

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bitkisel Yağların ve Ekstraktların Yabancı Otların
Çimlenmesine Olan Allelopatik Etkilerinin Araştırılması**

Esra ÜZÜM

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Eylül, 2023

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

**Bitkisel Yağların ve Ekstraktların Yabancı Otların
Çimlenmesine Olan Allelopatik Etkilerinin Araştırılması**

Esra ÜZÜM

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 20/09/2023 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Sibel UYGUR (Danışman)

: Prof. Dr. Halil ÇAKAN

: Dr. Öğr. Üyesi Olcay BOZDOĞAN

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: FYL-2021-13778

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

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Bitkisel Yağların Yabancı Otlar Üzerindeki Etkileri ile İlgili Çalışmalar.....	5
2.2. Bitki Ekstraktlarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkileri ile İlgili Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Yabancı Ot Türlerinin Genel Özellikleri.....	17
3.1.2. Uçucu Yağların Genel Özellikleri.....	18
3.1.3. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri	21
3.1.4. Soxhlet Cihazı ve Diğer Laboratuvar Malzemeleri Hakkında Genel Bilgiler	22
3.2. Metod	24
3.2.1. Yabancı Ot Tohumlarının Toplanması ve Saklanması	24
3.2.2. Bitki Ekstraktların ve Yağların Hazırlanması	25
3.2.3. Bitki Ekstraktı ve Yağların, Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi	28
3.2.4. Elde Edilen Verilerin İstatistikî Açısından Değerlendirilmesi	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1. Bitki Ekstraktları ve Uçucu Yağların, 2 farklı Yabancı Ot türü Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine olan Etkileri	33
4.1.1. Limon Kabuğu Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	33
4.1.2. Limon Kabuğu Ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi.....	37
4.1.3. Tesbih Ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.) Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi.....	40
4.1.4. Tesbih ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.) Ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi.....	45
4.1.5. Uçucu Yağların Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	49

4.1.6. Karanfil Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)	49
4.1.7. Kekik Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	51
4.1.8. Lavanta Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	53
4.1.9. Nane Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	55
4.1.10. Okaliptus Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)	57
4.1.11. Karanfil Yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	60
4.1.13. Kekik Yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	61
4.1.14. Lavanta Yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	63
4.1.15. Nane Yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi	64
4.1.16. Okaliptus Yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)	66
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	79
KAYNAKLAR	83
ÖZGEÇMİŞ	89

Bitkisel Yağların ve Ekstraktların Yabancı Otların Çimlenmesine Olan Allelopatik Etkilerinin Araştırılması

Esra ÜZÜM

Danışman: Prof. Dr. Sibel UYGUR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

ÖZ

Bu çalışmada, Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) meyve ekstraktı, limon kabuğu ekstraktı ile Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.), Kekik (*Origanum syriacum* L.), Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) ve Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağlarının, önemli yabancı ot türlerinden Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine olan biyoherbisidal etkileri araştırılmıştır.

Tesbih ağacı meyveleri ve limon kabuğu ekstraktları kaynatılıp elde edilen ekstrakt kendi haline bırakılmış, oluşan 3 fraksiyon ayrı ayrı yabancı ot tohumları üzerine test edilmiştir. Ayrıca tesbih ağacı yağı, meyveleri öğütülerek soxhlet cihazı teknolojisiyle 2 fraksiyon halinde elde edilmiştir. Uçucu yağlarda ise Defne Firması yağları kullanılmıştır. Yağlar ve ekstraktlar petri kutularında 25±2°C sıcaklıkta çalışan iklimlendirme odalarında 7 ayrı dozda (%0-kontrol, %1, %5, %10, %25, %50 ve %100 µl/petri) test edilerek, denemeler 28 gün devam etmiştir.

Sonuç olarak Kırmızı Köklü Horoz İbiği'ne uçucu yağlar her dozunda tam biyoherbisidal etki gösterirken, uçucu yağların %1'lik dozları karanfil yağında %71, kekik yağında %100, lavanta yağında %68, nane yağında %97 ve okaliptüs yağında ise %63 oranında İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engellemiştir.

Elde edilen ekstraktların tohum çimlenmesi üzerine engelleyici etkileri iki yabancı ot türlerinde farklılık göstermiştir. Tesbih ağacı meyve ekstraktının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerindeki engelleyici etkisinin en yüksek %100, %50 ve %25'lik dozlarında olduğu, %10'luk dozundan sonraki uygulamalarında etki oranının düştüğü tespit edilmiştir. İtalyan Çimi tohumlarında çimlenmeyi engelleyen en önemli doz ise %100'lük doz olduğu gözlemlenmiştir. Limon kabuğu ekstraktı ise Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini en yüksek üst ve alt fraksiyon uygulamalarının %100 ve %50'lik dozları engellerken, İtalyan Çimi tohumları üzerinde çok fazla etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot, Allelopatik etki, Bitkisel yağlar, Biyoherbisit.

Investigation on Allelopathic Effects of Plant Oils and Extracts on Weed Seed Germination

Esra ÜZÜM

Advisor: Prof. Dr. Dr. Sibel UYGUR

Department of Plant Protection

ABSTRACT

In this study, the bioherbicidal effects of Chinaberry tree (*Melia azedarach* L.) fruit extract, lemon peel extract and Clove (*Syzygium aromaticum* L.), Thyme (*Origanum syriacum* L.), Peppermint (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) and Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) essential oils on the germination of important weed species Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) seeds were investigated.

Chinaberry tree fruits and lemon peel extracts were boiled and the obtained extract was tested on weed seeds separately in 3 fractions. In addition, Chinaberry tree oil was obtained in 2 fractions with the technology of the soxhlet device by grinding the fruits. Defne Company oils were used in essential oils. The oils and their extracts were tested in petri dishes at 7 different doses (0% control, 1%, 5%, 10%, 25%, 50% and 100% µl/petri) in climatic chambers operating at 25±2°C and the trials continued for 28 days.

As a result, Redroot pigweed, exhibited complete bioherbicidal efficacy with each dose of essential oils, while the 1% dosages of essential oils inhibited the germination of Italian ryegrass seeds by 71% in clove oil, 100% in thyme oil, 68% in lavender oil, 97% in peppermint oil, and 63% in eucalyptus oil. The inhibitory effects of the obtained extracts on seed germination differed in the two weed species. It was determined that the inhibitory effect of the Chinaberry tree fruit extract on the germination of Redroot pigweed seeds was at the highest 100%, 50% and 25% doses, and the effect rate decreased after the 10% dose. It was observed that the most important dose preventing germination in Italian ryegrass seeds was 100%. On the other hand, lemon peel extract, prevented the germination of Redroot pigweed seeds at 100% and 50% doses of the highest upper and lower fraction applications, while it was observed that it was not very effective on Italian ryegrass seeds.

Keywords: Weed, Allelopathic effect, Essential oils, Bioherbicide

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumda çalışmamı sağlayan, her aşamasında, her zaman yol gösteren, yönlendirici ve destekleyici fikirleri ile bana destek veren danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR ile Sayın Prof. Dr. Sibel Uygur’a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince bana destek veren Herboloji Laboratuvarı yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden Zir. Yük. Müh. Selvinaz KARABACAK HANÇERLİ, Dr. Levent HANÇERLİ ve Arş. Gör. Selin TÜNK olmak üzere diğer laboratuvar arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez projesi boyunca sağladıkları finansal katkılardan dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Projeler (BAP) Koordinasyon Birimi’ne (Proje No: FYL-2015-4437) teşekkür ederim.

Tüm okul hayatım boyunca maddi ve manevi benim her an yanımda olup, hiçbir zaman desteklerini benden esirgemeyen annem Selamet ÜZÜM, babam Doğan ÜZÜM başta olmak üzere tüm aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Türkiye Pestisit Kullanımının Pestisit Gruplarına Göre Kullanım Miktarı ve Dağılımı	2
Çizelge 4.1.	Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Limon Kabuğu Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	35
Çizelge 4.2.	İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Limon Kabuğu Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	39
Çizelge 4.3.	Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Tesbih Ağacı Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	43
Çizelge 4.4.	İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Tesbih Ağacı Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	47
Çizelge 4.5.	Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Uçucu Yağların Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	59
Çizelge 4.6.	İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Uçucu Yağların Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	68
Çizelge 4.7.	Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Tesbih Ağacı Ekstrakt ve Yağının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	71
Çizelge 4.8.	İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Tesbih Ağacı Ekstrakt ve Yağının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)	75

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	a) Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) genel görünüşü, b) tohum.	17
Şekil 3.2.	a) İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) genel görünüşü, b) tohum.	18
Şekil 3.3.	Karanfil (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) bitkisi	18
Şekil 3.4.	Öjenol bileşeninin kimyasal yapısı	18
Şekil 3.5.	Kekik (<i>Origanum syriacum</i> L.) bitkisi	19
Şekil 3.6.	Tymol ve karvakrol bileşiklerinin kimyasal yapısı	19
Şekil 3.7.	Nane (<i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i> L.) bitkisi.....	19
Şekil 3.8.	Carvone bileşiğinin kimyasal yapısı	19
Şekil 3.9.	Okaliptus (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.) bitkisi.	20
Şekil 3.10.	1,8-sineol bileşiğinin kimyasal yapısı	20
Şekil 3.11.	Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.) bitkisi.	20
Şekil 3.12.	Linalol ve linalil asetat bileşiklerinin kimyasal yapısı.....	20
Şekil 3.13.	Limon bitkisi ve meyveleri.	21
Şekil 3.14.	d- limonen bileşiğinin kimyasal yapısı.....	21
Şekil 3.15.	Tesbih Ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.) bitkisi ve meyveleri.	22
Şekil 3.16.	Azadirachtin bileşiğinin kimyasal yapısı.....	22
Şekil 3.17.	Soxhlet ekstraksiyon cihazı düzeneği.....	22
Şekil 3.18.	a)Piset, b)Mikropipet, c)Cam petrilerin steril edildiği etüv, d)Denemelerin yürütüldüğü iklimlendirme odaları, e)Steril kabin, f)Erlen meyer, g)Terazi, h)Termometre, ı)Cam petri kabı.....	23
Şekil 3.19.	a)Toplanan örneklerin kese kağıtlarına konması, b)Ayıklanan İtalyan Çimi tohumlarından bir görünüm, c) Ayıklanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarından bir görünüm.	24
Şekil 3.20.	Toplanan bitki örnekleri [a)Saplarından temizlenmiş ve küvete alınmış tesbih ağacı meyveleri, b) Kabukları soyulmuş ve küvete alınmış limon kabukları].	25
Şekil 3.21.	Hazır olarak temin edilen uçucu yağlar.....	25
Şekil 3.22.	Tesbih ağacı meyve ekstraktlarının elde edilme aşamaları [a)Tesbih ağacı meyvelerinin kaynatılması, b)Kaynatılan tesbih ağacı meyvelerinin süzülmesi, c)Elde edilen ekstraktın fraksiyonlarına ayrılması için bekletilmesi, d) Ekstraktın ayrılan fraksiyonlarının ayrı şişelere alınması].	26
Şekil 3.23.	Tesbih ağacı meyve ekstraktının soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmesindeki aşamaları.....	27
Şekil 3.24.	Limon kabuğu ekstraktlarının elde edilme aşamaları.	28
Şekil 3.25.	Ticari olarak temin edilen uçucu yağlar.	28

Şekil 3.26. Çimlendirme denemelerinin aşamaları.....	29
Şekil 3.27. Tesbih ağacı meyve ekstraktı uygulanan İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmesi.....	30
Şekil 3.28. Limon kabuğu ekstraktı uygulanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmesi.....	30
Şekil 3.29. Lavanta uçucu yağı uygulanan İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmesi.....	30
Şekil 3.30. Karanfil uçucu yağı uygulanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmesi.....	31
Şekil 4.1. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).	33
Şekil 4.2. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).	34
Şekil 4.3. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	35
Şekil 4.4. Limon kabuğu ekstraktının %100, %50, %25, %10, %5 ve %1'lik dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	36
Şekil 4.5. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).	37
Şekil 4.6. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).	38
Şekil 4.7. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	39
Şekil 4.8. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	40
Şekil 4.9. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).	41

Şekil 4.10. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).	42
Şekil 4.11. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	44
Şekil 4.12. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	45
Şekil 4.13. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).	46
Şekil 4.14. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2.tekerrür).	46
Şekil 4.15. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	48
Şekil 4.16. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	49
Şekil 4.17. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	50
Şekil 4.18. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	51
Şekil 4.19. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	52
Şekil 4.20. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	53
Şekil 4.21. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	54

Şekil 4.22. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).....	55
Şekil 4.23. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).....	55
Şekil 4.24. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).....	56
Şekil 4.25. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).....	57
Şekil 4.26. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).....	58
Şekil 4.27. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	60
Şekil 4.28. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	61
Şekil 4.29. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).....	62
Şekil 4.30. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	62
Şekil 4.31. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	63
Şekil 4.32. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	64
Şekil 4.33. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).....	64
Şekil 4.34. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	65
Şekil 4.35. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	66
Şekil 4.36. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	67

Şekil 4.37. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).	69
Şekil 4.38. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2.tekerrür).	69
Şekil 4.39. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	71
Şekil 4.40. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	72
Şekil 4.41. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	73
Şekil 4.42. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).	74
Şekil 4.43. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).	74
Şekil 4.44. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).	76
Şekil 4.45. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	77
Şekil 4.46. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).	77

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm	: Santimetre
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
No	: Numara
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
µL	: Mikrolitre

1. GİRİŞ

Tarım yaparken ekolojik dengeleri bozmadan, birim alandan yeterince ve yüksek kalitede ürün elde etmek hedeflenmektedir. Bu amacı sınırlayan en önemli etmenleri ise bitki koruma etmenleri olan hastalık, zararlı böcek ve zararlı yabancı otlar oluşturmaktadır. Kültür bitkilerinde bitki koruma etmenlerinden kaynaklanan kayıpların yabancı otlardan dolayı çok yüksek olduğu ve bu kayıpların %10-%90 arasında değiştiği bildirilmektedir (Oerke ve ark., 1994; Khanh ve ark., 2005).

Yabancı otlar, kültür bitkileri ile ışık, su, besin maddesi gibi büyüme faktörleri için rekabete girerek, hastalık ve diğer zararlılara yataklık yaparak ve yarı ya da tam parazit olarak kültür bitkileri üzerinde yaşayarak, bazılarının da salgıladıkları allelopatik kimyasallarla kültür bitkisi gelişimini olumsuz yönde etkileyerek verim kayıplarına neden olabilmektedirler (Kong ve ark., 2007; Joshi ve Joshi, 2016). Verim kayıpların önlenmesi için kullanılan sentetik pestisitlerin uzun yıllar bilinçsizce kullanılması patojen, böcek ve yabancı otlarda dayanıklılık probleminin yanı sıra su, hava, toprak ve gıdalarda toksik maddelerin birikmesi problemini de beraberinde getirdikleri genel olarak açıklanmıştır.

Tarım alanlarında, ürünlerin verim ve kalitesini sürdürülebilir bir şekilde artırmak için konvansiyonel temel prensiplerden uzaklaşmadan modern tarım teknikleri ve girdilerinin doğru ve kontrollü bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bitki koruma ürünleri içerisinde yer alan pestisit kullanımı da bu girdilerden bir tanesidir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra pestisitler, hızlı bir şekilde gelişerek çok sık kullanılan ve üretimin artışında önemli rolü olan tarım ürünlerini hastalık, zararlı böcekler ile yabancı otların zararlarından koruyan, kaliteli üretimi güvence altına alan bir tarımsal mücadele şekli olmuştur (Tiryaki ve ark., 2010). Kimyasal mücadele, kısa sürede etki göstermesi, uygulamanın kolay olması ve diğer yöntemlere göre maliyetinin daha az olması gibi avantajlardan dolayı üreticiler için en yaygın olarak kullanılan yöntemdir (Radosevich ve ark., 1997;). Ancak herbisitlerin sürekli olarak yüksek dozlarda ve bilinçsiz bir şekilde kullanılması insan sağlığını olumsuz etkilemekte ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca bu uygulamalar, herbisitlere karşı dirençli yabancı ot popülasyonlarının oluşmasına ve sayılarının artmasına, zararlı olmayan türlerin zamanla ana zararlı hale geçmesine, biyolojik zenginliğin azalmasına ve birçok olumsuzluklara neden olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 2019 yılı dünya pestisit kullanımı 4,16 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bunların %53,3'ünü herbisitler, %23,2'sini fungusit ve bakterisitler ve %16,7'sini de insektisitler oluşturmaktadır (FAO, 2022b). En fazla pestisit kullanan ülkeler sırasıyla; Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Brezilya'dır. Dünyada kullanılan pestisit miktarının %61,1'i bu üç ülke tarafından kullanılmaktadır (FAO, 2022a). Ancak birim ekim alanında kullanılan toplam pestisit miktarına bakıldığında bu rakam bölgelere göre

değişmektedir. Örneğin Çukurova Bölgesi'nin aşırı pestisit kullanıldığı bölgelerden olduğu düşünülebilir.

Türkiye'de TÜİK verilerine göre ise pestisit kullanım miktarları, kullanıldıkları zararlı grubuna göre değerlendirildiğinde insektisit, fungusit ve herbisitler öne çıkan pestisitlerdir. 2020 yılında kullanılan toplam pestisitlerin %38,4'ünü fungusitler oluştururken bunu sırasıyla herbisitler (%24,7) ve insektisitler (%23,0) takip etmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye Pestisit Kullanımının Pestisit Gruplarına Göre Kullanım Miktarı ve Dağılımı (TÜİK, 2022)

	Pestisit Grupları Kullanım Miktarı (kg-lt)	Pestisit Grupları Kullanım Miktarı (%)
Fungisit	20.600.000	38,4
Herbisit	13.250.000	24,7
İnsektisit	12.347.000	23,0
Akarisit	2.200.000	4,1
Rodentisit + Mollussisit	280.000	0,5
Diğerleri	4.995.000	9,3
Toplam	53.672.000	100,0

Son yıllarda artan çevre bilinci ve tarımsal mücadelede kullanılan herbisitlerin insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle yabancı otların mücadelesinde kimyasal mücadelenin, Entegre Mücadele ilkelerine uygun, çevre dostu yöntemler ile uygulanmasına gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca tarımın çevreye zarar vermeden sürdürülebilmesi için kimyasal yöntemlere alternatif mücadele stratejilerinin oluşturulması zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alternatif yöntemlerden bir tanesi de allelopatik etkiye sahip olan doğal bileşiklerin yabancı otların mücadelesinde kullanılması olduğu bildirilmektedir.

Allelopati, bitkiler ya da mikroorganizmalar arasında olumlu ya da olumsuz etkileşim olarak ilk kez Molisch (1937) tarafından tanımlanmıştır. Rice (1984) ise allelopatiyi bir bitkinin diğer bir bitkiyi çevreye salgıladığı kimyasal bileşikler ile dolaylı ya da doğrudan, olumlu veya olumsuz olarak etkilemesi olarak tanımlamıştır.

Allelokimyasal maddelerin büyük çoğunluğunu fenolik bileşikler, terpenoidler, flavonoidler vb. sekonder metabolitler oluşturmaktadır. Allelokimyasallar, bitkinin kök, yaprak, sap, rizom, çiçek, meyve ve tohum gibi hemen hemen tüm bitki dokularından çeşitli yollarla salgılanarak havaya, suya ve toprağa geçebilen maddelerdir. Uçucu formdaki bazı allelokimyasallar yapraklardan salınarak yakındaki bitkilerin stomaları tarafından alınır, bazıları ise kökler aracılığıyla etki ederler. Bu allelokimyasal maddeler, kaynak bitkiden hedef bitkiye geçtiklerinde,

hedef bitkinin birçok biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerini etkileyebilmektedir (Kocaçalışkan, 2015; Özer ve ark., 1997).

Allelokimyasallar, fungisit, insektisit, herbisit olarak kullanılabilir. Herbisit etkili olan allelokimyasallara biyoherbisit adı verilmektedir. Allelokimyasalların bitkilerin gelişim ve büyümesi üzerinde görülen etkileri; tohumların kararması, kök veya kökçüklerin azalması, kök uçlarında nekroz veya şişme, kök ekseninin kıvrılması, renk değişikliği, kök saçaklarının olmaması, kuru ağırlıkta azalma, üreme kapasitesinde azalma vb. olarak görülmektedir. Bu morfolojik etkilerin, alıcı bitkilerde hücresel veya moleküler düzeyde gerçekleşen daha spesifik etkilere neden olan temel olayların ikincil göstergeleri olabileceği bildirilmiştir (Bhadoria, 2011). Allelokimyasallar; tohumların çimlenmesini, besin maddelerin alımını, hücre bölünmesini ve uzamasını, fotosentezi, membran geçirgenliğini, enzim aktivitesini ve protein sentezini engeller, solunumu ise teşvik edebilir veya engelleyebilmektedir (Özer ve ark., 1997).

