu), 2017 (7). Afyon-Merkez (Koçhisar), 2017 (1). Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2017 (20). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (11). Kütahya-Şaphane (Karamanca), 2017 (6). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2017 (4). Uşak-Banaz (Gürlek), 2017 (5). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (8). Uşak-Ulubey (Çardak), 2017 (3). Toplam 70 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.2.2.3.2. *Lariophagus distinguendus* Förster

Tanımı: Erginlerde vücut 2.1-3.1 mm uzunluğunda, baş ve toraks mavimsi siyah renktedir (Şekil 4.30). Dişiler yumurtalarını her bir konukçu üzerine bir tane olacak şekilde bırakır. (Sureshan, 2007; Adarkwah vd., 2012; Niedermayer vd., 2016).

Konukçuları: *S. oryzae*, *S. granarius*, *S. zeamais*, *R. dominica*, *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (Coleoptera: Ptinidae), *Stegobium* ve Pitininae tülerinin larva ve prepupa dönemlerinde ektoparazitoit olarak beslenir (Lucas ve Riudavets, 2002; Rees, 2004; Adarkwah, 2012).

Türkiye'deki yayılışı: Denizli (Soydanbay-Tunçyürek, M., 1976).



Şekil 4.30. *Lariophagus distinguendus* ergini (özgün)

İncelenen materyal: Kütahya-Hisarcık (Merkez), 2016 (3). Kütahya-Şaphane (Gürkuyu), 2016 (3). Kütahya-Altıntaş (Üçhüyük), 2017 (5). Kütahya-Gediz (Fırdan), 2017 (1). Kütahya-Hisarcık (Çatak), 2017 (3). Kütahya-Hisarcık (Hasanlar), 2017 (40). Kütahya-Simav (Aşağıdolaylar), 2017 (6). Kütahya-Şaphane (Çamköy), 2017 (23). Kütahya-Şaphane (Karamanca), 2017 (8). Kütahya-Şaphane (Kızılkoltuk), 2017 (9). Uşak-Merkez (İlyaslı), 2016 (1). Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (13). Uşak-Merkez (Köprübaşı), 2016 (3). Uşak-Sivaslı (Ağaçbeyli), 2016 (2). Uşak-Sivaslı (Akarca), 2016 (1). Uşak-Ulubey (İnay), 2016 (1). Uşak-Banaz (Gürlek), 2017 (8). Uşak-Eşme (Kolonkaya), 2017 (13). Uşak-Karahallı (Karbasan), 2017 (5). Uşak-Merkez (Çamyuva), 2017 (2). Uşak-Sivaslı (Kökez), 2017 (5). Uşak-Sivaslı (Salmanlar), 2017 (3). Uşak-Sivaslı (Samatlar), 2017 (3). Uşak-Ulubey (Çardak), 2017 (5). Afyon-Bolvadin (Dipevler), 2017 (2). Afyon-Merkez (Gürsu), 2017 (11). Toplam 179 adet ergin bireye rastlanmıştır.

4.2.3. Takım: Mesostigmata

4.2.3.1. Familya: Haemogamasidae

4.2.3.1.1. *Haemogamasus pontiger* Berlese

Tanımı: Ergin bireylerde sternal tabakanın arka kısmı konkav yapıdadır. Genitoventral tabaka damla şeklinde ve üzerinde yaklaşık 16 tane seta bulundurur (Halliday, 2011).

Konukçuları: Depolanmış gıdalarda bulunan diğer akar türleri üzerinde predatör olarak beslenir (Herrin ve Sage, 2012).

Türkiye'deki yayılışı: Ülkemizdeki depolanmış ürünlerdeki yayılışı ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

İncelenen materyal: Uşak-Merkez (Karakuyu), 2016 (7).

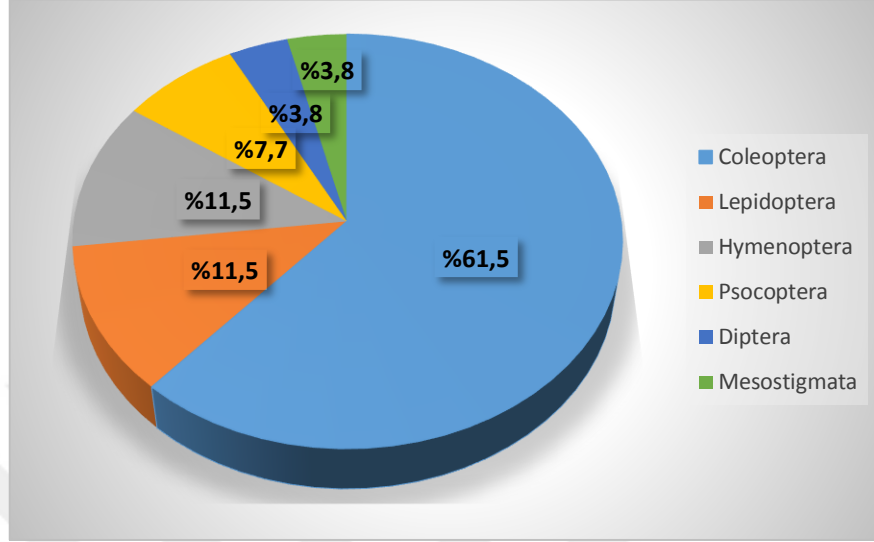
4.3. Türlerin Populasyon Yoğunlukları ve Yaygınlıkları

Çalışmanın 2016 yılında alınan toplam 75 örnekte tespit edilen böcek sayısı 1115 adet olmuştur. Belirlenen arthropod türlerinin 25 tanesi böcek türü, 1 tanesi ise akar türüdür. Tespiti yapılan türlerden 16 tanesi Coleoptera takımında bulunan 8 familyaya, 3 tanesi Lepidoptera takımında bulunan 2 familyaya, 2 tanesi Psocoptera takımında bulunan 1 familyaya, 3 tanesi Hymenoptera takımında bulunan 2 familyaya, 1 tanesi Diptera takımında bulunan 1 familyaya ve 1 tanesinin de Mesostigmata takımında bulunan 1 familyaya ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. 2016 yılında alınan örneklerde tespit edilen türler

SINIF: INSECTA			
Takım	Familya	Tür	
Coleoptera	Anobiidae	<i>S. paniceum</i> <i>P. clavipes</i>	
	Bostrichidae	<i>R. dominica</i>	
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> spp.	
	Curculionidae	<i>S. granarius</i> <i>T. variable</i>	
	Dermetidae	<i>A. verbasci</i> <i>T. granarium</i>	
	Laemophloeidae	<i>C. ferrugineus</i> <i>C. pusillus</i>	
	Silvanidae	<i>O. surinamensis</i> <i>T. castaneum</i> <i>T. mauritanicus</i>	
	Tenebrionidae	<i>L. oryzae</i> <i>A. bifasciatus</i> <i>T. molitor</i>	
	Lepidoptera	Gelechiidae	<i>S. cerealella</i>
		Pyralidae	<i>P. interpunctella</i> <i>C. cautella</i>
	Psocoptera	Liposcelididae	<i>L. decolor</i> <i>L. bostrychophila</i>
	Hymenoptera	Bethylidae	<i>C. tarsalis</i>
		Pteromalidae	<i>L. distinguendus</i> <i>A. calandrae</i>
	Diptera	Scenopinidae	<i>S. fenestralis</i>
SINIF: ARACHNIDA			
Takım	Familya	Tür	
Mesostigmata	Haemogamasidae	<i>H. pontiger</i>	

Tespiti yapılan türlerin %61.5'i Coleoptera takımına ait olduğu belirlenmiş olup bu takım buğday örnekleri içerisinde en fazla tür içeren takım olmuştur (Şekil 4.31).



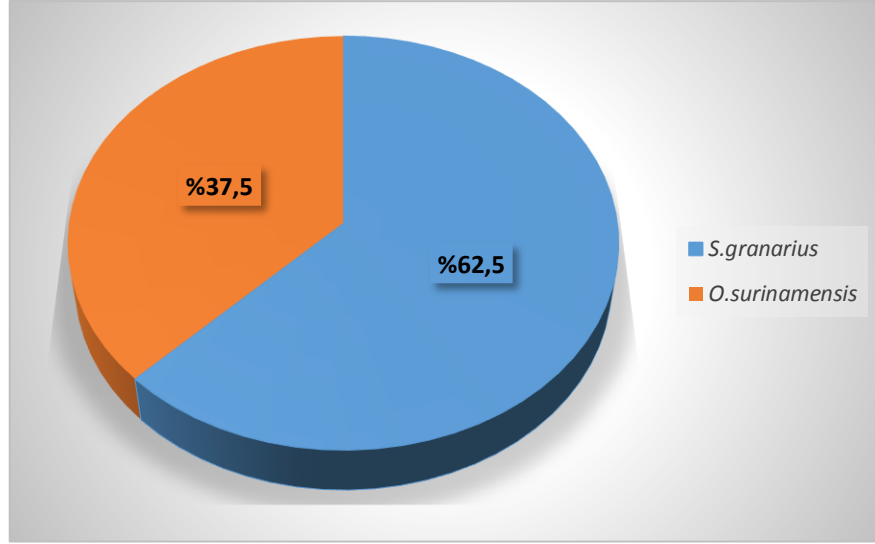
Şekil 4.31. Tespit edilen türlerin takım düzeyinde oranları

Afyonkarahisar ilinden 2016 yılında alınan toplam 5 örnekte, *S. granarius* ve *O. surinamensis* türleri tespit edilmiş olup, incelenen örnekler arasında faydalı türlere rastlanmamıştır (Çizelge 4.5).

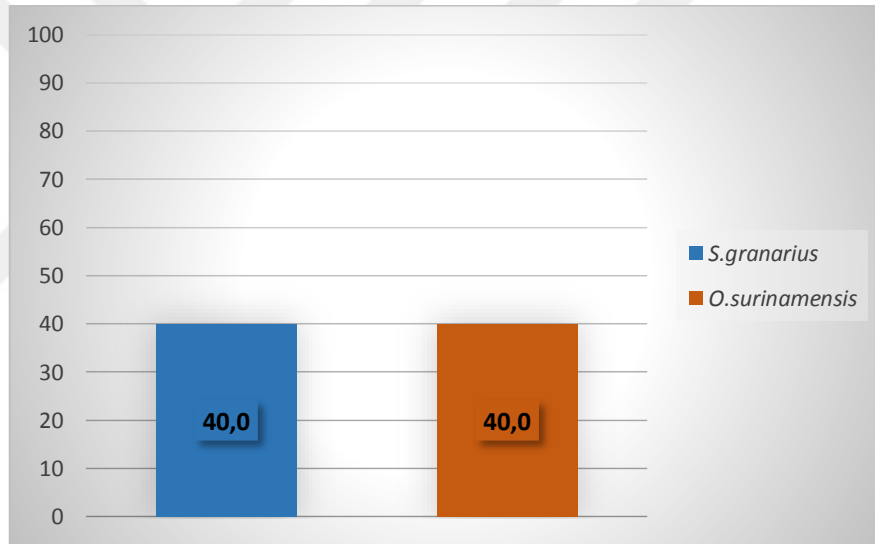
Çizelge 4.5. Afyonkarahisar iline ait örneklerde tespit edilen türler

İlçe	Köy	Cins/Tür
Bolvadin	Büyükkarabağ	-
	Karayokuş	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>
Dinar	Merkez	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>
İhsaniye	Aşağıtandır	-
	Karacaahmet	-

Belirlenen türlerin populasyon yoğunlukları, *S. granarius* %62.5 ve *O. surinamensis* %37.5 olmuştur (Şekil 4.32). Toplanan örneklerdeki yaygınlık oranları ise her iki türde de %40 olmuştur (Şekil 4.33).



Şekil 4.32. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları



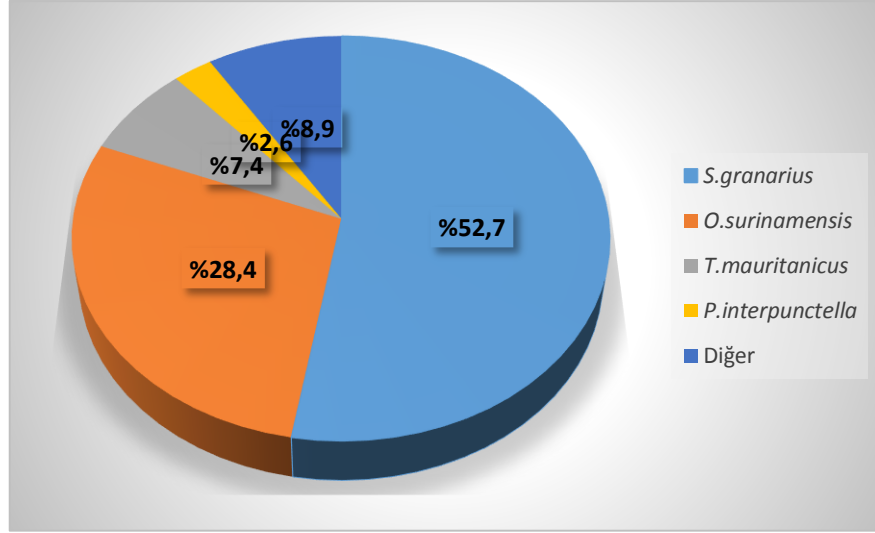
Şekil 4.33. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Kütahya ilinden alınan toplam 21 örnekte 14 farklı cins/tür tespit edilmiş olup, bunlar; *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *T. mauritanicus*, *L. distinguendus*, *P. interpunctella*, *S. cerealella*, *S. paniceum*, *T. granarium*, *Cryptophagus* sp., *S. fenestralis*, *T. molitor*, ve *C. cautella* türleridir (Çizelge 4.6). *L. distinguendus* ve *S. fenestralis* türleri faydalı tür olarak bulunmuştur.

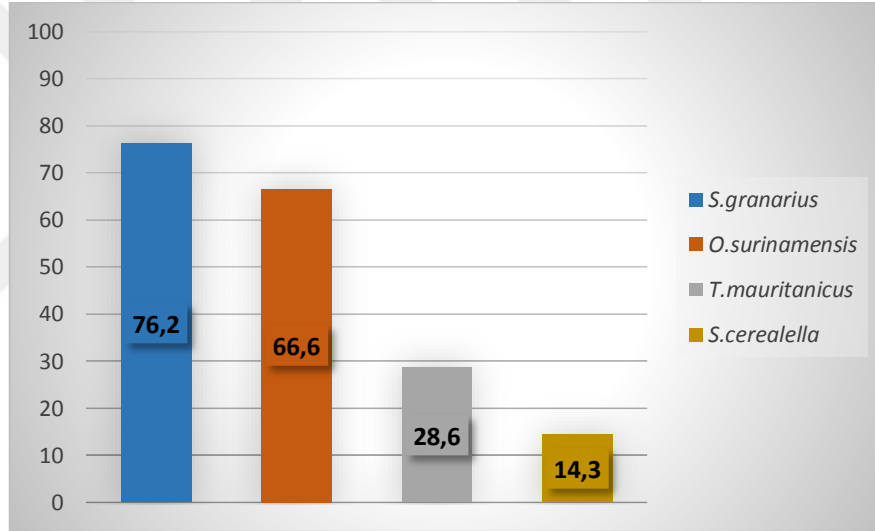
Çizelge 4.6. Kütahya iline ait örneklerde tespit edilen cins ve türler

İlçe	Köy	Cins/Tür
Altıntaş	Merkez	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>S. fenestralis</i>
	Pusan	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>
	Sevdiğin	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i>
Gediz	Erdoğmuş	<i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i>
	Göynükören	<i>S. granarius</i> , <i>T. mauritanicus</i>
Hisarcık	Hasanlar	<i>S. granarius</i> , <i>P. interpunctella</i> , <i>S. cerealella</i> , <i>C. cautella</i>
	Karbasan	<i>S. granarius</i>
	Merkez	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> ,
Simav	Aşağıdolaylar	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>S. cerealella</i> , <i>T. variabile</i>
	Bedirler	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>S. paniceum</i> , <i>T. granarium</i> , <i>Cryptophagus</i> sp., <i>T. molitor</i>
	Gürkuyu	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> ,
Şaphane	Kızılkoltuk	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> ,
	Üçbaş	-

Teşhisi yapılan bu türlerden populasyon yoğunluğu en fazla olan üç tür; *S. granarius* (%52.7), *O. surinamensis* (%28.4) ve *T. mauritanicus* (%7.4) olmuştur (Şekil 4.34). Toplanan örneklerin 16 (%76.2)'sında *S. granarius* türüne rastlanmış olup, bu tür 2016 yılında Kütahya ilinden alınan örneklerdeki en yaygın tür olmuştur. Bu türü sırasıyla 14 (%66.6) adet numunede rastlanan *O. surinamensis* ve 6 (%28.6) adet örnekte rastlanan *T. mauritanicus* türleri izlemiştir (Şekil 4.35). Tespit edilen faydalı türlerden olan *L. distinguendus*, Hisarcık ilçesi Merkez ve Şaphane ilçesi Gürkuyu köylerinden alınan 2 örnekte toplam 6 adet olarak bulunmuştur. *S. fenestralis* ise Altıntaş Merkez ilçeden alınan 1 örnekte toplam 2 adet olarak tespit edilmiştir. *L. distinguendus* hem populasyon yoğunluğu bakımından hem de örneklerdeki yaygınlık durumu bakımından bulunan faydalı türler arasında ilk sırada yer almıştır. Örneklerde tespit edilen böcek sayısı 461 adet olmuş, bu sayının %1.7 (8 adet)'sini faydalı türler oluşturmuştur.



Şekil 4.34. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları



Şekil 4.35. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Kütahya ilinin 5 ilçesinden alınan toplam 21 adet örnekteki böcek sayıları tespit edilmiş olup, her ilçenin ortalama böcek populasyonu yoğunlukları hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalamalara tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuç olarak ilçe ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kütahya iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
Altıntaş	5	25.8 \pm 1.36abc	23-30
Gediz	2	28.5 \pm 3.50bc	25-32
Hisarcık	6	15.0 \pm 3.02a	0-63
Simav	6	30.3 \pm 0.48c	12-39
Şaphane	4	16.0 \pm 3.56ab	0-54
Toplam	21	22.0 \pm 1.80	0-63

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Uşak ilinden alınan toplam 49 örnekte 22 farklı tür tespit edilmiş olup, bunlar; *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *T. mauritanicus*, *R. dominica*, *L. distinguendus*, *T. variabile*, *L. decolor*, *A. calandrae*, *P. clevipis*, *S. cerealella*, *S. paniceum*, *L. oryzae*, *A. bifasciatus*, *A. verbasci*, *T. granarium*, *L. bostrychophila*, *C. tarsalis*, *C. pusillus*, *P. interpunctella* ve *H. pontiger* türleridir (Çizelge 4.8). *A. calandrae*, *L. distinguendus* ve *H. pontiger* faydalı türler olarak bulunmuştur.

