T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARI VE DELTAMETHRİN İLE KARIŞIMLARININ *Callosobruchus maculatus* (F.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)'A ETKİLERİ

GÜLŞEN KAYAHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞUBAT - 2013
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARI VE DELTAMETHRİN İLE KARIŞIMLARININ *Callosobruchus maculatus* (F.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)'A ETKİLERİ

Gülşen KAYAHAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN

2013, 69 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN
Doç. Dr. Leyla KALYONCU

Bu çalışmada ısırgan (*Urtica dioica*), fesleğen (*Ocimum basilicum*), şerbetçi otu (*Humulus luputus*) ve sütleğen (*Euphorbia cyparissias*) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerinde kontakt, kalıntı, ovisit, yumurta bırakmayı engelleme etkileri ve yumurta bırakma tercihine etkileri araştırılmıştır. Ayrıca bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının *Callosobruchus maculatus* erginlerinde kontak etkileri tespit edilmiştir. Denemeler laboratuvar şartlarında 28° C sıcaklık % 55±5 orantılı nem ve karanlık ortamda yürütülmüştür.

Kontakt etki testlerinde *Callosobruchus maculatus* erginlerine % 0.15625, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5, 5, 10, 20 'lık (w/w) ekstrakt dozları uygulanmıştır. Tüm uygulama sürelerinde, en yüksek etkinin ısırgan ekstraktında, en düşük etkinin ise şerbetçi otu ekstraktında olduğu saptanmıştır. Ayrıca üç uygulama süresinin her birinde bitki ekstraktı için LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. LC_{50} değerinin en düşük olduğu bitki ısırgan' dır.

Kalıntı toksisite testlerinde, 24 ve 48 saat sonunda en yüksek etkinin ısırgan ekstraktında olduğu tespit edilmiştir.

Yumurta koymayı engelleme etkisinde, yumurta koymayı engelleme oranına göre bitkiler ısırgan>şerbetçi otu>fesleğen>sütleğen olarak sıralanmıştır.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus*' un yumurtalarındaki ovisit etkisinde, en yüksek toksik etkiyi ısırgan ve fesleğen ekstraktları göstermiştir.

Yumurta bırakma tercihi denemesinde ise ekstraktlar arasında bırakılan toplam yumurta sayısı bakımından fark bulunmamıştır.

Deltamethrin ile karıştırılan bitki ekstraktlarının, deltamethrinin toksik etkisinde bir artışa neden olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Callosobruchus maculatus*, bitki ekstraktı, deltamethrin, etki

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF SOME PLANT EXTRACTS AND THEIR COMBINATION WITH DELTAMETHRIN AGAINST *Callosobruchus maculatus* (F.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

Gülşen KAYAHAN

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Advisor: Assist. Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN

2013, 69 Pages

Jury
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN
Doç. Dr. Leyla KALYONCU

In this study, the contact, residual toxicity, ovipositon deterrent effects of methanol extracts which were derived from nettle (*Urtica dioica*), basil (*Ocimum basilicum*), hops (*Humulus luputus*), spurge (*Euphorbia cyparissias*) on *Callosobruchus maculatus (*F.) (Col.: Bruchidae) adult were researched. In addition, contact toxicity of mixtures of plant extracts with deltamethrin were investigated. The experiments were conducted in laboratory conditions of 28˚C, 55±5% RH and continuous dark.

In the tests of contact effect, the doses of 0.15625, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5, 5, 10 % (w/w) of the plant extracts were applied to *Callosobruchus maculatus* adult. The highest mortality rate was found to be the lowest in the extracts of hops and the highest in the extracts of nettle in all phases. In addition,each of the three application period were determined values of LC_{50} LC_{90} values for plant extract. Nettle had the lowest LC_{50} value among others.

In the tests of residual toxicity, at the end of 24-48 hours nettle extract was found to be the most toxic.

Ovipositon deterrent rate was arranged as nettle> hops> basil> euphorbia in order of all the doses of the same plant.

It was determined that nettle and basil have the highest and equal toxic effect on eggs of the *Callosobruchus maculatus*.

In a free-choice test it was not difference in the total number of egg laid among plant extracts.

Plant extracts mixed with deltamethrin did not cause an increase in toxic effect of deltamethrin.

Keywords: *Callosobruchus maculatus*, plant extract, deltamethrin, effect

ÖNSÖZ

Yüksek lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarım esnasında her türlü yardım ve desteğini gördüğüm danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Çetin ’e konu seçimim ve çalışmalarımın yönlendirilmesinde benden ilgisi ile maddi ve manevi desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen Dr. Fatma Nur ELMA’ya analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Osman OLGUN ve Uzm. Orhan MÜLAYİM’ e en içten dileklerimle teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ayrıca beni yetiştiren, hayatım boyunca bana maddi manevi destek olan sevgili annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Gülşen KAYAHAN
KONYA-2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE METOT **9**

3.1. Materyal 9
3.1.1. Bitki 9
3.1.1.1. Ekstrakt elde edilen bitkiler ve kullanılan kısımları 9
3.1.2. Böcek 10
3.1.2.1. *Callosobruchus maculatus* (F.)'un sistematikteki yeri 10
3.1.2.2. *Callosobruchus maculatus* (F.)'un tanımı 10
3.2. Metot 13
3.2.1. *Callosobruchus maculatus* (F.)' un yetiştirilmesi 13
3.2.2. Bitkilerden ekstraktların elde edilmesi 14
3.2.3. Bitki ekstraktlarının zararlıya karşı etkilerinin saptanması 15
3.2.3.1. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontakt toksisitesinin belirlenmesi 16
3.2.3.2. Kalıntı etkisi 18
3.2.3.3. Yumurta koymayı engelleme etkisi 19
3.2.3.4. Yumurtaya ovisit etkisinin belirlenmesi 20
3.2.3.5. Yumurta koyma tercihine etki 21
3.2.3.6. Bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontak toksisitesinin belirlenmesi 22
3.2.4. İstatistiksel Analizler 22

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **23**

4.1. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kontak Toksisitesi 23
4.2. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kalıntı Toksisitesi 37
4.3. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerinin Yumurta Koymasını Engelleme Etkisi 40
4.4. Bitki Ekstraktlarının Ovisit Etkisi 42
4.5. Bitki Ekstraktlarının Yumurta Koyma Tercihine Etkisi 44
4.6. Bitki Ekstraktlarının Deltamethrin ile Karışımlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kontakt Toksisitesi 45

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 49

5.1 Sonuçlar 49
5.2 Öneriler 51

KAYNAKLAR 52

EKLER 57

ÖZGEÇMİŞ 60

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
^{o}C	: Santigratderece
cm	:Santimetre
cm^2	:Santimetrekare
dk	:Dakika
µl	:Mikrolitre
kg	:Kilogram
g	:Gram
mg	:Miligram
ml	:Mililitre
l	:Litre
da	:Dekar

LC_{50}	:Deney hayvanlarının %50' sinde ölüm meydana getiren konsantrasyon.
LC_{90}	:Deney hayvanlarının %90' sinde ölüm meydana getiren konsantrasyon.
% v/v	:Yüzde hacim/hacim
% w/w	:Yüzde ağırlık/ağırlık
Kons.	:Konsantrasyon
YKEO	: Yumurta koymayı engelleme oranı
YAEO	: Yumurta açılımını engelleme oranı

1. GİRİŞ

Türkiye, toplam tahıl ve baklagil üretimi ve tüketimi bakımından dünyanın önde gelen ülkelerindendir. Yurdumuz, gerek tahıllar, gerekse yemeklik dane baklagiller için uygun bir ekolojiye sahip olmasına karşın istenilen düzeyde üretimi gerçekleştirememektedir. Beslenmede bitkisel proteinin ana kaynağını oluşturan yemeklik baklagiller, dünya ve ülkemiz için çok önemlidirler. Nohut, mercimek, fasulye, bezelye, bakla ve börülceyi içine alan yemeklik tane baklagiller binlerce yıldır insan beslenmesinde önemli bir yer tutmuştur. Ülkemizde 2011 yılı itibariyle yaklaşık 7.780 223 dekar alanda 1.131 986 ton kuru baklagil üretimi gerçekleşmiştir (Anonim, 2012).

Baklagiller besin değerleri bakımından zengin oldukları gibi yetiştirildikleri toprağa da olumlu etkilerde bulunmaktadır. Havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri, çevrecilik ve sürdürülebilir tarımın popülaritesinin arttığı günümüzde bu bitkilerin önemleri daha da artmaktadır. Baklagiller ile ortak yasayan *Rhizobium* türü bakteriler, havada serbest halde bulunan, ancak canlılar tarafından direkt olarak yararlanılamayan azotu yaşadıkları ortama bağlayarak köklerinin yayıldığı toprak katlarını organik azotça zenginleştirirler ve gereksinimlerini bu azottan sağlarlar. Yemeklik baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı çeşide ve çevre koşullarına göre değişmekle beraber, yılda 5-20 kg/da dolaylarındadır (Şehirali, 1988).

Baklagillerin tarla ve depolanma aşamasında önemli kayıplara sebep olan zararlıları mevcuttur. Bu zararlılar içerisinde Bruchidae (Coleoptera) (Baklagil tohum böcekleri) familyasına bağlı türler, meydana getirdikleri kayıplar nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Yıldırım ve ark., 2001). *Callasobruchus maculatus* (F.) 'un oluşturduğu başlıca zararlar; ağırlık kaybı, pazar değeri kaybı (Elhag, 2000), tohum çimlenme gücünün kaybı (Baier ve Webster, 1992), ve protein içeriğinde azalma şeklinde sıralamak mümkündür. Zararlının ergin diyapozunun olmaması, tarlada ve depoda bulaşmanın gerçekleşmesi ve yüksek üreme gücü bu zararlıya karşı mücadelenin önemini artırmaktadır.

Depolanmış ürünlerde görülen zararlılar bulaştıkları üründe beslenerek doğrudan ve dolaylı şekilde zarar verebilmektedir. Bulaşmış oldukları üründe beslenmeleri sonucu, üründe ağırlık kayıplarına, tohumluk özelliğinin düşmesine, kalite ve besin

değerlerinde olumsuz etkiye yol açarak ticari değerinin düşmesine neden olmaktadırlar. Diğer taraftan; zararlıların vücut kalıntıları, pislikleri ve salgılamış oldukları ağ ve benzeri maddeler nedeniyle de ürünün kalite özelliklerinde önemli ölçüde düşüşlere neden olmaktadır (Anonim, 2008).

İnsan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkiler de, zararlılardan korumak için çeşitli savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir. Bunlar bitkideki morfolojik engeller olabildiği gibi bitkilerin sentezlemiş olduğu bazı kimyasallar da olabilmektedir. Bitkilerdeki biyokimyasal olaylar sonucu sentezlenen sekonder metabolitler, bitkinin zararlılara karşı göstermiş olduğu dirençte rol almaktadır. Zararlılar üzerinde davranışsal ve fizyolojik etkilere sahip olan bu metabolitler çok değişik kategorilerde sınıflandırılmaktadırlar (Güncan ve Durmuşoğlu, 2004; Zoubiri ve Baaliouamer, 2011). Bunların en önemlilerinin alkoloidler, glikozitler, fenoller, terpenoidler, taninler ve saponinler olduğu bildirilmiştir (Shanker ve Solanki, 2000). Tarımda bu maddeler değişik şekillerde kullanılmışlardır. Bitkiler, doğal insektisit kaynağı olarak kullanılabilmektedir ve gelişen sentetik insektisitlerin insan, hayvan ve çevreye verdikleri zararı engellemenin yolu bitkisel kökenli insektisitlerin araştırılmasından geçtiği düşünülmektedir. Bitkilerin insektisit elde edilmesinde potansiyel bir kaynak olabileceği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Şener ve ark., 1998; Erler, 2004; Ertürk ve ark., 2006; Gökçe ve ark., 2007).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan sentetik pestisitlerin kanserojen, mutajen ve teratojen potansiyellerinin yanında pek çok canlının ölümüne yol açabilecek kadar tehlikeli olduğu bilinmektedir. Ayrıca sentetik insektisitlerin bilinçsizce kullanımı sonucu zararlılarda dayanıklılık oluşmaktadır. Zararlılarla mücadelede ekstraktların kullanılması sonucu zararlılarda dayanıklılık oluşması da geciktirilecektir. Bu nedenle özellikle son 10-15 yıldır zararlılar ve hastalıklara karşı biyolojik aktivitelerinin olduğu bilinen bitkiler üzerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmalara göre bu bitkilerden elde edilen maddelerin kullanılması ile pek çok hastalık ve zararlının zararını ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak mümkündür (Onouğur ve Çetinkaya, 1999).

Bitki ekstraktları, bioaktif kimyasallarla birlikte zararlılara karşı mücadele etmenlerinin geliştirilmesi için yüksek bir potansiyele sahiptir (Rahman ve Schmidt, 1999). Bunlar temel metabolik olayların bozulması ve hızlı ölüm ile cezbedici ve

caydırıcı etkilerinin yanı sıra beslenmeyi ve yumurta bırakmayı engelleyici rol oynaması, ayrıca böceklerin gelişmesini geciktirici ve hızlandırıcı yönde etki etmesi gibi birbirinden farklı yollarla böcekleri baskılayabilir. Bununla birlikte çeşitli bitki türlerinden elde edilen değişik ürünlerin depo zararlılarına karşı toksikant , beslenmeyi engelleyici ve repellent olarak rol oynadığı da kanıtlanmıştır (Tapondjou ve ark., 2002).

Bu çalışmada dört farklı bitkiden elde edilen bitki ekstraktlarının ülkemizin hemen her tarafında baklagillerde yaygın olarak bulunan *C. maculatus*'un ergini üzerine toksik etkisi ile yumurta koymayı engelleme ve ovisit etkisi, ergin çıkış aktivitesine ve yumurta koyma tercihine etkileri araştırılmıştır. Araştırmamızda kullanılan bitki ekstraktlarının ve bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının bu zararlı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Deltamethrin etken maddeli preparatın, bitki ekstraktlarıyla belli oranlarda karıştırılarak kullanım dozunun azaltılma imkanları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yanar ve Düzdemir (2012), tarafından *Acanthoscelides obtectus* (Say.) (Fasulye tohum böceği)'a tarla şartlarında bazı bitkisel preparatların ve ekstraktların etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; Azadirachtin 10 g/l (500cc/100l) , *Eucalyptus globulus* Labill. (ökaliptüs) Yağı (% 1,25' lik) ve *Melia azedarach* L. (Tesbih ağacı) (%1,25' lik) bitkisinin methanol ekstraktı kullanılmıştır. Pozitif kontrol olarak fasulye tohum böceğine tarla döneminde uygulama ruhsatlı sentetik insektisit Cypermethrin 250 g/l EC (50 ml/100l) kullanılmıştır. Tane başına düşen ortalama böcek sayısı Azadirachtin 10 g/l uygulamasında 0.22, ökaliptüs yağında 0.24, tesbih meyve ekstraktında 0.46, Cypermethrin de 0.1, kontrolde ise 0.27 olmuştur. 2008 yılında tane başına düşen böcek sayıları 2007 yılına göre daha düşük seviyede kalmıştır. 2007 yılında ortalama böcek ağırlığı kontrolde 3.83 mg ile en yüksek seviyede olurken bunu tesbih meyve ekstraktında 3.43 mg, ökaliptüs 2.95, Cypermethrin 1.31 mg ve Azadirachtin 10 g/l 1.04 mg izlemiştir. Sonuç olarak, kontrole göre uygulamalar arasında fark olmamasına rağmen kontroldeki ortalama böcek sayısı ve ortalama böcek ağırlıkları açısından Neem ekstraktı, *Eucalyptus* yağı ve Azadirachtinin Cypermethrin ile aynı seviyede etki gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Taadaouit ve ark. (2012), kekik (*Thymus vulgaris* L.) bitkisinin de aralarında olduğu 7 bitkinin methanol ekstraktını yaprak daldırma metodu kullanarak *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın ikinci dönem larvalarına karşı test ettikleri çalışmanın sonucunda kekik bitkisinin en yüksek ölüm oranına neden olduğunu (%97) ve LD_{90} değerinin 156.023 ppm olduğunu bildirmişlerdir.

Elma (2012), sekiz bitkinin, methanol ekstraktının Avrupa sünesi *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)'nın tüm dönemlerinde konsantrasyon artışına ve uygulama süresine bağlı olarak ölüm oranının arttığı, ekstrakta daldırılan yumurtaların ise konsantrasyon artışına bağlı olarak açılım oranlarının düştüğü belirlenmiştir. Ekstrakt uygulanan ergin dişilerin, kontrole göre daha az yumurta bıraktığı ve genel olarak bu yumurtalarda açılım oranlarının düştüğü görülmüştür. *Foeniculum vulgare*, *L. angustifolia*, *C. cyminum* ve *T. vulgaris* ekstraktları tüm biyolojik dönemler için toksik etki göstermiştir. En güçlü ovipozisyonu engelleme *A. millefolium* ekstraktı tarafından meydana getirilmiştir (%40.28).

Hasheminia ve ark. (2011), *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae)'ye karşı *Artemisia annua* L. ve *Achillea millefolium* L. 'un methanol ekstraktlarının biyolojik etkilerini (toksik etki, büyüme ve beslenmeyi engelleyici etki) araştırdıkları çalışmanın sonucunda LC_{50} ve LC_{25} değerleri *A. annua*'da sırasıyla %9.38 ve %3.64; *A. millefolium*'da ise %4.19 ve %1.69 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. En düşük konsantrasyonda (%0.625) beslenmeyi engelleyici etki *A. annua*' da %29.82, *A. millefolium*'da ise %44.18 olmuş ve ergin çıkışında *A. annua* ekstraktında ciddi bir azalma görülmezken, *A. millefolium* ekstraktının % 2.5' luk konsantrasyonunda %6.66'ya kadar düştüğü rapor edilmiştir.