Bitkiler arasındaki allelopatik etkileşimden yararlanılarak, yabancı ot tohumlarının çimlenmelerinin etkilenmesi, yabancı otlanmayı olumsuz etkileyebilmektedir. Bitki salgılarının farklı kimyasal özelliklere sahip olduğu bilinmekte olup, bunların allelopatik etkileri araştırılmaktadır. Allelopati; iklim ve toprak koşullarına, salgılayan ve alıcı bitkiye göre farklı düzeylerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı bitki kalıntıları, toprakta bulunan yabancı ot tohumlarının kabuk geçirgenliği üzerinde etkili olabilmektedir. Yabancı otlarla mücadelede allelopati; doğal malç, örtücü bitki, ekim nöbeti bitkisi, karışık ekim, yeşil gübre, allelopatik bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve biyoherbisitlerin kullanımı şeklinde olmaktadır (Kalinova, 2010). Dolayısıyla, yabancı ot mücadelesinde kimyasal mücadeleye alternatif ekolojik dengeyi koruyan çevre dostu alternatif mücadele teknikleri üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır. Yabancı ot tohumlarının çimlenip, büyüme ve gelişmesini engellemek amacıyla geleneksel kimyasal yöntemlere karşı son zamanlarda bitki ekstraktları ve uçucu yağlarının kullanımı gibi çeşitli uygulamalar üzerinde durulmaktadır.

Sürdürülebilir tarımda, yabancı ot mücadelesinde, doğayla dost, ekosisteme ve yararlı canlılara zarar verebilen sentetik kimyasallara alternatif, bitkilerden elde edilmiş, doğal allelokimyasallar olarak adlandırılan maddelerin kullanılabilirliklerinin araştırılmasına yönelik olarak planlanan bu çalışmada amaçlar şu şekilde özetlenmiştir:

- Kültür bitkilerinde sorun olan ana zararlı yabancı ot türlerinin mücadelesinde sentetik kimyasallara alternatif uçucu bitkisel yağların ve ekstraktların, yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkilerini belirlemek,
- Bu uçucu yağ ve ekstraktlarının yabancı ot mücadelesinde kullanılmasıyla insan sağlığı ve gıda güvenirliliği açısından daha ileri düzeye çıkarılmasıdır.

Bu çalışmada, bu konu ile ilgili çalışmaların devam ettirilmesi ve etkili bulunan yağ ile ekstraktların pratikte kullanılabilen formülasyonlarının çalışılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Önceki çalışmalar, iki başlık altında toplanmıştır.

2.1. Bitkisel Yağların Yabancı Otlar Üzerindeki Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Bazı kültür bitkilerinin çimlenme ve fide gelişimine Pelin Otu (*Artemisia vulgaris* L.) bitkisinin uçucu yağının allelopatik etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak Pelin Otu uçucu yağının, % 65-100 oranında Üçgül (*Trifolium* spp.), Buğday (*Triticum* spp.), Domates (*Lycopersicon esculantum* Mill.), Lahana (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L.), Yabani Havuç (*Daucus carota* L.), Hıyar (*Cucumis sativus* L.), Tere (*Lepidium sativum* L.) ve Yonca (*Medicago sativa* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir. Uçucu yağın uygulandığı bitkilerde koleoptil ve radikula uzunluğunun büyümesinde çok azalma görülmüştür. Pelin Otu uçucu yağının tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine fitotoksik olduğu bulunmuştur (Önen ve Özer, 2002).

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Bahçe Kekliği (*Thymus vulgaris* L.) ve Kekik (*Satureja montana* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar ve dört monoterpeni, üç farklı yabancı ot (Sirken (*Chenopodium album* L.), Semiz Otu (*Portulaca oleraceae* L.) ve Darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.] tohumlarında ve üç kültür bitkisi Turp (*Raphanus sativus* L.), Biber (*Capsicum annum* L.) ve Marul (*Lactuca sativa* L.) tohumlarında allelopatik özellikleri için test edilmiştir. Sonuç olarak kullanılan uçucu yağların, yabancı otların tamamının çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir (Angelini ve ark., 2003).

Okaliptus (*Eucalyptus citriodora* L.) yapraklarından elde edilen uçucu yağın, Buğday (*Triticum aestivum* L.), Mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.), Turp (*Raphanus sativus* L.), Sinameki (*Cassia occidentalis* L.), Yeşil Horoz İbiği (*Amaranthus viridis* L.), Darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.] tohumlarına olan etkilerini araştırdıkları bu çalışmada, Okaliptus uçucu yağının farklı konsantrasyonlarının (0.03, 0.06, 0.12, 0.30, 0.60 ve 1.20 mg/l), yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini önemli ölçüde azalttığını, Okaliptus yapraklarından elde edilen uçucu yağın fitotoksik olduğunu ve gelecekteki yabancı ot mücadelesinde biyoherbisit olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Batish ve ark., 2004).

Parthenium hysterophorus tohumlarına karşı Okaliptus (*Eucalyptus citriodora* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağların herbisidal etkileri araştırılmıştır. Laboratuvarında, *P. hysterophorus*'un tohum çimlenmesi, fide uzunluğu, klorofil içeriği ve solunum aktivitesini, Okaliptus uçucu yağının 0,2 ile 5,0 nL ml⁻¹ konsantrasyonlarının azalttığı tespit edilmiştir. Çimlenmeyi Okaliptus uçucu yağının 5,0 nL ml⁻¹ dozu tamamen engellediği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak Okaliptus bitkisinden elde edilen uçucu yağın yabancı otları baskılama yeteneğine sahip olduğunu ve gelecekte yabancı ot mücadelesi için potansiyel biyoherbisit olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Singh ve ark., 2005).

Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların farklı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve kök gelişimine olan biyoherbisidal etkilerini araştırılmıştır. Bu amaçla 8 farklı bitkiye ait Nane (*Mentha spicata* L. subsp. *spicata* L.), Defne (*Laurus nobilis* L.), Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.), Kekik (*Thymus praecox* subsp. *Jankea* (Celak.) Jalas), Kekik (*Satureja montana* L.), İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) ve Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkilerinin yaprak ve çiçek materyallerinden elde edilmiş olan uçucu yağlar kullanılmıştır. Elde edilen uçucu yağların biyoherbisidal etkileri petri kaplarında Kuzu Kulağı (*Rumex crispus* L.), Kirpi Darı [*Sateria glauca* (L.) P.B.], İmam Pamuğu [*Abutilon theoprastii* (L.) Medik.], Aslandışı [*Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg.], Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Yabani Havuç (*Daucus corata* L.), Tarla Akça Çiçeği (*Thlaspi arvense* L.), Tavşan Bıyığı (*Poa annua* L.), Sirken (*Chenopodium album* L.) ve Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumları üzerinde test edilmiştir. Denemede kullanılan tüm uçucu yağlar test bitkisi olarak kullanılan tohumların çimlenmesi ve kök gelişimi üzerinde yüksek oranda engelleyici etkide bulunmuştur. Uçucu yağların engelleyici etkileri yabancı ot türlerine göre farklılık göstermiştir. Nane ve İzmir kekiğinden elde edilen uçucu yağlar tohum çimlenmesi ve kök gelişimini en yüksek düzeyde engelleyici etki gösterirken, Kişnişten elde edilen uçucu yağın engelleyici etkisi en düşük düzeyde bulunmuştur. Tavşan Bıyığı, Yabani Yulaf, Kırmızı Köklü Horoz İbiği ve Tarla Akça Çiçeği denemede kullanılan tüm uçucu yağlara daha hassas, Kuzu Kulağı ise daha dirençli bulunmuştur (Yıldırım ve Mennan, 2007).

Tarçın (*Cinnamomum zeylanicum* L.), Nane (*Mentha x piperita* L.) ve Lavanta (*Lavandula* spp.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarına olan allelopatik etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak uygulanan uçucu yağların, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini yüksek oranda engellendiği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan uçucu yağlar arasından tarçın uçucu yağının, lavanta ve nane uçucu yağlarına oranla, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini en fazla engelleyen uçucu yağ olduğu belirlenmiştir (Campiglia ve ark., 2007).

Soğan (*Allium cepa* L.), Sarımsak (*Allium sativum* L.) ve Beyaz Kekik (*Origanum dubium* L.) uçucu yağlarının Kıvrıcık Labada (*Rumex crispus* L.), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve Fener Otu (*Physalis angulata* L.) tohumlarının çimlenme ve kök uzunluklarına olan etkileri ile bu yabancı ot tohumlarının topraktan çıkışlarına olan etkileri araştırılmıştır. Denemede uçucu yağlardan soğanın 3, 6, 9, 12 ve 15 µL /petri, sarımsağın 2, 4, 6, 8 ve 10 µL /petri ve beyaz kekiğin 1, 2, 3, 4 ve 5 µL /petri dozları kullanılmış olup, kontrol olarak kullanılan petri kapları herhangi bir işleme tabi tutulmadan bırakılmıştır. Deneme 28 gün çimlenmeye bırakılarak tamamlanmıştır. Sürenin sonunda yabancı ot tohumlarının çimlenme miktarı ve çimlenen bitkilerin kök uzunlukları ölçülüp ortalamaları alınmıştır. Uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çıkışına olan etkisi ile ilgili yapılan bu çalışmada; uçucu yağlardan soğanın 9, 18, 27, 36 ve 45 µL/pet bardak, sarımsağın 6, 12, 18, 24 ve

30 µL/pet bardak ve beyaz kekiğin 3, 6, 9, 12 ve 15 µL/pet bardak dozları kullanılmıştır. Kontrol amaçlı petri kaplarına hiçbir işlem yapılmamıştır. Deneme 28 gün inkübasyona bırakılmıştır. Denemede Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) tohumlarında fide çıkışı sağlanamadığından değerlendirmeye alınmamıştır. Çimlenme ve fide çıkışı denemeleri sonucunda yabancı ot tohumlarına uygulanan uçucu yağların çimlenmenin azalması yönünde istatistiki olarak önemli etkilerinin olduğu görülmüştür. Kök uzunluğu açısından değerlendirildiğinde ise soğan uçucu yağının farklı yabancı ot tohumlarında farklı uzunluklarda kök gelişimi üzerinde olumsuz yönde etkisinin olduğunu, sarımsak uçucu yağının ise bazı yabancı otların kök gelişimi üzerindeki etkisinin yüksek olduğu saptanmıştır. Beyaz kekik uçucu yağı çimlenme denemelerine paralel olarak kök gelişimi üzerinde de daha yüksek bir etkide bulunmuştur (Aydın ve Tursun, 2010).

Kekik (*Origanum onites* L.) ve Lavanta (*Lavandula hybrida*) yağının allelopatik etkisinin belirlenmesi amacıyla deneme 2010 yılında iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Denemenin ilk aşamasında kültür bitkisi olarak yazlık buğday ve mısır tohumlarına, yabancı ot olarak ise *Avena sterilis* L., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L. tohumlarına kekik yağının 1, 3, 5 ve 8 µl'lik dozları, lavanta yağının ise, 2, 5, 8 ve 15 µl'lik dozları uygulanmıştır. Denemenin ikinci aşamasında, beş farklı buğday çeşidine (dördü ekmeklik, biri makarnalık), yabancı ot olarak ise *Secale cereale* L., *Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* Schr., *Poa pratensis* L. ve *Vicia sativa* L. tohumlarına kekik yağının 1, 2, 3 ve 4 µl'lik dozları uygulanmıştır. Kekik ve lavanta yağının belirlenen dozları 10 ml saf su ile karıştırılarak petrilere uygulanmıştır. Başlangıçtan itibaren 3., 5., 7., 10., 14. ve 19. günlerde sayımları yapılmış olup, radikula uzunluğu 0.5 cm'ye ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilerek petrinin dışına alınmıştır. Denemenin ilk aşamasında, mısır tohumları kekik yağının hiçbir dozundan olumsuz etkilenmezken, buğday tohumlarının çimlenme oranı 5 ve 8 µl dozlarında azaldığı gözlemlenmiştir. Yabancı ot türleri ise kekik yağının tüm dozlarından olumsuz etkilenmiştir. Lavanta yağı, Sirken hariç denemeye alınan tüm yabancı ot türlerinin çimlenme oranını artan doza paralel olarak azaltmıştır. Denemenin ikinci aşamasında, buğday çeşitleri ve *S. cereale*, *L. perenne* ve *V. sativa* kekik yağının sadece 4 µl dozunda çimlenme oranında önemli azalmalara neden olduğu gözlemlenmiştir. *F. arundinacea*'de 1 µl hariç diğer dozlarda, *P. pratensis*'de ise tüm dozlarda kekik yağı çimlenmeyi inhibe etmiştir. Kekik yağının duyarlılık bakımından buğday çeşitleri arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Kekik yağının özellikle mısırdaki selektif bir etkiye sahip olduğu ve pratikte kullanımının ümitvar olduğu tespit edilmiştir (Kitiş ve ark., 2011).

Okaliptüs (*Eucalyptus globulus* Labill.) yapraklarından elde edilen uçucu yağın, Sürünücü Horoz İbiği (*Amaranthus blitoides* S. Watson.) ve Köpek Dişi Ayırığı [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] tohumlarına olan allelopatik etkileri laboratuvar ve sera koşullarında araştırılmıştır. Her iki deneme ortamında da Okaliptüs yağının konsantrasyonunun artmasıyla, çimlenme yüzdesi, çimlenme oranı, kök uzunluğu, plumula uzunluğu, fide uzunluğu, birincil kök uzunluğu ve birincil çiçek sapı

uzunluğunu önemli derecede azalttığı görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre, Okaliptüs yapraklarından elde edilen uçucu yağın, yabancı ot tohumlarının gelişimini büyük oranda engellediği belirlenmiş ve yabancı otlara karşı biyolojik herbisit olarak kullanılabileceğini önerilmiştir (Rassaeifar ve ark., 2013).

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) uçucu yağlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Fener Otu (*Physalis angulata* L.) ve Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine herbisidal etkileri araştırılmış ve uçucu yağlar 0, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında uygulanmıştır. Çalışmada Kırmızı Köklü Horoz İbiği, Semizotu ve Fener Otu tohumlarının çimlenmesi üzerine en yüksek herbisidal etki İzmir kekiği uçucu yağından, en düşük herbisidal etki ise adaçayı uçucu yağından olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yabancı ot tohumlarına uygulanan uçucu yağların herbisidal etkisinin dozlara bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiş olup bu etkinin doz miktarı arttıkça daha fazla olduğu görülmektedir. (Şahin ve ark., 2013).

İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* L.), Lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) ve Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] gelişimine olan etkisi araştırılmıştır. Denemelerde kontrol dâhil 5 uygulama (0, 2, 4, 8 ve 16 µl 38.465 cm²) yer almış ve kontrol olarak kullanılan petri kaplarında sadece saf su kullanılmıştır. Çıkış öncesi dönemde Biberiye uçucu yağının 16 µl 38.465 cm² dozunun en iyi sonucu verdiği ve Kanyaş kuru ağırlığını % 41 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Çıkış sonrası dönemde kullanılan uçucu yağlarda en yüksek etkinin yine 16 µl 38.465 cm² doz (%48) biberiye uçucu yağından sağlandığı tespit edilmiştir. Her üç uçucu yağın çıkış sonrası uygulamalarının, çıkış öncesi uygulamalarından daha yüksek etki sağlandığı ortaya konulmuştur (Yazlık ve Üremiş, 2015).

Yayla Kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. H. Davis) ve Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda (2.0, 4.0, 8.0, 16.0, 32.0 µl/petri) Melez Mancar (*Amaranthus hybridus* L.), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Benekli Darıcan [*Echinochloa colonum* (L.) Link.], Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), Fener Otu (*Physalis angulata* L.), İt Üzümü (*Solanum nigrum* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve Isırgan Otu (*Urtica urens* L.) gibi yabancı ot tohumlarına ve bamya, biber, buğday, domates, hıyar, kavun, marul, maydanoz ve mısır gibi kültür bitkilerinin tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan biyoherbisidal etkileri in vitro koşullarda araştırılmıştır. Her iki bitkiden elde edilen uçucu yağların yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenmelerinin engellenmesi üzerine olan etkinliği, dozların artışına bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. İn vitro koşullarda Yayla Kekiği uçucu yağının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini %73,3 oranında, Fener Otu, Semizotu, Yabani Hardal ve İt Üzümü tohumlarının çimlenmesini %100 oranında engellediği gözlemlenmiştir. Biberiye uçucu yağı ise Semiz Otu tohumunun çimlenmesini %31,5 oranında etkilerken Yabani Hardal tohumunun çimlenmesini %100 oranında engellediği gözlenmiştir. Uçucu

yağların kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesini engellenmesi üzerine olan in vitro etkinliği, yabancı ot tohumları üzerine olan etkinliğine göre daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. Yayla kekiği uçucu yağı, buğday tohumlarının çimlenmesini %5,6 oranında, maydanoz tohumlarının çimlenmesini %98,8 oranında engellediği belirtilmiştir. Biberiye uçucu yağı ise buğday tohumlarının çimlenmesini %0,5, mısır tohumlarının çimlenmesini %97,7 oranlarında engellediği görülmüştür. Yayla kekiği uçucu yağının kullanılan en yüksek dozuna (32.0 µl/petri) karşı en duyarlı ve dayanıklı kültür bitkisi tohumları maydanoz ve acur iken, Biberiye uçucu yağına karşı en duyarlı ve dayanıklı kültür bitkisi tohumları mısır ve domates olduğu saptanmıştır (Cünedioğlu, 2016).

Geyik Otu, nane ve anason bitkilerinden elde edilen uçucu yağların içeriğinde bulunan kimyasal bileşiklerinin (0.125, 0.25, 0.50 ve 1 µL/ml dozlarını), bazı yabancı ot (Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) ve Darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.] tohumları ve kültür bitkileri (mısır, çeltik ve domates) üzerindeki fitotoksiteleri araştırılmıştır. Geyik Otunun, denemede kullanılan tüm yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini engellediği tespit edilmiştir. Nedenen elde edilen uçucu yağların, sadece İngiliz Çimi tohumlarının tamamının çimlenmesini engellediği görülmüş, fakat anason bitkisinden elde edilen uçucu yağında bu etki görülmemiştir. Bu uçucu yağların tüm konsantrasyonlarında İngiliz Çimi tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği belirlenmiş ve özellikle nane bitkisinden elde edilen uçucu yağın sentetik kimyasallara alternatif olarak kullanılacağı tespit edilmiştir (Ibanez ve Blazquez, 2018).

Lavanta, adaçayı, nane, kişniş ve kekik uçucu yağlarının (0,0.25,0.5,1,2,4,8,16 µl dozları), Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumunun çimlenmesi, fide çıkışı ve kök gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda uçucu yağların, Sirken tohumunun çimlenmesi, fide çıkışı ve kök gelişimi üzerine önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Kontrol uygulamasına göre yapılan değerlendirmede, kök, gövde, çimlenme yüzdesi ve çimlenmeyi engelleme oranında farklı oranlardaki dozların çimlenmeyi engellediği saptanmıştır. Sonuç olarak Sirken tohumlarının çimlenmesine, uçucu yağların 8 ve 16 µl'lık dozlarının en çok etki ettiği görülürken, Adaçayı uçucu yağının 2 µl'lık dozunun çimlenmeyi teşvik ettiği görülmüştür. Nane uçucu yağının ise en etkili dozunun 8 µl'luk dozunda olduğu görülmüştür. Kekik uçucu yağının 16 µl'luk dozları çimlenmeyi %100 engellediği tespit edilmiştir (Işık ve Çınar, 2018).

Kaf Pisikotu (*Nepeta transcaucasica* Grossh) uçucu yağının (nepetalakton oranı %93,75) kültür bitkileri Arpa (*Hordeum vulgare* L.), Mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.), Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yabancı ot Galagan (*Onopordium acanthium* L.), Köpek Dişi Ayrığı [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.], Kırmızı Köklü Horoz İbici (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimindeki etkileri araştırılmış, tüm konsantrasyonların (0, 2, 5, 10 ve 20 µL/L) yabancı ot tohumlarında α-Amilaz aktivitesini etkileyerek çimlenmeyi geciktirdiğini hatta önemli oranda inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Kültür bitkilerinin çok az inhibe olduğu ve Kaf

Psikotu uçucu yağının doğal herbisit olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Karakuş ve ark., 2019).

