

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEPOLANMIŞ TAHILDA DELTAMETHRİN'İN TESTERELİ BÖCEK
Oryzaephilus surinamensis (L.)' E (COLEOPTERA: SİLVANİDAE)
REZİDÜYEL ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Emrah KAYIŞ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2017

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Emrah KAYIŞ tarafından hazırlanan “DEPOLANMIŞ TAHILDA DELTAMETHRIN’ İN TESTERELİ BÖCEK *Oryzaephilus surinamensis* (L.)’E (COLEOPTERA: SILVANİDAE) REZİDÜYEL ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR” adlı tez çalışması 24.08.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt EMEKCİ
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri :

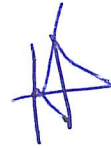
Başkan: Prof. Dr. Mevlüt EMEKCİ
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Ahmet Güray FERİZLİ
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Yrd. Doç. Dr. Kadir AKAN
Ahi Evran Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Yukardaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

24.08.2017



Emrah KAYIŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEPOLANMIŞ TAHILDA DELTAMETHRIN' İN TESTERELİ BÖCEK *Oryzaephilus surinamensis* (L.)'E (COLEOPTERA: SİLVANİDAE) REZİDÜYEL ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Emrah KAYIŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt EMEKÇİ

Bu çalışmada; depolanmış tahılda önemli bir zararlı olan *Oryzaephilus surinamensis*'e deltamethrin'in kalıcı etkisi araştırılmıştır.

Bu amaçla, farklı dozlarda uygulama yapılmış buğday, arpa ve mısır tanesi içeren 100 ml hacimli PVC kaplara 6 ve 12 ay süresince ayda bir kez, 6 gün boyunca *O. surinamensis* bulaştırılmıştır. 20 ± 1 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 oranlı nemde 6 gün iklim dolabında bekletildikten sonra ergin bireylerin ölüm oranı belirlenerek değerlendirme yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucu ölüm oranının 6 ve 12 ay boyunca her dozda farklı düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Altı aylık dozlarda en yüksek ölüm oranı arpada 6,0 l/100 ton ürün dozunda belirlenirken (ortalama % 71,5), en düşük etkinlik mısırdaki 2,2 l/100 ton ürün dozunda (ortalama % 47,67) belirlenmiştir. Oniki aylık dozlarda en düşük ölüm oranı 4,4 l/100 ton ürün dozunda buğdayda (ortalama % 61,17) belirlenirken, en yüksek etkinlik ise mısırdaki 12,0 l/100 ton ürün dozunda (ortalama % 90,17) belirlenmiştir.

Ağustos 2017, 59 sayfa

Anahtar Kelimeler: Deltamethrin, Rezidüyel Etki, Testereli Böcek, *Oryzaephilus surinamensis*, Ölüm Oranı

ABSTRACT

Master Thesis

RESIDUAL EFFECTS OF DELTAMETHRIN AGAINST THE SAWTOOTHED GRAIN BEETLE, *Oryzaephilus surinamensis* (COLEOPTERA: SİLVANİDAE) ON TREATED CEREAL GRAINS

Emrah KAYIŞ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of the Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Mevlüt EMEKÇİ

In this research, the residual efficacy of deltamethrin was investigated for up to 12 months against *Oryzaephilus surinamensis*, an important pest of stored cereals.

Wheat, barley and maize were treated with deltamethrin at different dose rates according to 6 or 12 month protection. Adults were then exposed to samples taken monthly from these treated commodities for 6 days in 100 ml PVC vials at 20°C and 65 % r.h. and mortality rates were assessed following 6 days of exposure. Among the dose rates relating to 6 month-protection, highest mortality (71,5 %) was obtained in barley treated at 6,0 L/100 tons crop, whereas the least mortality (47,67 %) was observed in maize treated at 2,2 L/100 ton crop. In terms of 12 month-protection, the least mortality (61,17 %) was obtained in wheat treated at 4,4 L/100 tons crop, whereas the highest mortality (90,17 %) was observed in maize treated at 12,0 l/100 ton crop.

August 2017, 59 pages

Key Words: Deltamethrin, Residual Effects, Sawtoothed Grain Beetle, *Oryzaephilus surinamensis*, Mortality Rate

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans tezimin hazırlanmasında bana araştırma olanağı sağlayan ve çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Mevlüt EMEKCI'ye, (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı) ve sayın Prof. Dr. Ahmet Güray FERİZLİ (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı) ile aynı laboratuvarı paylaştığım diğer meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Emrah KAYIŞ

Ankara, Ağustos 2017



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	3
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1 Materyal	8
3.1.1 Çalışmada kullanılan tür.....	8
3.1.2 Deltamethrin.....	8
3.2 Metot.....	9
3.2.1 <i>Oryzaephilus surinamensis</i> 'in yetiştirilmesi	9
3.2.2 Denemede kullanılan evre ve yaşı.....	10
3.2.3 Deneme düzeneği.....	10
3.2.3.1 Nem hücreleri	10
3.2.4 Denemelerin yürütülmesi	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	13
4.1 6 Aylık çalışmalar.....	13
4.2 12 Aylık çalışmalar.....	28
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ.....	59

SİMGELER DİZİNİ

Simgeler

°C	Santigrad derece
®	”Register” (Tescillidir)

Kısaltmalar

HSD	Honest Significant Difference (Tam Olarak Önemli Fark)
kg	Kilogram
KOH	Potasyum hidroksit
mg	Miligram
PBO	Piperonyl Butoxide
ppm	Parts Per Million (Milyonda Bir Kısım)
S.d.	Serbestlik derecesi (Degree of Freedom)
Sig.	Significance (Anlamlılık)
t	Ton

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	a. <i>O. surinamensis</i> yumurta eldesinde kullanılan içinde un bulunan kavanoz b. Buğday kırması, kuru maya, gliserin ve baldan hazırlanmış böcek yetiştirme kavanozu- c. Yumurtanın elde edilmesinde kullanılan yumurta eleği.....	10
Şekil 3.2	Nem hücreleri ve deneme kapları Binder KB 720® marka iklim dolabı içerisinde	11
Şekil 4.1	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme.....	14
Şekil 4.2	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme.....	18
Şekil 4.3	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme.....	23
Şekil 4.4	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süre sonunda yapılan değerlendirme.....	29
Şekil 4.5	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpa da 12 ay süre sonunde yapılan değerlendirme.....	36
Şekil 4.6	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısır da 12 ay süre sonunde yapılan değerlendirme.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğday da 6 ay süreyle her bir doz için deneme süresince elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	14
Çizelge 4.2	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğday da 6 ay süreyle her bir doz için deneme süresince elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	15
Çizelge 4.3	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	16
Çizelge 4.4	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	17
Çizelge 4.5	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi.....	19
Çizelge 4.6	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	19
Çizelge 4.7	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi.....	21
Çizelge 4.8	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	22
Çizelge 4.9	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırd a 6 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi.....	24
Çizelge 4.10	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırd a 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi.....	24
Çizelge 4.11	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırd a 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	26
Çizelge 4.12	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırd a 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	27
Çizelge 4.13	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	29
Çizelge 4.14	K -Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi ...	30
Çizelge 4.15	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	32

Çizelge 4.16	K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	33
Çizelge 4.17	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	36
Çizelge 4.18	K -Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	37
Çizelge 4.19	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	39
Çizelge 4.20	K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	40
Çizelge 4.21	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdada 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	43
Çizelge 4.22	K -Obiol ULV6® uygulanmış mısırdada 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	44
Çizelge 4.23	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdada 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi	47
Çizelge 4.24	K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdada 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi	48

1. GİRİŞ

Hızla artmaya devam eden dünya nüfusuna yeterli ve dengeli beslenebileceği kaynakların temin edilmesi günümüzün önde gelen problemlerinden biridir. Ek olarak, mevcut tarım alanları nüfus artışıyla doğru orantılı olarak artmamakta, aksine zamanla yapılabilen alanlar azalmaktadır. Bu nedenle, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması öncelikli olmakla birlikte; üretimden tüketime kadar ürünün iyi bir şekilde korunması ve saklanması da büyük önem taşımaktadır. Tarımsal ürünlerin hasatından tüketimlerine kadar geçen sürede en az düzeyde kayıpla korunması bir zorunluluktur. Genellikle depolanmış ürünlerde hayvansal kökenli organizmaların yol açtığı kayıplar yıllık ortalama % 10 olarak kabul edilmektedir (Donahaye ve Messer 1992).

Türkiye, toplam tahıl ve baklagil üretimi ve tüketimi açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olarak görülmektedir. Ülkemiz tahıl üretimi 2008 yılı üretim sezonunda tahmini olarak 29,3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Akova 2009).

Birçok kimyasal, pestisit özelliği nedeniyle ürün kayıplarını azaltmak amacıyla ve insan sağlığını korumak amacıyla dünya genelinde kullanılmaktadır. Buna rağmen bu kimyasalların sürekli kullanımı sonrasında, hedef organizmanın popülasyonunda yer alan, dayanıklı bireylerini öldürebilmek için dozu arttırmayı gerektirecek şekilde dayanıklılık kazanmasıyla sonuçlanmıştır. Son yıllarda 504'den fazla böcek ve örümcek türünde direnç kaydedilmiştir ve çok sayıda türün birkaç insektisit grubuna dirençli olmasının yanı sıra bazı kimyasallara karşı dayanıklılık istikrarlı bir şekilde artmaktadır (Georghiou 1990).

Oryzaephilus surinamensis dünyada farklı ülkelerde de karşılaşılan depolanmış ürün zararlılarından birisidir. Bu böceğin, insektisitlerin depolanmış tahıllarda düzenli kullanımına kadar önemli bir zararlı olmadığı bilinmektedir. Tahılın böceklerden arı bir şekilde depolanmasında bazı insektisitlere duyulan güven *O. surinamensis*'in bu insektisitlere direnç gelişimi ile sonuçlanmıştır. *O. surinamensis*'de dayanıklılık gelişimi sıklıkla rapor edilmiştir (Attia ve Frecker 1984, Subramanyam vd. 1989, Collins vd. 1993, Herron vd. 1996, Wallbank 1996).

Depolanmış tahıllarda ekonomik zarar oluşturan böceklere karşı korumak için pestisitlere dezavantajlarına karşın hala güvenilmekte ve kontakt insektisitler uzun süreli korumada önemli bir yere sahiptir (Dersmachel 1994, Arthur 1996, Daglish 2006). Organik fosforlu insektisitler grubunda yer alan malathion ve pyrethroid insektisitler grubunda yer alan deltamethrin de dahil bir çok önemli insektisit grubu depolanmış ürün zararlılarının kontrolünde kullanılmaktadır. Deltamethrin genellikle sinerjist olan piperonyl butoxide (PBO) ile kombinasyon halinde uygulanmaktadır (Anonymous 2007).

Son araştırmalar, deltamethrin temelli insektisitler, PBO veya bazı diğer insektisitlerle uygulandığında, tahıllar başta bazı Coleoptera türleri ve *Liposcelis decolor* gibi depolanmış ürün zararlılarından korumada etkili olduğunu göstermiştir. (Arthur 2002, Nayak vd. 2002). Pestisitlerin aşırı kullanımlarının yol açtığı zararlılar üzerinde etkinlik azalmasıyla, zararlı böceklerin farklı popülasyonlarının direnç kazanması şu anda kimyasal mücadelede en kısıtlayıcı faktördür (Busvine 1980).

2. KURAMSAL TEMELLER

Altı *Oryzaephilus surinamensis*'in ırkı üzerinde spinosad ve deltamethrin içeren chlorpyrifos-methyl uygulanmıştır. Deltamethrin içeren chlorpyrifos-methyl kullanımı ölüm oranında ve yaşamaya devam eden popülasyonların baskı altına alınmasında başarılı olduğu belirlenmiştir (Seghal vd. 2013). Benzer şekilde, yine altı *O. surinamensis*'in ırkı üzerinde yeni geliştirilen bir deltamethrin formülasyonu araştırılmıştır. Ölüm oranları karşılaştırıldığında depolardan toplanan popülasyonlarda, laboratuvar ortamında yetiştirilen popülasyonlarına oranla önemli ölçüde düşük olarak belirlenmiştir. Deltamethrin, *O. surinamensis*'in iki ırkı dışında, kontrol grubu (uygulama yapılmayan) buğdaya nispeten % 92-100 oranında etkili olduğu belirlenmiştir (Seghal ve Subramanyam 2014).

Sitophilus granarius'un laboratuvar ortamında yetiştirilen popülasyonları, Deltamethrin'e 7 ve 14 gün maruz bırakıldıktan sonra Deltamethrinin zararlı üzerine % 100 etkili olarak değerlendirilmiştir. Deltamethrin'in etkinliği Belgrad Limanı'ndan geldiği belirlenen *Sitophilus granarius* ırkına karşı 14 günlük maruz kalma süresi sonunda % 99 etkili bulunmuştur. Diğer taraftan 2 gün süreyle Deltamethrine maruz bırakılan bireylerde ölüm % 0 olarak belirlenmiş ve bu uygulama süresinde Deltamethrin tamamen etkisiz olarak değerlendirilmiştir. Deltamethrin uygulanmış ürüne, 2 gün süreyle maruz bırakılan her ik popülasyon da bireylerin ölmemesine ve ya sınırlı düzeyde ölümüne neden olmuştur. PBO içeren deltamethrin test edilen popülasyonların hiçbirinde % 100 ölüm sağlayamamış ve en yüksek etkiyi % 89-93 ile *Sitophilus granarius*'un laboratuvar ortamında yetiştirilen kültüründe sağlamıştır (Kljajic ve Peric 2009).

