



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DAĞ KEKİĞİ (*Origanum syriacum* L.), İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* MELEZİNE AİT UÇUCU YAĞLARIN BAZI YABANCI OTLARA KARŞI BİYO-HERBİSİDAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

MERVE TİDİN

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
OCAK-2019



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DAĞ KEKİĞİ (*Origanum syriacum* L.), İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* MELEZİNE AİT UÇUCU YAĞLARIN BAZI YABANCI OTLARA KARŞI BİYO-HERBİSİDAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

MERVE TİDİN

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
OCAK-2019

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DAĞ KEKİĞİ (*Origanum syriacum* L.), İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* MELEZİNE AİT UÇUCU YAĞLARIN
BAZI YABANCI OTLARA KARŞI BİYO-HERBİSİDAL ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ

MERVE TİDİN
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ danışmanlığında hazırlanan bu tez 03/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ
Başkan

Prof. Dr. Nihat TURSUN
Üye

Prof. Dr. Soner SOYLU
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

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

03.01.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yüksek Öğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Merve TİDİN

ÖZET

DAĞ KEKİĞİ (*Origanum syriacum* L.), İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* MELEZİNE AİT UÇUCU YAĞLARIN BAZI YABANCI OTLARA KARŞI BİYO-HERBİSİDAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada; *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (Dağ kekiği), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (İstanbul kekiği), bunların % 50'lik karışımı (KARIŞIM) ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi (MELEZ) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarda *Amaranthus albus* L. (beyaz horoz ibiği), *Amaranthus hybridus* L. (melez horoz ibiği), *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena sterilis* L. (kısır yabani yulaf), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (dev hardal), *Lolium multiflorum* (L.) Lam. (çok çiçekli delice), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (yapışkan ot) ve *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal)'e ve bazı kültür bitkisi *Capsicum annuum* L. (biber), *Lycopersicon esculentum* L. (domates), *Triticum durum* L. (makarnalık buğday), *Triticum aestivum* L. (ekmeklik buğday) ve *Zea mays* L. (mısır) tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan biyo-herbisidal (allelopatik) etkileri *in vitro* koşullarda araştırılmıştır. Kullanılan uçucu yağların yabancı ot ve kültür bitki tohumlarının çimlenmelerinin engellenmesi üzerine olan etkinliği dozların artışına bağlı olarak yükselmiştir. Özellikle; MELEZ uçucu yağı *A. albus*, *P. oleracea* ve *L. multiflorum* üzerinde, *O. syriacum* uçucu yağı *L. multiflorum*, *P. oleracea* ve *S. verticillata* üzerinde, *O. vulgare* uçucu yağı *S. verticillata*, *P. oleracea* ve *L. multiflorum* üzerinde, KARIŞIM uçucu yağı *P. oleracea*, *S. verticillata* ve *A. albus* üzerinde yüksek oranda etkili bulunmuştur. Uçucu yağlar çalışmada kullanılan kültür bitkilerine ait tohumların çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Özellikle *Triticum aestivum* ve *Capsicum annuum*'un kullanılan uçucu yağlara çok hassas olduğu tespit edilirken *Zea mays*'ın dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

2019, 79 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Origanum syriacum*, *Origanum vulgare*, melez bitki, uçucu yağ, yabancı otlar, kültür bitkisi, allelopatik etki, biyo-herbisit

ABSTRACT

DETERMINATION OF BIOHERBICIDAL EFFECTS OF ESSENTIAL OILS OF SYRIAN OREGANO (*Origanum syriacum* L.), WILD MARJORAM (*Origanum vulgare* L.) AND *O. syriacum* X *O. vulgare* HYBRID ON SOME WEED SEEDS

In this study, the bio-herbicidal (allelopathic) effects of different doses (0.5, 1, 2, 4, 8 and 16 μ l/petri) of essential oils from Syrian oregano (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart), wild marjoram (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart), their mixture (*O. syriacum* 50% + *O. vulgare* 50%) and hybrid oregano (*O. syriacum* x *O. vulgare*) were investigated on inhibition of seeds germination of some weed species such as *Amaranthus albus* L (tumble pigweed), *Amaranthus hybridus* L. (hybrid amaranth), *Amaranthus retroflexus* L. (redroot pigweed), *Avena sterilis* L. (sterile wild oat), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (awnless barnyardgrass), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (hairy mustard), *Lolium multiflorum* (L.) Lam. (rye grass), *Portulaca oleracea* L. (common purslane), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (bristlegrass) and *Sinapis arvensis* L. (wild mustard) and cultural crop species such as *Capsicum annuum* L. (pepper), *Lycopersicon esculentum* L. (tomato), *Triticum durum* L. (durum wheat), *Triticum aestivum* L. (common wheat) and *Zea mays* L. (corn) *in vitro* conditions. The efficacies of both essential oils on inhibition of germination of seeds of weeds and cultural crops increased by increasing concentrations of the essential oils used. Especially, essential oil of hybrid oregano on *A. albus*, *P. oleracea* and *L. multiflorum*, essential oil of *O. syriacum* on *L. multiflorum*, *P. oleracea* and *S. verticillata*, essential oil of *O. vulgare* on *S. verticillata*, *P. oleracea* and *L. multiflorum*, essential oil of mixture on *P. oleracea*, *S. verticillata* and *A. albus*, were found to be highly effective. Essential oils showed phytotoxic effects at different ratios to the germination of seeds of crops used. Especially, when *T. aestivum* and *C. annuum* were found to be very sensitive, *Z. mays* were determined to be resistant.

2019, 79 pages

Key Words: *Origanum syriacum*, *Origanum vulgare*, hybrid plants, essential oil, weeds, crops, allelopathic effect, bio-herbicide

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam süresince bana değerli zamanı ayırarak yönlendiren araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği sağlayan danışman hocam Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamda elde ettiğim verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesindeki katkı ve yardımları nedeniyle Prof. Dr. Soner SOYLU'ya, melez uçucu yağların sağlanmasıdaki katkılarından ötürü Prof. Dr. Mehmet Arslan'a ve arazi çalışmalarında her türlü desteği veren Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yabancı Ot Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi Mine ÖZKİL'e şükranlarımı sunarım.

Laboratuvar çalışmaları aşamasında destek sağlayan değerli arkadaşlarım; Ziraat Mühendisi Fatma KURT'a ve Ziraat Mühendisi Hacer HORUZ'a, çalışmamda kullandığım kültür bitkisi tohumlarının sağlanmasıdaki desteklerinden dolayı ProGen Tohum A.Ő.'ne ve Ziraat Yüksek Mühendisi Deniz CAN'a teşekkür ederim.

Çalışmam süresince ilgi ve anlayıőla destekleyerek bana güç veren aileme sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. <i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart (Dağ kekiği).....	17
3.1.2. <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart (İstanbul kekiği)...	18
3.1.3. <i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart x <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart (F ₁).....	19
3.1.4. Çalışmada kullanılan yabancı otlar ve kültür bitkileri.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Uçucu Yağların Elde Edilmesi.....	21
3.2.2. Tohumların Temin Edilmesi.....	22
3.2.3. Çimlendirme Çalışmaları.....	23
3.2.4. İstatistik Analizler.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Uçucu Yağların Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri.....	26
4.1.1. <i>Amaranthus albus</i> L. (AMAAL, Beyaz horoz ibiği).....	26
4.1.2. <i>Amaranthus hybridus</i> L. (AMAHY, Melez horoz ibiği).....	30
4.1.3. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. (AMARE, Kırmızı köklü tilki kuyruğu).....	32
4.1.4. <i>Avena sterilis</i> L. (AVEST, Kısır yabancı yulaf).....	34
4.1.5. <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link. (ECHCO, Benekli darıcan).....	36
4.1.6. <i>Hirchfeldia incana</i> (L.) Lagr. Foss. (HIRIN, Dev hardal).....	38
4.1.7. <i>Lolium multiflorum</i> Lam. (LOLMU, Çok çiçekli delice).....	40
4.1.8. <i>Portulaca oleracea</i> L. (POROL, Semiz otu).....	42
4.1.9. <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (SETVE, Yapışkan ot).....	45
4.1.10. <i>Sinapis arvensis</i> L. (SINAR, Yabancı hardal).....	47
4.2. Uçucu Yağların Kültür Bitkileri Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri.....	49
4.2.1. <i>Capsicum annuum</i> L. (CAPAN, Biber).....	49
4.2.2. <i>Lycopersicon esculentum</i> L. (LYCES, Domates).....	53
4.2.3. <i>Triticum durum</i> L. (TRIDU, Makarnalık buğday).....	55

4.2.4. <i>Triticum aestivum</i> L. (TRIAE, Ekmeklik buğday).....	57
4.2.5. <i>Zea mays</i> L. (ZEAMA, Mısır).....	59
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	79



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri).....	27
Çizelge 4.2.	AMAAL tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	30
Çizelge 4.3.	AMARE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	32
Çizelge 4.4.	AMAHY tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	34
Çizelge 4.5.	AVEST tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	36
Çizelge 4.6.	ECHCO tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	38
Çizelge 4.7.	HIRIN tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	40
Çizelge 4.8.	LOLMU tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	42
Çizelge 4.9.	POROL tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	44
Çizelge 4.10.	SETVE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	46
Çizelge 4.11.	SINAR tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	49
Çizelge 4.12.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların kültür bitkisi tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri).....	50

Çizelge 4.13.	CAPAN tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	52
Çizelge 4.14.	LYCES tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	54
Çizelge 4.15.	TRIDU tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	57
Çizelge 4.16.	TRIAE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	58
Çizelge 4.17.	ZEAMA tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD ₅₀ ile LD ₉₀ değerleri.....	61

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	(a) Dağ kekiği (<i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart) (ORISY), (b) İstanbul kekiği (<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart) (ORIVU) (c) Dağ kekiği ile İstanbul kekiği melezi (<i>Origanumsyriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart x <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart) (MELEZ).....	20
Şekil 3.2.	Neo-clevenger aparatı.....	22
Şekil 3.3.	Çimlendirme çalışmaları.....	24
Şekil 4.1.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AMAAL tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	30
Şekil 4.2.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AMAHY tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	32
Şekil 4.3.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AMARE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	33
Şekil 4.4.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AVEST tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	36
Şekil 4.5.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların ECHCO tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	38
Şekil 4.6.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların HIRIN tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	39
Şekil 4.7.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların LOLMU tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	42
Şekil 4.8.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların POROL tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	44
Şekil 4.9.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların SETVE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	46
Şekil 4.10.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların SINAR tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	48
Şekil 4.11.	Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların CAPAN tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	52

Şekil 4.12. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların LYCES tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	54
Şekil 4.13. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların TRIDU tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)	56
Şekil 4.14. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların TRIAE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	58
Şekil 4.15. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların ZEAMA tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%).....	60



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	:Sıcaklık (Santigrat derece)
%	:Oran (Yüzde)
mm	:Uzunluk (Milimetre)
cm	:Uzunluk (Santimetre)
m	:Uzunluk (Metre)
g	:Kütle (Gram)
kg	:Kütle (Kilogram)
µl	:Hacim (Mikrolitre)
ml	:Hacim (Mililitre)
L	:Hacim (Litre)

KISALTMALAR

ORISY	<i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart (dağ kekiği)
ORIVU	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart (İstanbul kekiği)
MELEZ	<i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart x <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart (F ₁) (dağ kekiği ile İstanbul kekiği melezi)
AMAAL	<i>Amaranthus albus</i> L. (beyaz horoz ibiği),
AMAHY	<i>Amaranthus hybridus</i> L. (melez horoz ibiği),
AMARE	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu),
AVEST	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabancı yulaf),
ECHCO	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan),
HIRIN	<i>Hirchfeldia incana</i> (L.) Lagr. Foss. (dev hardal),
LOLMU	<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (çok çiçekli delice),
POROL	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semizotu),
SETVE	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (yapışkan ot),
SINAR	<i>Sinapis arvensis</i> L. (yabancı hardal),
CAPAN	<i>Capsicum annuum</i> L. (biber)

LYCES *Lycopersicon esculentum* Miller (domates)

TRIDU *Triticum durum* L. (makarnalık buğday)

TRIAE *Triticum aestivum* L. (ekmeklik buğday)

ZEAMA *Zea mays* L. (mısır)



1. GİRİŞ

Dünya’da yaklaşık 500.000-1.000.000 kadar bitki türünün bulunduğu tahmin edilmekte olup bunlardan da yaklaşık 450.000-500.000 kadarı tanılanıp isimlendirilmiştir. Ayrıca, her yıl yaklaşık 1000-1500 kadar yeni bitki türü kaydedilmektedir. Türkiye, üç büyük fitocoğrafik bölgenin kesişim yerinde bulunduğundan floristik açıdan oldukça zengin bir ülkedir. İklim, yer şekilleri ve toprak özellikleri bakımından birçok bitkinin yetişmesi için uygun şartlara sahip olan Anadolu birçok bitkinin anavatanıdır. Ülkemiz florasında yaklaşık olarak 9500-10000 kadar bitki türü, 11500 kadar bitki taksonu bulunmaktadır. Avrupa kıtasının tamamında yaklaşık 14000 bitki türü olduğu düşünüldüğünde Anadolu’nun bitki florası yönünden ne kadar zengin olduğu ortadadır (Erik ve Tarıkahya, 2004; Güner ve ark., 2012). Bunlara ek olarak dünyada mevcut bitkilerin yaklaşık 19000-20000 kadarının, ülkemizde ise yaklaşık 700 kadarının tıbbi-aromatik bitki olduğu tahmin edilmekte olup kullanılan bitki sayısı ve kullanan ülke sayısı gün geçtikçe artmaktadır (Avcı, 1993; Baytop, 1999; Faydaloğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Hızla artan dünya nüfusunun beslenmesi; tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde artarak devam etmesine bağlıdır (Tekeli ve ark., 2006). Sürdürülebilirlik ise çeşit seçimi, sulama gübreleme gibi kültürel işlemler yanında elde edilecek ürünün zararlı, hastalık ve yabancı otlardan korunmasıyla sağlanır. Tarımsal üretim yapılan alanlarda verim ve kalite üzerinde önemli derecede ürün kayıplarına neden olan çok fazla sayıda yabancı ot bulunmaktadır. Dünyada yaklaşık 6500-7000 yabancı ot türü olduğu tahmin edilmekte ve bunların 200–300 kadarının tarımsal üretimi ciddi anlamda olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (Patterson 1985). Ülkemizde ise 1800 civarında yabancı ot türü bulunmaktadır (Uluğ ve ark., 1993). Bunun ise yaklaşık 25 kadarı tarımsal üretimi birinci derecede tehdit etmektedir. Yabancı otlardan kaynaklanan ürün kaybının, yabancı otun türüne, kültür bitkisine ve yetiştirme ortamına bağlı olarak % 1-100 arasında olduğu tahmin edilmekle birlikte bunun ortalama % 25-30 olduğu ve bu kaybın tüm bitki koruma sorunlarından kaynaklanan zararın yaklaşık yarısına ulaştığı bildirilmektedir (Derke ve ark., 1994). Günümüz tarım sistemlerinde bitki koruma etmenlerinin zararlarından korunmak, dolayısıyla birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün elde etmek için kimyasal mücadele vazgeçilmez hale gelmiştir.

Ürün kayıplarında diğer önemli bir problem de yabancı otlardır. Bu yüzden çiftçiler herbisit kullanımına yönelir. Kimyasal mücadelenin, uygulanabilirliğinin kolay olması, kısa sürede etki göstermesi, ekolojik şartlardan çok fazla etkilenmemesi ve diğer metotlara göre maliyetinin az olması sebebi ile üretici tarafından sıklıkla tercih edildiği anlaşılmaktadır (Radosevich ve ark., 1997; Zimdahl, 2018).

Dünyada tarım ilacı kullanım oranlarının pestisit gruplarına göre dağılımında; herbisitlerin payı % 45, insektisitlerin payı % 30, fungusitlerin payı % 20 ve diğerleri % 5 kadardır. Ancak, sadece gelişmiş ülkelere bakıldığında herbisitlerin payı % 50-55 arasındadır (Delen ve ark., 2005; Delen ve ark., 2015). Türkiye’de ise herbisitlerin payı % 30, insektisitlerin payı % 39, fungusitlerin payı % 20, diğerlerinin payı ise yaklaşık % 11 kadardır (Delen ve ark. 2015). Dolayısıyla pestisit kullanımındaki aşırı ve bilinçsiz artış beraberinde bazı sağlık ve çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca çok fazla pestisit kullanımı tarımsal ürünlerde kimyasal birikimine neden olmakta ve bu ürünlerin ihraç edildiği noktalardan geri dönmesine neden olmaktadır. Aşırı herbisit kullanımı toprak, yer altı suyunun kirlenmesine ve yabancı otların direnç kazanması problemine yol açmaktadır (Duke ve ark., 2000). Herbisitlerin yüksek dozda kullanımı zirai ürünlerde toksik kalıntıların artmasına neden olmaktadır. Son yıllarda artan çevre bilinci ve tarımsal mücadelede kullanılan sentetik ilaçlarının insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle yabancı otların mücadelesinde kimyasal mücadelenin yerini alabilecek, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen yeni yöntemlerin bulunması önem kazanmıştır. Bu alternatif yöntemlerden biri de yabancı otlar üzerinde allelopatik etkiye sahip olan doğal bileşiklerin yabancı otların mücadelesinde kullanılmasıdır (Uludağ, 2006; Uludağ ve ark., 2017). Bu alanda yürütülen çalışmalarda ise özellikle allelopatik doğal bileşiklerden olan bitkisel kökenli uçucu yağlar ön plana çıkmaktadır (Yazlık ve ark., 2013; Büyükkurt ve ark., 2016).

Her geçen gün artan çevre bilinci ve pestisitlerin insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle sentetik pestisitlere göre biyolojik olarak çok daha kolay parçalanan alternatif biyo-herbisit arayışları devam etmektedir (Dudai ve ark.,1993; Dudai ve ark.,1999; Duke ve ark., 2000; Kordali ve ark., 2007a; 2007b; Salamcı ve ark., 2007; Kordali ve ark., 2008; Kordali ve ark., 2009; Üremiş ve ark., 2011; Üremiş ve ark., 2014; Yazlık ve Üremiş, 2015; Yazlık ve Üremiş, 2017; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018a; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018b). Tarımsal ekosistemlerde yabancı otlar dahil olmak

üzere bitki koruma etmenlerinin kontrolü için çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyen alternatif doğal bileşiklerin arayışlarını hızlandırmıştır. Bu yüzden araştırmacılar sentetik herbisitlere karşı farklı ve seçici herbisidal mekanizmaya sahip yeni potansiyel biyo-herbisitler üzerinde durmaktadır (Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000; Kordali ve ark., 2009; Uludağ ve ark., 2018)). Ayrıca, herbisitlere karşı yabancı otların direnç geliştirmeleri nedeniyle farklı etki mekanizmalarına sahip yeni herbisitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Son dönemde yürütülen çalışmalarda özellikle bitkisel kökenli uçucu yağlar ön plana çıkmaktadır (Putnam ve Duke, 1978; Rice, 1984; Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000). Bunların sentetik kimyasallar yerine kullanılabilirliği uzun zamandan beri araştırılmaktadır (Yeğen, 1995). Bitkilerin içerdikleri uçucu yağlar çok sayıda bileşenden meydana gelmektedir. Bunların en önemlileri aldehit, hidrokarbon ve alkol yapılı bileşiklerdir. Bitkisel kökenli allelopatik kimyasalların biyolojik etkinlik yönüyle büyük çeşitlilik gösterdiği (Duke ve ark., 1988), allelopatik kimyasalların yabancı ot kontrolünde herbisitlere alternatif olarak kullanmada önemli bir potansiyele sahip olduğu saptanmıştır. (Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000; Kordali ve ark., 2009). Bugüne kadar allelokimyasalların pestisit olarak kullanımlarına ilişkin en başarılı sonuçlar terpenlerden elde edilmiş (Duke, 1991) ve inhibitör etkili olarak belirlenen terpenler içerisinde monoterpenlerin en etkili olduğu bulunmuştur (Robinson 1983; Kordali ve ark., 2007b). Dolayısıyla bitkisel kökenli uçucu yağların ana bileşenlerinin terpenler olduğu göz önüne alındığında yabancı ot kontrolünde kullanılma veya yeni herbisitlere kaynaklık etme potansiyeline sahip oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır (Kordali ve ark., 2007a). Uçucu yağlar hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı etkin kullanılma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, bitkilerden elde edilen uçucu yağların yabancı otların fide gelişimi ve tohum çimlenmesi ile hastalık gelişimini engellediği yapılan birçok çalışmayla ortaya konmuştur (Dudai ve ark.,1999; Önen ve ark., 2002; Tworkoski, 2002; Önen, 2003; Angelini ve ark., 2003; Yılar ve ark., 2012; Uremis ve ark., 2017).

Uçucu yağların çimlenme, büyüme ve gelişim engelleyici olarak doğada allelopatik etkilere sebep olması (Reynolds, 1987), uçucu yağların aynı zamanda yabancı otların mücadelesinde alternatif allelokimyasallar olabileceği sonucunu doğurmuştur. Yapılan çalışmalarda uçucu yağların yabancı otlar üzerine başlıca allelopatik etkilerinin tohumların çimlenmesinin engellemesinin yanında, yabancı

otların büyüme ve gelişimini yavaşlatması olduğu bildirilmektedir (Feo ve ark., 2002; Barney ve ark., 2005).

Uçucu yağlar, bitkilerde bulunan su içerisinde çözünmeyen, organik çözücülerde kolaylıkla çözünen, özel kokulu ve su buharı ile sürüklenebilen maddelerdir. Uçucu yağlar, oda sıcaklığında sıvı halde sudan hafif olan, fakat kolaylıkla kristalleşebilen, uçucu, bazen donabilen, buharlaştıktan sonra leke bırakmayan, kuvvetli kokulu ve yağimsı karışımlardır. Açıkta bırakıldıklarında, oda sıcaklığında bile buharlaşabildiklerinden "uçucu yağ", eter gibi uçtuklarından "eterik yağ", güzel kokulu olmaları ve parfümeride kullanılmaları nedeniyle "esans" gibi isimlerle anılırlar. Genellikle sıvı olan bu karmaşık karışımlar kokulu kimyasal bileşiklerden oluşurlar. İnsan ve hayvan beslenmesindeki doğrudan etkisinin yanında pestisit endüstrisinde hammadde olarak kullanılmalarından, lezzet, koku ve renk vermede, azalmış veya mevcut aromayı artırmada, endüstride hammadde ve yardımcı madde olarak kullanılmalarına kadar geniş bir kimyasal içeriğe sahiptirler. Uçucu yağlar bitkilerin bağlı bulunduğu familyalara göre salgı tüyünde, salgı ceplerinde, salgı kanallarında veya salgı hücrelerinde bulunmaktadır (Ceylan, 1997; Baydar, 2005; Bayram ve ark., 2010).