Çetin ve Elma (2011), tarafından yapılan çalışmada *Cinnamomum cassia* (Blume), *Laurus nobilis* L., *Syzygium aromaticum* (L.) ve *Rosmarinus officinalis* L. bitkilerinden elde edilen ekstraktların, *Callosobruchus maculatus* F. erginlerine karşı yumurta bırakmayı engelleme etkilerini ve kontak etkisini tespit etmek için ekstraktların beş konsantrasyonu (% 0.62, 1.25, 2.50, 5, 10 w/w) kullanılmıştır. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* F. erginlerinde 24 saatteki kontak etkileri incelendiğinde; doz artışına bağlı olarak ergin ölüm oranlarında artış görülmüştür. %10 dozunda *Syzygium aromaticum* (L.) % 80; *Laurus nobilis* L. % 75; *Cinnamomum cassia* (Blume) % 54; *Rosmarinus officinalis* L. % 25 ergin ölümüne neden olmuştur. LC_{50} ve LC_{90} değerleri incelendiğinde; *Laurus nobilis* L. ekstraktının düşük (% 2.02; 33.73), *Syzygium aromaticum* (L.) ekstraktının yüksek (% 3.78; 37.20) olduğu tespit edilmiştir. Kontakt etkisi yüksek olan bitkiler *Laurus nobilis* L. ve *Syzygium aromaticum* (L.)'dur. *Cinnamomum cassia* (Blume) ve *Rosmarinus officinalis* L.ekstraktlarının kontakt etkisi oldukça düşük bulunmuştur. Konsantrasyon artışına bağlı olarak yumurta bırakmayı engelleme oranı da artmıştır. Bitki ekstraktlarının yumurta bırakmayı engelleme oranı %2.50 konsantrasyonda en yüksek *Cinnamomum cassia* (Blume) (% 43)'da, en düşük *Rosmarinus officinalis* L. (% 25)'te olmuştur.

Taş (2011), tarafından yapılan çalışmada sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerinde kontak ve kalıntı, yumurta koymayı engelleme ve ergin çıkış aktivitesine etkisi ile ovisit etki ve yumurta bırakma

davranışına etkisi araştırılmıştır. Kontak etki testlerinde *C. maculatus* erginlerine %1, 2, 4, 8 ve 16'lık (w/w) ekstrakt dozları uygulanmıştır. %98,21 lik en yüksek ölüm oranı 48 saatlik uygulama süresinde kimyon ekstraktının %16'lık dozunda belirlenmiştir. Kalıntı toksisite testlerinde, bitki ekstraktlarının tamamı ergin ölüm oranları üzerine önemli bir etki göstermemiştir. Yumurta koymayı engelleme ve ergin çıkış aktivitesine etki testinde 3 farklı doz nohut tohumları üzerine uygulanmıştır. Bütün bitkilerin ekstraktları en yüksek dozlarda bile %50'nin altında yumurta koymayı engelleme etkisi göstermiştir. Aynı zamanda bu ekstraktlar kullanıldıktan sonra ergin çıkış aktivitesinde azalma görülmemiştir. Bitki ekstraktlarının ovisit etkisine bakıldığında anasonun önemli derecede etki gösterdiği tespit edilmiştir. Tercih denemesinde ise ekstraktlar arasında bırakılan toplam yumurta sayısı bakımından fark bulunmamıştır.

Vanmathi ve ark. (2010), *Phyllanthus amarus, Ocimum tenuiflorum, Cynodon dactylon, Catharanthus roseus, Azadirachta indica, Tephrosia purpurae, Morinda pubescens, Calotropis gigantea, Vitex negundo* ve *Sesbania grandiflora* bitkilerinden elde edilen ekstrakların *Callosobruchus maculatus* 'un yumurta koymasını engelleme etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında her bir ekstrakt için 3 farklı doz (%1, 3 ve 5 w/w) hazırlamışlardır. Yapılan çalışmada, % 5 dozda en yüksek yumurta bırakmayı engelleme etkisinin *Cynodon dactylon* (%84.32) bitki ekstraktlarında olduğunu belirtmişlerdir.

Omotoso (2008), bazı tıbbi aromatik bitkilerin *Callosobruchus maculatus* F. ' a etkiler üzerine yaptığı çalışmada *Eugenia caryophyllus, Bryophyllum pinnatum, Eucalyptus camaldulensis* ve *Xylopia aethiopica'* nın sulu ve ethonollü ekstraktlarını börülce tohumları üzerine uygulayarak, *C. maculatus*'a karşı koruyucu özelliğini ve toksisitesini araştırmışlardır. Koruyucu özelliği bakımından bitkilerin sulu ekstraktları 1ml, 2ml ve 5 ml dozlar halinde ayrı ayrı 25 gr börülce tohumu üzerine uygulamış olup zararlının mücadelesinde etkili bulunmadığını tespit etmiştir. Toksisite çalışmalarında ise börülce tohumu üzerine farklı dozları ile uygulama yapmış ve 5 ml dozunda ölüm oranları *E. caryophyllus*, *B. Pinnatum*, *E. camaldulensis* ve *X. aethiopica* bitkilerinin sulu ekstraktları için ölüm oranları sırasıyla %71.21, %81.42, %80.00 ve %100.00 olarak tespit etmiştir. Test bitkilerinin ethanollü ekstraktlarında ise *E. caryophyllus* da 1ml, 2ml, 5 ml dozlarda 7 gün sonunda sırasıyla %80.28, %100.00 ve %100.00 ölüm oranları bulunmuştur. Yine *B. pinnatum*'un ethanollü ekstraktında 1ml, 2ml, 5 ml

dozlarda 7 gün sonunda sırasıyla %42.36, %100.00 ve %100.00 ölüm oranı ortaya çıkarken *E. camaldulensis* %53.70, %74.27 ve %100.00 ölüm oranı *X. aethiopica* %80.10, %100.00 ve %100.00 ölüm oranı ortaya çıktığını bildirmiştir.

Gökçe ve ark. (2007), patates böceğinin (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) 3. dönem larvasına 30 bitkinin methanol ekstraktlarının kontakt ve rezidual etkisini test etmişlerdir. Kontakt etki denemelerinde % 40' lık (w/w) bitki ekstraktlarının patates böceği larvasına uygulamadan 24 saat sonra bitki ekstraktlarının larvalarda %0-91 arasında değişen oranlarda ölüm meydana getirdiği ve *Artemisia vulgaris* L., *Hedera helix* L., *Humulus lupulus* L., *Lolium temulentum* L., *Rubia tinctoria* L., *Salvia officinalis* L., *Sambucus nigra* L., *Urtica dioca* L., *Verbascum songaricum* L. ve *Xanthium strumarium* L. ekstraktlarının kontrole göre en yüksek ölüme neden olduğu tespit edilmiştir. Uygulamadan 48 saat sonra ise 10 bitki ekstraktının önemli oranda ölüm meydana getirdiğini ve *H. lupulus* ekstraktının %99 ölüm oranıyla imidacloprid ile benzer sonuç vererek en toksik ekstrakt olduğunu bildirmişlerdir. Rezudial deneylerde %20 (w/w) konsantrasyonda bitki ekstraktı patates yaprakçığına püskürtülerek larvalar bırakılmış ve *H. lupulus, L. temulentum, Reseda lutea* L. ve *Solanum nigrum* L. ekstraktlarının kontrole göre daha yüksek toksisite gösterdiğini, *Chenopodium album* L. ekstraktının 72 saat sonunda %34.9 oranıyla en toksik ekstrakt olduğunu bildirmişlerdir.

Mollah ve İslam (2007), *Thevetia peruviana* (Pers) Schum. ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* F. erginlerine karşı toksisitesi üzerine araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmada *Thevetia peruviana* bitkisinin kök, gövde ve yapraklarının (petrol eteri, etil asetat, aseton ve methanol) ekstraktları *Callosobruchus maculatus* 'un erginlerine karşı test etmişlerdir. Çözücülerin toksik etkisi sırasıyla petrol eteri> etil asetat> aseton> metanol olarak bulunmuştur. Kök ekstraktları *Callosobruchus maculatus* (F.)'a karşı oldukça etkili bulunmuştur. Erkek bireylerin ekstraktlara karşı dişilerden daha hassas oldukları belirlenmiştir.

Topakçı ve ark. (2005), *Inula viscosa* 'nın dört dozunun (1.25, 2.5, 5 ve 10g kuru madde/100 ml su) *Tetranychus cinnabarinus* yumurtlama gücü, gelişme süresi üzerindeki etkisi ve uzaklaştırıcı olarak etkinliğini araştırmışlardır. *I. viscosa* bitkisinin

ekstraktının *T. cinnabarinus* için doğal bir uzaklaştırıcı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Erdoğan ve Toros (2005), *Melia azedarach* L.'ın aseton, etanol ve metanolle elde edilmiş ekstraktlarının Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say, Coleoptera: Chrysomelidae) larvalarının gelişimine etkilerini araştırmıştır. Yaprak daldırma, bireyi daldırma ve topikal aplikasyon yöntemlerinde 3. dönem larvalar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, larva döneminde yapılan tüm yöntemlerde uygulanan tüm ekstraktların konsantrasyon artışına bağlı olarak, larva ve pupa dönemi süresini uzattığı, larva ve pupa dönemlerinde yüksek oranda ölüme neden olduğu, anormal görünümlü bireylerin meydana geldiği, pupadan çıkan ergin sayısının azaldığı ve pupadan çıkan sağlıklı dişilerin daha az yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

Başpınar ve ark. (2000), *Melia azederach L*. su ekstraktının yaprak biti, kırmızı örümcek ve yaprak galeri sineğine etkisini araştırmıştır. Kontrollü laboratuvar şartlarında 1- 2 mg ekstrakt/cm^2 püskürtülmüştür. Denemeler sonucunda her üç böcekte de ekstraktın üreme gücünü azalttığı ve yüksek toksik etkisi gösterdiği bildirilmiştir.

Tamer (1996), *Aconthoscelides obtectus* ve *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) için fasulye, nohut, börülce, barbunya ve bakla üzerinde 25˚C ve 32 ˚C' de gelişme sürelerini çalışmıştır. Çalışmada *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae)'un fasulye, barbunya ve baklada fazla sayıda yumurta bırakmasına rağmen ergin çıkışının olmadığını, börülce ve nohutta ise sıcaklık arttıkça gelişmenin hızlandığı bildirmiştir.

Rajapakse ve Ratnasekera (2008), bazı bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı pestisit özelliği üzerine araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmada 20 farklı bitkinin yapraklarından ve diğer kısımlarından elde edilen bitki ekstraktları laboratuar şartlarında *C. maculatus* ve *C. chinensis* 'e denenmiştir. Çalışma sonucunda 3 bitki ekstraktı biyoaktivite göstermiş 9 bitki ekstraktı her iki türde de ergin ölüm oranında iyi sonuç verirken 8 bitki ekstraktının hiçbir sonuç göstermediği tespit edilmiştir. 6 bitki ekstraktı karabiber, limon otu, karanfil tohumları, neem, hint ayvası ve fesleğen her iki türde de %41-100 yumurta ölüm oranı meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak bir depo zararlısı böcek türü olan börülce tohum böceği *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae), üreticiden temin edilen yeni sezon "azkan" çeşidi nohut, % 2.5 (w/v) delthamethrin, Bayer firmasının Decis ticari isimli preparatı ve dört farklı bitkiden elde edilen bitkisel ekstraktlar çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

3.1.1. Bitki

Bu araştırmada *Humulus lupulus* (L.) (şerbetçi otu), *Ocimum basilicum* (L.) (fesleğen), *Urtica dioica* (L.) (ısırgan) ve *Euphorbia cyparissias* (L.) (sütleğen) bitkileri Konya ili, Selçuklu ilçesi, Başarakavak beldesi çevresinden temin edilmiştir. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümü botanik anabilim dalında bitkilerin teşhisleri yapıldıktan sonra araştırmada kullanılmıştır.

3.1.1.1. Ekstrakt elde edilen bitkiler ve kullanılan kısımları

Yapılan denemelerde, dört farklı bitki türünden elde edilen ekstraktlar çeşitli uygulama dozlarında zararlının çeşitli dönemlerine ve davranışına etkisi araştırılmıştır. Yapılan denemelerde kullanılan bitkiler ve bitkilerin ekstrakt elde edilen kısımları Çizelge 3.1 'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bitkisel ekstrakt elde edilen bitkiler ve kısımları

Familya	**Latince Adı**	**Türkçe adı**	**Kullanılan bitki kısmı**
Cannabaceae	*Humulus lupulus* (L.)	Şerbetçi otu	Yaprak, sap, gövde
Labiatae	*Ocimum basilicum* (L.)	Fesleğen(Reyhan)	Yaprak, sap, gövde, tohum
Urticaceae	*Urtica dioica* (L.)	Isırgan	Yaprak, sap, gövde, tohum
Euphorbiaceae	*Euphorbia cyparissias* (L.)	Sütleğen	Yaprak, sap, gövde, tohum

3.1.2. Böcek

3.1.2.1. *Callosobruchus maculatus* (F.)'un sistematikteki yeri

Alem : Animalia
Şube : Arthropoda
Sınıf : Insecta
Takım : Coleoptera
Familya : Bruchidae
Genus : *Callosobruchus*
Tür : *Callosobruchus maculatus* (F.)
Sinonim : *Callosobruchus quadrimaculatus* (F.) *Callosobruchus ornatus* (Boh.) *Pachymerus quadrimaculatus* (F.) (Alkan, 1966).

3.1.2.2. *Callosobruchus maculatus* (F.)'un tanımı

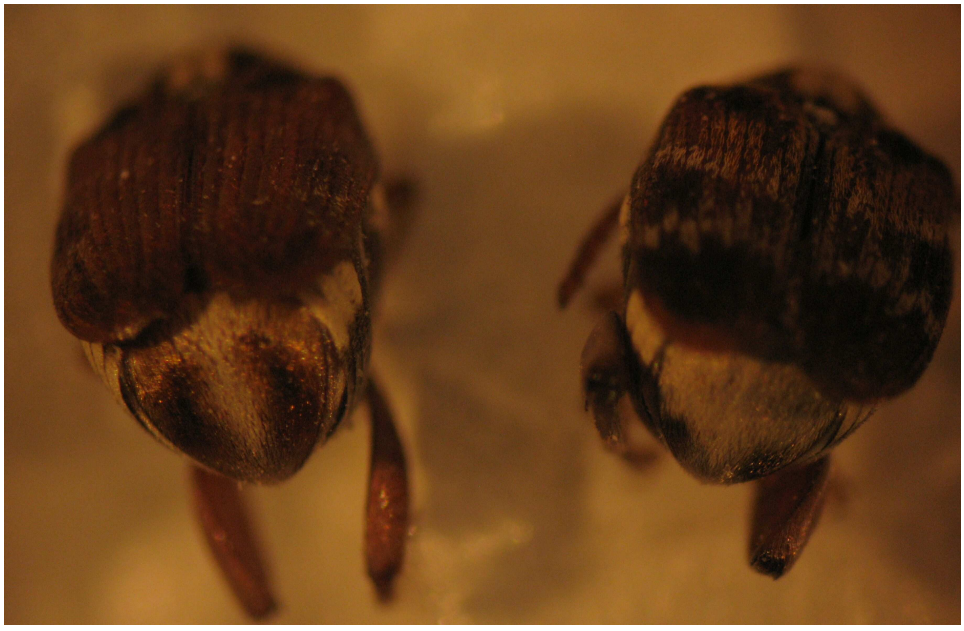
Börülce tohum böceklerinin erginleri yumurtalarını tarlada olgun kapsüllere ambarda kuru tohumlara bırakırlar. Embriyonun gelişmesi ile meydana gelen larva, yumurtayı kapsüle yapıştıran salgı maddesini ve kapsül kabuğunu delerek tohuma girer. Tohumda beslenen larva, pupa olmadan önce, tohum kabuğuna doğru ilerleyerek kabukta daire şeklinde şeffaf görünüşteki kapak arkasında pupa olur.

Callosobruchus maculatus (F.)' un diğer bazı bruchid türlerinde görüldüğü gibi ergin diyapozu olmadığından gelişmesini tamamlayan bireyler hemen çiftleşirler ve yumurta bırakmaya başlarlar. Yumurtalarını tarlada tohum kapsüllerine, depoda ise kuru tanelerin üzerine bırakırlar. Bir dişi yaklaşık 70 yumurta bırakır (Stolk ve ark., 2001). Maksimum yumurta sayısı ise 97 olarak görülmüştür (Yang, 2004). Yumurtaların çoğu tanelerin yanak kısımlarına konulmaktadır (Nwanze ve Horber, 1975). Yeni nesillerin devamlı çoğalmaları ile çok bulaşık bir tohumda çeşitli devrelerde olan larva, pupa ve ergin bir arada bulunabilir.

Larvaların gelişebilmeleri, dane, nem oranı ile depo sıcaklığına ve orantılı neme bağlıdır. Depolarda Marmara Bölgesi'nde yılda 6, Karadeniz ve Ege'de 3-5, Güneydoğu Anadolu'da 3-4 döl vermektedir.

Börülce tohum böceklerinin uçan ve uçmayan olmak üzere iki formu vardır. Uçucu formunun ergininin vücudu oval şekildedir ve üzeri kızıl kahve, parlak sarı ve beyaz halkalarla örtülmüştür. Anten halkalarının ilk dördü kızıl, diğerleri siyah renkli, erkekte 7. halka genişlemiş biçimdedir. Kanat dikdörtgen şeklindedir. Her iki kanadın üst kısmında küçük fazla belirgin olmayan, ortadan kenarlara doğru genişlemiş siyaha yakın koyu üç leke ile süslenmiştir. Bacaklar kızıl kahve renklidir. Vücut uzunluğu ortalama erkekte 2.73 mm, dişide ise 2.94 mm'dir.

Uçucu olmayan formun dişisinde zemin rengi siyaha yakındır. Bu nedenle üzerini kaplamış olan sarı ve beyaz kıllar gri gibi görünür. Kanattaki orta siyah leke uzamıştır. Uç kısmında beyaz enine bir bant bulunur. Pygidium büyük olup, üzerinde uzunluğuna beyaz bir bant bulunur (Şekil3.1.). Erkekte ise bu farklılık az belirlidir. Vücut uzunluğu erkekte ortalama 2.41 mm, dişide 3.18 mm'dir. Yumurta yuvarlağa yakın, bir ucu daha sivri biçimde, kreme dönük beyaz renktedir. Zamanla sedef görünüşünü alır ve daha sonra donuklaşan yumurta boyu 0.26 - 0.32 mm'dir. Yeni çıkan larva uzun bacaklara ve thorax plakasına sahiptir.Larva yumurtadan çıkar çıkmaz taneye girer, beslendikten birkaç gün sonra deri değiştirir ve bacaklarla tüyler kaybolur (Yıldırım ve ark., 2001).



a. b.