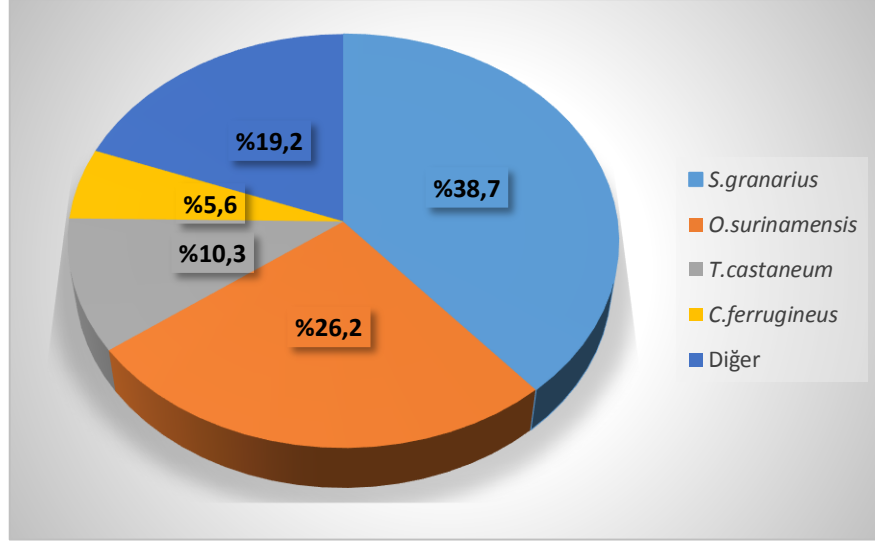
Çizelge 4.8. Uşak iline ait örneklerde tespit edilen türler

İlçe	Köy	Tür
Banaz	Baltalı	<i>T. mauritanicus</i>
	Büyükoturak	<i>S. granarius</i>
	Derbent	<i>O. surinamensis</i> ,
	Şabanköy	<i>S. granarius</i>
Eşme	Ahmetler	<i>A. verbasci</i>
	Cemalçavuş	-
Karahallı	Cevizli	<i>O. surinamensis</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>C. tarsalis</i> , <i>T. granarium</i> , <i>L. bostrychophila</i> ,
	Bekiköy	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. variabile</i>
	Delihıdırlı	<i>O. surinamensis</i>
	Karbasan	<i>O. surinamensis</i> , <i>T. variabile</i>
Merkez	Kırkyaren	<i>P. interpunctella</i>
	A.karacahisar	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>T. mauritanicus</i>
	Aktaş	<i>L. decolor</i>
	Çamyuva	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i>
	Çınarcık	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>S. paniceum</i>
	Güneli	<i>S. granarius</i>
	Güre	<i>O. surinamensis</i>

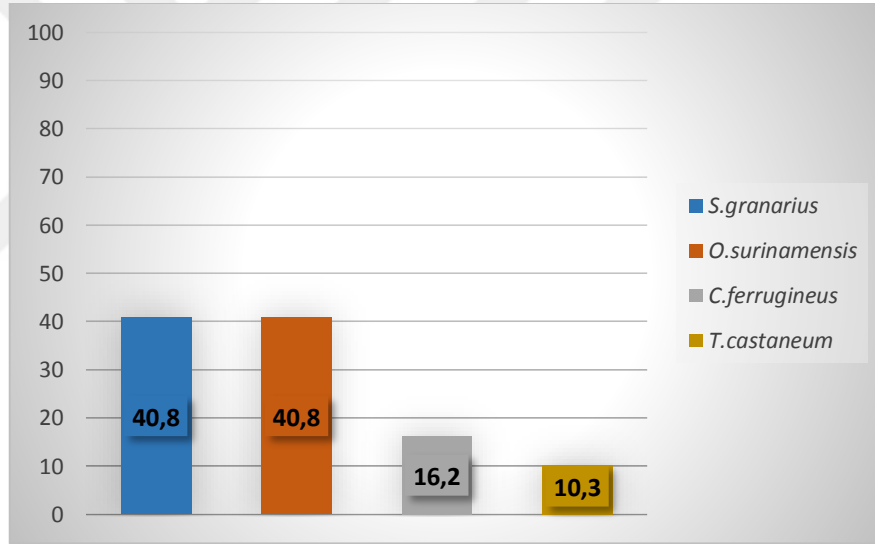
Çizelge 4.8. devamı

İlçe	Köy	Tür
Merkez	İlyaslı	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. bifasciatus</i> , <i>A. verbasci</i> , <i>T. variabile</i> , <i>P. interpunctella</i>
	Karakuyu	<i>T. castaneum</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>R. dominica</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>L. oryzae</i> , <i>A. calandrae</i> , <i>H. pontiger</i>
	Köprübaşı	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>L. distinguendus</i>
	Zahman	<i>T. variabile</i>
Sivaslı	Ağaçbeyli	<i>S. granarius</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>L. distinguendus</i>
	Akarca	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>P. clevipis</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>S. cerealella</i>
	Tatar	<i>O. surinamensis</i>
	Çardak	<i>S. granarius</i>
Ulubey	İnay	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>R. dominica</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>C. tarsalis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>C. pusillus</i>
	Ömurca	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>

Örneklerde tespit edilen bu türlerden populasyon yoğunluğu en fazla olan üç tür; *S. granarius* (%38.7), *O. surinamensis* (%26.2) ve *T. castaneum* (%10.3)'dur (Şekil 4.36). Toplanan örneklerin 20 (%40.8)'sinde *S. granarius* ve *O. surinamensis* türlerine rastlanmış olup, bu iki tür 2016 yılında Uşak ilinden alınan örneklerdeki en yaygın türler olmuştur. Bu türleri sırasıyla, 8 (%16.2) adet numunede rastlanan *C. ferrugineus* ve 7 (%10.3) adet örnekte tespit edilen *T. castaneum* türleri izlemiştir (Şekil 4.37). Tespit edilen faydalı türlerden olan *L. distinguendus*, İlyaslı, Karakuyu, Köprübaşı, Ağaçbeyli, Akarca ve İnay köylerinden alınan 6 örnekte toplam 21 adet, *A. calandrae* Karakuyu köyünden alınan 1 örnekte toplam 5 adet, *C. tarsalis* Cevizli ve İnay köylerinden alınan 2 örnekte toplam 4 adet, *H. pontiger* ise Karakuyu köyünden alınan 1 örnekte toplam 7 adet olarak bulunmuştur. *L. distinguendus* hem populasyon yoğunluğu bakımından hem de örneklerdeki yaygınlık durumu bakımından bulunan faydalı türler arasında ilk sırada yer almıştır. Örneklerde bulunan toplam böcek sayısı 630 adet olmuş ve bu sayının %5.9 (37 adet)'unu faydalı türler oluşturmuştur.



Şekil 4.36. Uşak ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları



Şekil 4.37. Uşak ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

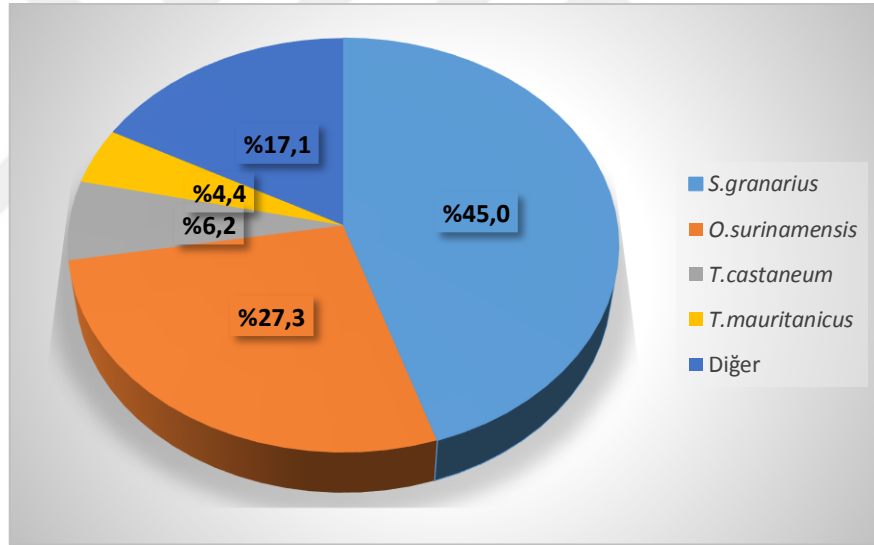
Uşak ilinin 6 ilçesinden alınan toplam 49 adet örnekteki böcek sayıları tespit edilmiş olup, her ilçenin ortalama böcek populasyonu yoğunlukları hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalamalara tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuç olarak Merkez ilçenin böcek sayısı ortalaması ile Banaz ve Karahallı ilçelerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Uşak iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
Banaz	8	2.4 \pm 1.18a	0-8
Eşme	5	4.4 \pm 2.88ab	0-15
Karahallı	10	6.4 \pm 4.01ab	0-35
Merkez	14	30.1 \pm 7.43b	0-106
Sivaslı	7	10.4 \pm 4.83ab	0-29
Ulubey	5	6.0 \pm 4.51ab	1-24

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Çalışmanın yapıldığı 2016 yılında her üç ilde de *S. granarius* türü hem populasyon yoğunluğu bakımından, hem de alınan toplam 75 adet örnekteki yaygınlık durumu bakımından ilk sırada yer almıştır. En çok rastlanan ikinci tür ise *O. surinamensis* olmuştur (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. 2016 yılında tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları

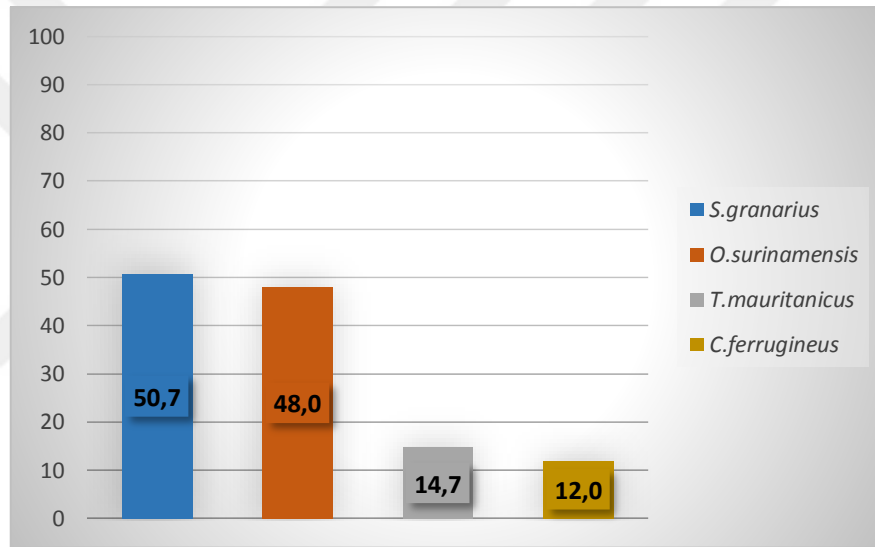
Çalışmanın yapıldığı 2016 yılında illerden alınan buğday örneklerinde ortalama böcek populasyonu sayıları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.10). Analiz sonucuna göre Afyon ilindeki ortalama böcek sayısı ile diğer illerin böcek sayısı ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.10. 2016 yılına ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

İl	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
A.Karahisar	5	4.8 \pm 0.37a	0-22
Kütahya	21	22.0 \pm 3.88b	0-63
Uşak	49	13.0 \pm 0.23b	0-106
Toplam	75	14.9 \pm 2.23	0-106

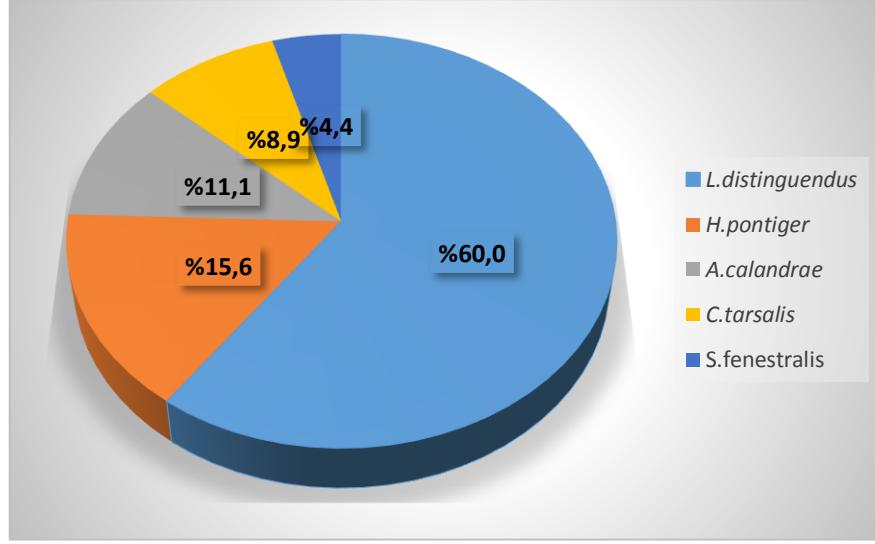
Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Toplanan örneklerin 38 (%50.7)'inde *S. granarius*, 36 (%48.0) adet numunede *O. surinamensis*, 11 (%14.7) adet örnekte *T. mauritanicus* ve 9 (%12.0) adet örnekte de *C. ferrugineus* türlerine rastlanmıştır (Şekil 4.39).



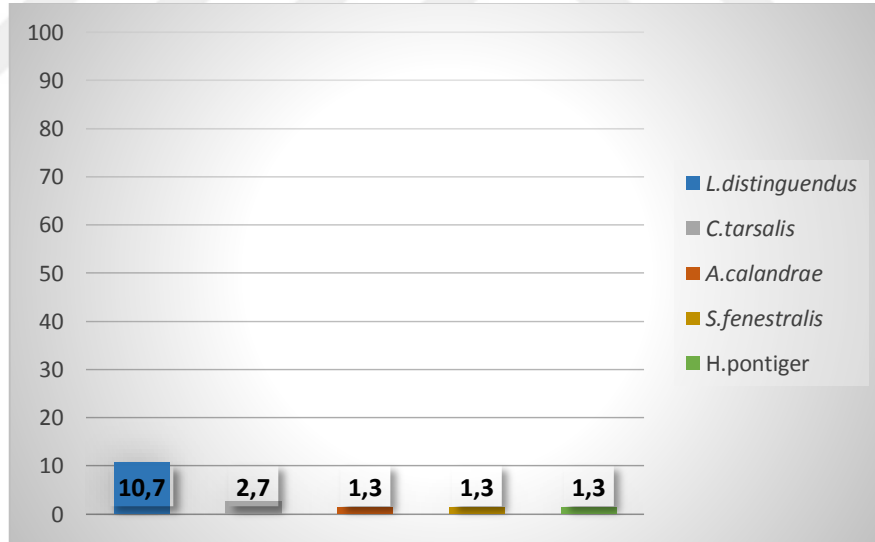
Şekil 4.39. 2016 yılında tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Çalışmanın yürütüldüğü 2016 yılında illerden alınan örneklerin incelenmesi sonucunda bulunan toplam 1115 adet bireyin 45 (%4) tanesinin faydalı tür olduğu anlaşılmıştır. Teşhisi yapılan faydalı türlerin kendi aralarındaki populasyon yoğunlukları ve örneklerdeki yaygınlık durumları Şekil 4.40 ve Şekil 4.41'de verilmiştir. Buna göre; her üç ilde de *L. distinguendus* türü hem populasyon yoğunluğu bakımından, hem de alınan toplam 75 adet örnekteki yaygınlık durumu bakımından ilk sırada yer almıştır.



Şekil 4.40. 2016 yılında tespit edilen faydalı türlerin populasyon yoğunlukları

Toplanan örneklerin 8 (%10,7) tanesinde *L. distinguendus*, 2 (%2,7) tanesinde *C. tarsalis* ve 1 (%1,3)'er tanesinde *A. calandrae*, *S. fenestralis*, *H. pontiger* türlerine rastlanmıştır.



Şekil 4.41. 2016 yılında tespit edilen faydalı türlerin yaygınlık oranları (%)

Çalışmanın yapıldığı 2016 yılında illerden alınan buğday örneklerindeki ortalama faydalı tür sayıları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.11). Analiz sonucuna göre illerin ortalamaları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0.05$).

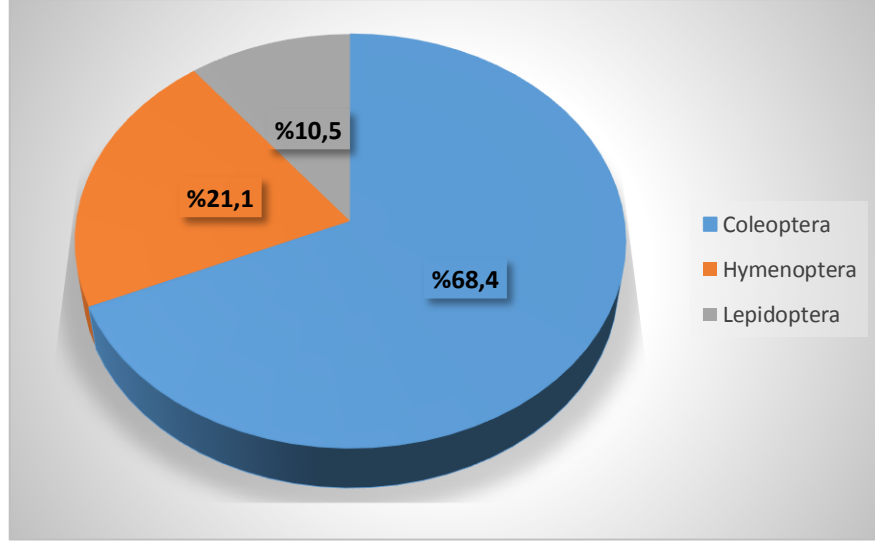
Çizelge 4.11. 2016 yılına ait örneklerdeki faydalı tür sayısı ortalamaları (\pm SH)

İl	Örnek Sayısı	Ortalama Faydalı Tür Sayısı	Min.- Maks. Faydalı Tür Sayısı
A.Karahisar	5	0.0 \pm 0.00	0-0
Kütahya	21	0.4 \pm 0.21	0-3
Uşak	49	0.8 \pm 0.52	0-25
Toplam	75	0.6 \pm 0.34	0-25

2017 yılında alınan toplam 134 örnekte tespit edilen böcek sayısı 6331 adet olmuştur. İncelenen örneklerde 20 farklı böcek türü tespit edilmiş olup, bunlardan 14 tanesi Coleoptera takımında bulunan 9 familyaya, 2 tanesi Lepidoptera takımında bulunan 1 familyaya ve 4 tanesi de Hymenoptera takımında bulunan 3 familyaya ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12) (Şekil 4.42).