Zimbabve'de ticari olarak kullanılan sentetik insektisit özelliğine sahip, tahılları böceklerle karşı koruma özelliğine sahip Hurudza[®], Shumba Super Dust[®], Chikwapuro[®], Ngwena Yedura[®], Actellic Super Chirindamatura Dust[®], Actellic Gold Chirindamatura Dust[®] gibi ticari isimlerle bilinen ürünler, tarımsal ürünlerin ticari olarak depolandığı tesisleri ve tohumluk depolarında kullanılan fosfin fumigasyon tabletlerinin yerine kullanılmıştır. Toz formülasyonlarda yaygın olarak sentetik piretroidler deltamethrin ve

permethrin kullanılmaktadır. Actellic Super Chirindamatura Dust[®], Actellic Gold Chirindamatura Dust[®] hariç diğer dört böcek tahıl koruyucusu formülasyonunda sentetik pretroid deltamethrin içermektedir. Tahıl grubu ürünlere sıvı veya toz olarak uygulanan koruyucular, uzun süreli koruma için geliştirilmiştir. Depolanmış ürünleri böceklerden koruyucu kimyasalların birçok çeşidi farklı etkinlik düzeyindedir. Bu koruma ürünlerinin hiçbirisi tüm zararlıları kontrol altına alamayacağı için genellikle tahıl grubu depolanmış ürünlerde iki koruyucu karışımı uygulanmaktadır (Lorini vd. 2006). Machingura (2014) tarafından yürütülen bir araştırma da uygulama dozları her üretici firmanın tavsiyesine göre düzenlenmiştir. İnsektisitler, tahıla cam bir kavanozda uygulanmıştır. Uygulama sonrası kavanoz içerisinde bulunan ürün, kavanozun çalkalanması ve ters çevrilmesi ile istenilen dozlarda karışım elde edilmiştir. Kontrol grubunda pestisit uygulanmamış tahıl kullanılmıştır. Tüm tahıl koruyucu insektisitler *Sitophilus zeamais*'e karşı etkili olarak bulunmuş, ergin evresi ölüm oranları üzerinde etkisi arasında önemli bir farklılıklar belirlenmemiş, *P. truncatus*'a göre bazı farklılıklar dikkate alınmıştır. Actellic Super Chirindamatura Dust[®] isimli ürün *P. truncatus*'a karşı en düzeyde etkili (% 11,6-34,6 ölüm oranı) bulunmasına karşın, Actellic Gold Chirindamatura Dust[®] isimli ürün test edilen tüm populasyonlarda *P. truncatus* ve *S. zeamais*'e karşı % 100 ölüm oranı ile zararlıların kontrolün de başarılı olmuştur. Hurudza[®] ve Shumba[®] Super Dust[®], Bindura[®] ve LGB[®] laboratuvarda yetiştirilmiş populasyonuna karşı etkili bulunmasına karşın, bu iki ürünün Headlands ve Murehwa LGB populasyonlarına karşı beklenen düzeyde etkili olmadığı saptanmıştır (Machingura 2014).

Depolanmış ürün zararlılarına karşı, potansiyel olarak değişken zaman aralıklarında tahıl koruyucusu insektisitlerle uygulamaları yapılabilir. *Rhyzoperta dominica*, *Sitophilus granarius* ve *Tribolium castaneum*'un erginleri 1, 4, 8, 24 saat süresince, ürünün etiketinde belirtilen uygulama dozuna göre uygulama yapılmıştır. Çalışmada, 0,5 ppm dozunda deltamethrin uygulanmış kahverengi pirince maruz bırakılmış zararlılar bu süreler sonunda insektisit uygulama ortamından alınarak insektisit uygulanmamış pirince konulmuştur. Üç türe ek olarak *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais* ve *Trogoderma variable* döl verimini değerlendirmek için insektisit uygulanmış ürün ile değişen oranlarda insektisit uygulanmamış ürünün karışımlarına maruz bırakılmıştır.

Maruz bırakılan erginlerin ani ve gecikmeli ölüm oranlarının hiçbir maruz bırakılma aralığında % 7 oranını geçmediği belirlenmiştir. Diğer taraftan *T. castaneum*'un döl verimi diğer türlere kıyasla genellikle daha düşük olarak bulunmuştur. İnsektisit uygulanmış pirinç miktarının artması hiçbir *Sitophilus* türünde döl verimini etkilememekle birlikte, *R. dominica*'nın döl verimini azaltmıştır. Depolanmış ürün zararlıları, piretroid uygulanmış ürüne kısa süre maruz bırakılma sonrasında insektisit uygulaması yapılmamış tahıllar üzerinde canlı kalabilirler (Arthur 1999). Vassilakos ve Athanassiou (2012) *S. oryzae* ve *T. castaneum*'un kısa süreli insektisite maruz bırakılmasını değerlendirmişlerdir. Spinosyn orijinli bir insektisit olan Spinoteramın WG® formülasyonu uygulanmış buğday üzerinde, 72 saat uygulama süresinden sonra bile, bu iki türün ani ve gecikmeli ölümlerini oldukça düşük olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada deltamethrine kısa süreli maruz bırakılma, maruz bırakılma süresi boyunca ve sonrasında erginlerin ölüm oranlarına etkili olmadığı değerlendirilmiştir. Kısa süreli maruz bırakılma periyodu boyunca, maruz bırakılan erginlerin çoğunun, ilaç uygulanmış üründen alındığında hareketsiz kaldığı gözlemlenmiştir. Diğer taraftan insektisite maruz bırakılan bireylerin çoğunluğu, uygulama yapılmamış pirince konulduktan kısa süre sonra tekrar uygulama öncesi durumlarına döndüğü izlenmiştir (Subramanyam vd. 2012).

Kırmızı ekmeklik kışlık buğday ve “Pioneer 3320®” isimli mısır çeşidi, 0,50, 0,75, 1,0 0 ppm deltamethrin ve 0,5 ppm deltamethrin+6 ppm chlorpyrifos-methyl, 1,0 ppm deltamethrin+6,0 ppm chlorpyrifos-methyl veya 6,0 ppm chlorpyrifos-methyl ile muamele edilmiş ve uygulama sonrasında 10 ay süreyle depolanmıştır. Araştırma, bu depolama süresince iki ayda bir örnek alınarak gerçekleştirilmiştir. *R. dominica* (F.) ve *Sitophilus oryzae* (L.) zararlıları buğdayda yapılan tüm kombinasyon uygulamalarından etkilenmiş ve uygulama sonrasında canlı birey kalmamıştır. *R. dominica*'nın üç deltamethrin uygulamasında canlı kalma oranı, depolama süresinde değişken olarak değerlendirilmiş, fakat F₁ dölünden gelişmiş ergin tespit edilememiştir. *S. oryzae*'nin 0,5 ppm deltamethrin dozu uygulanmış buğdayda canlı kalma oranı % 0-84,5'e kadar değişim göstermiştir. 0,75 ppm ve 1,0 ppm deltamethrin dozu uygulamalarında en fazla canlı kalma oranı sırasıyla % 26,2 ve % 3,5 olarak belirlenmiştir. *S. zeamais* ve *T. castaneum* mısırdaki kombinasyon uygulamalarında canlı birey tespit edilememiştir. *S.*

zeamais ve *T. castaneum* 'un iki deltamethrin dozu uygulamasında en fazla canlı kalma oranı sırasıyla % 23,5 ve % 18,7 olarak bulunmuştur. Fakat F₁ dölünden gelişmiş birey sayısının en alt seviyede olduğu değerlendirilmiştir (Arthur 1994). Pirimiphos-methyl mısır ve sorgumda koruyucu olarak ruhsatlardır, bu ürün kullanımı sınırlandırılabilir ve sonlandırılabilir. Chlorpyrifos-methyl depolanmış arpa, yulaf, sorgum ve buğdayda ruhsatlardır. Buna rağmen *R. dominica* 'nın bazı populasyonları bu insektisite direnç kazandığı bilinmektedir (Zettler ve Cuperos 1990), ve bu türler ürününü etkili olduğu zararlılar arasından çıkarılmıştır. Yeni ruhsatlandırılmış depolanmış ürün zararlılarından koruyucular, depolanmış ürünlerde zararlı yönetim programları için kesinlikle bir kazanç olacaktır. Sinerjist piperonyl butoxide (PBO) ile kombinasyon halinde uygulanan birçok piretroid, Avusturalya'da depolanan buğdayda depolanmış ürün zararlılarına karşı ürün koruyucu olarak değerlendirilmiştir (Bengston vd. 1980, Bengston vd. 1983, Bengston vd. 1987). Uygulama dozları genellikle organik fosforlu insektisitlerle karşılaştırıldığında daha düşük olup organik fosforlu gruptan farklı olarak, ürün sıcaklığı ve nem içeriği arttığında piretroidin parçalanma oranı genellikle artmaz. Buna rağmen düşük uygulama dozlarında zararlılara karşı korumanın başarılı olması için bir sinerjist gerekirse, oluşan maliyet, piretroidlerin Birleşik Devletleri'nde kullanımını sınırlandırabilir (Arthur 1994).

Geliştirilmiş olmakla birlikte ticari olarak kullanıma sunulmayan iki sıvı ve bir toz spinosad formülasyonu, etiketinde önerilen kullanım dozu olan 1,0 ppm dozunda, buğday, kısa taneli pirinç, uzun taneli pirinç ve mısır kullanılarak beş farklı depolanmış ürün zararlılarına karşı değerlendirilmiştir. Mısır hariç, spinosadın etkinliği depolanmış ürün zararlılarına karşı ruhsatlı tahıl koruyucusu olan clorpyrifos-methyl (3 ppm)+deltamethrin (0,5 ppm) ile kıyaslanmıştır. *R. dominica* 'nın ergin evresinin 7-14 günlük ölüm oranları, spinosad ve clorpyrifos-methyl (3 ppm)+deltamethrin (0,5 ppm) uygulanan buğday, kısa taneli pirinç ve uzun taneli pirinçte % 99,0-100,0 olarak belirlenmiştir. *R. dominica* 'nın döl verimi bu ürünler üzerinde 42 gün sonra, uygulama yapılmayan buğdaydaki döl verimi ile karşılaştırıldığında % 99,7-100,0 oranında azalmıştır. Üç ürün üzerinde *S. oryzae*, mısır üzerinde *S. zeamais*, buğday üzerinde *T. castaneum* 'da ölüm oranları ve döl veriminde % 100 oranında azalma sadece clorpyrifos-methyl+deltamethrin uygulamalarında belirlenmiştir. Sıvı spinosad

formulasyonlarının uygulandığı depolanmış mısır ve buğdayın *Plodia interpunctella*'ya karşı en etkili olduğu bildirilmiştir. *R. dominica* hariç, spinosadın diğer turler üzerinde etkinliği, formulasyon, maruz bırakılma sũresi ve ũrũne gũre değişkenlik gũstermiřtir. Clorpyrifos-methyl+deltamethrin uygulamasının test edildiği ũrũnler üzerinde bũcek tũrlerine karşı etkili bulunduğu bildirilmiştir (Subramanyam vd. 2012).



3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Çalışmada kullanılan tür

Bu araştırmada, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Depolanmış Ürün Zararlıları Laboratuvarında 2000 yılından beri üretilmekte olan *Oryzaephilus surinamensis* (L.) kültürü kullanılmıştır. Bu çalışma zararlının ergin evresi üzerinde yürütülmüştür.

Oryzaephilus surinamensis'in sistematikteki yeri:

Takım: Coleoptera
Familya: Silvanidae
Cins: *Oryzaephilus*
Tür: *O. Surinamensis* (L.)
İngilizce Adı : Saw-toothed grain beetle
Türkçe Adı: Testereli böcek

Oryzaephilus surinamensis (Testereli böcek): İnce, uzun, yassı şekilli, kırmızıdan koyu kahverengiye kadar değişen renktedir. Boyu ortalama 2,5-3 mm'dir. Pronotumun her iki yanında 6'şar adet testere dişine benzer uzantı bulunmaktadır. Yumurta beyaz renkte, ince ve uzun şekillidir. Larva silindirik olup beyaz renkli ve 3 mm uzunluktadır. Pupa krem rengi, 3-3,5 mm boydadır. Erginler ortalama 8-10 ay yaşarlar. Bir dişi yaklaşık 170 adet yumurta bırakır. Larva 5 gömlek değiştirdikten sonra pupa olur. Uygun koşullarda gelişme süresi 5-6 haftadır. Yılda toplam 5-6 döl verir (Anonim 2008).

3.1.2 Deltamethrin

Bu çalışma; Sentetik pirethroid grubundan oral ve kontakt yolla etkili bir insektisit olan Deltamethrin kullanılarak yürütülmüştür.. Bu amaçla etkili maddeyi içeren K-

Obiol ULV6® (piperonil butoksit % 6,10+deltamethrin % 0,68) ticari isimli preparat kullanılmıştır. Lipofilik karakterli deltamethrin kütiküladan kolayca geçerek sinir sistemine etki ederek öldürücü etkisini göstermektedir.

Depo ve silo gibi ürün konulan kapalı sistemlerde, depolanmış ürün zararlılarına karşı kullanılan koruyucu insektisitlerin çevreye olan etkileri en alt seviyede olmaktadır. Tüketilen besinlerde resmi olarak bulunmasına izin verilen kalıntı miktarına da uyulması durumunda bu insektisitlerin insan ve çevre sağlığı yönüyle güvenli olarak kullanımları mümkün olabilmektedir. Çalışmada kullanılan insektisit ülkemizde ve AB ülkelerinde depolanmış tahıllarda depolanmış ürün zararlıların kontrolünde kullanımına ruhsat verilen insektisitlerdendir.