Kekik ve biberiye bitkilerinden elde edilen uçucu yağların biyoherbisit olarak kullanımı için 15 farklı bitki türü Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), İt Üzümlü (*Solanum nigrum* L.), Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Karahindiba (*Taraxacum officinale* W.), Pancar (*Beta vulgaris* L.), Roka (*Eruca sativa* L.), Meryem Diken [Silybum marianum (L.) Gaertner], Lekeli Ballıbabası (*Lamium maculatum* L.), Acı Marul (*Lactuca virosa* L.), Yabani Yulaf (*Avena* spp.), Cırcamuk (*Veronica persica* L.), Yer Nanesi (*Glechoma hederacea* L.), Şahtere (*Fumaria officinalis* L.), Gelincik (*Papaver rhoeas* L.) üzerinde allelopatik etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre, uçucu yağların türü ve farklı konsantrasyonları kullanılan bitki türleri tohumlarının çimlenmelerini farklı şekilde etkilediği gözlemlenmiştir. Her iki uçucu yağ, özellikle Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve Gelincik (*Papaver rhoeas* L.) türleri üzerinde allelopatik etki göstermiş ve etkin bir kontrol sağladığı için ümitvar bir biyoherbisit olarak önerilmiştir (Frabboni ve ark., 2019).

Yabancı otların kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler bulmak amacı ile Dağ Kekliği (*Origanum syriacum* L.) ve Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların (0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), Fener Otu (*Physalis angulata* L.), Benekli Darıcan (*Echinochola colonum* (L.) Link) ve İt Üzümlü (*Solanum nigrum* L.) tohumlarının çimlenmesi ile bitki gelişimi üzerine olan etkileri araştırılmış, sonuç olarak her iki uçucu yağ uygulamasının da çalışmada kullanılan tüm yabancı otların tohumlarının çimlenmelerini ortalama %50' nin üzerinde engellediği ve özellikle İt Üzümlü ve Fener Otu tohumlarının çimlenme ve gelişmelerini yüksek oranda engellediğini saptamışlardır (Efil ve Üremiş, 2019).

Yarpuz (*Mentha pulegium* L.) uçucu yağının bazı kültür bitkileri ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, elde edilen uçucu yağların farklı dozlarının (0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0 ve 16.0 µl petri⁻¹) Biber (*Capsicum annuum* L.) ve Buğday (*Triticum aestivum* L.) kültür bitkileri ile Dev Horoz İbiği (*Amaranthus palmeri* S. Wats.), Beyaz Horoz İbiği (*Amaranthus albus* L.), Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan biyoherbisidal etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, kullanılan uçucu yağ dozlarının kullanım miktarı arttıkça tohumların çimlenmesinin daha fazla baskılandığı görülmüş ve tüm yabancı ot tohumlarında en yüksek etki (%100) 16 µl petri⁻¹ doz uygulamasında görülürken, en düşük etki (%1) ise Yabani Hardal tohumunda 1 µl petri⁻¹ doz uygulamasından elde edilmiştir. Biber ve sebze alanları içerisinde sorun olan yabancı otlardan Dev Horoz İbiği ve Beyaz Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini engellemede düşük dozlar etkili olmuştur. Bu sonucun ilerleyen zamanlarda biyoherbisit çalışmalarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Karaman ve ark., 2021).

2.2. Bitki Ekstraktlarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)’ndan elde edilen suyun biyoherbisit olarak kullanılması ile ilgili olarak yapılan bu çalışmada, turp suyunun in vitro koşullarda Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Aguldiken (Alhagi sp.) ve Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediğini saptanmıştır. Kanyaşın rizom boğumlarının sürmesine etkisi incelendiğinde ise, boğumlarının sürmesini % 50 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Rizomlarda görülen bu azalmanın uygulanan su miktarının artmasıyla artış gösterdiği saptanmıştır. Tarla koşullarında yapılan çalışmalarda ise pamuk ekiminden önce toprağa karıştırılan Antep Turpunun, Kanyaşın toprak yüzeyine çıkmasını % 70 oranında azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca pamuk tohumlarında yapılan çimlenme testi sonucunda Kanyaşın herhangi bir fitotoksik etkisi bulunmadığı açıklanmıştır (Uygur ve ark.,1991).

Okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.), Tespih Ağacı (*Melia azedarach* L.), Zakkum Ağacı (*Nerium oleander* L.), Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)’nun parçalanmış kısımları toprağa mısır ekiminden önce karıştırılmıştır. Toplam 7 kez olmak üzere 15 günde bir yapılan sayımlarda genel yabancı ot kaplama alanı, hasat esnasında ise mısır bitkisi yaş ağırlığı, kültür bitkisi boy uzunluğu ve verimi değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre yapılan değerlendirmede, Tesbih ağacı, zakkum ağacı ve Antep turpu uygulamalarının genel yabancı otları azaltırken, mısırın verimini arttırdığı tespit edilmiştir (Uygur ve İskenderoğlu, 1995).

Okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn) , Ceviz (*Juglans regia* L.), Tespih Ağacı (*Melia azedarach* L.), Zakkum (*Nerium oleander* L.) ve Turp (*Raphanus sativus* L.) bitkilerinden elde edilen su ekstraktları, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.), Yabani Turp (*Raphanus raphanistrum* L.), Çatal Otu (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.) ve Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) gibi kışlık yabancı otların tohumlarında denenmiş; çalışma sonucunda zakkum ve tespih ağacından elde edilen su ekstraktlarının denenilen tüm yabancı ot tohumlarının çimlenme oranlarını engellediği tespit edilmiştir (Uygur ve İskenderoğlu, 1997).

Tesbih ağacının yaprak ekstraktlarının (%10, %25, %50, %75 ve %100 konsantrasyonu), Hint Hardalı [*Brassica juncea* (L.) Czern & Coss], Siyah Mercimek (*Phaseolus mungo* L.), Turp (*Raphanus sativus* L.), Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] ve Nohut (*Cicer arietinum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Deneme sonucunda Tesbih ağacı ekstraktının bitkilerde tohum çimlenmesini, kök ve sürgün büyümesini, lateral tomurcuk oluşumunu engelleyici etkilere sahip olduğunu ve uygulanan ekstraktların doz artışına paralel olarak etkisinin arttığını tespit etmişlerdir (Hoque ve ark., 2003).

Allelopatik özelliği olan Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)’nun laboratuvar koşullarında bazı yabancı ot türlerinin tohumlarının çimlenmesine ve rizom sürmesine etkisi araştırılmıştır. Çukurova Bölgesi’nde önemli olan kültür bitkileri (buğday, pamuk, mısır ve soya) tohumlarının çimlenmesine olan etkisi de yine laboratuvar koşullarında belirlenmiştir. Tarla koşullarında da

Antep turpunun mısır bitkisi ve bu kültür bitkisinde sorun olan yabancı ot gelişmesine olan allelopatik etkisi tarla koşullarında araştırılmıştır. Yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda farklı oranlarda (%100,%66,%50 ve %33) su ekstraktları hazırlanan Antep turpunun denemeye alınan yabancı ot türlerinin çimlenmesine ve rizom sürmesine karşı etkili olduğu bulunmuştur. Kültür bitkilerinden ise mısır, pamuk ve buğday tohumlarının çimlenmesini engellemediği bulunurken %100'lük Antep turpu ekstraktının soyanın çimlenmesini engellediği bulunmuştur. Tarla koşullarında yapılan çalışmada ise Antep turpunun parçalanmış bitki atıklarının mısır verimini artırdığı, yabancı otların ise kaplama alanını azalttığı bulunmuştur. Ayrıca m²'de bulunan dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otların sayısını azalttığı saptanmıştır (Doğan, 2004).

Denemede 22 bitki ekstraktının [Pelin Otu (*Artemisia vulgaris* L.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Kokar Ot (*Bifora radyan* Bieb.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Baldran (*Conium maculatum* L.), Tarla Hazeranı (*Consolida regalis* SF. Gri.), Şeytan Elması (*Datura stramonium* L.), Eşek Hıyarı (*Ecballium elatorium* (L.) A. Rich), Yoğurt Otu (*Galium aparine* L.), Meyan (*Glycyrrhiza glabra* L.), Şerbetçi Otu (*Humulus lupulus* L.), Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.), Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis* L.), Delice (*Lolium temulentum* L.), Mayıs Papatyası (*Matricaria chamomilla* L.), Zakkum (*Nerium zakkum* L.), Muhabbet Çiçeği (*Reseda lutea* L.), Kök Boya (*Rubia tinctoria* L.), Adaçayı (*Salvia officinalis* L.), İt Üzümlü (*Solanum nigrum* L.), Kanyaş (*Sorgum halepense* (L.) Pers.), Isırgan Otu (*Urtica urens* L.) , 9 farklı yabancı ot tohumlarının (İmam Kavuğu (*Abutilon theophrastii* Medik.), Kırmızı Köklü Horoz İbği (*Amaranthus retroflexus* L.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Baldran (*Conium maculatum* L.), Sadır Otu (*Descurainia sophia* (L.) Webb. Ex Prant), Tere (*Lepidium sativum* L.), İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.), Kıvırcık Labada (*Rumex crispus* L.), Ak Üçgül (*Trifolium repens* L.)] tohumlarının çimlenmesine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan bitkiler, yaprak ve çiçekleri ile örneklenmiş, daha sonra öğütülerek metanol ile işlendikten sonra bitki ekstraktları elde edilmiştir. Tere tohumu, uygulanan bitki ekstraktlarından çok az etkilenmiştir. Delice bitkisinin ekstraktı dışındaki tüm bitki ekstraktları, tohumların çimlenmesini teşvik etmiştir. Sadır Otu ve İngiliz Çimi tohumlarının çimlenmesi, en güçlü adaçayı, Akdeniz defnesi ve Pelin Otu ekstraktları tarafından engellenmiştir. Bu ekstraktların bazılarının diğer yabancı ot tohumlarının çimlenmesini ve gelişmesini kontrol etmek için herbisit olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Kadioğlu ve Yanar, 2004).

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kuş Fiği (*Vicia cracca* L.) bitkilerinin yaprak ve kök ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının (%5, 25 ve %50) yabancı ot (Kırmızı Köklü Horoz İbği (*Amaranthus retroflexus* L.), İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.), Mor Çiçekli Yıldız Sarmaşığı (*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.) ve Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.) tohumlarının çimlenme ve kökçük uzunluğu üzerindeki allelopatik etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, yonca ve kuş fiği bitkilerinin yaprak ve kökünden elde edilen ekstraktların farklı dozlarının, yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kökçük uzunluklarını azalttığı gözlemlenmiştir (Kolören, 2007).

Beyaz Turp (*Raphanus sativus* L.), Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.), Siyah Turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), Fındık Turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*) ve Şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*)'dan elde edilen özütlerin kültür bitkilerinde sorun olan Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve İt Üzümü (*Solanum nigrum* L.) tohumları üzerine allelopatik etkileri araştırılmıştır. Çalışmada bitki özütlerinin allelopatik etkinliğinin artan dozlara (%1, % 2, % 4, % 6 ve % 8) paralel olarak; tohum çimlenmesini, fide ve kök gelişimini önemli düzeyde azalttığı gözlemlenmiştir. Denemeye alınan bitki özütlerinin kısır yabani yulaf bitkisine etkisinin diğer yabancı ot türlerine göre daha az olduğu; farklı turp ve şalgam bitkilerinin yetiştirildiği topraklara ekilen yabancı ot tohumları arasında en az çimlenmenin Kırmızı Köklü Horoz İbiği, Semiz Otu ve Yabani Hardal tohumlarında görüldüğü belirtilmiştir (Özdemir, 2007).

İzmir Ilgını (*Tamarix smyrnensis* Bunge)'nın bazı yabancı ot türleri ve kültür bitkileri üzerindeki allelopatik etkileri belirlenmiştir. %30'luk *T. smyrnensis* su ekstraktı 5 önemli yabancı ot türüne ve 4 önemli kültür bitkisine uygulanarak çimlenmeye olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın 1. yılı sonucunda %30'luk *T. smyrnensis* su ekstraktının yabancı ot türlerinden *Avena sterilis* L.'in çimlenmesini %24,57, *Amaranthus retroflexus* L.'un %60,06, *Silybum marianum* (L.) Gaertn.'un %82,16, *Portulaca oleracea* L.'nin %41,34 ve *Lolium perenne* L.'nin %31,59 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Aynı bitkilerin çimlenmesindeki azalmalar 2. yılda ise sırası ile %29,91, %51,50, %46,75, %11,36 ve %11,80 şeklinde olmuştur. Kültür bitkilerinden *Lactuca sativa* L. ve *Triticum vulgare* L.'nin çimlenmesinde 1. yılda sırası ile %30,24 ve %12,07, 2. yılda ise %14,02 ve %13,07 oranında azalma görülmüştür. *Glycine max* L.'in çimlenmesini 1.yılda %22,58 oranında azalttığı görülürken, 2. yılda azalmada önemli bir fark görülmemiştir. *Glycine max* L.'in çimlenmesini 1. yılda %22,58 oranında azalttığı görülürken, 2. yılda azalmada önemli bir fark görülmemiştir. Ekstraktın her iki yıl içerisinde de *Gossypium hirsutum* L.'un çimlenmesini azaltmadığı tespit edilmiştir (Bozdoğan ve Uygur, 2007).

Sirken (*Chenopodium album* L.), Köpek Dişi Ayrığı [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] ve Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) bitkilerinden elde edilen ekstraktların yağlı bir tohum olan aspir üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma üç tekrarlı olarak yapılmış olup, yabancı otların kök ve sürgünlerinden yapılan ekstraktın henüz olgunlaşmamış aspir üzerindeki allelopatik etkisini gözlemlemek amacıyla yürütülmüştür. Çimlenme dönemindeki varyans analizi, çimlenme yüzdesi, fide boyu, kuru ağırlık, çimlenme oranı ve çimlenme süresi üzerindeki ana ve etkileşim etkilerinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin kök ve filiz ekstraktı, Sirken'in filiz ekstraktı, Köpek Dişi Ayrığı'nın kök ekstraktı çimlenmeyi tamamen durdurmuştur. Diğer yabancı otların ekstrakt oranı %52,5'e düşürüldüğünde fide tohumunun kuru ağırlığı ve çimlenme oranı %80 olduğu gözlemlenmiştir. Sera denemesinde yabancı otların etkisi, ağırlık, kök ve sürgünün kuru ağırlığı, yaprak yüzeyi ve biokütle üzerinde kayda değer olduğu

tespit edilmiştir. Ekstraktlar, bitki boyunu en az % 19.7, kök kuru ağırlığını ise % 92.5 oranında azaltmıştır. Yabancı otlardan elde edilen ekstraktlar aspirin çimlenmesini engellemiş olup, allelopatik bileşikler üreterek büyüme ve gelişiminde azalmaya neden olmuştur (Rezaie ve Yarnia., 2009).

Hardal yağı + su karışımı (%50 konsantrasyon) ve bu karışımın farklı katmanları Çakır Diken (*Centaurea solstitialis* L.) tohumları üzerine uygulanmıştır. Sonuç olarak, hardal yağı + su karışımının üç katmanının (üst, orta ve alt), Çakır Diken tohumlarının çimlenmesini önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir. Petri kaplarına eklenen hardal yağı + su karışımı üst ve orta katmanlarında Çakır Diken tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği görülmüştür. Karışımlar (%20 ve %40 konsantrasyon), sera koşullarında bitkilere çıkış öncesi ve çıkış sonrası sprej şeklinde püskürtülerek uygulanmıştır. Çıkış öncesi uygulamanın Çakır Diken fidelerinin çıkışına etkisinin olmadığı; ancak, çıkış öncesi uygulamanın %40'luk karışımın üst tabaka uygulamasının (1 veya 2 püskürtme), Çakır dikeninin boyunu azalttığı görülmüştür. Sonuç olarak bu çalışma, hardal yağı+su karışımının bu yabancı ot tohumu üzerindeki allelopatik etkilerinin olduğunu göstermiştir (Uygur, 2011).

Çavdarın farklı bitki organlarından (yaprak, sap, kök, tüm bitki) elde edilen özütlerin, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerini belirlenmiştir. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütlerin söz konusu yabancı ot tohumlarının miktarlarını önemli oranda azalttığını, uygulanan doz oranının artırılması halinde, Kırmızı Köklü Horoz İbiğinin, bitki boyu, yaprak alanı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, sap ve kök kuru ağırlığı, toplam tohum ağırlığı ve tohum verimi gibi değerlerinin azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir (Yarnia ve ark., 2011).

Kaldırık (*Trachystemon orientalis* L.) bitkisinin yaprak ekstraktının herbisidal etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, bitki yapraklarından elde edilen su ekstraktları, %0, %1, %5, %10 ve %20 konsantrasyonlarda laboratuvar koşullarında Tere (*Lepidium sativum* L.) ve İmam Pamuğu (*Abutilon theophrasti* Medik.) tohumlarına uygulanmıştır. Kaldırık yapraklarından elde edilen su ekstraktları İmam Pamuğu ve tere tohumlarının çimlenmesini sırasıyla %44,67, %70,6, kök uzunluğunu %63,5, %60,9, sürgün uzunluğunu %68,2, %37,4 oranında azalttığını bildirmişlerdir (Yılar ve ark., 2014).

Pelin Otu ve şeker pancarı bitkilerinin toprak üstü organları, buğday ve cevizin yaprağı, şeker pancarının kök özütlerinin %5, %10, %20 ve %30 dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Deve Diken [*Alhagi pseudoalhagi* (Biev) Desv.], Yabani Çavdar (*Secale cereale* L.), Sirken (*Chenopodium album* L.) ve Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini, şeker pancarı yaprağı özütünün tüm dozları ve buğday yaprağı özütlerinin %10 ve üzeri dozları tamamen önlemiştir. Pelin Otunun toprak üstü organları, ceviz yaprağı ve şeker pancarı kök özütleri çimlenmeyi %5 ve 10'luk dozlarda kısmen az, üzeri dozlarda tamamen

önlemiştir. Deve Dikeni tohumlarının çimlenmesini ise, şeker pancarı yaprak ve kök özütleri tüm dozlarda tamamen önlemiş; Pelin Otu toprak üstü organları ve buğday yaprak özütleri ise %5 ve 10 dozlarında kısmen, üzeri dozlarda tamamen önlemiştir. Yabani çavdar tohumlarının çimlenmesini, sadece buğday yaprağı özütünün %10 ve üzeri dozları tamamen önlemiş, ceviz yaprağı ve şeker pancarı kökü hariç diğer bitki özütleri, %30'luk dozda aynı etkiyi göstermiştir. Söz konusu çimlenme üzerine ceviz yaprağı ve şeker pancarı kökü özütlerinin bütün dozlarının etkisi kısmen az olmuştur. Sirken tohumlarının çimlenmesini ise Pelin Otu toprak üstü organları, şeker pancarı ve buğday yaprağı, şeker pancarı kök özütlerinin %5 ve %10'luk dozları önemli ölçüde önlemiş olup %20 ve üzeri dozlarda ise çimlenme olmamıştır. Ceviz yaprağı özütünde ise çimlenme dozlara bağlı olarak değişiklik göstermiş olup, %30'luk dozda tamamen engellemiştir. Yabani yulaf tohumlarının çimlenmesini, Pelin Otu toprak üstü organları, şeker pancarı yaprağı özütünün %5 ve üzeri, buğday yaprak özütünün %10 ve üzeri, şeker pancarı kökü özütü %20 ve üzeri dozları tamamen önlemiş, ceviz yaprağı özütü dozlarının etkileri kısmen az olmuştur (Kılınç, 2015).

Bazı fiğ türlerinin Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmada, Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.), Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth), Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) ve Koca Fiğ (*Vicia narbonensis* L.) bitkilerinden elde edilen su ekstraktları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Tüylü Fiğ ekstraktının %4'lük dozu ve Adi Fiğ ekstraktının %8'lik dozu çimlenmeyi %100 engellediği gözlemlenmiştir. Buna karşılık %16'lık ve %24'lük dozlarda bütün fiğ türlerinin Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini %100 engellediği tespit edilmiştir (Türkmen ve Işık, 2016).

Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ülkemizde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Bunun için 8 farklı yabancı ot türüne (Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Benekli Darıcan [*Echinochloa colonum* (L.) Link.], Sirken (*Chenopodium album* L.), Mühliye (*Corchorus olitorus* L.), Yapışkan Ot [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.], Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.) ve 2 farklı test bitkisine (Marul (*Lactuca sativa* L.), Tere (*Lepidium sativum* L.) ait tohumlara, Adi Fiğin farklı konsantrasyondaki yaprak özsuğu ve su ekstraktı uygulanmıştır. Denemede Adi Fiğin %25, %50 ve %100'lük öz suyu ile 1, 3 ve 7 gün suda bekletilen su ekstraktları uygulanmıştır. Petri denemeleri 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve iki kez tekrarlanmıştır. Diğer taraftan Adi Fiğ köklerinden çıkan salgıların yabancı ot gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla saksı denemeleri kurulmuştur. Bunun için merdiven sistemi adı verilen bir düzenek yardımıyla fiğ köklerinden çıkan salgılar toplanmış ve denemeye alınan 2-4 yapraklı dönemdeki dört farklı yabancı ot türüne eşit miktarda uygulanmıştır. Saksı denemeleri ilk yıl 4, ikinci yıl 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sonuç olarak, Adi Fiğ yapraklarından elde edilen öz suyu ve su ekstraktının denemede kullanılan yabancı ot türlerinin birçoğunun tohum çimlenmesini önemli ölçüde azalttığı, ancak fiğ kök salgılarının yabancı ot gelişimini baskı altına almada çok etkili olmadığı görülmüştür. Çalışma sonunda Adi Fiğin yabancı

otları baskı altına almasında tohum çimlenmesi üzerine sahip olduğu allelopatik potansiyelin etkili olduğu görülmüştür (Kitiş ve ark., 2016).

Bozkulak [*Verbascum cheiranthifolium* boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb]. ve Maldili (*Salvia limbata* C. A. MEYER) ekstraktlarının Semiz Otu (*Portulaca oleraceae* L.) ve mısır tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu bitkilerin su ve metanol ekstraktlarının %3, % 5, % 7, % 9'luk konsantrasyonları mısır ve Semiz Otu tohumları üzerine uygulanmış olup, bunların radikula-plumula uzunlukları ile çimlenme yüzdelerinin ekstraktın konsantrasyonunun artışına bağlı olarak azaldığı gözlemlenmiştir (Bingöl ve Battal, 2017).

Büyük Isırgan Otu (*Urtica dioica* L.), Kaldırık (*Trachystemon orientalis* (L.) G.Don.), Melocan (*Smilax excelsa* L.) bitkilerinin su ekstraktlarını farklı dozlarda (%10, %25 ve % 50) ve bekletme sürelerinde (3 gün ve 7 gün) hazırlanmış olup. Marul (*Lactuca sativa* L.) ve Tere (*Lepidium sativum* L.) kültür bitkileri ile Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Isırgan Otu (*Urtica urens* L.), Şeytan Elması (*Datura stramonium* L.), Darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.], Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.), İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) yabancı ot tohumları üzerine olan allelopatik etkisi belirlenmiştir. Anket sonuçlarında en sık karşılaşılan ve yöre halkı tarafından gıda maddesi ve tıbbi bitki olarak kullanılan Isırgan Otu % 95, Kaldırık % 80 ve Melocan % 70 olarak tespit edilmiştir. Büyük Isırgan Otu ekstraktı, tere tohumunun çimlenmesini %88,5 oranında, Kaldırık ekstraktı % 92,5 oranında engellediği tespit edilmiştir. Büyük Isırgan Otu ekstraktı, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumunun çimlenmesini %60, Darıcan tohumunu %80 oranında, Isırgan Otu tohumunu %99 oranında, İngiliz Çimi tohumunu %98 oranında azaltmıştır. Sonuç olarak Büyük Isırgan Otu ekstraktında doz arttıkça allelopatik etki de bu doz artışına bağlı olarak artmıştır. Elde edilen ekstraktların İngiliz Çimi, Kırmızı Köklü Horoz İbiği ve tere tohumları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Gebece, 2018).

Tam parazit bir bitki olan Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobanche ramosa* L.)'na karşı ekonomik ve etkili bir mücadele yöntemi geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışmada; %2, %4, %6, %8 ve %16 dozlarında Kanola (*Brassica napus* L. var. *oleifera* L.), Siyah Turp (*Raphanus sativus* var. *niger* J.Kern), Fesleğen (*Ocimum basilicum* Nufar), Kekik (*Thymus vulgaris* L.), Adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Bilyalı Kekik (*Origanum onites* L.) ve Lavanta (*Lavandula officinalis* L.) bitkilerinden hazırlanan özütler saksılara 100 ml/saksı dozunda uygulanmıştır. Domates hasadında her saksıdaki mavi çiçekli canavar otunun sürgün, tüberkül ve kapsül sayıları ile kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her özüt uygulamasının canavar otu üzerine tüberkülün etki oranı doz artışına paralel olarak artmıştır. Çalışmada Canavar Otu çıkışına en büyük allelopatik etki lavanta uygulamalarından elde edilmiştir. Her iki yılda da lavanta uygulamalarından yaklaşık %50 oranında allelopatik etki gözlemlenmiştir. Tüberkül ve kapsül oluşumu üzerine allelopatik etkiye bakıldığında, fesleğen uygulamalarından her iki yılda da yaklaşık %60-70 oranında bir etki elde edilmiştir. Canavar Otu kuru ağırlığı üzerine kanola özütünün allelopatik etkisi her iki yıl için %50-60 civarında olmuştur (Üremiş ve Arslan, 2021).

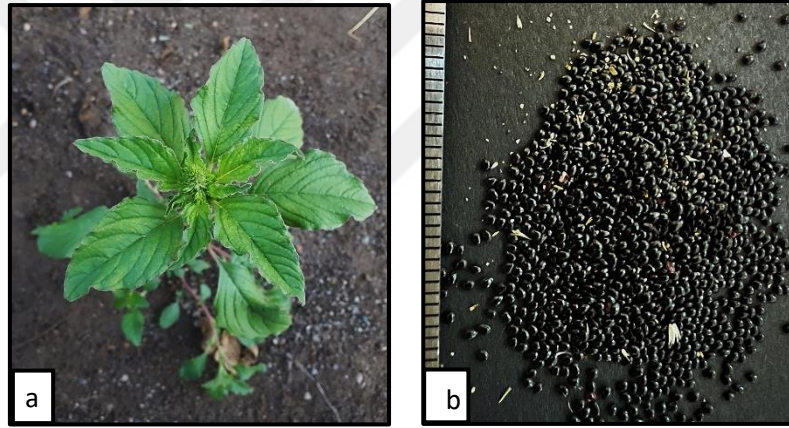
3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Yabancı Ot Türlerinin Genel Özellikleri

Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.)

Bitki tek yıllık olup, 20-100 cm boyundadır. Bitki sapı açık yeşil veya kırmızımsı, dik ve dallı görünümlüdür. Sap ve dallar az veya çok tüylü, yapraklar uzun damarlı, yumurta şeklinde sivri, gri-yeşil renkte, çiçek kümesindeki çiçekler oldukça sık, küme şeklinde kümeler iridir. Meyve elips şeklinde, yanlardan basık, perianttan biraz daha kısa olup, mercimek şeklinde, siyah ve parlaktır. Uygun koşullarda bir milyondan fazla tohum oluşturabilir. Sıcak bölgelerde sık, soğuk bölgelerde sadece lokal olarak görülür. Bitki kendisini kolayca değişik iklimlere adapte edebilir. Uygun olmayan koşullarda, bitki boyu kısa kalır. Genellikle bahçe kültürlerinde, bitki besin maddelerince zengin, bazen kurak topraklarda sıkça görülür. Sıcaktan hoşlanır. Subtropik bölgelerde yaygındır (Uygur ve ark.,1986).



Şekil 3.1. a) Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) genel görünüşü, b) tohum.

İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.)

Bitki tek yıllık, iki yıllık veya kısa ömürlü çok yıllıktır. Gövdesi 2-5 boğumlu olup, 50-70 cm'ye hatta 130 cm'ye kadar uzayabilir. Yakacığı, 4 mm uzunluğunda, kör uçlu, kesik uçlu ya da tırtıklıdır. Kulakçık genellikle bulunur. Başakları düz ya da hafif yaysı, 14-30 cm uzunluğundadır. Başakçıkları 12-31 mm (kılçıklar hariç) uzunluğunda, 8-16 fertil ve 0-1 körelmiş çiçeğe sahiptir. Kılçıkları, 2,5-5,5 mm boyunda olup genellikle bulunur. Olgun daneleri 2,6-3,8mm x 0,7-1,5 mm'dir. Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenir (Davis,1985).



Şekil 3.2. a) İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) genel görünüşü, b) tohum.

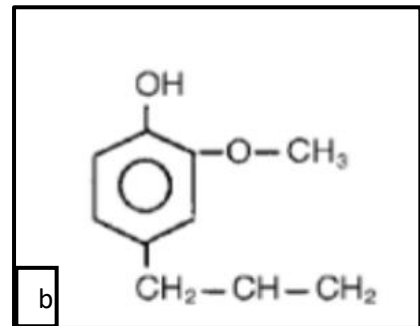
3.1.2. Uçucu Yağların Genel Özellikleri

Karanfil (Syzygium aromaticum L.) Yağı

Karanfil (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et L.M. Perry) uçucu yağı, kurutulmuş çiçek tomurcuklarından su buharı distilasyonu ile elde edilmektedir. Uçucu yağ zamanla kırmızı kahverengiye dönen renkte olup, içeriğinde ağırlıklı olarak öjenol bulunmaktadır (%75-88) (Şekil 3.4). β -Karyofillen ve asetilöjenol ise diğer bileşenlerini oluşturmaktadır (Tisserand ve Young, 2014).



Şekil 3.3. Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.) bitkisi (Anonim1).



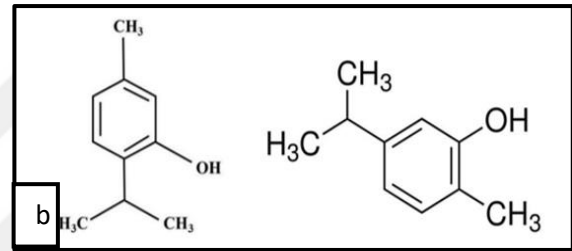
Şekil 3.4. Öjenol bileşeninin kimyasal yapısı (Çoban ve Patır, 2010).

Kekik (*Origanum syriacum* L.) Yağı

Kekik (*Origanum syriacum* L.), Güneybatı Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu’da (İçel, Hatay, Kahramanmaraş ve Amanoslar) doğal olarak yetişmektedir. Bitki boyu yaklaşık 65-70 cm olup eterik yağ oranı %3-5 oranında değişmektedir. Eterik yağı cis-sabinne hydrate, γ -terpinen ve thymol maddelerince zengindir. Oldukça güçlü bir yapıya sahip olan bu tür yatmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Kahramanmaraş’ta toplanan bir örneğinde uçucu yağ verimi %3,7 olarak bulunmuştur. Bunun %43 karvakrol, %25 tymol, %13 terpinen ve %6 p-simen olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.6). Uçucu yağ oranı %4-5 bulunan bir başka örneğinde karvakrol oranı %63-79 arasında değiştiği görülmüştür (Bozdemir, 2019).



Şekil 3.5. Kekik (*Origanum syriacum* L.) bitkisi (Anonim 2).



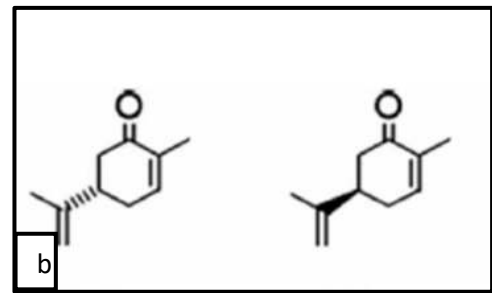
Şekil 3.6. Tymol ve karvakrol bileşiklerinin kimyasal yapıları (Su ve ark., 2018; Jiang ve ark., 2015).

Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.) Yağı

Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Asya kökenli olup, Lamiaceae familyasında yer alan, ticari önemi olan tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Nascimento, 2009; Sinha ve Chattopadhyay, 2011). Bitkinin çiçek açmasından sonra aromasını kaybetmesi sebebi ile kurutmak için çiçeklenmesinden önce yaprakları kesilmelidir. Nane bitkisinin uçucu yağının ana bileşenleri oldukça çeşitli olup en önemlilerinin Carvone (%60-65), 1,8 cineole (%15-27) ve β -pinene (%2,5-3) (Telci ve ark., 2001) olduğu belirtilmektedir (Tisserand ve Young, 2014) (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.) Bitkisi



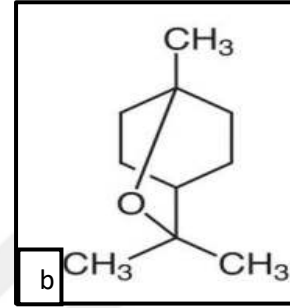
Şekil 3.8. Carvone bileşiğinin kimyasal yapısı (Song ve ark., 2009).

Okaliptus (Eucalyptus globulus Labill.) Yağı

Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.), 100 metre yüksekliğe kadar ulaşabilen, yaprak dökmeyen bir bitkidir. Okaliptus uçucu yağı, genç yapraklarından su buharı distilasyonu ve akabinde rektifikasyonu ile elde edilmektedir. Okaliptus uçucu yağının ana bileşenleri 1,8-sineol (ökaliptol, maks. %70), limonen, α -pinen ve β -pinen'dir (Şekil 3.10). Okaliptus uçucu yağı kuvvetli antiviral, antibakteriyal ve antifungal aktiviteye sahiptir (Tisserand R. ve Young R., 2014).



Şekil 3.9. Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) bitkisi.



Şekil 3.10. 1,8-sineol bileşiğinin kimyasal yapısı (Uçan, 2021).

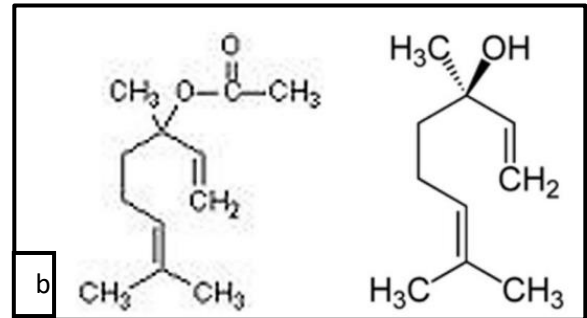
Lavanta (Lavandula angustifolia Mill.) Yağı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.), *Lamiaceae* familyasından çok değerli bir uçucu yağ bitkisidir (Guenther, 1952). Başta Akdeniz ve Balkan ülkeleri olmak üzere, dünyada en fazla Güney Avrupa'nın ve Kuzey Afrika'nın Akdeniz'e komşu olan ülkelerinde yayılış göstermektedir (Beetham ve Entwistle, 1982).

Lavanta uçucu yağı, bitkinin taze çiçekli kısımlarının su buharı distilasyonu ile elde edilmektedir. İçeriğinde yer alan ana etken maddeler, linalol ve linalil asetatıdır (Şekil 3.12). Diğer etken maddeler, limonen, kâfur, terpinen-4-ol, lavandulol, lavandulil asetat ve 1,8-sineol'dür (Tisserand ve Young, 2014). Lavanta uçucu yağı, birçok bakteri türüne karşı etkili kuvvetli bir antibakteriyeldir. Ayrıca antiviral, antifungal, antienflamatuvar etkiler göstermektedir. Lavanta uçucu yağı antialerjen etkilidir (Ueno-Iio, 2014).



Şekil 3.11. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisi.



Şekil 3.12. Linalol ve linalil asetat bileşiklerinin kimyasal yapısı (Anonim 3).

3.1.3. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri

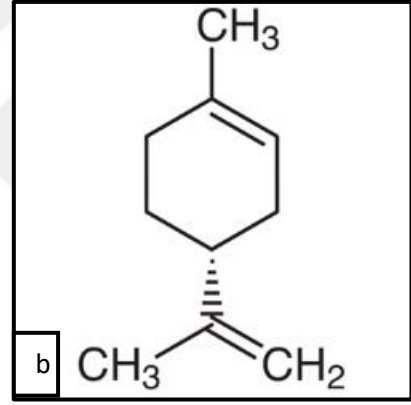
Limon Kabuğu Ekstraktı

Limon kabuğu ekstraktı, [*Citrus limon* (L.) Burman fil.] bitkinin meyvelerinin taze kabuklarından soğuk sıkım yöntemi ile elde edilmektedir.

Organik herbisittir ve ticari preparat olarak kullanılmaktadır. Yabancı ot kontrolünde kullanılmak üzere ilk patenti 1924 yılında İngiltere’de alınmıştır. Limon yağının ana maddesi, d-limonen ağırlıklı olup, β -pinen, γ -terpinen, sabinen ve geranial bileşiklerini içermektedir (Şekil 3.14). Ticari preparatı; %50 oranında limon yağı içerirken, uygulamadan önce %7-15 seyreltilmelidir. Kontak herbisit olarak etkilidir. İçinde bulunan D-limonen maddesi, ayrıştırıcı özellikte olan bir çözücüdür. D-limonen, bitkinin yapraklarındaki kutikulayı parçalamakla birlikte, hızlı bir şekilde su kayıplarına neden olarak, doku ölümünün gerçekleşmesine neden olur (Lanini, 2006., Tisserand ve Young, 2014).



Şekil 3.13. Limon bitkisi ve meyveleri.



Şekil 3.14. d- limonen bileşiğinin kimyasal yapısı (Anonim 4).

Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Meyve Ekstraktı

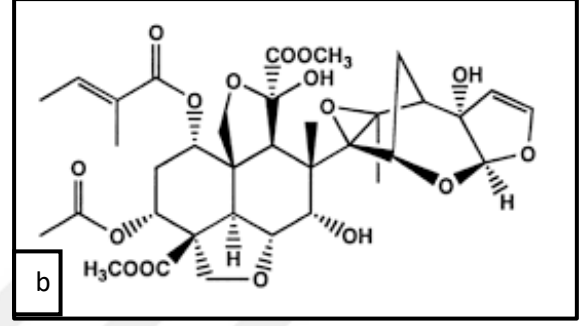
Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) Doğu, Güneydoğu Avrupa, Hindistan ve Çin’de doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde İzmir, Aydın, Adana ve Hatay yöresinde kültüre alınmış, parklarda süs ağacı olarak dikilmektedir. Yüksekliği 12- 16 m’ye kadar uzanmakta, çok hızlı gelişmekte ve kışın yapraklarını dökmektedir. Sıcak ve kuru koşullarda ve iyi drenajı yapılmış kumlu topraklarda daha iyi gelişmektedir. Yaprakları parçalı ve loblu, çiçekleri kokulu ve mor renklidir. Meyveleri eriksi, yuvarlak küresel 10-12 mm çapında, sarı kahverenginde ve zehirlidir (Davis, 1975).

Tesbih Ağacından elde edilen azadirachtin, salannin, salannol, meliantriol gibi maddeler, uzaklaştırıcı (repellent), yumurta bırakmayı engelleyici, beslenmeyi engelleyici (antifeedant), büyüme düzenleyiciler (growt-regulator) ve konulan yumurta sayısında azalma (fecundity) gibi olumsuz etkileri vardır. Bunların zararlılar üzerinde en etkili olan maddenin tohumların özünden

elde edilen Azadirachtin bileşiğinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.16). Azadirachtin, steroid benzeri bir tetranoriterpenoidtir (Schmutterer, 1990).