Çizelge 4.12. 2017 yılında alınan örneklerde tespit edilen türler

Takım	Familya	Cins/Tür
Coleoptera	Anobiidae	<i>S. paniceum</i>
	Bostrichidae	<i>R. dominica</i>
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> spp.
	Curculionidae	<i>S. granarius</i>
	Dermestidae	<i>A. scrophulariae</i> var. <i>albidus</i>
	Laemophloeidae	<i>C. ferrugineus</i>
	Latridiidae	<i>Dienerella</i> spp.
	Silvanidae	<i>O. surinamensis</i>
		<i>A. advena</i>
		<i>T. castaneum</i>
Tenebrionidae	<i>T. mauritanicus</i>	
	<i>L. oryzae</i>	
	<i>A. bifasciatus</i>	
Lepidoptera	Pyralidae	<i>P. interpunctella</i>
		<i>C. cautella</i>
Hymenoptera	Bethylidae	<i>C. tarsalis</i>
	Pteromalidae	<i>L. distinguendus</i>
		<i>A. calandrae</i>
	Braconidae	<i>B. hebetor</i>

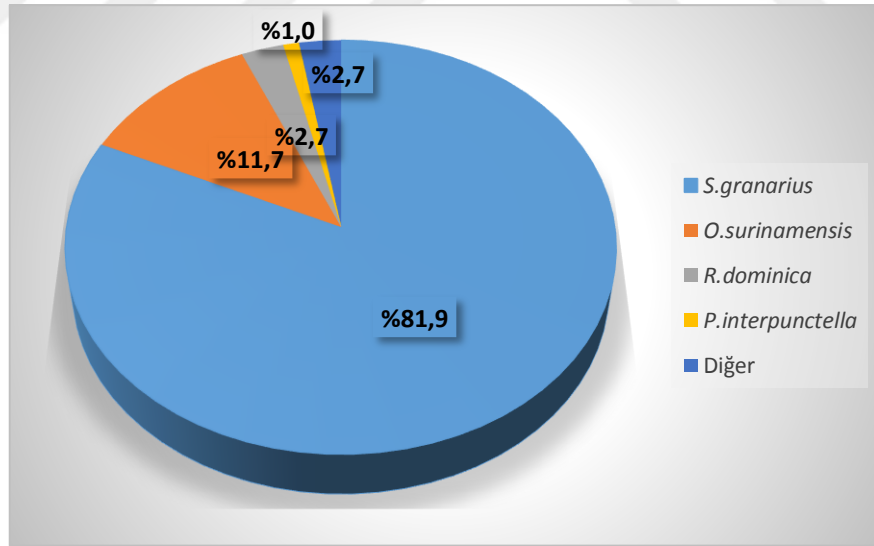


Şekil 4.42. Tespit edilen türlerin takım düzeyinde oranları

Afyonkarahisar ilinden 2017 yılında alınan toplam 28 örnekte 9 farklı tür tespit edilmiş olup bunlar; *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *R. dominica*, *L. distinguendus*, *P. interpunctella*, *A. calandrae* ve *B. hebetor*'dur (Çizelge 4.13). *L. distinguendus*, *A. calandrae* ve *B. hebetor* türleri faydalı tür olarak bulunmuştur. Örneklerde tespit edilen bu türlerden populasyon yoğunluğu en fazla olan üç tür; *S. granarius* (%81.9), *O. surinamensis* (%11.7) ve *R. dominica* (%2.7)'dir (Şekil 4.43). Toplanan örneklerin 12 (%42.9)'sinde *S. granarius* türüne rastlanmıştır olup, bu tür 2017 yılında Afyonkarahisar ilinden alınan örneklerdeki en yaygın tür olmuştur. Bu türü sırasıyla 8 (%28.6) adet numunede rastlanan *O. surinamensis* ve 4 (%14.3) adet örnekte rastlanan *P. interpunctella* türleri izlemiştir (Şekil 4.44). Tespit edilen faydalı türlerden olan *L. distinguendus*, Diptera ve Gürsu köylerinden alınan 3 örnekte toplam 13 adet, *A. calandrae* Gürsu ve Koçhisar köylerinden alınan 2 örnekte toplam 8 adet, *B. hebetor* ise Aşağıtandır köyünden alınan 1 örnekte toplam 1 adet olarak bulunmuştur. *L. distinguendus* hem populasyon yoğunluğu bakımından hem de örneklerdeki yaygınlık durumu bakımından Afyonkarahisar ilinden alınan örneklerde tespit edilen faydalı türler arasında ilk sırada yer almıştır. Örneklerde bulunan toplam böcek sayısı 1285 adet olmuş ve bu sayının %1.7 (22 adet)'sini faydalı türler oluşturmuştur.

Çizelge 4.13. Afyonkarahisar iline ait örneklerde tespit edilen türler

İlçe	Köy	Tür
Bolvadin	Derekarabağ	<i>O. surinamensis</i>
	Dipevler	<i>S. granarius, L. distinguendus</i>
	Ortakarabağ	<i>S. granarius, O. surinamensis</i>
Çobanlar	Akkoyunlu	<i>O. surinamensis</i>
	Göynük	<i>S. granarius</i>
	Kale	<i>S. granarius, O. surinamensis, P. interpunctella</i>
	Merkez	-
Dinar	Merkez	<i>O. surinamensis, R. dominica</i>
İhsaniye	Aşağıtandır	<i>S. granarius, O. surinamensis, B. hebetor, P. interpunctella,</i>
	Karacaahmet	<i>S. granarius</i>
	Merkez	-
Merkez	Baştepe	<i>S. granarius</i>
	Gürsu	<i>S. granarius, O. surinamensis, L. distinguendus, A. calandrae, P. interpunctella</i>
	Koçhisar	<i>S. granarius, T. castaneum, C. ferrugineus, R. dominica, A. calandrae</i>
Şuhut	Merkez	<i>P. interpunctella</i>



Şekil 4.43. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları

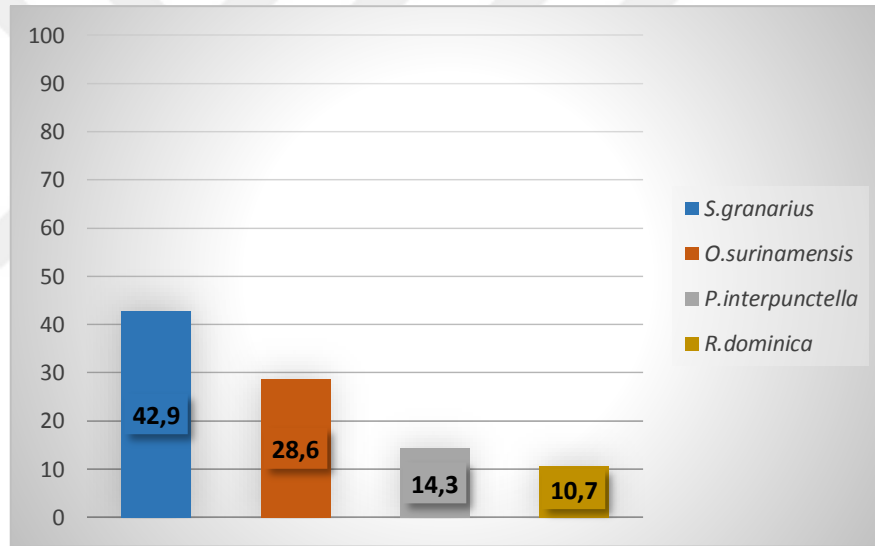
Afyonkarahisar ilinin 6 ilçesinden alınan toplam 28 adet örnekteki böcek sayıları tespit edilmiş olup, her ilçenin ortalama böcek populasyonu yoğunlukları hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalamalara tek yönlü varyans analizi

uygulanmış ve sonuç olarak ilçelerinin ortalamaları arasında farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Afyonkarahisar iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları ve minimum maksimum değerler (\pm SH)

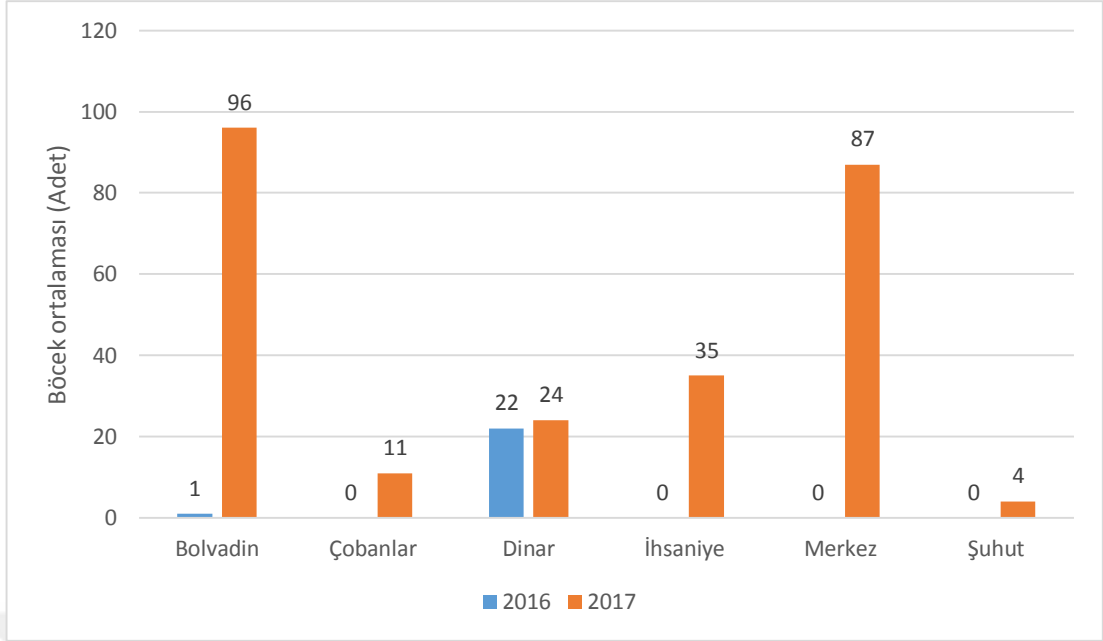
İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
Bolvadin	4	95.5 \pm 2.72d	0-360
Çobanlar	7	11.4 \pm 0.72a	0-63
Dinar	2	24.0 \pm 2.00b	0-48
İhsaniye	7	35.0 \pm 1.85c	0-225
Merkez	6	87.2 \pm 1.49d	13-219
Şuhut	2	3.5 \pm 0.50a	1-6
Toplam	28	45.8 \pm 6.72	0-360

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).



Şekil 4.44. Afyonkarahisar ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Afyonkarahisar ilinden 2016 yılında alınan 5 örnekte tespit edilen böcek sayısı ortalaması ile 2017 yılında alınan 28 örnekteki böcek sayısı ortalamalarında bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki yıl için bulunan böcek sayıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmıştır ($p>0.05$) (Şekil 4.45).

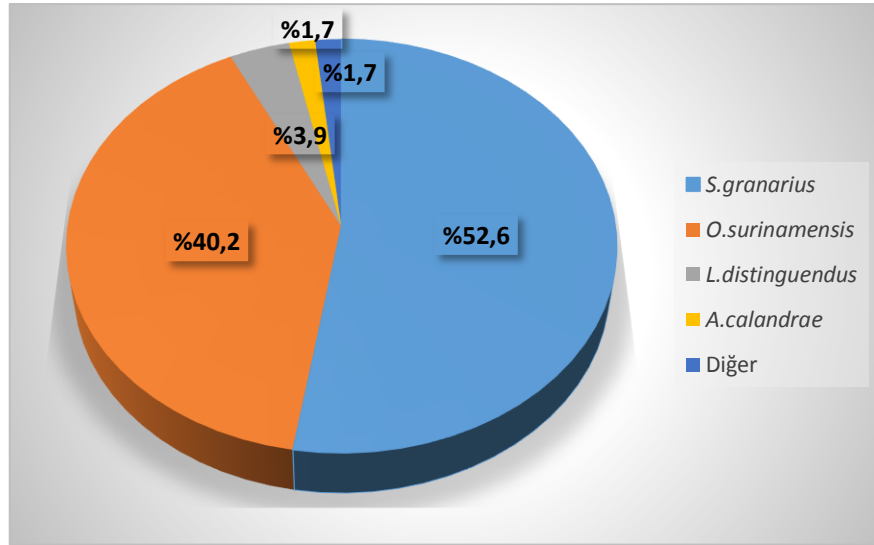


Şekil 4.45. Afyonkarahisar ilinden 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları

Kütahya ilinden 2017 yılında alınan toplam 41 örnekte 14 farklı cins/tür tespit edilmiş olup bunlar; *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, *T. mauritanicus*, *A. scrophulariae* var. *albidus*, *L. distinguendus*, *P. interpunctella*, *A. calandrae*, *S. paniceum*, *Cryptophagus* sp., *Dienerella* spp., *T. molitor*, *C. cautella* ve *B. hebetor*'dur (Çizelge 4.15). *L. distinguendus*, *A. calandrae* ve *B. hebetor* türleri faydalı tür olarak bulunmuştur. Örneklerde tespit edilen bu türlerden populasyon yoğunluğu en fazla olan üç tür; *S. granarius* (%52.6), *O. surinamensis* (%40.2) ve *L. distinguendus* (%3.9)'dur (Şekil 4.46). Tespit edilen faydalı türlerden olan *L. distinguendus*, Üçhüyük, Fırdan, Çatak, Hasanlar, Aşağıdolaylar, Çamköy, Karamanca ve Kızılkoltuk köylerinden alınan 9 örnekte toplam 95 adet, *A. calandrae*, Hasanlar, Çamköy, Karamanca ve Kızılkoltuk köylerinden alınan 5 örnekte toplam 41 adet, *B. hebetor* ise Aşağıdolaylar köyünden alınan 2 örnekte toplam 5 adet olarak bulunmuştur. *L. distinguendus* hem populasyon yoğunluğu bakımından hem de örneklerdeki yaygınlık durumu bakımından Kütahya ilinden alınan örneklerde tespit edilen faydalı türler arasında ilk sırada yer almıştır. Örneklerde bulunan toplam böcek sayısı 2445 adet olmuş ve bu sayının %5.8 (141 adet)'ini faydalı türler oluşturmuştur.

Çizelge 4.15 Kütahya iline ait örneklerde tespit edilen türler

İlçe	Köy	Tür
Altıntaş	Alıncık	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>
	Sevdiğin	<i>O. surinamensis</i>
	Üçhüyük	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>C. cautella</i>
	Yapılcan	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>C. cautella</i>
	Yolantı	<i>O. surinamensis</i>
Emet	Gürpınar	-
	Merkez	-
Gediz	Erdoğmuş	<i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>Dienerella sp.</i>
	Fırdan	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>L. distinguendus</i>
	Göynükören	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>Cryptophagus sp.</i>
Hisarcık	Çatak	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i>
	Güldüren	<i>S. granarius</i>
	Hasanlar	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. calandrae</i> , <i>Dienerella sp.</i>
	Örenköy	<i>S. granarius</i>
Simav	Aşağıdolaylar	<i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>B. hebetor</i> , <i>P. interpunctella</i> , <i>S. paniceum</i>
	Kuşu	-
	Naşa	<i>P. interpunctella</i>
	Yavu	<i>P. interpunctella</i>
Şaphane	Çamköy	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. calandrae</i> , <i>S. paniceum</i>
	Değirmendere	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. molitor</i>
	Gürkuyu	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i>
	Karamanca	<i>S. granarius</i> , <i>A. scrophulariae var. albidus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. calandrae</i>
	Kızılkoltuk	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. calandrae</i>
	Merkez	-



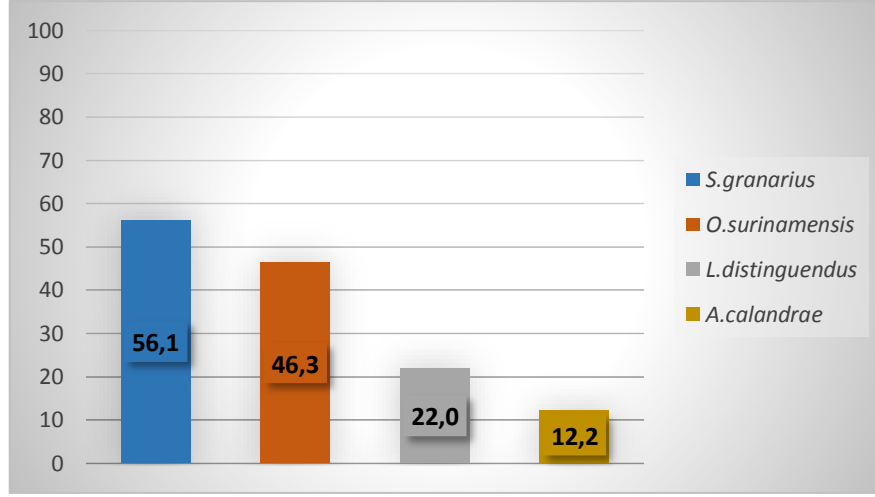
Şekil 4.46. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları

Kütahya ilinin 6 ilçesinden alınan toplam 41 adet örnekteki böcek sayıları tespit edilmiş olup, her ilçenin ortalama böcek populasyonu yoğunlukları hesaplanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Kütahya iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