3.2 Metot

Çalışma; Depolanmış tahıllardan buğday, arpa ve mısırdaki Deltamethrin' in (K-Obiol ULV6®) *Oryzaephilus surinamensis*'e rezidüel etkisinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

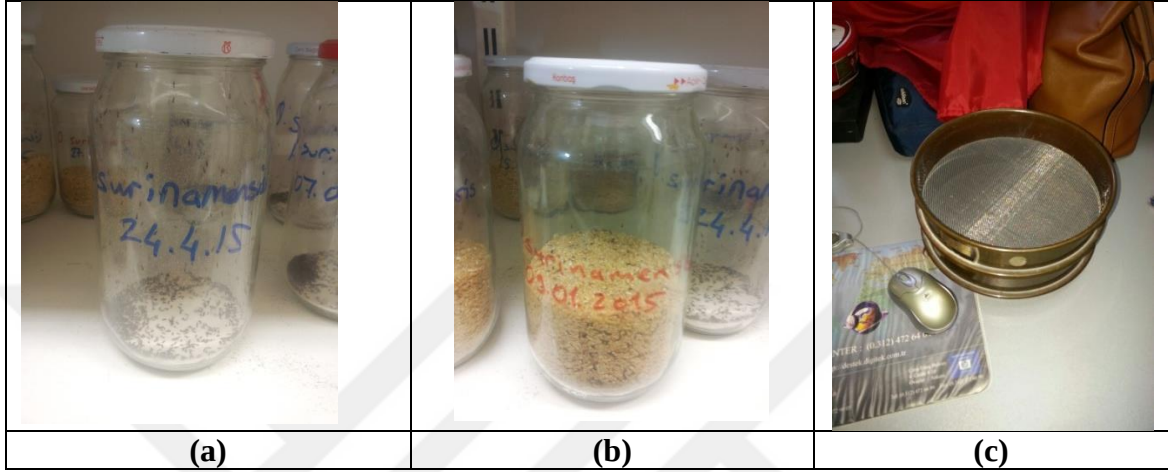
3.2.1 *Oryzaephilus surinamensis*'in yetiştirilmesi

O. surinamensis buğday kırması, kuru maya (*Saccharomyces cerevisiae*), gliserin ve baldan oluşan besin karışımı içinde yetiştirilmiştir. Buğday kırmasına % 5 kuru maya, % 5 gliserin ve % 5 baldan oluşan karışım elle karıştırılmış ve *O. surinamensis* bu besin ortamında yetiştirilmiştir.

Hazırlanan besin ortamı 1 litrelik cam kavanozlara 250- 300 gr olacak şekilde konulmuş (Şekil 3.2) ve kavanozlara hava girişine imkan sağlayacak şekilde dış kısmı kurutma kağıdı yapıştırılmış delikli kapak bulunmaktadır.

İçinde besin bulunan kavanozlara aktarılan yumurtalardan çıkan bireyler gelişmelerini yaklaşık 25-30 günde tamamlayarak ergin olmaya başlamaktadır. Çıkan erginler,

yumurta elde etmek amacıyla 120 mesh' lik elekten elenmiş % 95'i un ve % 5'i mayadan oluşan ortam (100 g) bulunan yumurta kavanozlarına (1 litre hacimli) aktarılmıştır. Laboratuarda kültür, $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 60 ± 5 orantılı nem koşullarında böcek yetiştirme odasında yetiştirilmiştir.



Şekil 3.1 a. *O. surinamensis* yumurta eldesinde kullanılan içinde un bulunan kavanoz b. Buğday kırması, kuru maya, gliserin ve baldan hazırlanmış böcek yetiştirme kavanozu c. Yumurtanın elde edilmesinde kullanılan yumurta eleği

3.2.2 Denemede kullanılan evre ve yaşı

O. surinamensis 'in 0-3 günlük yumurtaları buğday kırması, kuru maya, gliserin ve bal içeren kavanozlara eklenmiş ve yaklaşık 30 gün sonra ergin çıkışı takip edilmiştir. İlk çıkan ergin görüldüğünde kavanozların üzerine ergin çıkış tarihi kaydedilmiştir. Bu araştırmaya da 1- 3 hafta yaşlı erginler kullanılmıştır.

3.2.3 Deneme düzeneği

3.2.3.1 Nem hücreleri

Uygulamada, boyutları 30 cm eninde, 45 cm boyunda ve 30 cm yüksekliğinde, kapaklı ve plastik küvetler nem hücresi (Şekil 3.2) olarak kullanılmıştır. Deneme süresince % 65 sabit nisbi nem sağlanmasında potasyum hidroksit (KOH) çözeltisi kullanılmıştır

(Solomon 1951). Bu amaçla KOH ile yaklaşık 1 litre hacminde hazırlanan doymuş tuz çözeltisi cam kavanozlara konularak nem hücrelerine (Şekil 3.2) yerleştirilmiştir (Arthur 2000).



Şekil 3.2 Nem hücreleri ve deneme kapları Binder KB 720[®] marka iklim dolabı içerisinde

3.2.4 Denemelerin yürütülmesi

Bu araştırmaya 12.04.2014 tarihinde başlanmıştır. Araştırmada iki farklı doz grubu ile çalışılmıştır. İnsektisit uygulanacağı tahıllar (buğday, arpa ve mısır) günümüzde ticarete konu olan yaygın çeşitler içinden seçilmiştir. Birinci grupta buğday, arpa ve mısır ürünlerinin 6 aylık korunması amacıyla seçilen doz grubu bulunmaktadır. Ürün etiketinde tavsiye edilen ilaç miktarı incelenmiş ve pestisit-ürün etkileşimi için doz seçimi yapılmıştır. Bu dozlar sırasıyla; 0,0 (kontrol), 2,2, 3,2, 4,2, 6,0 l/100 ton ürün

deltamethrin dozlarıdır.

İkinci grupta yukarıda adı geçen buğday, arpa ve mısır ürünlerinin 12 aylık korunması amacıyla seçilen doz grubu bulunmaktadır. Ürün etiketinde tavsiye edilen ilaç miktarı incelenmiş ve pestisit-ürün etkileşimi için doz seçimi yapılmıştır. Bu dozlar sırasıyla; 4,4, 6,4, 8,4 ve 12,0 l/100 ton ürün deltamethrin dozlarıdır.

Kompresöre bağlı Badger® marka Airbrush kullanılarak belirtilen dozlarla insektisit uygulaması yapılan buğday, arpa ve mısırdan 50'şer gramlık örnekler 100 ml hacimli PVC kaplara konulmuş ve bu kaplara daha sonra 25'er adet *O. surinamensis* ergini aktarılmıştır. *O. surinamensis*'in eklendiği pestisit uygulanmış ürünü içeren bu kaplar ve içinde KOH solüsyonu içeren kavanozların da bulunduğu 30 X 30 X 45 cm (en, uzunluk, yükseklik) ebatlarında bir PVC tekneye yerleştirildikten sonra bu teknelerin kapakları kapatılarak iklim dolabına konulmuştur. Ergin aktarımından 6 gün sonra sayımlar yapılarak bireylerde ölüm oranları belirlenmiştir. Bu işlem aylık periyotlar şeklinde olacak şekilde tüm deneme boyunca tekrarlanmıştır.

Denemelerin tamamı 20 °C sıcaklığa ayarlı Binder KB 720® marka iklim dolabında gerçekleştirilmiş; denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sonuçlar Abbott formülüne (Abbot 1925) göre düzenlenmiş ve daha sonra varyans analizi uygulanarak farklı gruplar Tukey HSD testine göre tespit edilmiştir (Tukey 1949).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

0,0 l/100ton (kontrol), 2,2 l/100 ton, 3,2 l/100 ton, 4,2 l/100 ton, 6,0 l/100 ton, 4,4 l/100 ton, 6,4 l/100 ton, 8,4 l/100 ton, 12 l/100 ton dozlarında Deltamethrin ile ilaçlanmış buğday, arpa ve mısırdaki aylık aralıklarla 6 gün süresince muamele edilen *O. surinamensis* erginlerinin ölüm oranı 6 aylık periyotta ve 12 aylık periyotlarda belirlenmiştir. Altı ve oniki aylık periyotta belirlenen dozlarda elde edilen ölüm oranlarına Abbott formülü uygulanmış veriler, varyans analizleri izleyen başlıklarda sunulmuştur (Abbot 1925).

4.1 6 Aylık çalışmalar

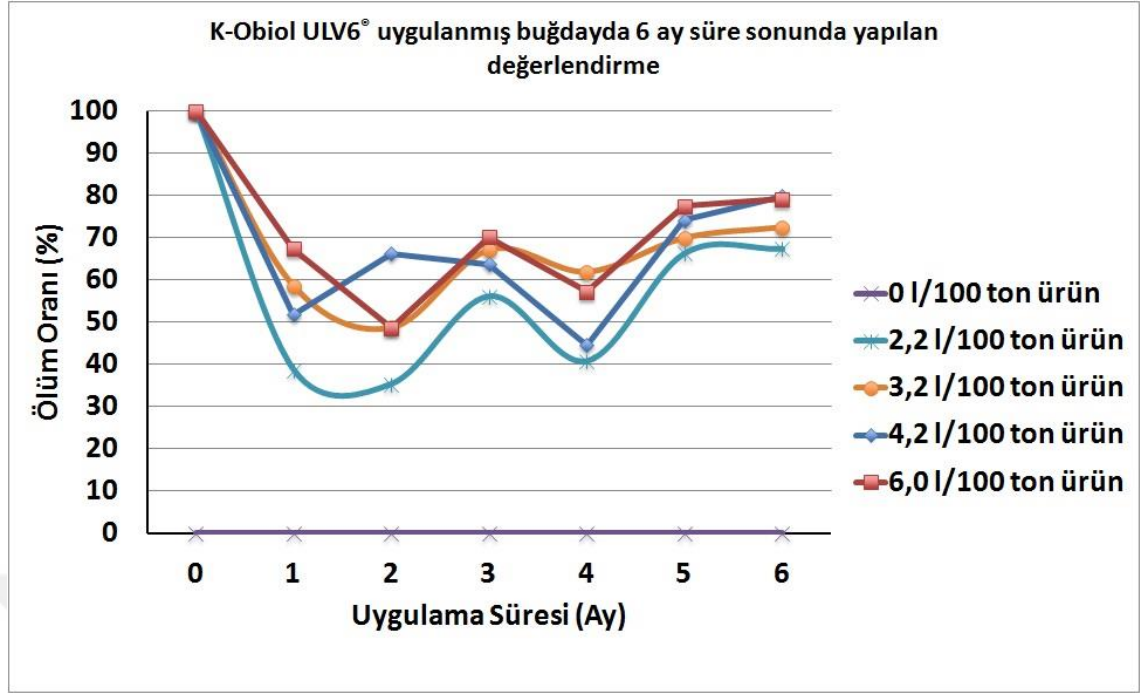
4.1.1 Buğdayda yürütülen çalışmalar

6 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

2.2 l/100 ton ürün ve 3.2 l/100 ton ürün dozlarında 6 ay süresince değişen ölüm oranları görülmüştür ve ölüm oranları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında çoğunlukla % 80 seviyesinde belirlenmiştir.

Ürün etiketi üzerinde önerilen doz olan 4.4 l/100 ton ve bir üst uygulama dozu olan 6 l/100 ton ürün dozlarında ise ölüm oranları 6 ayda % 80’in altına (Şekil 4.1) düşmemiştir.



Şekil 4.1 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.1 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süreyle her bir doz için deneme süresince elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	5.714	6	.952	.833	.558
	Grup içi (hata)	24.000	21	1.143		
	Toplam	29.714	27			
2.2	Aylar arası	10522.364	6	1753.727	47.963	.000
	Grup içi (hata)	767.849	21	36.564		
	Toplam	11290.213	27			
3.2	Aylar arası	10950.003	6	1825.001	65.231	.000
	Grup içi (hata)	587.532	21	27.978		
	Toplam	11537.535	27			
4.2	Aylar arası	1470.492	6	245.082	6.839	.000
	Grup içi (hata)	752.543	21	35.835		
	Toplam	2223.035	27			
6.0	Aylar arası	909.549	6	151.592	21.697	.000
	Grup içi (hata)	146.722	21	6.987		
	Toplam	1,056.271	27			

Çizelge 4.2 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğday da 6 ay süreyle her bir doz için deneme süresince elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	0,00	0,00	A
	1	4	1,00	1,00	A
	2	4	0,00	0,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	1,00	1,00	A
	6	4	0,00	0,00	A
2.2	0	4	95,00	1,91	A
	1	4	79,92	3,92	B
	2	4	74,00	3,46	B
	3	4	63,00	3,42	BC
	4	4	56,00	1,63	CD
	5	4	42,38	2,30	D
	6	4	36,00	3,65	E
3.2	0	4	99,00	1,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	85,00	5,26	B
	3	4	77,00	1,00	B
	4	4	61,00	1,91	C
	5	4	52,54	1,72	CD
	6	4	47,00	3,42	D
4.2	0	4	99,00	1,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	99,00	1,00	A
	3	4	96,00	1,63	AB
	4	4	84,00	5,42	B
	5	4	87,53	5,17	B
	6	4	81,00	1,00	B
.0	0	4	99,00	1,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	99,00	1,00	A
	3	4	97,00	1,91	A
	4	4	98,00	1,15	A
	5	4	95,92	1,70	A
	6	4	82,00	1,15	B

^(*) Çoklu karşılaştırma her doz içindeki ayların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

Herbir ay içinde farklı dozlar değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Süre		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
AY0	Dozlar arası	30780.800	4	7695.200	1442.850	.000
	Grup içi (hata)	80.000	15	5.333		
	Toplam	30860.800	19			
AY1	Dozlar arası	28905.918	4	7226.479	466.904	.000
	Grup içi (hata)	232.162	15	15.477		
	Toplam	29138.079	19			
AY2	Dozlar arası	27252.800	4	6813.200	204.396	.000
	Grup içi (hata)	500.000	15	33.333		
	Toplam	27752.800	19			
AY3	Dozlar arası	25380.800	4	6345.200	417.447	.000
	Grup içi (hata)	228.000	15	15.200		
	Toplam	25608.800	19			
AY4	Dozlar arası	22547.200	4	5636.800	190.432	.000
	Grup içi (hata)	444.000	15	29.600		
	Toplam	22991.200	19			
AY5	Dozlar arası	23240.881	4	5810.220	186.830	.000
	Grup içi (hata)	466.484	15	31.099		
	Toplam	23707.365	19			
AY6	Dozlar arası	18747.200	4	4686.800	214.335	.000
	Grup içi (hata)	328.000	15	21.867		
	Toplam	19075.200	19			