Şekil 3.1.(a.) Dişi *Callosobruchus maculatus* (F.) ergininde pygidium' un dorsalden görünüşü
(b.) Erkek *Callosobruchus maculatus* (F.) ergininde pygidium' un dorsalden görünüşü



Şekil 3.2. *Callosobruchus maculatus* (F.) larvası



Şekil 3.3. Üzerinde *Callosobruchus maculatus* (F.) ergin çıkış deliği ve yumurta bulunan nohut danesi

Baklagil tohum böcekleri larvaları (Şekil3.2.), konukçuları olan baklagil taneleri içinde beslenmeleri süresince oyuklar meydana getirerek (Şekil3.3.) tanenin besin değerini düşürdükleri gibi dışkı ve vücut artıkları ile de kirletirler. Çok döl veren türlerin devamlı üremeleri sonucu delinmiş ve içinin büyük kısmı yenilerek besin değerlerini tamamen yitirmiş olan taneler hayvan yemi ve gübre olarak dahi kullanılmazlar. Baklagil tohum böcekleri larvaları beslenmeleri sonucunda tanelerde kalite, çimlenme gücü ve ağırlık kayıplarına neden olurlar. Bu şekilde zarar görmüş baklagillerin, pazar değeri de düşer. Baklagil tohum böcekleri, ülkemizin baklagil ekimi yapılan tüm bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır.

3.2. Metot

3.2.1. *Callosobruchus maculatus* (F.)' un yetiştirilmesi

Biyolojik testler için kullanılan *Callosobruchus maculatus* (F.)'un ergin ve yumurtaları çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Denemelerde kullanılan *C. maculatus* bireyleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarındaki iklim kabininde (Nüve Klimatik Test Kabini TK 120) (Şekil 3.4.) bulunan stok kültüründen az sayıda ergin alınarak temin edilmiştir. Daha sonra bu popülasyondan 20 çift 1-2 günlük ergin birey, içerisinde bir miktar nohut bulunan (yaklaşık 150-200g) 1 litrelik cam kavanozlara yerleştirilmiştir. Ergin bireylerin konulduğu kavanozların ağızları tülbentle kapatılmıştır. Bu bireylerin çiftleşip yumurta bırakmalarını sağlamak amacıyla 7 gün boyunca kavanozlar içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra kavanozlardaki nohutlar elenmek suretiyle ergin bireyler ortamdan uzaklaştırılmıştır. Kavanozlarda üzerinde yumurta olan nohutlar kalmıştır. Üzerlerinde yumurta bulunan nohutlardan ergin bireyler çıkıncaya kadar yumurtalı daneler (yaklaşık 28 gün) kavanozlarda bekletilmiştir. Kavanozlardan elde edilen 2 günlük ergin bireyler denemelerde kullanılmıştır. *C. maculatus* bireyleri laboratuvar şartlarında stok kültürlerde çoğaltılarak devamlılığı sağlanmıştır.



Şekil 3.4. *Callosobruchus maculatus* (F.)' un iklim kabininde stok kültürünün yetiştirilmesi

3.2.2. Bitkilerden ekstraktların elde edilmesi

Çalışmada kullanılan bitkilerin methanol ekstraklarının elde edilmesi Gökçe ve ark. (2007) ile Tavares ve ark. (2009)'na göre yapılmıştır. Kurutulmuş bitki örnekleri değirmen (Retsch SM100) yardımıyla homojen bir şekilde küçük parçalar haline getirilmiştir. Parçalanmış bitki materyallerinden hassas terazide (Precisa XB 220A) tartılıp 50'şer g 1000 ml' lik dibi düz cam balonlar içerisine aktarılmış ve üzerine 500 ml methanol (Merck % 99.5) eklenmiştir. Daha sonra karışımlar ayrı ayrı metal kapaklı cam kavanozlara aktarılmıştır. Kavanozların kapakları kapatıldıktan sonra kapakların üzeri alüminyum folyo ile sarılmıştır. Karışım oda sıcaklığında 7 gün bekletilmiştir. Bu süre içerisinde karışım ara ara çalkalanmıştır. Bu sürenin sonunda bitki süspansiyonları filtre kağıdından (Whatman Filter Paper No:1) süzülerek sıvı kısmı alınmış ve posası atılmıştır. Elde edilen bu ekstraktların, vakumlu Rotary Evaporator (Heidolphe-VAP Precision) (Şekil 3.5) cihazı yardımıyla 42±2°C'de methanolünün uçması sağlanmıştır. Rotary Evaporator den alınan ekstraktlar methanolün tamamen uçması için 42°C'deki su banyosunda bir gün bekletilmiştir. Methanolü uçurulmuş (saf bitki ekstraktı) olan ekstraktlar ağzı plastik kapaklı amber renkli flakonlarda buzdolabında denemeler boyunca muhafaza edilmiştir. Denemelerde kullanılması için saf bitki ekstraktları %99.5 'luk methanol ile seyreltilip farklı uygulama dozları (% w/w) hazırlanmıştır. Hazırlanan farklı konsantrasyonlar ağzı plastik kapaklı amber renkli flakonlarda (Şekil 3.6) buzdolabında 1-2 gün muhafaza edilmiştir. Her denemede konsantrasyonlar yeniden hazırlanmıştır.



Şekil 3.5. Rotary Evaporator cihazında bitki ekstraktından methanolün uçurulması



Şekil 3.6. Bitki ekstraktlarının saklandığı flakonlar

3.2.3. Bitki ekstraktlarının zararlıya karşı etkilerinin saptanması

Bitkisel ekstraktların zararlıya karşı kontak ve kalıntı etkilerinin yanında yumurta koymayı engelleme (no-choice) etkileri, yumurtalara ovisit etkileri ve yumurta koyma tercihine etkiler (free-choice) tespit edilmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının erginler üzerinde kontak etkisi tespit edilmiştir.

Tüm denemeler tesadüf parselleri deneme tertibinde (yumurta koyma tercihine etki tesadüf blokları deneme tertibinde) 3 tekerrürlü olarak 28 ± 0.5 °C sıcaklık, %55 ± 5 orantılı nem ve 24 saat karanlık şartlardaki iklim kabininde yürütülmüştür.

3.2.3.1. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontakt toksisitesinin belirlenmesi

Callosobruchus maculatus (F.) erginlerinin ölüm oranlarını belirlemek için; bitki ekstraktlarından hazırlanan 8 farklı konsantrasyon (%1-%99 arasında ölüme neden olan -dozlar) topikal aplikasyon yöntemiyle ergin dorsaline, her bir konsantrasyon için 2 µl ekstrakt çözeltisi mikropipet yardımı ile damlatılmıştır (Şekil 3.7.). Konsantrasyonlar için damlatma uygulamasından önce erginler soğutma kabininde 2 °C de 5 dk. (Şekil 3.9.). tutularak hareketsiz kalması sağlanmış, kurutma kağıdı üzerinde damlatma (Şekil 3.8.) uygulamasından sonra petri kabına alınmışlardır. Damlatma uygulamasında damlacık hacminin değişmemesi için mikropipet uçları her 3-4 damlatmada bir değiştirilmiştir. Petri kapları etiketlenerek kapakları bireylerin hava alması için alt ve üst kapak arasına küçük bir kağıt konularak kapatılmış ve iklim kabinine yerleştirilmiştir. Denemeler tesadüf parselleri deneme tertibinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrür için 1 petri kabında 20 adet bir gün yaşındaki erginler kullanılmıştır. Kontrollerde sadece methanol kullanılmıştır. 24 saat sonunda ölülerin sayımı ince uçlu fırça yardımı ile dokunularak yapılmıştır. Hareket belirtisi göstermeyenler ölü (Fırça ile dokunulduğu zaman bacak ve antenlerini oynatanlar canlı kabul edilmiştir.), hareketli olanlar ve az da olsa bacak ve anten hareketi görülenler canlı olarak kabul edilmiştir. Sayım yapılan petrilerden canlılar uzaklaştırılarak ölüler 24 saat daha bekletilmiş, canlanma olup olmadığı kontrol edilmiştir. 24, 48 ve 72 saat sonunda ölen ergin sayıları kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Topikal aplikasyon uygulamasında kullanılan 0.1 - 2.5 µl' lik eppendorf mikropipet



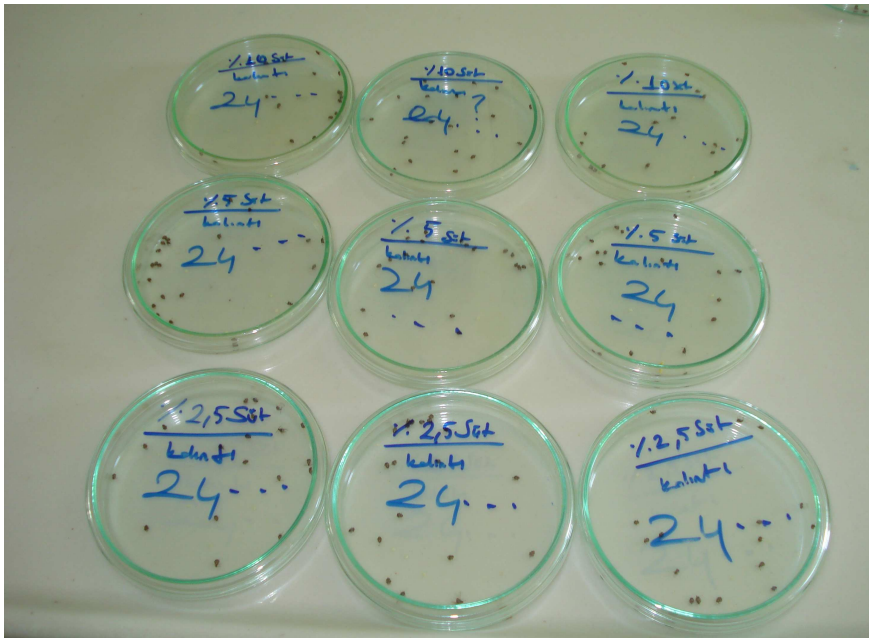
Şekil 3.8. Mikropipet yardımı ile ergin dorsaline 2 µl 'lik ekstrakt çözeltisinin damlatılması



Şekil 3.9. *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinin hareketsiz kalması için 2 °C de 5 dk. tutulduğu soğutma kabini

3.2.3.2. Kalıntı etkisi

Kalıntı toksisite testi Mollah ve İslam (2007)' ın metodunda bazı değişiklikler yapılarak uygulanmıştır. Çalışmamızda her bir ekstrakt için 3 farklı doz (%2.5, 5 ve 10w/w) kullanılmıştır. Uygulama dozları ayrı ayrı uygulama şartıyla püskürtme kulesinde (Manual Potter Spray Tower-Burkard Scientific Limited, Uxbridge, UK) her bir doz için 1 ml ekstrakt çözeltisi 0.8 bar basınçla boş petrilere (kapakları dahil) uygulanmıştır. Kontroller ise sadece methanol ile muamele edilmiştir. Denemelerde bitkisel ekstraktların petrilere püskürtülmesinden sonra 15 dakika beklenmiştir. Her bir petri kabına 20 adet 1 günlük ergin birey bırakılmış ve petri kaplarının kapakları kapatılarak iklim kabinine yerleştirilmiştir (Şekil 3.10.). 24, 48 ve 72 saat sonunda ölü ve canlı birey sayımları yapılmıştır. Sayımlarda petri kapları içerisindeki böceklere tek tek ince uçlu fırça ile dokunularak canlı olup olmadıkları gözlemlenmiş, herhangi bir hareket belirtisi göstermeyenler ölü, az da olsa hareket görülenler canlı olarak kabul edilmiştirler. Canlıların uzaklaştırıldığı petrilerdeki ölü erginler 24 saat daha bekletilip tekrar kontrol edilmiş, canlanan varsa kaydedilmiştir.



Şekil 3.10. Isırgan otu ekstraktının 24 saatlik kalıntı denemesinde ekstrakt püskürtülen petri kapları içindeki *Callosobruchus maculatus* (F.) erginleri

3.2.3.3. Yumurta koymayı engelleme etkisi

Yumurta koymayı engelleme testi, Vanmathi ve ark. (2010)' nın uyguladığı yöntemde bazı değişiklikler yapılarak uygulanmıştır. Çalışmamızda her bir ekstrakt için 3 farklı doz (%2.5, 5 ve 10 w/w) hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan dozları uygulamak üzere her bir petri kabına 10 adet nohut yerleştirilmiştir. İçinde nohut bulunan petri kaplarına bütün uygulama dozları ayrı ayrı uygulamak şartıyla püskürtme kulesinde (Şekil 3.11.) her bir doz için 1'er ml ekstrakt çözeltisi 0.8 bar basınçla uygulanmıştır. Uygulama yapılan nohutlar daha sonra temiz bir petri kabına aktarılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kontroller methanol ile muamele edilmiştir. Uygulamadan 15 dakika sonra her petri kapına bir çift bir günlük (erkek ve dişi) ergin birey bırakılmış ve 15 gün sonunda ölü erginler petri kabından alınmıştır. Daha sonra nohutlarda bulunan yumurtalar sayılmıştır. Her petrideki nohut danelerine bırakılan yumurta sayıları tespit edilmiştir. Yumurta koymayı engelleme oranının (Y.K.E.O) değerlendirilmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Vanmathi ve ark., 2010).

$$\text{Y.K.E.O.(\%)} = \frac{\text{Kontrol kabındaki yumurta sayısı - Muameledeki yumurta sayısı}}{\text{Kontrol kabındaki yumurta sayısı}} \text{ X 100}$$

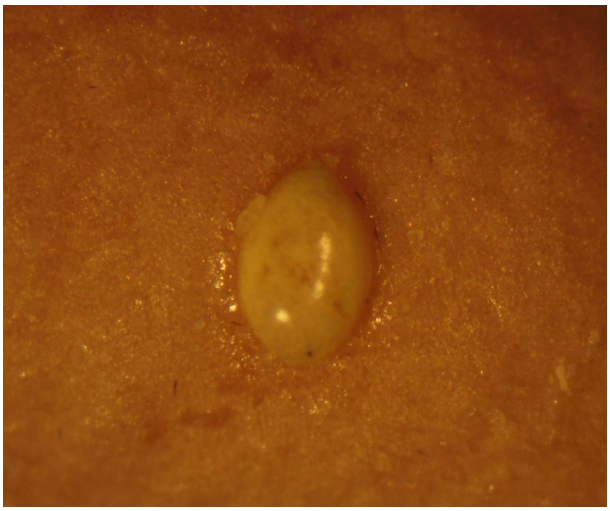


Şekil 3.11. Püskürtme kulesi

3.2.3.4. Yumurtaya ovisit etkisinin belirlenmesi

Ekstraktların yumurta açılımına ovisit etkisi, bir günlük erginlerden rastgele 2 erkek ve 2 dişi böcek seçilerek, içinde nohut bulunan petrilere yerleştirilmiştir. Dişi ve erkek erginler çiftleşmeleri ve yumurta bırakmaları için 24 saat petri kaplarında tutulmuştur (Şekil 3.12.). Daha sonra her nohut danesi üzerinde 5 yumurta bırakılarak her bir petriye 4' er dane aktarılmıştır. Böylece her bir petriye 20 yumurta bırakılmıştır. Bu petrilere 3 farklı doz ve her bir doz için 1 ml ekstrakt püskürtme kulesi yardımıyla üzerinde yumurta bulunan nohut danelerine uygulanmıştır. Muamele edilen yumurtalı danelerden ergin çıkışı sona erinceye kadar beklenmiştir. Bitki ekstraktı ile muamele görmüş her bir petri kabındaki ergin çıkış sayısı ve kontrol petrilerindeki ergin çıkış sayıları belirlenip, yumurta açılımını engelleme oranı hesaplanmıştır (Rice ve Coats 1994). Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

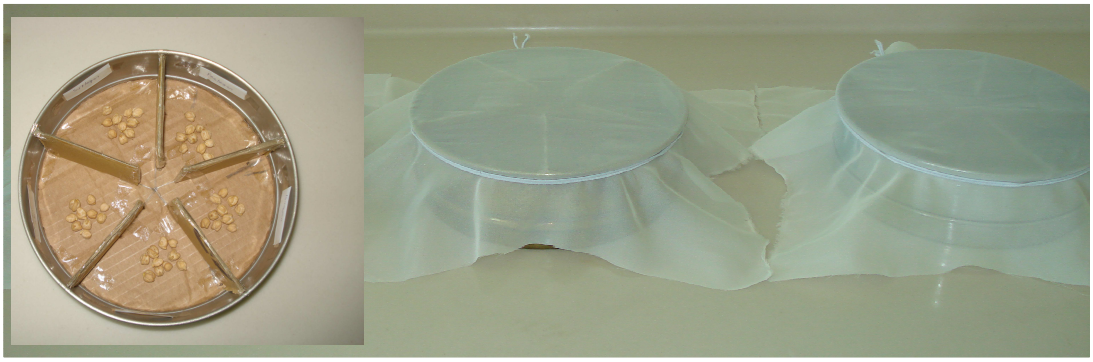
$$\text{Y.A.E.O. (\%)} = \frac{\text{Kontrol kabından çıkan ergin sayısı - Muamele kabından çıkan ergin sayısı}}{\text{Kontrol kabından çıkan ergin sayısı}} \times 100$$



Şekil 3.12. *Callosobruchus maculatus* (F.) ergin dişisinin nohut danesine bıraktığı yumurta

3.2.3.5. Yumurta koyma tercihine etki

Yumurta koyma tercihine etki (free-choice) denemesi için dairesel bir kap, karton mukavvalar yardımıyla beş eşit parçaya bölünmüştür. Her bir ekstrakt uygulaması için 10 adet nohut danesi petri kaplarına yerleştirilmiş, bu şekilde 5 petri kabı hazırlanmıştır. Hazırlanan 5 petri kabından 4 ’üne % 5’ lik dört farklı ekstrakt 1 ml olacak şekilde püskürtülmüştür. Beşinci petri kabına sadece metanol püskürtülmüştür. Püskürtme işlemi, püskürtme kulesi yardımıyla 0.8 bar basınçla uygulanmıştır. Daneler 15 dk bekletilerek kurutulmuştur. Daha önce hazırlanmış olan beş bölmeli düzeneğin dördüne, dört farklı ekstrakt uygulaması yapılan 10’ar adet nohut, beşinci bölmeye metanol uygulanan 10 adet nohut danesi yerleştirilmiştir (Şekil 3. 13.). Daha sonra düzeneğin merkezine (düzeneğin merkezinde bütün bölmelere böcekler geçiş yapabilmektedir) bir gün yaşındaki 10 erkek ve 10 dişi ergin konulmuştur. Düzeneğin üzeri tamamen tül ile kapatılarak böceğin bütün daneleri dolaşması sağlanmıştır. Düzenek üzerindeki tülbentler böceklerin tamamı ölünceye kadar açılmamıştır. Tüm erginler öldükten sonra beş bölmedeki 10 daneye bırakılan yumurtalar her bölme için (her muamele için) ayrı ayrı sayılarak kaydedilmiştir. Beş bölmeli düzenekten üç adet hazırlanmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme tertibinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



a. **b.**

Şekil 3.13.a. Ekstraktların yumurta koyma tercihine etkisinin belirlenmesinde kullanılan düzenek **b.** Bu düzeneğin merkezine *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinin konulmasından sonra düzeneğin görünümü.