Türkiye *Origanum* ve *Origanum* ürünlerinin üretimi bakımından büyük bir potansiyele sahip olması nedeni ile dünya *Origanum* tüketiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Lamiaceae familyasına bağlı olan *Origanum* (kekik) cinsine ait 21'i endemik olmak üzere 23 tür (veya 32 takson) ülkemizde bulunurken (Ietswaart, 1980; Davis, 1982), dünyada bilinen *Origanum*'a ait 52 taksonun % 60'nın Türkiye'de yetişmesi bu türlerin gen merkezinin Türkiye olduğu fikrini kuvvetlendirmektedir. Dünya ihracatının yaklaşık % 70'ini karşılayan Türkiye'nin doğal florasında bulunan önemli türler; *Origanum onites* L., *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart, *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, *Origanum minutiflorum* (endemik), *Origanum majorana* L., olup, bunlardan *O. onites* gerek üretim gerekse ticari yönü ile daha ön plana çıkmaktadır (Fakılı, 2010; Avcı ve Bayram, 2013).

Uçucu yağların yabancı ot gelişimini engellemesindeki en önemli etkisinin tohum çimlenmesini engellenmesi ile birlikte bitki büyüme ve gelişmesinin yavaşlaması olduğuna dikkat çekilmektedir (Feo ve ark., 2002). Bu konuda Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında: İstanbul kekiği (*Origanum vulgare*); çok yıllık, sık tüylü,

beyaz veya pembe çiçekli, kuvvetli kokulu, 50-80 cm boylanabilen, Trakya, Batı ve Güney Anadolu'da yaygın bulunan, uçucu yağ verimi 0.3-12.2 L/da, uçucu yağ miktarı ise % 1.0 - 6.1 oranında, ayrıca uçucu yağında thymol, carvacrol, *p*-cymene, terpineol, borneol, cymol, linalool gibi bileşenlerin olduğu belirtilmektedir (Tınmaz ve ark., 2002). Benzer şekilde, *Origanum syriacum* var. *bevanii* uçucu yağının içeriğinde carvacrol (% 42.46), thymol (% 24.8), γ -terpinene (% 13) ve *p*-cymene (% 6.03)'i en çok bulunan ana bileşikler olarak belirtmektedirler (Tümen ve Başer, 1993). Ayrıca, Alma ve ark. (2003), Türkiye'de yetişen *Origanum syriacum* L. türünün uçucu yağ içeriğinin ana bileşenleri; γ -terpinene (% 27.79), carvacrol (% 26.97), *p*-cymene (% 15.69), β -caryophyllene (% 12.59) olarak saptamıştır.

Origanum syriacum'dan elde edilen uçucu yağların 20-80 ppm'lik dozda uygulamasıyla çimlenmenin yüksek oranda engellendiği, uçucu yağların toprağın 0.5-8 cm'ye kadar karıştırılmasıyla da *Triticum* spp. ve *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesinin engellendiğini bildirmektedirler (Dudai ve ark., 1999). *Origanum syriacum* L. ve *Thymus vulgaris* L. uçucu yağları ve bunların karışımı artan doza paralel olarak yabancı otların çimlenmesini engellenmiş ve en yüksek engellenme oranları (16 L/da), sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* için % 95.5, 92.3 ve 90.1, *Portulaca oleracea* için % 94.3, 90.3 ve 87.9, *Solanum nigrum* için % 92.1, 90.3 ve 86.8 olarak kaydedilmiştir (Üremiş ve ark., 2011). Dağ kekiği (*Origanum syriacum*) ve mercanköşk (*O. majorana*)'den elde edilen uçucu yağların ve hidrosollerin *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tohum çimlenmelerini ortalama % 50'nin üzerinde engellemiş olup bu oran özellikle, *S. nigrum* ve *P. angulata* için çok yüksek oranda gerçekleşmiştir. Uygulanan hidrosollerin tohum çimlenmesi üzerine olan etkisi uçucu yağlara kıyasla daha az olmuştur. Bitki büyüme çalışmalarında uygulanan uçucu yağlar *P. oleracea* ve *S. nigrum*'un bitki gelişimini % 50'nin üzerinde engellemiştir (Efil, 2012). *Origanum syriacum* L., *Origanum onites* L. ve *Origanum majorana* L.'dan elde edilen uçucu yağların ülkemiz tarım alanlarında ciddi sorun yaratan *Thlaspi arvense*, *Amaranthus retroflexus*, *Rumex crispus* ve *Lactuca serriola* yabancı ot türlerine karşı alternatif biyoherbisit olarak uygulanabileceği saptanmıştır (Kabağağaç, 2014). Petri ve saksı çalışmaları sonucuna göre *Origanum vulgare* uçucu yağının çok sayıda yabancı otun

kontrolünde biyo-herbisit olarak kullanılabilceği kanaatine varılmıştır (Koyuncu, 2014).

Önemli tarımsal ihraç ürünlerimizden biri olan *Origanum*'larda; ıslah çalışmaları çoğunlukla tür içi seleksiyon çalışmalarına yönelik olup türler arası melezleme çalışmaları 2005 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde başlatılmış ve ihracatı yapılan 2 farklı *Origanum* türü (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart, ve *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart melezlenerek türler arası melez (*O. syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart X *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart elde edilmiştir. Yeni melez kekiğin ülkemiz kekik pazarı için önemli olabileceği düşünölmektedir (Arslan ve ark., 2013a; Arslan ve ark., 2017).

Çevre sağlığının korunabilmesi için sentetik kimyasallara alternatif çevre dostu mücadele yöntemlerin geliştirilmesi tarımın sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Elde edilecek sonuçlar özellikle organik tarımda yapılacak yabancı ot mücadelesinde kullanılabilir. Araştırmalarda, *Origanum* türlerinin uçucu yağının yabancı ot çimlenmesi üzerine allelopatik etki gösterdiği ve yabancı ot kontrolünde kullanılabilceği vurgulanmıştır (Argyropoulos ve ark., 2008; Azırak and Karaman 2008).

Bu çalışmada, farklı dozlardaki dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart, İstanbul kekiği (*O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart bunların yarı yarıya karışımı ve *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes), X *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) melezinden elde edilen uçucu yağların tarım alanlarında sorun olan yabancı otlardan; *Amaranthus albus* L. (beyaz horoz ibiği), *A. hybridus* L. (melez horoz ibiği), *A. retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena sterilis* L. (kısır yabancı yulaf), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss., (dev hardal), *Lolium multiflorum* Lam. (İtalyan çimi), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (yapışkan ot) ve *Sinapis arvensis* L. (yabancı hardal)'e ve kültür bitkilerinden; *Capsicum annuum* L. (biber), *Lycopersicon esculentum* L. (domates), *Triticum aestivum* L. (ekmeklik buğday), *T. durum* L. (makarnalık buğday) ve *Zea mays* L. (mısır) tohumlarının çimlenmesine etkisi belirlenerek bunlardan biyo-herbisit olarak kullanılabilme potansiyeli araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Salvia spp. (adaçayı) uçucu yağında bulunan fenolik bileşiklerin; bitki tohumlarının besin maddesi alımını azaltarak hıyar ve yulaf gibi fidelerin büyümesini durdurduğunu bildirmektedir. Ayrıca, bu bileşiklerin fidelede mitoz bölünmeyi, mitokondrilerde solunumu ve yulaf fidelelerinde ise kök büyümesini inhibe ettiğini bildirilmektedir (Duke, 1985).

Thymus capitatus uçucu yağının kendi tohumlarının çimlenmesini ve fide gelişimini engellediğine (otoallelopati) dikkat çekilmektedir (Vokou ve Margarıs, 1986).

Uçucu yağlar, terpenler, aromatik bileşikler, düz zincirli hidrokarbonlar, azot ve kükürt taşıyan bileşikler olarak beş gruba bölünmüşlerdir (Tanker ve Tanker, 1990).

Pant ve ark. (1992), *Erigeron linifolius* ve *E. karwinskyanus* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların buğday ve çeltik tohumlarının çimlenmesini ve fide büyümesini engellendiğini bildirmektedirler.

Tümen ve Başer (1993), *Origanum syriacum* var. *bevanii* uçucu yağının içeriğinde carvakrol (% 42.46), thymol (% 24.8), γ -terpinen (% 13) ve *p*-cymene (% 6.03)' i en çok bulunan ana bileşikler olarak belirtmektedirler.

Arora ve Kohli (1993), *Lantana camara* (kebere)'nın yapraklarından elde edilen uçucu yağın artan konsantrasyonda bitkiye verildiğinde hücre solunumunun arttığını, klorofil içeriklerinin, tohumun çimlenmesinin ve tohum canlılığının azaldığını belirtmektedirler.

Ambrosia artemisiifolia bitki ekstraktlarının *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*, *Helianthus annuum* ve *Pisum sativum*'a karşı allelopatik etki gösterdiğini belirtmektedirler. Özellikle *P. vulgaris*'in çimlenmesini kuvvetli bir şekilde engellediğine dikkat çekilmektedir (Beres ve ark., 1998).

Dudai ve ark. (1999), otuz iki aromatik bitkiden elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin tanımlandığı çalışmada; *Origanum syriacum*, *Micromeria fruticosa* L. ve *Cymbopogon citratus* L.'dan elde edilen uçucu yağların 20-80 ppm'lik dozda uygulamasıyla çimlenmenin yüksek oranda engellendiği görülmüştür. Uçucu yağların toprağın 0.5-8 cm'ye kadar karıştırılmasıyla da *Triticum* spp. ve *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesinin engellendiğini bildirmektedirler.

Uçucu yağların bitkilerin hücre içi yapılarına, fotosentezi engellenmesi ve solunum üzerine etkisi konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Limonene ve α -pinene gibi monoterpenlerin hücre içinde yayılmalarının çok hızlı bir şekilde gerçekleştirdiğini ve hücre içi yapılara zarar verdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar mısırdaki kök ve soya fasulyesinde hipokotil mitokondrilerinin solunumun α -pinen, Limonene, eukaliptol ve kâfur bileşenleri tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir (Abraham ve ark., 2000).

Garcia ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada *Origanum vulgare* subsp. *virens* türünün uçucu yağını GC/MS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Ana bileşen olarak yapraktan elde edilen uçucu yağın içeriğinde % 26.3, çiçekten elde edilen uçucu yağın içeriğinde ise % 38.2 oranında linalool bulunduğu bildirilmiştir.

Aromatik asit bileşiklerinin şikimik asit sentez döngüsü ile oluştuğu (Sangwan ve ark., 2001), yabancı ot büyümesindeki azalmanın mekanizmasının tam olarak bilinemediği, bu azalmaya fotosentetik pigmentlerin azalmasından dolayı fotosentez hızında bir düşmenin sebep olabileceğinin düşünüldüğü ifade edilmektedir (Singh ve ark., 2002).

Yirmi beş farklı uçucu yağ laboratuvar ortamında *Taraxacum officinale* L.'nin yapraklarına uygulanmıştır. *Thymus vulgaris* L., *Satureja hortensis* L., *Cinnamomum zeylanicum* L. ve *Syzygium aromaticum* L.'dan elde edilen uçucu yağlar elektrolit sızıntı oluşturarak hücrelerde ölüme sebep olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağ uygulanması sonrasında 1 saat ile 1 gün arasında köklerde ölüm meydana geldiği görülmüştür. *C. zeylanicum*'dan elde edilen uçucu yağın yüksek herbisidal etki gösterdiği ve bu yağın büyük bileşeni (% 84) eugenol'un olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak uçucu yağların organik tarımda doğal herbisitler olarak kullanılabilmesi kanaatine ulaşılmıştır (Tworkoski, 2002).

Artemisia vulgaris, *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Ocimum basilicum*, *Salvia officinalis* ve *Thymbra spicata* subsp. *Spicata*'nın yaprak ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağlar; *Agrostemma githago*, *Amaranthus retroflexus*, *Cardaria draba*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Reseda lutea*, *Rumex crispus*, *Trifolium pratense*'nin tohum çimlenmesine ve fide gelişimine *in vitro* koşullarda yüksek oranda engelleyici etkide bulunmuştur. Ancak, uçucu yağların engelleyici etkisi yabancı ot türlerine göre farklılık göstermiştir. *T. spicata* üzerindeki yapılan çalışmalarda da

bitkiden elde edilen uçucu yağının yabancı otların tohum çimlenmesinde yüksek engelleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. *S. officinalis* ve *A. vulgaris* uçucu yağ uygulamaları diğer yağ uygulamaları ile karşılaştırıldığında fidelerde kısılma ve kalınlaşmaya neden olduğu belirlenmiştir. *Rumex crispus* çalışmadaki diğer yabancı ot türlerine göre daha az etkilenmiş ve diğer yabancı ot türlerinden daha dayanıklı olarak bulunmuştur (Önen ve ark., 2002).

Uçucu yağların yabancı ot gelişimini engellemeindeki en önemli etkisinin tohum çimlenmesini engellenmesi ile birlikte bitki büyüme ve gelişmesinin yavaşlaması olduğunu belirtmiştir (Feo ve ark., 2002).

İstanbul kekiği (*O. vulgare*); çok yıllık, sık tüylü, beyaz veya pembe çiçekli, kuvvetli kokulu, 50-80 cm boylanabilen bir türdür. Trakya, Batı ve Güney Anadolu'da yaygın olarak bulunmaktadır. Uçucu yağ verimi 0.3-12.2 lt/da, uçucu yağ miktarının ise % 1.0-6.1 oranında olup ayrıca uçucu yağında thymol, carvacrol, *p*-cymene, terpineol, borneol, cymol, linalool gibi bileşenler mevcuttur (Tınmaz ve ark., 2002).

Alma ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada Türkiye'de yetişen *Origanum syriacum* L. türünün uçucu yağ içeriğini ve özelliklerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlarda uçucu yağ içeriğinin ana bileşenleri; γ -terpinene (% 27.79), carvacrol (% 26.97), *p*-cymene (% 15.69), β -caryophyllene (% 12.59) olarak saptanmıştır.

Artemisia vulgaris L., *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Ocimum basilicum* L., *Salvia officinalis* L. ve *Thymra spicata* L. subsp. *spicata* yaprak ve çiçek materyalinden elde edilen uçucu yağ ekstraktlarının petrielerde 2, 5, 10 ve 20 μ l/petri dozlarında pelin (*Artemisia vulgaris* L.), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), yonca (*Medicago sativa* L.) ve ingiliz çimi (*Lolium perenne* L.) tohumlarına uygulanması sonucunda bütün tohumların çimlenmesine ve fide gelişimi üzerine yüksek oranda inhibitör etkisinin olduğu bulunmuştur. *T. spicata* ve *M. spicata* uçucu yağları tohumların çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine en yüksek düzeyde inhibitör etki gösterirken, *S. officinalis* uçucu yağının engelleyici etkisi en düşük düzeyde bulunmuştur. Ancak, *S. officinalis* uçucu yağı diğer uçucu yağ uygulamalarından farklı olarak fidelerde kısılma yanında kalınlaşmaya da neden olmuştur. Diğer bitkilerle karşılaştırıldığında *L. perenne*, kullanılan uçucu yağlara daha hassas, *X. strumarium* ise daha dayanıklı bulunmuştur (Önen, 2003).

Rosmarinus officinalis L., *Thymus vulgaris* L. ve *Satureja montana*'dan elde edilen uçucu yağlar *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* ve *Echinochloa crus-galli* ve üç kültür bitkisinin (*Raphanus sativus*, *Capsicum annuum* ve *Lactuca sativa*) tohumlarına allelopatik özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, *S. montana* uçucu yağının hem kültür bitkilerinin hem de yabancı ot tohumlarının tamamının çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir (Luciana ve ark., 2003).

Parthenium hysterophorus'a karşı *Eucalyptus citriodora*'dan elde ettikleri uçucu yağların herbisidal etkisinin araştırıldığı laboratuvar çalışmasında, *E. citriodora* yağının 0,2 ile 5.0 nL/ml konsantrasyonları uygulanmıştır. Tüm dozlarda *P. hysterophorus*'un tohum çimlenmesi ve fide uzunluğu, klorofil içeriği ve solunum aktivitesini azalmıştır. *E. citriodora* yağının 5.0 nL/ml dozu çimlenmeyi tamamen engellemiştir. Buna bağlı olarak bu uçucu yağın biyo-herbisit olarak ümitvar olduğu belirtilmektedir (Singh ve ark., 2005).

Uçucu yağların yapısında yer alan bileşiklerin büyük çoğunluğunu terpenlerin oluşturduğu, bunlar içinde monoterpenlerin büyük bir oranda olduğu, bir miktarda seskiterpen ve aromatik bileşiklerin bulunduğu saptamıştır (Telci, 2006).

Batish ve ark. (2006), limon kokulu *Eucalyptus citriodora* Hook'un yapraklarından elde edilen uçucu yağların (citronellal % 52.2, citronellol % 12.3) ve isoisopulegol % 11.9) *Cassia occidentalis* ve *Echinochloa crus-galli* tohumlarının çimlenme ve kök büyümesini engellediğini bildirmişlerdir.

Kültür bitkilerinden; *Triticum aestivum*, *Zea mays* ve *Gossypium hirsutum*; yabancı otlardan; *Amaranthus retroflexus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Rumex crispus* ve *Physalis angulata*'ya *Laurus nobilis*'den elde edilen uçucu yağ ve bu uçucu yağda bulunan cineol ve α -pinnen gibi önemli bileşenlerin biyo-herbisidal özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, artan konsantrasyonlara bağlı olarak *L. nobilis* uçucu yağı ve cineol (kontrol, 5,10, 15, 20 ppm) yabancı ot türlerinde çimlenme yeteneklerinin artan oranda engellendiği belirlenmiştir. Ayrıca, aynı bileşenlerin *T. aestivum*, *Z. mays* ve *G. hirsutum*'a fitotoksik etkilerinin olduğu, ancak α -pinnen bileşiminin *T. aestivum* ve *Z. mays*'da hiçbir etki göstermediği bulunmuştur (Çetintaş ve ark., 2006).

De Mastro ve ark. (2006), *Origanum* melezlerinden (*Origanum vulgare* ssp. *virilidum* X *O. vulgare* ssp. *hirtum*) elde edilen uçucu yağların bazı yabancı otların tohum çimlenmesini ve bitki büyümesini olumsuz etkilediğini bildirmektedirler.

Arminante ve ark. (2006), *Hyssopus officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *Majorana hortensis*, *Melissa officinalis*, *Ocimum basilicum*, *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis* ve *Thymus vulgaris*'den elde edilen uçucu yağların da *Raphanus sativus* L., *Lactuca sativa* L. ve *Lepidium sativum* L. tohumlarının çimlenmesi ve kök-fide gelişimi üzerine artan doza bağlı olarak artan oranda engelleyici etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kordali ve ark. (2007a), monoterpenlerin yabancı ot tohumlarının çimlenme ve büyümelerini inhibe ettiğini belirterek, bunların 10 ve 20 µl'lik bileşenler uygulanmasıyla *A. retroflexus*, *C. album*, *R. crispus* tohumlarının çimlenmesini ve fide gelişimini yüksek oranda engellediğini tespit etmişlerdir. Monoterpenlerin, 2-4 D herbisitinden daha etkili olduğuna dikkat çeken araştırmacılar çalışma sonucunda monoterpenlerin herbisidal etkisinin *C. album* üzerinde *A. retroflexus* ve *R. crispus*'a oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Origanum acutidens L. ve 3 bileşeni *p*-cymene, karvakrol ve timol'u *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* ve *Rumex crispus* tohumlarına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda karvakrol ve timol'un *A. retroflexus*, *C. album* ve *R. crispus*'un tohum çimlenmesi ve fide gelişimini tamamen engellediği ancak *p*-cymene'in fitotoksik etki göstermediği bulunmuştur (Kordali ve ark., 2008).

Azırak ve Karaman (2008), *Sinapis arvensis* L., *Rumex nepalensis* Spreng., *Raphanus raphanistrum* L., *Alcea pallide* Waldst. and Kit., *Amaranthus retroflexus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Centaurea solstitialis* L. üzerine *Salvia officinalis* L., *Origanum onites* L., *Mentha spicata* L., *Coriandrum sativum* L., *Thymbra spicata*, *Rosmarinus officinalis* L., *Pimpinella anisum* L., *Lavandula stoechas* L., *Carum carvi* L., *Foeniculum vulgare* Mill. uçucu yağlarının ve bazı ana bileşenlerinin farklı konsantrasyonlardaki (3, 6, 10 ve 20 µl/petri) allelopatik etkileri araştırılmıştır. *O. onites*, *M. spicata*, *T. spicata*. ve *C. karvi*'den elde edilen uçucu yağların çok düşük konsantrasyonlarında bile yabancı ot tohumlarına karşı toksik etkisi olduğu, yüksek konsantrasyonlarda ise çimlenmeyi tamamen durdurduğu tespit edilmiştir. Ancak, çalışmada *A. pallida* tohumu diğer bitkilere ait tohumlardan daha yüksek oranda dayanıklılık göstermiştir.

Ocimum basilicum (fesleğen), *Lavandula angustifolia* (lavanta), *Thymus vulgaris* (adi kekik), *Salvia officinalis* (adaçayı) ve *Melissa officinalis* (oğul otun)'den

elde edilen uçucu yağlar *Xanthium strumarium* (domuz pıtrağı), *Phalaris brachystachys* (kısa başaklı kuşyemi) ve *Avena sterilis* (kısır yabancı yulaf)'in çimlenmesini ve bitki gelişimlerini engellediği bildirilmektedir (Üremiş ve ark., 2009).

Soğan (*Allium cepa* L.), sarımsak (*Allium sativum* L.) ve beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) uçucu yağlarının *Rumex crispus* L. (Kıvırcık labada), *Amaranthus retroflexus* L., (Horoz ibiği), *Sinapis arvensis* L. (Yabancı hardal) ve *Physalis angulata* L. (Fener otu) tohumlarının çimlenme ve kök-gövde uzunluklarını olumsuz etkilediğini bildirmektedirler. Uygulama dozlarının artmasıyla birlikte çimlenme oranında önemli azalmalar olduğuna dikkat çekmektedirler. Çimlenme ve fide çıkışlarına, beyaz kekik uçucu yağının diğer yağlara göre etkisinin daha yüksek olduğu (özellikle *R. crispus*) tespit edilmiştir. Ayrıca, fide çıkış denemeleri sonucunda, pet bardaklara ekim yapılan yabancı ot tohumlarının çıkış oranları ile fide çıkış kök ve gövde uzunluklarında çimlenme denemelerine benzer sonuçlar alındığı tespit edilmiştir. *A. retroflexus* ve *S. arvensis* tohumlarında çıkış görülmemiştir. Çimlenme denemelerinden farklı olarak sarımsak uçucu yağının diğer uçucu yağlardan daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Aydın ve Tursun, 2010).

Cinnamomum zeylanicum L., *Lavandula* spp. ve *Mentha x piperita* L.'den elde edilen uçucu yağlar *Amaranthus retroflexus* L. (horoz ibiği), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Chenopodium album* L. (sirken), *Sinapis arvensis* L. (yabancı hardal), *Lolium* spp. (delice) ve *Vicia sativa* L. (yabancı fiğ) tohumlarının çimlenmesini tamamen engellemiştir. Uçucu yağların etkisi bakımından en iyi etki *C. zeylanicum*'da görülürken, bunu *Lavandula* spp. ve *Mentha x piperita* takip etmiştir (Cavalieri ve Caporali, 2010).