Her bir ay içinde dozların etkinlik düzeyi karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç 1. ve 2. aylar içinde farklı dozlar arasında genellikle farklılık belirlenememiştir. 3. aydan itibaren ürün etiketinde önerilen doz (4.2 l/100 ton ürün) ve bir üst doz (6.0 l/100 ton ürün) da tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; öneri dozunun altındaki dozların (2.2 ve 3.2 l/100 ton ürün) öneri dozundan istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	0,00	0,00	A
	2.2	4	95,00	1,91	A
	3.2	4	99,00	1,00	A
	4.2	4	99,00	1,00	A
	6.0	4	99,00	1,00	A
1	0.0	4	1,00	1,00	C
	2.2	4	79,92	3,92	B
	3.2	4	99,00	1,00	A
	4.2	4	99,00	1,00	A
	6.0	4	99,00	1,00	A
2	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	74,00	3,46	B
	3.2	4	85,00	5,26	B
	4.2	4	99,00	1,00	A
	6.0	4	99,00	1,00	A
	0.0	4	0,00	0,00	D
	2.2	4	63,00	3,42	C
	3.2	4	77,00	1,00	B
	4.2	4	96,00	1,63	A
	6.0	4	97,00	1,91	A
4	0.0	4	0,00	0,00	D
	2.2	4	56,00	1,63	C
	3.2	4	61,00	1,91	C
	4.2	4	84,00	5,42	B
	6.0	4	98,00	1,15	A
5	0.0	4	1,00	1,00	C
	2.2	4	42,38	2,30	B
	3.2	4	52,54	1,72	B
	4.2	4	87,53	5,17	A
	6.0	4	95,92	1,70	A
6	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	36,00	3,65	B
	3.2	4	47,00	3,42	B
	4.2	4	81,00	1,00	A
	6.0	4	82,00	1,15	A

^(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

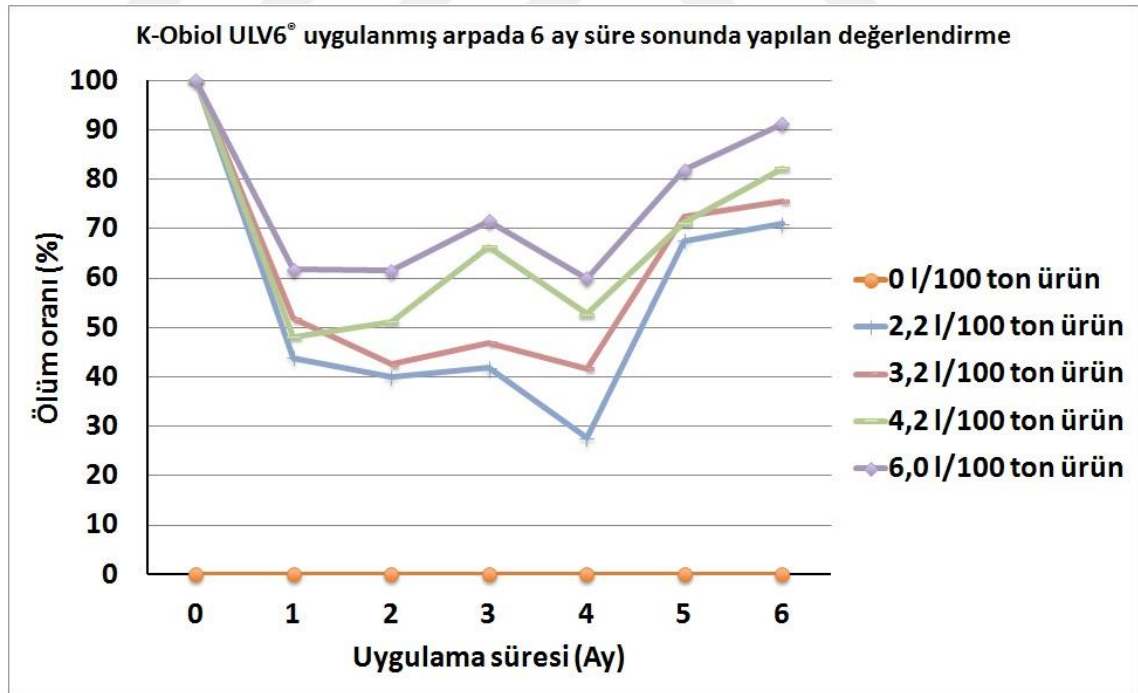
4.1.2. Arpada yürütülen çalışmalar

6 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Varyans analiz Çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ($p<0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

2.2 l/100 ton ürün ve 3.2 l/100 ton ürün dozlarında 6 ay süresince ölüm oranları giderek artmış ve ölüm oranı kontrol grubuna göre % 80 seviyesinde belirlenmiştir.

Öneri dozu olan 4.4 l/100 ton ürün ve bir üst doz olan 6.0 l/100 ton ürün dozlarında ise ölüm oranları 6. ayda % 80'in üzerinde belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.5 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	6.857	6	1.143	.667	.677
	Grup içi (hata)	36.000	21	1.714		
	Toplam	42.857	27			
2.2	Aylar arası	9625.339	6	1604.223	20.748	.000
	Grup içi (hata)	1623.688	21	77.318		
	Toplam	11249.027	27			
3.2	Aylar arası	10481.429	6	1746.905	64.225	.000
	Grup içi (hata)	571.199	21	27.200		
	Toplam	11052.628	27			
4.2	Aylar arası	1257.093	6	209.516	7.748	.000
	Grup içi (hata)	567.837	21	27.040		
	Toplam	1824.930	27			
6.0	Aylar arası	718.656	6	119.776	5.403	.002
	Grup içi (hata)	465.497	21	22.167		
	Toplam	1184.153	27			

Çizelge 4.6 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi(*)

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	1,00	1,00	A
	1	4	0,00	0,00	A
	2	4	1,00	1,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	0,00	0,00	A
	6	4	1,00	1,00	A
2.2	0	4	88,75	4,68	A
	1	4	78,00	5,03	AB
	2	4	71,75	4,25	AB
	3	4	60,00	2,83	BC
	4	4	55,00	2,52	CD
	5	4	42,00	2,58	CDE
	6	4	32,13	7,00	E

Çizelge 4.6 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*) (devam)

3.2	0	4	97,00	1,00	A
	1	4	98,00	1,15	B
	2	4	84,88	4,41	C
	3	4	76,00	1,63	C
	4	4	58,00	2,58	D
	5	4	53,00	1,00	D
	6	4	47,58	3,94	D
4.2	0	4	97,00	1,91	A
	1	4	98,00	1,15	A
	2	4	94,00	2,58	A
	3	4	93,00	1,91	AB
	4	4	80,00	1,63	B
	5	4	87,00	4,12	B
	6	4	81,79	3,51	B
6.0	0	4	97,00	1,91	A
	1	4	97,00	1,91	A
	2	4	96,00	2,83	A
	3	4	94,00	2,58	A
	4	4	87,00	3,00	AB
	5	4	93,00	1,91	AB
	6	4	82,79	2,03	B

^(*) Çoklu karşılaştırma her doz içindeki ayların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

Herbir ay içinde dozlar değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Süre		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
AY0	Dozlar arası	28441.800	4	7110.450	284.608	.000
	Grup içi (hata)	374.750	15	24.983		
	Toplam	28816.550	19			
AY1	Dozlar arası	28691.200	4	7172.800	283.137	.000
	Grup içi (hata)	380.000	15	25.333		
	Toplam	29071.200	19			
AY2	Dozlar arası	24944.800	4	6236.200	146.633	.000
	Grup içi (hata)	637.938	15	42.529		
	Toplam	25582.738	19			
AY3	Dozlar arası	23980.800	4	5995.200	356.857	.000
	Grup içi (hata)	252.000	15	16.800		
	Toplam	24232.800	19			
AY4	Dozlar arası	18712.000	4	4678.000	237.061	.000
	Grup içi (hata)	296.000	15	19.733		
	Toplam	19008.000	19			
AY5	Dozlar arası	22664.000	4	5666.000	249.971	.000
	Grup içi (hata)	340.000	15	22.667		
	Toplam	23004.000	19			
AY6	Dozlar arası	19232.156	4	4808.039	73.328	.000
	Grup içi (hata)	983.533	15	65.569		
	Toplam	20215.688	19			

Her bir ay içinde dozların etkinlik özellikleri karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç ilk 2 ay içinde dozlar arasında genellikle farklılık belirlenmiştir. 2. aydan itibaren öneri dozu (4.2 l/100 ton ürün) ve bir üst dozun (6.0 l/100 ton ürün) tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; öneri dozunun altındaki dozların (2.2 ve 3.2 l/100 ton ürün) öneri dozundan istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı ($p<0.05$). olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	1,00	1,00	B
	2.2	4	88,75	4,68	A
	3.2	4	97,00	1,00	A
	4.2	4	97,00	1,91	A
	6.0	4	97,00	1,91	A
1	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	78,00	5,03	B
	3.2	4	98,00	1,15	A
	4.2	4	98,00	1,15	A
	6.0	4	97,00	1,91	A
2	0.0	4	1,00	1,00	C
	2.2	4	71,75	4,25	B
	3.2	4	84,88	4,41	AB
	4.2	4	94,00	2,58	A
	6.0	4	96,00	2,83	A
3	0.0	4	0,00	0,00	D
	2.2	4	60,00	2,83	C
	3.2	4	76,00	1,63	B
	4.2	4	93,00	1,91	A
	6.0	4	94,00	2,58	A
4	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	55,00	2,52	B
	3.2	4	58,00	2,58	B
	4.2	4	80,00	1,63	A
	6.0	4	87,00	3,00	A
5	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	42,00	2,58	B
	3.2	4	53,00	1,00	B
	4.2	4	87,00	4,12	A
	6.0	4	93,00	1,91	A
6	0.0	4	1,00	1,00	C
	2.2	4	32,13	7,00	B
	3.2	4	47,58	3,94	B
	4.2	4	81,79	3,51	A
	6.0	4	82,79	2,03	A

^(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

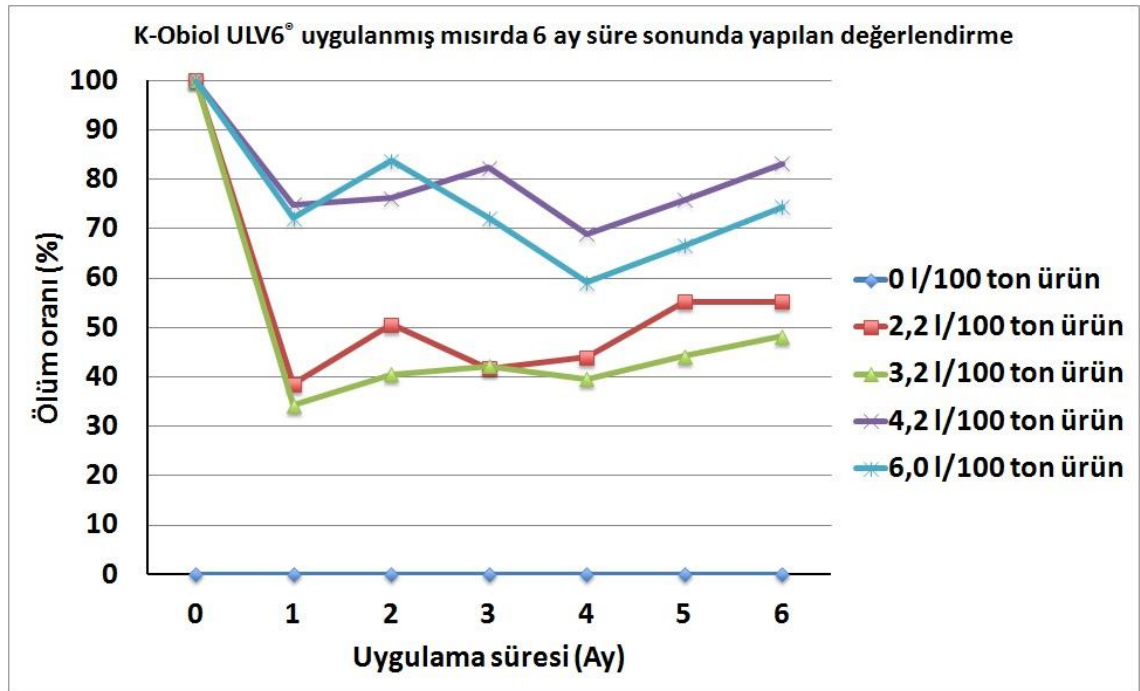
4.1.3 Mısırdaki yürütülen çalışmalar

6 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz Çizelgesi Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Varyans analiz Çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ($p<0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9).

2.2 l/100 ton ürün dozunda 3. ay dışında ve 3.2 l/100 ton ürün dozunda 4. ay dışında 6 ay süresince ölüm oranları giderek artmış ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında % 60 seviyesinde seyretmiştir.

6.0 l/100 ton ürün dozunda ise ölüm oranları 6. ayda % 80'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. 4.2 l/100 ton ürün dozunda 6. ayda ölüm oranı % 70'in üzerinde görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.9 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	5.714	6	.952	.833	.558
	Grup içi (hata)	24.000	21	1.143		
	Toplam	29.714	27			
2.2	Aylar arası	11331.624	6	1888.604	31.220	.000
	Grup içi (hata)	1270.349	21	60.493		
	Toplam	12601.973	27			
3.2	Aylar arası	9970.993	6	1661.832	39.335	.000
	Grup içi (hata)	887.213	21	42.248		
	Toplam	10858.206	27			
4.2	Aylar arası	928.448	6	154.741	5.829	.001
	Grup içi (hata)	557.497	21	26.547		
	Toplam	1485.944	27			
6.0	Aylar arası	476.074	6	79.346	2.985	.029
	Grup içi (hata)	558.123	21	26.577		
	Toplam	1034.197	27			

Çizelge 4.10 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi(*)

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	1,00	1,00	A
	1	4	0,00	0,00	A
	2	4	0,00	0,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	1,00	1,00	A
	6	4	0,00	0,00	A
2.2	0	4	91,96	1,60	A
	1	4	76,00	4,32	AB
	2	4	71,00	4,43	BC
	3	4	58,00	2,58	CD
	4	4	52,00	5,42	DE
	5	4	38,38	1,91	EF
	6	4	30,00	5,03	F

Çizelge 4.10 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

3.2	0	4	92,96	2,99	A
	1	4	95,00	2,52	A
	2	4	84,00	3,65	AB
	3	4	75,00	1,91	B
	4	4	55,00	3,42	C
	5	4	50,54	2,24	C
	6	4	47,00	5,00	C
4.2	0	4	96,00	1,63	A
	1	4	93,00	4,43	A
	2	4	91,00	1,91	AB
	3	4	91,00	1,91	AB
	4	4	81,00	1,00	AB
	5	4	82,79	3,08	B
	6	4	81,00	2,52	B
6.0	0	4	95,96	1,63	A
	1	4	92,00	4,32	A
	2	4	92,00	2,31	A
	3	4	91,00	1,91	A
	4	4	85,00	1,00	A
	5	4	88,92	3,39	A
	6	4	83,00	1,91	B

(*) Çoklu karşılaştırma her doz içindeki ayların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir.