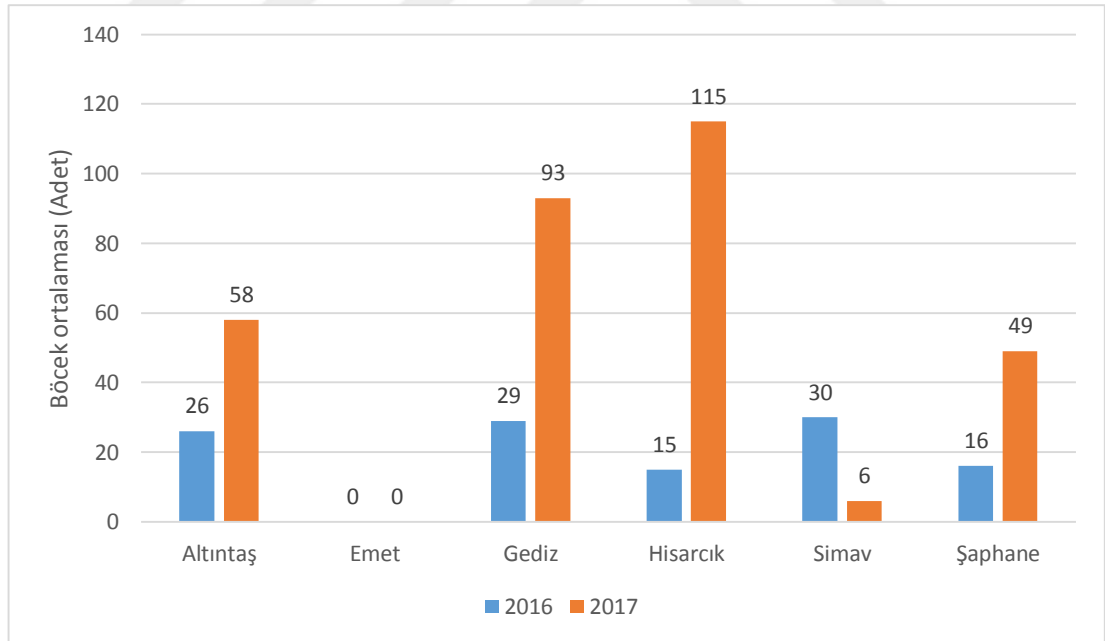
İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
Altıntaş	10	58.1 \pm 0.82	0-238
Emet	3	0.00 \pm 0.00	0-0
Gediz	5	93.4 \pm 2.16	15-319
Hisarcık	8	115.3 \pm 1.24	2-512
Simav	6	6.0 \pm 0.45	0-18
Şaphane	9	48.7 \pm 0.55	0-179
Toplam	41	59.7 \pm 6.05	0-512

Toplanan örneklerin 23 (%56.1)'ünde *S. granarius* türüne rastlanmış olup, bu tür 2017 yılında Kütahya ilinden alınan örneklerdeki en yaygın tür olmuştur. Bu türü sırasıyla 19 (%46.3) adet numunede rastlanan *O. surinamensis* ve 9 (%22.0) adet örnekte rastlanan *L. distinguendus* türleri izlemiştir (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Kütahya ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Kütahya ilinden 2016 yılında alınan 21 örnekte tespit edilen böcek sayısı ile 2017 yılında alınan 41 örnekteki böcek sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki yıl için bulunan böcek sayıları arasında anlamlı bir farkın olduğu anlaşılmıştır ($p < 0.05$) (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Kütahya ilinden 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları

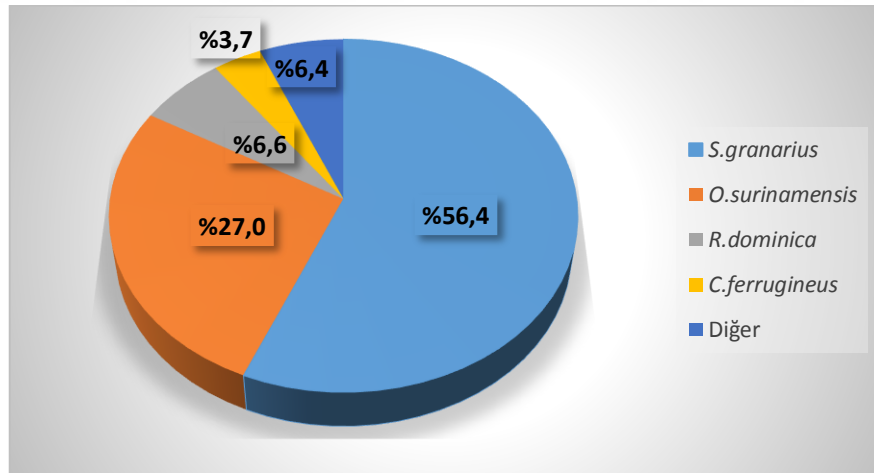
Uşak ilinden 2017 yılında alınan toplam 65 örnekte 16 farklı cins/tür tespit edilmiş olup bunlar; *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *T. mauritanicus*, *R. dominica*, *L. distinguendus*, *P. interpunctella*, *A. calandrae*, *L. oryzae*, *A. bifasciatus*, *Cryptophagus* sp., *Dienerella* sp. *C. tarsalis*, *A. advena* ve *B. hebetor*'dur (Çizelge 4.17). *L. distinguendus*, *A. calandrae*, *C. tarsalis* ve *B. hebetor* türleri faydalı tür olarak bulunmuştur. Örneklerde tespit edilen bu türlerden populasyon yoğunluğu en fazla olan üç tür; *S. granarius* (%56.4), *O. surinamensis* (%27.0) ve *R. dominica* (%6.6)'dır (Şekil 4.49).

Çizelge 4.17 Uşak iline ait örneklerde tespit edilen cins ve türler

İlçe	Köy	Tür
Banaz	Gürlek	<i>S. granarius</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. Calandrae</i>
	Halaçlar	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Merkez	-
	Muratlı	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. Mauritanicus</i>
	Ovacık	-
	Yenice	<i>S. granarius</i>
Eşme	Caberler	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Hamamdere	-
	Kayapınar	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Kolonkaya	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>A. calandrae</i> , <i>C. tarsalis</i> , <i>B. Hebetor</i>
Karahallı	Alfaklar	-
	Çokaklı	<i>P. interpunctella</i> , <i>B. Hebetor</i>
	Duraklı	-
	Karbasan	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>P. interpunctella</i> , <i>Dienerella</i> sp.
	Külköy	<i>O. surinamensis</i>
	Aktaş	<i>O. surinamensis</i>
	Çamyuva	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>Cryptophagus</i> sp.
	Derbent	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> ,
Elmacık	<i>T. castaneum</i>	
Merkez	Eynihan	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>R. dominica</i>
	İlyaslı	<i>S. granarius</i>
	Kapaklar	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Karaağaç	<i>O. surinamensis</i>
	Karlık	<i>S. granarius</i>
	Kayağıl	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. Ferrugineus</i>

Çizelge 4.17. devamı

İlçe	Köy	Tür
Merkez	Kedyünü	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Kırka	-
	Koyunbeyli	<i>S. granarius</i> , <i>T. Castaneum</i>
	Muharremşah	-
	Şükranıye	<i>O. surinamensis</i> , <i>T. Castaneum</i>
	Yavu	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>A. Advena</i>
Sivash	Hacım	<i>S. granarius</i> , <i>O. Surinamensis</i>
	Kökez	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>R. dominica</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>P. İnterpunctella</i>
	Merkez	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>P. İnterpunctella</i>
	Salmanlar	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>L. distinguendus</i>
	Samatlar	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. mauritanicus</i> , <i>L. distinguendus</i> , <i>L. oryzae</i> , <i>A. Bifasciatus</i>
	Çardak	<i>S. granarius</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>L. distinguendus</i> <i>A. calandrae</i>
Ulubey	Gümüşkol	-
	Hasköy	<i>S. granarius</i>
	Merkez	-



Şekil 4.49. Uşak ilinde tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları

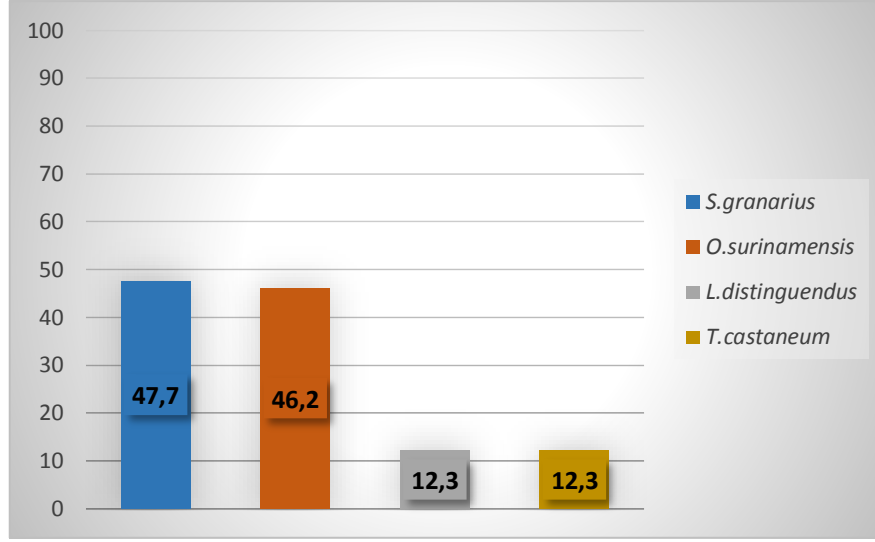
Uşak ilinin 6 ilçesinden alınan toplam 65 adet örnekteki böcek sayıları tespit edilmiş olup, her ilçenin ortalama böcek populasyonu yoğunlukları hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalamalara tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuç olarak ilçelerin ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Uşak iline ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
Banaz	10	44.5 \pm 0.73b	0-226
Eşme	9	93.0 \pm 2.26a	0-480
Karahallı	10	7.5 \pm 0.17c	0-61
Merkez	21	20.1 \pm 0.35c	0-84
Sivaslı	9	80.1 \pm 1.59a	0-194
Ulubey	6	16.8 \pm 0.40c	0-97

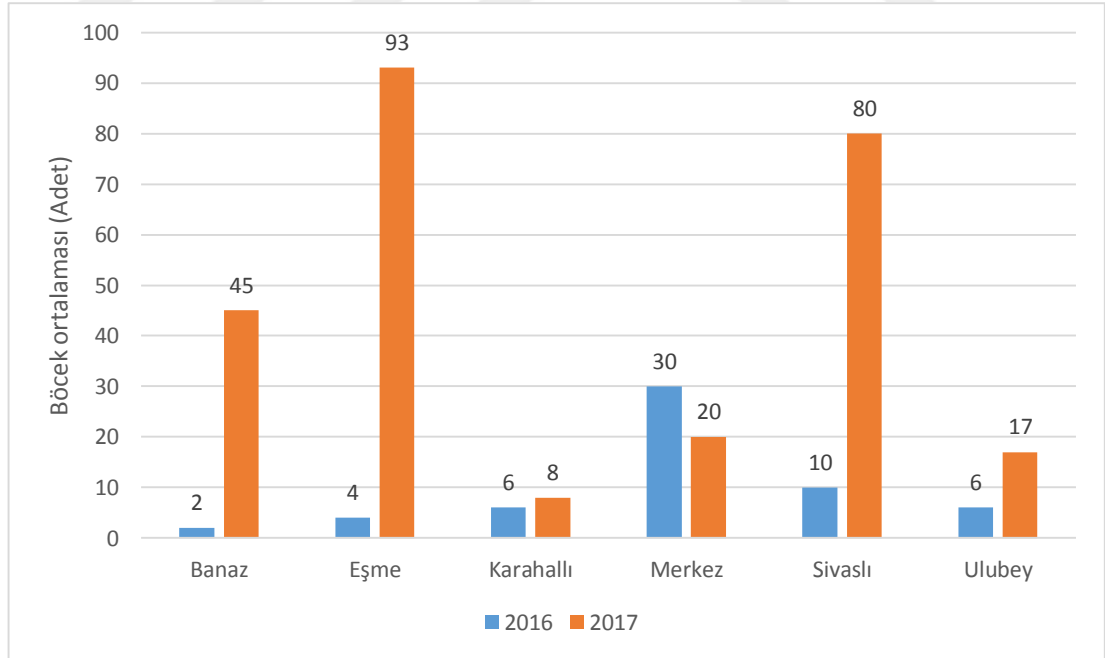
Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Toplanan örneklerin 31 (%47.7)'inde *S. granarius* türüne rastlanmış olup, bu tür 2017 yılında Uşak ilinden alınan örneklerdeki en yaygın tür olmuştur. Bu türü sırasıyla 30 (%46.2) adet numunede rastlanan *O. surinamensis* ve 8 (%12.3) adet örnekte rastlanan *L. distinguendus* türleri izlemiştir (Şekil 4.50). Tespit edilen faydalı türlerden olan *L. distinguendus*, Gürlek, Kolonkaya, Karbasan, Çamyuva, Kökez, Salmanlar, Samatlar ve Çardak köylerinden alınan 8 örnekte toplam 44 adet, *A. calandrae*, Gürlek, Kolonkaya ve Çardak köylerinden alınan 3 örnekte toplam 16 adet, *C. tarsalis* Kolonkaya köyünden alınan 1 örnekte toplam 1 adet ve *B. hebetor* ise Kolonkaya ve Çokaklı köylerinden alınan 2 örnekte toplam 7 adet olarak bulunmuştur. *L. distinguendus* hem populasyon yoğunluğu bakımından hem de örneklerdeki yaygınlık durumu bakımından Uşak ilinden alınan örneklerde tespit edilen faydalı türler arasında ilk sırada yer almıştır. Örneklerde bulunan toplam böcek sayısı 2600 adet olmuş ve bu sayının %2.6 (68 adet)'sını faydalı türler oluşturmuştur.



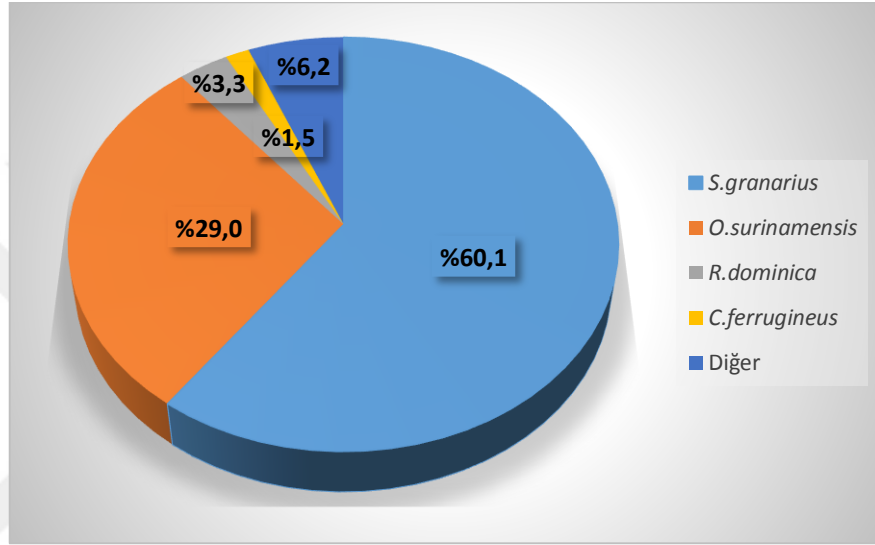
Şekil 4.50. Uşak ilinde tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Uşak ilinden 2016 yılında alınan 49 örnekte tespit edilen böcek sayısı ile 2017 yılında alınan 65 örnekteki böcek sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki yıl için bulunan böcek sayıları arasında anlamlı bir farkın olduğu anlaşılmıştır ($p < 0.05$) (Şekil 4.51).

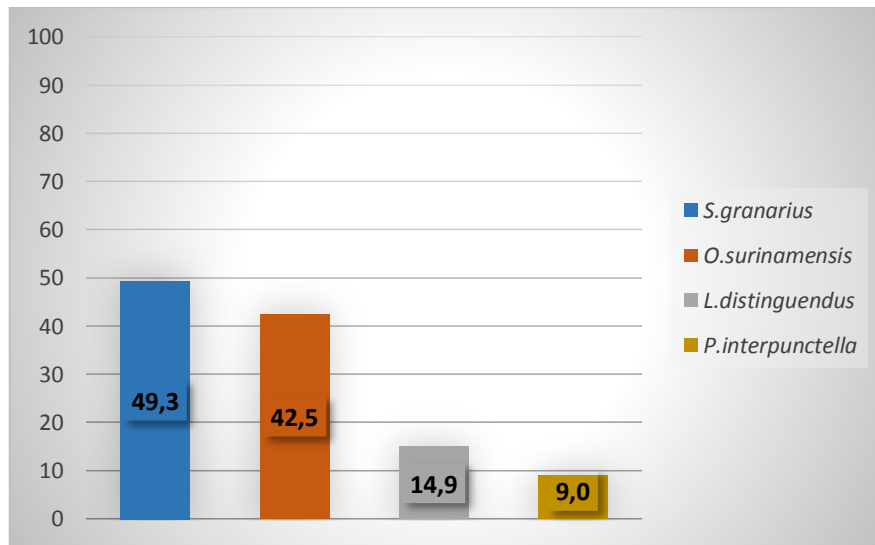


Şekil 4.51. Uşak ilinden 2016 ve 2017 yıllarına alınan örneklerdeki böcek sayıları ortalamaları

Çalışmanın yapıldığı 2017 yılında her üç ilde de *S. granarius* türü hem populasyon yoğunluğu bakımından, hem de alınan toplam 134 adet örnekteki yaygınlık durumu bakımından ilk sırada yer almıştır. En çok rastlanan ikinci tür ise *O. surinamensis* olmuştur (Şekil 4.52). Toplanan örneklerin 66 (%49.3)'sında *S. granarius*, 57 (%42.5) adet numunede *O. surinamensis*, 20 (%14.9) adet örnekte *L. distinguendus* ve 12 (%9.0) adet örnekte de *P. interpunctella* türlerine rastlanmıştır (Şekil 4.53).