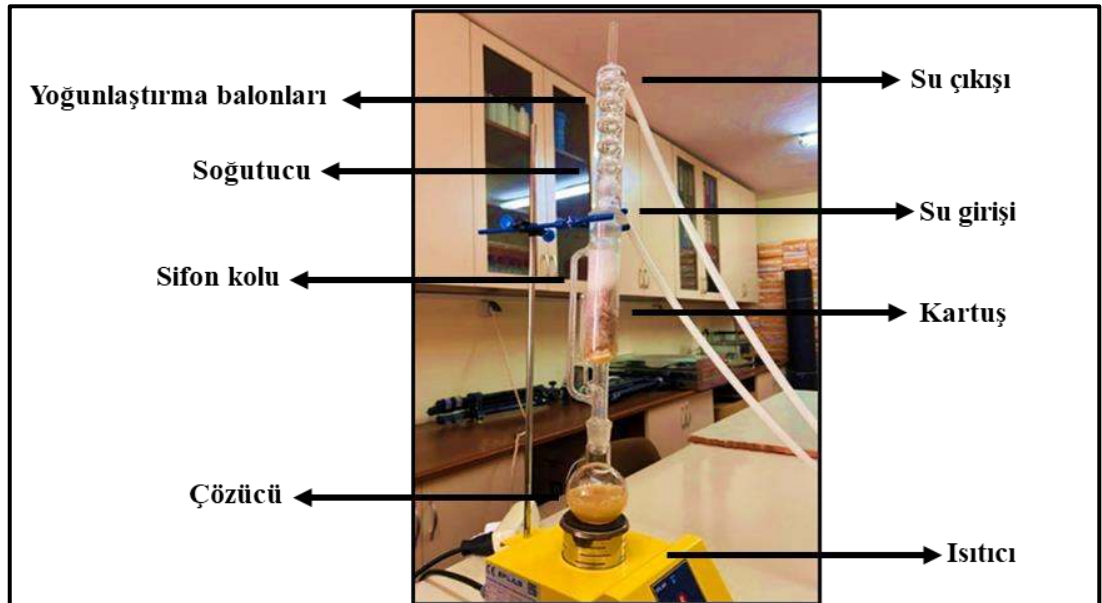
Şekil 3.15. Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) bitkisi ve meyveleri.



Şekil 3.16. Azadirachtin bileşiğinin kimyasal yapısı. (Özmen, 2002).

3.1.4. Soxhlet Cihazı ve Diğer Laboratuvar Malzemeleri Hakkında Genel Bilgiler

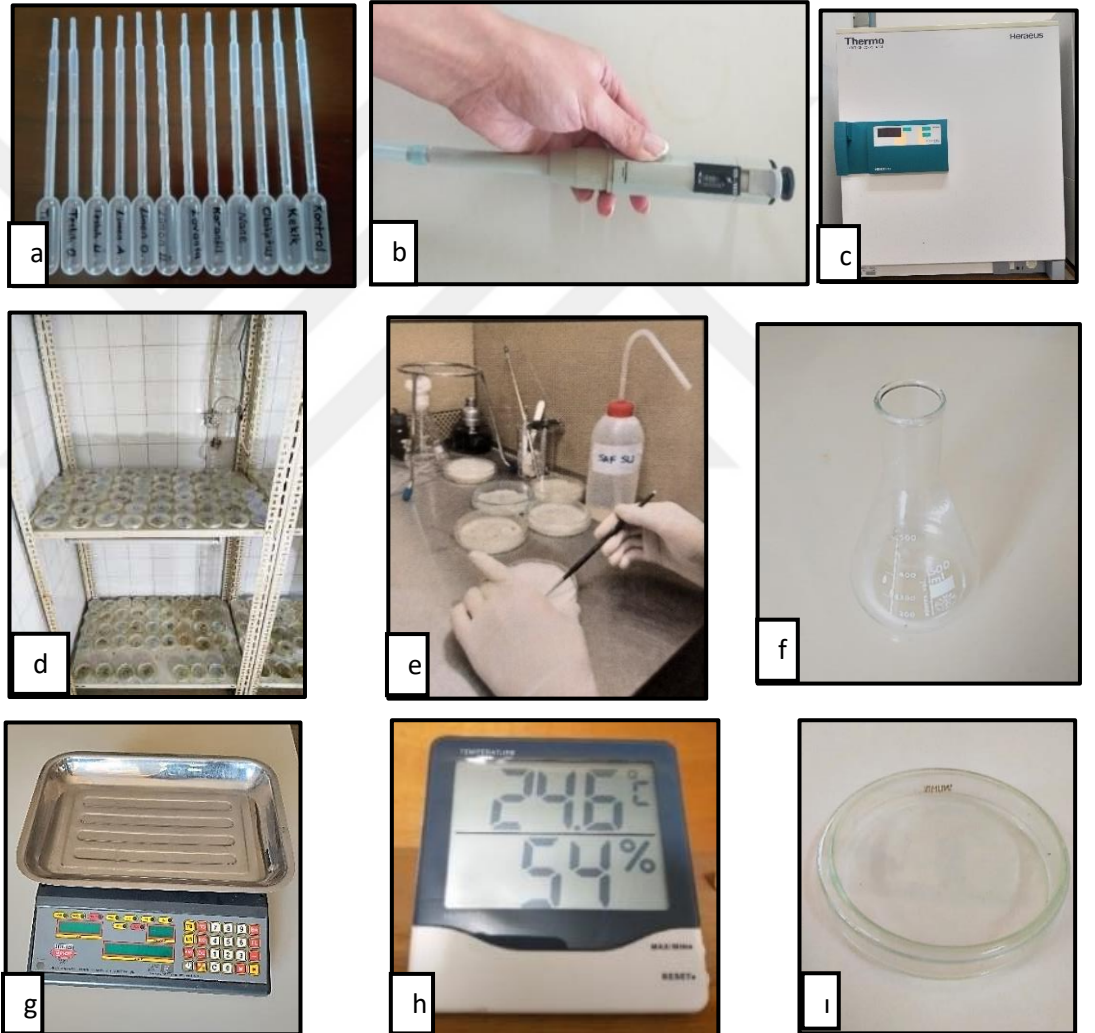
Çalışmada, yağ elde etmek için Eflab marka soxhlet ekstraksiyon cihazı kullanılmıştır. Soxhlet ekstraksiyon cihazı narin bitkilerden yüksek miktarda fakat en basit ve en ucuz yolla uçucu yağ elde etmek için kullanılır. Katı veya yarı-katı numuneler için uygundur. Soxhlet ekstraksiyon cihazı, bir solvent şişesi, orta çemberde bir sıvı akış borusu (sifon), soğutulmuş bir kondansör (yoğuşturucu) ve ısıtma sisteminden oluşmuştur (Anonim 5),(Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Soxhlet ekstraksiyon cihazı düzeneği.

Çalışmada cam petrilerin sterilizasyonu için Heraeus marka etüvden yararlanılmıştır. Etüv cihazı, içerisinde belirli bir sıcaklık elde edilerek mikrop üretme, kurutma, dezenfekte gibi amaçlar için kullanılan önemli bir sterilizatör aracıdır. Etüv cihazı başlıca; kabin, ısıtıcılar ve kontrol kartı gibi ana parçalardan oluşmaktadır. Ayrıca 60 °C – 250 °C aralığındaki sıcaklık değerleri analog veya dijital termostat ile ayarlanabilen iki kat saç levhadan oluşmuştur. Aynı zamanda hava geçirmez özelliktedir (Şekil 3.18,c).

Ayrıca, çimlendirme denemelerinde, 9 cm çapındaki cam petri kabı, erlen meyerler, mikropipet, piset, saf su, parafilm, kurutma kâğıdı, filtre kâğıdı, pens, havan, alüminyum folyo vb. gereçler kullanılmıştır (Şekil 3.18).

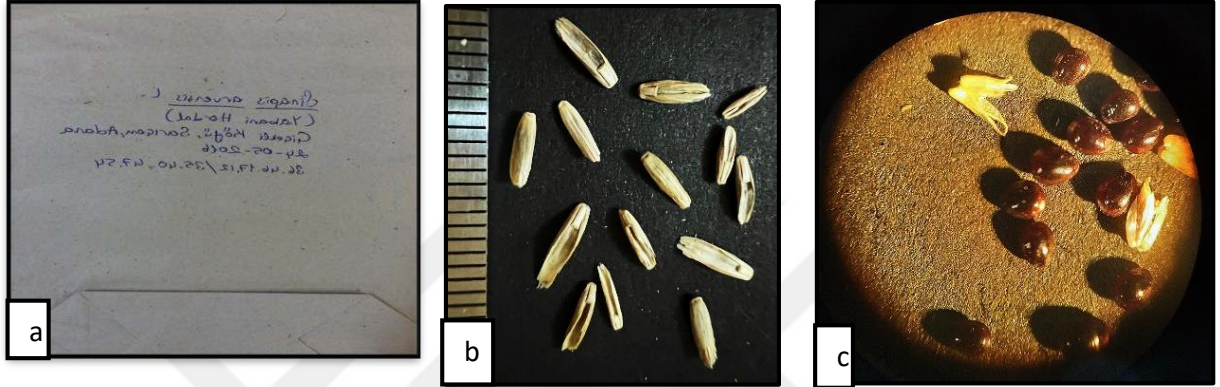


Şekil 3.18. a)Piset, b)Mikropipet, c)Cam petrilerin steril edildiği etüv, d)Denemelerin yürütüldüğü iklimlendirme odaları, e)Steril kabin, f)Erlen meyer, g)Terazi, h)Termometre, ı)Cam petri kabı.

3.2. Metod

3.2.1. Yabancı Ot Tohumlarının Toplanması ve Saklanması

Çalışmada, yabancı ot tohumlarından Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.), 2021 yılında yazlık ve kışlık tarla bitkilerinin yoğun olarak yetiştirildiği tarlalardan olgunlaşmış yabancı otlardan toplanmıştır. Örnekler kese kâğıdı içerisine konularak, üzerine türü, Türkçe isimleri, toplandığı yer, toplandığı kültür bitkisi, tarih ve toplayanın adı yazılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. a)Toplanan örneklerin kese kağıtlarına konması, b)Ayıklanan İtalyan Çimi tohumlarından bir görünüm, c) Ayıklanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarından bir görünüm.

Toplanan örnekler Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Herboloji Laboratuvarına getirilerek bitki üzerinden ayıklanmıştır. Ayıklanan tohumlar tekrar kese kağıtlarına konularak oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Bitki Ekstraktların ve Yağların Hazırlanması

Çalışmada, Limon [*Citrus limon* (L.) Burm.fil.] meyveleri ve Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) meyveleri Adana ve çevresinden 2022 yıllarında toplanmış ve örnekler kese kâğıdı içerisine konularak, üzerine tarih ve toplayanın adı yazılmıştır. Tesbih ağacı meyveleri saplarından ayrılıp öğütülerek cam kavanozlara aktarılmış ve oda sıcaklığında çalışmada kullanılıncaya kadar karanlık koşullarda bekletilmiştir. Limon meyvelerinin ise kabuğu meyvelerinden ayrılarak çalışmada kullanılıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır (Şekil 3.20).

Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.), Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.), Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.), Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Kekik (*Origanum syriacum* L.) bitkilerine ait yağlar ise hazır olarak temin edilmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.20. Toplanan bitki örnekleri [a)Saplarından temizlenmiş ve küvete alınmış tesbih ağacı meyveleri, b) Kabukları soyulmuş ve küvete alınmış limon kabukları].

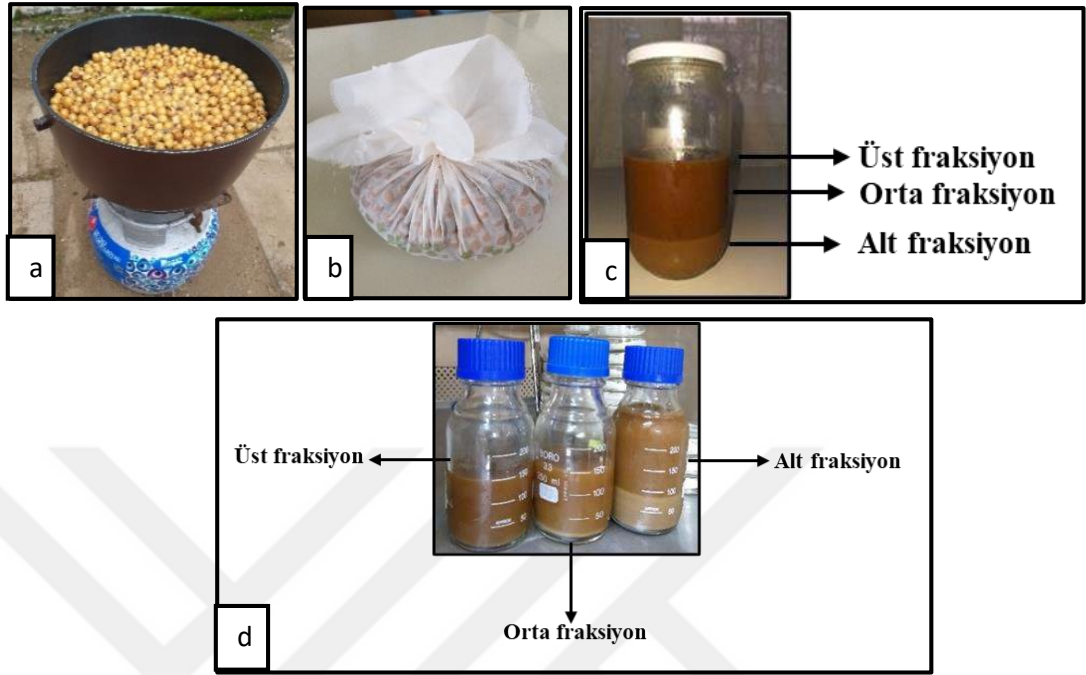


Şekil 3.21. Hazır olarak temin edilen uçucu yağlar.

Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Meyve Ekstraktlarının Elde Edilmesi

2022 yılında tesbih ağacı meyveleri toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen meyveler saplarından ayrılarak 1 kg olacak şekilde tartılmıştır. Tartılan meyvelere 2 litre saf su eklenerek kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama süresince su eksildikçe üzerine su ilave edilerek toplamda 1 kg meyve için 4 litre saf su kullanılmıştır. Meyveler 6 saat boyunca kaynatıldıktan sonra süzölmüş, fraksiyonlarına ayrılması için 2 gün bekletilmiştir. Fraksiyonlarına

ayrılan sıvının en üst (yağ oranı en yüksek), orta kısım ve en alt kısmından 150 ml yağ+sıvı karışım alınarak kullanılıncaya kadar 4°C’de muhafaza edilmiştir (Şekil 3.22).

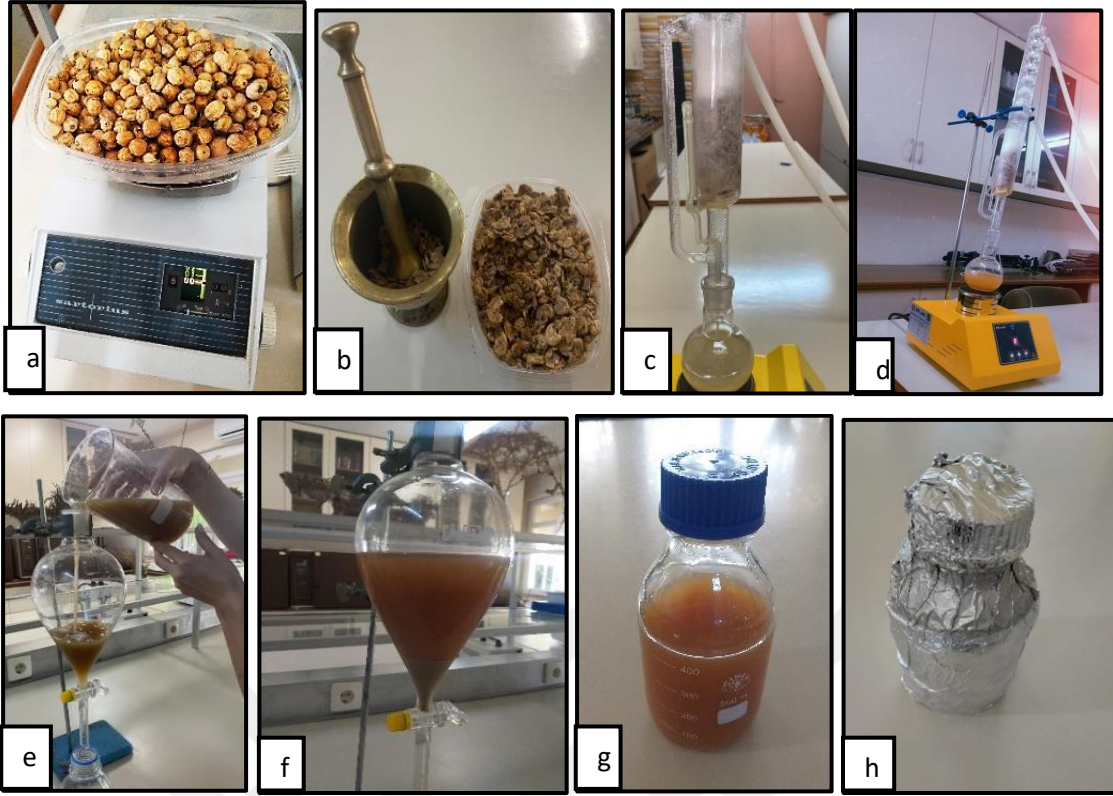


Şekil 3.22. Tesbih ağacı meyve ekstraktlarının elde edilme aşamaları [a)Tesbih ağacı meyvelerinin kaynatılması, b)Kaynatılan tesbih ağacı meyvelerinin süzülmesi, c)Elde edilen ekstraktın fraksiyonlarına ayrılması için bekletilmesi, d) Ekstraktın ayrılan fraksiyonlarının ayrı şişelere alınması].

Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Meyve Ekstraktlarının Soxhlet Ekstraksiyon Yöntemi ile Elde Edilmesi

Soxhlet ekstraksiyon yöntemini uygulayabilmek için uçucu yağ elde edilecek tesbih ağacının meyveleri mevsimlere bağlı periyotlarda toplanıp Çukurova Üniversitesi Herboloji Laboratuvarı’nda saf su ile yıkanmış ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Daha sonra meyveler parçalara ayrılarak havanda ezilmiştir. Tesbih ağacı meyveleri hassas terazide 200 gr. olacak şekilde tartılıp ekstraksiyon kartuşuna eklenmiştir. Daha sonra bu kartuş ekstraksiyon kolunun içine yerleştirilmiştir. Cam balona solvent olarak kullanılacak 200 ml saf su konulmuştur ve ısıtıcı yardımıyla bu maddenin buharlaşması sağlanmıştır. Buharlaşan çözücü ekstraksiyon kolundan geçerek geri soğutucuya ulaşmıştır. Geri soğutucuda yoğunlaşan çözücü tekrar ekstraksiyon koluna gelerek kartuş içerisinde bulunan maddeyi çözerek cam balona geri dönmüştür. Bu işlemin 4 saat boyunca tekrarlanması sonucunda ekstraksiyon tamamlanmıştır.

Soxhlet ekstraksiyon cihazında toplanan ekstrakt, cam şişelere konulmuştur. Daha sonra ekstraktın saf su ile ayrılması için ayırma hunisinde 5 saat bekletilmiştir. Fraksiyonuna ayrılan ekstraktın üstte oluşan ve altta oluşan kısmı ayrılarak cam şişelere alınmış, etrafı alüminyum folyo ile sarılmıştır ve kullanılıncaya kadar buzdolabında bekletilmiştir (Şekil 3.23).

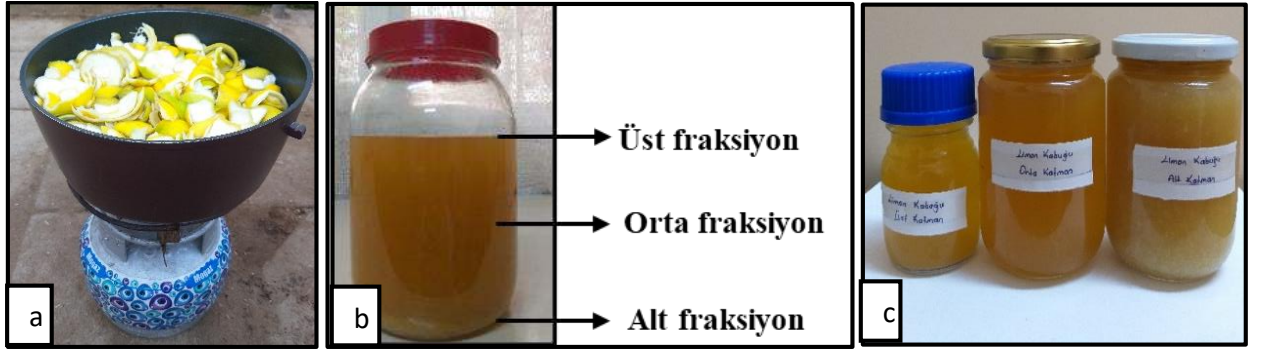


Şekil 3.23. Tesbih ağacı meyve ekstraktının soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmesindeki aşamaları [a)Tesbih ağacı meyvelerinin hassas terazide tartılması, b)Tartılan tesbih ağacı meyvelerinin parçalara ayrılarak havanda ezilmesi, c) Ezilen tesbih ağacı meyvelerinin kartuşa konularak ekstraksiyon kolunun içine yerleştirilmesi, d) Cam balona solventin konulması ve ısıtıcı yardımıyla bu maddenin buharlaşmasının sağlanması, e) Soxhlet ekstraksiyon cihazında toplanan ekstraktın ayırma hunisine alınması f) Ekstraktın fraksiyonlarına ayrılması için ayırma hunisinde bekletilmesi, g)Fraksiyonlarına ayrılan ekstraktın cam şişelere alınması, h) Cam şişelerin etrafının alüminyum folyo ile sarılması].