Herbir ay içinde uygulama dozları değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Süre		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
AY0	Dozlar arası	27858.381	4	6964.595	488.892	.000
	Grup içi (hata)	213.685	15	14.246		
	Toplam	28072.066	19			
AY1	Dozlar arası	26267.200	4	6566.800	129.608	.000
	Grup içi (hata)	760.000	15	50.667		
	Toplam	27027.200	19			
AY2	Dozlar arası	23972.800	4	5993.200	178.369	.000
	Grup içi (hata)	504.000	15	33.600		
	Toplam	24476.800	19			
AY3	Dozlar arası	22824.000	4	5706.000	403.726	.000
	Grup içi (hata)	212.000	15	14.133		
	Toplam	23036.000	19			
AY4	Dozlar arası	18436.800	4	4609.200	133.988	.000
	Grup içi (hata)	516.000	15	34.400		
	Toplam	18952.800	19			
AY5	Dozlar arası	20397.260	4	5099.315	208.137	.000
	Grup içi (hata)	367.498	15	24.500		
	Toplam	20764.758	19			
AY6	Dozlar arası	19771.200	4	4942.800	102.406	.000
	Grup içi (hata)	724.000	15	48.267		
	Toplam	20495.200	19			

Çizelge 4.12 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 6 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	1,00	1,00	B
	2.2	4	91,96	1,60	A
	3.2	4	92,96	2,99	A
	4.2	4	96,00	1,63	A
	6.0	4	95,96	1,63	A
1	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	76,00	4,32	B
	3.2	4	95,00	2,52	A
	4.2	4	93,00	4,43	A
	6.0	4	92,00	4,32	A
2	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	71,00	4,43	B
	3.2	4	84,00	3,65	A
	4.2	4	91,00	1,91	A
	6.0	4	92,00	2,31	A
3	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	58,00	2,58	B
	3.2	4	75,00	1,91	A
	4.2	4	91,00	1,91	A
	6.0	4	91,00	1,91	A
4	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	52,00	5,42	B
	3.2	4	55,00	3,42	B
	4.2	4	81,00	1,00	A
	6.0	4	85,00	1,00	A
5	0.0	4	1,00	1,00	C
	2.2	4	38,38	1,91	B
	3.2	4	50,54	2,24	B
	4.2	4	82,79	3,08	A
	6.0	4	88,92	3,39	A
6	0.0	4	0,00	0,00	C
	2.2	4	30,00	5,03	B
	3.2	4	47,00	5,00	B
	4.2	4	81,00	2,52	A
	6.0	4	83,00	1,91	A

^(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

Her bir ay içinde dozların zararlı üzerine etkinlikleri karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç ilk 4 ay içinde dozlar arasında genellikle farklılık görülmemektedir. 4. aydan itibaren etiket üzerinde önerilen doz ve bir üst dozun tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; öneri dozunun altındaki dozların öneri dozundan istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemli düzeyde farklı olduğu çizelge 4.12’de görülmektedir.

4.2 12 Aylık çalışmalar

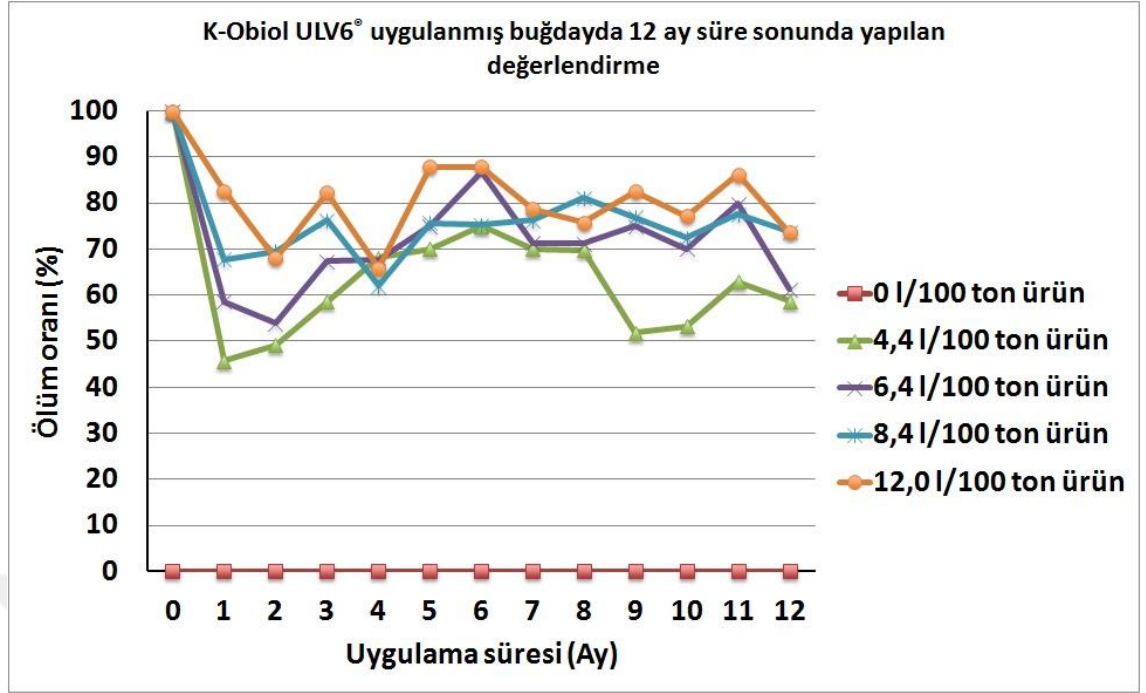
4.2.1 Buğdayda yürütülen çalışmalar

12 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Varyans analiz Çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ($p<0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14).

4.4 l/100 ton ürün ve 6.4 l/100 ton ürün dozlarında 12. ayda ölüm % 70’in altına düşmüştür.

Etiket üzerinde önerilen doz olan 8.4 l/100 ton ürün ve bir üst doz olan 12.0 l/100 ton ürün dozlarında ise ölüm oranları 12. ayda % 70’in üzerinde (Şekil 4.4) olmuştur.



Şekil 4.4 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.13 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	9.231	12	.769	.833	.617
	Grup içi (hata)	36.000	39	.923		
	Toplam	45.231	51			
4.4	Aylar arası	31802.726	12	2650.227	126.689	.000
	Grup içi (hata)	815.844	39	20.919		
	Toplam	32618.571	51			
6.4	Aylar arası	16888.286	12	1407.357	53.635	.000
	Grup içi (hata)	1023.334	39	26.239		
	Toplam	17911.621	51			
8.4	Aylar arası	2670.715	12	222.560	23.074	.000
	Grup içi (hata)	376.173	39	9.645		
	Toplam	3046.888	51			
12.0	Aylar arası	2113.576	12	176.131	12.358	.000
	Grup içi (hata)	555.864	39	14.253		
	Toplam	2669.440	51			

Çizelge 4.14 K -Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	0,00	0,00	A
	1	4	1,00	1,00	A
	2	4	0,00	0,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	0,00	0,00	A
	6	4	1,00	1,00	A
	7	4	0,00	0,00	A
	8	4	0,00	0,00	A
	9	4	0,00	0,00	A
	10	4	0,00	0,00	A
	11	4	1,00	1,00	A
	12	4	0,00	0,00	A
4.4	0	4	99.00	1.00	A
	1	4	98.00	2.00	B
	2	4	88.00	4.00	BC
	3	4	86.00	1.15	C
	4	4	78.00	2.58	C
	5	4	81.00	1.00	C
	6	4	81.83	1.06	C
	7	4	75.00	1.00	CD
	8	4	65.00	1.00	D
	9	4	50.00	2.58	E
	10	4	44.00	1.63	E
	11	4	22.12	4.06	F
	12	4	25.00	3.00	F

Çizelge 4.14 K -Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

6.4	0	4	99,00	1,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	99,00	1,00	A
	3	4	87,00	1,00	AB
	4	4	76,00	1,63	B
	5	4	83,00	1,91	B
	6	4	86,88	0,97	B
	7	4	76,00	0,00	BC
	8	4	64,00	1,63	CDF
	9	4	58,00	1,15	DE
	10	4	49,00	3,42	E
	11	4	44,67	7,39	E
	12	4	63,00	1,91	F
8.4	0	4	100,00	0,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	99,00	1,00	A
	3	4	87,00	1,91	B
	4	4	83,00	1,91	B
	5	4	86,00	2,58	B
	6	4	81,79	1,29	B
	7	4	82,00	2,00	B
	8	4	81,00	1,00	B
	9	4	82,00	2,00	B
	10	4	81,00	1,00	B
	11	4	83,83	1,64	B
	12	4	81,00	1,00	B
2.0	0	4	99,00	1,00	A
	1	4	99,00	1,00	A
	2	4	98,00	2,00	A
	3	4	84,00	2,83	B
	4	4	84,00	1,63	B
	5	4	90,00	3,83	BC
	6	4	85,88	1,09	B
	7	4	83,00	1,00	B
	8	4	82,00	1,15	B
	9	4	83,00	1,00	B
	10	4	82,00	1,15	B
	11	4	84,83	1,07	B
	12	4	84,00	2,83	B

(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

Herbir ay içinde dozlar değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Süre		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
AY0	Dozlar arası	31524.800	4	7881.200	3283.833	.000
	Grup içi (hata)	36.000	15	2.400		
	Toplam	31560.800	19			
AY1	Dozlar arası	30579.200	4	7644.800	1194.500	.000
	Grup içi (hata)	96.000	15	6.400		
	Toplam	30675.200	19			
AY2	Dozlar arası	29835.200	4	7458.800	423.795	.000
	Grup içi (hata)	264.000	15	17.600		
	Toplam	30099.200	19			
AY3	Dozlar arası	23691.200	4	5922.800	528.821	.000
	Grup içi (hata)	168.000	15	11.200		
	Toplam	23859.200	19			
AY4	Dozlar arası	20787.200	4	5196.800	414.638	.000
	Grup içi (hata)	188.000	15	12.533		
	Toplam	20975.200	19			
AY5	Dozlar arası	23304.000	4	5826.000	280.096	.000
	Grup içi (hata)	312.000	15	20.800		
	Toplam	23616.000	19			
AY6	Dozlar arası	22179.897	4	5544.974	1173.650	.000
	Grup içi (hata)	70.868	15	4.725		
	Toplam	22250.765	19			
AY7	Dozlar arası	20171.200	4	5042.800	1050.583	.000
	Grup içi (hata)	72.000	15	4.800		
	Toplam	20243.200	19			
AY8	Dozlar arası	18212.800	4	4553.200	948.583	.000
	Grup içi (hata)	72.000	15	4.800		
	Toplam	18284.800	19			
AY9	Dozlar arası	18284.800	4	4571.200	439.538	.000
	Grup içi (hata)	156.000	15	10.400		
	Toplam	18440.800	19			

Çizelge 4.15 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi (devam)

AY10	Dozlar arası	18059.200	4	4514.800	338.610	.000
	Grup içi (hata)	200.000	15	13.333		
	Toplam	18259.200	19			
AY11	Dozlar arası	22110.850	4	5527.712	90.882	.000
	Grup içi (hata)	912.348	15	60.823		
	Toplam	23023.197	19			
AY12	Dozlar arası	21636.800	4	5409.200	312.069	.000
	Grup içi (hata)	260.000	15	17.333		
	Toplam	21896.800	19			

Her bir ay içinde dozların etkinlikleri karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç ilk 6 ay süre içinde dozlar arasında genellikle farklılık belirlenmemiştir . 6. aydan itibaren etiket üzerinde önerilen doz (8.4 l/100 ton ürün) ve bir üst dozun (12.0 l/100 ton ürün) tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; öneri dozunun altındaki dozların (4.4 ve 6.4 l/100 ton ürün) öneri dozundan istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	99,00	1,00	A
	6.4	4	99,00	1,00	A
	8.4	4	100,00	0,00	A
	12.0	4	99,00	1,00	A
1	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	98,00	2,00	A
	6.4	4	99,00	1,00	A
	8.4	4	99,00	1,00	A
	12.0	4	99,00	1,00	A

Çizelge 4.16 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi(*) (devam)

2	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	88,00	4,00	B
	6.4	4	99,00	1,00	A
	8.4	4	99,00	1,00	A
	12.0	4	98,00	2,00	A
3	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	86,00	1,15	A
	6.4	4	87,00	1,00	A
	8.4	4	87,00	1,91	A
	12.0	4	84,00	2,83	A
4	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	78,00	2,58	B
	6.4	4	76,00	1,63	B
	8.4	4	83,00	1,91	AB
	12.0	4	84,00	1,63	A
5	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	81,00	1,00	A
	6.4	4	83,00	1,91	A
	8.4	4	86,00	2,58	A
	12.0	4	90,00	3,83	A
6	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	81,83	1,07	A
	6.4	4	86,88	0,97	A
	8.4	4	81,79	1,29	A
	12.0	4	85,88	1,09	A
7	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	75,00	1,00	B
	6.4	4	76,00	0,00	B
	8.4	4	82,00	2,00	A
	12.0	4	83,00	1,00	A
8	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	65,00	1,00	B
	6.4	4	64,00	1,63	B
	8.4	4	81,00	1,00	A
	12.0	4	82,00	1,15	A

Çizelge 4.16 K-Obiol ULV6® uygulanmış buğdayda 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*) (devam)

9	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	50,00	2,58	B
	6.4	4	58,00	1,15	B
	8.4	4	82,00	2,00	A
	12.0	4	83,00	1,00	A
10	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	44,00	1,63	B
	6.4	4	49,00	3,42	B
	8.4	4	81,00	1,00	A
	12.0	4	82,00	1,15	A
11	.00	4	1,00	1,00	D
	4.4	4	22,13	4,06	C
	6.4	4	44,67	7,39	B
	8.4	4	83,83	1,64	A
	12.0	4	84,83	1,07	A
12	0.0	4	0,00	0,00	D
	4.4	4	25,00	3,00	C
	6.4	4	63,00	1,91	B
	8.4	4	81,00	1,00	A
	12.0	4	84,00	2,83	A