Lavanta ve kekik bitkilerine ait uçucu yağların mısır tohumlarının çimlenmesi üzerine olan etkileri araştırılmış ve lavantanın, mısır tohumlarının çimlenmesini artan doza paralel olarak engellediği, kekik uçucu yağının ise mısır çimlenmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (Kitiş, 2010).

Origanum syriacum L. ve *Thymus vulgaris* L. uçucu yağlarının ayrı ayrı ve karışım halinde, 0, 2, 4, 8 ve 16 L/da dozlarında semizotu, (*Portulaca oleracea* L.), horozibiği, (*Amaranthus retroflexus* L.) ve köpeküzümü (*Solanum nigrum* L.)'ne karşı etkinlikleri tespit edilmiştir. İlaçlı kontrol olarak dazomet 98 (2.4 g/küvet) kullanılmıştır. Bu amaçla, her yabancı ot için 200 adet yabancı ot tohumu 4 kg steril

toprağa (% 5 nemli) karıştırılmış ve küvetlere yerleştirilmiştir. Uygulamadan 6 gün sonra her bir küvetten çıkan toprak plastik bir örtü üzerinde homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Daha sonra çimlenme çalışmaları için küvetlere yaklaşık 1-2 cm kalınlıkta serilmiş, nemlendirilmiş ve 30 °C sıcaklığa ayarlanmış olan çimlenme odasına alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, dazomet uygulamasında tüm yabancı otlar % 100 kontrol edilmiştir. *O. syriacum* ve *T. vulgaris* uçucu yağları ve bunların karışımı artan doza paralel olarak üç yabancı otun çimlenmesini engellenmiş ve en yüksek engellenme oranları (16 L/da), sırasıyla; *A. retroflexus* için % 95.5, 92.3 ve 90.1, *P. oleracea* için % 94.3, 90.3 ve 87.9, *S. nigrum* için % 92.1, 90.3 ve 86.8 olarak kaydedilmiştir (Üremiş ve ark., 2011).

Efil (2012), dağ kekiği (*Origanum syriacum*) ve mercanköşk (*O. majorana*)’den elde edilen uçucu yağların [0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri (µl/100 ml) dozlarda] ve hidrosollerin [0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 ml/petri (ml/100 ml) dozlarda] *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü)’a ve kültür bitkisi olarak; *Gossypium hirsutum* L. (pamuk), *Zea mays* L. (mısır), *Lycopersicon esculentum* Miller (domates), *Lactuca sativa* L. (marul) ve *Petroselinum crispum* (Miller) A.W. Hill. (maydanoz) tohumlarının çimlenmesi ile (%1, %2, %4, %8 ve %16 dozlarda) bitki gelişimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmalarında, her iki uçucu yağ uygulaması da çalışmada kullanılan tüm yabancı otların tohum çimlenmelerini ortalama %50’nin üzerinde engellenmiş olup bu oran özellikle, *S. nigrum* ve *P. angulata* için çok yüksek oranda gerçekleşmiştir. *Z. mays* tohumları ise uygulamalardan en az etkilenen kültür bitkisi olmuştur. Uygulanan hidrosollerin tohum çimlenmesi üzerine olan etkisi uçucu yağlara kıyasla daha az olmuştur. Bitki büyüme çalışmalarında uygulanan uçucu yağlar *P. oleracea* ve *S. nigrum*’un bitki gelişimini % 50’nin üzerinde engellemiştir. Kültür bitkilerinde yapılan uygulamalarda *L. sativa* oldukça hassas bulunmuştur. Hidrosoller ise uçucu yağlardan daha az etki göstermiştir. Özellikle *A. retroflexus*’u % 50’nin üzerinde etkilemiş olup kültür bitkileri genellikle % 50’nin altında zarar görmüşlerdir.

Çavuşoğlu (2012), *Nepeta meyeri* Benth.’den hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağlar *Amaranthus retroflexus* L. (horoz ibiği), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (köygöçüren), *Chenopodium album* L. (sirken) ve *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal)

tohumlarına uygulanmıştır. *N. meyeri*'den elde edilen uçucu yağın tüm dozları seçilen bütün yabancı ot tohumlarının çimlenmesini % 100 oranında engellemiştir. Sera denemelerinde uçucu yağın fide ölümlerine etki oranı % 28-64 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

Yazlık (2014), kanyaş'a karşı çıkış öncesi veya çıkış sonrası dönemde kekik (*Origanum vulgare* L.), lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağları uygulamıştır. Uygulanan biberiye uçucu yağı kaynaş kuru ağırlığını sırasıyla % 41.0 ve % 48.0 oranında etkilemiştir. Biberiye uçucu yağına en hassas bitkilerin; marul, kavun ve domates, uygulamalardan en az etkilenen kültür bitkisinin; yerfıstığı ve farklı dönemlere göre farklı etkinlik gösteren bitkinin ise mısır olduğunu belirlemiştir. Allelokimyasal özelliklerinden faydalanılan bitkilerden biri olan biberiye kullanımı kanyaş mücadelesi için ümitvar görüldüğüne dikkat çekmektedir.

Origanum syriacum L., *Origanum onites* L. ve *Origanum majorana* L.'dan elde edilen uçucu yağlar *Thlaspi arvense* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Rumex crispus* L. ve *Lactuca serriola* L. tohumlarına karşı uygulanmıştır. Uygulanan doz arttıkça tohum çimlenmesi, kök ve sürgün uzunluğu üzerine herbisidal etkinin arttığı belirlenmiştir. Sera denemelerinde uçucu yağların belirgin şekilde ekstrelerden daha etkili oldukları saptanmıştır. Analizi yapılan uçucu yağların ana bileşiklerinin carvacrol, thymol ve α -terpinene olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, *Origanum* türünden elde edilen uçucu yağların ülkemiz tarım alanlarında ciddi sorun yaratan *T. arvense*, *A. retroflexus*, *R. crispus* ve *L. serriola* yabancı ot türlerine karşı alternatif biyo-herbisit olarak uygulanabileceği saptanmıştır (Kabağaç, 2014).

Hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen *Origanum vulgare*'nin uçucu yağı GC/MS ile analiz edilmiş ve uçucu yağda 27 farklı bileşen saptanmıştır. Carvacrol (% 38.40), terpinene (% 21.60), o-cymene (% 16.89), β -isoterpinolene (% 3.26), thymol, methyl ether (% 3.75) temel bileşenler olarak belirlenmiştir. Biyo-herbisidal aktivitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda *O. vulgare*'nin metanol, su ekstraktı ve uçucu yağı kullanılmış, ekstraktlar 0=Kontrol, % 1, % 2, % 4, % 6 ve % 8 ve uçucu yağlar 0:Kontrol, 2, 5, 10 ve 20 μ l/petri dozlarında petri kaplarına konulmuş test bitkilerinin tohumlarına laboratuvar şartlarında uygulanmıştır. Çalışmalarda *Avena sterilis* L., *Abutilon theophrastii* (Medik)., *Capsicum annuum* L., *Cuscuta campestris* (Yucken), *Chenopodium album* L., *Lactuca sativa* L., *Lepidium sativum* L., *Rumex*

crispus L., *Triticum vulgare* L. ve *Medicago sativa* L. kullanılmıştır. Çalışma sonucunda uçucu yağ uygulamasında 5 µl'den itibaren test bitkileri üzerine (% 100) fitotoksik bulunmuştur. Laboratuvar çalışmalarında etkili bulunan dozlar kontrollü sera koşullarında, saksılarda yetiştirilen 4 haftalık test bitkilerine uygulanmıştır. Kontrol amaçlı saf su ile uçucu yağlar 5µl, 10µl, bitki ekstraktları % 4, % 6 konsantrasyonlarda püskürtülerek bitkilere uygulanmıştır. Saksı çalışmaları sonucunda doz artıka test bitkilerinin klorofil içeriği (% 5-80), yaş (% 2-85) ve kuru ağırlıklarının (% 2-88) belirli oranlarda azaldığı belirlenmiştir. Ancak bu azalma petri çalışmalarından daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Petri ve saksı çalışmaları sonucuna göre *O. vulgare* uçucu yağının yabancı otların kontrolünde biyo-herbisit olarak kullanılabilceği kanaatine varılmıştır (Koyuncu, 2014).

Çalışmada, biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağının biyo-herbisidal etkisi ile kimyasal içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen uçucu yağın GC-MS ile analizi sonucunda, camphor (% 17.24), verbenone (% 13.10), isoborneol (% 12.64), eucalyptol (% 8.09) ve linalool (% 4.03) temel bileşenler olarak belirlenmiştir. Herbisidal etkiyi belirlemek için uçucu yağlar 6 ayrı konsantrasyonda (0-Kontrol, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 µl/petri) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, uçucu yağın 8 µl/petri dozunda *Portulaca oleracea*, *Abutilon theophrastii*, *Rumex crispus*, *Plantago lanceolata*, *Triticum aestivum*, *Lepidium sativum* ve *Lactuca sativa* bitkilerinin tohum çimlenmesi ile kök ve sürgün gelişimini tamamen engellediği belirlenmiştir (Ulusoy ve ark., 2014).

Cunedioğlu (2016), *Origanum minutiflorum* ve *Rosmarinus officinalis* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda (2.0, 4.0, 8.0, 16.0, 32.0 µl/petri) *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* (L.) Link., *Portulaca oleracea* L., *Physalis angulata* L., *Solanum nigrum* L., *Sinapis arvensis* L. ve *Urtica urens* L. gibi yabancı otların yanısıra acur, bamy, biber, buğday, domates, hıyar, kavun, marul, maydanoz ve mısır gibi kültür bitkilerinin tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan biyo-herbisidal (allelopatik) etkileri *in vitro* koşullarda araştırılmıştır. Her iki bitkiden elde edilen uçucu yağların yabancı ot ve kültür bitki tohumlarının çimlenmelerinin engellenmesi üzerine olan etkinliği dozların artışına bağlı olarak yükselmiştir. Yabancı ot tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine *O. minutiflorum* bitkisinden elde edilen uçucu yağın etkinliği *R. officinalis*'den elde edilen

uçucu yağın etkisinden daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. *In vitro* koşullarda *O. minutiflorum* uçucu yağı yabancı ot tohumlarının çimlenmesini en düşük (2.0 µl/petri) ve en yüksek (32.0 µl/petri) dozlarda % 73.3 (*A. retroflexus*) ile % 100 (*P. angulata*, *P. oleracea*, *S. arvensis* ve *S. nigrum*) oranında engellerken, bu oran *R. officinalis* için % 31.5 (*P. oleracea*) ile % 100 (*S. arvensis*) oranlarında gözlenmiştir. Uçucu yağların kültür bitki tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine olan *in vitro* etkinliği, yabancı ot tohumları üzerine olan etkinliğine göre daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. *O. minutiflorum* uçucu yağı kullanılan dozlarda kültür bitki tohumlarının çimlenmesini en düşük (2.0 µl/petri) ve en yüksek (32.0 µl/petri) dozlarda % 5.6 (buğday) ile % 98.8 (maydanoz) oranında engellerken, bu oran *R. officinalis* için % 0.5 (buğday) ile % 97.7 (mısır) oranlarında gerçekleşmiştir. *O. minutiflorum* uçucu yağının kullanılan en yüksek dozuna (32.0 µl/petri) karşı en duyarlı ve dayanıklı kültür bitkisi tohumları maydanoz ve acur iken, *R. officinalis* uçucu yağına karşı en duyarlı ve dayanıklı kültür bitkisi tohumları mısır ve domates olduğu saptanmıştır.

Rosmarinus officinalis L. iyi bilinen tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Çalışmada *R. officinalis*'ten elde edilen uçucu yağın 0, 2, 4, 8, 16 µl/petri dozlarında *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Amaranthus hybridus* L. (melez horoz ibiği), *Echinochloa colonum* (L.) P. Beauv. (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lag. Foss. (dev hardal), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü), ve *Urtica urens* L. (ısırgan) gibi yabancı otlarla, ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L., makarnalık buğday (*Triticum durum* Dest.), biber (*Capsicum annuum* L.), ve domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) gibi kültür bitkilerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda *S. arvensis*, *H. incana*, ve *P. angulata* uygulamalardan en çok etkilenen yabancı otlar olup LD₅₀ değeri 1'den küçük hesaplanmıştır, bunları *S. nigrum* ve *U. urens* takip etmektedir, LD₅₀ değeri 2'den az. LD₅₀ değeri 5.43 olan *P. oleracea* az etkilenmiştir. Diğer üç yabancı otun LD₅₀ değeri yaklaşık 4 olarak hesaplanmıştır. Kültür bitkilerinden buğdaylar ve domatesin LD₅₀ değerleri 5'ten fazla olurken biber 1.71 LD₅₀ değeriyle bu uçucu yağa oldukça hassas bir yapı sergilemiştir (Üremiş ve ark., 2017).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart) (ORISY), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (ORIVU) ve Dağ kekiği ile İstanbul kekiği melezi (*Origanum syriacum* L. *bevanii* (Holms) Ietswaart x (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (MELEZ)'den elde edilen uçucu yağlar çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

3.1.1. *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (Dağ kekiği)

Alem: Plantae

Bölüm: Spermatophyta

Alt Bölüm: Magnoliophyta (Angiospermae)

Sınıf: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)

Altsınıf: Asteridae

Takım: Lamiales

Familya: Lamiaceae

Cins: *Origanum* L.

Tür: *Origanum syriacum* L.

Varyete: *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart

Dağ kekiği, Halil İbrahim kekiği, Suriye kekiği, zahter ve güvey kekiği olarak bilinen *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart Lamiaceae familyasından, dik büyüyen çalı veya yarı çalı, yaklaşık 30-130 cm yüksekliğinde, ortalama bitki boyu 65-70 cm olup herdem yeşil çok yıllık bitkilerdir. Oldukça güçlü bir yapıya sahip olan bu tür yatmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Gövdeleri çok dallanmış, yaşlı gövdeler odunsu, pullarla kaplı, donuk kahve renkli, genç dallar ise açık renkli, salgılı, yaşlı dallara göre daha yoğun kaba keçemsi kısa ve/veya uzun tüylü. Her gövde 10 çifte (10 cm'e kadar) kadar dallanır. Yapraklar 8 mm uzunluğa kadar saplı veya çok kısa saplı, yumurtamsı, 5-35 x 4-23 mm, sivri veya küt uçlu, yaprak kenarları düz veya seyrek

testere dişli veya kör/küt dişli, damarlar belirgin şekilde yaprağın üst kısmında ve sıklıkla alt kısımda ağsı. Başçıklar genellikle bileşik salkımlı çiçekkümesine sahip, yaklaşık 5-25 x 4 mm. Brakteler üst üste binmiş ters yumurtamsı veya eliptik, 2-5 x 1.5-3.5 mm, sivri veya kör uçlu, düz veya dişli kenarlı, dışı salgı tüylü ve yoğun gri tüylü ve belirgin damarlı. Kaliks yaklaşık 2,5 mm, dışı salgı tüylü. Korolla beyaz, soluk pembemsi, 4,5-7,5 mm, salgı tüylü. Meyveler geniş oblong veya orbikulardır, yaklaşık 0.8 mm uzunluğunda, 0.7 mm genişliğinde, basık koyu kahve küçük granüllüdür. Uçucu yağ oranı % 3-3,5 oranında değişmektedir. Eterik yağı *cis*-sabinne hydrate, γ -terpinene, thymol ve carvacrol'ce zengindir, verimi ortalama 350-400 kg/da'dır (Davis, 1982; Arslan ve ark., 2011).

Anavatanı Orta Doğu ve Akdeniz ülkeleri olan bitki, Güney ve Orta Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'nın Batı ve Güney kısımlarında yetiştirilir. Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'da doğal olarak yetişmektedir. Deniz seviyesinden 2.500 m. yüksekliğe kadar olan kısımlarda kalkerli kayalık yerler, genellikle de drenajı iyi, kurak ve güneşli yerlerde, bazen de gölgede yetişir. Nötr ve alkali toprakları tercih ederler. Dağ kekiği hem uçucu yağı hem de yaprakları sindirim sistemi ve üst solunum yolu rahatsızlıklarında, hemoroit, ağrı, böcek ısırıkları ve hazımsızlığa karşı kullanılmaktadır. Antiseptik, yatıştırıcı, ve kramp çözücü gibi özellikleri bulunmaktadır. Baharat olarak yemeklerde, çeşitli sos ve salatalarda kullanılmaktadır (Davis, 1982; Ocak ve ark., 2014).

3.1.2. *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (İstanbul kekiği)

Alem: Plantae

Bölüm: Spermatophyta

Alt Bölüm: Magnoliophyta (Angiospermae)

Sınıf: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)

Altsınıf: Asteridae

Takım: Lamiales

Familya: Lamiaceae

Cins: *Origanum* L.

Tür: *Origanum vulgare* L.

Alttür: *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart

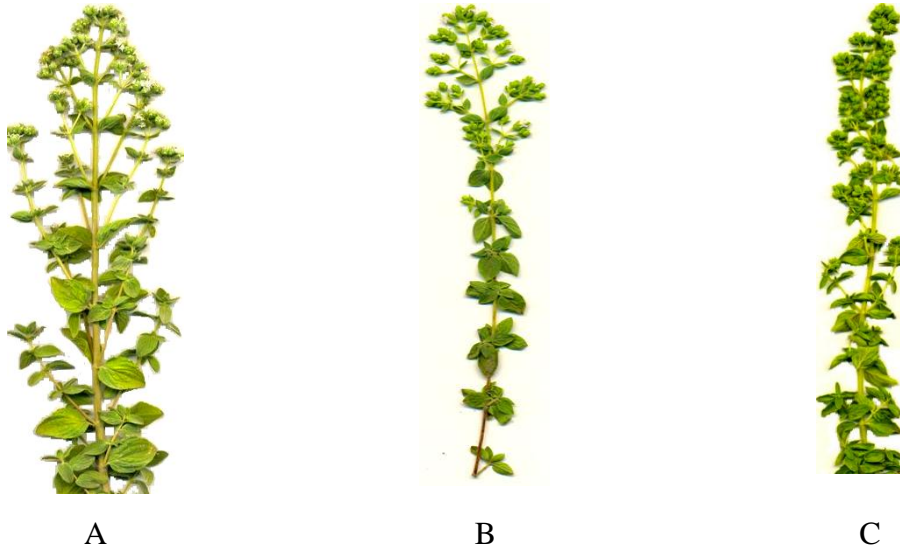
İstanbul kekiği, ayaklı kekik ve kekik otu olarak bilinen *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart Lamiaceae familyasından yarıçalımsı veya nadiren otsu, herdem yeşil çok yıllık bitkilerdir. Gövde genellikle dik büyür, boylanması uygun koşullarda 50-100 cm arasındadır. Dalların boyu 25 cm'e kadar çok dallı (10-15 çift), yeşil renkli, otsu bir yapıdadır. Üzerinde basık-yumuşak seyrek, kaba tüyler (1 mm) bulunmaktadır, ancak bazen tüsüzümsüdür. Yaprak şekli yumurtamsı, eliptik veya yuvarlağımsı 6-40x5-30 mm, keskin sivri uçlu veya kütuçludur. Yaprak kenarları tam veya hafif dişli olup çok hafif testere dişli veya düzdür. Her saptta çok sayıda yaprak bulunmakta olup 35 çifte kadar çıkabilir. Yaprakta belirgin şekilde veya belirsiz, çok sayıda salgı tüyleri bulunmaktadır. Yapraklar saplı (20 mm) veya yarı saplıdır. Başçıklar yumurtamsı veya silindirik, 3-30 x 2-8 mm. Brakte ters yumurta biçimli veya eliptik, 2-10x1-7 mm, keskin sivri uçlu veya uzun sivri uçludur. Kaliks 2-4 mm, tüylü, tüp biçiminde, 5 dişlidir. Korolla mor veya beyaz, nadiren pembemsi, 3-10 mm. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Ekim ayları arasındadır. İstanbul kekiği'nin uçucu yağı sarımsı renkli (% 3-4), özel kokulu ve yakıcı lezzetli bir tadı olup özellikle ana bileşik olarak yüksek carvacrol ve thymol içermektedir, verimi ortalama 250-300 kg/da'dır (Davis, 1982; Arslan ve ark., 2011; Koyuncu, 2014).

Batı Akdeniz'den Orta Asya'ya kadar yayılış gösteren *Origanum vulgare*, bir Akdeniz taksonudur, genel olarak Balkan'larda, Trakya, Ege Bölgesi ve Güney Anadolu'da yaygın bir türdür. Deniz seviyesinden, 1.500 m. yüksekliğe kadar olan kısımlarda, kalkerli-kalkersiz, taşlı bayırlar, kayalık yerler, hatta dik yamaçlarda genellikle de kurak ve güneşli yerlerde, bazen de gölgede yetişir. Yapraklı çiçekli halde "Kekik" ismi altında satılır ve baharat olarak tüketilir. Ayrıca, bu türden elde edilen kekik yağı, fenol bileşikleri yani timol ve karvakrol taşıdığından antiseptik olarak yararlanılır. Dahilen safra arttırıcı ve kurt düşürücü, haricen de antiseptik olarak kullanılır. Ayrıca terletici ve midevi etkileri de bulunmaktadır (Baytop, 1999; Doğan, 2002; Oflaz ve ark., 2002; Tuzlacı, 2006).

3.1.3. *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart x *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (F₁)

Origanum'lar (kekik) yarı çalimsı, herdem yeşil ve çok yıllık bitkilerdir. Lamiaceae familyasına bağlı olan *Origanum* (kekik) cinsine ait 21'i endemik olmak üzere 22 tür (veya 32 taxa) ülkemizde yetişirken, dünyada bilinen *Origanum*'a ait 52 taxanın % 60 nın Türkiye'de yetişmesi bu türlerin gen merkezinin Türkiye olduğu fikrini kuvvetlendirmektedir. Çalışmada kullanılan melez kekik Dünya ihtiyacının yaklaşık % 70'ini karşılayan Türkiye'nin doğal florasında bulunan önemli türlerden *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (dağ kekiği) ve *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (İstanbul kekiği)'in melezlenmesi Prof.Dr. Mehmet ARSLAN (Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi) tarafından yapılmıştır.

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart x *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (F₁): Doğu Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak yetişen *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart ile Marmara bölgesinde yaygın olarak yetişen *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart melezlenmesi ile elde edilmiş olup uçucu yağı carvacrol ağırlıklı olup % 4-6 oranında uçucu yağ içermektedir. *Origanum syriacum* gibi güçlü bir yapıya, *Origanum vulgare* gibi canlı yeşil renge sahip olup, ölçülen birçok değer bakımından her iki ebeveyn ortalaması üzerinde değerlere sahiptir.