Limon Kabuğu Ekstraktının Elde Edilmesi

2021 yılı Kasım ayında Enter cinsi limonlar Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölüm arazisinden toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen limonlar yıkanarak kurulanmıştır. Daha sonra kabukları soyulup 1 kg kabuk tartılmıştır. Tartılan kabukların üzerine 2 litre saf su eklenerek kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama süresince su eksildikçe üzerine saf su ilave edilerek toplamda 1 kg kabuk için 4 litre saf su kullanılmıştır. Kabuklar 6 saat boyunca kaynatıldıktan sonra süzülüş, fraksiyonlarına ayrılması için 2 gün bekletilmiştir.

Fraksiyonlarına ayrılan sıvının en üst (yağ oranı en yüksek), orta kısım ve en alt kısmından 100 ml yağ+sıvı karışım alınarak kullanılıncaya kadar 4°C’de muhafaza edilmiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.24. Limon kabuğu ekstraktlarının elde edilme aşamaları [a)Limon kabuklarının kaynatılması, b) Limon kabuklarından elde edilen ekstraktın fraksiyonlarına ayrılması için bekletilmesi, c)Ekstraktın ayrılan fraksiyonlarının ayrı şişelere alınması].

Ticari Olarak Temin Edilen Uçucu Yağlar

Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.), Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.), Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.), Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Kekik (*Origanum syriacum* L.) bitkilerine ait yağlar ise ticari olarak temin edilmiştir (Şekil 3.26).



Şekil 3.25. Ticari olarak temin edilen uçucu yağlar.

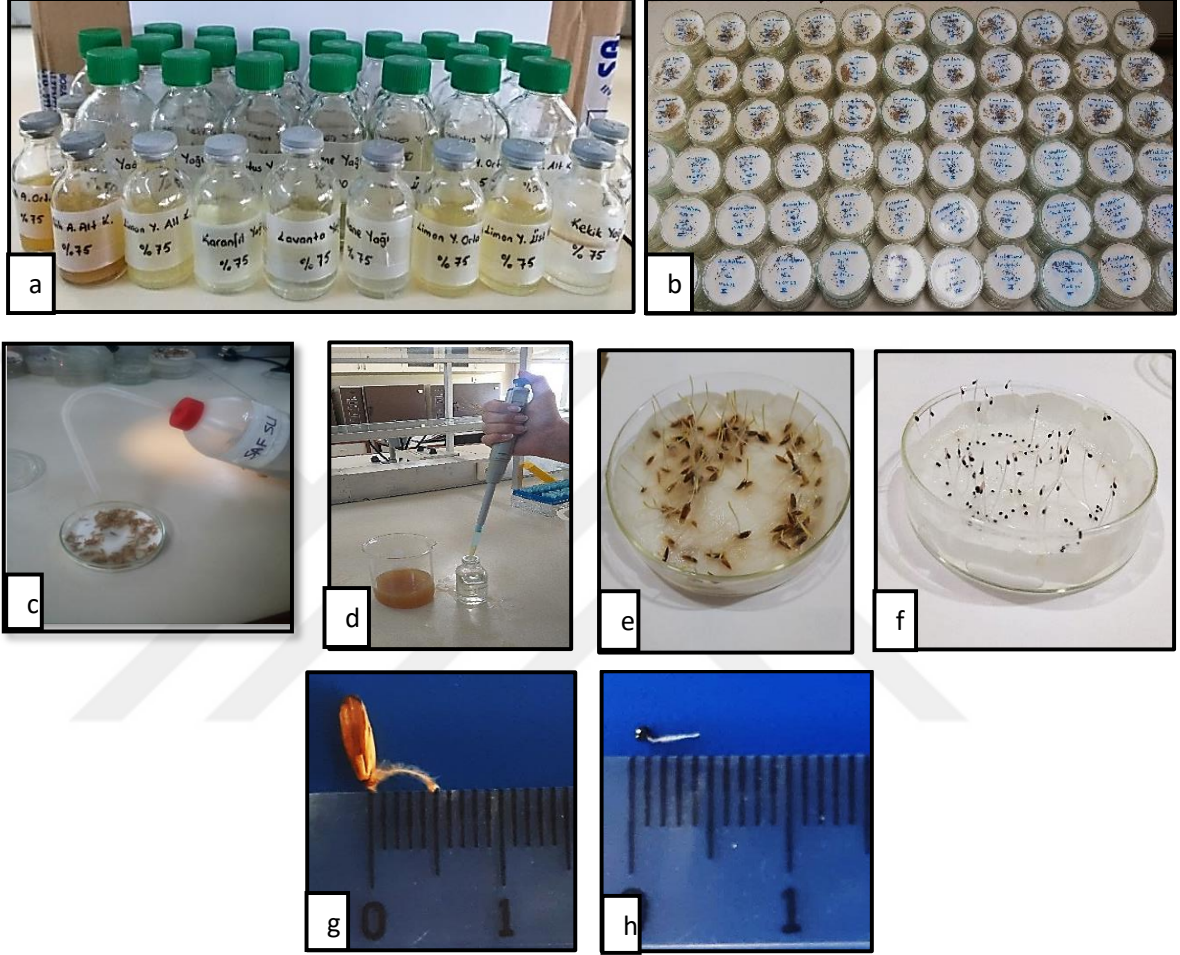
3.2.3. Bitki Ekstraktı ve Yağların, Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Çimlendirme denemeleri $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ sıcaklıkta çalışan iklim odalarında 28 gün süreyle yürütülmüştür. Dokuz cm çapındaki cam petri kaplarının tabanına iki kat filtre kâğıdı yerleştirilerek her petri kabına 100 adet yabancı ot tohumu konulmuştur. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre ve dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Petri kapları tohum ekiminden önce 160°C 'de etüvde 2,5 saat sterilize edilmiştir. Denemelerde kullanılan tohumların aynı büyüklükte ve aynı renkte olmasına dikkat edilmiştir.

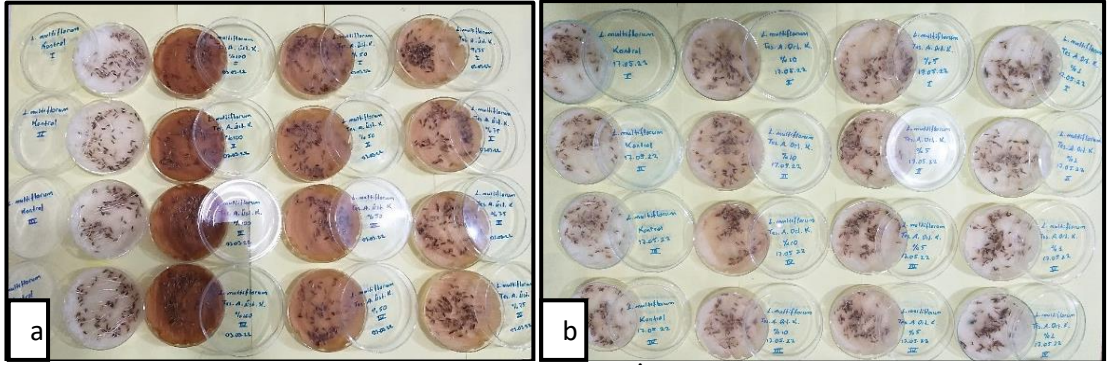
Denemede, tesbih ağacı meyve ekstraktının 3 farklı fraksiyonu, limon kabuğu ekstraktının 3 farklı fraksiyonu ve karanfil, kekik, nane, okaliptus, lavanta uçucu yağları, 0 (Kontrol), %1, %5, %10, %25, %50 ve %100 μl /petri dozlarında uygulanmış ve mikropipet kullanılarak her petriye 4 ml karışım olacak şekilde konulmuştur.

Çalışmanın başlangıç gününden itibaren petri kapları kontrol edilerek ortam neminin azaldığı durumlarda saf su ile nemlendirilmiştir. Denemenin 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde

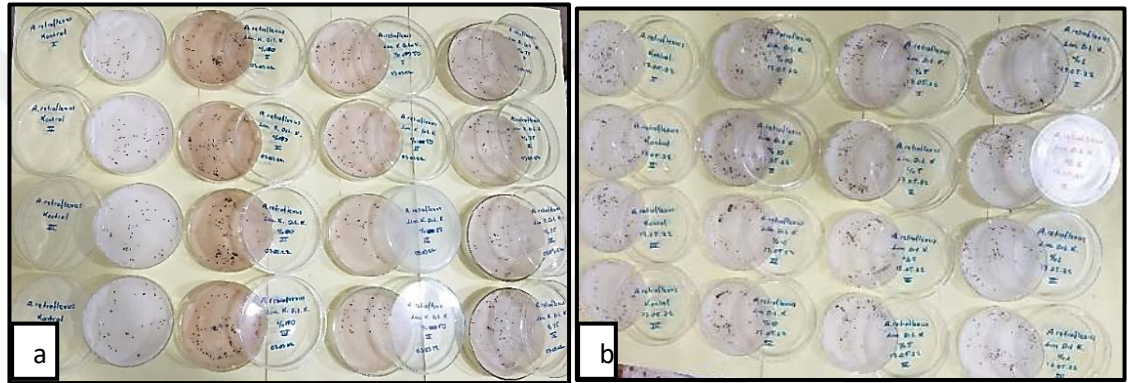
petri kapları kontrol edilerek, çim borucuğu oluşturan yabancı ot türlerinin sayımları yapılmış ve 28. günde sayımlara son verilmiştir. Çimlenmeye alınan tohumlarda, çim borucuğunun boyu 0,5 cm uzunluğuna ulaşmış olanlar çimlenmiş olarak kabul edilerek petri kaplarından çıkarılmıştır. Denemeler, iki kez yinelenmiş ve ortalamaları alınmıştır (Uygur, 1985).



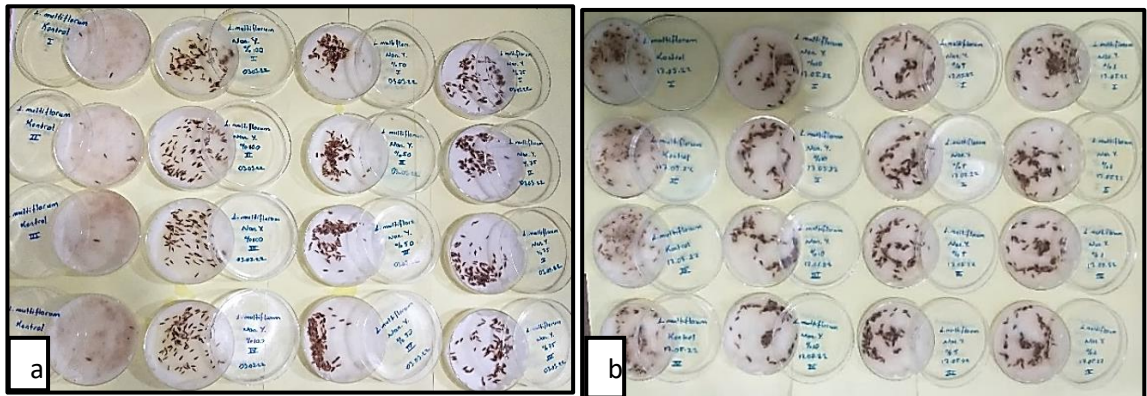
Şekil 3.26. Çimlendirme denemelerinin aşamaları [a)Yağların ve ekstraktların dozlara göre hazırlanıp şişelere alınması, b)Yabancı ot tohumlarının petrilere alınması, c)Tohumların saf su ile nemlendirilmesi d)Petrilere yağ ve ekstraktların uygulanması e)Çimlenen İtalyan Çimi tohumlarının petrideki görünümü, f) Çimlenen Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının petrideki görünümü, g) İtalyan Çimi tohumunun çim borucuğunun 0,5 cm uzunluğundaki boyunun görünümü, h) Kırmızı Köklü Horoz İbiği Çimi tohumunun çim borucuğunun 0,5 cm uzunluğundaki boyunun görünümü].



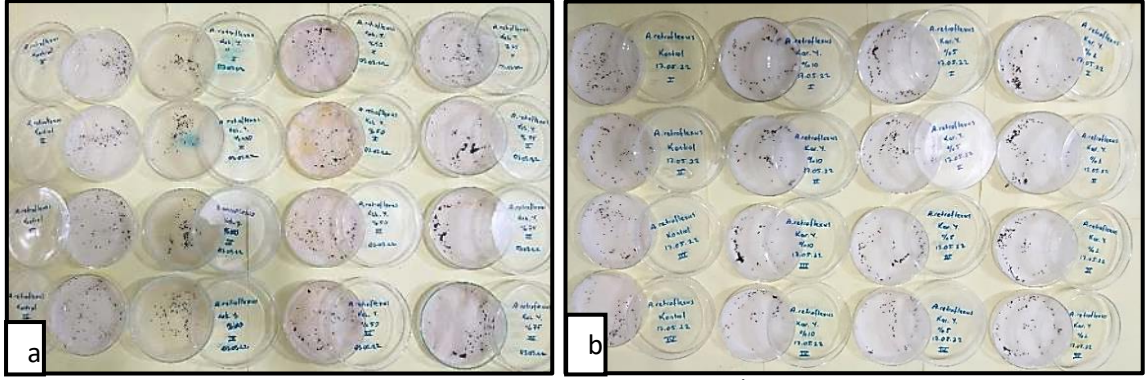
Şekil 3.27. Tesbih ağacı meyve ekstraktı uygulanan İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi a) Tesbih ağacı meyve ekstraktının İtalyan Çimi tohumları üzerine uygulanan %100, 50 ve 25'lik dozları, b) Tesbih ağacı meyve ekstraktının İtalyan Çimi tohumları üzerine uygulanan %10, 5 ve 1'lik dozları.



Şekil 3.28. Limon kabuğu ekstraktı uygulanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi a) Limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumları üzerine uygulanan %100, 50 ve 25'lik dozları, b) Limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumları üzerine uygulanan %10, 5 ve 1'lik dozları.



Şekil 3.29. Lavanta uçucu yağı uygulanan İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi a) Lavanta uçucu yağının İtalyan Çimi tohumları üzerine uygulanan %100, 50 ve 25'lik dozları, b) Lavanta uçucu yağının İtalyan Çimi tohumları üzerine uygulanan %10, 5 ve 1'lik dozları.



Şekil 3.30. Karanfil uçucu yağı uygulanan Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi a) Karanfil uçucu yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumları üzerine uygulanan %100, 50 ve 25’lik dozları, b) Karanfil uçucu yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumları üzerine uygulanan %10, 5 ve 1’lik dozları.

3.2.4. Elde Edilen Verilerin İstatistiki Açıdan Değerlendirilmesi

Denemelerden elde edilen sonuçlar, SPSS İstatistik Programı (analizinde IBM SPSS Statistics Versiyon 20.0 paket programı) ile değerlendirilmiştir. Denemeleri yapılan yabancı ot türlerinin çimlenme yüzdeleri ile çimlenme hızlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanarak grafikler üzerinde gösterilmiştir. İki deneme grubunun sayısal ölçümlerinin genel karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmıştır. Grupların ikili karşılaştırılmalarında ise grup içi varyansların homojen olup olmamasına göre Tukey, Games&Howell testleri kullanılmıştır. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

Elde edilen verilerden uygulamaların etki oranı ise yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların yüzde etki oranları (%) Abbott formülü ile hesaplanmıştır (Abbott, 1925).

$$\% \text{ Etki Oranı} = \frac{(\text{Kontroldeki Çimlenme Sayısı} - \text{Uygulamadaki Çimlenme Sayısı})}{\text{Kontroldeki Çimlenme Sayısı}} \times 100$$



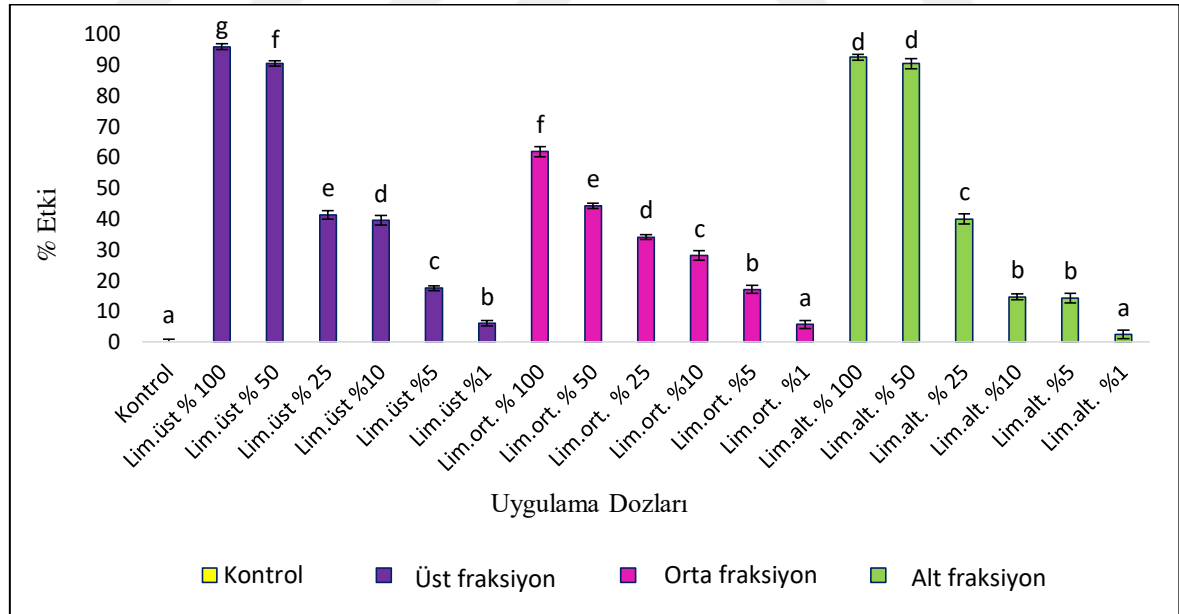
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Ekstraktları ve Uçucu Yağların, 2 farklı Yabancı Ot türü Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine olan Etkileri

Denemede kontrolle beraber 7 farklı dozda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilmiş olan limon kabuğu ve tesbih ağacı ekstraktları ile 5 farklı uçucu yağın, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için yapılan çimlendirme denemelerinin sonuçları, yabancı ot türü, 2 ekstrakt ve 5 adet uçucu yağlar bazında aşağıda verilerek, tartışılıp değerlendirilmiştir.