Şekil 4.52. 2017 yılında tespit edilen türlerin populasyon yoğunlukları



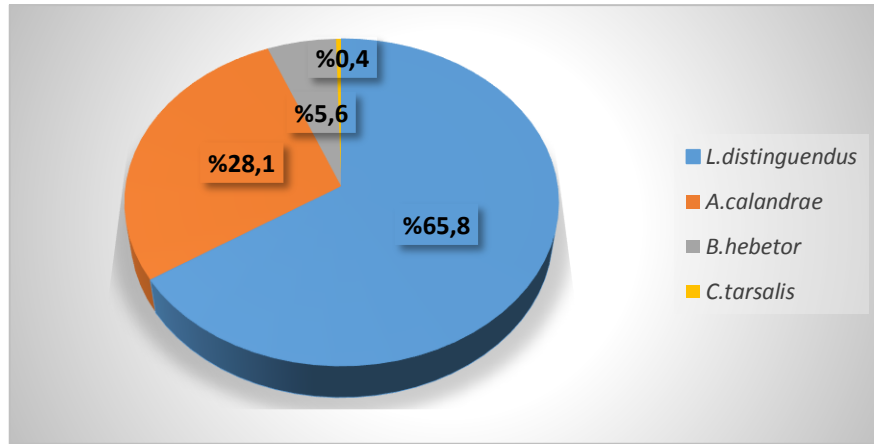
Şekil 4.53. 2017 yılında tespit edilen türlerin yaygınlık oranları (%)

Çalışmanın yapıldığı 2017 yılında illerden alınan buğday örneklerinde ortalama böcek populasyonu sayıları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.19). Analiz sonucuna göre illerin ortalama arthropod sayıları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.19. 2017 yılına ait örneklerdeki böcek sayısı ortalamaları (\pm SH)

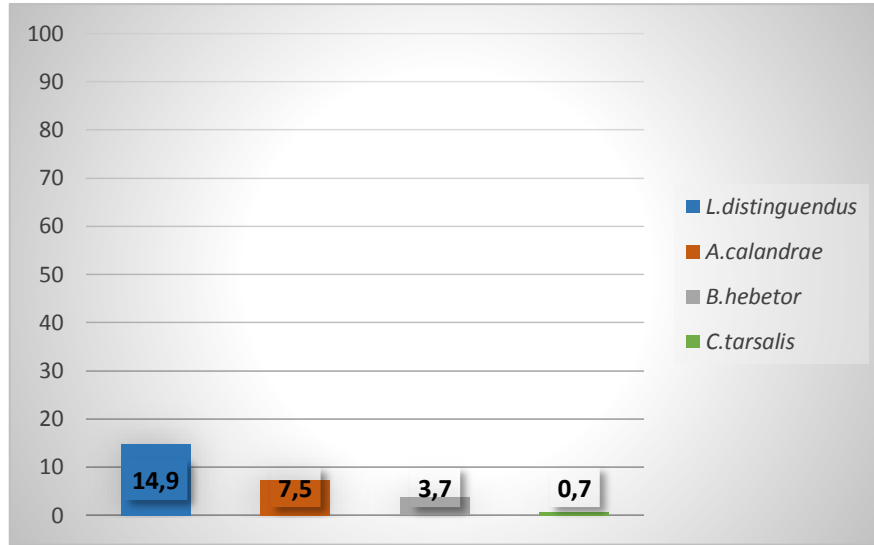
İl	N	Ortalama Böcek Sayısı	Min.- Maks. Böcek Sayısı
A.Karahisar	28	45.89 \pm 17.23	0-360
Kütahya	41	59.63 \pm 15.79	0-512
Uşak	65	40.00 \pm 9.27	0-480
Toplam	134	47.24 \pm 7.49	0-512

Çalışmanın yapıldığı illerden 2017 yılında alınan örneklerin incelenmesi sonucunda bulunan toplam 6330 adet bireyin 231(%3.6) tanesinin faydalı tür olduğu anlaşılmıştır. Teşhisi yapılan faydalı türlerin kendi aralarındaki populasyon yoğunlukları ve örneklerdeki yaygınlık durumları Şekil 4.54 ve Şekil 4.55'de verilmiştir. Buna göre; her üç ilde de *L. distinguendus* türü hem populasyon yoğunluğu bakımından, hem de alınan toplam 134 adet örnekteki yaygınlık durumu bakımından ilk sırada yer almıştır.



Şekil 4.54. 2017 yılında tespit edilen faydalı türlerin populasyon yoğunlukları

Toplanan 134 adet örneğin, 20 (%14,9) tanesinde *L. distinguendus*, 10 (%7,5) tanesinde *A. calandrae*, 5 (%3,7) tanesinde *B. hebetor* ve 1 (%0,7) tanesinde *C. tarsalis* türlerine rastlanmıştır.



Şekil 4.55. 2017 yılında tespit edilen faydalı türlerin yaygınlık oranları (%)

Çalışmanın yapıldığı 2017 yılında illerden alınan buğday örneklerindeki ortalama faydalı tür sayıları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.20). Analiz sonucuna göre illerin ortalamaları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.20. 2017 yılına ait örneklerdeki faydalı tür sayısı ortalamaları (\pm SH)

İl	N	Ortalama Faydalı Tür Sayısı	Min.- Maks. Faydalı Tür Sayısı
A.Karahisar	28	0.79 \pm 0.45	0-10
Kütahya	41	3.44 \pm 1.51	0-50
Uşak	65	1.05 \pm 0.43	0-22
Toplam	134	1.72 \pm 0.52	0-50

4.4. Örneklerdeki Bulaşıklık ve Zarar Durumu

Çalışmanın yürütüldüğü 2016-2017 yıllarında Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinden alınan toplam 209 adet numunede tespit edilen türlerin illere göre sayıları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere; *P. clavipes*, *T. variabile*, *A. verbasci*, *T. granarium*, *C. pusillus*, *S. cerealella*, *L. decolor*, *L. bostrychophila*, *S. fenestralis* ve *H. pontiger* türleri sadece 2016 yılında alınan örneklerde tespit edilirken, *A. scrophulariae var. albidus*, *A. advena* ve *B. hebetor* türlerine ise sadece 2017 yılında alınan örneklerde rastlanılmıştır. Yine 2016

yılında alınan 75 adet örnekte tespit edilen böcek sayısı 1115 adet olmuş, bir örneğe düşen ortalama böcek sayısı 14,9 olarak tespit edilmiştir. 2017 yılında ise toplam 134 örnek toplanmış ve bu örneklerde 6330 adet böcek tespit edilmiştir. Örnek başına düşen böcek sayısı bu yılda 47,2 olmuştur.

Çizelge 4.21. Çalışmanın yapıldığı yıllarda tespit edilen türlerin illere göre sayıları

Tür/Cins	2016			2017		
	Afyon n*=5	Kütahya n=21	Uşak n=49	Afyon n=28	Kütahya n=41	Uşak n=65
<i>S. paniceum</i>		1	5		7	
<i>P. clavipes</i>			1			
<i>R. dominica</i>			25	35		171
<i>Cryptophagus</i> spp.		1			1	1
<i>Dienerella</i> spp.					2	1
<i>S. granarius</i>	15	243	244	1052	1285	1466
<i>T. variabile</i>		2	3			
<i>A. verbasci</i>			2			
<i>T. granarium</i>		1	2			
<i>A. scrophulariae</i> <i>var. albidus</i>					1	
<i>C. ferrugineus</i>		9	35	1		96
<i>C. pusillus</i>			1			
<i>O. surinamensis</i>	9	131	165	150	983	701
<i>A. advena</i>						1
<i>T. castaneum</i>		4	65	7	1	57
<i>T. mauritanicus</i>		34	14		8	16
<i>L. oryzae</i>			11			5
<i>A. bifasciatus</i>			5			3
<i>T. molitor</i>		1			1	
<i>S. cerealella</i>		7	3			
<i>P. interpunctella</i>		20		16	14	14
<i>C. cautella</i>		1			2	
<i>L. decolor</i>			3			
<i>L. bostrychophila</i>			7			
<i>S. fenestralis</i>		2				
<i>B. hebetor</i>				1	5	7
<i>C. tarsalis</i>			4			1
<i>L. distinguendus</i>		6	21	13	95	44
<i>A. calandreae</i>			5	8	41	16
<i>H. pontiger</i>			7			

* Alınan örnek sayısı

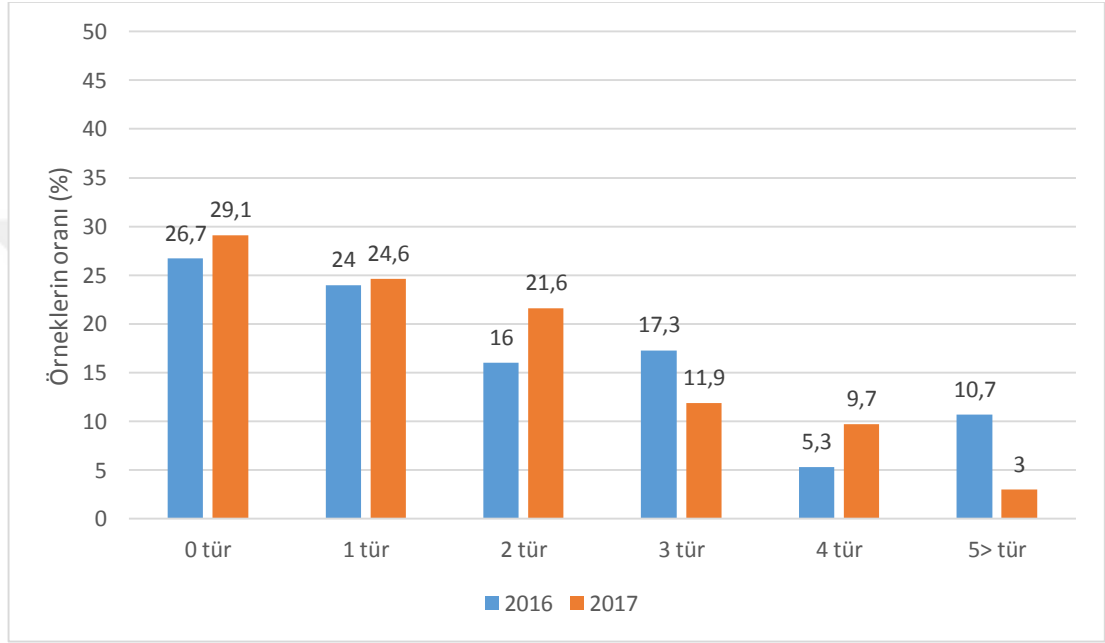
Çalışmanın yapıldığı 2016 yılında Afyonkarahisar ilinden alınan 5 örnekten 2'si, Kütahya ilinden alınan 21 örnekten 18'i ve Uşak ilinden alınan 49 örnekten 35'i en az bir böcek türü ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. 2017 yılında ise Afyonkarahisar ilinden alınan 28 örnekten 18'i, Kütahya ilinden alınan 41 örnekten 34'ü ve Uşak ilinden alınan 65 örnekten 43'ü en az bir artropod türü ile bulaşık olduğu bulunmuştur. Ayrıca 2016 yılında Kütahya ilinden alınan örneklerdeki %85.7'lik bulaşıklık oranı, çalışmanın yapıldığı yıllarda bütün illerden alınan örnekler arasında en fazla bulaşıklık oranının olduğu örnek olmuştur. 2016 yılında örneklerde tespit edilen bulaşıklık oranı en yüksekte en düşüğe sırasıyla, Kütahya (%85.7), Uşak (%71.4) ve Afyonkarahisar (%40.0) illerinden alınan örneklerde olmuştur. 2017 yılında ise sıralama, Kütahya (%82.9), Uşak (%66.2) ve Afyonkarahisar (%64.3) olarak aynı kalmıştır (Çizelge 4.22). Her iki yılda gerçekleşen bulaşıklık oranının ortalaması alındığında, Kütahya'dan alınan örneklerin %84.3'ü, Uşak'tan alınan örneklerin %68.8'i ve Afyonkarahisar'dan alınan örneklerin de %52.2'si bulaşık olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Örneklerdeki bulaşıklık oranları

Yıllar	İller (Yıl)	Bulaşık örnek sayısı	Temiz örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
2016	A.Karahisar	2	3	40.0
	Kütahya	18	3	85.7
	Uşak	35	14	71.4
2017	A.Karahisar	18	10	64.3
	Kütahya	34	7	82.9
	Uşak	43	22	66.2

Çalışmanın yapıldığı illerden 2016 ve 2017 yıllarında alınan toplam 209 adet örneğin 150 tanesinin en az bir böcek türü ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın 2016 yılında alınan 75 örneğin 20 tanesinde herhangi bir böcek türüne rastlanmazken, 18 tanesinde 1 böcek türüne, 12 tanesinde 2 böcek türüne, 13 tanesinde 3 böcek türüne, 4 tanesinde 4 böcek türüne ve 8 tanesinde de 5 ve daha fazla sayıda böcek türüne rastlanmıştır. Uşak Karakuyu köyünden alınan örnekte 8 farklı tür tespit edilmiş olup, bu örnek 2016 yılında toplanan örnekler arasında en fazla türün tespit edildiği örnek olmuştur. 2017 yılında

alınan 134 örneğin 39 tanesinde herhangi bir böcek türüne rastlanmazken, 33 tanesinde 1 böcek türüne, 29 tanesinde 2 böcek türüne, 16 tanesinde 3 böcek türüne, 13 tanesinde 4 böcek türüne ve 4 tanesinde de 5 ve üstü böcek türüne rastlanmıştır. Kütahya Çamköy köyünden alınan örnekte 7 farklı tür tespit edilmiş olup, bu örnek 2017 yılında toplanan örnekler arasında en fazla türün tespit edildiği örnek olmuştur (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Örneklerde rastlanan tür oranları

Çalışmanın yapıldığı illerden 2016 ve 2017 yıllarında alınan toplam 209 adet buğday örneğinin, 124 (%59.3) tanesinde herhangi bir böcek zararına uğramış taneye rastlanmamıştır. 2016 yılında alınan 75 örneğin 37 (%49.3) tanesi böcek zararına uğramış tane içermezken, diğer örneklerdeki zarar oranları %0.3 ile %10 arasında değişmiştir. En yüksek zarar oranı %10 ile Kütahya, Simav Bedirler köyünden alınan önekte bulunurken, en düşük zarar oranı ise %0.3 ile Kütahya-Göynükören, Karbasan ve Uşak-Bekiköy, Güre, Akarca köylerinde tespit edilmiştir. 2016 yılında çalışmanın yapıldığı illerden alınan buğday örneklerinde ortalama zarar oranları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.23). Analiz sonucuna göre illerin ortalama zarar değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.23. Buğday örneklerindeki ortalama zarar (\pm SH)

Yıllar	İller (Yıl)	Örnek sayısı	Ortalama zarar (%)
2016	A.Karahisar	5	0.1 \pm 0.12
	Kütahya	21	2.0 \pm 0.60
	Uşak	49	0.9 \pm 0.22
2017	A.Karahisar	28	1.6 \pm 0.89
	Kütahya	41	1.4 \pm 0.43
	Uşak	65	1.4 \pm 0.51

Afyonkarahisar ilinden 2016 yılında alınan 5 örnekten sadece Dinar ilçesinden alınan örnekte zarar görmüş taneye rastlanmış olup, bu oran %0.6 olmuştur. Diğer örneklerdeki buğday tanelerinde herhangi bir zarar tespit edilmemiştir.

Kütahya ilinden 2016 yılında alınan toplam 21 örneğin her birindeki zararlı tane ortalamaları bulunmuş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak Simav ilçesinden alınan buğday örneklerinde hesaplanan zararlı tane ortalaması, diğer ilçelerde tespit edilen ortalamalara göre farklı bulunmuştur (Çizelge 4.24). En yüksek ortalama zarar %10 olarak Simav ilçesi Bedirler köyünden alınan örnekte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24. Kütahya ili örneklerine ait zarar ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)	Min.- Maks. Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
Altıntaş	5	1.1 \pm 0.17a	0.6-1.6
Gediz	2	0.2 \pm 0.15a	0.0-0.3
Hisarcık	6	0.6 \pm 0.21a	0.0-1.0
Simav	6	6.2 \pm 1.83b	2.3-10.0
Şaphane	4	1.7 \pm 1.10a	0.0-4.3
Toplam	21	2.0 \pm 0.60	0.0-10.0

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Uşak ilinden 2016 yılında alınan toplam 49 örneğin her birindeki zararlı tane ortalamaları bulunmuş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak Merkez ilçeden alınan buğday örneklerinde hesaplanan zararlı tane ortalaması, diğer ilçelerde tespit edilen ortalamalara göre farklı bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Uşak ili örneklerine ait zarar ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)	Min.- Maks. Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
Banaz	8	0.2 \pm 0.17a	0.0-1.30
Eşme	5	0.1 \pm 0.12a	0.0-0.60
Karahallı	10	0.4 \pm 0.33a	0.0-3.30
Merkez	14	2.2 \pm 0.60b	0.0-7.60
Sivaslı	7	0.4 \pm 0.28a	0.0-2.00
Ulubey	5	0.5 \pm 0.39a	0.0-2.00
Toplam	49	0.9 \pm 0.22	0.0-7.60

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Çalışmanın 2017 yılında alınan 134 örneğin 87 (%64.9) tanesi böcek zararına uğramış tane içermezken, diğer örneklerdeki zarar oranları %0.3 ile %22.6 arasında değişmiştir. En yüksek zarar oranı %22.6 ile Uşak, Eşme Kolonkaya köyünden alınan önekte bulunurken, en düşük zarar oranı ise %0.3 ile Afyonkarahisar-Merkez ve Koçhisar, Kütahya-Üçhüyük, Yapılcan, Değirmendere, Gürkuyu ve Uşak-Caberler, Çamyuva, Kedyünü, Kökez, Çardak köylerinde tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı illerden 2017 yılında alınan buğday örneklerinde ortalama zarar oranları belirlenmiş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.23). Analiz sonucuna göre illerin ortalama zarar değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Afyonkarahisar ilinden 2017 yılında alınan toplam 28 örneğin her birindeki zararlı tane ortalamaları bulunmuş ve bu değerlere Çizelge 4.26'da verilmiştir. En yüksek ortalama zarar %21.3 olarak Bolvadin ilçesi Ortakarabağ köyünden alınan önekte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.26. Afyonkarahisar ili örneklerine ait zarar ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)	Min.- Maks. Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
Bolvadin	4	5.5 \pm 5.28	0.00-21.30
Çobanlar	7	0.0 \pm 0.00	0.00-0.00
Dinar	2	0.2 \pm 0.15	0.00-0.30
İhsaniye	7	2.2 \pm 1.98	0.00-14.00
Merkez	6	1.0 \pm 0.54	0.00-3.30
Şuhut	2	0.0 \pm 0.00	0.00-0.00

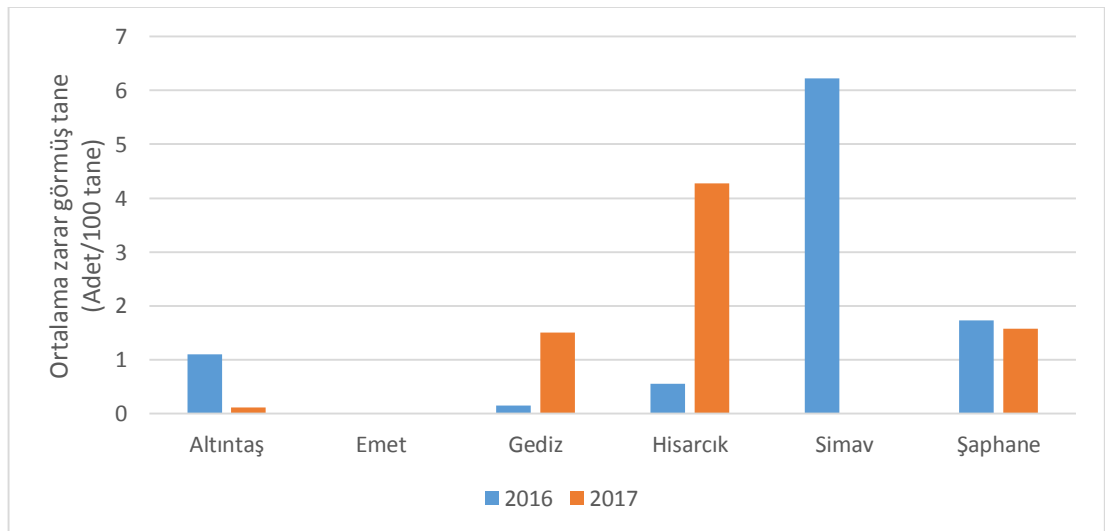
Kütahya ilinden 2017 yılında alınan toplam 41 örneğin herbirindeki zararlı tane ortalamaları bulunmuş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak alınan buğday örneklerinden hesaplanan ilçelere ait zararlı tane ortalamaları arasında farklılıklara rastlanmıştır (Çizelge 4.27). En yüksek ortalama zarar %10.0 olarak Hisarcık ilçesi Güldüren köyünden alınan örnekte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Kütahya ili örneklerine ait zarar ortalamaları (\pm SH)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)	Min.- Maks. Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
Altıntaş	10	0.12 \pm 0.07ab	0.00-0.60
Emet	3	0.00 \pm 0.00a	0.00-0.00
Gediz	5	1.50 \pm 1.05ab	0.0-5.60
Hisarcık	8	4.28 \pm 1.41b	0.0-10.00
Simav	6	0.00 \pm 0.00a	0.0-0.00
Şaphane	9	1.58 \pm 0.98ab	0.0-9.00
Toplam	41	1.39 \pm 0.43	0.0-10.00

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (Tukey $p>0.05$).