3.2.3.6. Bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontak toksisitesinin belirlenmesi

Callosobruchus maculatus (F.) erginlerinin ölüm oranlarını belirlemek için; bitki ekstraktlarından hazırlanan yaklaşık % 50 ergin ölüm oranını veren doz ile deltamethrinin yaklaşık % 50 ergin ölüm oranını veren (Metanol ile hazırlanmış.) doz tespit edilmiştir. Deltamethrinin bu dozu esas alınarak karışımlar hazırlanmış ve karışım içindeki deltamethrinin azalan dozlarının zararlı erginine kontakt etkisi belirlenmiştir. Topikal aplikasyon yönteminde ergin dorsaline 2 µl deltamethrin ve ekstrakt+ deltamethrin karışımı mikropipet aracılığıyla damlatılmıştır. Ekstraktların deltamethrin ile karıştırılmasıyla, deltamethrin kullanım dozunun azaltılıp azaltılamayacağı belirlenmiştir. Damlatma uygulamasından önce erginler 2 °C de 5 dk. tutularak hareketsiz kalması sağlanmış, kurutma kağıdı üzerinde damlatma uygulamasından sonra petri kabına alınmışlardır. Damlatma uygulamasında damlacık hacminin değişmemesi için mikropipet uçları her 3-4 damlatmada bir değiştirilmiştir. Petri kapları etiketlenerek kapakları kapatılıp iklim kabinine yerleştirilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrür için 1 petri kabına 20 adet bir gün yaşındaki erginler konmuştur. Kontrollerde sadece methanol kullanılmıştır. 24 saat sonunda ölülerin sayımı bir ince uçlu fırça yardımı ile dokunularak gözlemlenmiştir. Hareket belirtisi göstermeyenler ölü, az da olsa hareket görülenler canlı olarak kabul edilmiştir. Sayım yapılan petrilerden canlılar uzaklaştırılarak ölüler 24 saat daha bekletilmiş, canlanma olup olmadığı kontrol edilmiştir. 24 saat sonunda ölü erginler sayılarak veriler kaydedilmiştir.

3.2.4. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen sonuçların, MINITAB (McKenzie ve Goldman, 2005) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda ekstraktlar arasında etki bakımından farklılık tespit edilenlerde, farklı ortalamaların tespiti MSTAT programında Duncan Testi ile yapılmış ve harflendirilmiştir (Düzgüneş, 1987).

Kontak etki testinde deneme sonuçları ve bitki ekstraktı deltamethrin karışımları sonuçları probit paket programı (LeOra, 1994) yardımıyla analiz edilerek, LC_{50}, LC_{90} ve güven aralıkları belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kontak Toksisitesi

Bitki ekstraktlarının topikal aplikasyon yöntemiyle 24 saatteki kontak toksisitesine bakıldığında, bitki çeşidi ve uygulama dozlarının esas etkilerinin istatistiki olarak önemli (*P<0.01*) olduğu görülmüştür. Bitki çeşidi ve uygulama dozları interaksiyonunun da istatistiki olarak önemli (*P<0.05*) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Test edilen bitkilerin ekstraktlarında, uygulama dozunun artışına paralel olarak ergin ölüm oranında da artış görülmüştür.

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama dozlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kontakt toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**								
	Dozlar (% w/w)								
	0.15625	**0.3125**	**0.625**	**1.25**	**2.5**	**5**	**10**	**20**	**Kontrol**
Isırgan	10.00± 2.88 **lmno***	20.00± 5.77 **jklm**	31.67± 7.26 **efghıj**	43.33± 3.33 **cdef**	45.00± 2.89 **cde**	50.00± 5.00 **bcd**	68.33± 4.41 **a**	70.00± 2.89 **a**	1.67± 1.66 **o**
Fesleğen	6.67± 1.66 **mno**	13.33± 1.66 **lmno**	20.00± 5.00 **jklm**	26.67± 3.33 **hıjk**	35.00± 2.89 **efghı**	41.67± 6.00 **cdefg**	53.33± 1.66 **bc**	58.33± 9.28 **ab**	1.67± 1.66 **o**
Sütleğen	3.33± 1.66 **no**	3.33± 1.66 **no**	10.00± 2.89 **lmno**	16.67± 1.66 **klmn**	28.33± 8.33 **ghıjk**	31.67± 4.41 **efghıj**	38.33± 3.33 **defgh**	41.67± 1.66 **cdefg**	0.00± 0.00 **o**
Şerbetçi Otu	3.33± 3.33 **no**	6.67± 4.41 **mno**	8.33± 1.66 **lmno**	11.67± 4.41 **lmno**	21.67± 4.41 **ıjkl**	26.67± 4.41 **hıjk**	30.00± 5.77 **fghıjk**	36.67± 4.41 **efgh**	0.00± 0.00 **o**

*Satırda ve sütunlarda bulunan küçük harfler aynı ise istatistikî olarak (*P<0.05)* bir farklılık yoktur .

Bitki ekstraktlarının toksik etkileri birbirleri ile karşılaştırıldığında, en yüksek ölüm oranına neden olan bitki ekstraktının ısırgan olduğu, bunu fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunun izlediği belirlenmiştir. Isırgan ekstraktının % 10 ve % 20’ lik dozlarının meydana getirdiği ölüm oranları istatistiki olarak aynı derecede önemli bulunmuştur. Kontrolde en düşük ergin ölüm oranı tespit edilmiştir. Tüm uygulama dozları kontrol uygulamasından daha yüksek ölüme neden olmuştur. Ekstraktların en yüksek toksik etki gösteren dozu % 20 olup, ölüm oranları; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla % 70.00, 58.33, 41.67 ve 36.67 olarak tespit edilmiştir. Ekstraktların diğer

dozlarının erginlere toksik etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin ölüm oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının (bitkilerin esas etkileri) *Callosobruchus maculatus* erginlerine kontakt toksisitesi incelendiğinde tüm uygulama dozlarının ortalamalarının meydana getirdiği ölüm oranları bitkilere göre ısırgan>fesleğen>sütleğen=şerbetçi otu şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kontak toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**
Isırgan	37.78 ± 4.61 **A***
Fesleğen	28.52 ± 3.91 **B**
Sütleğen	19.26± 3.14 **C**
Şerbetçi Otu	16.11± 2.65 **C**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

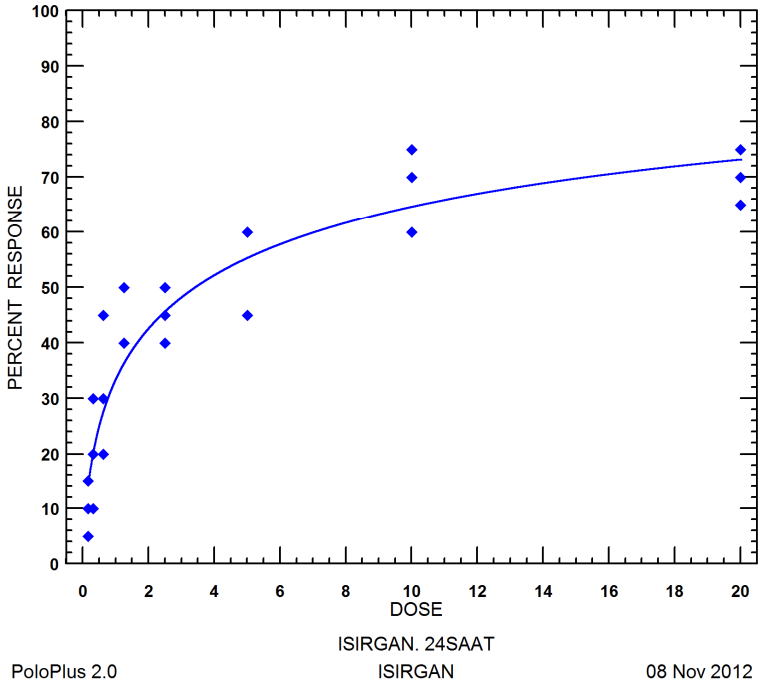
Bitkiler	**n**[a]	**Eğim ± SH**	**LC_{50} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**LC_{90} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**λ^2**[c]
Isırgan	480	0.812±0.097	3.620 (2,49-5.52)	[d]	14.220
Fesleğen	480	0.802±0.106	9.290 (5.978-16.809)	[d]	11.002
Sütleğen	480	0.837±0.122	24.165 (13.918-57.511)	[d]	13.806
Şerbetçi Otu	480	0.743±0.133	50.125 (23.330-[d])	[d]	16.586

[a]: Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c]: Chi-square değeri
[d]: Hesaplanan değerler çok yüksektir (Konsantrasyonlar %100'ün üzerinde çıkmıştır.).

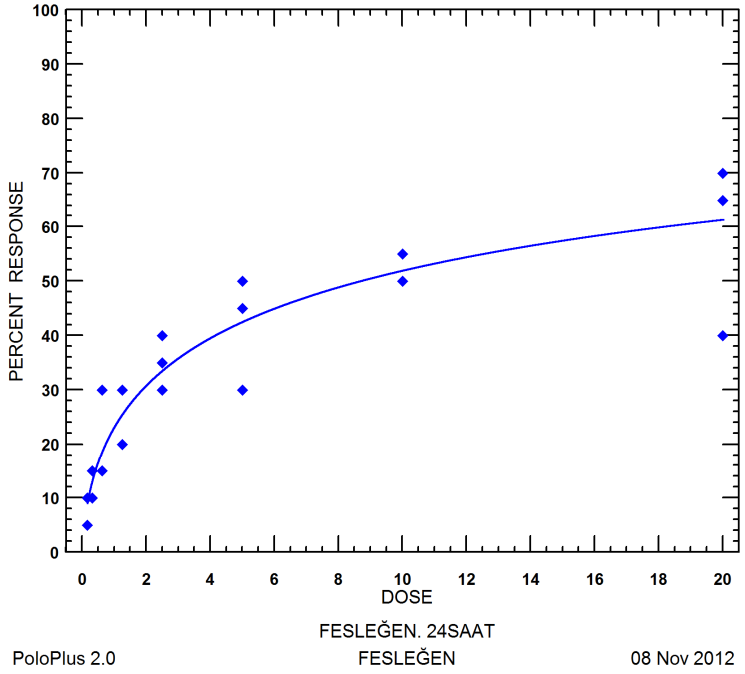
Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC_{50} değerleri incelendiğinde erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitkinin ısırgan ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla fesleğen, sütleğen ve

şerbetçi otu ekstraktları takip etmiştir. 24 saat sonunda en yüksek LC_{50} değerini gösteren bitki ekstraktı şerbetçi otu bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir.

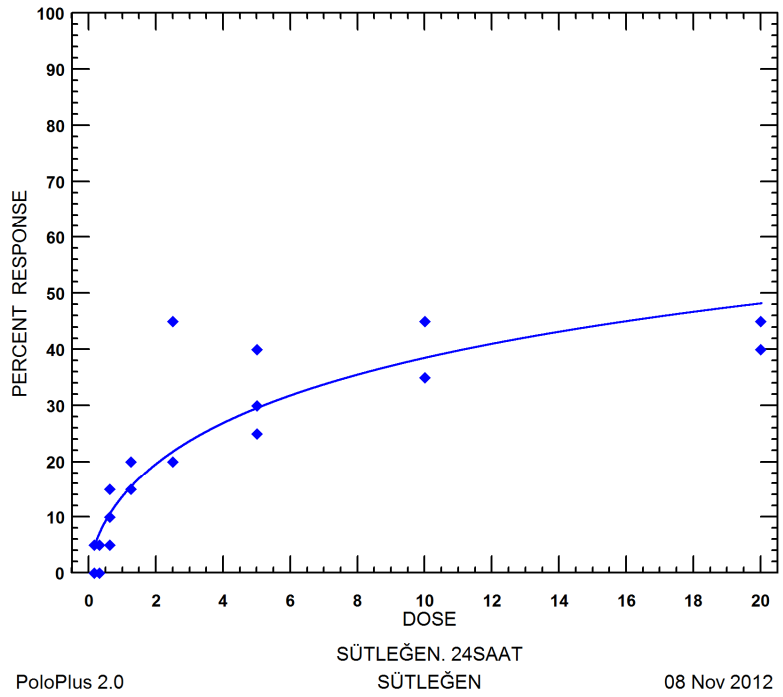
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 24 saatte *Callosobruchus maculatus* erginlerinde meydana getirdiği doz - % ölüm grafikleri Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.



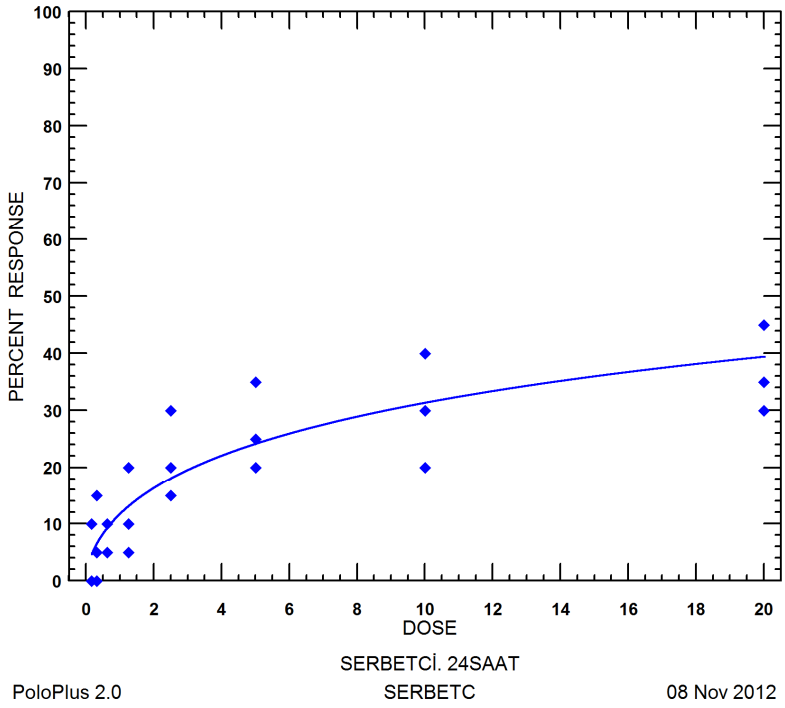
Şekil 4.1. Isırgan ekstraktının farklı dozlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.2. Fesleğen ekstraktının farklı dozlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.3.Sütleğen ekstraktının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.4. Şerbetçi otu ekstraktının farklı dozlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* erginlerinde kontakt toksisitesi incelendiğinde, en etkili ekstraktın ısırgan ekstraktı olduğu ve bunu fesleğenin izlediği belirlenmiştir. Bunun yanında dört bitkinin uygulanan dozlarının hiçbir %100 tespit edilmemiştir. Ekstraktların % 20' lik dozu yüksek toksik etkiyi göstermiş olup ölüm oranları; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla % 76.67, 65.00, 61.67 ve 46.67 olarak tespit edilmiştir. Ekstraktların % 10' luk dozdaki ölüm oranları ise; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla % 66.67, 55.00, 55.00 ve 35.00 olup, bitkilerin toksik etki değerlerine göre sıralanması ısırgan>fesleğen=sütleğen>şerbetçi otu şeklinde olmuştur. Bitki ekstraktlarının farklı dozlarının *Callosobruchus maculatus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranları incelendiğinde uygulama dozunun artışına bağlı olarak erginlerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama dozlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kontak toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**								
	Dozlar (% w/w)								
	0.15625	**0.3125**	**0.625**	**1.25**	**2.5**	**5**	**10**	**20**	**Kontrol**
Isırgan	20.00± 2.89 **ıjklm**	28.33 ± 6.01 **ghıj**	40.00± 5.77 **efgh**	46.67± 1.66 **cdef**	58.33± 7.27 **bcd**	60.00± 2.89 **abcd**	66.67± 4.41 **ab**	76.67± 6.01 **a**	3.33± 1.66 **m**
Fesleğen	8.33 ± 1.66 **klm**	16.67± 1.66 **jklm**	25.00± 2.89 **hıjk**	35.00± 0.00 **fghı**	38.33± 1.66 **efgh**	43.33± 6.01 **defg**	55.00± 8.66 **bcde**	65.00± 2.89 **ab**	5.00± 0.00 **lm**
Sütleğen	5.00± 0.00 **lm**	6.67± 1.66 **klm**	11.67± 1.66 **jklm**	23.33± 1.66 **hıjkl**	28.33± 6.01 **ghıj**	45.00± 5.00 **cdefg**	55.00± 2.89 **bcde**	61.67± 3.33 **abc**	5.00± 5.00 **m**
Şerbetçi Otu	8.33± 3.33 **klm**	11.67± 1.66 **jklm**	13.33± 1.66 **jklm**	15.00± 2.89 **jklm**	25.00± 2.89 **hıjk**	28.33± 8.33 **ghıj**	35.00± 5.77 **fghı**	46.67± 6.66 **cdef**	3.33± 1.66 **m**

*Satırda ve sütunlarda bulunan küçük harfler aynı ise istatistikî olarak (*P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının ortalamasına incelendiğinde bitkilerin zararlıya toksik etki bakımından ısırgan>fesleğen>sütleğen>şerbetçi otu şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kontak toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**
Isırgan	44.44 ± 4.59 **A***
Fesleğen	32.41 ± 3.94 **B**
Sütleğen	26.85 ± 4.22 **C**
Şerbetçi Otu	20.74 ± 2.88 **D**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen ekstraktların 48 saatlik uygulama süresi sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının LC_{50} değerleri incelendiğinde en yüksek toksik etkiyi ısırgan bitkisinin gösterdiği, bunu sırasıyla fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinin izlediği belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki LC_{50} LC_{90} değerleri