^(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

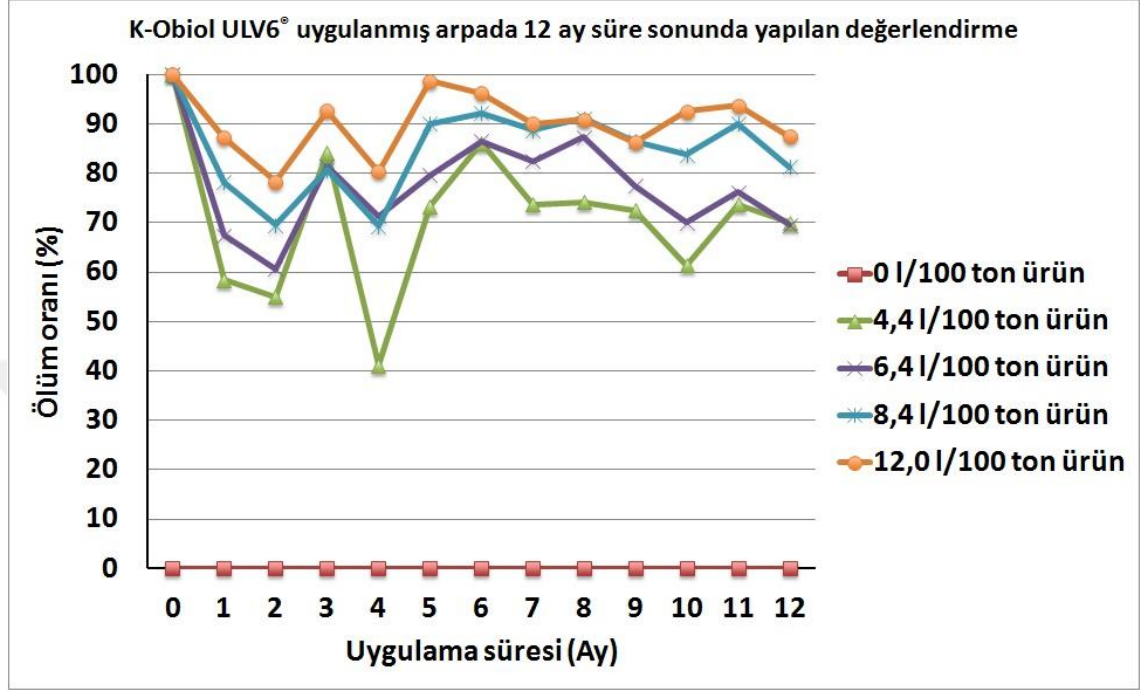
4.2.2 Arpada yürütülen çalışmalar

12 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Varyans analiz Çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ($p < 0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.17).

4.4 l/100 ton ürün ve 6.4 l/100 ton ürün dozlarda ölüm oranları, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında göre % 80 seviyesinde olduğu belirlenmiştir.

Öneri dozu olan 8.4 l/100 ton ürün ve bir üst doz olan 12 l/100 ton ürün dozlarında ise ölüm oranları 12. ayda % 80'in üzerinde olmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpa da 12 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.17 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	12.308	12	1.026	.667	.772
	Grup içi (hata)	60.000	39	1.538		
	Toplam	72.308	51			
4.4	Aylar arası	28907.121	12	2408.927	48.461	.000
	Grup içi (hata)	1938.623	39	49.708		
	Toplam	30845.743	51			
6.4	Aylar arası	14449.518	12	1204.126	17.374	.000
	Grup içi (hata)	2702.939	39	69.306		
	Toplam	17152.457	51			

Çizelge 4.17 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi (devam)

8.4	Aylar arası	2061.459	12	171.788	7.456	.000
	Grup içi (hata)	898.583	39	23.041		
	Toplam	2960.042	51			
12.0	Aylar arası	1127.465	12	93.955	5.918	.000
	Grup içi (hata)	619.181	39	15.876		
	Toplam	1746.646	51			

Çizelge 4.18 K -Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	1,00	1,00	A
	1	4	0,00	0,00	A
	2	4	1,00	1,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	0,00	0,00	A
	6	4	1,00	1,00	A
	7	4	1,00	1,00	A
	8	4	0,00	0,00	A
	9	4	1,00	1,00	A
	10	4	0,00	0,00	A
	11	4	0,00	0,00	A
	12	4	0,00	0,00	A
4.4	0	4	90,75	5,50	A
	1	4	92,00	2,83	A
	2	4	85,92	3,42	AB
	3	4	84,00	2,83	AB
	4	4	80,00	3,65	AB
	5	4	80,00	3,27	AB
	6	4	79,83	2,75	AB
	7	4	72,63	3,38	BC
	8	4	62,00	3,46	CD
	9	4	46,33	4,44	DE
	10	4	42,00	3,46	E
	11	4	23,00	1,91	F
	12	4	24,00	3,65	F

Çizelge 4.18 K -Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

6.4	0	4	92,96	2,99	A
	1	4	95,00	2,52	A
	2	4	91,00	4,43	A
	3	4	84,00	2,83	A
	4	4	80,00	4,90	A
	5	4	80,00	4,32	A
	6	4	83,88	3,96	A
	7	4	71,75	3,92	BC
	8	4	63,00	2,52	CD
	9	4	55,50	2,63	CD
	10	4	47,00	5,26	D
	11	4	44,00	8,16	D
	12	4	61,00	1,00	D
8.4	0	4	96,00	1,63	A
	1	4	97,00	1,00	A
	2	4	96,00	2,83	AC
	3	4	85,00	3,42	B
	4	4	82,00	2,58	B
	5	4	85,00	1,91	BC
	6	4	80,79	1,96	B
	7	4	80,75	2,69	B
	8	4	80,00	1,63	B
	9	4	81,83	2,54	B
	10	4	80,00	1,63	B
	11	4	82,00	2,58	B
	12	4	81,00	3,42	B
12.0	0	4	93,00	3,00	A
	1	4	93,00	1,91	A
	2	4	95,00	3,00	A
	3	4	86,00	2,58	AB
	4	4	82,00	2,00	B
	5	4	87,00	1,91	AB
	6	4	84,88	1,85	AB
	7	4	81,83	1,07	B
	8	4	81,00	1,00	B
	9	4	83,83	1,64	B
	10	4	81,00	1,00	B
	11	4	84,00	1,63	AB
	12	4	83,00	1,91	B

Herbir ay içinde uygulama dozları değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Süre		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Dozlar arası	27244.801	4	6811.200	164.323	.000
	Grup içi (hata)	621.752	15	41.450		
	Toplam	27866.552	19			
1	Dozlar arası	28484.800	4	7121.200	468.500	.000
	Grup içi (hata)	228.000	15	15.200		
	Toplam	28712.800	19			
2	Dozlar arası	26739.170	4	6684.792	169.343	.000
	Grup içi (hata)	592.122	15	39.475		
	Toplam	27331.291	19			
3	Dozlar arası	22995.200	4	5748.800	209.301	.000
	Grup içi (hata)	412.000	15	27.467		
	Toplam	23407.200	19			
4	Dozlar arası	21011.200	4	5252.800	136.792	.000
	Grup içi (hata)	576.000	15	38.400		
	Toplam	21587.200	19			
5	Dozlar arası	22196.800	4	5549.200	189.177	.000
	Grup içi (hata)	440.000	15	29.333		
	Toplam	22636.800	19			
6	Dozlar arası	21243.637	4	5310.909	210.456	.000
	Grup içi (hata)	378.528	15	25.235		
	Toplam	21622.165	19			
7	Dozlar arası	18692.037	4	4673.009	161.568	.000
	Grup içi (hata)	433.844	15	28.923		
	Toplam	19125.881	19			
8	Dozlar arası	17659.200	4	4414.800	250.841	.000
	Grup içi (hata)	264.000	15	17.600		
	Toplam	17923.200	19			
9	Dozlar arası	18136.861	4	4534.215	154.197	.000
	Grup içi (hata)	441.080	15	29.405		
	Toplam	18577.941	19			
10	Dozlar arası	17736.000	4	4434.000	127.904	.000
	Grup içi (hata)	520.000	15	34.667		
	Toplam	18256.000	19			

Çizelge 4.19 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi (devam)

11	Dozlar arası	21548.800	4	5387.200	84.527	.000
	Grup içi (hata)	956.000	15	63.733		
	Toplam	22504.800	19			
12	Dozlar arası	21387.200	4	5346.800	225.287	.000
	Grup içi (hata)	356.000	15	23.733		
	Toplam	21743.200	19			

Her bir ay içinde dozların etkinlikleri karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç ilk 6 ay içinde dozlar arasında genellikle farklılık görülmemektedir. 7. aydan itibaren etiket üzerinde önerilen doz (8.4 l/100 ton ürün) ve bir üst dozun (12.0 l/100 ton ürün)tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; önerilen dozunun altındaki dozların (4.4 ve 6.4 l/100 ton ürün) tavsiye edilen dozdan istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.05$) farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	90,75	5,50	A
	6.4	4	92,96	2,99	A
	8.4	4	96,00	1,63	A
	12.0	4	93,00	3,00	A
1	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	92,00	2,83	A
	6.4	4	95,00	2,52	A
	8.4	4	97,00	1,00	A
	12.0	4	93,00	1,91	A
2	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	85,92	3,42	A
	6.4	4	91,00	4,43	A
	8.4	4	96,00	2,83	A
	12.0	4	95,00	3,00	A

Çizelge 4.20 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

3	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	84,00	2,83	A
	6.4	4	84,00	2,83	A
	8.4	4	85,00	3,42	A
	12.0	4	86,00	2,58	A
4	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	80,00	3,65	A
	6.4	4	80,00	4,90	A
	8.4	4	82,00	2,58	A
	12.0	4	82,00	2,00	A
5	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	80,00	3,27	A
	6.4	4	80,00	4,32	A
	8.4	4	85,00	1,91	A
	12.0	4	87,00	1,91	A
6	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	79,83	2,75	A
	6.4	4	83,88	3,96	A
	8.4	4	80,79	1,96	A
	12.0	4	84,88	1,85	A
7	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	72,63	3,38	A
	6.4	4	71,75	3,92	A
	8.4	4	80,75	2,69	A
	12.0	4	81,83	1,07	A
8	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	62,00	3,46	B
	6.4	4	63,00	2,52	B
	8.4	4	80,00	1,63	A
	12	4	81,00	1,00	A
9	0.0	4	1,00	1,00	C
	4.4	4	46,33	4,44	B
	6.4	4	55,50	2,63	B
	8.4	4	81,83	2,54	A
	12.0	4	83,83	1,64	A

Çizelge 4.20 K-Obiol ULV6® uygulanmış arpada 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

10	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	42,00	3,46	B
	6.4	4	47,00	5,26	B
	8.4	4	80,00	1,63	A
	12.0	4	81,00	1,00	A
11	0.0	4	0,00	0,00	D
	4.4	4	23,00	1,91	C
	6.4	4	44,00	8,16	B
	8.4	4	82,00	2,58	A
	12.0	4	84,00	1,63	A
12	0.0	4	0,00	0,00	D
	4.4	4	24,00	3,65	C
	6.4	4	61,00	1,00	B
	8.4	4	81,00	3,42	A
	12.0	4	83,00	1,91	A

(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

4.2.3 Mısırdaki yürütülen çalışmalar

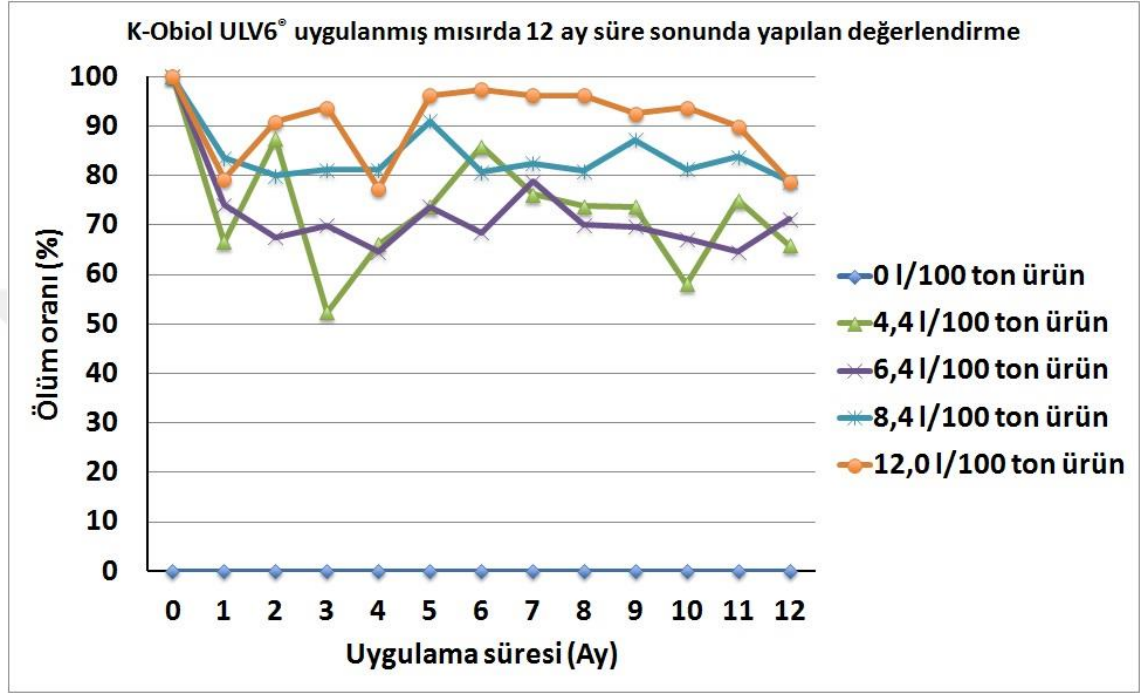
12 aylık çalışmalarda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına uygulanan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.21 verilmiştir.