Şekil 3.1. (a) Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart) (ORISY), (b) İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (ORIVU) (c) Dağ kekiği ile İstanbul kekiği melezi (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart x *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (MELEZ)

3.1.4. Çalışmada kullanılan yabancı otlar ve kültür bitkileri

Çalışmada, yabancı otlardan; *Amaranthus albus* L. (AMAAL) (beyaz horoz ibiği), *Amaranthus hybridus* L. (AMAHY) (melez horoz ibiği), *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE) (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena sterilis* L. (AVEST) (kısır yabancı yulaf), *Echinochloa colonum* (L.) Link (ECHCO) (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (HIRIN) (dev hardal), *Lolium multiflorum* Lam. (LOLMU) (çok çiçekli delice), *Portulaca oleracea* L. (POROL) (semizotu), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (SETVE) (yapışkan ot), *Sinapis arvensis* L. (SINAR) (yabancı hardal), kültür bitkilerinden; biber (*Capsicum annuum* L., Reyhanlı Yerel çeşidi), buğday (*Triticum aestivum* L., Progen Tohumculuk, Vittorio çeşidi), buğday (*Triticum durum* L., Progen Tohumculuk, Cesare çeşidi), domates (*Lycopersicon esculentum* Miller, Arzuman Tohumculuk, SC-2121 çeşidi) ve mısır (*Zea mays* L. Progen Tohumculuk, Pasha çeşidi) tohumları kullanılmıştır.

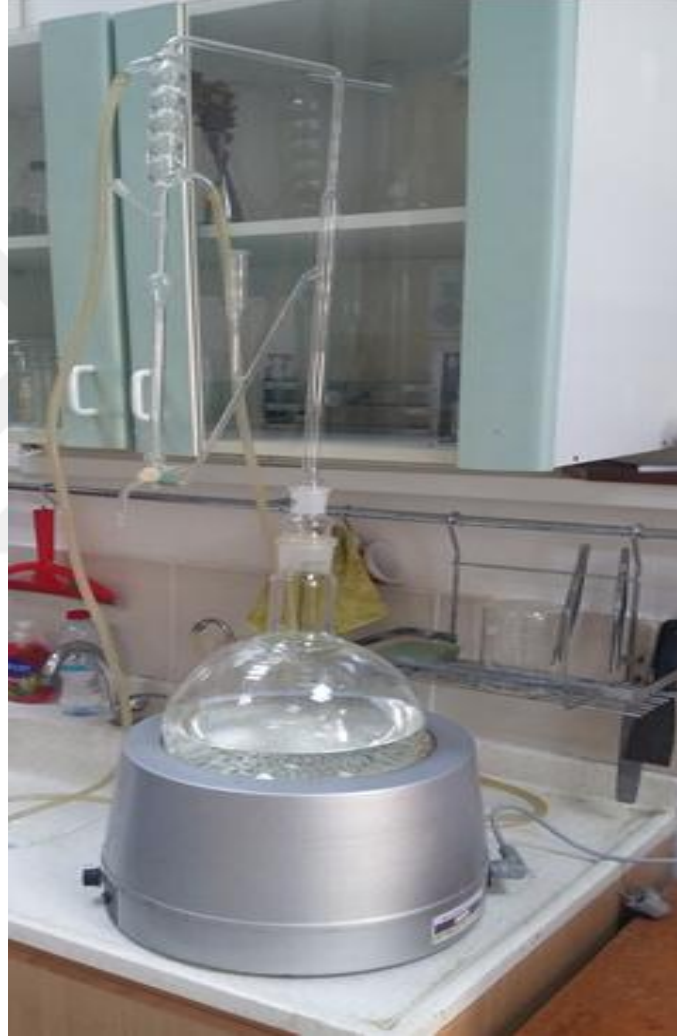
Ayrıca, petripler, çimlendirme kabinleri, iklim odası, steril kabin, buzdolabı, derin dondurucu, mikro pipet, viyol, çeşitli laboratuvar malzemeleri, mantolu ısıtıcı ve neoclevenger kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Uçucu yağ elde edilecek bitkilerden, Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart.) (ORISY), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (ORIVU) ve Dağ kekiği ile İstanbul kekiği melezi (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart x *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) (MELEZ) tohumları viyollere ekilmiştir. Viyollerde yetiştirilen fideler ilkbaharda toprak hazırlığı yapılan bu alana şaşırtılmış ve yetiştirme dönemi boyunca gerekli kültürel işlemler tekniğine uygun olarak yapılmıştır. Yetiştirilen bitkiler Haziran ayında, çiçeklenme döneminde toprak seviyesinden itibaren biçilerek gölgede 24 °C'de kurutulmuştur.

Kurutulan bitkilerden uçucu yağlar mantolu ısıtıcılara yerleştirilen neo-clevenger aparatı kullanılarak elde edilmiştir. Bu amaçla, 500 gram kurutulmuş bitki örneği 6 litrelik cam balonlara konulmuş, üzerine 4 litre su ilave edilerek mantolu ısıtıcıya yerleştirilmiş ve 200 °C’de yaklaşık 180 dakika kaynatılmıştır. Neo-clevenger (Şekil 3.2.)’de toplanan uçucu yağ mikropipet yardımıyla alınmış ve cam şişelere konularak kullanılmaya kadar derin dondurucuda -18 °C’de saklanmıştır (Üremiş ve ark. 2009).



Şekil 3.2. Neo-clevenger aparatı

3.2.2. Tohumların Temin Edilmesi

Çalışmada kullanılan yabancı otlardan; AMAAL, AMAHY, AMARE, AVEST, ECHCO, LOLMU, POROL ve SETVE tohumları 2016 yılının Eylül - Ekim aylarında

Hatay'da; pamuk, mısır ve sebze yetiştirilen tarlalardan toplanmıştır. HIRIN ve SINAR tohumları ise 2016 yılının Mayıs ayında Hatay'da; buğday yetiştirilen tarlalardan toplanmıştır. Yabancı ot tohumlarının olgunlaşmış başakları ve meyveleri elle toplanmış, laboratuvarında tohumları çıkarılmıştır. Elde edilen tohumlar daha sonra gölgede kurutulmuş olup dormansileri kırıldıktan sonra (Buhler ve Hoffman 1999) çalışmada kullanılincaya kadar +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır.

Çalışmada kullanılan kültür bitkilerinin tohumları; yerel çeşitler için üreticilerden diğer kısmı ise tohumculuk firmalarından sağlanmıştır.

3.2.3. Çimlendirme Çalışmaları

Çalışmalar, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Denemeye başlamadan önce denemede kullanılacak olan tohumların patojenlerle bulaşık olma ihtimali düşünülerek tüm tohumlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Bunun için tohumlar kullanılmadan önce % 1'lik sodyum hipokloritte 5 dakika bırakıldıktan sonra beş defa saf su ile yıkanıp filtre kağıtları üzerinde oda sıcaklığında steril kabinde kurutulmuştur (Baltepe ve Mert, 1973). Eylül 2017'de çimlenme çalışmalarına başlanmıştır. Uçucu yağların uygulanacağı çimlendirme çalışmalarında, 2 kat filtre kağıdına sahip sterilize edilmiş 9 cm'lik petrilere ayrı ayrı olarak sağlam görünümlü, dormansisi kırılmış 50 adet yabancı ot tohumu, 20 adet biber, buğday, domates ve mısır tohumu konulmuş ve 6 ml saf su ile nemlendirilmiştir. Uçucu yağların suda çözünürlüğü az olduğundan gaz formu kullanılmış ve bu amaçla petrilere kapaklarına yapıştırıcı ile kurutma kağıdı yapıştırılmış, daha sonra bir mikropipetle uçucu yağlar bu kağıt parçasına damlatılarak petri kapağı kapatılmış ve parafilmle sıkıca sarılmıştır (Dudai ve ark., 1993; Yıldırım, 2007). Uçucu yağlar 0,5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında uygulanmıştır. Kontrol olarak kullanılacak petrilere sadece 6 ml saf su konulmuştur (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Çimlendirme çalışmaları

Hazırlanan petriler optimum çimlenme sıcaklığına ayarlanmış çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan çimlendirme kabinleri; AMAAL, AMAHY, AMARE, ECHCO, POROL ve SETVE için, 12 saat 28 °C sıcaklık ve tamamen karanlık/12 saat 32 °C sıcaklık, 8 saati % 33 ve 4 saati ise % 100 ışıklandırılmalı olarak ayarlanmıştır. Kültür bitkilerinden mısır için 25 °C sıcaklık ve tamamen karanlık; AVEST, HIRIN, LOLMU, SINAR, biber, ekmeçlik ile makarnalık buğday ve domates için 23 °C sıcaklık 12 saat tamamen karanlık/12 saat aydınlık olarak ayarlanmıştır. Petriler; AMAAL, AMAHY, AMARE, AVEST, ECHCO, HIRIN, LOLMU, POROL, SETVE, SINAR, ekmeçlik ile makarnalık buğday, domates ve mısır için 7. günde, biber için 14. günde sayım yapılmış olup en az 0.5 cm'e ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (Uygur, 1985).

Çimlendirme çalışmaları 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmada ana parselleri uçucu yağlar, alt

parselleri ise uçucu yağların dozları oluşturmuştur. Yapılan istatistik analize göre iki tekrarlama arasında istatistiki olarak fark görülmediğinden veriler birleştirilerek kullanılmıştır. Çimlenme engelleme oranı aşağıdaki formüle (formül 1) göre hesaplanmıştır.

$$\text{Çimlenme Engelleme Oranı (\%)} = [(K - U)/K] \times 100 \quad (1)$$

K: Kontrolde çimlenen tohum miktarı (adet)

U: Uçucu yağ uygulanan tohumlarda çimlenme miktarı (adet)

3.2.4. İstatistiki Analizler

Sonuçlara SPSS istatistik programında (ANOVA) istatistiki analiz uygulanmış, elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ($P \leq 0.05$) kullanılmış ve gruplandırılmıştır. Ayrıca, probit analizleri ile eğri tahminleri yapılmış, her uygulama için LD50 ve LD90 (tohumların % 50 ve % 90'ını öldüren en düşük doz) değerleri hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Uçucu Yağların Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri

4.1.1. *Amaranthus albus* L. (AMAAL, Beyaz horoz ibiği)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları AMAAL tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.1.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça AMAAL tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamalarına ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde (0 µl/petri) çimlenme miktarı 41.2 ± 1.0 'dir. ORISY uçucu yağının tüm uygulama dozlarında herhangi bir çimlenme olmamıştır. ORIVU uçucu yağının tüm uygulama dozlarında ORISY uygulamasında olduğu gibi herhangi bir çimlenme olmamıştır. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (0.2 ± 0.2), en düşük çimlenme miktarı ise 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (0.5 ± 0.3), en düşük çimlenme miktarı ise 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

AMAAL tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY ve ORIVU uçucu yağları ile yapılan uygulamaların tamamında tohumların çimlenmesi % 100 engellenmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 99.6, en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 98.8), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile AMAAL

tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.1.).

AMAAL tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.1. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

Uygulama	Yabancı Otlar	Dozlar						
		0 µl	0,5 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
ORISY	AMAAL	A	B	B	B	B	B	B
		41.2±1.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	AMAHY	ab	e	d	d	b	***	***
		33.8±0.8	19.0±3.7	6.17±0.7	3.8±1.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	AMARE	A	B	C	C	C	C	C
		42.2±0.8	13.2±1.9	4.7±1.4	1.2±0.7	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0
	AVEST	ab	bc	cd	cd	b	***	***
		38.3±1.7	21.2±2.2	18.3±2.3	16.0±1.9	3.5±1.4	0.0±0.0	0.0±0.0
	ECHCO	A	B	C	C	D	D	D
		41.3±1.8	18.0±2.3	12.3±2.1	11.0±1.7	2.0±1.8	0.0±0.0	0.0±0.0
	HIRIN	ab	ab	b	b	ab	***	***
		37.7±0.6	9.8±1.7	7.7±1.5	0.3±0.3	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0
	LOLMU	bc	cd	bc	d	b	***	***
		37.5±2.1	4.8±1.4	2.8±0.7	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	POROL	A	B	BC	C	C	C	C
		41.3±1.8	3.8±0.5	3.3±0.4	2.0±0.6	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0
	SETVE	ab	e	cd	cd	b	***	***
		41.8±1.9	0.8±0.5	0.3±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	SINAR	A	B	B	B	B	B	B
		42.7±1.2	20.5±1.5	20.0±3.7	4.0±1.2	0.3±0.3	0.0±0.0	0.0±0.0
ORIVU	AMAAL	a	a	a	c	b	***	***
		41.2±1.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	AMAHY	ab	d	b	d	c	***	***
		33.8±0.8	2.0±2.0	1.7±0.9	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	AMARE	c	d	b	d	c	***	***
		42.2±0.8	3.8±1.6	0.8±0.7	0.2±0.2	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0
	AVEST	ab	d	b	d	b	***	***
		38.3±1.7	24.8±2.3	24.2±2.6	12.5±2.1	5.5±1.5	0.0±0.0	0.0±0.0
		A	B	B	C	D	D	D
		42.7±1.2	20.5±1.5	20.0±3.7	4.0±1.2	0.3±0.3	0.0±0.0	0.0±0.0
		ab	a	a	a	a	***	***
		41.2±1.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0

Çizelge 4.1.(Devam) Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

Uygulama	Yabancı Otlar	Dozlar						
		0 µl	0,5 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
ORIVU	ECHCO	A 41.3±1.8 ab	B 17.2±1.5 b	C 9.5±1.9 b	D 4.5±1.9 b	E 0.0±0.0 c	E 0.0±0.0 ***	E 0.0±0.0 ***
	HIRIN	A 37.7±0.6 bc	B 8.3±0.7 c	B 6.3±0.7 b	C 4.0±1.5 bc	D 0.0±0.0 c	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	LOLMU	A 37.5±2.1 bc	B 2.3±1.1 d	B 1.3±0.9 b	B 0.7±0.7 cd	B 0.0±0.0 c	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	POROL	A 41.3±1.8 ab	B 3.5±0.9 d	B 2.8±0.6 b	BC 1.3±0.5 bcd	C 0.2±0.2 c	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	SETVE	A 41.8±1.9 ab	B 1.8±0.6 d	B 1.0±0.4 b	B 0.0±0.0 d	B 0.0±0.0 c	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	SINAR	A 42.7±1.2 a	B 28.3±2.7 a	C 24.0±0.7 a	D 13.0±1.8 a	E 5.2±0.6 a	E 0.0±0.0 ***	E 0.0±0.0 ***
	AMAAL	A 41.2±1.0 ab	B 0.2±0.2 c	B 0.0±0.0 c	B 0.0±0.0 b	B 0.0±0.0 a	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
KARIŞIM (%50)	AMAHY	A 33.8±0.8 c	B 16.8±2.9 ab	C 9.5±2.5 ab	D 0.0±0.0 b	D 0.0±0.0 a	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	AMARE	A 42.2±0.8 ab	B 3.8±1.3 c	C 1.2±0.5 c	C 0.0±0.0 b	C 0.0±0.0 a	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	AVEST	A 38.3±1.7 ab	B 21.8±2.8 a	C 10.8±2.9 ab	D 2.3±0.6 b	D 0.0±0.0 a	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	ECHCO	A 41.3±1.8 ab	B 15.7±3.1 b	C 9.0±2.0 b	D 3.8±1.3 b	D 0.0±0.0 a	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	HIRIN	A 37.7±0.6 bc	B 6.0±1.0 c	B 6.0±1.0 bc	C 2.8±2.1 b	C 0.0±0.0 a	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	LOLMU	A 37.5±2.1 bc	B 2.5±0.9 c	B 2.2±1.3 c	B 0.8±0.8 b	B 0.0±0.0 a	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	POROL	A 41.3±1.8 ab	B 2.3±1.1 c	B 2.0±0.7 c	B 0.7±0.5 b	B 0.0±0.0 a	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	SETVE	A 41.8±1.9 ab	B 1.2±0.5 c	B 0.2±0.2 c	B 0.0±0.0 b	B 0.0±0.0 a	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	SINAR	A 42.7±1.2 a	B 21.2±1.8 ab	C 15.0±3.7 a	C 9.5±3.3 a	D 0.1±0.7 a	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***

Çizelge 4.1. (Devam) Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

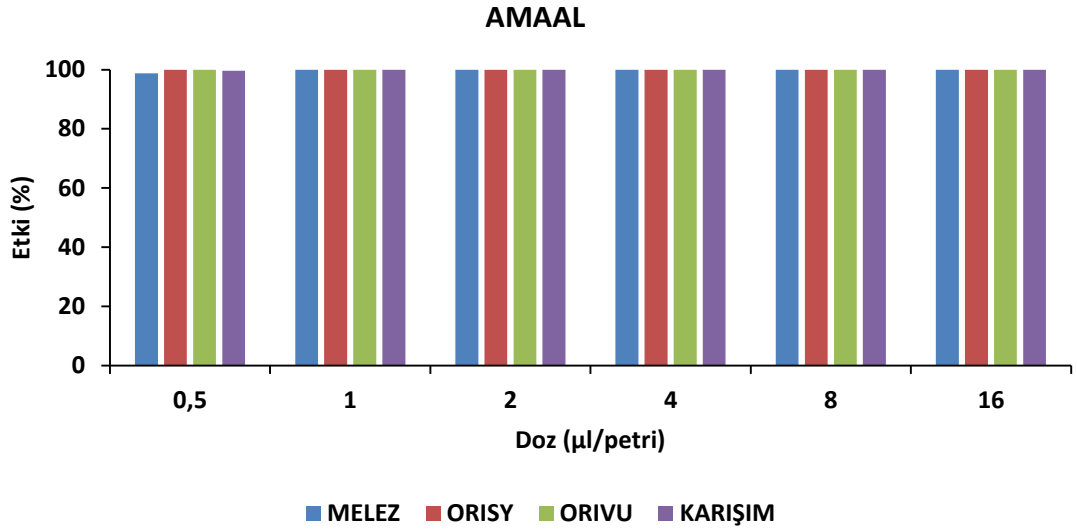
Uygulama	Yabancı Otlar	Dozlar						
		0 µl	0,5 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
MELEZ	AMAAL	A 41.2±1.0 ab	B 0.5±0.3 e	B 0.0±0.0 c	B 0.0±0.0 c	B 0.0±0.0 b	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	AMAHY	A 33.8±0.8 c	B 15.2±2.9 ab	BC 11.2±2.3 ab	C 7.8±0.8 ab	D 0.8±0.8 b	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	AMARE	A 42.2±0.8 ab	B 4.3±1.6 cde	C 0.3±0.2 c	C 0.2±0.2 c	C 0.0±0.0 b	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	AVEST	A 38.3±1.7 ab	B 22.0±2.8 a	C 11.0±3.1 ab	C 8.2±3.1 ab	D 1.0±0.5 b	D 0.0±0.0 ***	D 0.0±0.0 ***
	ECHCO	A 41.3±1.8 ab	B 15.3±3.9 ab	B 14.7±2.1 ab	C 4.5±1.9 bc	C 0.0±0.0 b	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	HIRIN	A 37.7±0.6 bc	B 10.8±1.6 bc	B 9.3±1.6 b	C 3.5±2.0 bc	C 0.5±0.5 b	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	LOLMU	A 37.5±2.1 bc	B 8.0±2.9 cd	C 0.8±0.7 c	C 0.0±0.0 c	C 0.0±0.0 b	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	POROL	A 41.3±1.8 ab	B 2.8±0.5 de	B 2.5±0.7 c	BC 1.7±0.3 c	C 0.0±0.0 b	C 0.0±0.0 ***	C 0.0±0.0 ***
	SETVE	A 41.8±1.9 ab	B 2.2±1.3 de	B 1.7±0.9 c	B 0.2±0.2 c	B 0.0±0.0 b	B 0.0±0.0 ***	B 0.0±0.0 ***
	SINAR	A 42.7±1.2 a	B 22.0±2.1 a	C 15.8±2.9 a	D 10.5±2.2 a	E 5.0±0.9 a	E 0.0±0.0 ***	E 0.0±0.0 ***

* :Aynı satırda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

** :Aynı sütunda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

***:Hesaplanamadı

Yapılan analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların AMAAL tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.009 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.055 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AMAAL tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.2. AMAAL tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	HY*	HY	HY	HY	HY	HY	HY
ORIVU	HY*	HY	HY	HY	HY	HY	HY
KARIŞIM	0.073	0.220	4	0.614 (±4.354)	0.053	1.000	3.039+2.676x
MELEZ	0.009	0.055	4	0.316 (±5.066)	0.067	0.999	3.294+1.599x

*Hesaplanamadı

4.1.2. *Amaranthus hybridus* L. (AMAHY, Melez horoz ibiği)

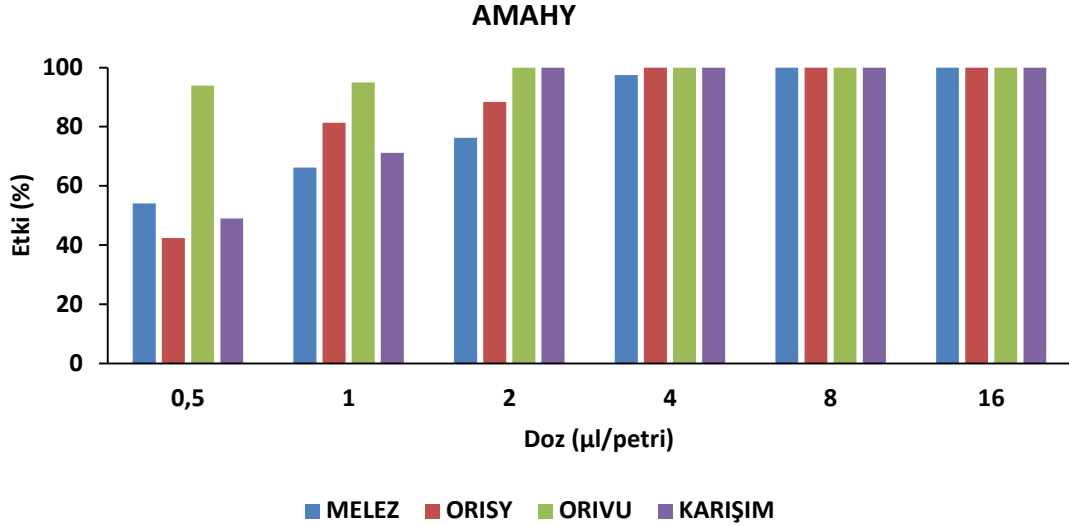
Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları AMAHY tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça AMAHY tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 33.8 ± 0.8 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (19.0 ± 3.7), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (2.0 ± 2.0), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (16.8 ± 2.9), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (15.2 ± 2.9), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

AMAHY tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 42.4), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 93.9), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 49.0), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 54.0), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile AMAHY tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.2.).

AMAHY tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD_{50} ve LD_{90} değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların AMAHY tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilere bakılarak LD_{50} değerlerine göre ORISY uçucu yağının LD_{50} değerinin $0.071 \mu\text{l/petri}$

dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakılarak ORISY uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.403 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).