Bitkiler	**n**[a]	**Eğim ± SH**	**LC_{50} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**LC_{90} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**λ^2**[c]
Isırgan	480	0.726±0.096	2.136 (1.355-3.343)	**d**	12.545
Fesleğen	480	0.790±0.107	7.128 (4.550-12.514)	**d**	9.294
Sütleğen	480	1.083±0.139	8.896 (6.268-13.631)	**d**	7.040
Şerbetçi Otu	480	0.714±0.150	36.843 (17.585-[d])	**d**	12.418

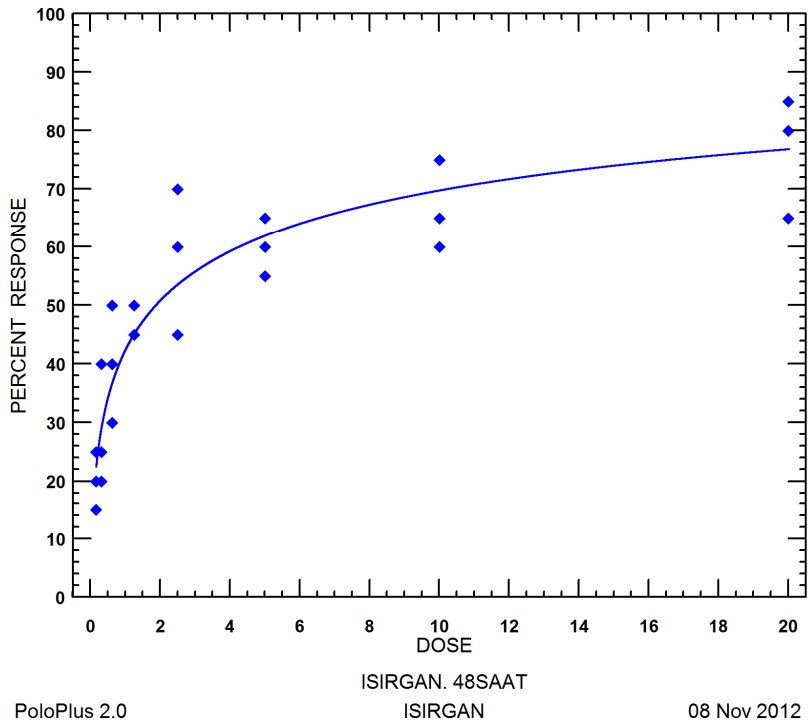
[a]: Toplam test edilen birey sayısı

[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

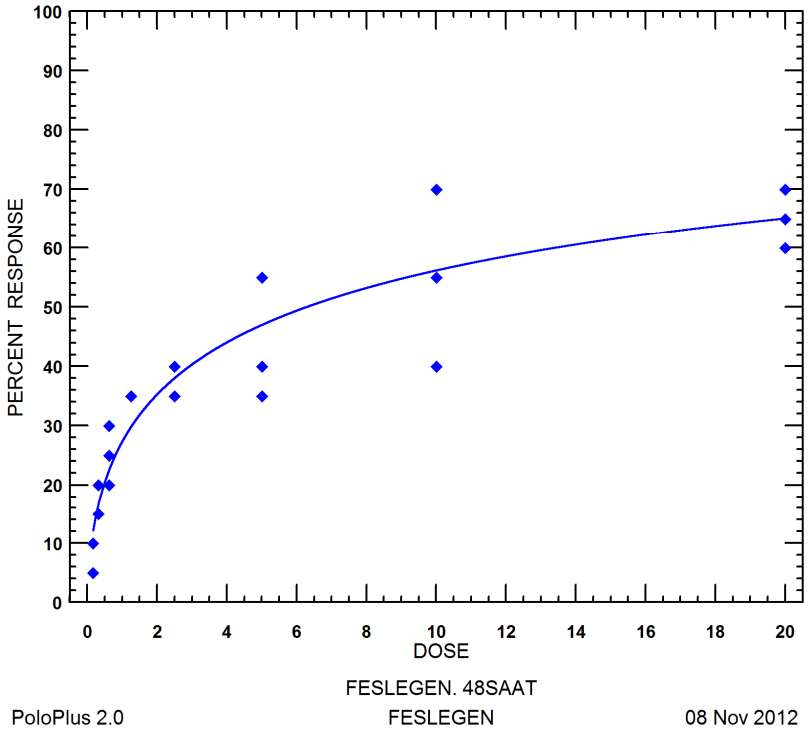
[c]: Chi-square değeri

[d]: Hesaplanan değerler çok yüksektir (Konsantrasyonlar %100'ün üzerinde çıkmıştır.).

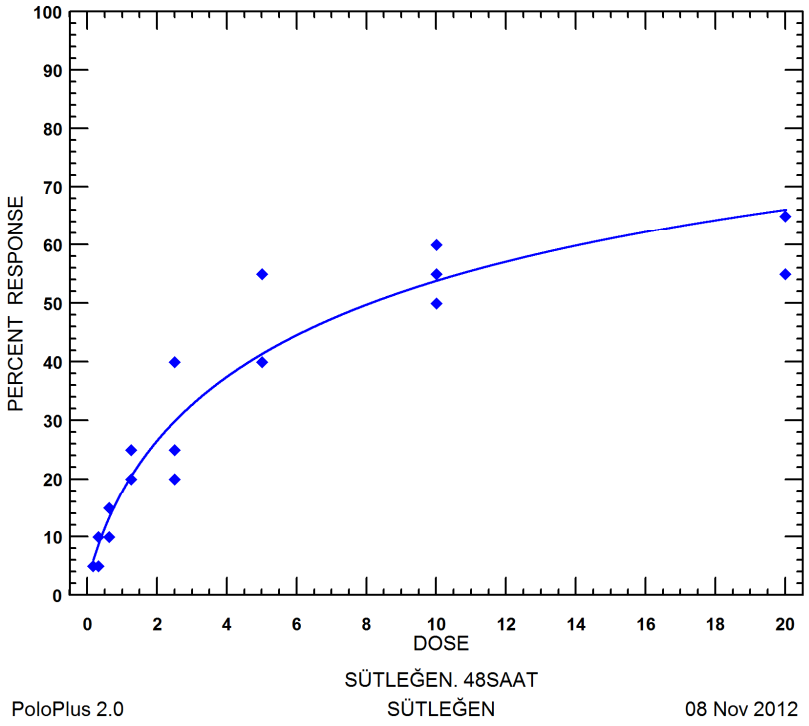
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 48 saatte *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği doz - % ölüm grafikleri Şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.



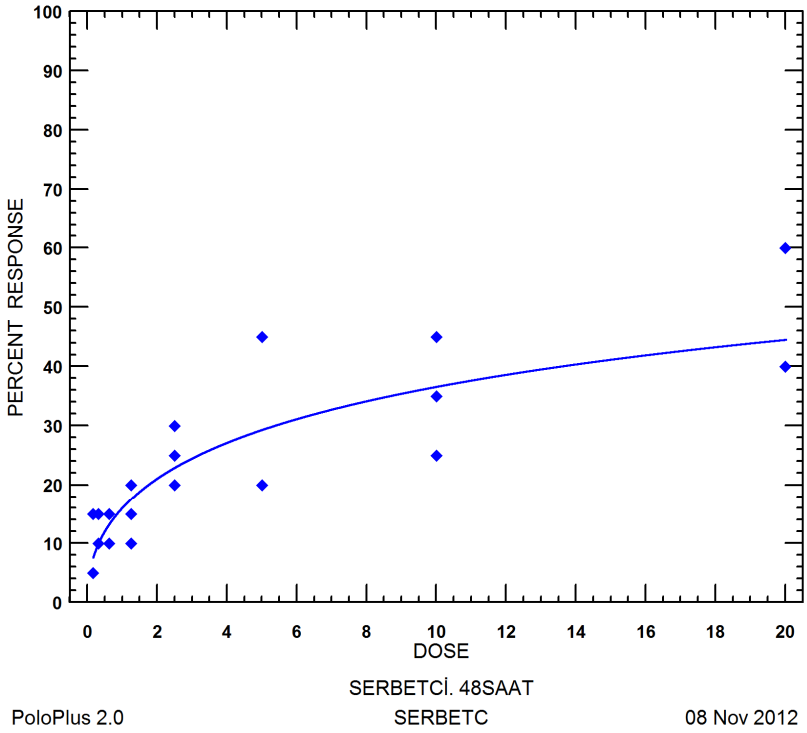
Şekil 4.5. Isırgan ekstraktının farklı dozlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.6. Fesleğen ekstraktının farklı dozlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.7. Sütleğen ekstraktının farklı dozlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.8. Şerbetçi otu ekstraktının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde karşı kontak toksisitesi incelendiğinde, en yüksek toksik etki gösteren dozun % 20 olduğu tespit edilmiştir. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların % 20' lik dozunun neden olduğu ölüm oranları; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla %83.33, 80.00, 70.00 ve % 53.33 olarak bulunmuştur. Ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranları dikkate alındığında bitkiler ısırgan=fesleğen>sütleğen>şerbetçi otu şeklinde sıralanmıştır. Farklı dozlarda bitki ekstraktlarının *C. maculatus* erginlerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama dozunun artışına bağlı olarak erginlerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama dozlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kontakt toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**								
	Dozlar (% w/w)								
	0.15625	**0.3125**	**0.625**	**1.25**	**2.5**	**5**	**10**	**20**	**Kontrol**
Isırgan	**jklm** 21.67± 4.41	**ghıj** 31.67± 4.41	**fghı** 38.33± 7.27	**bcde** 56.67± 10.93	**bcd** 60.00± 7.64	**bc** 63.33± 6.01	**ab** 70.00± 5.77	**a** 83.33± 4.41	**lm** 11.67± 1.66
Fesleğen	**hıjkl** 18.33± 6.01	**efgh** 26.67± 1.66	**jklm** 41.67± 7.27	**defg** 46.67± 1.66	**cdef** 50.00± 2.89	**cdef** 51.67± 6.01	**bcd** 61.67± 6.01	**a** 80.00± 2.89	**lm** 11.67± 1.66
Sütleğen	**lm** 13.33± 4.41	**klm** 15.00± 2.89	**ıjkl** 25.00± 5.77	**hıjkl** 26.67± 4.41	**hıj** 31.67± 6.66	**defg** 46.67± 4.41	**bcd** 58.33± 3.33	**ab** 70.00± 2.89	**lm** 11.67± 1.66
Şerbetçi Otu	**lm** 13.33± 1.66	**klm** 15.00± 2.89	**jklm** 16.67± 4.41	**jklm** 18.33± 1.66	**hıjkl** 26.67± 1.66	**hıjk** 30.00± 2.89	**fghı** 38.33± 1.66	**cdef** 53.33± 4.41	**m** 8.33± 1.66

*Satırda ve sütunlarda bulunan küçük harfler aynı ise istatistikî olarak (*P<0.05)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının ortalamasına bakıldığında bitkilerin zararlıya toksik etki bakımından ısırgan=fesleğen>sütleğen>şerbetçi otu şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 72 saat sonundaki *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kontakt toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**	
Isırgan	48.52 ± 4.75	**A***
Fesleğen	43.15 ± 4.18	**A**
Sütleğen	33.15 ± 4.03	**B**
Şerbetçi Otu	24.44 ± 2.75	**C**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

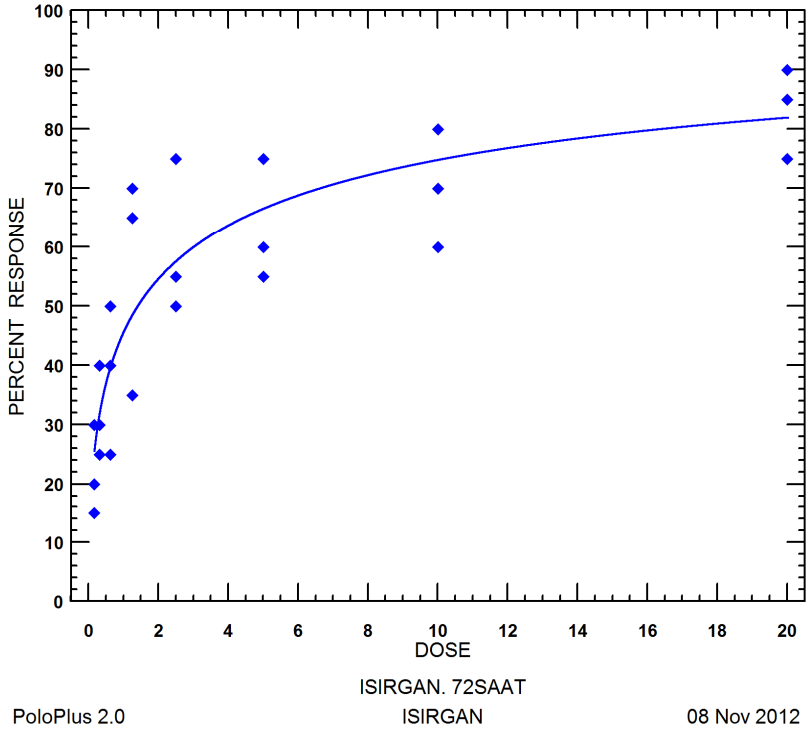
Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen ekstraktların 72 saatlik uygulama süresi sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının LC_{50} değerlerine göre en yüksek toksik etkiyi ısırgan ekstraktının gösterdiği, bunu sırasıyla fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinin takip ettiği belirlenmiştir. Isırgan bitkisinden elde edilen ekstraktın LC_{90} değerinin % 68.75 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

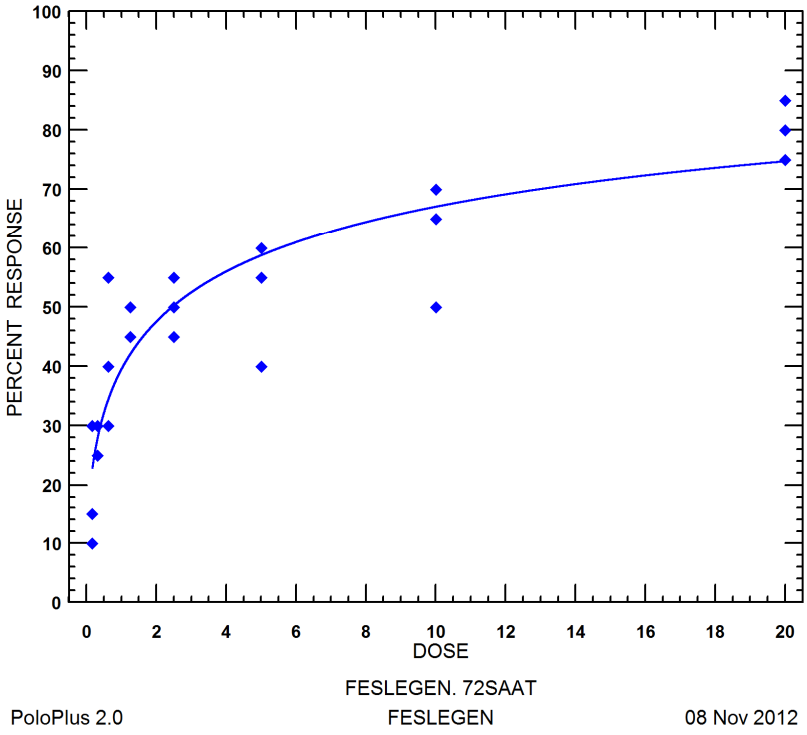
Bitkiler	**n**[a]	**Eğim ± SH**	**LC_{50} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**LC_{90} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**λ^{2}**[c]
Isırgan	480	0.855±0.116	2.180 (1.203-3.335)	68.757 (30.643-261.043)	22.598
Fesleğen	480	0.798±0.122	3.933 (2.183-6.905)	[d]	15.792
Sütleğen	480	1.115±0.214	8.851 (5.520-14.253)	[d]	11.865
Şerbetçi Otu	480	1.054±0.331	27.348 (15.279-133.146)	[d]	5.356

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b] : Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri
[d]: Hesaplanan değerler çok yüksektir (Konsantrasyonlar %100'ün üzerinde çıkmıştır.).

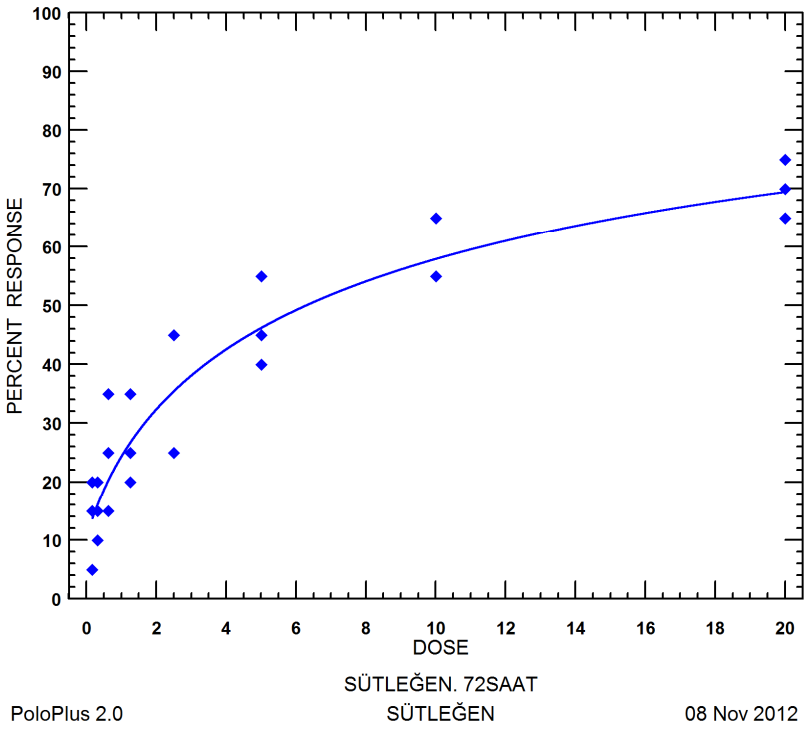
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 72 saatte *Callosobruchus maculatus* erginlerinde meydana getirdiği doz - % ölüm grafikleri Şekil 4.9, 4.10, 4.11, ve 4.12'de verilmiştir.