4.1.1. Limon Kabuğu Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

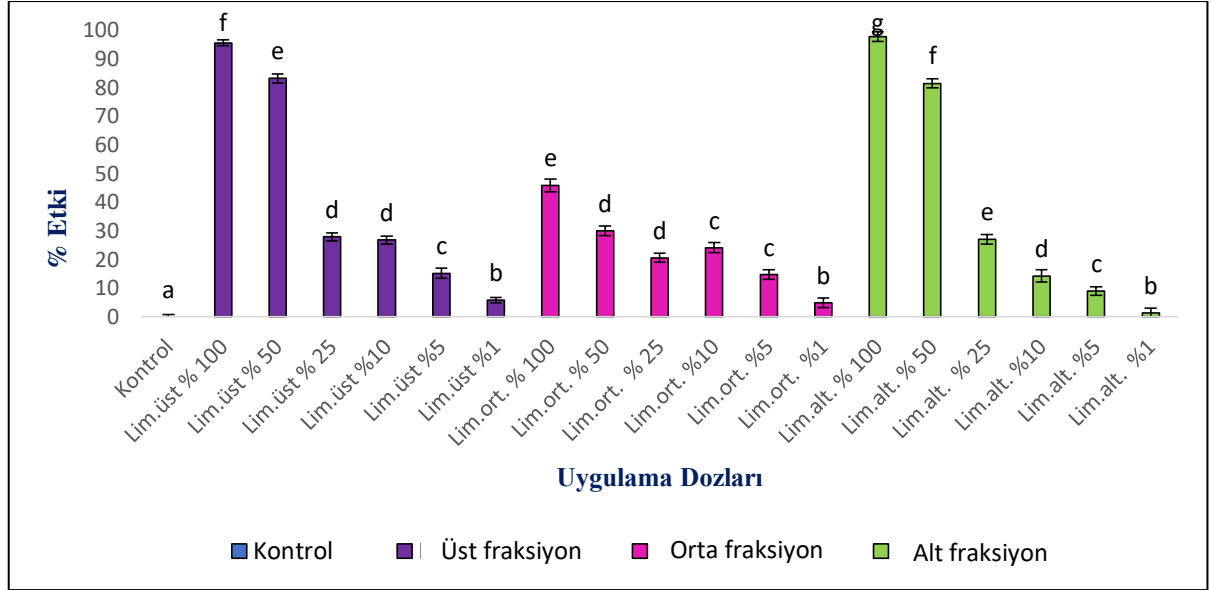
Çalışmanın 1. tekerrüründe, limon kabuğunun 3 farklı fraksiyona ayrılmış, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan denemede, şekil 4.1'de görüldüğü gibi, üst fraksiyonundaki etki sırasıyla %6, 17, 39, 41, 90 ve 96 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda sırasıyla %6, 17, 28, 34, 44 ve 62, alt fraksiyonunda ise sırasıyla %2, 14, 15, 40, 90 ve 92 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).

Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının üst ve alt fraksiyonlarında etki en fazla bulunmuştur. Her 3 fraksiyonda da kontrolle kıyaslandığında her dozda bir etki görülmüştür. Ancak %100 ve 50'lik dozlarda her fraksiyonda etki %50'nin üzerindedir.

Çalışmanın 2. tekerrürüne baktığımızda 1. tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).

Şekil 4.2'de görüldüğü gibi, üst fraksiyonundaki etki sırasıyla %6, 15, 27, 28, 83 ve 96 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda sırasıyla %5, 15, 24, 21, 30 ve 46, alt fraksiyonunda ise sırasıyla %2, 9, 14, 27, 82 ve 98 olduğu tespit edilmiştir.

2022 yılında, limon kabuğu ekstraktlarının üst, orta ve alt olmak üzere 3 ayrı fraksiyonu, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin yapıldığı çalışmada birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Limon kabuğu ekstraktlarının bu yabancı ota karşı % Etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

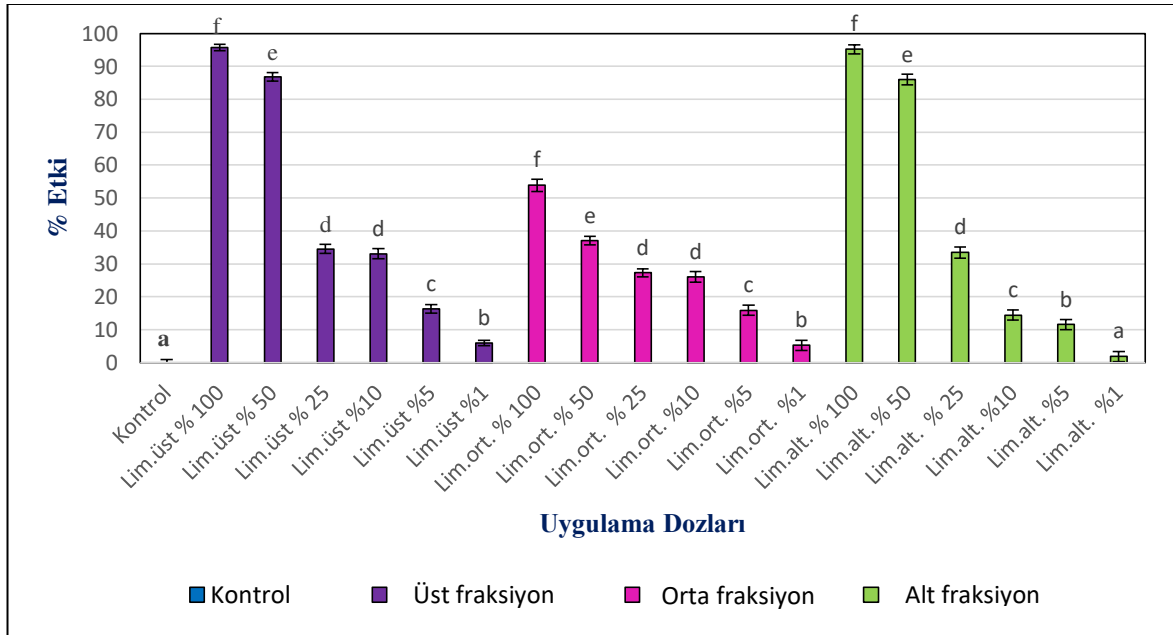
Çizelge 4.1 incelendiği zaman, farklı dozlarda uygulanan limon kabuğu ekstraktlarının üst ve orta fraksiyonları ile kontrol arasında istatistiki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, uygulamalar arasında da istatistiki açıdan bir fark olduğu saptanmış olup, %10 ile %25'lik doz uygulamaları arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Alt fraksiyon uygulamalarının ise, %1'lik dozu ile kontrol arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark olmadığı belirlenirken, diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Limon Kabuğu Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Limon Kabuğu Ekstraktı Üst Fraksiyon		Limon Kabuğu Ekstraktı Orta Fraksiyon		Limon Kabuğu Ekstraktı Alt Fraksiyon	
	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)
Kontrol (%)	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a
100	2,50±0,40 f	96 f	27,12±1,03 f	54 f	2,87±0,62 f	95 f
50	7,75±0,50 e	87 e	37,00±0,40 e	37 e	8,25±0,64 e	86 e
25	38,50±0,40 d	35 d	42,75±0,64 d	27 d	39,12±0,62 d	33 d
10	39,50±0,57 d	33 d	43,75±0,95 d	26 d	50,50±0,57 c	14 c
5	49,50±1,00 c	16 c	49,50±0,57 c	16 c	52,00±0,00 b	12 b
1	55,50±0,57 b	6 b	55,75±0,50 b	5 b	57,75±0,95 a	2 a

Duncan P≤0,05

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, üst fraksiyonundaki etki sırasıyla %6, 16, 33, 35, 87 ve 96 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda sırasıyla %5, 16, 26, 27, 37 ve 54, alt fraksiyonunda ise sırasıyla %2, 12, 14, 33, 86 ve 95 olduğu tespit edilmiştir.

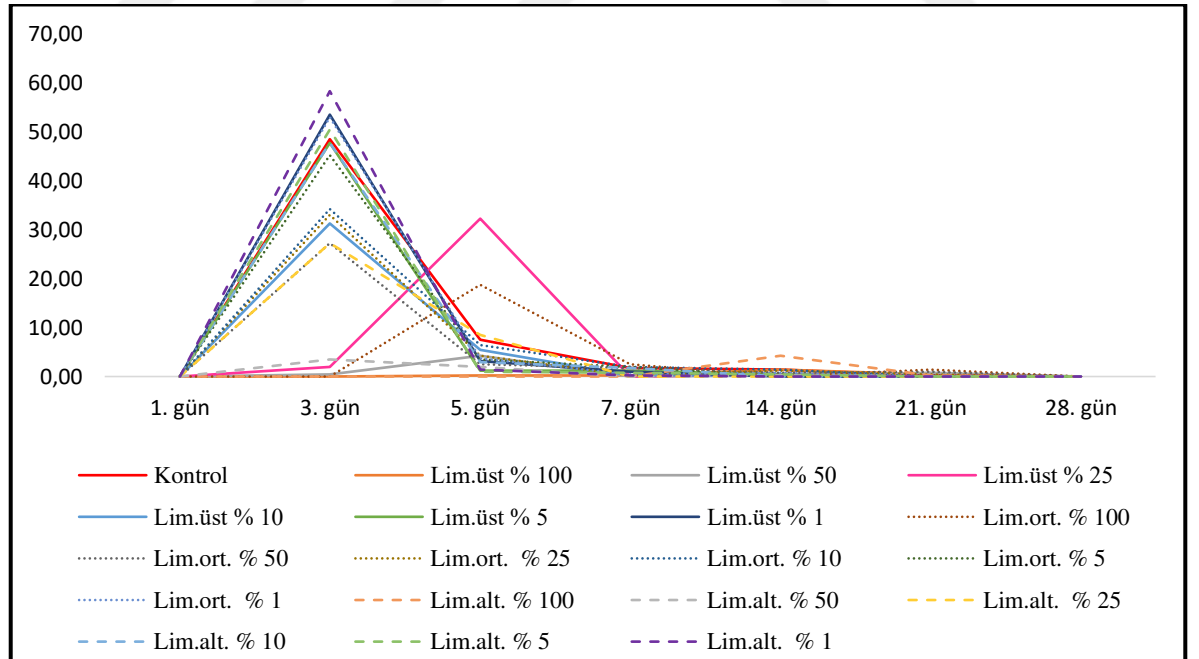


Şekil 4.3. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak çalışmada, limon kabuğu ekstraktının üst fraksiyonlarının %100 (%96 etki) ve %50 (%90 etki)'lik dozlarında en fazla etkinin olduğu, çimlenmeyi engellediği tespit edilmiştir. Limon kabuğu ekstraktının orta fraksiyonun tohum çimlenmesini engelleyici etkisinin %100 (%62 etki)'lük dozunda en yüksek olduğu görülmüştür. Limon kabuğu ekstraktının alt fraksiyonundaki çimlenme engelleyici etkisine bakıldığında, en yüksek etkinin %100 (%92 etki) ve %50 (%90 etki)'lik dozlarında bulunduğu saptanmıştır. Uygulanan diğer dozlarda ise çimlenmeyi engelleyici etkinin gittikçe azaldığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, limon kabuğu ekstraktının üst ve alt fraksiyonları, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumunun çimlenmesi üzerinde en fazla etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Limon Kabuğu Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen limon kabuğu ekstraktı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin tohumlarının çimlenmesini engellediği ve tohumların çimlenmesini geciktirdiği belirlenmiştir (Şekil 4.4).

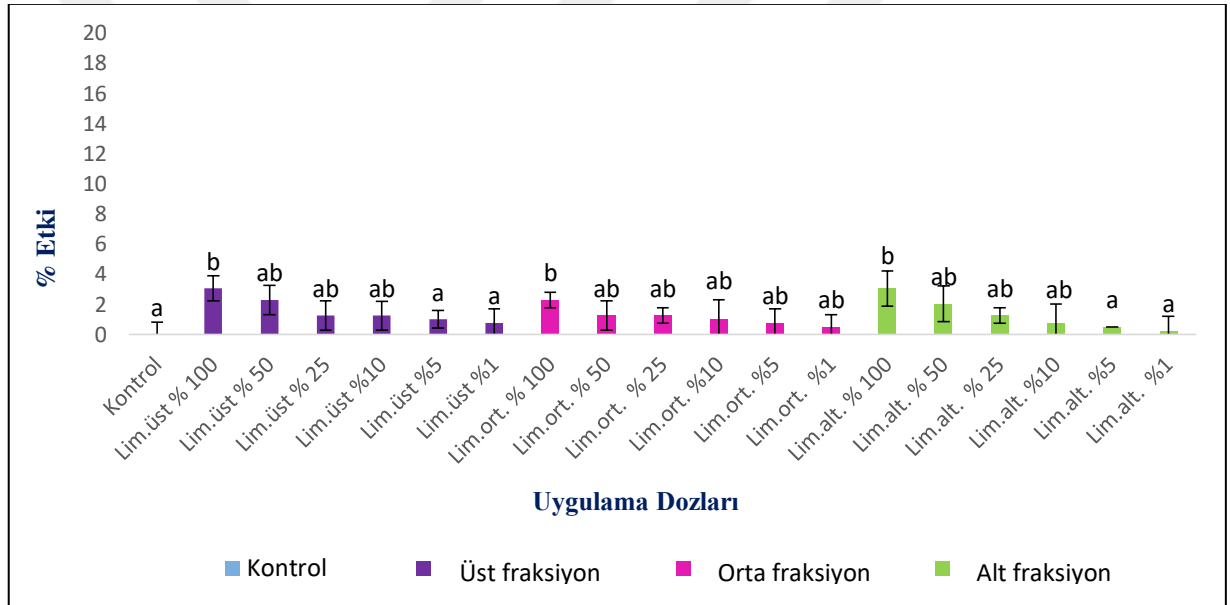


Şekil 4.4. Limon kabuğu ekstraktının %100, %50, %25, %10, %5 ve %1'lik dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.4. incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının en etkili dozlar olduğu tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

4.1.2. Limon Kabuğu Ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

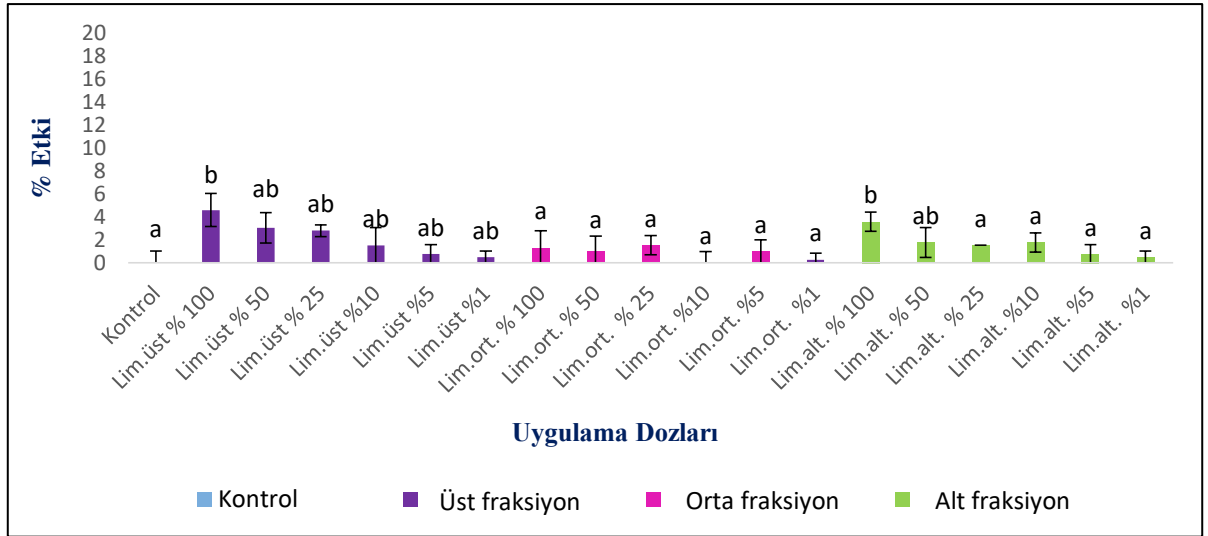
Çalışmanın 1. tekerrüründe, limon kabuğunun 3 farklı fraksiyona ayrılmış, %1, %5, %10, %25, %50, %100 oranlarında seyreltilmiş ekstraktlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesine olan etkilerini saptamak amacıyla yapılan denemede, şekil 4.5'te görüldüğü gibi, üst ve alt fraksiyonundaki etkiler, %100'lük dozlarında %3, %50'lik dozlarında %2, diğer dozlarında %1 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda ise %100'lük dozunda %2, diğer dozlarında %1 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).

Şekil 4.5'te görüldüğü gibi limon kabuğu ekstraktının üst ve alt fraksiyonlarındaki etki en fazla %100 (3) dozunda olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Limon kabuğu ekstraktının 3 farklı fraksiyondaki etkisine baktığımızda, limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerinde çok az bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Çalışmanın 2. tekerrürüne baktığımızda 1. tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).

Grafığe bakıldığı zaman Limon kabuğu ekstraktının *Lolium multiflorum* tohumlarının çimlenmesini engelleme üzerinde en yüksek etki %100'lük dozunun üst fraksiyonunda %5 oranında etki olduğu gözlemlenmiş olup diğer uygulamalarında bu etkinin daha da azaldığı tespit edilmiştir.

Limon kabuğu ekstraktının 3 farklı fraksiyonu (üst, orta ve alt fraksiyonları), farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Limon kabuğu ekstraktlarının bu yabancı ota karşı % Etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

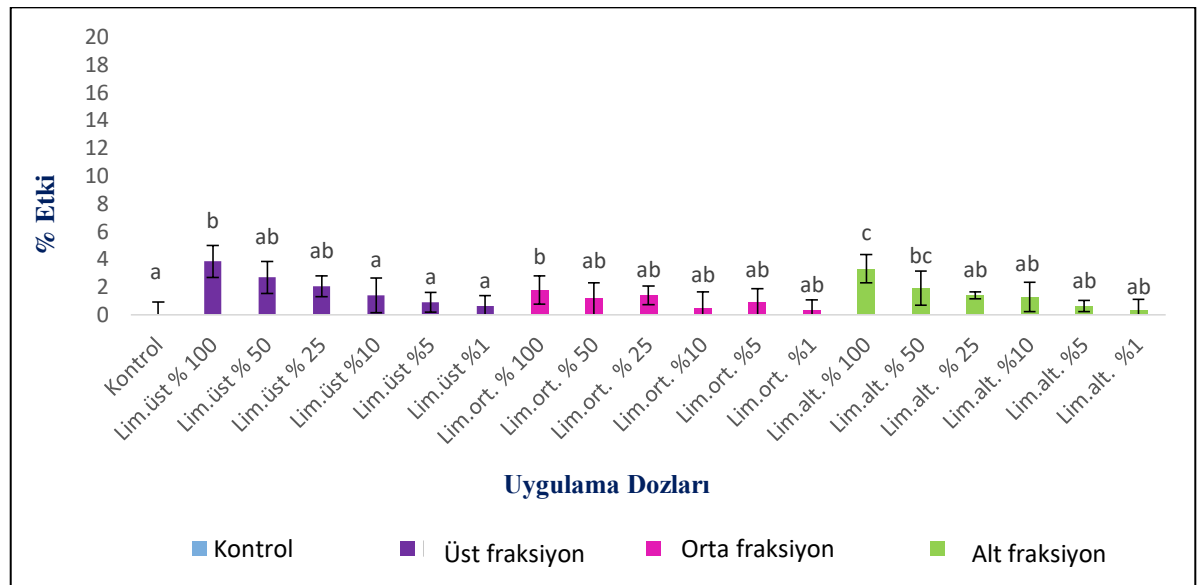
Çizelge 4.2 incelendiğinde, kontrol ile uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca çalışmada, uygulamalar ile limon kabuğu ekstraktının %100'lük dozları arasında istatistiki açıdan fark olduğu fakat bu farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.)Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Limon Kabuğu Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Limon Kabuğu Ekstraktı Üst Fraksiyon		Limon Kabuğu Ekstraktı Orta Fraksiyon		Limon Kabuğu Ekstraktı Alt Fraksiyon	
	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)
Kontrol (%)	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a
100	94,00± 0,81 d	3 b	96,00±0,57 b	2 b	94,50±0,40 d	3 c
50	95,12 ± 0,85 cd	2 ab	96,62±0,75 ab	1 ab	95,87±0,47 c	2 bc
25	95,75± 0,64 bc	2 ab	96,37±0,47 ab	1 ab	96,37±0,25 bc	1 ab
10	97,25±0,95 ab	1 a	98,12±0,25 ab	1 ab	97,37±0,85 ab	1 ab
5	97,75±0,64 a	1 a	97,75±0,50 ab	1 ab	98,00±0,40 a	1 ab
1	98,00±0,70 a	1 a	98,25±0,64 ab	0 ab	98,25±0,28 a	0 ab

Duncan P≤0, 05

Şekil 4.7’de görüldüğü gibi üst ve alt fraksiyonlarının etkisi, %1, %5, %10 ve %25’lik dozlarında %1, %50’lik dozunda %2 ve %100’lük dozunda %3 etki görülmüş olup, limon kabuğu ekstraktının orta fraksiyonlarında %100’lük dozunda %2, uygulanan diğer dozlarında %1 etki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

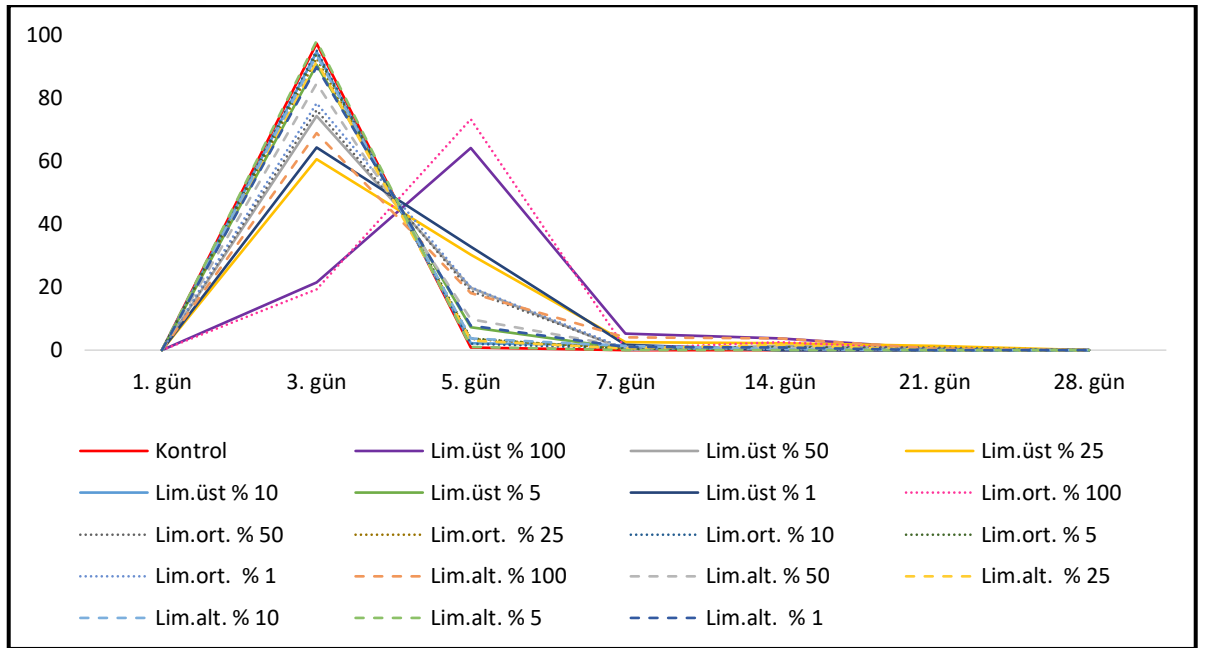


Şekil 4.7. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak farklı oranlarda hazırlanan limon kabuğu ekstraktlarının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesinde çok fazla etkili olmadığı saptanmıştır.