şekil 4.2. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AMAHY tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.3. AMAHY tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	0.071	0.403	4	1.757 (±0.968)	1.189	0.880	1.953+1.701x
ORIVU	0.546	1.647	4	5.274 (±0.507)	2.325	0.676	0.702+2.674x
KARIşIM	0.523	2.602	4	5.514 (±0.333)	4.067	0.397	0.518+1.838x
MELEZ	0.545	1.322	4	4.845 (±0.687)	3.299	0.509	0.878+3.330x

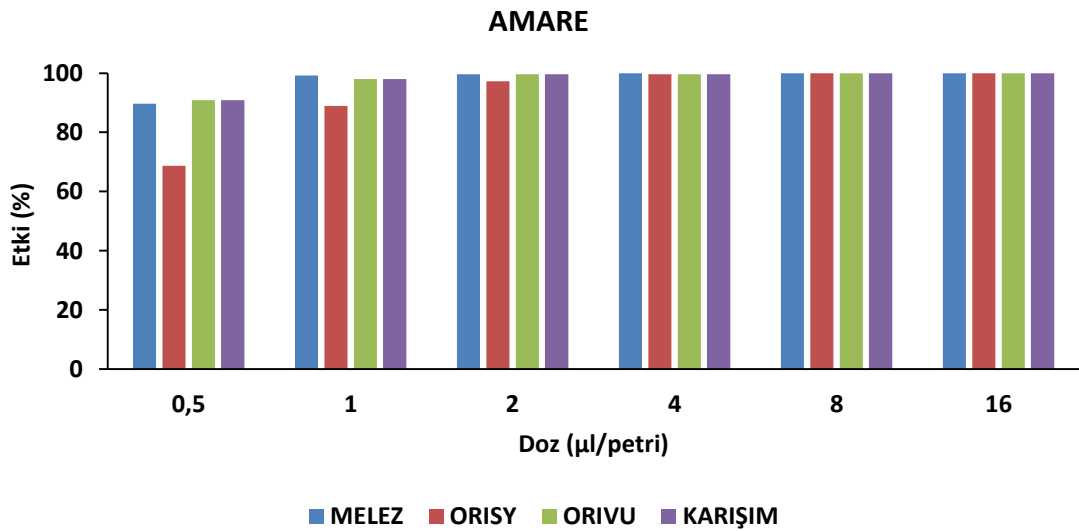
4.1.3. *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE, Kırmızı köklü tilki kuyruğu)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları AMARE tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça AMARE

tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 42.2 ± 0.8 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (13.2 ± 1.9), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (3.8 ± 1.6), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (3.8 ± 1.6), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (4.3 ± 1.6), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

AMARE tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 68.7), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU meleziine ait uçucu yağların AMARE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

ORIVU ve ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağları ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 90.9), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 89.7), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile AMARE tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır.

Çizelge 4.4. AMARE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	0.094	0.448	4	2.139 (±0.881)	0.467	0.977	1.941+1.889x
ORIVU	0.313	1.065	4	4.210 (±0.572)	0.020	1.000	1.215+2.410x
KARIŞIM	0.180	0.496	4	2.015 (±1.448)	0.444	0.971	2.171+2.918x
MELEZ	0.148	0.489	4	2.031 (±1.218)	0.251	0.993	2.050+2.474x

AMARE tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların AMARE tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre ORISY uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.094 µl/petri dozunda en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.4.). Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında ORISY uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.448 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.

4.1.4. *Avena sterilis* L. (AVEST, Kısır yabani yulaf)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları AVEST tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri)

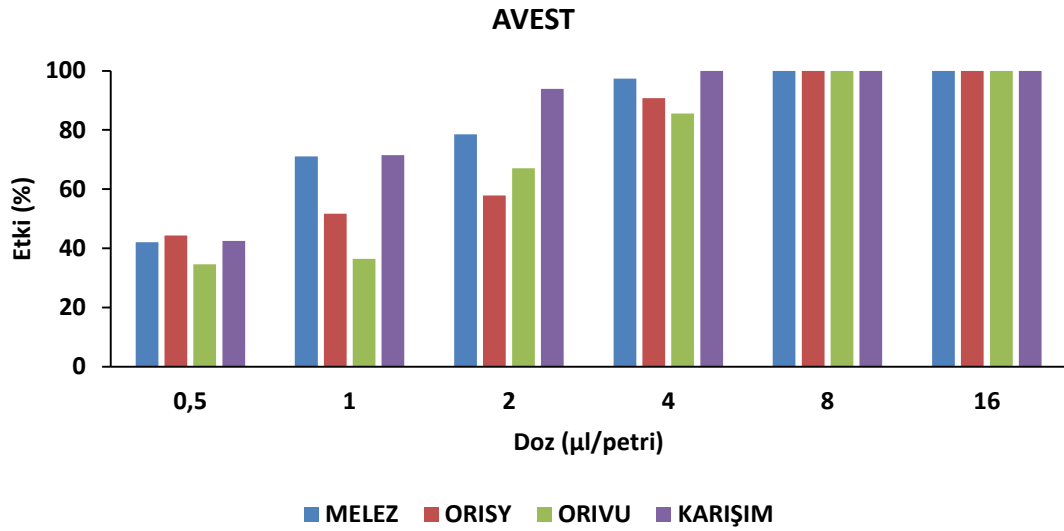
etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça AVEST tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 38.3 ± 1.7 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (21.2 ± 2.2) en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (24.8 ± 2.3), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (21.8 ± 2.8), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (22.0 ± 2.8), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

AVEST tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 44.3), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 34.6), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 42.5), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 42.1), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile AVEST tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.4.).

AVEST tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD_{50} ve LD_{90} değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.5.). Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde

ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların AVEST tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.598 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 1.603 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların AVEST tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.5. AVEST tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	1.070	4.484	4	7.707 (±0.267)	6.181	0.186	-0.060+2.059x
ORIVU	0.846	4.348	4	9.971 (±0.259)	9.968	0.041	0.131+1.802x
KARIŞIM	0.622	2.450	4	6.252 (±0.345)	2.747	0.601	0.444+2.154
MELEZ	0.598	1.603	4	5.745 (±0.521)	0.551	0.968	0.668+2.995x

4.1.5. *Echinochloa colonum* (L.) Link (ECHCO, Benekli darıcan)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda

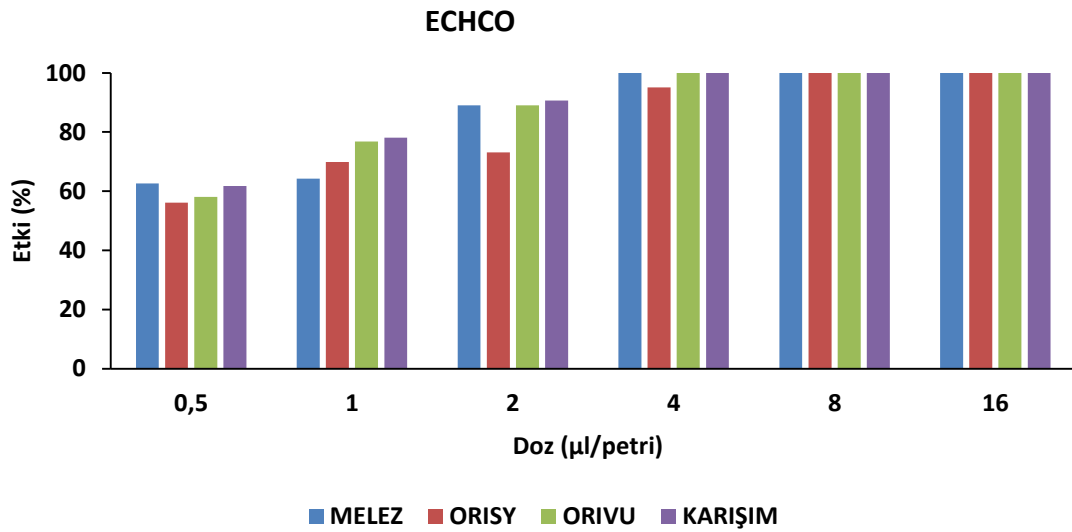
yapılan uygulamaları ECHCO tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça ECHCO tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 41.3 ± 1.8 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (18.0 ± 2.3), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (17.2 ± 1.5), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (15.7 ± 3.1), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (15.3 ± 3.9), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

ECHCO tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 56.1), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 58.1), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 61.8), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 62.6), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile ECHCO tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.5.).

ECHCO tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD_{50} ve LD_{90} değerleri

hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların ECHCO tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.392 µl/petri dozunda en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 1.563 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların ECHCO tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.6. ECHCO tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	0.432	1.673	4	5.331 (±0.409)	1.845	0.764	0.795+2.178x
ORIVU	0.488	2.886	4	5.982 (±0.278)	5.842	0.211	0.517+1.661x
KARIŞIM	0.452	1.906	4	5.529 (±0.371)	5.934	0.204	0.708+2.049x
MELEZ	0.392	1.563	4	5.082 (±0.420)	1.668	0.805	0.867+2.135x

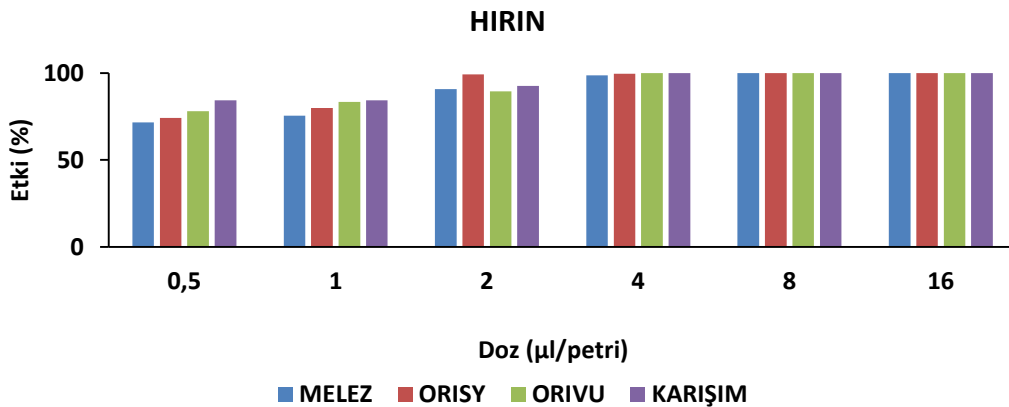
4.1.6. *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (HIRIN, Dev hardal)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O.*

syriacum x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları HIRIN tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.1.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça HIRIN tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 37.7 ± 2.1 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (9.8 ± 1.7), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (8.3 ± 0.7), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 ve $1 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (6.0 ± 1.0), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (10.8 ± 1.6), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

HIRIN tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 74.1), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların HIRIN tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 78.1), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 84.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 71.5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile HIRIN tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır.

Çizelge 4.7. HIRIN tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	0.201	1.330	4	3.947 (±0.395)	3.274	0.513	1.088+1.560x
ORIVU	0.298	1.141	4	3.984 (±0.552)	3.438	0.487	1.155+2.195x
KARIŞIM	0.298	1.639	4	4.573 (±0.378)	2.416	0.660	0.910+1.730x
MELEZ	0.142	1.080	4	3.474 (±0.418)	3.217	0.522	1.233+1.453x

HIRIN tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.7.). Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların HIRIN tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilere bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.142 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında, melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 1.080 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.

4.1.7. *Lolium multiflorum* Lam. (LOLMU, Çok çiçekli delice)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O.*

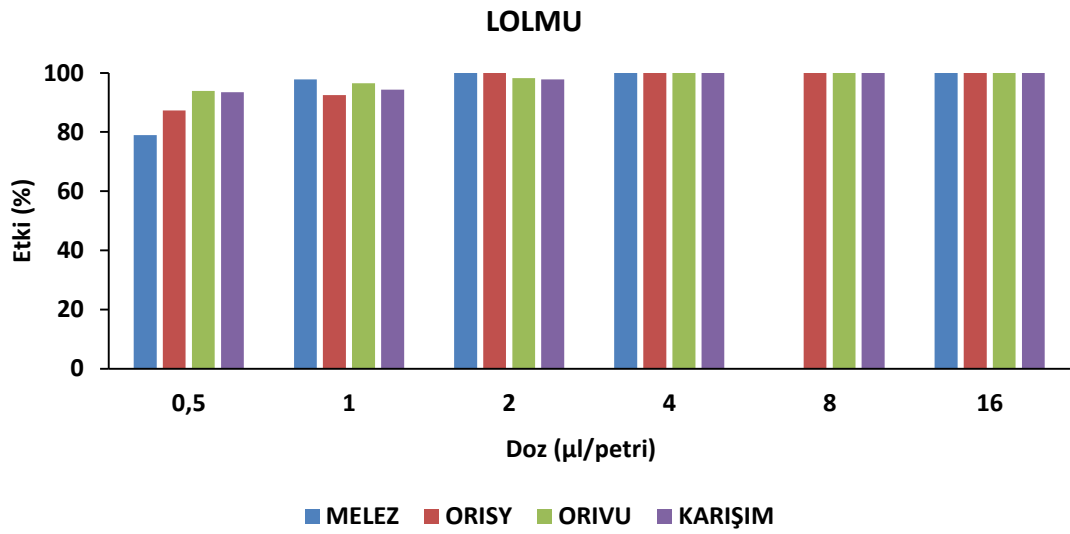
syriacum x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları LOLMU tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça LOLMU tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 37.5 ± 2.1 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (4.8 ± 1.4), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve 16 µl/petri (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (2.3 ± 1.1), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (2.5 ± 0.9), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (8.0 ± 2.9), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

LOLMU tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 87.3), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 93.9) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 93.4), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 78.9), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile LOLMU tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.7.).

LOLMU tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri

hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların LOLMU tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerleri göre ORISY uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.041 µl/petri dozunda en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında ORISY uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.360 µl/petri dozunun en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.8.).



Şekil 4.7. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların LOLMU tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.8. LOLMU tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	0.041	0.360	4	1.920 (±0.704)	0.409	0.982	1.882+1.352x
ORIVU	0.165	0.645	4	2.546 (±0.851)	1.337	0.855	1.694+2.166x
KARIŞIM	0.322	0.657	4	2.636 (±1.572)	0.024	1.000	2.039+4.145x
MELEZ	0.044	0.426	4	2.128 (±0.611)	0.910	0.923	1.769+1.300x

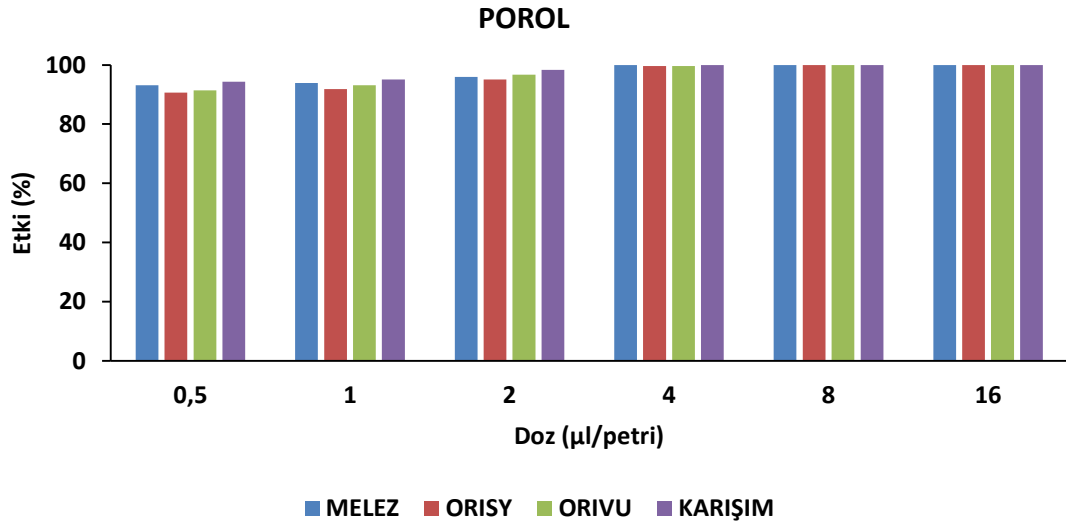
4.1.8. *Portulaca oleracea* L. (POROL, Semiz otu)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları POROL tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.1.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça POROL tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 41.3 ± 1.8 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (3.8 ± 0.5), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (3.5 ± 0.9), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (2.3 ± 1.1), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (2.8 ± 0.5), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

POROL tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 90.7), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 91.5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 94.3), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 93.1), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile POROL tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.8.).

POROL tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların POROL tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre karışım uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.034 µl/petri dozunda en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.9.). Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.362 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların POROL tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.9. POROL tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

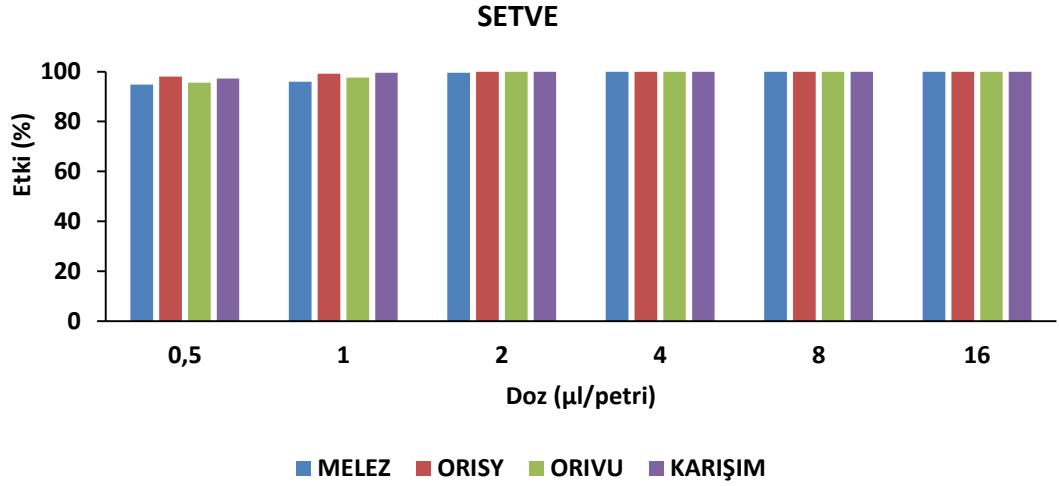
Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	0.049	0.523	4	2.514 (±0.497)	0.872	0.929	1.634+1.250x
ORIVU	0.052	0.607	4	2.692 (±0.447)	1.576	0.813	1.542+1.203x
KARIŞIM	0.034	0.445	4	2.323 (±0.497)	1.728	0.786	1.687+1.153x
MELEZ	0.038	0.362	4	2.098 (±0.679)	0.801	0.938	1.856+1.302x

4.1.9. *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (SETVE, Yapışkan ot)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları SETVE tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça SETVE tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar (Çizelge 4.1.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 41.8 ± 1.9 'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulamasında (0.8 ± 0.5), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (1.8 ± 0.6), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (1.2 ± 0.5), en düşük çimlenme miktarı ise 2, 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı $0.5 \mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (2.2 ± 1.3), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve $16 \mu\text{l/petri}$ doz (0.0 ± 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

SETVE tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki $0.5 \mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 98.0), en yüksek etki ise $16 \mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezi için uçucu yağların SETVE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 95.6), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 97.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 94.8), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile SETVE tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır.

Çizelge 4.10. SETVE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	0.063	0.317	4	1.543 (± 1.182)	0.471	0.976	2.192+1.824x
ORIVU	0.038	0.196	4	0.984 (±1.840)	0.116	0.998	2.565+1.811x
KARIŞIM	0.051	0.347	4	1.846 (±0.837)	0.750	0.945	1.991+1.545x
MELEZ	0.096	0.291	4	1.000 (±2.658)	0.014	1.000	2.705+2.659x

SETVE tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi

yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların SETVE tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre ORIVU uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.038 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerleri bakıldığında ORIVU uçucu yağının LD₉₀ değerinin 0.196 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.10.).

4.1.10. *Sinapis arvensis* L. (SINAR, Yabani hardal)

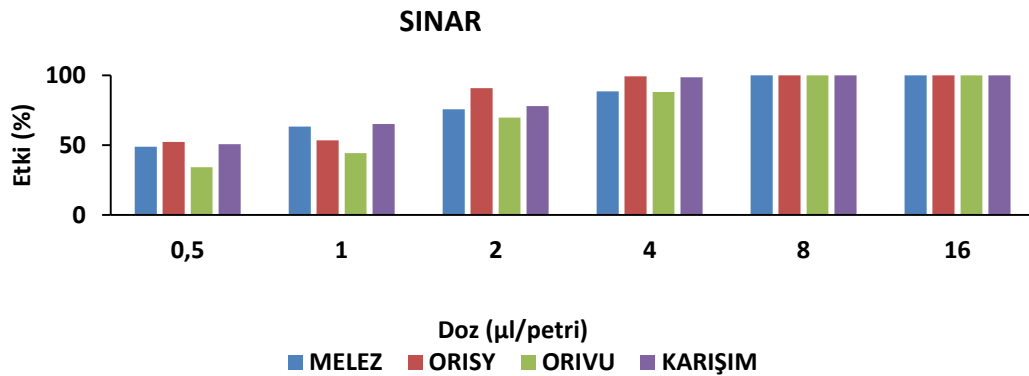
Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları SINAR tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.1.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça SINAR tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiksel farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 42.7±1.2'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (20.5±1.5), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (28.3±2.7), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (21.2±1.8), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (22.0±2.1), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.1.).

SINAR tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5

$\mu\text{l/petri}$ uygulaması (% 52.3), en yüksek etki ise 16 $\mu\text{l/petri}$ (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 $\mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 34.1), en yüksek etki ise 16 $\mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 $\mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 50.8), en yüksek etki ise 16 $\mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 $\mu\text{l/petri}$ doz uygulaması ile (% 48.8), en yüksek etki ise 16 $\mu\text{l/petri}$ doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile SINAR tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.10.).