Kütahya ilinden 2016 yılında alınan 21 örnekten elde edilen ortalama zarar görmüş tane sayısı ile 2017 yılında alınan 41 örnekteki ortalama zarar görmüş tane sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki yıl için bulunan ortalama değerler arasında anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmıştır ($p>0.05$) (Şekil 4.57).



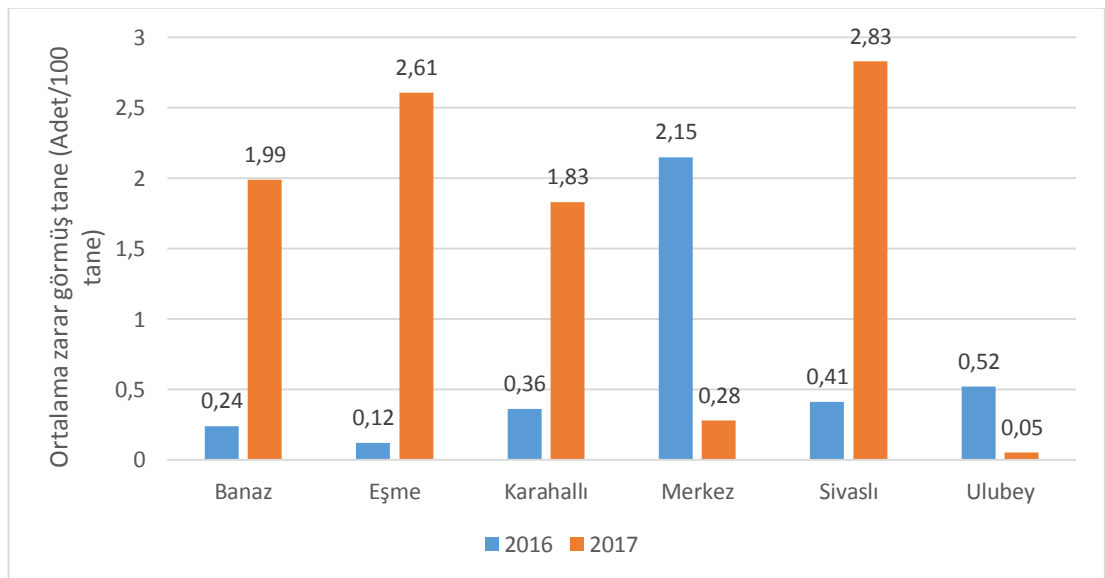
Şekil 4.57. Kütahya ilinden alınan örneklerdeki zarar ortalamaları

Uşak ilinden 2017 yılında alınan toplam 65 örneğin herbirindeki zararlı tane ortalamaları bulunmuş ve bu değerlere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak alınan buğday örneklerinden hesaplanan ilçelere ait zararlı tane ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.28). En yüksek ortalama zarar %22.60 olarak Eşme ilçesi Kolonkaya köyünden alınan örnekte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.28. Uşak ili örneklerine ait zarar ortalamaları ($\pm SH$)

İlçe	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)	Min.- Maks. Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
Banaz	10	2.0 \pm 1.37	0.00-12.30
Eşme	9	2.6 \pm 2.50	0.00-22.60
Karahallı	10	1.8 \pm 1.83	0.00-18.30
Merkez	21	0.3 \pm 0.14	0.00-2.60
Sivaslı	9	2.8 \pm 1.05	0.00-8.00
Ulubey	6	0.1 \pm 0.05	0.00-0.30
Toplam	65	1.4 \pm 0.51	0.00-22.60

Uşak ilinden 2016 yılında alınan 49 örnekten elde edilen ortalama zarar görmüş tane sayısı ile 2017 yılında alınan 65 örnekteki ortalama zarar görmüş tane sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki yıl için oluşan ortalama değerler arasında anlamlı bir farkın meydana geldiği tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Şekil 4.58).



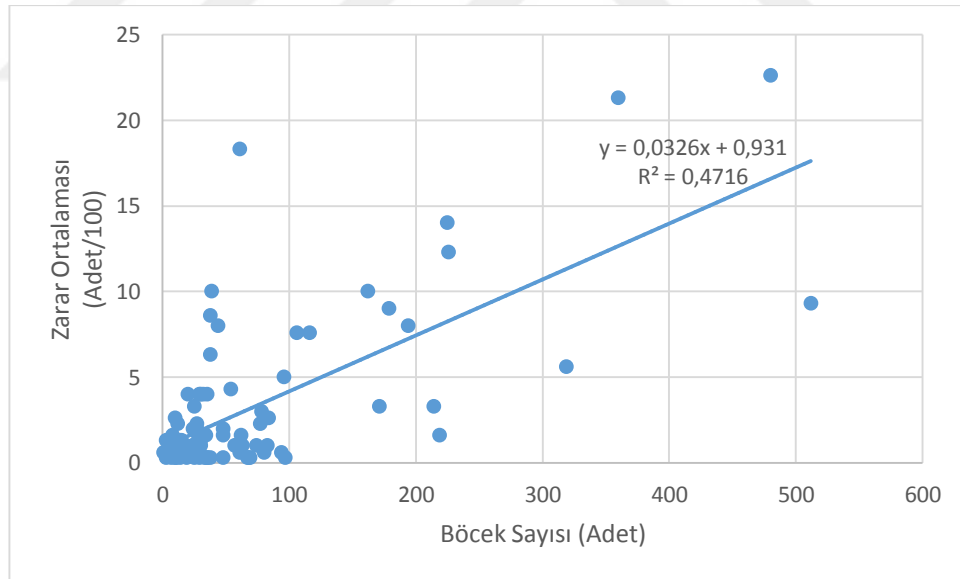
Şekil 4.58. Uşak ilinden alınan örneklerdeki zarar ortalamaları

Çalışmanın yapıldığı 2016 ve 2017 yıllarında alınan toplam 209 örnekteki ortalama zarar görmüş tane sayılarına bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.026$) (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. 2016 ve 2017 yıllarına ait ortalama zarar değerleri ($\pm SH$)

Yıllar	Örnek Sayısı	Ortalama Zarar (Adet/100 tane)
2016	75	1.1 \pm 0.23
2017	134	1.5 \pm 0.33

Çalışmanın yapıldığı 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerin her birindeki böcek sayısı ve ortalama zarar görmüş tane sayıları üzerinden regresyon analizi yapılmış olup, iki değer arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($t=2.062$ $p=0.042$) ve böcek sayısındaki artışın %47 oranında ortalama zarar üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.59).



Şekil 4.59. Böcek sayısı ve ortalama zarar değeri arasındaki ilişki

4.5. Depoların Karşılaştırılması

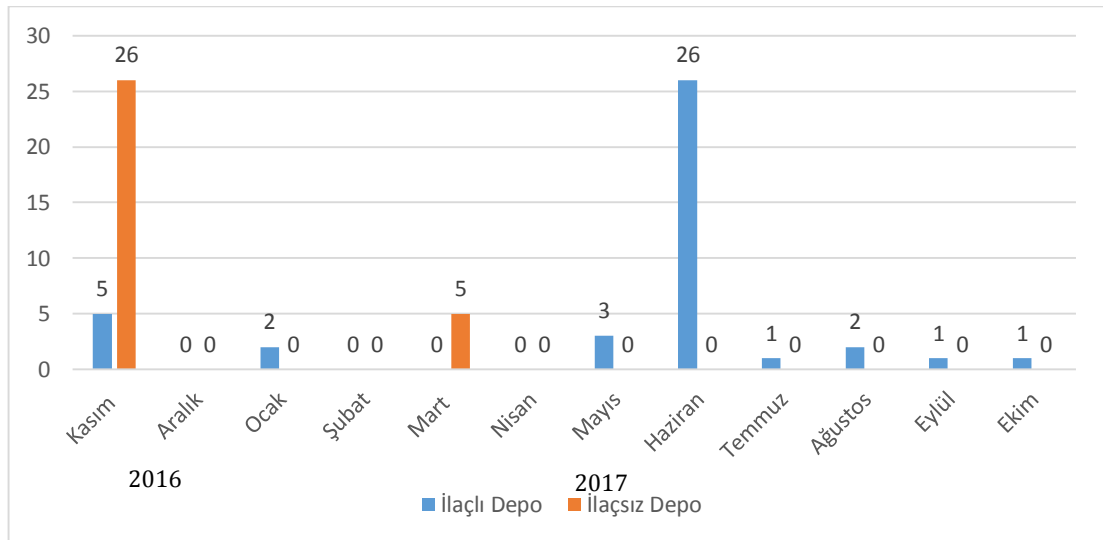
Alüminyum fosfit tabletleri kullanılarak bir defa olmak üzere zararlılara karşı fumigasyon uygulaması yapılan depo ile herhangi bir insektisit uygulaması yapılmayan farklı bir depodan, aylık olarak alınan buğday örneklerinin

incelenmesi sonucunda, tespit edilen türler ve sayıları çizelge 4.28’de verilmiştir. İnsektisit uygulaması yapılan depoda en fazla *S. granarius* türüne rastlanırken, uygulama yapılmayan depoda ise en fazla bulunan tür *T. castaneum* olmuştur.

Çizelge 4.28. Depolarda tespit edilen böcek sayıları

Tür	İlaçlı depo	İlaçsız depo	Toplam
<i>O. surinamensis</i>	0	5	5
<i>R. dominica</i>	2	2	4
<i>S. cerealella</i>	3	0	3
<i>S. granarius</i>	34	0	34
<i>T. castaneum</i>	1	24	25
Toplam	40	31	71

Depolarda bulunan türlerin örnekleme yapılan aylara göre populasyon dağılımları Şekil 4.60’da verilmiştir. İnsektisit uygulaması yapılmayan depodan alınan örnekte en yüksek populasyon yoğunluğu kasım ayında gerçekleşirken, bu değer insektisit uygulaması yapılan depoda haziran ayında gerçekleşmiştir. Her iki depodan da aralık, şubat ve nisan aylarında alınan örneklerde böcek türüne rastlanmazken, geriye kalan ayların hepsinde insektisit uygulaması yapılan depodan alınan örneklerde böcek türüne rastlanmıştır. İnsektisit uygulanmayan depo örneklerinde ise sadece kasım ve mart ayı örneklerinde böcek türü bulunmuştur.



Şekil 4.60. Örnekleme yapılan depolardaki aylara göre böcek sayıları

İnsektisit uygulaması yapılan ve yapılmayan depolardan alınan örneklerin, her birinde tespit edilen böcek sayılarına, bağımsız örnekler t-testi uygulanmış ve sonuç olarak her iki depo arasında böcek sayıları bakımından anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Depolardaki ortalama böcek sayıları (\pm SH)

Depo	Örnek Sayısı	Ortalama Böcek Sayısı
İlaçlı	12	3.42 \pm 0.19
İlaçsız	12	2.58 \pm 0.19

4.6. Diğer Türler

Buğday depolarından alınan örneklerde tespit edilen faydalı ve zararlı türlerin yanında *Spermophagus* sp. (Schoenherr) (Coleoptera:Chrysomelidae), *Callosobruchus* sp. (Pic) (Coleoptera:Chrysomelidae), *Scymnus* sp. (Kugelann) (Coleoptera:Coccinellidae) ve Raphidiidae (Raphidioptera) famiyasına ait bazı farklı türlere de rastlanmıştır. *Spermophagus* türleri Convolvulaceae ve Malvaceae familyalarına ait bitkilerin tohumlarıyla beslenirken, *Callosobruchus* türlerinin börülce, mercimek, soya, bezelye, nohut, fasulye, bakla ve mürdümük gibi yemlik ve yemeklik baklagil tohumlarıyla beslendiği bildirilmiştir (Şekil 4.61) (Rees, 2004; Turanlı, 2007; Kergoat vd., 2015).



Şekil 4.61. *Callosobruchus* sp. (a) ve *Spermophagus* sp. (b) ergin bireyleri

Scymnus cinsleri, yaprak bitleri, akarlar ve kabuklu bitler gibi yumuşak vücutlu zararlı türlerin biyolojik mücadelesinde kullanılan predatör türleri içermektedir (Şekil 4.62)(Kaydan ve Yaşar, 1999).



Şekil 4.62. *Scymnus* sp. ergin bireyi

Raphidiidae familyasına ait olan tür örneklerde larva olarak bulunmuş ve kültüre alınmıştır. Ancak larva öldüğü için ergin birey elde edilememiştir (Şekil 4.63). Genellikle ağaçlık, ormanlık ve makilik alanlarda bulunan bu takıma ait yaklaşık 260 tür bulunmaktadır. Hem ergin hem de larva döneminde, Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera takımına ait böceklerin larva ve yumurtalarıyla, yaprak bitleri, akarlar gibi yumuşak vücutlu türlerin ise ergin ve nimfleriyle beslenirler (Aspöck, 2002). Türkiye’de Raphidiidae familyasına ait 38, Inocelliidae familyasına ait 2 türün toplamda 40 türün varlığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Canbulat, 2015).



Şekil 4.63. Raphidiidae familyasına ait türün larvası

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinde üreticiler tarafından depolanmış buğdaylarda zararlı ya da yararlı olarak bulunan böcek türlerinin tespiti ve bu türlerin populasyon yoğunlukları, örneklerdeki yaygınlıkları ile alınan örneklerdeki buğday tanelerinde meydana gelen zarar oranları incelenmiştir. Ege bölgesinin buğday üretiminin büyük bir kısmını oluşturan bu illerde yapılan bu çalışmayla elde edilen sonuçlarla, daha sonra bu ve buna benzer konularla ilgili yapılacak olan çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

Üreticilerin depolarında 2016-2017 yıllarında yapılan bu çalışmayla toplanan 209 adet örneğin incelenmesi sonucunda, Insecta sınıfının 5 takımına ait 17 familyadan toplam 27 tür ve 2 cins, Arachnida sınıfına ait 1 takıma bağlı 1 familyadan 1 tür olmak üzere toplamda 30 arthropod türünün varlığı tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin %62'sinin Coleoptera takımına ait olduğu bunu sırasıyla Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera, Diptera ve Mesostigmata takımlarının izlemiş olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmayla benzer şekilde, Schöller ve Prozell (2014)'de Almanya'da tespit edilen depolanmış ürün zararlılarının 145 türünün Coleoptera takımına ait olduğunu bunu sırasıyla Lepidoptera, Psocoptera ve Hymenoptera takımlarının izlediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak Hymenoptera takımının 4. sırada yer almasının sebebi, Almanya' da yapılan çalışmanın sadece buğdayda değil daha fazla ve daha çeşitli türdeki depolanmış ürünlerde yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tespiti yapılan bu türlerden 6 tanesinin doğal düşman olduğu bulunmuş, bu türlerden 2 tanesinin predatör 4 tanesinin ise ektoparazitoit olduğu anlaşılmıştır. *P. clavipes*, *T. variabile*, *A. verbasci*, *T. granarium*, *C. pusillus*, *S. cerealella*, *L. decolor*, *L. bostrychophila*, *S. fenestralis* ve *H. pontiger* türleri sadece 2016 yılında alınan örneklerde tespit edilirken, *A. scrophulariae* var. *albidus*, *A. advena*, *Dienerella* spp. ve *B. hebetor* türlerine ise sadece 2017 yılında alınan örneklerde rastlanılmıştır. İç karantinaya tabi olan *T. granarium* sadece 2016 yılında Kütahya Simav ilçesi Bedirler köyünden alınan örnekte tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen *A. scrophulariae* var. *albidus*, *Cryptophagus*

spp., *Dienerella* spp., *C. tarsalis*, *H. pontiger*, *L. decolor* ve *T. variabile* türlerinin Türkiye’de ilk kez depolanmış buğdaylar üzerinde bulunduğu belirlenmiştir.

Alınan buğday örneklerinin incelenmesi sonucunda tespit edilen türler arasında yaygınlık oranı en fazla olan türler sırasıyla, *S. granarius* (%49.9), *O. surinamensis* (%45.3), *L. distinguendus* (%12.8), *T. mauritanicus* (%10.3), *T. castaneum* (%9.4), *C. ferrugineus* (%7.1) ve *P. interpunctella* (%5.8) olduğu, doğal düşman türler arasındaki yaygınlık oranı ise yine sırasıyla *L. distinguendus* (%12.8), *A. calandrae* (%4.4), *B. hebetor* (%1.9), *C. tarsalis* (%1.7), *H. pontiger* (%0.5) ve *S. fenestralis* (%0.5) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.39, 4.41, 4.53, 4.55). Aydın (1987) tarafından Trakya bölgesindeki depolanmış buğdaylar üzerinde yapılan çalışmada 31 arthropod türüne rastlanmış, yaygınlık oranı en fazla tür olarak *O. surinamensis* türü tespit edilmiştir. *S. granarius* ise beşinci sırada yer almıştır. Işıkber vd. (2005) Kahramanmaraş ve Adıyaman illerindeki buğday depolarında toplam 8 böcek türü tespit etmişler, bu türler arasındaki en yaygın türlerin ise *R. dominica* ve *T. confusum* olduğunu bildirmişlerdir. Yine Işıkber vd. (2014) Konya, Mersin, Adana, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yaptıkları çalışmada 11 böcek türünün tespit edildiğini ve örneklerdeki en yaygın türün ise *S. oryzae* olduğunu ifade etmişlerdir. Chapman vd. (2016)’nin Yeni Zellanda’da yaptıkları çalışmada ise en yaygın tür olarak *O. surinamensis* tespit edilmiştir. Ergül vd. (1972)’nin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yaptıkları çalışmada, bu çalışmayla benzer olarak en yaygın türler sırasıyla *S. granarius* ve *O. surinamensis* olarak tespit edilmiştir. Özar ve Yücel (1982)’in Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde, Kiper ve Yasan (1992)’in Karadeniz Bölgesi’nde yaptıkları çalışma sonuçlarına göre, yine aynı şekilde bu çalışmayla paralel olarak en yaygın türler *T. granarium* ve *S. granarius* olmuştur. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda tespit edilen tür sayısının düşük olması ve yaygın türlerin genellikle sekonder zararlılardan oluşmasının sebebinin, örneklemelerin genellikle ürün sirkülasyonun fazla olduğu fabrika depolarından ya da büyük silolardan yapılması olabileceği kanaatine varılmıştır.

Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinden 2016-2017 yıllarında alınan toplam 209 adet buğday örneğinin incelenmesi sonucu bulunan böcek sayısı 7445

olmuştur. Toplam arthropod sayısının %57.8 (4305)'ini *S. granarius*, %28.7 (2139)'sini *O. surinamensis* ve %3.1 (231)'ni *R. dominica* türleri oluşturmuştur. *S. granarius* ve *O. surinamensis* türleri hem yaygınlık oranları bakımından hem de populasyon yoğunluk oranları bakımından sırasıyla alınan buğday örneklerinde en çok bulunan türler olmuştur. Yaygınlık oranlarına göre *L. distinguendus* üçüncü sırada bulunurken, populasyon yoğunluğu bakımından *R. dominica* üçüncü sırada yer almıştır. Tespit edilen faydalı türlerin popülasyondaki toplam sayıları 276 olarak bulunmuş ve populasyon yoğunluğunun %3.7'sini oluşturmuştur. Popülasyon yoğunluğu en fazla olan faydalı tür *L. distinguendus* (179, %64.9)'tur. Bu türü sırasıyla, *A. calandrae* (70, %25.4), *B. hebetor* (13, %4.7), *H. pontiger* (7, %2.5), *C. tarsalis* (5, %1.8) ve *S. fenestralis* (2, %0.7) türleri izlemiştir. *L. distinguendus*, *A. calandrae*, *B. hebetor* ve *S. fenestralis* türleri Özar ve Yücel (1982), Yücel (1988) ve Soydanbay-Tunçyürek (1976)' in daha önce yaptıkları çalışmalarda depolanmış buğday örneklerinde tespit edilmiş, *H. pontiger* ve *C. tarsalis* türlerinin ise Türkiye'deki buğday depolarında ilk defa tespit edildiği kanaatine varılmıştır. Schöller ve Prozell (2014) ise avcı akar *H. pontiger* dışında bu çalışmada tespit edilen diğer faydalı türlerin Almanya'da bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çalışma süresince 2016 ve 2017 yıllarında alınan 209 örnekte 59 (%28.2) tanesinde herhangi bir böcek bulaşıklığına rastlanmamıştır. Böcek sayısı bakımından en yoğun bulaşma 2017 yılında Kütahya Hisarcık ilçesi Güldüren köyünden alınan örnekte 512 adet olarak tespit edilmiştir. Yücel (1988) yaptığı çalışmada bir örnekteki en fazla böcek sayısını 1510 olarak bulmuştur. Çalışma sonucunda bir örneğe düşen ortalama böcek sayısı 35.6 olarak tespit edilmiştir. Bir örnekte tespit edilen en fazla tür sayısı, 8 farklı tür ile Uşak Merkez ilçesi Karakuyu köyünden 2016 yılında alınan örnekte bulunmuştur. Bu türler *T. castaneum*, *C. ferrugineus*, *T. mauritanicus*, *R. dominica*, *L. distinguendus*, *A. calandrae*, *L. oryzae* ve *H. pontiger* olmuştur.

Afyonkarahisar ilinden alınan toplam 33 örneğin 13 tanesinde herhangi bir böcek türüne rastlanmazken, 17 örnekte ise 3 ya da daha fazla sayıda zararlı böcek türü tespit edilmiştir. Kütahya ilinden toplanan 62 örnek incelenmiş ve

10 örnek bulaşıklık yönünden temiz bulunurken, 49 örnekte ise 3 ya da daha fazla sayıda zararlı türe rastlanmıştır. Uşak ilinden çalışmanın yapıldığı yıllarda alınan toplam 114 örneğin 36 tanesinde böcek türüne rastlanmazken, 59 örnekte ise 3 ya da daha fazla sayıda böcek türü tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, Afyonkarahisar'daki örnekleme yapılan depoların %51'inin, Kütahya ilindeki örnek alınan depoların %79'unun, Uşak ilindeki çalışmaya konu olan depoların %51'inin ve toplamda ise 209 örneğin 125 tanesinde üç ya da daha fazla böceğe rastlandığı için Anonim (1995)'e göre bu alanlarda dolu ambar ilaçlaması yapılması gerektiği belirlenmiştir. Mason ve McDonough (2012), hububat depolarından alınan 1000 gr'lık örnekte 1'den fazla canlı *Sitophilus* türünün tespiti veya 1 canlı *Sitophilus* türünün yanında 5 ya da daha fazla diğer canlı zararlı türlerin bulunması veya canlı *Sitophilus* türü olmadığı halde 10 tane diğer canlı zararlı türlerin tespiti halinde deponun bulaşık kabul edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çalışmanın yapıldığı illerden 2016 ve 2017 yıllarında alınan toplam 209 adet buğday örneğinin, 124 (%59.3) tanesinde herhangi bir böcek zararına uğramış taneye rastlanmamıştır. En fazla zarar oranı 2017 yılında Uşak Eşme ilçesi Kolonkaya köyünden alınan örnekte %22.6 olarak bulunmuştur. Alınan buğday örneklerindeki ortalama zarar oranları belirlenmiş ve 2016'daki zarar oranının 2017'ye oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Kütahya ilinden 2016 ve 2017 yıllarında alınan örneklerdeki zarar oranları arasında önemli bir farka rastlanmamıştır. Uşak ilinden alınan örneklerde ise 2017 yılı örneklerinde bulunan zarar oranları 2016 yılı örneklerine kıyasla önemli ölçüde yüksek çıkmıştır.

İnsektisit uygulaması yapılan ve yapılmayan depolardan alınan örneklerde tespit edilen böcek yoğunlukları arasında önemli bir farkın olması yanında, sağlam buğday tanelerinde zarar yapabilen *S. granarius*, *R. dominica* ve *S. cerealella* türlerinin insektisit uygulaması yapılan depoda tespit edilmiş olması önemli bulunmuştur. İlaçlama yapılmayan depodan kasım ayında alınan örnekte 2 adet *R. dominica*, 24 adet *T. castaneum* türüne rastlanmıştır ancak diğer aylarda alınan örneklerde Mason ve McDonough (2012)'a göre bulaşık kabul edilecek

sayıda böcek türüne rastlanmamıştır. Bu durumun, depoda buğdayların çuvallar içinde muhafaza edildiği için bulaşmanın örneğin alındığı çuvalla sınırlı kaldığı, diğer çuvallara bulaşmanın olmadığı sonucundan kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Sonuç olarak, buğday depolarında sadece insektisit uygulamasının tek başına ürün için uzun süreli koruyucu olamayacağı, bunun yanında deponun nem almaması, çatlak ve yarıkların bulunmaması gibi fiziki şartlarının da iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca mümkün olduğunca depolarda buğdayların tahta paletler üzerinde çuvallanarak muhafaza edilmesinin, böcek bulaşıklığını dolayısıyla tanelerdeki zarar oranını azaltacağı düşünülmektedir. İlaçlama yapılmayan depodaki buğdayların çuvallar içinde bulunması ve deponun fiziki şartlarının yeterli olması bulunan böcek sayısının ilaçlama yapılan depoya oranla daha düşük olmasına neden olduğu kanaatine varılmıştır.

Örneklerde bulunan athropod sayısının ortalama zarar görmüş tane sayısını %47 oranında açıkladığı tespit edilmiştir. Özar ve Yücel (1982) ile Işıkber vd. (2005)'nin yapmış oldukları çalışmalarda da böcek yoğunluğu ile böcek zararına uğramış tane sayısı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu vurgulanmıştır. Örneklerdeki zarar görmüş tane sayısını tespit etmek için 3 tekerrür şeklinde 100'er tane alınarak incelenmiştir. Tekerrür sayısının artırılması halinde böcek sayısı ile zarar görmüş tane sayısı arasındaki ilişkinin daha yüksek oranda bulunacağı düşünülmektedir.

Örneklerde tespit edilen *Spermophagus* sp. hasat sırasında ürüne karışan yabancı ot tohumlarıyla depoya gelmiş olabileceği, *Scymnus* sp. ise yine hasat sırasında ürünle beraber depolara geldiği düşünülmektedir. Depolarda buğdayla beraber diğer tahıllar ve baklagiller birlikte bulunduğu için *Callosobruchus* sp. baklagil tohumlarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Raphidioptera takımına ait türün larva ve ergin bireylerinin Lepidoptera ve Coleoptera takımına ait böceklerin larva ve yumurtalarıyla beslenebilmesinden dolayı, bu türün depolanmış buğdayda zarar yapan Coleoptera ve Lepidoptera türleri üzerinde doğal düşman olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmalar sırasında buğdaylarını depolayan üreticilerin, söz konusu depoların fiziki şartlarını iyileştirme noktasında çok fazla bir gayretlerinin olmadığı görülmüştür. Bunun yanında depoların büyük bir çoğunluğunda herhangi bir insektisit uygulaması da yapılmamaktadır. Zararlı yoğunluğunun arttığı durumlarda ürünün satışı yapılarak depo boşaltılmakta, ancak herhangi bir depo ilaçlaması yapılmamaktadır. Depoların fiziki şartlarının iyileştirilerek gerekli durumlarda ruhsatlı bir insektisitle uygulama yapılmasının sonraki dönemlerde ürün kayıplarını azaltacağı düşünülmektedir.

Çalışma illerinde yapılan gözlemlerde, buğdaylarını depolayan bazı üreticilerin depolama sırasında böcek zararından korunmak için buğdayı incir ya da ceviz yaprağı ile katlama yaparak depoya koyduğu görülmüştür. Konu hakkında farklı çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Yapılan bu çalışma ile Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerindeki buğday depolarında bulunan zararlılar, bu zararlıların populasyon yoğunlukları, yaygınlıkları ve doğal düşmanları belirlenmiş olup, elde edilen verilerin daha sonraki yıllarda bu alanda yapılacak olan çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdelghany, A.Y., Awadalla, S.S., Abdel-Baky, N.F., El-Syrafı, H.A., Fields, P.G., 2010. Stored-Product Insects in Botanical Warehouses. *Journal of Stored Products Research*, 46(2), 93-97.
- Abdullahi, G., Muhamad, R., Dzolkhifli, O., Sinniah, U.R., 2018. Damage Potential of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) on Cocoa Beans: Effect of Initial Adult Population Density and Post Infestation Storage Time. *Journal of Stored Products Research*, 75, 1-9.
- Adarkwah, C., Obeng-Ofori, D., Büttner, C., Reichmuth, C., Schöller, M., 2012. Potential of *Lariophagus distinguendus* (Förster) (Hymenoptera: Pteromalidae) to Suppress the Maize Weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera:Curculionidae) in Bagged and Bulk Stored Maize. *Biological Control*, 60, 175–181.
- Ahmed, K.S., 1996. Studies on the Ectoparasitoid, *Anisopteromalus calandrae* How. (Hymenoptera: Pteromalidae) As a Biocontrol Agent Against the Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (Fab.) in Saudi Arabia. *Journal of Stored Products Research*, 32, 137–140.
- Akter, T., Jahan, M., Bhuiyan, M.S.I., 2013. Biology of the Angoumois Grain Moth, *Sitotroga cerealella* (Oliver) on Stored Rice Grain in Laboratory Conditon. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science*, 39(1), 61-67.
- Ali, S.A., Ali, S., Wang, M., 2015. The Influence of Grain Cracked on Reproduction of *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) on Different Types of Host Grains. *Kasmera*, 43(1), 67-92.
- Amiri, R., Pakyari, H., Arbab, A., 2016. Repellency of Three Plants Extraction Against *Oryzaephilus surinamensis* and *Oryzaephilus mercator* (Coleoptera: Silvanidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(6), 864-867.
- Anonim, 1965. Stored-Grain Pests. United States Department of Agriculture, Farmers' Bulletin No. 1260, 46p, Washington.
- Anonim, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt-1. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 291s, Ankara.
- Anonim, 2016. 2016 Yılı Hububat Raporu. T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, 206s, Ankara.
- Aspöck, H., 2002. The Biology of Raphidioptera: A Review of Present Knowledge. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48, 35-50.

- Atabay, S., Aydın, V., Özder, N., 2013. Balıkesir (Gönen) ve Edirne (Uzunköprü)'de Depolanmış Çeltik ve Pirinçlerde Saptanan Zararlı Böcek Türleri. Bitki Koruma Bülteni, 53(3),141-157.
- Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G., Boukouval, M.C., 2016. Population Growth of the Khapra Beetle, *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) on Different Commodities. Journal of Stored Products Research, 69, 72-77.
- Aydın, N., 1987. Trakya Bölgesinde Depolanmış Buğday ve Un Fabrikalarında Saptanan Zararlılar ve Bulaşma Oranları. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 33s, Edirne.
- Bağcı, F., Yılmaz, A., Ertürk, S., 2014. Ankara İli Hububat Depolarında Bulunan Zararlı Böcek Türleri. Bitki Koruma Bülteni, 54(1), 69-78.
- Barney, R.J., Weston, P.A., 1994. Grain Storage in A Small-Farm Ecosystem: Angoumois Grain Moth Movement and Management. Proceedings of 6th International Working Conference on Stored-Product Protection, 17-21 April, Canberra, 383-384.
- Batta, Y.A., 2005. Control of the Lesser Grain Borer (*Rhyzopertha dominica* (F.), Coleoptera: Bostrichidae) by Treatments with Residual Formulations of *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Deuteromycotina: Hyphomycetes). Journal of Stored Products Research, 41(2), 221-229.
- Belda, C., Riudavets, J., 2010. Attraction of the Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard) (Hymenoptera:Pteromalidae) to Odors from Grain and Stored Product Pests in a Y-Tube Olfactometer. Biological Control, 54, 29-34.
- Benkhellat, O., Jaloux, B., Moali, A., Chevrier, C.,Monge, J.P., 2015. Host Discrimination and Egg Laying in *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae) Ectoparasitoid of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Stored Products Research, 61, 48-53.
- Berzolla, A., Sotgia, C., Chiappini, E., 2015. Temperature and Relative Humidity Effects on *Stegobium paniceum* (Linnaeus) (Coleoptera: Anobiidae) in Controlled Atmospheres, IOBC/WPRS Bulletin, 111, 439-443.
- Beyarslan, A., 2014. Checklist of Braconinae species of Turkey (Hymenoptera: Braconidae). Zootaxa 3790(2), 201-242.
- Bhargava, M.C., Kumawat, K.C., 2010. Pest of Stored Grains and Their Management. New India Publishing Agency, 255p, New Delhi.

- Bodlah, I., Bodlah, M.A., Naeem, M., Khaliq, S., Aihetasham, A., 2016. First Record of *Anisopteromalus calandrae* (Howard, 1881) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae) As A Potential Biocontrol Agent of Stored Grain Beans from Rawalpindi and Islamabad. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 4(3), 73-76.
- Bousquet, Y., 1990. Beetles Associated with Stored Products in Canada: An Identification Guide. Canadian Government Publishing Centre Supply and Services, 214p, Ottawa.
- Buba, M., Dimkpa, S.O.N., Zakka, U., Lale, N.E.S., 2017. Differential Response of Cultivar-Morphological Status Combination on Damage Severity of Stored Dates Infested with *Oryzaephilus surinamensis* L (Coleoptera: Silvanidae). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 7, 17-24.
- Buchelos, T.H., Athanassiou, C.G., 1993. First Record of *Alphitophagus bifasciatus* (Say) (Coleoptera: Tenebrionidae) from Greece; Its Occurrence in Cereal Product Stores. *Entomologia Hellenica*, 11, 41-42.
- Bulak, Y., Yıldırım, E., Kadej, M., Hava, J., 2013. Contribution to the Knowledge of the Dermestidae (Coleoptera) Fauna of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 37, 621-626.
- Burges, H.D., 2008. Development of the Khapra Beetle, *Trogoderma granarium*, in the Lower Part of Its Temperature Range. *Journal of Stored Products Research*, 44(1), 32-35.
- Butron, A., Romay, M.C., Ordas, A., Malvar, R.A., Revilla, P., 2008. Genetic and Environmental Factors Reducing the Incidence of the Storage Pest *Sitotroga cerealella* in Maize. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128, 421-428.
- Cabrera, B.J., 2001. Drugstore Beetle, *Stegobium paniceum* (L.) (Insecta: Coleoptera: Anobiidae). University of Florida UF/IFAS Extension, 5p, Florida.
- Campolo, O., Romeo, F.V., Malacrino, A., Laudani, F., Carpinteri, G., Fabroni, S., Rapisarda, P., Palmeri, V., 2014. Effects of Inert Dusts Applied Alone and in Combination with Sweet Orange Essential Oil Against *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) and Wheat Microbial Population. *Industrial Crops and Products*, 61, 361-369.
- Canadian Grain Commission, 2017. Erişim Tarihi: 06.12.2017. <https://www.grainscanada.gc.ca/storage-entrepose/sip-irs/sfb-c-eng.ht>.
- Canbulat, S., 2015. Checklist of Turkish Raphidioptera on the Basis of Distribution Pattern and Biogeographical Analysis. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 225-234.