Varyans analiz Çizelgesinde kontrol grubu dışındaki diğer dozlarda aylar arasında ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ($p < 0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.21).

4.4 l/100 ton ürün ve 6.4 l/100 ton ürün dozlarında 12 ay süresince ölüm oranları giderek düşmüş ve kontrol grubuna göre % 70 seviyelerinde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.6)

Öneri dozu olan 8.4 l/100 ton ürün ve bir üst doz olan 12.0 l/100 ton ürün dozlarında ise ölüm oranları 12. ayda % 75'in üzerinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6)

Etiket üzerinde öneri dozu olarak bildirilen 8.4 l/100 ton ürün ve bir üst doz olan 12.0 l/100 ton ürün dozlarında ölüm oranları 5. aydan itibaren azalan bir eğim göstermiş; fakat doz gruplarının kendi içerisinde önemli düzeyde ($p<0.05$) istatistiksel bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.22).



Şekil 4.6 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süre sonunda yapılan değerlendirme

Çizelge 4.21 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Dozlar (l/100 ton ürün)		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Aylar arası	9.231	12	.769	.833	.617
	Grup içi (hata)	36.000	39	.923		
	Toplam	45.231	51			
4.4	Aylar arası	28937.394	12	2411.450	46.019	.000
	Grup içi (hata)	2043.625	39	52.401		
	Toplam	30981.019	51			

Çizelge 4.21 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir doz için değişik aylarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi (devam)

6.4	Aylar arası	13847.188	12	1153.932	16.369	.000
	Grup içi (hata)	2749.259	39	70.494		
	Toplam	16596.447	51			
8.4	Aylar arası	999.408	12	83.284	2.068	.044
	Grup içi (hata)	1570.731	39	40.275		
	Toplam	2570.138	51			
12.0	Aylar arası	812.210	12	67.684	7.679	.000
	Grup içi (hata)	343.740	39	8.814		
	Toplam	1155.950	51			

Çizelge 4.22 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi

Doz (l/100 ton ürün)	Aylar	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
Kontrol	0	4	1,00	1,00	A
	1	4	0,00	0,00	A
	2	4	1,00	1,00	A
	3	4	0,00	0,00	A
	4	4	0,00	0,00	A
	5	4	0,00	0,00	A
	6	4	0,00	0,00	A
	7	4	1,00	1,00	A
	8	4	0,00	0,00	A
	9	4	0,00	0,00	A
	10	4	0,00	0,00	A
	11	4	0,00	0,00	A
	12	4	0,00	0,00	A

Çizelge 4.22 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

4.4	0	4	87,75	4,55	A
	1	4	89,00	1,00	A
	2	4	84,88	2,96	A
	3	4	82,00	3,46	A
	4	4	80,00	3,65	A
	5	4	80,00	2,83	A
	6	4	80,00	4,62	A
	7	4	71,63	3,18	A
	8	4	61,00	3,42	B
	9	4	46,00	3,83	E
	10	4	41,00	3,42	E
	11	4	22,00	2,58	F
	12	4	21,00	5,51	F
6.4	0	4	90,96	1,88	A
	1	4	92,00	2,31	A
	2	4	87,88	3,27	A
	3	4	81,00	3,00	A
	4	4	80,00	3,27	A
	5	4	80,00	3,65	A
	6	4	83,00	3,79	A
	7	4	70,75	4,92	BD
	8	4	62,00	2,00	BD
	9	4	55,00	1,91	BC
	10	4	48,00	4,32	C
	11	4	41,00	9,98	C
	12	4	58,00	3,46	CD

Çizelge 4.22 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırd 12 ay süreyle her bir dozda farklı aylarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

8.4	0	4	92,88	2,02	A
	1	4	91,00	6,40	A
	2	4	88,79	3,60	A
	3	4	84,00	2,83	AB
	4	4	83,00	1,91	B
	5	4	82,00	2,58	B
	6	4	80,00	2,83	B
	7	4	80,71	3,68	B
	8	4	80,00	2,31	B
	9	4	81,00	3,42	B
	10	4	80,00	1,63	B
	11	4	80,00	1,63	B
	12	4	80,00	3,27	B
12.0	0	4	90,92	1,90	A
	1	4	92,00	1,63	A
	2	4	91,96	1,60	A
	3	4	85,00	1,91	AB
	4	4	82,00	2,00	B
	5	4	85,00	1,00	B
	6	4	84,00	1,63	B
	7	4	81,83	1,07	B
	8	4	81,00	1,00	B
	9	4	84,00	1,63	B
	10	4	82,00	1,15	B
	11	4	82,00	1,15	B
	12	4	81,00	1,00	B

Herbir ay içinde dozlar değerlendirildiğinde; dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi

Aylar		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Sig.
0	Dozlar arası	25758.547	4	6439.637	244.122	.000
	Grup içi (hata)	395.681	15	26.379		
	Toplam	26154.228	19			
1	Dozlar arası	26523.200	4	6630.800	165.770	.000
	Grup içi (hata)	600.000	15	40.000		
	Toplam	27123.200	19			
2	Dozlar arası	24532.084	4	6133.021	213.202	.000
	Grup içi (hata)	431.493	15	28.766		
	Toplam	24963.578	19			
3	Dozlar arası	22084.800	4	5521.200	211.270	.000
	Grup içi (hata)	392.000	15	26.133		
	Toplam	22476.800	19			
4	Dozlar arası	21152.000	4	5288.000	208.737	.000
	Grup içi (hata)	380.000	15	25.333		
	Toplam	21532.000	19			
5	Dozlar arası	21452.800	4	5363.200	231.172	.000
	Grup içi (hata)	348.000	15	23.200		
	Toplam	21800.800	19			
6	Dozlar arası	21436.800	4	5359.200	144.583	.000
	Grup içi (hata)	556.000	15	37.067		
	Toplam	21992.800	19			
7	Dozlar arası	18520.657	4	4630.164	115.719	.000
	Grup içi (hata)	600.181	15	40.012		
	Toplam	19120.838	19			
8	Dozlar arası	17579.200	4	4394.800	249.705	.000
	Grup içi (hata)	264.000	15	17.600		
	Toplam	17843.200	19			
9	Dozlar arası	18427.200	4	4606.800	176.281	.000
	Grup içi (hata)	392.000	15	26.133		
	Toplam	18819.200	19			
10	Dozlar arası	18035.200	4	4508.800	164.155	.000
	Grup içi (hata)	412.000	15	27.467		
	Toplam	18447.200	19			

Çizelge 4.23 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir ayda değişik dozlarda elde edilen ölüm oranlarına ilişkin varyans analiz çizelgesi (devam)

11	Dozlar arası	20656.000	4	5164.000	58.505	.000
	Grup içi (hata)	1324.000	15	88.267		
	Toplam	21980.000	19			
12	Dozlar arası	20984.000	4	5246.000	121.435	.000
	Grup içi (hata)	648.000	15	43.200		
	Toplam	21632.000	19			

Her bir ay içinde dozların etkinlikleri karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç ilk 8 ay içinde dozlar arasında genellikle farklılık belirlenmemiştir. 8 aydan itibaren etiket üzerinde önerilen doz (8.4 l/100 ton ürün) ve bir üst dozun (12.0 l/100 ton ürün) tüm aylar içinde aynı grupta yer aldığı; önerilen dozunun altındaki uygulama dozlarının (4.4 ve 6.4 l/100 ton ürün) tavsiye edilen dozdan istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı ($p<0.05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi^(*)

Ay	Doz (l/100 ton ürün)	N	Ortalama	Std. Hata	Tukey HSD testi
0	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	87,75	4,55	A
	6.4	4	90,96	1,88	A
	8.4	4	92,88	2,02	A
	12.0	4	90,92	1,90	A
1	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	89,00	1,00	A
	6.4	4	92,00	2,31	A
	8.4	4	91,00	6,40	A
	12.0	4	92,00	1,63	A
2	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	84,88	2,96	A
	6.4	4	87,88	3,27	A
	8.4	4	88,79	3,60	A
	12.0	4	91,96	1,60	A

Çizelge 4.24 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

3	.00	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	82,00	3,46	A
	6.4	4	81,00	3,00	A
	8.4	4	84,00	2,83	A
	12.0	4	85,00	1,91	A
4	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	80,00	3,65	A
	6.4	4	80,00	3,27	A
	8.4	4	83,00	1,91	A
	12.0	4	82,00	2,00	A
5	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	80,00	2,83	A
	6.4	4	80,00	3,65	A
	8.4	4	82,00	2,58	A
	12.0	4	85,00	1,00	A
6	0.0	4	0,00	0,00	B
	4.4	4	80,00	4,62	A
	6.4	4	83,00	3,79	A
	8.4	4	80,00	2,83	A
	12.0	4	84,00	1,63	A
7	0.0	4	1,00	1,00	B
	4.4	4	71,63	3,18	A
	6.4	4	70,75	4,92	A
	8.4	4	80,71	3,68	A
	12.0	4	81,83	1,07	A
8	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	61,00	3,42	B
	6.4	4	62,00	2,00	B
	8.4	4	80,00	2,31	A
	12.0	4	81,00	1,00	A
9	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	46,00	3,83	B
	6.4	4	55,00	1,91	B
	8.4	4	81,00	3,42	A
	12.0	4	84,00	1,63	A

Çizelge 4.24 K-Obiol ULV6® uygulanmış mısırdaki 12 ay süreyle her bir ay içinde değişik dozlarda elde edilen ölüm oranları ve çoklu karşılaştırma çizelgesi (devam)

10	0.0	4	0,00	0,00	C
	4.4	4	41,00	3,42	B
	6.4	4	48,00	4,32	B
	8.4	4	80,00	1,63	A
	12.0	4	82,00	1,15	A
11	0.0	4	0,00	0,00	D
	4.4	4	22,00	2,58	C
	6.4	4	41,00	9,98	B
	8.4	4	80,00	1,63	A
	12.0	4	82,00	1,15	A
12	0.0	4	0,00	0,00	D
	4.4	4	21,00	5,51	C
	6.4	4	58,00	3,46	B
	8.4	4	80,00	3,27	A
	12.0	4	81,00	1,00	A

(*) Çoklu karşılaştırma her ay içindeki dozların kendi arasındaki karşılaştırılmasına aittir

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yürütülen çalışmayla; deltamethrin' in *O. surinamensis*'e rezidüel etkisi araştırılmıştır. Bu rezidüel etki süre, uygulama dozları ve depolanmış ürüne göre oldukça değişkenlik göstermektedir. Her uygulama dozunda araştırma sonlandırılıncaya kadar ölümlerin devam etmesi deltamethrin'in gerek 6 ve gerekse 12 ay süresince rezidüel etkinliğini sürdürdüğü şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum Arthur (1994, 1997) ve Kljajic ve Peric (2009) tarafından da tespit edilmiştir. Literatürde deltamethrin'in *O. surinamensis* üzerinde, rezidüel etkinliği konusunda yeterli veriye rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen sonuçların çok geniş bir literatür kapsamında tartışılması pek mümkün olmamıştır.

Deltamethrinin % 0.05 toz formülasyonunun boş depo ilaçlamalarında *T. confusum*, *T. castaneum* ve *R. dominica* üzerindeki rezidüel etkinliğinin uygulandığı yüzeylere (kontraplak, beton ve fayans) ve zararlı türüne göre değiştiği; *T. confusum*'un en tolerant tür olduğu; deltamethrin uygulamasının 4-7 hafta süreyle *T. confusum* üzerindeki etkinliğini sürdürdüğü bildirilmiştir (Arthur 1997). Yürütülen araştırma kapsam olarak farklı olmakla birlikte her iki çalışma da deltamethrin'in rezidüel etkinliğini ortaya koymaktadır.

Deltamethrin uygulaması yapılan buğdaya 90 gün sonra 7 gün süreyle maruz bırakılan *Sitophilus granarius*'un Belgrad Limanı ırkına etkinliği % 100 olarak bildirilmiştir (Kljajic ve Peric 2009). Yürütülen çalışmada 90 günlük süre sonunda her ne kadar % 100 ölüm belirlenememiş olsa da Klajic ve Peric (2009)'in çalışması ile uyumlu olarak yüksek ölüm oranları belirlenmiştir. Öte yandan farklı türlerin aynı insektisite reaksiyonlarının da farklı olabileceği Arthur (1997) tarafından yürütülen çalışma sonunda sıkça karşılaşılan bir durumdur.

Zimbabve'de ticari olarak kullanılan sentetik tahıl koruyucularının (Hurudza[®], Shumba Super Dust[®], Chikwapuro[®], Ngwena Yedura[®], Actellic Super Chirindamatura Dust[®], Actellic Gold Chirindamatura Dust[®], fümigantlardan fosfin, sentetik piretroidlerden deltamethrin ve permethrin'in toz formülasyonları) *Sitophilus*

zeamais'e karşı etkili olduğu ve ergin ölüm oranları bakımından aralarında önemli bir farklılık tespit edilmediği bildirilmiştir (Machingura 2014). Tez çalışmamızda da deltamethrin içeren preparatın öneri dozunda etkili olduğu tespit edilmiştir.

Arthur (1994) 28°C sıcaklıkta 0.5, 0.75 veya 1.0 ppm deltamethrin uygulamasının depolanmış buğdayı *R. dominica*'ya karşı 10 ay boyunca koruduğunu; *S. oryzae*'ye karşı aynı düzeyde koruma için 1 ppm gerektiğini; dolayısıyla 1 ppm dozda deltamethrin uygulamasının depolanmış buğday ve mısırdaki zararlı böceklerle karşı koruyucu olarak etkili olduğunu bildirmiştir. Yürütölen çalışmada farklı tür ile yapılmakla birlikte 20°C gibi göreceli olarak daha düşük sıcaklıkta yürütöldüğünden Arthur (1994)'un bildirdiğinden daha düşük etkinlik belirlenmiştir. Öte yandan, yürütölen çalışma da 6 ve 12 aylık depolama sonunda tespit edilen canlılık oranları Arthur (1994)'ün 10 aylık bulguları ile uyumlu olarak % 30 seviyesinde belirlenmiştir.