SINAR tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD_{50} ve LD_{90} değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların *S. arvensis* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD_{50} değerlerine göre melez uçucu yağının LD_{50} değerinin 0.588 $\mu\text{l/petri}$ dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Aynı şekilde LD_{90} değerlerine bakıldığında ORIVU uçucu yağının LD_{90} değerinin 2.316 $\mu\text{l/petri}$ dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.10. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU meleziine ait uçucu yağların SINAR tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.11. SINAR tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	1.000	4.058	4	7.976 (±0.264)	3.879	0.423	0.001+2.107x
ORIVU	0.617	2.316	4	6.412 (±0.370)	7.978	0.092	0.499+2.374x
KARIŞIM	0.622	3.527	4	6.659 (±0.255)	3.393	0.494	0.351+1.700x
MELEZ	0.588	2.536	4	6.445 (±0.313)	4.598	0.331	0.465+2.020x

4.2. Uçucu Yağların Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri

4.2.1. *Capsicum annuum* L. (CAPAN, Biber)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları CAPAN tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.12.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça CAPAN tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 9.2±0.3'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (5.8±0.7), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (6.7±1.3), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (4.0±1.2), en düşük çimlenme miktarı ise 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (5.5±1.5), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

CAPAN tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en

düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 35.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 25.9), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 55.6), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 38.9), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların kültür bitkisi tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

Uygulamalar	Doz (µl/petri)	Kültür Bitkileri				
		CAPAN	LYCLY	TRIDU	TRIAE	ZEAMA
ORISY	0	A	A	A	A	A
		9.2±0.3	18.5±0.2	19.7±0.3	20.0±0.0	20.0±0.0
	0.5	c	b	A	a	A
		B	B	B	B	A
	1	5.8±0.7	8.3±1.2	17.2±0.6	9.5±0.8	20.0±0.0
		d	c	B	c	A
	2	B	CD	B	B	A
		5.5±0.9	2.0±1.1	16.2±1.1	8.5±0.7	19.5±0.2
	4	d	e	B	c	A
		C	C	C	C	A
	8	3.2±0.6	4.2±2.3	12.2±1.5	5.5±1.4	19.3±0.2
		c	c	B	c	A
	16	CD	D	D	D	A
		1.7±0.8	0.0±0.0	2.2±0.5	3.0±0.9	17.8±1.4
	0	bc	c	Bc	b	A
		D	D	D	D	B
0.5	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	8.0±1.6	
	b	b	B	b	A	
1	D	D	D	D	C	
	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	4.8±0.9	
2	b	b	B	b	A	
	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	4.8±0.9	
ORIVU	0	A	A	A	A	A
		9.2±0.3	18.5±0.2	19.7±0.3	20.0±0.0	20.0±0.0
	0.5	c	b	A	a	A
		B	B	B	B	A
	1	6.7±1.3	13.3±0.7	13.5±1.1	12.2±0.6	19.8±0.2
		c	b	B	b	A
	2	BC	C	B	B	A
		4.3±1.0	10.5±1.2	12.3±1.7	10.3±0.8	19.8±0.2
	0	c	b	B	b	A
		C	D	B	C	A
	0.5	3.3±1.2	6.8±1.6	11.3±1.3	6.8±1.4	19.7±0.2
		c	c	B	c	A

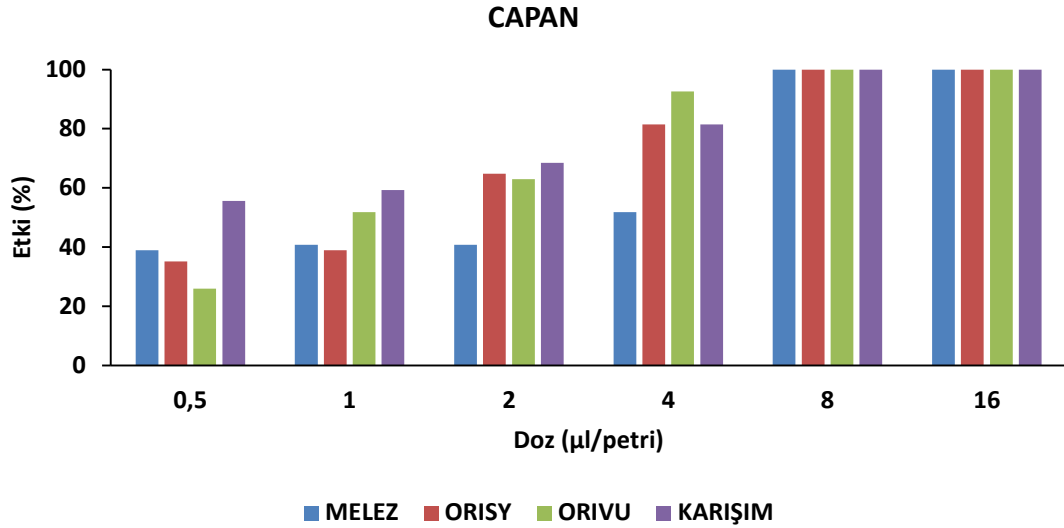
Çizelge 4.12.(Devam) Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların kültür bitkisi tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

Uygulamalar	Doz (µl/petri)	Kültür Bitkileri					
		CAPAN	LYCLY	TRIDU	TRIAE	ZEAMA	
ORIVU	4	D	E	C	D	A	
		0.7±0.7	0.0±0.0	4.8±1.1	1.8±0.5	19.7±0.2	
	8	C	c	B	c	A	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	13.2±1.6	
	16	B	b	B	b	A	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	10.2±1.6	
KARIŞIM (%50+ %50)	0	D	E	D	D	C	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	10.2±1.6	
	0.5	A	A	A	A	A	
		9.2±0.3	18.5±0.2	19.7±0.3	20.0±0.0	20.0±0.0	
	1	C	b	A	a	A	
		3.7±1.0	14.7±1.3	11.2±0.4	6.7±1.1	19.3±0.2	
	2	B	D	B	B	A	
		2.8±0.8	13.5±0.9	6.8±1.9	5.3±1.2	19.3±0.3	
	4	E	c	B	d	A	
		1.7±0.6	15.8±0.9	3.3±1.2	3.0±1.4	19.0±0.3	
	8	BC	BC	B	B	A	
		0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	12.3±1.0	
	16	D	b	C	cd	A	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	5.3±1.2	
	MELEZ	0	A	A	A	A	A
			9.2±0.3	18.5±0.2	19.7±0.3	20.0±0.0	20.0±0.0
		0.5	c	b	A	a	A
			5.5±1.5	13.5±1.8	16.2±0.7	12.0±0.6	19.5±0.3
1		B	B	B	B	A	
		5.3±0.7	12.3±0.6	15.7±1.2	11.8±0.7	19.3±0.7	
2		d	bc	Ab	c	A	
		5.3±0.9	8.7±1.5	7.7±1.5	7.2±1.4	19.2±0.4	
4		B	C	C	C	A	
		4.3±0.9	0.0±0.0	5.2±1.6	4.5±1.2	19.2±0.4	
8		b	b	B	b	A	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	12.7±0.6	
16		C	D	D	E	B	
		0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	12.2±1.3	
			b	b	B	b	A

*Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

**Aynı satırda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur

Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile CAPAN tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların CAPAN tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.13. CAPAN tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	1.013	3.693	4	3.712 (±0.614)	0.956	0.916	-0.013+2.281x
ORIVU	1.060	4.912	4	3.708 (±0.519)	1.526	0.822	-0.048+1.924x
KARIŞIM	1.420	10.523	4	3.514 (±0.419)	6.473	0.167	-0.225+1.473x
MELEZ	0.566	4.998	4	2.865 (±0.473)	1.472	0.832	0.335+1.354x

CAPAN tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların CAPAN tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.566 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine

bakıldığında ORISY uçucu yağının LD₉₀ değerinin 3.693 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13.).

4.2.2. *Lycopersicon esculentum* L. (LYCES, Domates)

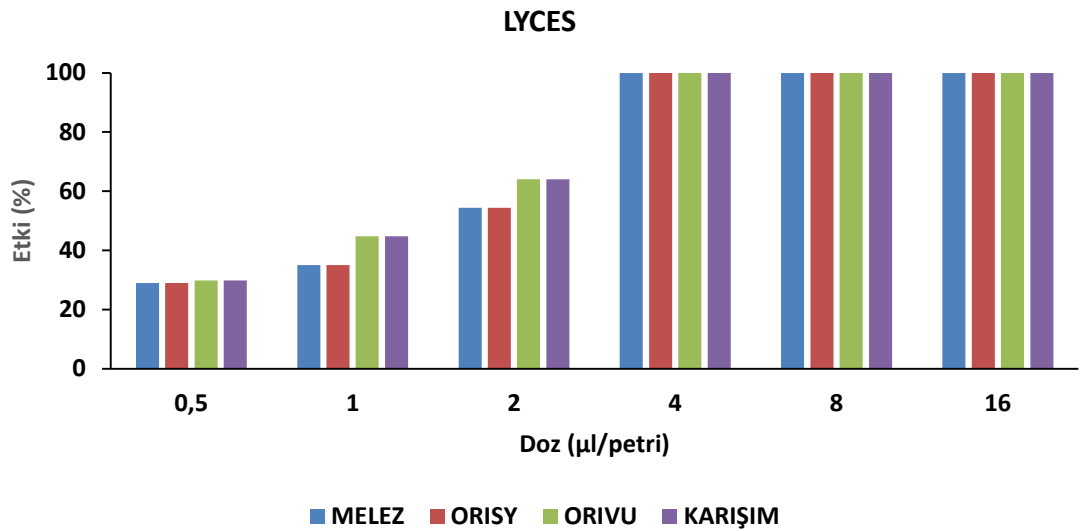
Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları LYCES tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça LYCES tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.12.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 18.5±0.2'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (8.3±1.2), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (13.3±0.7), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (10.3±0.9), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (13.5±1.5), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

LYCES tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 56.1), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 29.8), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 45.6), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x

ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 28.9), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile LYCES tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.12.).

LYCES tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.14.).



Şekil 4.12. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların LYCES tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.14. LYCES tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
ORISY	1.050	3.258	4	5.318 (±0.490)	4.305	0.366	-0.056+2.607x
ORIVU	0.397	1.918	4	3.603 (±0.520)	5.982	0.200	0.752+1.875x
KARIŞIM	1.216	3.785	4	5.620 (±0.462)	7.372	0.117	-0.220+2.598x
MELEZ	2.529	21.763	4	5.059 (±0.271)	38.506	0.000	-0.552+1.371x

Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların LYCES

tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre ORIVU uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.397 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında ORIVU uçucu yağının LD₉₀ değerinin 1.918 µl/petri dozunun en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir.

4.2.3. *Triticum durum* L. (TRIDU, Makarnalık buğday)

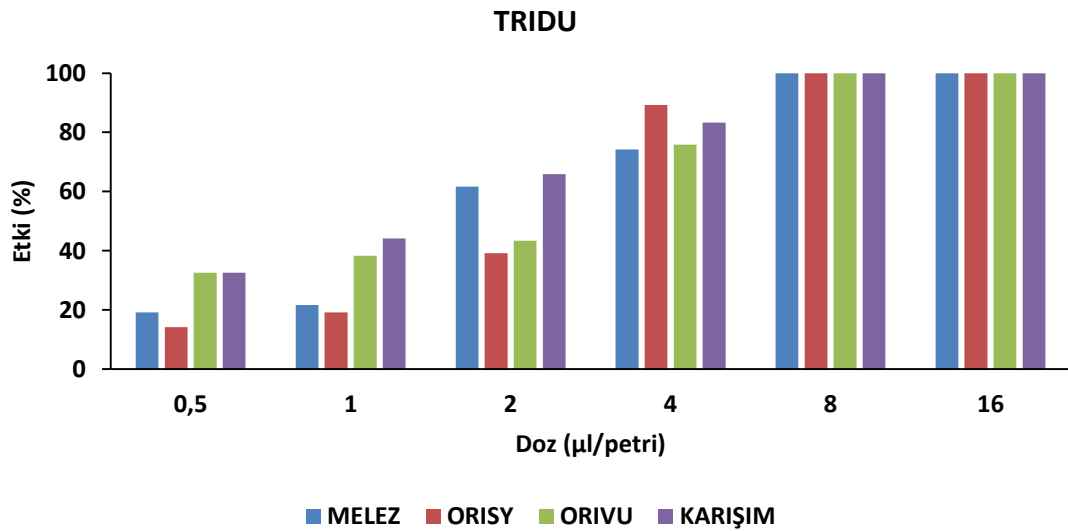
Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları TRIDU tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir (Çizelge 4.12.). Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça TRIDU tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 19.7±0.3'dir. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (17.2±0.6), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (13.5±1.1), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (13.5±0.7), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (16.2±0.7), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 µl/petri doz (0.0±0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

TRIDU tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 14.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 32.5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100)

uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 32.5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 19.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile TRIDU tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.13.).

TRIDU tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların TRIDU tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 1.089 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15.). Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 4.663 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.13. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU meleziine ait uçucu yağların TRIDU tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.15. TRIDU tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (\pm SE)	χ^2	P	Y
ORISY	1.413	6.689	4	5.777 (\pm 0.328)	7.108	0.130	-0.285+1.898x
ORIVU	1.827	5.016	4	6.481 (\pm 0.451)	5.870	0.209	-0.765+2.922x
KARIŞIM	1.646	5.566	4	6.318 (\pm 0.383)	4.262	0.372	-0.524+2.422x
MELEZ	1.089	4.663	4	5.524 (\pm 0.367)	2.167	0.705	-0.075+2.029x

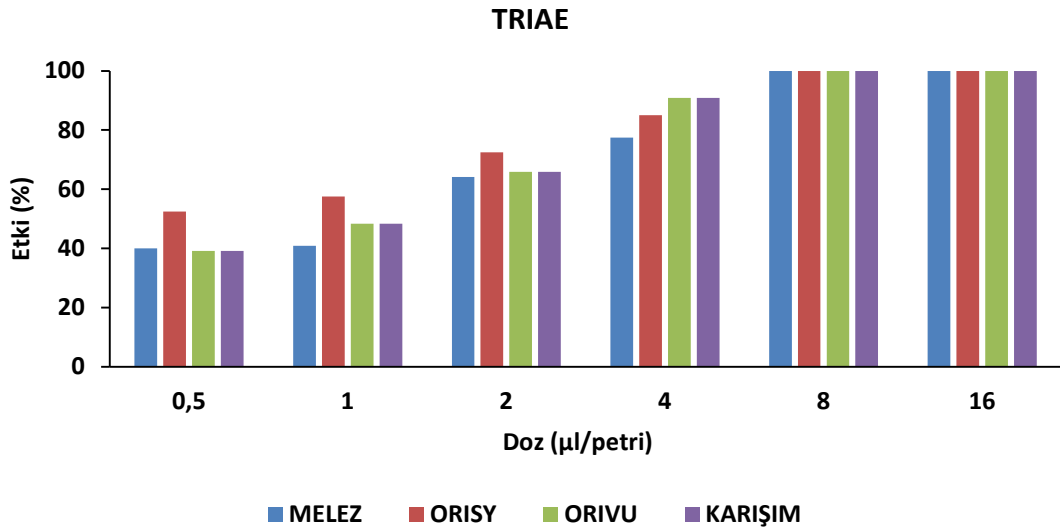
4.2.4. *Triticum aestivum* L. (TRIAE , Ekmeklik buğday)

Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları TRIAE tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir . Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıkça TRIAE tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.12.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 20.0 \pm 0.0'dır. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 μ l/petri uygulamasında (9.5 \pm 0.8), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 μ l/petri (0.0 \pm 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 μ l/petri doz uygulaması ile (12.2 \pm 0.6), en düşük çimlenme miktarı ise 4, 8 ve 16 μ l/petri doz (0.0 \pm 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 μ l/petri doz uygulaması ile (7.5 \pm 1.3), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 μ l/petri doz (0.0 \pm 0.0) uygulamalarından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 μ l/petri doz uygulaması ile (12.0 \pm 0.6), en düşük çimlenme miktarı ise 8 ve 16 μ l/petri doz (0.0 \pm 0.0) uygulamalarıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

TRIAE tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 μ l/petri uygulaması (% 52.5), en yüksek etki ise 16 μ l/petri (% 100) doz uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük

etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 39.2), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 62,5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 40.0), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 100) uygulamasıyla elde edilmiştir. Tüm uçucu yağ uygulamalarında doz artışı ile TRIAE tohumlarının çimlenme oranları azalmıştır. En yüksek dozda çimlenmeyi engelleme oranları % 100'e ulaşmıştır (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların TRIAE tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Çizelge 4.16. TRIAE tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	0.903	3.968	4	5.234 (±0.381)	2.680	0.613	0.088+1.994x
ORIVU	0.631	4.135	4	4.519 (±0.347)	2.844	0.584	0.314+1.570x
KARIŞIM	1.035	5.489	4	5.324 (±0.332)	4.490	0.344	-0.026+1.768x
MELEZ	0.422	3.925	4	3.895 (±0.340)	3.451	0.485	0.496+1.323x

TRIAE tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi

yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların TRIAE tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre melez uçucu yağının LD₅₀ değerinin 0.422 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.16.). Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine bakıldığında melez uçucu yağının LD₉₀ değerinin 3.925 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.

4.2.5. *Zea mays* L. (ZEAMA, Mısır)

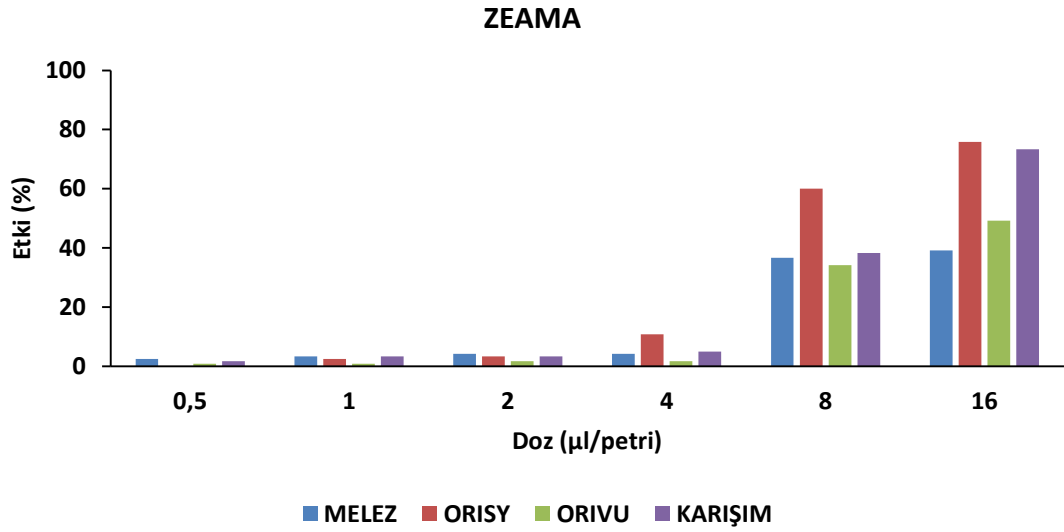
Origanum syriacum L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda yapılan uygulamaları ZEAMA tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda (adet/petri) etkilemiştir. Uygulamaların tamamında uçucu yağların dozu artıka ZEAMA tohumlarının çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.12.).

Farklı uçucu yağ ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) incelendiğinde; Kontrolde çimlenme miktarı 20.0±0.0'dır. ORISY uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri uygulamasında (20.0±0.0), en düşük çimlenme miktarı ise 16 µl/petri (4.8±0.9) uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (19.8±0.2), en düşük çimlenme miktarı ise 16 µl/petri doz (10.2±1.6) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (19.2±0.2), en düşük çimlenme miktarı ise 16 µl/petri doz (5.3±1.2) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağında en yüksek çimlenme miktarı 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (19.5±0.3), en düşük çimlenme miktarı ise 16 µl/petri doz (12.2±1.3) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

ZEAMA tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine uçucu yağ uygulamalarının etkisine bakıldığında; ORISY uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri uygulaması (% 0), en yüksek etki ise 16 µl/petri (% 75.8) doz

uygulamasından elde edilmiştir. ORIVU uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 0.8), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 49.2) uygulamasıyla elde edilmiştir. ORISY % 50 + ORIVU % 50 karışım uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 1.7), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 73.3) uygulamasından elde edilmiştir. ORISY x ORIVU melezi uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması ile (% 2.5), en yüksek etki ise 16 µl/petri doz (% 39.2) uygulamasıyla elde edilmiştir (Şekil 4.15.).

ZEAMA tohumları üzerine uygulanan uçucu yağların uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için probit analizi yapılmış ve analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.17.).



Şekil 4.15. Farklı dozlarda uygulanan ORISY, ORIVU, bunların % 50'lik karışımı ve ORISY x ORIVU melezine ait uçucu yağların ZEAMA tohumlarının çimlenmelerini engelleme oranları (%)

Yapılan bu analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Uçucu yağların ZEAMA tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerlerine göre ORIVU uçucu yağının LD₅₀ değerinin 8.202 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerlerine

bakıldığında ORIVU uçucu yağının LD₉₀ değerinin 23.970 µl/petri dozunun en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. ZEAMA tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Uygulamalar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
ORISY	15.741	59.044	4	4.215 (±0.530)	5.333	0.255	-2.672+2.232x
ORIVU	8.202	23.970	4	5.586 (±0.493)	3.375	0.497	-2.515+2.752x
KARIŞIM	23.012	179.510	4	3.895 (±0.369)	3.764	0.439	-1.956+1.437x
MELEZ	10.705	39.024	4	5.202 (±0.439)	7.774	0.100	-2.349+2.281x

Bir çok canlıda olduğu gibi bitkiler de kendilerini korumak amacıyla sekonder metabolit olarak adlandırılan bazı kimyasallar üreterek buldukları ortama bırakmakta veya bıraktıkları kimyasallar buldukları ortam koşullarına göre yeni bileşiklere dönüşmektedirler (Mihaliak ve ark., 1991). Uçucu yağları da içeren sekonder metabolitler biyolojik etkinlikleri olan doğal bileşikler olup, savunma amaçlı sentezlenen kimyasalların başında da uçucu yağlar gelmektedir (Tworkoski, 2002; Soylu ve ark., 2006; Dragoeva ve ark., 2014). Uçucu yağların büyük bir kısmı insektisidal, antifungal, antibakteriyel ve herbisidal özelliklere sahip olup mikroorganizmaları, nematodları ve yabancı otları değme etkili veya gaz etkisi ile zararlandırmaktadır (Busatta ve ark., 2007; Karabörklü, 2008; Marino ve ark., 2001). Bu etkisini göstermek için uçucu yağların hücre duvarından geçerek hücre içerisine girdiği, burada bazı metabolik olayların seyrini değiştirdiği, aynı zamanda da hücre duvar yapısını zararlandırarak etkisini gösterdiği bildirilmektedir (Ultee ve ark., 2002; Soylu ve ark., 2010). Ayrıca, uçucu yağ bileşenlerinin tohum içerisinde bekleme döneminde çimlenmeyi engelleyici özelliği ortaya çıkabilmektedir (Dudai ve ark., 1999). Hücre zarının zararlanmasına bağlı olarak hücre dışına elektrolit sızıntısı olabilmektedir (Arminante ve ark., 2006). Uçucu yağların bu özelliklerinden dolayı sadece tıbbi ilaç ve kozmetik alanında kullanılmayıp, özellikle son yıllarda sentetik pestisitlere alternatif kullanılabilirliği gündemde olup bu konuda önemli çalışmalar yapılmaktadır (Arslan ve Üremiş, 2015). Bu arada mevcut uçucu yağ içeren bitkilerin bitki koruma alanında kullanımına yönelik çalışmalar yapılırken, aynı zamanda bunların belli oranda birbiri ile karışımı veya uçucu yağ içerisine bazı uygun çözücüler ilave

edilerek maliyeti azaltma çalışmaları da yapılmaktadır. Ancak bu çalışmada olduğu gibi bunların melezlenmesi ile elde edilen yeni melezlerin bu şekildeki kullanımına yönelik çalışma yok denecek kadar azdır (Arslan ve ark., 2013b). Bu çalışmada uçucu yağ kullanılan melez bitki bu alanda ilk çalışmadır. Uçucu yağların farklı dozlarda çok sayıda yabancı ot tohumunun çimlenmesine etkisi konusunda çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Azırak, 2002; Yıldırım, 2007; Aydın, 2009; Üremiş ve ark., 2009; Kitiş ve ark., 2011; Efil, 2012; Cunedioğlu, 2016; Atak ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada uygulanan tüm uçucu yağlar için doz artışına paralel olarak etki artmaktadır, bu beklenen bir sonuçtur (Mukhopadhyay ve ark., 1995; Üremiş ve ark., 2011; Şahin ve ark., 2013; Yazlık, 2014; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018a), özellikle 4 µl/petri dozundan itibaren etki % 90'ların üzerine çıkmakta hatta 8 ve 16 µl/petri'de etki % 100'lere ulaşmaktadır. Özellikle laboratuvar çalışmalarında buna benzer sonuçlara ulaşılmaktadır (Üremiş ve ark., 2014; Zambak ve ark., 2016; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018a).