- Chanbang, Y., Arthur, F.H., Wilde, G.E., Throne, J.E., 2007. Efficacy of Diatomaceous Earth to Control *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Rough Rice: Impacts of Temperature and Relative Humidity. *Crop Protection*, 26(7), 923-929.
- Chapman, R.B., Marris, J.V.M., Drummond, J.B., 2016. Survey of Insect Pests of Stored Grain in New Zealand. *New Zealand Plant Protection*, 69, 285-289.
- Collatz, J., Steidle, J.L.M., 2008. Hunting for Moving Hosts: *Cephalonomia tarsalis*, A Parasitoid of Free-Living Grain Beetles. *Basic and Applied Ecology*, 9(4), 452-457.
- Coşkuncu, K.S., 2004. Bursa İli Un Fabrika ve Değirmenlerinde Zararlı Böcek Türleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 33-44.
- Cox, P.D., 1986. A Survey of Stored Product Lepidoptera in New Zealand. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 14, 71-76.
- Cuperus, G.W., Prickett, C.K., Bloome, P.D., Pitts, J., 1986. Insect Populations in Aerated and Unaerated Stored Wheat in Oklahoma. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 59(4), 620-627.
- Çankaya, B., 1998. Adana İlinde Çiftçi Şartlarına Depolanmış Ürünlerde Zararlıların Tespiti. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 27s, Adana.
- Çobanoğlu, S., 1996. Edirne İlinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Yararlı Acarina Türleri ve Konukçuları. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 20(3), 199-210.
- Dabbağoğlu, S., 2004. Parazitoit *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera : Braconidae) ile Konukçuları *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera : Pyralidae) ve *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae) Arasındaki Biyolojik İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 123s, Ankara.
- Devi, M.B., Devi, N.V., 2015. Biology of Rust-Red Flour Beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Biological Forum-An International Journal*, 7(1), 12-15.
- Dowell, F.E., Throne, J.E., Wang, D., Baker, J.E., 1999. Identifying Stored-Grain Insects Using Near-Infrared Spectroscopy. *Journal of Economic Entomology*, 92(1), 165-169.
- Düzgüneş, Z., 1980. Küçük Arthropodların Toplanması, Saklanması ve Mikroskopik Preparatlarının Hazırlanması. *Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü*, 77s, Ankara.

- Edde, P.A., 2012. A Review of the Biology and Control of *Rhyzopertha dominica* (F.) The Lesser Grain Borer. *Journal of Stored Products Research*, 48, 1-18.
- Edde, P.A., Philips, T.W., 2006. Potential Host Affinities for the Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica*: Behavioral Responses to Host Odors and Pheromones and Reproductive Ability on Non-grain Hosts. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 119, 255-263.
- Eliopoulos, P.A., Kapranas, A., Givropoulou, E.G., Hardy, I.C.W., 2016. Reproductive Efficiency of the Bethyloid Wasp *Cephalonomia tarsalis*: The Influences of Spatial Structure and Host Density. *Bulletin of Entomological Research*, 1-9.
- Eliopoulos, R.A., Athanasiou, C.G., Buchelos, C.H., 2002. Occurrence of Hymenopterous Parasitoids of Stored Product Pests in Greece. *Integrated Protection of Stored Products*, 25(3), 127-139.
- El-Shafeay, N.H., Abdel Fattah, H.M., Abdou, M.A., Darwish, A.A., Darwish, S.S., El Sawaf, B.M., 2017. Efficacy of Modified Atmosphere in Controlling Museum Insect Pests, *Anthrenus verbasci* (Coleoptera: Dermestidae) and *Tinea pellionella* (Lepidoptera: Tineidae). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, 10(3), 1-7.
- Emekçi, M., Ferizli, A.G., 2000. Current Status of Stored Products Protection in Turkey. *Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin*, 23(10), 39-46.
- Emami, S., Safavi, S.A., Jarrahi, A., 2016. Susceptibility of *Sitophilus granarius* (L.) to Three Herbal Insecticides Under Laboratory Conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(1), 307-311.
- Ergül, C., Dörtbudak, N., Akülke, A., 1972. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Hububat ve Mamulleri ile Bakliyat Anbar Zararlılarının Yayılışı ve Zararı Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 12(2), 129-143.
- Fasulo, T.R., Knox, M.A., 2015. Indianmeal Moth, *Plodia interpunctella* (Hübner) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae). University of Florida UF/IFAS Extension, 4p, Florida.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2018. Erişim Tarihi: 10.01.2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Forghani, S.M., Marouf, A., 2015. An Introductory Study of Storage Insect Pests in Iran. *Biharean Biologist*, 9(1), 59-62.
- Friedman, A.L.L., 2015. The Silvanidae of Israel (Coleoptera: Cucujoidea). *Israel Journal of Entomology*, 44, 75-98.

- Gözüaçık, C., Güllü, M., Konuksal, A., Yücel, A., Hekimhan, H., 2015. Insect Pests of Stored Cereal in Northern Cyprus. 2 nd International Symposium for Agriculture and Food, 7-9 October, Macedonia.
- Hagstrum, D.W., Flinn, P.W., Subramanyam, B., 1998. Predicting Insect Density from Probe Trap Catch in Farm-Stored Wheat. *Journal of Stored Products Research*, 34, 251-262.
- Hagstrum, D.W., Klejdysz, T., Subramanyam, B., Nawrot, J., 2013. *Atlas of Stored-Product Insects and Mites*. AACC International Inc., 588p, Minnesota.
- Hagstrum, D.W., Subramanyam, B., 2009. *Stored-Product Insect Resource*. AACC International Inc., 505p, Minnesota.
- Halliday, B., 2011. Occurrence of the Predatory Mite *Haemogamasus pontiger* (Berlese)(Acari: Laelapidae) in Australia, with A Review of Its Biology. *Australian Journal of Entomology*, 50, 61-64.
- Halstead, D.G.H., 1973. A Revision of the Genus *Silvanus* Latreille (S.L.) (Coleoptera: Silvanidae). *Bulletin of the British Museum*, 29(2), 39-111.
- Hasan, A., Hossain, D., Hasan, M., Rahman, S., 2007. A Pest of Stuffed Museum Specimen *Anthrenus scrophulariae* (L.) (Coleoptera: Dermistidae). *University Journal of Zoology, Rajshahi University*, 26, 99-102.
- Hassan ve El-Hawagry, 2001. A Revision of the Family Scenopinidae (Diptera) from Egypt. *Efflatounia*, 1, 1-11.
- Herrin, C.S., Sage, R.D., 2012. Description of A New Species of *Haemogamasus* (Mesostigmata, Laelapidae, Haemogamasinae) from Chubut, Río Negro and Neuquén Provinces, Argentina. *Zookeys*, 173, 51-77.
- Hill, D.S., 2002. *Pests of Stored Foodstuffs and Their Control*. Kluwer Academic Publishers, 475p, Dordrecht.
- Işıkber, A.A., Er, M.K., Tunaz, H., Bozkurt, H., Aydın, Z., Eroğlu, S., 2014. The Occurrence and Abundance of Insect Pests Infesting Stored Wheat Grains in Diferrent Climatic Zones of Turkey. 11 th International Working Conference on Stored Product Protection, 24-28 November, Thailand, 222-227.
- Işıkber, A.A., Özdamar, H.Ü., Karcı, A., 2005. Kahramanmaraş ve Adıyaman İllerinde Depolanmış Buğdaylar Üzerinde Rastlanan Böcek Türleri ve Bulaşma Oranları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(1), 107-113.
- Jian, F., Jayas, D.S., Fields, P.G., White, N.D.G., 2015. A New Method to Rapidly Detect Rusty Grain Beetle, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), in Stored Grain. *Journal of Stored Products Research*, 63, 1-5.

- Kaydan, M.B., Yaşar, B., 1999. Avcı Böcek *Scymnus apetzi* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin *Hyalopterus pruni* (Geoffr.) (Homoptera: Aphididae) Üzerindeki İşlevsel ve Sayısal Tepkileri ile Açlığa Dayanma Sürelerinin Saptanması. *Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 9, 29-35.
- Kergoat, G.J., Bruno, P., Seyed, E.S., Midori, T., Chris, A.M., 2015. Evolution of *Spermophagus* Seed Beetles (Coleoptera, Bruchinae, Amblycerini) Indicates Both Synchronous and Delayed Colonizations of Host Plants. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 89, 91-103.
- Kiper, G., Yasan, E., 1992. Karadeniz Bölgesinde Depolanmış Tahıl (buğday, arpa ve pirinç) ve Çeltik Fabrikalarında Bulunan Zararlıların Saptanması, Yoğunluk ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zira Mücadele Araştırma Yıllığı*, 142s, Ankara.
- Klys, M., Przystupinska, A., 2015. The Mortality of *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Silvanidae) Induced by Powdered Plants. *Journal of Plant Protection Research*, 55, 110-116.
- Koçak, A.Ö., Kemal, M., 2009. Revised Checklist of the Lepidoptera of Turkey. *Serial Publication of the Centre for Entomological Studies*, 253s, Ankara.
- Kucerova, Z., 2002. Weight Losses of Wheat Grains Caused by Psocid Infestation. *Plant Protection Science*, 38, 103-107.
- Kucerova, Z., Stejskal, V., 2008. Differences in egg morphology of the stored-grain pests *Rhyzopertha dominica* and *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae). *Journal of Stored Products Research*, 44, 103-105.
- Kucerova, Z., Li, Z., Hromadkova, J., 2009. Morphology of Nymphs of Common Stored-Product Psocids (Psocoptera, Liposcelididae). *Journal of Stored Products Research*, 45, 54-60.
- Kucerova, Z., Stejskal, V., 2010. External Egg Morphology of Two Stored-Product Anobiids, *Stegobium paniceum* and *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). *Journal of Stored Products Research*, 46, 202-205.
- Lee, S.H., Chang, Y., Na, J.H., Ham, J., 2017. Development of Anti-Insect Multilayered Films for Brown Rice Packaging that Prevent *Plodia interpunctella* Infestation. *Journal of Stored Products Research*, 72, 153-160.
- Lim, J., Kwon, H., Lee, J., Koh, S., Lee, S., 2010. Three new records of Epyrinae (Hymenoptera: Bethyridae) from Korea, with a description of male of the genus *Allobethylus*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 13, 351-360.

- Lotfalizadeh, H., Hosseini, F., 2013. A Survey of Storage Pests Parasitoids (Hymenoptera) in Iran. The journal of Ege University Faculty of Agriculture, 1, 113-120.
- Lucas, E., Riudavets, J., 2002. Biological and Mechanical Control of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) in Rice. Journal of Stored Products Research, 38, 293–304.
- Lyubarsky, G., Otero, J.S., Barjadze, S., Arabuli, T., 2015. Review of the Genus *Cryptophagus* Herbst, 1863 (Coleoptera Cryptophagidae) from Georgia Redia, 98, 133-140.
- Majka, C.G., Langor, D., 2010. Contributions towards An Understanding of the Cryptophaginae (Coleoptera, Cryptophagidae) of Atlantic Canada. Zookeys, 35, 13-35.
- Mason, L., McDonough, M., 2012. Biology, Behavior, and Ecology of Stored Grain and Legume Insects. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 14p, Kansas.
- Mendoza, J.P., Weaver, D.K., Throne, J.E., 2004. Development and Survivorship of Immature Angoumois Grain Moth (Lepidoptera: Gelechiidae) on Stored Corn. Environmental Entomology, 33(4), 807-814.
- Mert, A., 2012. Adana İlinde Depolanmış Mısırlarda Zararlı Böcek Türlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, Adana.
- Miyazaki, Y., Nisimura, T., Numata, H., 2012. Circannual Rhythm in the Varied Carpet Beetle, *Anthrenus verbasci*. Progress in Brain Research, 199, 439-456.
- Nardi, G., Vomero, V., 2017. *Trogoderma variabile* Ballion, 1878: A Possible New Pest of Italian Entomological Collections (Coleoptera: Dermestidae). Fragmenta Entomologica, 49(1), 85-88.
- Niedermayer, S., Pollmann, M., Steidle, J.L.M., 2016. *Lariophagus distinguendus* (Hymenoptera: Pteromalidae) (Förster) Past, Present, and Future: The History of A Biological Control Method Using *L. distinguendus* Against Different Storage Pest. Insects, 7(3), 39.
- Niewiada, A., Nawrot, J., Szafranek, J., Szafranek, B., Synak, E., Jelen, H., Wasowicz, E., 2005. Some factors affecting egg-laying of the granary weevil (*Sitophilus granarius* L.). Journal of Stored Products Research, 41(5), 544-555.

- Nikpay, A., 2006. Efficacy of Chamomile, Sweet Almond and Coconut Oils As Postharvest Grain Protectants of Stored Wheat Against *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae). Journal of Asia-Pacific Entomology, 9 (4), 369-373.
- Oklahoma State University, 2017. Psocid Picture Key. Erişim Tarihi: 25.12.2017. http://entopl.okstate.edu/profiles/go/psocid/p_key.html
- Otero, J.C., Ghahari, H., Angelini, F., 2017. Contribution to the Knowledge of Cryptophagids (Coleoptera Cryptophagidae) from Iran. Redia, 100, 45-51.
- Özar, 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. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22 (2), 143-148.
- Özsisli, T., 2010. First Record for Turkish Fauna: *Liposcelis bostrychophila* Badonnel, 1931 (Psocoptera: Liposcelididae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 34(3), 379-382.
- Perkins, J.F., 1976. Handbooks for The Identification of British Insects. Royal Entomological Society, 38p, London.
- Pruthi, H.S., Singh, M., 1950. Pest of Stored Grain and Their Control. The Government of India Press, 88p, Calcutta.
- Rees, D., 2004. Insects of Stored Products. SBS Publishers & Distributors PVT. LTD., 181p, New Delhi.
- Robinson, W.H., 2005. Urban Insects and Arachnids. Cambridge University Press, 472p, Cambridge.
- Rodriguez, J.G., Potts, M., Rodriguez, L.D., 1979. Survival and Reproduction of Two Species of Stored Product Beetles on Selected Fungi. Journal of Invertebrate Pathology, 33(1), 115-117.
- Schöller, M., Prozell, S., 2014. Stored-Product Insects and Their Natural Enemies in Germany: A Species-Inventory. Integrated Protection of Stored Products, 98, 27-34.
- Soydanbay -Tunçyürek, M., 1976. Türkiye'de Bitki Zararlısı Bazı Böceklerin Doğal Düşman Listesi, Kısım 1. Bitki Koruma Bülteni, 16, 32-46.

- Storey, C.L., Sauer, D.B., Walker, D., 1983. Insect Populations in Wheat, Corn, and Oats Stored on the Farm. *Journal of Economic Entomology*, 76, 1323-1330.
- Subramanyam, B., Hagstrum, D.W., 1995. *Integrated Management of Insects in Stored Products*. Marcel Dekker, Inc., 409p, New York.
- Sureshan, P. M. 2007. Taxonomic Studies on Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Southeast Asia Based on Collections of Bohart Museum of Entomology, University of California, Davis, USA. *Records of the Zoological Survey of India, Occasional Paper No.*, 268, 1-42.
- Trematerra, P., 2015. Adult Dispersal of *Sitotroga cerealella* in a Conventional Small-Farm in Southern Italy. *Bulletin of Insectology*, 68(1), 111-118.
- Turanlı, D., 2007. Denizli ve Uşak İllerinde Depolanmış Baklagillerde Bulunan Bruchidae Familyası Türleri ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 117s, İzmir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018. Erişim Tarihi: 10.01.2018. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Ukeh, D.A., Umoetok, S.B.B., 2011. Repellent Effects of Five Monoterpenoid Odours Against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Rhyzopertha dominica* (F.) in Calabar, Nigeria. *Crop Protection*, 30 (10), 1351-1355.
- Varer, Ö., 2005. Sabit ve Periyodik Olarak Değişen Sıcaklık Derecelerinin Parazitoit *Bracon hebetor* (SAY, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) Erginlerinde, Total Protein ve Lipit Miktarı ile Ergin Yaşam Süresine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 39s, Samsun.
- Wang, Y., Sun, E., Wang, W., Wang, K., 2016. Effects of Habitat Fragmentation on Genetic Diversity and Population Differentiation of *Liposcelis bostrychophila* Badonnel (Psocoptera: Liposcelididae) as Revealed by ISSR markers. *Journal of Stored Products Research*, 68, 80-84.
- Wei, C., Ren, B., Chen, X., Zhou, X., Wang, W., Wang, Z., 2015. Scanning Electron Microscope Observations on the Antennal Sensilla of Two Stored Grain Pests *Trogoderma granarium* and *Trogoderma variabile* (Coleoptera: Dermestidae). *Florida Entomologist*, 98(1), 140-148.
- Yadav, S.K., Srivastava, C., 2017. Effect of Temperature and Food on the Biology of Khapra Beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(3), 1015-1019.
- Yasan, E., Kiper, G., 1992. Karadeniz Bölgesi Un Fabrikaları ve Değirmenlerde Bulunan Zararlıları Üzerinde Ön Çalışmalar. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı, Zira Mücadele Araştırma Yıllığı, 142s, Ankara.

- Yıldırım, E., Özbek, H., Aslan, İ., 2009. Depolanmış Ürün Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 121s, Erzurum.
- Yücel, A., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Un Fabrikaları ve Un Değirmenlerinde Bulunan Zararlılar ve Zarar Durumları Üzerinde Ön Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 28(1-2), 57-77.
- Zawalska, J.J., Asman, M., Klys, M., Solarz, K., 2016. Sensitization to *Sitophilus granarius* in Selected Suburban Population of South Poland. Journal of Stored Products Research, 69, 1-6.
- Zhao, N.N., Zhou, L., Liu, Z.L., Du, S.S., Deng, Z.W., 2012. Evaluation of the Toxicity of the Essential Oils of Some Common Chinese Spices Against *Liposcelis bostrychophila*. Food Control, 26(2), 486-490.
- Ziaee, M., Atapour, M., Marouf, A., 2016. Insecticidal Efficacy of Iranian Diatomaceous Earths on Adults of *Oryzaephilus surinamensis*. Journal of Agricultural Science and Technology, 18, 361-370.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Erdal ZENGİN
Doğum Yeri ve Yılı : Uşak, 1979
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : erdal_zengin@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Beydere Ziraat Meslek Lisesi, 1996
Lisans : Atatürk Üni., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 2000
Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma A.B.D., 2014

Mesleki Deneyim

Rize, İkizdere İlçe Tarım Müd. 1998-2005
Kütahya, Hisarcık İlçe Tarım Müd. 2005-2011
Uşak İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müd. 2011-..... (halen)

Yayımları

Zengin, E., Karaca, İ., 2016. Uşak İli Nohut Ekim Alanlarında Nohut Yapraksineği [*Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae)]'nin Biyolojisi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(2), 354-358.

Zengin, E., Karaca, İ., 2017. Böceklerin İlaç Olarak Kullanılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1), 71-78.

Zengin, E., Karaca, İ., 2017. Uşak İlinde Örtü Altı Üretimi Yapılan Domateslerdeki Pestisit Kalıntılarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2), 554-559.

Zengin, E., Karaca, İ., 2018. Uşak İli Buğday Ekim Alanlarında Süne, [*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)] Yumurtalarının Parazitenme Oranları ile Buğday Tanelerindeki Emgi Oranları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(1), 221-225.