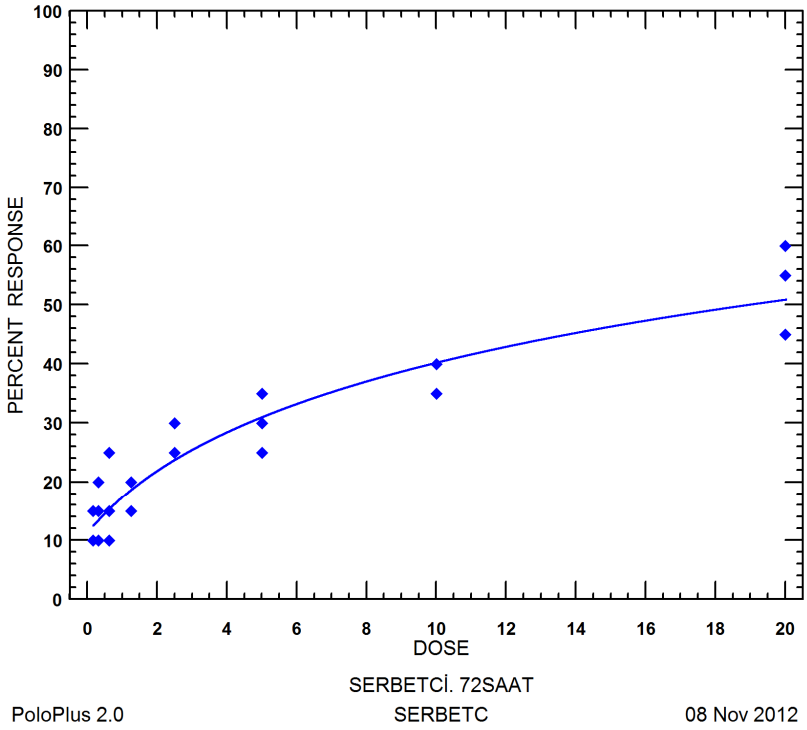
Şekil 4.9. Isırgan ekstraktının farklı dozlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.10. Fesleğen ekstraktının farklı dozlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.11. Sütleğen ekstraktının farklı dozlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.12. Şerbetçi otu ekstraktının farklı dozlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Farklı sürelerde bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama süresindeki artışa bağlı olarak ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 24 ve 48 saat sonundaki etkinliğine bakıldığında ısırgan ekstraktının en etkili olduğu bunu sırasıyla fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunun takip ettiği tespit edilmiştir. Uygulamadan 72 saat sonra ekstraktların etkinliği ise ısırgan=fesleğen>sütleğen>şerbetçi otu şeklinde olmuştur. Bitki ekstraktlarının erginlere toksik etkisi uygulanan konsantrasyon ve sürenin artışına bağlı olarak artış eğilimi göstermiştir.

Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen ekstraktların tüm uygulama süreleri sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilip en yüksek LC_{50} değeri ısırgan bitki ekstraktında tespit edilmiştir.

Taş (2011), sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerinde kontak etki testlerinde %1, 2, 4, 8 ve 16 dozları uygulanmıştır. 24, 48 ve 72 saat uygulama sürelerinin sonunda en yüksek etki kimyon ekstraktının %

16'lık (w/w) dozunda tespit etmiştir. Ayrıca 3 uygulama süresinin her birinde bitki ekstraktı için LC_{50} ve LC_{90} değerlerini belirlemiştir. Zararlı erginlerinde meydana gelen ölüm oranlarının bitkiye, doz artışına, uygulama süresine göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Çetin ve Elma (2011), tarafından yapılan çalışmada *Cinnamomum cassia* (Blume), *Laurus nobilis* (L.), *Syzygium aromaticum* (L.) ve *Rosmarinus officinalis* (L.) bitkilerinden elde edilen ekstraktların, *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontakt etkisini tespit etmek için ekstraktların beş konsantrasyonunu (% 0.62, 1.25, 2.50, 5, 10 w/w) kullanmışlardır. Bitki ekstraktlarının *C. maculatus* erginlerinde 24 saatteki kontakt etkilerinin incelendiğinde; bitki çeşidine ve doz artışına bağlı olarak artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Udo ve Epidi (2009), yaptığı çalışmada *Ricinodendron heudelotii* bitkisinin yaprak ekstraktlarının çeşitli çözücüler kullanılarak 20µl/ml dozunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine, ergin dorsaline farklı uygulama sürelerinde uygulamış, toksisitenin uygulanan doza ve çözücülere bağlı olarak değişiklik gösterdiğini, su hariç bütün çözücülerde bu bitkinin yüksek derecede kontakt etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer olarak Bhaduri ve ark; (1985), bankalmi bitkisinin yapraklarından elde edilen ekstraktların *C. maculatus* erginlerine karşı yüksek derecede kontakt etkide bulunduğunu, etkinin uygulama dozunun artışına paralel olarak arttığını belirlemişlerdir.

Kontak etki testinden elde ettiğimiz sonuçlar geçmişte yapılmış olan çalışma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların *C. maculatus'* a kontakt toksisitesiyle ilgili yapılmış olan araştırmalarda, bitki çeşidi, ekstrakt konsantrasyonu ve uygulama süresine bağlı olarak etkinin de değiştiği görülmüştür. Araştırmamızda dört bitkiden en etkili olan bitkinin ısırgan olduğu bütün bitkilerde artan konsantrasyon ve uygulama süresine bağlı olarak ergin ölüm oranlarında artış olduğu tespit edilmiştir. Topikal aplikasyon uygulamasıyla ilgili olarak bitki ekstraktlarından elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

4.2. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kalıntı Toksisitesi

Bitki ekstraktlarının 24 saat, 48 saat ve 72 saat' lik üç uygulama süresinde *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kalıntı toksisitesine bakıldığında bitki çeşidi ve uygulama dozları interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı ($P<0.05$) (Çizelge 4.10, Çizelge 4.12., Çizelge 4.14.) tespit edilmiştir. Dozların ve bitkilerin (72 saatlik uygulama süresindeki bitkilerin esas etkisi hariç) esas etkileri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11, Çizelge 4.13., Çizelge 4.15.).

Bitki ekstraktlarının kalıntı etkileri karşılaştırıldığında bitkiler arasındaki farkın önemli olmadığı doz artışına bağlı olarak bütün bitkilerde etkinin arttığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde aynı dozda bitkiler arasında da etki bakımından bir farklılık yoktur. Uygulama dozlarının esas etkileri (aynı dozdaki tüm bitkiler dikkate alındığında) karşılaştırıldığında, doz artışına bağlı olarak ölüm oranlarında artış olmuş ve %10 dozunda en yüksek ölüm oranı (%7.91) tespit edilmiştir ($P<0.01$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 24 saat sonra *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin Ölüm Oranı (%) ± Standart Hata**			
	Dozlar (% w/w)			
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**
Isırgan	6.66±1.66 a	8.33±1.66 a	10.00±2.89 a	0.00±00.0 a
Fesleğen	1.66±1.66 a	3.33±1.66 a	5.00±2.89 a	0.00±0.00 a
Sütleğen	3.33±1.66 a	5.00±0.00 a	6.67±3.33 a	00.0±0.00 a
Şerbetçi Otu	5.00±0.00 a	6.66±1.66 a	10.00±0.00 a	0.00±0.00 a
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	4.16±0.83 **B***	5.83±0.83 **AB**	7.91±1.29 **A**	0.00±0.00 **C**

*Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının (bitkilerin esas etkisi) meydana getirdiği ölüm oranlarına bakıldığında bitkilerin zararlıya kalıntı toksisitesi bakımından ısırgan=şerbetçi otu>sütleğen>fesleğen şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 24 saat sonundaki *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**
Isırgan	6.25 ±1.39 **A***
Fesleğen	2.50 ±0.97 **B**
Sütleğen	3.75±1.08 **AB**
Şerbetçi Otu	5.42±1.14 **A**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.05)* bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda farklı uygulama dozlarındaki (basit etkileri) kalıntı etkileri birbirine yakın bulunmuştur. Aralarındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Dozların etkileri arasındaki farklılık önemli bulunmuş, % 5 ve % 10 dozlarında en yüksek ölüm oranı tespit edilmiştir (P<0.01) (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 48 saat sonra *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin Ölüm Oranı (%) ± Standart Hata**			
	Dozlar (%w/w)			
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**
Isırgan	6.66±1.66 a	10.00±0.00 a	15.00±2.89 a	3.33±1.66 a
Fesleğen	1.66±1.66 a	3.33±1.66 a	6.66±1.66 a	1.66±1.66 a
Sütleğen	6.66±1.66 a	8.33±1.66 a	10.00±0.00 a	00.0±0.00 a
Şerbetçi Otu	5.00±0.00 a	6.66±1.66 a	15.00±2.89 a	3.33±1.66 a
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	5.00±0.87 **BC****	7.08±0.96 **A**	11.66±1.42 **A**	2.08±0.74 **C**

*Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının 48 saat sonundaki kalıntı toksisitesine bakıldığında bitkilerin zararlıya toksik etki bakımından ısırgan=şerbetçi otu>sütleğen>fesleğen şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir (P<0.01) (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.13. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 48 saat sonundaki *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı(%) ± Standart Hata**
Isırgan	8.75 ±1.52 **A***
Fesleğen	3.33±0.94 **B**
Sütleğen	6.25±1.25 **AB**
Şerbetçi Otu	7.50±1.57 **A**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel (*P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının 72 saat sonundaki kalıntı etkileri bitki çeşidi ve dozlara göre birbirine yakın bulunmuştur. Dozlar etki bakımından karşılaştırıldığında %10' luk dozun en yüksek ölüm oranına neden olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 72 saat sonra *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin Ölüm Oranı (%) ± Standart Hata**			
	Dozlar (% w/w)			
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**
Isırgan	6.66±1.66 a	11.66±1.66 a	16.66±1.66 a	3.33±1.66 a
Fesleğen	6.66±1.66 a	11.66±1.66 a	18.33±6.00 a	5.00±0.00 a
Sütleğen	8.33±1.66 a	10.00±0.00 a	11.66±1.66 a	3.33±3.33 a
Şerbetçi Otu	6.66±1.66 a	8.33±1.66 a	15.00±2.88 a	3.33±1.66 a
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	7.08±0.74 **BC***	10.41±0.74 **B**	15.41±1.68 **A**	3.75±0.89 **C**

*Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının 72 saat sonundaki ortalamasına bakıldığında bitki ekstraktlarının zararlıya toksik etki bakımından aralarındaki farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının 72 saat sonundaki *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine kalıntı toksisitesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı(%) ± Standart Hata**
Isırgan	9.58±1.68 **A**
Fesleğen	10.41±2.08 **A**
Sütleğen	8.33±1.28 **A**
Şerbetçi Otu	8.33±1.54 **A**

Taş (2011), sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerine karşı kalıntı toksisitesinin oldukça düşük olduğu bildirilmiştir.

Adedire ve ark., (2011), yaptığı çalışmada kaju çekirdeğinin *Callosobruchus maculatus* (F.) üzerindeki insektisidal etkilerini belirlemek amacıyla farklı çözücüler kullanarak (hekzan, petrol eteri ve aseton) ekstraktlar elde etmişlerdir. Bu araştırıcılar yürütmüş oldukları çalışmada, 0.1 ml/20 g börülce danesi dozunda 96 saat sonunda hekzan (% 100), petrol eteri (% 96) ve aseton (%98) ekstraktlarının yüksek oranda ergin ölümüne neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Kalıntı etkisini araştırdığımız bitkilerin kullandığımız en yüksek dozda (% 10) ve en uzun uygulama süresinde (72 saat) % 15' lik ölüm oranı tespit edilmiştir.

4.3. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerinin Yumurta Koymasını Engelleme Etkisi

Test edilen bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinin yumurta koymasını engelleme etkisine ait (No Choice) istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.16.'da verilmiştir. Bitki*doz interaksiyonlarına baktığımız zaman bir dişinin bıraktığı yumurta sayısı bakımından farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiş, bitkilerin etkisi birbirine yakın bulunmuştur. Dozların esas etkisine baktığımızda, dozlar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısının % 5 ve % 10 dozlarında birbirine yakın ve düşük olduğu görülmüştür. Uygulama dozu arttıkça dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı azalmıştır.

Çizelge 4.16. Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde yumurta koymayı engelleme etkisi

Bitkiler	**Bir dişinin bıraktığı Yumurta Sayısı(Adet) ± Standart Hata**			
	Dozlar % (1 ml 10 dane)			
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**
Isırgan	45.67±0.66 **a**	38.00±4.58 **a**	38.00±1.99 **a**	61.33±1.73 **a**
Fesleğen	57.67±0.88 **a**	51.00±3.00 **a**	46.50±5.49 **a**	61.33±3.84 **a**
Sütleğen	60.33±3.75 **a**	50.33±5.88 **a**	54.00±0.99 **a**	61.33±3.84 **a**
Şerbetçi Otu	49.33±5.33 **a**	40.67±5.45 **a**	41.33±5.17 **a**	61.33±3.84 **a**
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	53.25±2.28 **B****	44.45±2.72 **C**	44.90±2.55 **C**	61.33±1.43 **A**

*Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının yumurta koymayı engelleme etkisini incelediğimizde bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı en az ısırgan bitki ekstraktında en çok sütleğen bitki ekstraktında olduğu tespit edilmiştir. Isırganın yumurta bırakmayı engellemede en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Bitki ekstraktlarının tüm uygulama dozlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde yumurta koymayı engelleme etkisi

Bitkiler	**Bir dişinin bıraktığı Yumurta Sayısı (Adet) ± Standart Hata**
Isırgan	45.75 ± 3.07 **C***
Fesleğen	55.20 ± 2.33 **AB**
Sütleğen	56.73 ± 2.24 **A**
Şerbetçi Otu	48.17 ± 3.29 **BC**

*Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel (*P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* erginlerinde yumurta koymayı engelleme oranına (Y.K.E.O) bakıldığında % 10'luk konsantrasyonda ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu sırasıyla % 38.04, 24.18, 11.95 ve % 32.60 oranları tespit edilmiştir (Çizelge 4.18.).

Çizelge 4.18. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde yumurta koymayı engelleme oranı (%)

Bitkiler	**Yumurta koymayı engelleme oranı (%)**				**Tüm Uygulama Dozlarının Ortalaması**
	Dozlar % (1 ml 10 dane)				
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**	
Isırgan	25.54±0.89	38.04±6.10	38.04± 2.66	0.00±0.00	33.88±3.16
Fesleğen	5.978±1.17	16.84±7.99	24.18±12.50	0.00±0.00	15.37±3.37
Sütleğen	4.891±3.56	17.93±6.40	11.95±13.33	0.00±0.00	11.59±2.12
Şerbetçi Otu	19.57±8.70	33.70±8.90	32.60± 8.44	0.00±0.00	28.62±4.89
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	13.99±5.10	29.48±4.34	26.69±2.44	0.00±0.00	

Yumurta koymayı engelleme etkisi bakımından aynı bitkiye ait tüm uygulama dozlarının Y.K.E.O. 'nı incelediğimizde ekstraktların ısırgan>şerbetçi otu> fesleğen>sütleğen olarak sıralandığı tespit edilmiştir Konsantrasyon artışına bağlı olarak yumurta koymayı engelleme oranı ısırgan ekstraktının dışında diğer bitki ekstraktlarında artmıştır. Isırgan ekstraktının %5 ve % 10' luk dozlarının aynı oranda yumurta koymayı engellediği tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının yumurta koymayı engelleme oranı %10 konsantrasyonda en yüksek ısırgan bitki ekstraktında (% 38.04)'da, en düşük sütleğen bitki ekstraktında (11.95); % 5 kons. en yüksek ısırgan bitki ekstraktında (38.04), en düşük fesleğen bitki ekstraktında (16.84) ; %2.5 kons. en yüksek ısırgan bitki ekstraktında (25.54), en düşük ise sütleğen (4.891), bitki ekstraktında olduğu tespit edilmiştir. Isırgan ve şerbetçi otu bitki ekstraktlarının yumurta koymayı engelleme etkisinin diğer iki bitki ekstraktlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Her ne kadar, elde edilen sonuçlarda sadece dozların esas etkisi istatistiki olarak önemli olsa da, geçmişte bu etkiyi gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Sathyaseelan ve ark. (2008), *Prosophis juliflora'*nın %1'lik yaprak ekstraktının *Callosobruchus maculatus*' ta yumurta koymayı engelleme oranı %52.5 olarak (denenen ekstraktların içerisinde en yüksek) belirlemişlerdir. Adedire ve ark. (2011), Kaju çekirdeğinin aseton ekstraktının 0.1 ml/20 gr börülce danesi uygulamasından sonra bir çift yeni çıkan ergini bu daneler üzerine bırakmışlar ve kontrolde 28.00 yumurta bırakan ergin aseton ekstraktında 10.50 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Yine Elhag (2000), Kim ve ark. (2003), yapmış oldukları çalışmada Satyaseelan ve ark. (2008) gibi başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ekstraktı çıkarılan bitkilerin yumurta koymayı engelleme etkinliğinin uygulama dozunun artışı ile birlikte belirli oranda artması bakımından paralellik göstermektedir. Denenen ekstraktlar içerisinde ısırgan ekstraktının yumurta koymayı engelleme etkisinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.4. Bitki Ekstraktlarının Ovisit Etkisi

Test edilen bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.)'un yumurtalarına toksik etkileri Çizelge 4.19'de verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda sütleğen, fesleğen, ısırgan ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen ekstraktların zararlının yumurtaları üzerine toksik etkilerinin dozlara göre farklı olduğu tespit edilmiştir. Isırgan ve fesleğen üç dozda da sütleğen ve şerbetçi otundan daha yüksek ovisit etki göstermiştir. En yüksek dozdaki (%10) yumurta ölüm oranları ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkileri için sırasıyla % 46.67, 43.33, 38.33 ve 26.67 olarak bulunmuştur. Ekstraktların esas etkilerine (bir bitkideki tüm uygulama dozlarının ortalamasına) baktığımızda yumurtalar üzerine en fazla toksik etkiyi ısırgan ve fesleğenin ekstraktının gösterdiği diğer bitki ekstraktlarının ise birbirine eşit etki gösterdiği saptanmıştır. Yine dozların esas etkilerine (Bir dozdaki tüm bitki ekstraktların ortalaması) baktığımızda ise %2.5 ile %5' lik uygulama dozunda birbirine yakın etki görülürken %10' luk uygulama dozunun yumurtalar üzerinde en toksik etkiyi gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) yumurtalarında ovisit etkisi

Bitkiler	**Açılmayan Yumurta Oranı (%) ± Standart Hata**				**Tüm Uygulama Dozlarının Ortalaması**
	Dozlar % (1 ml 20 dane)				
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**	
Isırgan	31.67±4.40 cdef*	38.33±3.33 abc	46.67±3.33 a	3.33±3.33 ıj	30.00±4.77 ***A****
Fesleğen	33.33±6.00 bcde	36.67±1.66 abcd	43.33±3.33 ab	3.33±3.33 ıj	29.17±4.92 ***A***
Sütleğen	21.67±4.40 fgh	23.33±1.66 efg	38.33±1.66 abc	0.00±0.00 j	20.83±4.25 ***B***
Şerbetçi Otu	18.33±1.66 gh	23.33±1.66 efg	26.67±1.66 defg	11.67±7.26 hı	20.00±2.38 ***B***
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	26.25±2.69 **B****	30.42±2.34 **B**	38.75±2.54 **A**	4.58±2.25 **C**	

*Satırda ve sütunlarda bulunan küçük harfler aynı ise istatistikî olarak (*P<0.05)* bir farklılık yoktur.
**Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel (*P<0.01)* bir farklılık yoktur.
***Bir sütunda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) yumurta açılımını engelleme oranı en yüksek konsantrasyonda (%10) ısırgan ekstraktında (%44.83) yüksek, şerbetçi otu ekstraktında ise düşük (16.98) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.20. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) yumurta açılımını engelleme oranı

Bitkiler	**Yumurta açılımını engelleme oranı (%) ± Standart Hata**				**Tüm Uygulama Dozlarının Ortalaması**
	Dozlar % (1 ml 20 dane)				
	2.5	**5**	**10**	**Kontrol**	
Isırgan	29.31±3.72	36.21±2.82	44.83±3.45	0.00±0.00	36.78±2.79
Fesleğen	31.03±5.07	34.48±1.41	41.38±2.82	0.00±0.00	35.63±2.45
Sütleğen	21.66±3.60	23.33±1.36	38.33±1.36	0.00±0.00	27.77±2.84
Şerbetçi Otu	7.55±1.54	13.21±1.54	16.98±1.54	0.00±0.00	12.58±1.57
Bütün ekstraktların dozlara göre ortalamaları	9.27±4.63	9.28±4.64	10.87±5.43	00.0±0.00	

Taş (2011); yaptığı çalışmada sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae)'un yumurtalarındaki ovisit etkisini incelemiş; bitki ekstraktı ile muameleye tabi tutulan yumurtaların açılma oranlarında doz artışına bağlı olarak belirli düzeyde azalma olduğu tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada yumurtaların açılışı üzerine en etkili ekstraktın anason olduğunu ve uygulanan en yüksek dozda (%8) %33.32 oranında yumurta açılımını engellediğini tespit etmiştir.