Çalışmada; Kullanılan tüm uçucu yağlara karşı AMAAL, POROL, LOLMU ve SETVE oldukça hassas olmasına rağmen AVEST, AMAHY ve HIRIN daha dayanıklı bulunmuştur. Özellikle AMAAL, MELEZ bitkiye ait uçucu yağdan, POROL, KARIŞIM'dan, SETVE ORIVU'dan ve LOLMU ise ORISY'den diğer uçucu yağlara göre daha fazla etkilenmektedir. MELEZ uçucu yağı AMAAL, POROL ve LOLMU üzerinde, ORISY uçucu yağı LOLMU, POROL ve SETVE üzerinde, ORIVU uçucu yağı SETVE, POROL ve LOLMU üzerinde, KARIŞIM uçucu yağı POROL, SETVE ve AMAAL üzerinde yüksek oranda etkilidir. Çalışmada ele alınan uçucu yağların etki alanları birbiri ile benzerlik göstermektedir. Aradaki farklılıkların uçucu yağ bileşenlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir ki etki bakımından aralarındaki fark oldukça düşük düzeydedir. Uçucu yağların yüksek oranda etkiledikleri yabancı ot tohumlarının genel özelliği küçük boyutta olmasıdır. Bu alanda bir çok araştırmacı uçucu yağların bitkilerde tohum çimlenmelerini engellendiğini belirtmiş ve tohum boyutunun küçük olmasının uçucu yağların etkinliğin artmasında önemli faktör olduğunda birleşmektedirler. Aynı şekilde AVEST, SINAR ve AMAHY tüm uçucu yağ uygulamalarından en küçük dozdan üst dozlara kadar daha az etkilenmişlerdir, bu durumun tohum iriliği ve tohum kabuğu sertliğinden kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Barney ve ark., 2005; Uremis ve ark., 2009; Atak ve ark., 2016).

Çalışmada ele alınan ORISY ve ORIVU uçucu yağları bir çok çalışmada ile benzer sonuçlar vermiştir (Almedia ve ark., 2010; Koyuncu, 2014). Ancak, Efil (2012) *Origanum syriacum* uçucu yağ uygulamalarında; *Portulaca oleracea* ve *Amaranthus retroflexus* tohumları üzerine olan çimlenmeyi engelleme etkisi sırasıyla % 21-68 ve % 34-78 olarak bildirmektedir, bu çalışmada da aynı yabancı otlar daha yüksek oranda etkilenmişlerdir. Bunun sebebinin tohumların oluşum koşullarındaki ekolojik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Azırak, 2002; Batish ve ark., 2004; Cavalieri ve Capolari, 2010, Bainard ve ark., 2006; Kadioğlu ve Yanar, 2004). *Echinochloa colonum* tohumları üzerine olan çimlenmeyi engelleme etkisi Efil, 2012 ile benzer sonuçlar içermektedir. KARIŞIM ve MELEZ konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanılamamış olup MELEZ uçucu yağ çalışması bu alanda yapılan ilk çalışmadır. Aynı uygulamalar CAPAN, LYCES, TRIDU, TRIAE ve ZEAMA kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesine etkileri saptanmıştır. Çalışma sonucunda 8 ve 16 µl/petri doz uygulamalarında uygulanan uçucu yağlar ZEAMA hariç diğer kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesine fırsat vermemiştir. Kültür bitkisi tohumları arasında özellikle CAPAN ve TRIAE uçucu yağlardan yüksek oranda etkilenmiştir. Mısır diğer tohumlara göre oldukça iri olmasının uçucu yağlardan etkilenme oranını düşürdüğü tahmin edilmektedir, bu konuda daha önceki çalışmalarda bunu destekler özelliktedir (Özdemir, 2007; Efil, 2012; Cunedioğlu, 2016). Çok sayıdaki çalışmada kültür bitkilerinin uçucu yağ uygulamalarından farklı oranlarda etkileneceği belirtilmektedir (Luciana ve ark., 2003; Kadioğlu ve ark., 2005, Efil, 2012). *O. syriacum* uçucu yağının buğday çimlenmesini azalttığını belirtilmektedir Dudai ve ark. (1999). Gelecekte sentetik pestisitlere göre biyolojik olarak çok daha kolay parçalanabilen, kalıntı etkileri olmayan, doğaya daha az zararlı ve doğa dostu pestisitlerin öneminin artması beklenmektedir (Rice, 1984; Dudai ve ark., 1993; Uludağ ve ark., 2018). Uçucu yağ ve ekstraktların uygulamasından kaynaklanan zorluklar bulunmakta olup uçucu yağların tarım alanlarında doğrudan herbisit olarak kullanılabilirliği uygun formülasyon ve uygulama tekniklerinin bulunmasına bağlıdır (Dudai ve ark., 1999). Bu nedenle yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadelede uçucu yağların kullanımında kapalı alanlarda, toprak sterilizasyonunda ve özellikle solarizasyonla birlikte kullanımına yönelik çalışmaların yapılmasında yarar bulunmaktadır.

5. SONUÇLAR ÖNERİLER

Mevcut 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3 'ü uçucu yağ içerdiği bilinmektedir. Uçucu yağ içeren başlıca familyalar; Asteraceae (Compositae), Lamiaceae (Labiatae), Pinaceae, Apiaceae (Umbelliferae), Lauraceae, Myrtaceae ve Rutaceae'dir (Çelen, 2006). Bu familyalara dahil uçucu yağ içeren çok sayıda bitki türü bulunmaktadır (Kaur ve ark., 2010). Günümüzde ticari amaçla üretimi yapılan uçucu yağ bitkilerinin sayısı 40'tan fazladır. Özellikle bazı familyalar uçucu yağ taşıyan türleri nedeni ile önem kazanmıştır. Lamiaceae familyasında bulunan ve birçok Avrupa ülkesinde üretimi yapılan *Thymus* türleri, *Lavandula* türleri, *Mentha* türleri ve *Origanum* türleri önemli uçucu yağ kaynaklarıdır (Çelen, 2006). *Origanum* bitkilerinin bünyelerinde bulundurduğu uçucu yağların saptanması ve bunların biyolojik aktiviteleri, insektisidal, fungusidal ve herbisidal etkileri üzerinde çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte bunların melezlenmeleri ve yeni melezlerin uçucu yağları ve bunların biyolojik etkinlikleri konusundaki çalışma sayısı çok sınırlıdır. Bu çalışmada kullanılan melez bitkiler bu alemin ilk bitkileri olup konusunda henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır. Gün geçtikçe artan çevre bilinci ve pestisitlerin insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin ortaya çıkması nedeniyle sentetik pestisitlere alternatif olabilecek biyolojik olarak çok daha kolay parçalanabilen doğal bileşikler için arayışlar devam etmektedir. Özellikle organik tarım başta olmak üzere bu alanlarda mevcut yabancı otların mücadelesinde kullanılabilecek kimyasal arayışlarına cevap bulmak amacıyla yapılan araştırmada, *Origanum syriacum* L. ve *Origanum vulgare* L. bitkileri, bunların melezi ve % 50'lik karışımı 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında bazı önemli yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkilerine bakılmıştır. Buradan elde edilecek ümitvar sonuçların daha sonra bu konuda yapılacak çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

Çalışmada, *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı (KARIŞIM) ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi (MELEZ) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında yabancı otlardan, *Amaranthus albus* L. (AMAAL), *Amaranthus hybridus* L. (AMAHY), *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE), *Avena sterilis* L. (AVEST), *Echinochloa colonum* (L.) Link.

(ECHCO), *Hirchfeldia incana* (L) Lagr.-Foss. HIRIN, *Lolium multiflorum* L. (LOLMU), *Portulaca oleracea* L. (POROL), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (SETVE) ve *Sinapis arvensis* L. (SINAR) tohumlarının çimlenmesine etkileri saptanmıştır. Yapılan uygulamalara bağlı olarak yabancı ot tohumlarının çimlenme miktarları arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur. Çalışma sonucunda 8 ve 16 µl/petri doz uygulamalarında uygulanan uçucu yağlar hiçbir yabancı ot tohumunun çimlenmesine fırsat vermemiştir. Çalışmada kullanılan en düşük dozlar olan 0.5 ve 1 µl/petri uygulamalarında kullanılan uçucu yağlara göre yabancı ot tohumlarının çimlenme miktarlarına bakıldığında:

MELEZ bitki uçucu yağı için en düşük doz olan 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (22.0±2.8) ve SINAR (22.0±2.1)'da görülürken. en az çimlenme POROL (2.8±0.5), SETVE (2.2±1.3) ve AMAAL (0.5±0.3)'da saptanmıştır. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (11.0±3.1), AMAHY (11.2±2.3), ECHCO (14.7±2.1) ve SINAR (15.8±2.9)'da görülürken, en az çimlenme POROL (2.5±0.7), SETVE (1.7±0.9), LOLMU (0.8±0.7), AMARE (0.3±0.2) ve AMAAL (0.0±0.0)'da bulunmuştur.

ORISY uçucu yağ için 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ECHCO (18.0±2.3), AMAHY (19.0±3.7), AVEST (21.2±2.2) ve SINAR (20.5±1.5)'da bulunurken, en az çimlenme LOLMU (4.8±1.4), POROL (3.8±0.5), SETVE (0.8±0.5) ve AMAAL (0.0±0.0)'da görülmüştür. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (18.3±2.3) ve SINAR (20.0±3.7)'da bulunurken, en az çimlenme AMARE (4.7±1.4), POROL (3.3±0.4), LOLMU (2.8±0.7), SETVE (0.3±0.2) ve AMAAL (0.0±0.0)'da görülmüştür.

ORIVU uçucu yağ için 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (24.8±2.3) ve SINAR (28.3±2.7)'da bulunurken, en az çimlenme AMARE (3.8±1.6), POROL (3.5±0.9), LOLMU (2.3±1.1), AMAHY (2.0±2.0), SETVE (1.8±0.6) ve AMAAL (0.0±0.0)'da görülmüştür. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (24.2±2.0) ve SINAR (24.0±0.7)'da bulunurken, en az çimlenme ECHCO (9.5±1.9), HIRIN (6.3±0.7), POROL (2.8±0.6), AMAHY (1.7±0.9), LOLMU (1.3±0.9), SETVE (1.0±0.4), AMARE (0.8±0.7) ve AMAAL (0.0±0.0)'da görülmüştür.

KARIŞIM uçucu yağ için 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AVEST (21.8±2.8), SINAR (21.2±1.8) ve AMAHY (16.8±2.9)'de görülürken. en az çimlenme

HIRIN (6.0±1.0), AMARE (3.8±1.3), LOLMU (2.5±0.9), POROL (2.3±1.1), SETVE (1.2±0.5) ve AMAAL (0.2±0.2)'da bulunmuştur. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme AMAHY (9.5±2.5), AVEST (10.8±2.9) ve AVEST (10.8±2.9)'de görülürken, en az çimlenme HIRIN (6.0±1.0), LOLMU (2.2±1.3), POROL (2.0±0.7), AMARE (1.2±0.5), SETVE (0.2±0.2) ve AMAAL (0.0±0.0)'da saptanmıştır.

Yapılan diğer çimlendirme çalışmasında MELEZ, ORISY, ORIVU ve KARIŞIM uçucu yağlarının 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında CAPAN, LYCES, TRIDU, TRIAE, ve ZEAMA kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesine etkileri saptanmıştır. Uygulama sonucunda kültür bitkilerine bağlı olarak aralarında istatistiki farklılıklar oluşmuştur. Çalışma sonucunda 8 ve 16 µl/petri doz uygulamalarında uygulanan uçucu yağlar ZEAMA hariç diğer kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesine fırsat vermemiştir. En düşük uygulama dozları olan 0.5 ve 1 µl/petri uygulamalarında kullanılan uçucu yağlara göre kültür bitkisi tohumlarının çimlenme miktarlarına bakıldığında:

MELEZ uçucu yağ için en düşük doz uygulama dozu olan 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.5±0.3) ve TRIDU (16.2±0.7)'da görülürken, en az çimlenme CAPAN (5.5±1.5)'da saptanmıştır. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.3±0.7)'de görülürken, en az çimlenme CAPAN (5.8±0.7)'da bulunmuştur.

ORISY uçucu yağ için en düşük doz 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (20.0±0.0)'da belirlenirken, en az çimlenme CAPAN (8.8±1.1)'da saptanmıştır. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme TRIDU (19.0±0.4), ZEAMA (18.7±0.2) ve TRIAE (17.3±0.8)'de görülürken, en az çimlenme CAPAN (8.8±0.8)'da görülmüştür.

ORIVU uçucu yağ için en düşük doz 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.8±0.2)'da görülürken, en az çimlenme CAPAN (6.7±1.3)'da saptanmıştır. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.8±0.2)'de görülürken, en az çimlenme CAPAN (4.3±1.0)'da bulunmuştur.

KARIŞIM uçucu yağ için en düşük doz 0.5 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.7±0.2)'da görülürken, en az çimlenme CAPAN (4.0±1.2)'da saptanmıştır. Diğer doz olan 1 µl/petri'de: en yüksek çimlenme ZEAMA (19.3±0.2)'da görülürken, en az çimlenme CAPAN (3.7±1.0)'da bulunmuştur.

Yapılan probit analiz sonuçlarından hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre MELEZ uçucu yağ uygulamasının en etkili olduğu yabancı otlar ve dozları (µl/petri): AMAAL (0.009), POROL (0.038) ve LOLMU (0.044)'dur. Daha az etkili olduğu yabancı otlar ve dozları ise: AMAHY (0.545), SINAR (0.588) ve AVEST (0.598)'dir.

ORISY uçucu yağ uygulamasının en çok etkilediği yabancı otlar ve dozları (µl/petri): LOLMU (0.041), POROL (0.049) ve SETVE (0.063). Daha az etkilediği yabancı otlar ve dozları ise: ECHCO (0.32), SINAR (1.000) ve AVEST (1.070)'dir. AMAAL için hesaplama yapılamamıştır.

ORIVU uçucu yağ uygulamasının en etkili olduğu yabancı otlar ve dozları (µl/petri): SETVE (0.038), POROL (0.052) ve LOLMU (0.165)'dur. Daha az etkili olduğu yabancı otlar ve dozları ise: AMAHY (0.546), SINAR (0.617) ve AVEST (0.846)'dir. AMAAL için hesaplama yapılamamıştır.

KARIŞIM uçucu yağ uygulamasının en çok etkilediği yabancı otlar ve dozları (µl/petri): POROL (0.034), SETVE (0.051) ve AMAAL (0.073)'dir. Daha az etkilediği yabancı otlar ve dozları ise: AMAHY (0.523), SINAR (0.622) ve AVEST (0.622)'dir.

Probit analiziyle bulunan LD₅₀ değerlerine göre uçucu yağların yabancı otlara etkisi incelendiğinde: AMAAL'ı en iyi kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.009), en düşük oranda kontrol eden ise KARIŞIM (0.073)'dir. ORISY ve ORIVU için hesaplama yapılamamıştır. AMAHY'yi en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORISY (0.071), en düşük düzeyde kontrol eden ise ORIVU (0.546)'dur. AMARE'yi en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORISY (0.094), en düşük oranda kontrol eden ise ORIVU (0.313)'dur. AVEST'ı en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.598), en az kontrol eden ise ORISY (1.070)'dir. ECHCO'yu en iyi kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.392), en düşük seviyede kontrol eden ise KARIŞIM (0.452)'dir. HIRIN'ı en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.142), en düşük oranda kontrol eden ise KARIŞIM (0.298)'dir. LOLMU'yu en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORISY (0.041), en az oranda kontrol eden ise KARIŞIM (0.322)'dir. POROL'u en iyi kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): KARIŞIM (0.034), en düşük oranda kontrol eden ise ORIVU (0.052)'dur. SETVE'yi en çok kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORIVU (0.038), en az oranda kontrol eden ise MELEZ (0.096)'dir. SINAR'ı en fazla kontrol eden uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ

(0.588), en düşük oranda kontrol eden ise ORISY (1.000)'dir. Çalışma sonuçlarına göre yapılan probit analiziyle hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre MELEZ uçucu ya uygulamasının en etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu (µl/petri): TRIAE (0.422)'dir. Daha az etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu ise: ZEAMA (10.705)'dir.

ORISY uçucu yağ uygulamasının en etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu(µl/petri): TRIAE (0.903)'dir. Daha az etkilediği kültür bitkisi ve dozu ise: ZEAMA (15.741)'dir.

ORIVU uçucu yağ uygulamasının en etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu(µl/petri): LYCES (0.397)'dir. Daha az etkilediği kültür bitkisi ve dozu ise: ZEAMA (8.202)'dir.

KARIŞIM uçucu yağ uygulamasının en etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu(µl/petri): TRIAE (1.035)'dir. Daha az etkili olduğu kültür bitkisi ve dozu ise: ZEAMA (23.012)'dir.

Probit analiz sonuçlarından hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre CAPAN'ı en fazla etkileyen uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.566), en az etkileyen ise KARIŞIM (1.420)'dir. LYCES'i en fazla etkileyen uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORIVU (0.397), en az etkileyen ise MELEZ (2.529)'dir. TRIDU'nun en fazla etkilendiği uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (1.089) en az etkilendiği ise ORIVU (1.827)'dir. TRIAE'yi en fazla etkileyen uçucu yağ ve dozu (µl/petri): MELEZ (0.422), en az etkileyen ise KARIŞIM (1.035)'dir. ZEAMA'nın en fazla etkilendiği uçucu yağ ve dozu (µl/petri): ORIVU (8.202), en az etkilendiği ise KARIŞIM (23.012)'dir.

Kullanılan tüm uçucu yağlara karşı AMAAL, POROL, LOLMU ve SETVE oldukça hassas olmasına rağmen AVEST, AMAHY ve HIRIN daha dayanıklı bulunmuştur. Özellikle AMAAL, MELEZ bitkiye ait uçucu yağdan, POROL, KARIŞIM'dan, SETVE, ORIVU'dan ve LOLMU ise ORISY'den diğer uçucu yağlara göre daha fazla etkilenmektedir.

Kullanılan uçucu yağların yabancı otlar üzerindeki etki düzeylerine bakıldığında: MELEZ bitkiye ait uçucu yağ, AMAAL, AVEST, ECHCO, HIRIN ve SINAR üzerinde; ORISY uçucu yağı, AMAHY, AMARE ve LOLMU üzerinde; ORIVU uçucu yağı, SETVE üzerinde; KARIŞIM ise POROL üzerinde diğer uçucu yağlardan daha fazla etkilidir.

Kullanılan uçucu yağların kültür bitkilerine etkilerine bakıldığında, tüm uçucu yağlar en fazla TRIAE üzerinde etkili olurken en az etki ZEAMA üzerinde bulunmuştur.

Uçucu yağlar arasında MELEZ uçucu yağı CAPAN, TRIDU ve TRIAE üzerinde ve ORIVU uçucu yağı LYCES, ZEAMA üzerinde ilk sırada etkilidir; ORISY ve KARIŞIM uçucu yağları hiçbir kültür bitkisine ilk sırada etkili olmayıp genellikle sonlarda yer almıştır.

Sonuç olarak ;

1. *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart (ORIVU), bunların % 50'lik karışımı (KARIŞIM) ve *O. syriacum* x *O. vulgare* melezi (MELEZ) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlarının yabancı otlar üzerinde engelleyici etkide olduğu belirlenmiştir. Özellikle; MELEZ uçucu yağı AMAAL, POROL ve LOLMU üzerinde, ORISY uçucu yağı LOLMU, POROL ve SETVE üzerinde, ORIVU uçucu yağı SETVE, POROL ve LOLMU üzerinde, KARIŞIM uçucu yağı POROL, SETVE ve AMAAL üzerinde yüksek oranda etkilidir.
2. Uçucu yağlar çalışmada kullanılan kültür bitkilerine farklı oranlarda fitotoksik etki göstermiştir. Özellikle TRIAE ve CAPAN'ın çok hassas olduğu tespit edilirken. ZEAMA'nın dayanıklı olduğu belirlenmiştir.
3. Elde edilen verilere göre bitkisel kökenli uçucu yağların yabancı ot mücadelesinde alternatif bir uygulama olabileceği düşünülmektedir. Özellikle solarizasyonla birlikte kullanılan uçucu yağların solarizasyonun etkisini arttıracığı beklenmektedir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda bu veriler dikkate alınması uygun olacaktır.
4. Çalışmada ele alınan yabancı otlar tüm uçucu yağlardan farklı oranlarda etkilenmişlerdir. Aynı zamanda ZEAMA'ya aynı uçucu yağlara düşük oranda fitotoksisite göstermiştir. Bu nedenle özellikle mısır yetiştiriciliğinde bu yabancı otlara karşı çıkış öncesi uygulamaların yapılabileceği, ancak konunun hassasiyeti nedeniyle araştırmaların tarla koşullarında yapılmasında yarar görülmektedir.
5. Çalışmanın çıkış sonrası uygulanabilirliğine yönelik yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yabancı otların ve kültür bitkilerinin yüksek oranda etkilenmesi

durumunda total etki beklenmektedir. Özellikle organik tarımda yabancı ot mücadelesinde kullanılabilir ürün kısıtlıdır. Bu nedenle bu tür çalışmalardan elde edilecek sonuçların önemli olması beklenmektedir.

6. Yabancı otlara karşı bu çalışmada ele alınan MELEZ uçucu yağ dünyada ilk kez kullanılmıştır. Bu uçucu yağ özellikle AMAAL, POROL ve LOLMU'nun tohum çimlenmesini önemli derecede engellemektedir. Bu anlamda elde edilen sonuçların oldukça önemli olup, allelopati ile ilgili veri bankasına önemli katkı sağlayabilecektir.
7. Daha sonra yapılacak çalışmaların tarla koşullarında tekrarlanması ile uygulamaya verilebilecek daha kesin sonuçlar elde edilebilecektir.