Subramanyam vd. (2012) chlorpyrifos-methyl + deltamethrin kombinasyonundan oluşarı ve ABD'de ruhsatlı karışımıyla insektisit uygulaması yapılan buğday ve iki pirinç çeşidine 28°C sıcaklıkta 7 ve 14 gün maruz bırakılan *R. dominica*, *S. oryzae* ve *T. castaneum*'da % 100 ölüm kaydedildiğini bildirmiştir. Araştırmamız tür ve sıcaklık yönüyle Subramanyam vd. (2012)'den farklı olmakla birlikte her iki çalışmada da kısa süreli uygulamalarda zararlı türlerde %100 ölüm belirlenmiştir.

Depolanmış tahıllarda zararlılarla mücadele ölkemizde ve dünyada ağırlıklı olarak kimyasal savaşım yöntemi ile yürütölmektedir. Zararlılarla mücadelede insektisit kullanımına insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, besinlerdeki pestisit kalıntısı sorunu ve zararlılarda direnç gelişimi (Busvine 1980, Subramanyam ve Hangstrum 1996) gibi nedenlerle giderek artan şekilde sınırlamalar getirilmektedir. Ancak bütün bu olumsuzluklara rağmen insektisitlerin etkililerinin hızlı ve kolay ulaşılabilir olması gibi nedenlerle üreticilere cazip gelmekte ve oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. DEpolanmış ürün zararlıların kontrolünde kimyasal savaşım içerisinde fümigasyon uygulamaları önemli bir yer teşkil etmektedir. Ancak fümigasyon uygulamaları ölkemizde yetersiz gaz sızdırmazlık, buna bağılı yetersiz doz ve yetersiz uygulama süresi gibi temel sorunlardan dolayı gerektiği ölçüde başarıyla

yapılamamaktadır (Ferizli ve Emekci 2010). Bu nedenle rezidüel insektisitlerin fümigantlara alternatif olarak depolanmış ürün zararlılarına karşı ülkemizde daha fazla kullanımı sözkonusu olabilir. Ayrıca, depo amacıyla kullanılan kapalı alanlar, rezidüel insektisitlerin kullanımının bazı olumsuz çevresel etkilerinin en alt düzeye indirilmesi bakımından da uygun mekanlardır. Tüm bunlara rağmen bilinçsiz kullanım sonucunda depo ürün zararlılarında insektistlere karşı oluşan direnç problemi günümüzde önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Dolayısıyla rezidüel insektisitlerin kullanımında düzenli ve belirli periyotlarda direnç tespiti çalışması yapılması (Ferizli ve Emekci 2010) önemlidir.

Çalışmada kullanılan ve rezidüel etkili bir insektisit olan deltamethrin (Ticari ismi: K-Obiol ULV6® (piperonil butoksit % 6,10+deltamethrin % 0,68) kontakt etkili sentetik piretroitli bir ilaçtır. Piretroidlerin toksisiteleri, sudaki sıcaklığın ve asitliğin artmasıyla artar. Doğal pyrethrinlerin yağdaki çözünürlükleri fazladır. Fakat kolayca adsorbe olduklarından vücutta birikmezler. Düşük dozda uygulanmaları ve çevreye bağlı hızlı parçalanmaları nedeniyle besinlerdeki kalıntıları azdır. Dolayısıyla "güvenilir" olarak kabul edilmektedir (Başer vd. 2003)

O. surinamensis dünya çapında önemli depolanmış ürün zararlılarından birisidir. *O.surinamensis* insektisitlerin depolanmış tahıllarda düzenli kullanımına kadar önemli zararlılar arasında yer almadığı bilinmektedir. İnsektisitlere, depolanmış tahıl zararlılarına karşı koruyucu olarak duyulan güven *O. surinamensis*'de insektisit direncine yol açmıştır. *O. surinamensis*'de direnç gelişimi sıklıkla farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Attia ve Frecker 1984, Subramanyam vd. 1989, Collins vd. 1993, Herron vd. 1996, Wallbank, 1996). Son araştırmalarda, deltamethrin temelli insektisitler, PBO veya bazı diğer insektisitlerle birlikte uygulandığında depolanmış tahıllarında görülebilen başlıca Coleoptera takımı ve *Liposcelis decolor* gibi bazı depolanmış ürün zararlılarından korumada etkili olduğu bildirilmiştir (Arthur 2002, Nayak vd. 2002).

Zararlılarda malathion, pirimiphos-methyl, chlorprifos-methyl, fenitrothion ve dichlorvos gibi insektisitlere karşı tespit edilen yaygın direnç olgusu (Ferizli ve

Emekci 2010) deltamethrin'in alternatif olarak kullanımına neden olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak; dünyada depolanmış tahılların önemli zararlılarından biri olarak bilinen *O. surinamensis*'e Deltamethrin'in (Ticari ismi: K-Obiol ULV6® (piperonil butoksit %6,10+deltamethrin %0,68) öldürücü etkisi ile ilgili olarak yürütülen bu araştırmada rezidüyel etkinin 6 ve 12 ay boyunca değişen düzeylerde devam ettiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla deltamethrinin depolanmış ürün zararlılarına karşı depolanmış tahıllarda uzun süreli koruyucu olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Ancak kullanım sıklığına bağlı olacak şekilde bu aktif madde üzerinde uygun aralıklarla direnç tespiti çalışması yapılmalıdır. Gerek deltamethrinin ve gerekse diğer insektisitlerin insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini en aza indirmek amacıyla kimyasal mücadelenin entegre zararlı yönetimi ilkeleri çerçevesinde yürütülmesi gerekmektedir. Kimyasal olmayan mücadele yöntemlerine öncelik tanınması ve ancak bu yöntemlerin yetersiz olduğu durumlarda insektisitlerin kullanımının son çare olarak başvurulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbot, W. S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Akova, Y. 2009. Hububat, T.C. Basbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi Raporu, 6s.
- Anonim, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları Cilt I. GTHB TAGEM Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı yayını, 215-216 s, Ankara.
- Anonymous. 2007. Pesticides on the Serbian market. *Plant Doctor*. 2-3, 37.
- Arthur, F. H. 1994. Efficacy of Unsynergised Deltamethrin and Deltamethrin + Chlorpyrifos-methyl Combinations as Protectants of Stored Wheat and Stored Corn (Maize). *Journal of Stored Product Research*. 30(1), 87-94.
- Arthur, F.H. 1996. Grain protectants: current status and prospects for the future. *Journal of Stored Products Research*. 32, 293-302.
- Arthur, F. H. 1997. Differential Effectiveness of Deltamethrin Dust on plywood, Concrete and Tile Surfaces Against Three Stored-product Beetles. *Journal of Stored Products Research*, 33, 167-173.
- Arthur, F. H. 1999. Knockdown, mortality, and progeny production of lesser grain borers (Coleoptera: Bostrichidae) and rice weevils (Coleoptera: Curculionidae) exposed for short intervals on wheat treated with cyfluthrin. *Journal of Economic Entomology*, 92, 1198-1205.
- Arthur, F.H. 2000. Toxicity of diatomaceous earth to red four beetles and confused four beetles: Effects of temperature and relative humidity. *Journal of Economic Entomology*, 93, 526-532.
- Arthur, F.H. 2002. Efficacy of ethiprole applied alone and in combination with conventional insecticides for protection of stored wheat and stored corn. *Journal of Economic Entomology*, 95, 1314-1318.
- Attia, F.I. and Frecker, T. 1984. Cross-resistance spectrum and synergism studies in organophosphorus-resistant strains of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Cucugidae) in Australia. *Journal of Economic Entomology*, 77, 1367-1370.
- Başer, S. Erkoç, F.Ü. Selvi, M. and Koçak, O. 2003. Investigation of acute toxicity of permethrin on guppies *Poecilia reticulata*. *Chemosphere*, 51, 469-474.
- Bengston, M. Connell, M. Davies, R. A. H. Desmarchelier, J. M. Elder, W. B. Hart, R. J. Phillips, M. P. Ridley, E. G. Ripp, B. E. Snelson, J. T. and Sticka, R. 1980.

Chlorpyrifos-methyl plus bioresmethrin; methacrifos, pirimiphos-methyl plus bioresmethrin; and synergised bioresmethrin as grain protectants for wheat. *Pest Management Science*, 11, 61-76.

Bengston, M. Davies, R. A. H. Desmarchelier, J. M. Henning, R. Murray, W. Simpson, B. W. Snelson, J. T. Sticka, R. and Wallbank, B. E. 1983. Organophosphorothioates and synergised synthetic pyrethroids as grain protectants on bulk wheat. *Pest Management Science*, 14, 373-384.

Bengston, M. Desmarchelier, M. M. Hayward, B. Henning, R. Mouden, J. H. Noble, R. M. Smith, G. Snelson, J. T. Sticka, R. Thomas, D. Wallbank, B. W. and Webley, D. J. 1987. Synergised cyfluthrin and cypermethrin as grain protectants on bulk wheat. *Pest Management Science*, 18, 23-37.

Busvine, J.R. 1980. Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides. *FAO Plant Production and Protection Paper*, 21, 77-90.

Collins, P.J. Lambkin, T.M. Bridgeman, B.W. and Pulvirenti, C. 1993. Resistance to grain-protectant insecticides in coleopterous pests of stored cereals in Queensland, Australia. *Journal of Economic Entomology*, 86, 239-245.

Daglish, G.J. 2006. Opportunities and barriers to the adoption of potential new grain protectants and fumigants, *Proceedings of the Ninth International Working Conference on Stored Product Protection*, 15-18 October 2007, Book of Abstracts, 209-216, Sao Paulo, Brazil.

Desmarchelier, J.M. 1994. Grain protectants: trends and developments, *Stored Product Protection, Proceedings of the Sixth International Working Conference on Stored Product Protection*, 17-23 April 1994, Vol 2, 722-728, Canberra, Australia.

Donahaye, E.J. and Messer, E. 1992. Reduction in grain storage losses of small- scale farmers in tropical countries. *Research Report RR-91-7*, The Allan Shawn Feinstein World hunger Program, Brown University, USA, 19s.

Ferizli, A. G. ve Emekci, M. 2010. Depolanmış ürün zararlılarıyla savaşım, sorunlar ve çözüm yolları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongesi*, 11-15 Ocak 2010, Bildiriler Kitabı 2, 579-587, Ankara, Türkiye.

Georghiou, G.P. 1990. Managing Resistance to Agrochemicals: From Fundamental Research to Practical Strategies, *ACS Symposium Series*. 23 February 1990, American Chemical Society, 421, 18-41, Washington, DC, U.S.A.

Herron, G.A. Clift, A.D. White, G.G. and Greening, H.G. 1996. Relationships between insecticide use, grain hygiene and insecticide resistance in *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) on grain-producing farms. *Journal of Stored Products Research*, 32, 131-136.

- Kljajic', P. and Peric, I. 2009. Residual effects of Deltamethrin and malathion on different populations of *Sitophilus granarius* (L.) on treated wheat grains. *Journal of Stored Products Research*, 45, 45-48.
- Lorini, I. Bacalthuk, B. Beckel, H. Deckers, D. Sundfeld, E. Dos Santos, J. P. Biagi, J. D. Celaro, J.C. Faroni, L. R. D. Bortolini, L. Sartori, M. R. Elias, M. C. Guedes, R. N. C. Fonseca, G.R. and Scussel, V.M. 2006. Proceedings of the 9th International Working Conference on Stored Product Protection, 15 to 18 October, Campinas Brazilian Post-harvest Association, Book of Abstracts, 1353, Sao Paulo, Brazil.
- Machingura, J. 2014. Insecticide susceptibility status of *Prostephanus truncatus* (HORN) and *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY) in Zimbabwe and assesment of enhancement of grain protection through incorporation of eucalyptus leaves. Master Thesis, Department of Biological Sciences Faculty of Science University of Zimbabwe, 48, Zimbabwe.
- Sehgal, B. Subramanyam, B. Arthur, F. H. and Gill, B. S. 2013. Variation in Susceptibility of Field Strains of Three Stored Grain Insect Species to Spinosad and Chlorpyrifos-Methyl Plus Deltamethrin on Hard Red Winter Wheat. *Journal of Economic Entomology*, 106, 1911-1919.
- Sehgal, B. and Subramanyam, B. 2014. Efficacy of a New Deltamethrin Formulation on Concrete and Wheat Against Adults of Laboratory and Field Strains of Three Stored-Grain Insect Species. *Journal of Economic Entomology*, 107, 2229-2238.
- Nayak, M.K. Collins, P.J. and Pavic, H. 2002. Long-term effectiveness of grain protectants and structural treatments against *Liposcelis decolor* (Pearman) (Psocoptera: Liposcelididae) a pest of stored products. *Pest Management Science*, 58, 1223-1228.
- Solomon, M. D. 1951. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid or other solutions. *Bulletin of Entomological Research*, 42, 543-554.
- Subramanyam, B.H. Harein, P.K. and Cutkomp, L.K. 1989. Organophosphate resistance in adults of red flour beetle (Coleoptera: Tenebrionidae) infesting barley on farms in Minnesota. *Journal of Economic Entomology*, 82, 989-995.
- Subramanyam, B. Hartzler, M. Raj Boina, D. 2012. Performance of pre-commercial release formulations of spinosad against five stored-product insect species on four stored commodities. *Journal of Pest Science*, 85(3), 331-339.
- Tukey, J. W., 1949. Comparing Individual Means in the Analysis of Variance. *International Biometric Society*, 5, 99-114.

- Vassilakos, T. N. Athanssiou, C.G. Saglam, O. Chloridis, A.S. and Dripps, J.E. 2012. Insecticidal effect of spinetoram against six major stored grain insect species. *Journal of Stored Products Research*, 51, 69-73.
- Wallbank, B.E. 1996. Resistance to organophosphorus grain protectants in *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Cucujidae) from off-farm grain storages in New South Wales. *Australian Journal of Entomology*, 35, 193-195.
- Zettler, L. J. and Cuperus, G.W. 1990. Pesticide Resistance in *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) in Wheat. *Journal of Economic Entomology*, 83, 1677-1681.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emrah KAYIŞ

Doğum Yeri : Şiran/GÜMÜŞHANE

Doğum Tarihi : 20.08.1987

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Abidinpaşa Lisesi (2004)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (2010)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (2011)

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (2011-)