Sonuç olarak, yumurtalara karşı test edilen bitki ekstraktlarından bazılarında uygulama dozlarının artışı *Callosobruchus maculatus* (F.) yumurtalarının ölüm oranlarının artışına neden olmuştur. Kemabonta ve Okogbue (2002) *Chenopodium ambroisoides* bitkisinden elde edilen ekstraktın %1, %3 ve %5'lik uygulama dozlarını tohumlar üzerindeki *C. maculatus* yumurtalarına uygulamıştır. Yapılan bu çalışmada uygulama dozunun artışına bağlı olarak *C. maculatus* yumurtalarının üzerine etkisinin de arttığını tespit etmişler ve %5 uygulama dozunda kontrol ile karşılaştırıldığında yumurtalarda % 72.5 ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Bitki Ekstraktlarının Yumurta Koyma Tercihine Etkisi

Bitki ekstraktlarının yumurta koyma tercihine etkisi (Free Choice) bakımından ekstraktlar arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.21. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde yumurta koyma tercihine etkisi

Bitkiler	**Bırakılan Yumurta Sayısı ± Standart Hata**
	Doz (% w/w) (1 ml 10 dane)
	5
Isırgan	62.00±2.51 **A**
Fesleğen	42.33±11.69 **A**
Sütleğen	53.33±14.23 **A**
Şerbetçi Otu	68.00±4.51 **A**
Kontrol	73.33±6.02 **A**

Taş (2011); sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerinde yumurta koyma tercihine etki denemesinde, ekstraktlar arasında bırakılan toplam yumurta sayısı bakımından farklılığın bulunmadığını bildirmiştir. Yumurta koyma tercihine etki denemesinden elde ettiğimiz sonuçlar yapılmış olan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

4.6. Bitki Ekstraktlarının Deltamethrin ile Karışımlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) Erginlerine Karşı Kontakt Toksisitesi

Çalışmamızda deltamethrinin tek başına etkisi ile deltamethrinin bitki ekstraktlarıyla karışımlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontak toksisitesi araştırılmıştır. Pozitif kontrolde deltamethrinin metanol ile hazırlanan %0.039' luk çözeltisi, negatif kontrolde ise sadece metanol kullanılmıştır. Ekstrakt karışımlarında uygulanan en yüksek toksik etki gösteren deltamethrin dozu % 0.039 olup, ölüm oranları; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla % 41.66, 40.00, 40.00 ve 33.33 olarak tespit edilmiş (Çizelge 4.22.).

Deltamethrinin % 42' lik ergin ölüm oranına neden olan dozu her ekstrakt çeşidinde deltamethrin ile hazırlanan karışımın en yüksek dozunu oluşturmuştur. Deltamethrinin tek başına etkisi ile karışım içerisindeki azalan dozlarının etkisi karşılaştırıldığında, deltamethrinin azalan dozlarına bağlı olarak ölüm oranlarında azalma olmuş ancak karışımın hiçbir dozunda deltamethrinin tek başına etkisinden daha yüksek bir ölüm oranı tespit edilmemiştir. Deltamethrin ile karıştırılan ekstraktlar deltamethrinin toksik etkisinde bir artışa neden olmamıştır. Bu durum her dört bitki ekstraktda da farklılık göstermemiştir.

Çizelge 4.22. Bitki ekstraktlarının Deltamethrin ile karışımlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki kontak toksititesi

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**						**Uygulama Dozları (% w/w)**	
	Karışım İçerisindeki Deltamethrin Dozu (% w/w)							
	0.0012	**0.0024**	**0.0048**	**0.0096**	**0.019**	**0.039**	**Deltamethri 0.039**	**Kontrol 0.00**
Isırgan+D	18.33± 3.33 BC*	21.66± 1.66 B	23.00± 3.33 B	25.00± 2.88 B	40.00± 2.88 A	41.66± 6.00 A	41.66± 1.66 A	5.00± 2.88 C
Fesleğen+D	8.33± 1.66 *D*	23.33± 1.66 *C*	26.66± 1.66 *BC*	40.00± 0.00 *A*	38.33± 1.66 *A*	40.00± 7.63 *A*	41.66± 1.66 *A*	5.00± 2.88 *D*
Sütleğen+D	6.66± 1.66 **E**	13.33± 3.33 **DE**	21.66± 4.40 **CD**	26.66± 3.33 **C**	28.33± 1.66 **BC**	40.00± 2.88 **AB**	41.66± 1.66 **A**	5.00± 2.88 **E**
Şerbetçi Otu+ D	6.66± 1.66 ***CD***	8.33± 1.66 ***BCD***	11.66± 1.66 ***BCD***	18.33± 1.66 ***BC***	20.00± 5.77 ***B***	33.33± 1.66 ***A***	41.66± 1.66 ***A***	5.00± 2.88 ***D***

*Bir satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiksel *(P<0.01)* bir farklılık yoktur.

Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinin deltamethrin ile karışımlarının erginlere topikal aplikasyon yöntemiyle uygulanmasından 24 saat sonra elde edilen LC_{50} değerleri incelendiğinde fesleğen-deltamethrin karışımının daha etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4.23.).

Çizelge 4.23. Deltamethrin ile bitki ekstraktları karışımındaki deltamethrinin 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerindeki LC_{50} değerleri

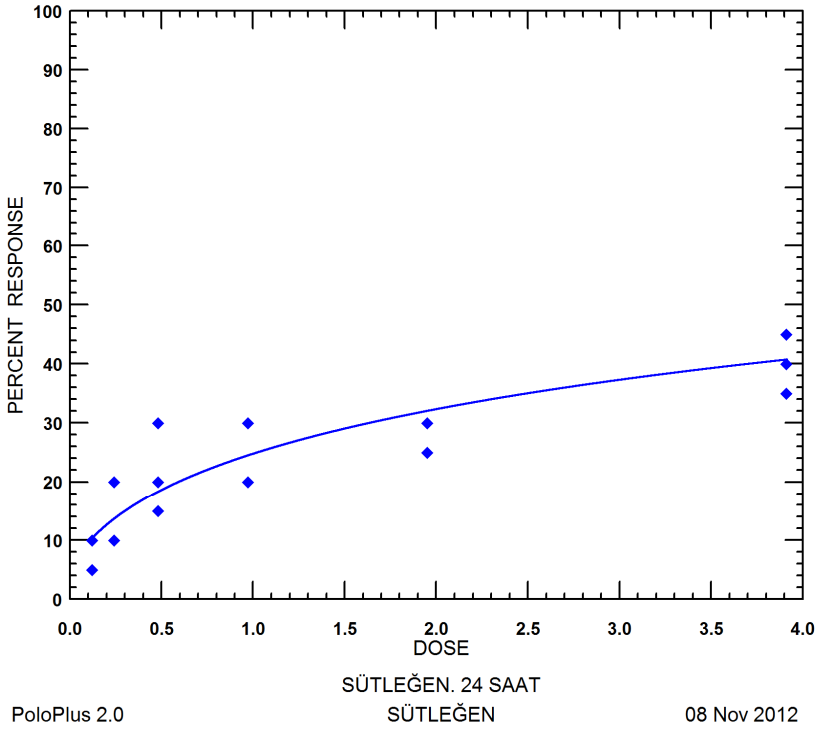
Bitkiler	**n**[a]	**Eğim ± SH**	**LC_{50} (%) (Alt-üst güven aralığı)**[b]	**λ^2**[c]
Isırgan+D	360	0.569±0.172	0.126 (0.04- 4.96)	5.984
Fesleğen+D	360	0.682±0.163	0.067 (0.02-0.42)	9.456
Sütleğen+D	360	0.836±0.201	0.093 (0.42-58.189)	6.278
Şerbetçi Otu+ D	360	0.997±0.345	0.146 (0.60-7.32)	4.488

[a] : Toplam test edilen birey sayısı

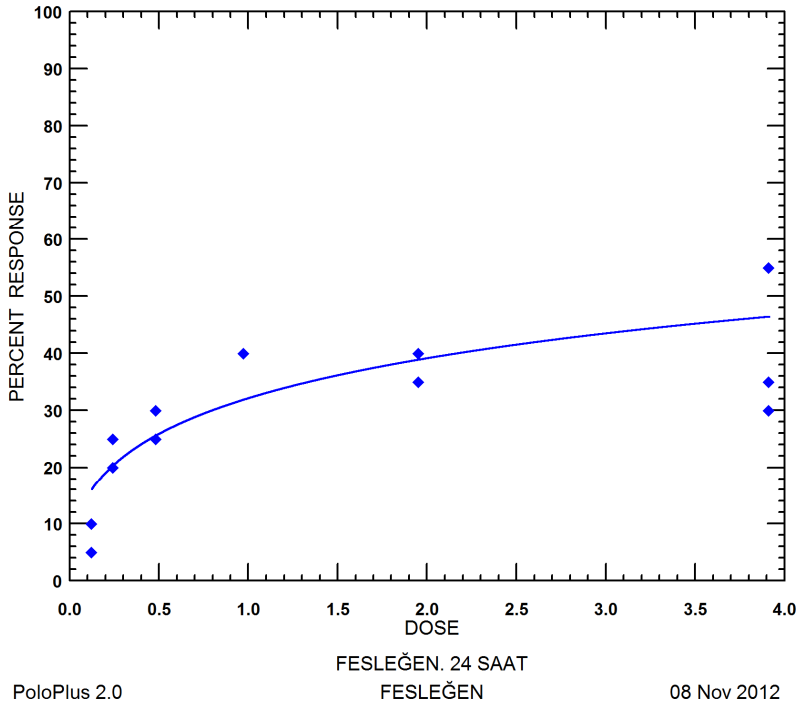
[b] : Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

[c] : Chi-square değeri

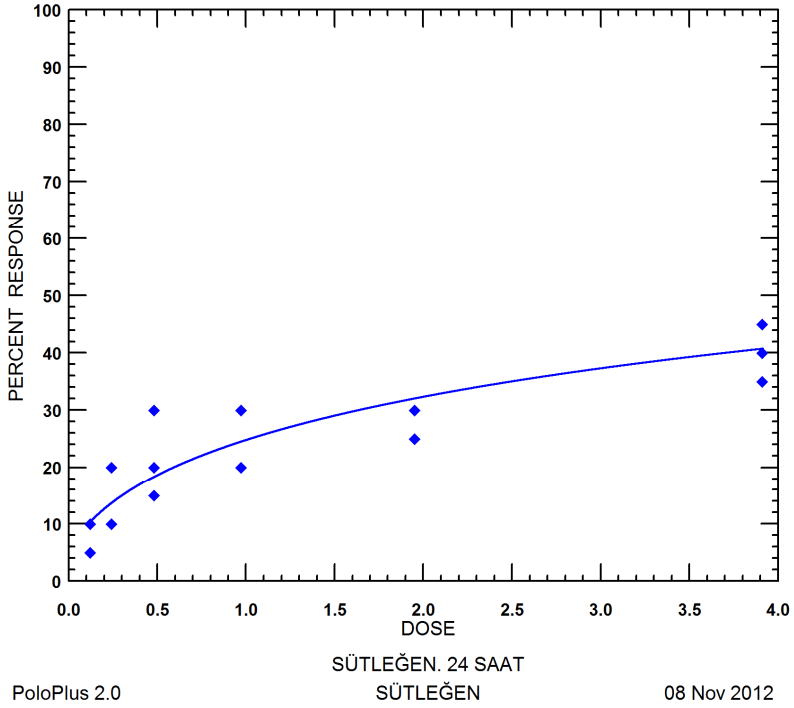
Bitki ekstraktlarının karışımlarının probit analiz sonucunda 24 saatte *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%) Şekil 4.13, 4.14, 4.15. ve 4.16 ’da verilmiştir.



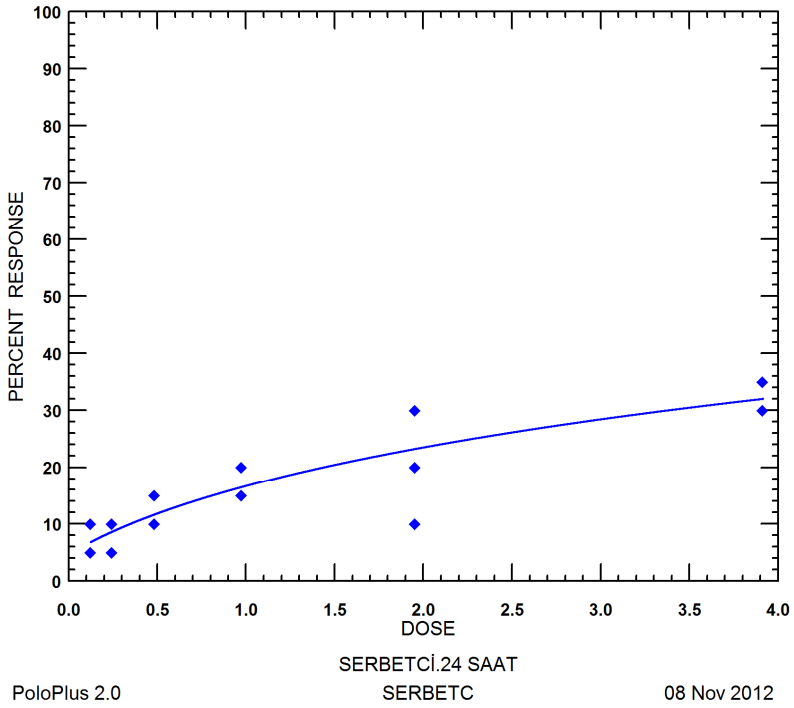
Şekil 4.13. Isırgan ekstraktı ve Deltamethrin karışımının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.14. Fesleğen ekstraktı ve Deltamethrin karışımının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.15. Sütleğen ekstraktı ve Deltamethrin karışımının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.16. Şerbetçi otu ekstraktı ve Deltamethrin karışımının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Humulus lupulus (L.) (şerbetçi otu), *Ocimum basilicum* (L.) (fesleğen), *Urtica dioica* (L.) (ısırgan) ve *Euphorbia cyparissias* (L.) (sütleğen) bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus'* a karşı etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; kullanılan bitki ekstraktlarının toksisitesinin, bitki çeşidine, uygulanan doza, uygulama süresine bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontakt etkisinde ölüm oranları şu şekilde olmuştur: Bitki ekstraktlarının en yüksek dozda (%20) 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %70.00 ölüm oranıyla ısırgan ekstraktında, en düşük etkinin ise %36.67 ölüm oranıyla şerbetçi otu ekstraktında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %76.67 ölüm oranıyla ısırgan ekstraktında, en düşük etkinin ise % 46.67 ölüm oranıyla şerbetçi otu ekstraktında; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %83.33 ölüm oranıyla ısırgan ekstraktında, en düşük etkinin ise %53.33 ölüm oranıyla şerbetçi otu ekstraktında olduğu tespit edilmiştir.

Isırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC_{50} değerleri incelendiğinde erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının ısırgan olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu ekstraktları takip etmiştir. Isırgan ekstraktının kontakt toksisitesi denenen diğer bitki ekstraktlarından yüksek bulunmuştur.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kalıntı toksisite testlerinde bitkiler ve dozlar arasında böcek ölüm oranları bakımından farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir (Aynı bitkide dozlar ve aynı dozdaki bitkiler arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.). Tüm uygulama dozlarının ortalamasını incelediğimizde 24 saatte ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranlarına göre ısırgan= =şerbetçi otu> sütleğen>fesleğen, 48 saatteki ölüm oranlarına göre ısırgan=şerbetçi otu> sütleğen>fesleğen etki sıralaması tespit edilmiştir. Ekstraktların 72 saatte tüm uygulama dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Dozların 24, 48 ve 72 saatteki ortalamalarına bakıldığında uygulama dozunun artışına bağlı olarak ergin ölüm oranında istatistiki olarak artış görülmüştür.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinin yumurta koymayı engelleme etkisinde (No Choice) bitki*doz interaksiyonlarına baktığımızda bir dişinin bıraktığı yumurta sayısını azaltma bakımından bitkiler ve dozlar arasında farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ancak bitkilerin esas etkilerine (aynı bitkinin tüm uygulama dozlarından elde edilen ortalamasına) ve bütün ekstraktların dozlara göre ortalamalarına (aynı dozdaki tüm bitkilerden elde edilen ortalamaları) baktığımızda ise istatistiki olarak ortalamalar arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Yumurta koymayı engelleme oranı bakımından bitkiler ısırgan> şerbetçi otu> fesleğen> sütleğen olarak sıralanmıştır.

Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.)' un yumurtalarındaki ovisit etkisinde bitki ekstraktı ile muameleye tabi tutulan yumurtaların ölüm oranlarında doz artışına bağlı olarak belirli düzeyde artış olduğu görülmüştür. Ekstraktların esas etkilerine göre yumurtalar üzerine en fazla toksik etkiyi ısırgan ve fesleğen ekstraktının eşit derecede gösterdiği saptanmıştır.

Bitki ekstraktlarının yumurta koyma tercihine etkisi (Free-choice) bakımından ekstraktlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yani bitkilerden elde edilen ekstraktların *Callosobruchus maculatus* (F.) dişisinin yumurta koyma tercihini etkilemediği belirlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarında 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı kontakt toksisitesi bakımından en yüksek toksik etki gösteren karışımdaki deltamethrin dozu % 0.039 olup, ölüm oranları; ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otunda sırasıyla % 41.6, 40.00, 40.00 ve 33.33 olarak tespit edilmiş. Pozitif kontrolde deltamethrinin methanol ile hazırlanan %0.039' luk çözeltisi % 42' lik ölüm oranına neden olan dozu her ekstrakt çeşidinde deltamethrin ile hazırlanan karışımın en yüksek dozunu oluşturmuştur. Deltamethrin ile karıştırılan ekstraktlar deltamethrinin toksik etkisinde bir artışa neden olmamıştır. Bu durum her dört bitki ekstraktlarında farklılık göstermemiştir. Bitki ekstraktlarının

deltamethrin ile karışımlarının LC_{50} değerleri incelendiğinde fesleğen-deltamethrin karışımının diğer karışımlara göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerin varyans analiz sonuçları Ek- 1 de verilmiştir.

5.2 Öneriler

Zararlılarla mücadelede kullanılan pestisitler, faydalı organizmaların yaşayışını ve faaliyetini tehdit eden önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu sebeple pestisitlerin kullanılma zorunluluğu olan hallerde ya selektif pestisitler ya da faydalılara yan etkileri düşük olanlar tercih edilmelidir. Pestisitlerin faydalı organizmalara olan olumsuz etkileri ancak bunların, o canlılara karşı etkilerinin araştırılması ile ortaya konulabilmektedir. Biyolojik aktivite gösteren bileşiklerin tespit edilmesi ve zararlıdaki etki mekanizmasının saptanması, uygun formülasyon tipinin geliştirilerek arazi şartlarında denenmesi gibi çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Depo zararlılarına karşı mücadelede ucuz ve daha çabuk sonuç elde edilmesinden dolayı kimyasal insektisitler tercih edilmektedir. Zararlıların mücadelesinde yaygın olarak kullanılan sentetik kimyasal pestisitlerin yoğun bir şekilde kullanılması sonucunda ortaya çıkan olumsuzluklar insanları ve çevreyi etkilemektedir. Bu zararlı sentetik kimyasal pestisitlerin yerine insan ve çevreye zararı, kalıntısı daha az olan bitkisel kökenli insektisitlerin kullanımının yaygınlaşması gerekmektedir.

Çalışmamızda deltamethrin ile karıştırılan ekstraktlar deltamethrinin toksik etkisinde bir artışa neden olmamıştır. En yüksek ölüm meydana getiren doz deltamethrinin methanol ile karışımında saptanmıştır. Bu durum her dört bitki ekstraktında farklılık göstermemiştir.

Araştırmalarda zararlıların her gelişme dönemi için etkili bulunan bitkisel ekstraktlara ait toksikolojik veriler, bundan sonra bitkisel ekstraktlar ile yürütülecek daha detaylı çalışmalara önemli bir veri kaynağı oluşturacak ve sonuçların pratiğe aktarılmasına, özellikle sentetik kimyasallara alternatif biyopestisitlerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Günümüzde organik tarım ve iyi tarım uygulamaları çerçevesinde bitkisel preparatlar üzerinde yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu konuda araştırmaların devam ettirilmesi ve formülasyonlar üzerinde yapılacak çalışmalar önemlidir.

KAYNAKLAR

Adedire, C. O., M. O. Obembe, R. O. Akinkurolere and S. O. Oduleye, 2011. Response of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) to extracts of cashew kernels, Journal of Plant Diseases and Protection, 118 (2), 75–79.

Alkan, B., 1966. Türkiye'nin zararlı tohum böcekleri (Coleoptera-Bruchidae) faunası üzerinde çalışmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:277-174

Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt. 3. 173-181. Ankara

Anonim, 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/ PreHaberBultenleri.do?id=13661.

Başpınar, H., Çakmak, İ., Öncüer, C., 2000. *Melia azederach* L. Su Ekstraktının Bazı Zaralılara Etkisi, Türkiye Entomoloji Dergisi yayınları, 10:(295-304), Aydın, 12–15 Eylül.

Baier, H. and B. D. Webster, 1992. Control of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) in *Phaseolus vulgaris* L. seed stored on small farms- II. Germination and cooking time, Journal of Stored Product Research, 28: 295-298.

Çetin, H. ve Elma, F.N. 2011. Bazı bitki ekstraktlarının börülce tohum böceği *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae)] erginlerine etkileri, Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran. Kahramanmaraş, s.293.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistiksel metodları-II), *Ankara Üniv. Ziraat Fak.* Yayın No: 1021, 381 s., Ankara.

Elhag, E.A., 2000. Deterrent effect of some botanical products on oviposition of the cowpea bruchid *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera:Bruchidae), *Int. J. Pest Manage.*, 46, 109-113.

Elma, F.N., 2012. Bazı Bitki Ekstraktlarının Avrupa Sünesi, (*Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellarıdae))'ne Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 97 s., Konya.

Erdoğan, P. ve Toros, S., 2005. *Melia azedarach* L. (Meliaceae) ekstraktlarının patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.: Chrysomelidae)] larvalarının gelişimi üzerine etkisi, *Bitki Koruma Bülteni*, 45 (1-4):99-118.

Erler, F., 2004. Laboratory evaluation of a botanical natural product (*AkseBio2*) against the pear psylla *Cacopsylla pyri, Phytoparasitica* 32(4): 351-356

Ertürk, Ö., 2006. Antifeedant and toxicity effects of some plant extracts on *Thaumetopoae solitaria* Frey. (Lep.: Thaumetopoeidae), *Turkish Journal of Biology* 30(1): 51-57.

Hasheminia, S. M., Sendi, J.J, Jahromi, K.T. and Moharramipour, S., 2011. The effects of *Artemisia annua* L. and *Achillea millefolium* L. crude leaf extracts on the toxicity, development, feeding efficiency and chemical activities of small cabbage *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae), *Pesticide Biochemistry and Physiology* 99: 244-249.

Gökçe, A., Whalon, M.E., Çam, H., Yanar, Y., Demirtaş, İ. ve Gören, N., 2007. Contact and residual toxicities of 30 plant extracts to Colorado potato betle larvae, *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 40 (6): 441-450.

Güncan, A. ve Durmuşoğlu, E., 2004. Bitkisel kökenli doğal insektisitler üzerine bir Değerlendirme, *Hasad dergisi*, 233: 26-32.

Kemabonta, A.K. and Okogbue, F., 2002. *Chenopodium ambroisoides* (Chenopodiacea) as a grain protectant for the control of cowpea pest *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* X: 165-171.

Kim, S. I., Roh, J. Y., Kim, D. H., Lee, H. S. and Ahn, Y. J., 2003b. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*, *Journal of Stored Products Research* 39: 293-303.

LeOra Software, 1994, Polo-PC a user's guide to Probit or Logit analysis, 1119 Shattuck Avenue, Berkeley, CA, 94707.

Mckenzie, J. D. and R. Goldman, 2005. The Student Guide to Minitab Release 14 Manual.Pearson Education, Boston, MA.

Mollah, J.U., and Islam, W., 2007. Toxicity of *Thevetia peruviana* (Pers) Schum. Extract to adults of *Callosobruchus maculatus* F. (Col.: Bruchidae). *J. Agric. Rural. Dev.*, 5(1):105-109.

Nwanze, K.F., Horber, E. 1975. Laboratory techniques for screening cowpeas for resistance to *Callosobruchus maculatus* F. Environ, Entomol. 4: 415-419

Omotoso, O. T., 2008. Efficacy of extracts of some aromatic medicinal plants on cowpea bruchid, *Callosobruchus maculatus* in storage. *Bulletin of Insectology* 61 (1): 21-24.

Onouğur E. ve N. Çetinkaya, 1999. Ekolojik Tarımda Bitki Koruma. Ekolojik Tarım 1999. ETO. 111-129s.

Rahman, M. M. and G. H. Schmidt, 1999. Effect of *Acorus calamus* (L.) (Araceae) essential oil vapours from various origins on *Callosobruchus phaseoli* (Gyllenhal) (Coleoptra: Bruchidae), *J.Stored Prod. Res.*, 35: 285-295.

Rice, P. J. and Coats, J. R., 1994. Insectisidal properties of several monoterpenoids to the housefly (Dip: Muscidae), red flour beetle (Col: Tenebrionidae) and southern corn rootworm (Col: Chrysomelidae), *J. Econ.Entomol*., 87(5): 1172-1179.

Rajapakse, R . H . S . and Ratnasekera. D., 2008. Pesticidal potential of some selected tropical plant extracts against *Callosobruchus maculates* (F) and *Callosobruchus chınensıs* (L) (Coleoptera: Bruchıdae)**,** Tropical Agricultural Research and Extension 11, 2008

Sathyaseelan, V., V. Baskaran and S.,Mohan, 2008, Efficacy of some indigenous pesticidal plants against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* (L.) on Green Gramineae. Journal of Entomology, 5 (2): 128-132.

Shanker, C. and Solanki, K. R., 2000. Botanical insecticides: A historical perspective,

India, *Asian agrihistory,* 4 (2): 21-30

Stolk, C., Stein, A., Slumpa, S.B., Tiase, S.K., Huis, A. 2001.Exploring the foraging environment of a natural enemy of *Callosobruchus maculatus* : Spatial egg distribution in stored cowpea, Entomologia Experimentalis et Applicata 101: 167-181.

Şener, B., Bingöl, F., Erdoğan, I., Bowers, W.S. and Evans, P.H., 1998. Biological activities of some Turkish medicinal plants. *Pure and Appl. Chem*. 70(2):403-406.

Şehirali, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, 314s. Ankara.

Taş, M.N,. 2011. Bazı bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae)'a etkileri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi(*Yayınlanmamış*), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 38s. Konya

Tapondjou, L., Adler, A., Bouda, C., and Fontem, D.A., 2002. Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as post-harvest grain protectants against six-stored product beetles. *J. Stored Prod. Res.*, 38(4): 395-402.

Taadaouit, N.A., Hsaine, M., Rochdi, A., Nilahyane, A. and Bouharroud R., 2012. Effect des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae), *EPPO Bulletin*, 42(2): 275-280.

Tamer, A., 1996. *Acanthoscelides obtectus* ve *Callosobruchus maculatus* 'un gelişme süresi üzerine sıcaklığın ve besinin etkilerinin araştırılması, Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildiri Özetleri (24-28 Eylül), Ankara, s. 200-205

Tavares, W. S., Cruz, I, Petacci, F., Assis Júnior, S. L., Sousa Freitas, S., Zanuncio, J. C. and Serrão, J.E., 2009. Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae), *Industrial Crops and Products*, 30: 384-388.

Topakcı, N., İkten, C., Göçmen, H., 2005. *Inula viscosa* (L.) Ait. (Asteraceae) Yaprak Ekstraktının Pamuk Kırmızı Örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari:Tetranychidae)'a Karşı Bazı Etkileri Üzerine Bir Araştırma, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3): 411-415.

Udo, I.O., Epidi, T.T., 2009. Biological effect of ethanolic extract fractions of *Ricinodendron heudelotii* (Baill) Pierre ex Pax against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Callosobruchus maculatus* Fabricius on stored grains. *African Journal of Agricultural Research* 4 (10): 1080-1085.

Vanmathi, J.S., Padmalatha, C., Sing, A.J.A and Suthakar, S., 2010. Efficacy of selected plant extracts on the oviposition deterrent and adult emergence activity of *Callosobruchus Maculatus* F. (Bruchidae; Coeleoptera), *Global Journal of Science Frontier Research*, 10 (8): 2-6.

Yanar, D. ve Düzdemir, O., 2012. Bazı bitki ekstraktlarının ve bitkisel preparatların fasulye tohum böceğine (*Acanthoscelides obtectus* (say.)) olan etkisi, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6 (1): 36-40.

Yang R.L. 2004. Egg laying decisions by the bean weevil *Callosobruchus maculatus*, Ecological Entomology 13:107-118.

Yıldırım E, Özberk H, Aslan İ, 2001. Depolanmış Ürün zararlıları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:191,117s. Erzurum.

Zoubiri, S. ve Baaliouamer, A., 2011. Potentiality of plants as source of insecticide principle, *Journal of Saudi Chemical Society*, 1-4.

EKLER

EK-1 VARYANS ANALİZ TABLOLARI

Çizelge 1. Bitki ekstraktlarının topikal aplikasyon uygulamasında 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, meydana getirdiği ölüm oranlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	7747.0	2582.3	50.71	0.00*
Doz	8	31641.7	3955.2	77.67	0.00*
*Bitki*Doz*	24	2200.9	91.7	1.80	0.029**
Hata	72	3666.7	50.9		
Genel	107	45256.3			

**P<0.01* seviyesinde önemli.
***P<0.05* seviyesinde önemli

Çizelge 2. Bitki ekstraktlarının topikal aplikasyon uygulamasında 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, meydana getirdiği ölüm oranlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	8238.9	2746.3	52.04	0.00*
Doz	8	37620.8	4702.6	86.10	0.00*
*Bitki*Doz*	24	2656.9	110.7	2.10	0.009*
Hata	72	3800.0	52.8		
Genel	107	52316.7			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 3. Bitki ekstraktlarının topikal aplikasyon uygulamasında 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, meydana getirdiği ölüm oranlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	9249.1	3083.0	47.23	0.00*
Doz	8	37358.8	4669.8	71.54	0.00*
*Bitki*Doz*	24	2763.4	115.1	1.76	0.034**
Hata	72	4700.0	65.3		
Genel	107	54071.3			

**P<0.01* seviyesinde önemli.
***P<0.05* seviyesinde önemli

Çizelge 4. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde kalıntı toksisitesi denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	101.563	33.854	4.06	0.015**
Doz	3	405.729	135.243	16.23	0.00*
*Bitki*Doz*	9	38.021	4.225	0.51	0.858
Hata	32	266.667	8.333		
Genel	47	811.979			

**P<0.01* seviyesinde önemli.
***P<0.05* seviyesinde önemli

Çizelge 5. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde kalıntı toksisitesi denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	193.750	64.583	7.75	0.00*
Doz	3	585.417	195.139	23.42	0.00*
*Bitki*Doz*	9	102.083	11.343	1.36	0.246
Hata	32	266.667	8.333		
Genel	47	1147.917			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 6. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde kalıntı toksisitesi denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	K	*F*	*P*
Bitki	3	37.50	12.50	0.77	0.517
Doz	3	891.67	297.22	18.41	0.00*
*Bitki*Doz*	9	70.83	7.87	0.49	0.872
Hata	32	516.67	16.15		
Genel	47	1516.67			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 7. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde, Yumurta koymayı **e**ngelleme etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Bitki	3	962.88	280.64	6.55	0.002*
Doz	3	2151.88	685.83	16.02	0.00*
*Bitki*Doz*	9	327.99	36.44	0.85	0.577
Hata	29	1241.83	42.82		
Genel	44	4684.58			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 8. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde, ovisit etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Bitki	3	1016.67	338.89	9.04	0.00*
Doz	3	7641.67	2547.22	67.04	0.00*
*Bitki*Doz*	9	991.61	110.19	2.94	0.012**
Hata	32	1200.00	37.50		
Genel	47	10850.00			

**P<0.01* seviyesinde önemli.
***P<0.05* seviyesinde önemli

Çizelge 9. Bitki ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) dişilerinde, (free-choice) yumurta bırakma tercihine etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Bitki	4	1780	445	1.84	0.198
Hata	10	2415	242		
Genel	14	4195			

Çizelge 10. 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, ısırgan ekstraktının deltamethrin ile karışımlarının kontak etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Doz	7	3612.5	516.1	15.48	0.00*
Hata	16	533.3	33.3		
Genel	23	4145.8			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 11. 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, fesleğen ekstraktının deltamethrin ile karışımlarının kontak etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Doz	7	4562.5	651.8	21.58	0.00*
Hata	16	485.3	30.2		
Genel	23	5045.8			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 12. 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, sütleğen ekstraktının deltamethrine ile karışımlarının kontak etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Doz	7	4095.8	585.1	23.40	0.00*
Hata	16	400.0	25.0		
Genel	23	4495.8			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

Çizelge 13. 24 saat sonunda *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerinde, şerbetçiotu ekstraktının deltamethrin ile karışımlarının kontak etki denemelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	*F*	*P*
Doz	7	3690.6	527.2	24.10	0.00*
Hata	16	350.0	21.9		
Genel	23	4040.6			

**P<0.01* seviyesinde önemli.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gülşen KAYAHAN
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : KONYA/1988
Telefon : 0555 8580903
Faks : -
e-mail : gulsenkayahan@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Selçuklu Cumhuriyet Lisesi, Selçuklu, Konya**	**2005**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya**	**2010**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya**	**Devam ediyor.**
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2010	Netagro Tarım ve İlaçlar Gıda İnş. Ltd. Şti.	Sorumlu Yöneticilik
2011-	Meram İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Konya	Mühendis

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER : İngilizce