KAYNAKLAR

- Abraham, D., Braguni, W.L., Kelmer-Bracth, A.M. and Ishii-Iwamoto, E.L., 2000. Effects of four monoterpenes on germination, primary root growth, and mitochondrial respiration of maize. **Journal of Chemical Ecology**, 26:611-623.
- Alma, M. H., Mavi, A., Yildirim, A., Dıgrak, M. and Hirata, T., 2003. Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from *Origanum syriacum* L. growing in Turkey. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, 26:1725-1729.
- Almeida, L., Frei, F., Mancini, E., Martino, L. and Feo, V., 2010. Phytotoxic activities of Mediterranean essential oils. **Molecules**, 101:4309-4323.
- Arminante, F., De Falco, E., De Feo, V., De Martino, L., Mancini, E. and Quaranta, E., 2006. Allelopathic activity of essential oils from Mediterranean Labiatae. I. International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation (22-25 February, Sanremo-Italy), 347-360.
- Angelini Luciana, G., Carpenese, G., Ciani, P.L., Morelli, I., Macchia, M. and Flamini, G., 2003. Essential oil from Mediterranean Lamiaceae as germination inhibitors. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51:6158-6164.
- Argyropoulos, E.I., Eleftherohorinos, I.G. and Vokou, D., 2008. In vitro evaluation of essential oils from Mediterranean aromatic plants of the Lamiaceae for weed control in tomato and cotton crops. **Allelopathy Journal**, 22:69-78.
- Arora, R.K., Kohli, R.K., 1993. Autotoxic impact of essential oil extracted from *Lantana camara* L. **Biologia Plantarum**, 35:293-297.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Ayanoglu, F. 2011. Akdeniz koşullarında yetiştirilen kekiğin (*Thymus serpyllum* L.) herba verimi, uçucu yağ oranı ve bileşenleri. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildiriler: Cilt II, 1283-1286.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Tınmaz, A., Uysal, F., Tutar, M. and Çınar, N., 2013a. Interspecific hybridization of five economically important oregano species. 1st Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants (MESMAP 2013) (17-20 April 2013, Famagusta-The North Cyprus), Proceedings: 45.
- Arslan, M. ve Üremiş, İ., 2013b. Doğu Akdeniz koşullarında yetiştirilen kekik (*Origanum* sp.) türlerinin herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi (10-13 Eylül 2013, Konya) Bildiriler: 1060-1064.
- Arslan, M. and Uremis, I., 2015. Weed control with essential oils in organic farming. VI International Agricultural Symposium "Agrosym 2015" (15-18 October 2015 Jahorina-Bosnia and Herzegovina) Abstracts, 1194-1200.
- Arslan, M., Uremis, I., Tınmaz, A.B., Uysal, F., Tutar, M. and Çınar, N., 2017. Growth possibilities of Oregano species under the Eastern Mediterranean ecological conditions. 3rd IAC and 3rd ICVAS Congress (14-18 August 2017, Scopje, Macedonia) Abstracts: 35.
- Atak, M., Mavi, K. and Uremis, I., 2016. Bio-herbicidal effects of oregano and rosmarinessential oils on germination and seedling growth of bread wheat cultivars and weeds. **Romanian Biotechnological Letters**, 21:11149-11159.
- Avcı M., 1993. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali"ne Coğrafi Bir Yaklaşım. **Türk Coğrafya Dergisi**, 28:225-248.
- Avcı, A. ve Bayram, E., 2013. Geliştirilmiş İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) Klonlarının Farklı Ekolojik Koşullarda Bazı Agronomik ve Teknolojik

- Özelliklerinin Belirlenmesi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 50:13-20.
- Aydın, O., 2009. Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkışına olan fumigant etkilerinin araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44 s. Kahramanmaraş.
- Aydın, O. and Tursun. N., 2010. Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkışına olan etkilerinin araştırılması. **KSÜ Doğa Bilimler Dergisi**, 1:11-17.
- Azırak, S., 2002. Bazı uçucu yağ bitkilerinin ve aromakimyasalların yabancı ot türlerinin çimlenmesi üzerine allelopatik etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53 s. Kahramanmaraş.
- Azırak, S. and Karaman, S., 2008. Allelopathic effect of some essential oils and components on germination of weed species. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B*, **Soil and Plant Science**, 58:88-92.
- Bainard, L.D., Isman, M.B. and Upadhyaya, M.K., 2006. Phytotoxicity of clove oil and its primary constituent eugenol and the role of leaf epicuticular wax in the susceptibility to these essential oils. **Weed Science**, 54:833-837.
- Baltepe, G. ve Mert, H.H., 1973. Bazı Cucurbitaceae türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği, Ankara.
- Barney, J.N., Hay, A.G. and Weston, L., 2005. Isolation and characterization of allelopathic volatiles from mugwort (*Artemisa vulgaris* L.). **J. Chem. Ecol**, 31:247-235.
- Batish, R.D., Setia, N., Singh, H.P. and Kohli, R.K., 2004. Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicides. **Crop Protection**, 23:1209-1214.
- Batish R.D., Singh, H.P., Setia, N., Kaura, S. and Kohlia, R.K., 2006. Chemical composition and inhibitory activity of essential oil from decaying leaves of *Eucalyptus citriodora*. **Z. Naturforsch.**, 61c, 52-56.
- Baydar, H., 2005. Yayla kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. P.H. Davis)'nde farklı toplama zamanlarının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18:175-178.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. ve Telci, İ., 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (11-15 Ocak 2010, Ankara) Bildiriler-I, 437-456.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. **Nobel Tıp Kitabevleri**, II. Baskı, İstanbul, 480s.
- Beres I., Sadri, K. and Kaman, S., 1998. Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. on germination and seedling growth of field crops. 6th EWRS Mediterranean Symposium. Montpellier, France, 89.
- Buhler, D.D. and Hoffman, M.L., 1999. Andersen's guide to practical methods of propagating weeds and other plants. *Weed Sci. Society of America*, 2nd edition, 248 p, **Allen Press**.
- Busatta, C., Mossi, A.J., Rodrigues, M.R., Causion, R.L. and Olivveria, J.V., 2007. Elevation of *Origanum vulgare* essential oil as antimicrobial agents sausage. **Brazilian J. of Microbiyoloji**, 38:1-6.

- Büyükkurt, N., Uludağ, A. ve Üremiş, İ., 2016. Türkiye’de allelopati çalışmalarına geçmişten geleceğe bir bakış. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi (5-8 Eylül 2016, Konya) Bildiriler, 818 p.
- Cavalieri, A. and Caporali, F., 2010. Effects of essential oils of cinnamon, lavender and peppermint on germination of Mediterranean weeds. **Allelopathy Journal**, 25:441-451.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi bitkiler - II (Uçucu yağ bitkileri). **Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yay.**, No: 481, 1-2.
- Cünedioğlu, T., 2016. Sütçüler kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağlarının bazı kültür bitki ve yabancı ot tohumları üzerine biyo-herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50 s., Hatay.
- Cunedioğlu, T. ve Üremiş, 2018a. Biberiye ve sütçüler kekiği uçucu yağlarının bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri. **MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 23:24-32.
- Cunedioğlu, T. ve Üremiş, 2018b. Sütçüler kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağlarının bazı yabancı otlara karşı fumigant potansiyellerinin araştırılması. **MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 23:49-57.
- Çavuşoğlu, A.T., 2012. *Nepeta meyeri* Benth. (kedi nanesi) Uçucu yağ ve ekstraktlarının herbisidal etkilerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56 s., Erzurum.
- Çetintaş, R., Tursun, N., Karcı, A., Almira, M.H. and Seyithanoğlu, M., 2006. The bioherbicidal effects of daphne (*Laurus nobilis* L.) and some of its important components on the germination of some weeds and agronomic crops. 2006 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions (6-9 November 2006, Orlando, Florida-USA), 52.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. **Edinburg University Press**, Volume; 7, Edinburg. UK.
- De Mastro, G., Fracchiolla, M., Verdini, L. and Montemurro, P., 2006. Oregano and its potential use as bioherbicide. I. International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation, 335-346.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, Turgut, C. ve Burçak, A., 2005. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI Teknik Kongresi (3-7 Ocak 2005, Ankara) Bildiriler, 629-648.
- Delen, N., Tiryaki, O., Türkseven, S. ve Temur, C., 2015. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII Teknik Kongresi (12-16 Ocak 2015, Ankara) Bildiriler, 758-778.
- Derke, E.C., Dehwe, H.W., Schonbeck, F. and Weber, A., 1994. Crop production and crop protection, **Elsevier**, 808 s., Amsterdam.
- Doğan, S., 2002. Balıkesir’de yöresinde yetişen *Origanum* L. (Lamiaceae) taksonlarının (*Origanum onites* ve *Origanum vulgare* l.spp. *hirtum*(link.) Ietswart.) çevre faktörleriyle olan ilişkilerinin ve polifenoloksidaz aktivitesinin belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Balıkesir.

- Dragoeva, A. P., Koleva, N. P., Nanova, Z. D. and Kaseneva, M. Z., 2014. Allelopathy of cold water extract from *Origanum vulgare* spp. *vulgare* L. **Natural of Agricultural Chemistry and Environment**, 3:144-150.
- Dudai, N, Poljakoff-Mayber, A., Lerner, H.R., Putievsky, E., Ravid, U. and Katzir, E., 1993. Inhibition of germination and growth bt volatiles of *Micromeria fruticosa*. **Act. Hort.**, 344:123-131.
- Dudai, N, Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E. and Lerner, H.R., 1999. Essential oils, as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. **J. Chem. Ecol.**, 25:1079-1089.
- Duke, S.O., 1985. Weed physiology, herbicide physiology, I and II., **CRC Press Inc.**, Boca Raton, Florida.
- Duke, S.O., Paul, R.N. and Lee, S.M., 1988. Terpenoids from the genus *Artemisia* as potential pesticides. Biologically Active Natural Products, ACS Symposium Series, 380:318-334.
- Duke, S.O., 1991. Plant terpenoids as pesticides. Handbook of Natural Toxins. Volume 6 Toxicology of Plant and Fungal Compounds, (Edit. by Keeler, R.F.) **Marcel Dekker Inc.**, 269-295.
- Duke, S.O., Dayan, F.E., Romagni, J.G. and Rimando, A.M., 2000. Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. **Weed Res.**, 40: 99-111.
- Efil, F., 2012. Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) uçucu yağ ve hidrosollerinin yabancı otlara karşı Biyo-herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114 s., Hatay.
- Efil, F. and Uremis, I., 2013. Bio-herbicidal potentials of sweet marjoram (*Origanum majorana* L.) and thyme (*Origanum syriacum* L.) essential oils and hydrosols. 16th EWRS (European Weed Resarch Society) Symposium (24-27 June 2013, Samsun-Turkey) Proceedings: 201.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B., 2004. Türkiye florası üzerine. **Kebikeç İnsan Kaynakları Araştırmaları Dergisi**. 17:139-163
- Fakılı, O., 2010. Türkiye’de kekik adı ile anılan bitkiler konusunda yapılan çalışmaların envanteri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 435 s, Adana.
- Faydaloğlu, E. ve Sürücüoğlu, M.S., 2011. Geçmisten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. **Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi**, 11:52–67.
- Feo, V., Simone, F.D. and Senatore, F., 2002. Potential allelochemicals from the essential oil of *Ruta graveolens*. **Phytochemistry**, 61:573-578.
- Garcia, M. A. and Sanz, J., 2001. Analysis of *Origanum vulgare* volatiles by direct thermal desorption coupled to gas chromatography-mass spectrometry, **Journal of Food Chromatography A**, 918:189-194.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2), Vol. 11, **Edinburgh University Press**, Edinburgh, 656 pp.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T., 2012. Türkiye bitkileri listesi (Damarlı bitkiler). **Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları**, İstanbul.
- Ietswaart, J.H., 1980. A taxonomic revision of the genus *Origanum* (Labiatae). Netherlands: **Leiden University Press**.

- Kabaağaç, G., 2014. *Origanum* (kekik) türlerinden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktların herbisidal etkilerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 98 s., Erzurum.
- Kadioğlu, I. and Yanar, Y., 2004. Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. **Asian J. Plant Sci.**, 3:472-475.
- Kadioğlu, İ., Yanar, Y. and Asav, U., 2005. Allelopathic effects of weeds extracts against seed germination of some plants. **J. Environ. Biol.**, 26:169-173.
- Karabörklü, S., 2008. Çeşitli bitkilerden elde edilen uçucu yağların depolanmış ürün zararlısı böcekler üzerindeki öldürücü etkilerinin araştırılması. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86 s., Kayseri.
- Kitiş, Y. E., Gümüş, E. ve Tazegül, B., 2011. Kekik (*Origanum onites*) ve lavanta (*Lavandula hybrida*) yağının bazı kültür bitkisi ve yabancı ot türlerinin çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin araştırılması. Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildiriler, 156.
- Kitiş, Y. E., 2010. Meyve bahçelerinde örtücü bitki kullanımı. **Tarım Türk**, 36-38.
- Kordali, S., Kotan R. and Cakir, A. 2007a. Screening of antifungal activities of 21 oxygenated monoterpenes in-vitro as plant disease control agents, **Allelopathy Journal**, 19:373-392.
- Kordali, S., Cakir, A. and Sutay, S., 2007b. Inhibitory effects of monoterpenes on seed germination and seedling growth. **Z. Naturforsch. C.**, 62:207-214.
- Kordali, S., Cakir, A., Ozer, H., Cakmakçı, R., Kesdek, M. and Mete, E., 2008. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acudites* and three components, carvacrol, thymol and p-cymene. **Bioresource Technology**, 99:8788-8795.
- Kordali, Ş., Çakır, A., Akcin, T.A., Mete, E., Akcin, A., Aydın, T. and Kılıç, H., 2009. Antifungal and herbicidal properties of essential oils and n-hexane extracts of *Achillea gypsicola* Hub-Mor. and *Achillea biebersteinii* Afan. (Asteraceae). **Industrial Crops and Products**, 29:562-570.
- Koyuncu, E., 2014. Mersin ilinden toplanan *Origanum vulgare*'nin biyoherbisidal aktivitesinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92 s., Tokat.
- Luciana, A.G., Carpenese, G., Ciani, P.L., Morelli, I., Macchia, M. and Flamini, G., 2003. Essential oil from Mediterranean Lamiaceae as germination inhibitors. **J. Agric. Food Chem.**, 51:6158-6164.
- Marino, M., Bersani, C. and Comi, G., 2001. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. **International J. Food Microbiology**, 67:187-195.
- Mihaliak, C.A., Gershenzo, J. and Croteau, R., 1991. Lack of rapid monoterpene turnover in rooted plants, implications for theories of plant chemical defense. **Oecologia**, 87:373-376.
- Mukhopadhyay S.K., Mondal D.C., Hossain A., Dasgupta M.K., Ghosh D.C., Gupta D.D., Majumdar D.K., Chattopadhyay G.N. Ganguli P.K., Munsi P.S., Bhattacharya D., 1995. Possible production of plant herbicides from *Eucalyptus*. Proceedings of the National Symposium on Sustainable Agriculture in Sub-humid Zone, Sriniketan, West Bengal, Institute of Agriculture, India, 281-285.
- Ocak, A., Kayıkçı, S. ve Güzel, Y., 2014. Antakya'nın doğal bitkileri. **Hatay Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları**, No:3. 650 s., Hatay.

- Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M. ve Başer, K. H. C., 2002. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* üzerinde farmakognozik araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (29-31 Mayıs 2002, Eskişehir) Bildiriler, 252-258.
- Önen H., Özer, Z. and Telci, İ., 2002. Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. **J. Plant Disease and Protection**, Sonderheft XVIII:597-605.
- Önen, H., 2003. Bazı bitkisel uçucu yağların biyoherbisidal etkileri. **Türkiye Herboloji Derg.**, 6:39-47.
- Özdemir, Ş., 2007. Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilirliği araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88 s., Hatay.
- Pant, A.K., Mathela, C.S., Tauro, P. and Narwal, S.S., 1992. Allelopathic effects and chemistry of some compositae species. Proceedings, First National Symposium, Allelopathy in Agroecosystems (Agriculture and Forestry), Haryana Agriculture University, Hisar, India, 199-202.
- Patterson, D.T., 1985. Comparative Ecophysiology of Weeds and Crops. Weed Physiology I (Ed., Duke, S.O.), Boca Raton, Florida: **CRC Press**, 101-129.
- Putnam, A. R. and Duke, W.B., 1978. Allelopathy in agroecosystems. **Annual Review of Phytopathology**, 16:431-451
- Radosevich, S., Holt, J. and Ghersa G., 1997. Weed Ecology: Implications for Management. **John Wiley & Sons**, New York.
- Reynolds, T., 1987. Comparative effect of alicyclic compounds and quinones on inhibition of lettuce fruit germination. **Annals of Botany**, 60:215-223.
- Rice, E.L., 1984. Allelopathy, 2nd Edition, 422 pp., **Academic Press Inc.** Orlando FL.
- Robinson, J.B., 1983. The organic constituents of higher plants. Fifth edition. **Cordus Press**. North Amherst, Massachusetts.
- Salamci, E., Kordali, S., Kotan, R., Cakir, A and Kaya, Y., 2007. Chemical composition, antimicrobial and herbicidal effects of essential oils isolated from Turkish *Tanacetum aucheranum* and *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum*. **Biochemical Systematics and Ecology**, 35:569-581.
- Sangwan, N.S., Farooqi, A.H.A., Shabih, F. and Sangwan, R.S., 2001. Regulation of essential oil production in plants. **Plant Growth Regulation**, 34:3-21.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Kaur, S., Ramezani, H. and Kohli, R.K., 2002. Potential utilization of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* Hook. for weed management. **J. Plant Diseases and Protection**, XVIII:607-614.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Setia, N. and Kohli, R.K., 2005. Herbicidal activity of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* against *Parthenium hysterophorus*. **Ann. App. Biol.**, 146:89-94
- Soylu E.M., Soylu, S. and Kurt, Ş., 2006. Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. **Mycopathologia**, 161:119-128.
- Soylu E.M., Kurt, Ş. and Soylu, S. 2010. *In vitro* and *in vivo* antifungal activities of the essential oils of various plants against tomato grey mould disease agent *Botrytis cinerea*. **International Journal of Food Microbiology**, 143:183-189.
- Şahin, C.B., Arslan, M. ve Kırmaz, S., 2013. Bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine uçucu yağların herbisidal etkisi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi (10-13 Eylül, Konya).

- Tanker ve Tanker, 1990 Tanker, M., Tanker, N., 1990. Farmakognozi. **Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları**, No:65, Ankara.
- Tekeli, İ., Güler, Ç., Yerli, V.S., Algan, N., Vaizoğlu, A.S., Kaya, D.A., Öztürk, B., Mutlu, B. ve Demirayak, F., 2006. Türkiye'nin Çevre Konusunda Verdiği Sözler. **Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Yayınları**, No, 13.
- Telci, İ., 2006. Uçucu yağlar ve allelopati. Allelopati Çalıştayı "Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın" (13-15 Haziran 2006, Yalova) Bildiriler, 153-159.
- Tınmaz, A. B., Kürçüoğlu, M., Başer, K. H. C. ve Öztürk, M., 2002, Marmara bölgesindeki İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) populasyonlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, (29-31 Mayıs 2002, Eskişehir) Bildiriler.
- Tuzlacı, E., 2006. Şifa niyetine, Türkiye'nin bitkisel halk ilaçları, **Alfa Yayınları**, 450 s., İstanbul.
- Tümen, G., and Baser, K.H.C., 1993. The Essential oil of *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart. **Journal of Essential Oil Research**, 5:315-316.
- Twoorkoski T., 2002. Herbicide effects of essential oils. **Weed Science**, 50:425-431.
- Ultee, A., Bennik, M.H.J. and Moezelaar, R., 2002. The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. **Appl. Environ. Microb.**, 68:1561-1568.
- Uluğ E., Kadioğlu, İ. ve Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. **T.K.B. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 78, 513 s.**, Adana.
- Uludağ, A., 2006. Türkiye'de allelopati araştırmaları ve uygulamaları üzerine genel bir bakış. Allelopati Çalıştayı (13-15 Haziran 2006, Yalova), 37-46, ABKMAE, Yalova.
- Uludag, A., Uremis, I., Rusen, M. and Tursun, N. 2017. Possible uses of allelopathy in weed control in organic farming in Turkey. **Acta Herbologica**, 26:87-93.
- Uludag, A., I. Uremis and M. Arslan, 2018. Biological weed control, Non-chemical weed control, (Eds.: Jabran, K.and Chauhan, B.S.) **Academic Press**, 115-132.
- Ulusoy, Ö., Sırrı, M., Özcan, S. ve Önen, H., 2014. *Rosmarinus officinalis* L. (biberiye) Uçucu yağının biyoherbisidal etkisi ile kimyasal içeriğinin belirlenmesi. Bitki Koruma Kongresi (3-5 Şubat 2014, Antalya) Bildiriler, 379.
- Uygur, F.N., 1985. Untersuchungen zu art und bedeutung der verunkrautung in der cukurova unter besonderer berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. **PLITS**, 1985/3 (5) Josef Margraf, 169 s, Stuttgart, Germany
- Uremis, I., Arslan, M and Sangun, M.K., 2009. Herbicidal potential of essential oils on the germination of some problem weeds. **Asian J. Chem.**, 21:3199-3210.
- Üremiş, İ., Arslan, M. ve Yıldırım, A.E., 2011. Bitkisel kökenli uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarına karşı herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildiriler, 155.
- Üremiş, İ., Arslan, M, Yıldırım, A.E ve Soylu, S., 2014. Bazı kekik uçucu yağlarının yabancı ot mücadelesinde toprak fumigantı olarak kullanılabilme olanaklarının belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi (3-5 Şubat 2014, Antalya) Bildiriler: 380.

- Uremis, I., Soylu, S. and Uludag, A., 2017. The effect of essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. on several weed and crop species. The 26th Asian-Pacific Weed Science Society Conference (19-22 September 2017, Kyoto, Japan) Abstracts: 311.
- Vokou, D. and Margaris, N.S., 1986. Allelopathy of *Thymus capitatus*. **Acta Ecologica, Ecol. Plant.**, 7:157-163.
- Yazlık, A., Arslan, M., Efil, F., Üremiş, İ. ve Uludağ, A., 2013. Uçucu yağların Türkiye’de yabancı ot mücadelesinde kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi, I. Bitki Koruma Ürünleri ve Tarım Makineleri Kongresi (2-5 Nisan 2013, Antalya), Bildiriler, 229-241.
- Yazlık, A., 2014. Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]’ın Marmara bölgesindeki yaygınlığı, yoğunluğu, biyolojisi ve alternatif mücadele olanaklarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 157 s, Hatay.
- Yazlık, A. ve Üremiş, İ., 2015. Bazı uçucu yağ bileşiklerinin kanyaş [(*Sorghum halepense* (L.) Pers.) gelişimine etkinliğinin belirlenmesi. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 2:93-99.
- Yazlık, A. ve Üremiş, İ., 2017. İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L.), İngiliz lavantası (*Lavandula angustifolia* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağ bileşiklerinin bazı kültür bitkilerinin gelişimine etki. **Alatarım**, 16:67-76.
- Yegen, O., Müller, F. and Berger, B., 1995. Chemical composition and fungitoxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 43:2262-2266.
- Yılar M., Bayan Y., Özcan S., Akşit H. ve Kadioğlu İ., 2012, *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. uçucu yağının biyoherbisidal etkisi, **Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 2:11-20.
- Yıldırım, B.K., 2007. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların bioherbisidal etkilerinin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 130 s, Samsun.
- Zambak, Ş., Büyükkurt, N., Uludağ, A. ve Üremiş, İ., 2016. *Rosmarinus officinalis* L. (biberiye), *Origanum syriacum* L. (Suriye kekiği) uçucu yağlarının geniş yapraklı bazı yabancıot tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi (5-8 Eylül 2016, Konya) Bildiriler: 819.
- Zimdahl, R.L., 2018. Fundamentals of Weed Science, 5th Edition, **Academic Press**, 758 p.

ÖZGEÇMİŞ

Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde 01.01.1993 tarihinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Cevdet Paşa İlköğretim Okulu'nda 2007 yılında, lise öğrenimini ise Kadirli Anadolu Lisesi'nde 2011 yılında tamamladı. Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü'ndeki eğitimini 2015 yılında tamamlayarak Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Eylül 2016 yılında başladığı Yüksek Lisans eğitimi devam etmektedir.