Lim. Kabuğu Ekstraktının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen limon kabuğu ekstraktı uygulamalarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Lolium multiflorum* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının, İtalyan Çimi 'nin tohumlarının çimlenmesini engellediği ve tohumların çimlenmesini geciktirdiği belirlenmiştir (Şekil 4.8).



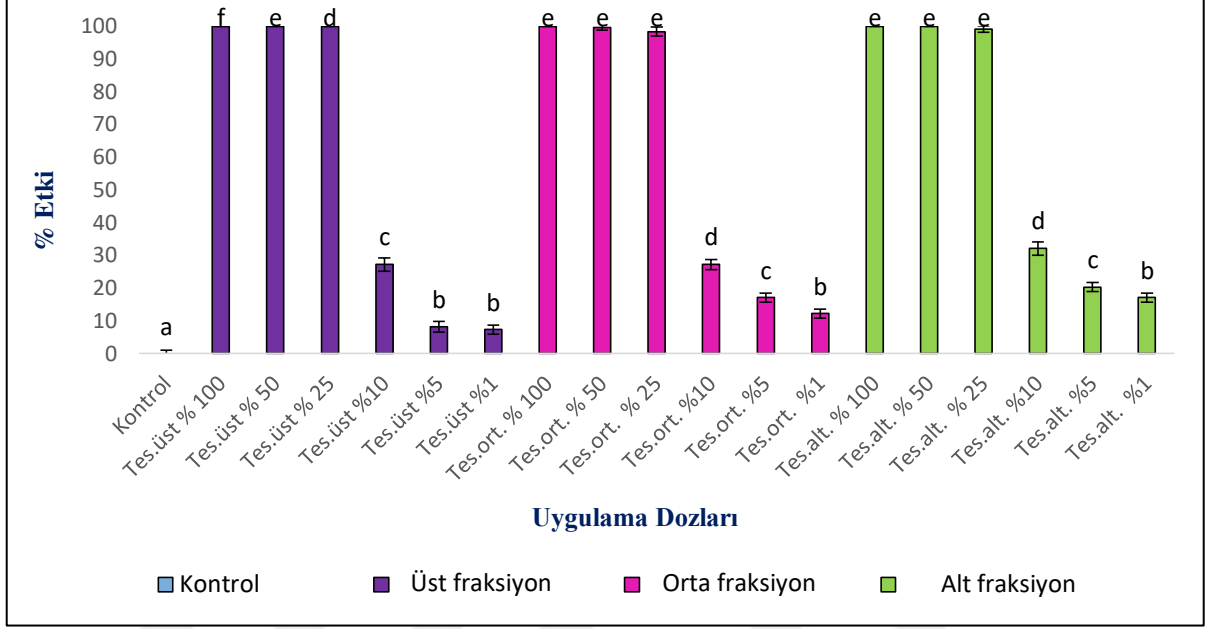
Şekil 4.8. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.8 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının uygulanan diğer dozlara oranla daha etkili olduğu, tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

4.1.3. Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Çalışmanın 1. tekerrüründe, tesbih ağacı ekstraktının 3 farklı fraksiyona ayrılmış, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan denemede, şekil 4.9'da görüldüğü gibi, üst fraksiyonundaki etki sırasıyla %100, %50 ve %25'lik dozlarında %100,

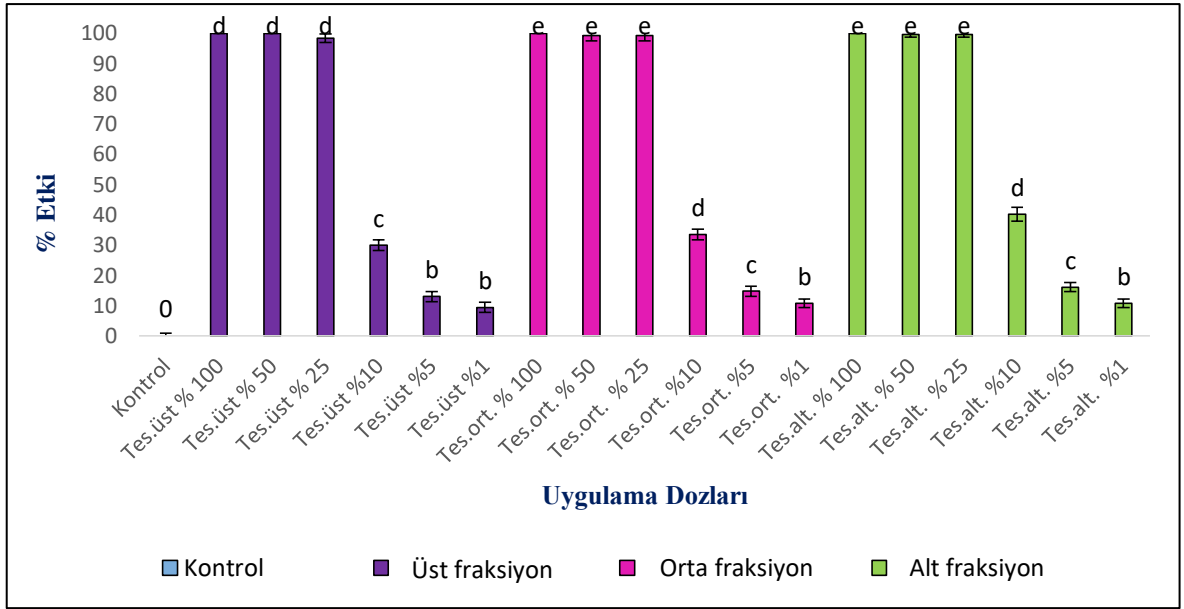
%25'lik dozunda %27, %10'luk dozunda %8 ve %1'lik dozunda %7 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda %100 ve % 50'lik dozunda %100, %25'lik dozunda %98, %10'luk dozunda %27, %5'lik dozunda %17, %1'lik dozunda %12 etki, tesbih ağacı ekstraktının alt fraksiyonunda ise %100 ve % 50'lik dozunda %100, %25'lik dozunda %99, %10'luk dozunda %32, %5'lik dozunda %20, %1'lik dozunda %17 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).

Şekil 4.9'da görüldüğü gibi, tesbih ağacı ekstraktının %25, %50 ve %100'lük dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumları üzerine etkisi %98 üzerinde bulunurken doz azalmaya başladıkça etkide de azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmanın 2. Tekerrürüne baktığımızda 1. Tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).

Grafığe bakıldığında Tesbih ağacı ekstraktının %25, %50 ve %100'lük dozlarında etki %98'in üzerinde bulunmuş olup doz oranının düşüşüne göre bu etkinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Tesbih ağacı ekstraktlarının üst, orta ve alt olmak üzere 3 farklı fraksiyonu, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin yapıldığı çalışmada birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Tesbih ağacı ekstraktlarının bu yabancı ota karşı % Etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

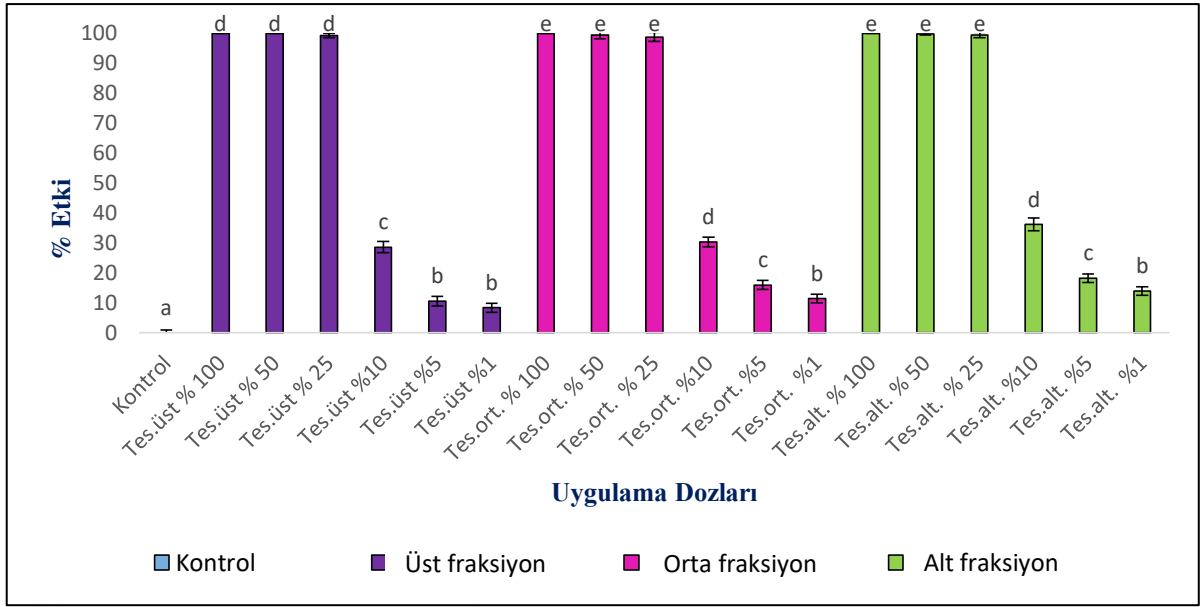
Çizelge 4.3 incelendiğinde, kontrol ile uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Yalnız tesbih ağacı ekstraktının üst fraksiyon uygulamalarının %25, %50 ile %100'lük dozları arasında, %1 ile de %5'lik dozları arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark olmadığı gözlemlenirken, diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır. Orta ve alt fraksiyon uygulamalarının ise %25, %50 ile %100'lük dozları arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark olmadığı belirlenirken, diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Tesbih Ağacı Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Tesbih Ağacı Ekstraktı Üst Fraksiyon		Tesbih Ağacı Ekstraktı Orta Fraksiyon		Tesbih Ağacı Ekstraktı Alt Fraksiyon	
	Çimlenme oranı(%)	% Etki	Çimlenme oranı(%)	% Etki	Çimlenme oranı(%)	% Etki
Kontrol (%)	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a
100	0,00±0,00 d	100 d	0,00±0,00 e	100 e	0,00±0,00 e	100 e
50	0,00±0,00 d	100 d	0,37±0,47 e	99 e	0,12±0,25 e	100 e
25	0,50±0,40 d	99 d	0,75±0,28 e	99 e	0,37±0,47 e	99 e
10	42,50±8,1,0 c	29 c	41,25±0,95 d	30 d	37,75±0,95 d	36 d
5	52,75±0,95 b	11 b	49,75±0,50 c	16 c	48,25±0,50 c	18 c
1	54,00±0,00 b	8 b	52,50±0,57 b	11 b	50,75±0,50 b	14 b

Duncan P≤0, 05

Şekil 4.11’de görüldüğü gibi, *Melia azedarach* ekstraktının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerine üst fraksiyonundaki etkisi %100, 50 ve 25’lik dozlarında %99-100, %10’luk dozunda %29, % 5’lik dozunda %11 ve %1’lik dozunda %8 olduğu tespit edilmiştir. Orta fraksiyonunda %100, 50 ve 25’lik dozlarında %99-100, %10’luk dozunda %30, %5’lik dozunda %16, %1’lik dozunda %11 olduğu belirlenmiştir. Alt fraksiyonunda ise %100, 50 ve 25’lik dozlarında %99-100, %10’luk dozunda %36, %5’lik dozunda %18, %1’lik dozunda 14 etki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

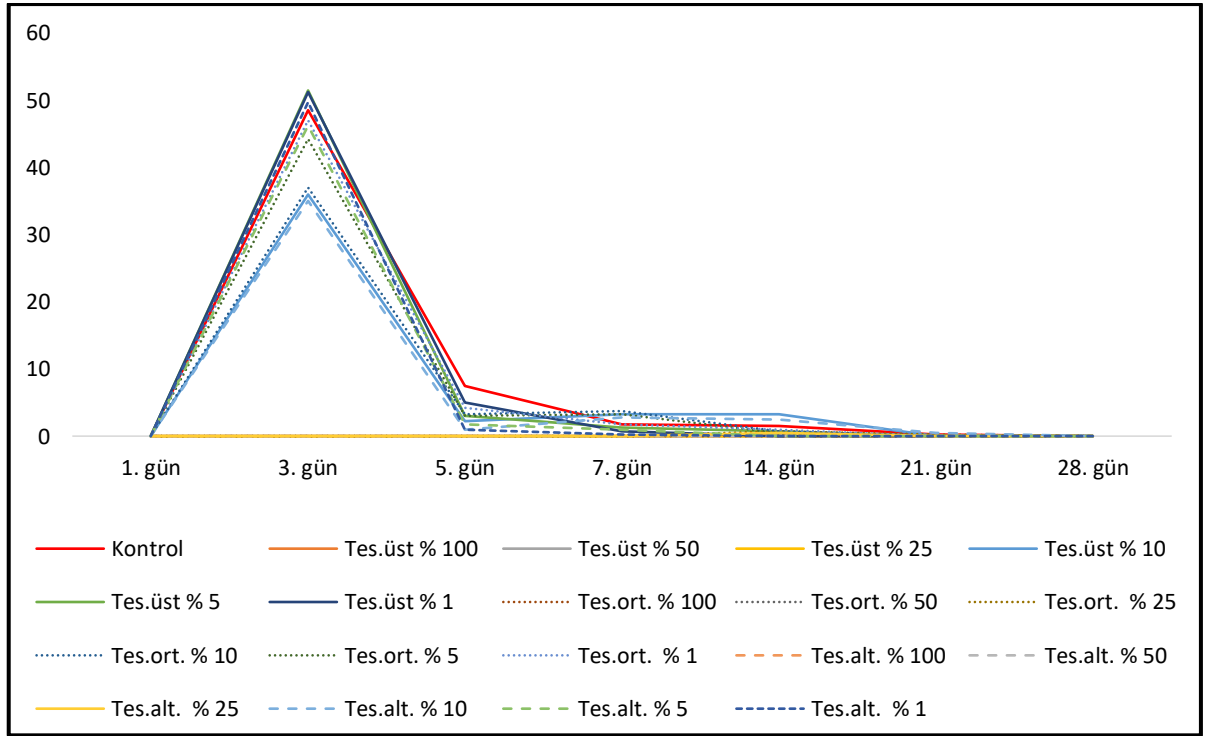


Şekil 4.11. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak çalışmada, tesbih ağacı ekstraktının üst, orta ve alt fraksiyonlarının %25, 50 ve 100'lük dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi %98 üzerinde iken %10'luk dozundan itibaren bu etkide azalma olduğu gözlemlenmiştir. Uygur ve İskenderoğlu, (1997) benzer şekilde, tesbih ağacının önemli yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisi olduğunu ve bu ağaçtan elde edilen su ekstraktlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmelerini engelleyerek çimlenme oranlarını düşürdüğünü belirlemişlerdir. Ayrıca Uygur ve İskenderoğlu, (1995) tarafından yapılan çalışma sonucunda da Tesbih ağacı uygulamalarının genel yabancı otları azalttığı tespit edilmiştir.

Tesbih ağacı (Melia azedarach L.) Ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen tesbih ağacı ekstraktının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, tesbih ağacı ekstraktının %100, %50 ve %25'lik dozlarının alt, orta ve üst fraksiyonlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin tohumlarının çimlenmesini engellediği ve tohumların çimlenmesini geciktirdiği belirlenmiştir (Şekil 4.6.).

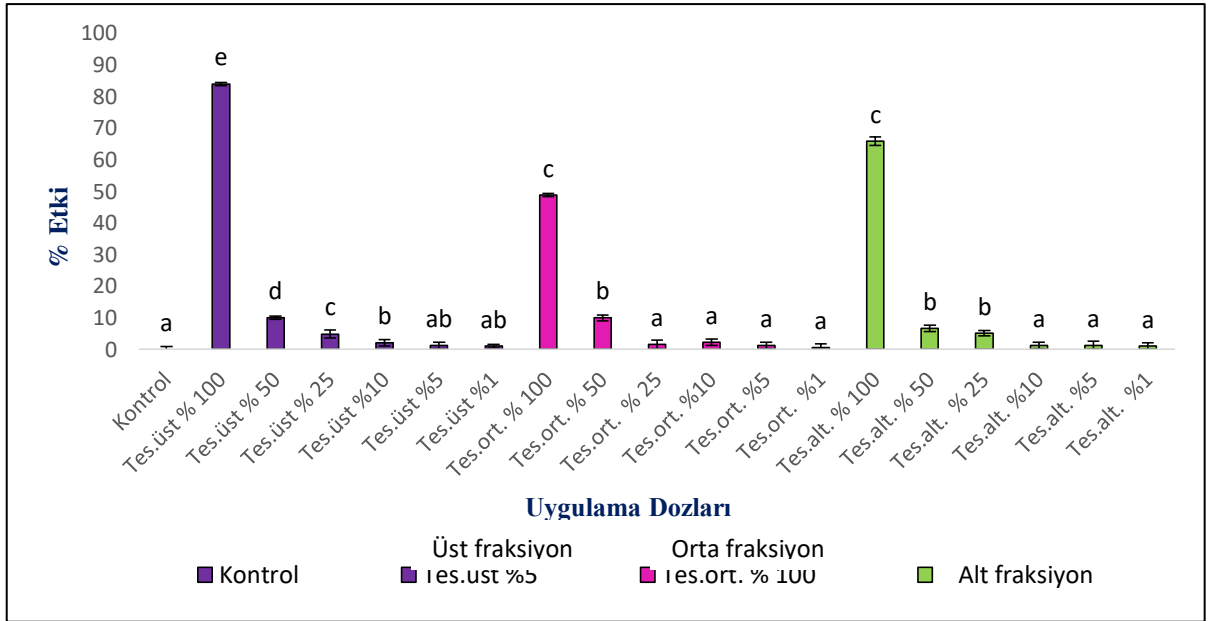


Şekil 4.12. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.12 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan tesbih ağacı ekstraktının %100, %50 ve %25'lik dozlarının üst, orta ve alt fraksiyonlarının en etkili dozlar olduğu, tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

4.1.4. Tesbih ağacı (*Melia azedarach* L.) Ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

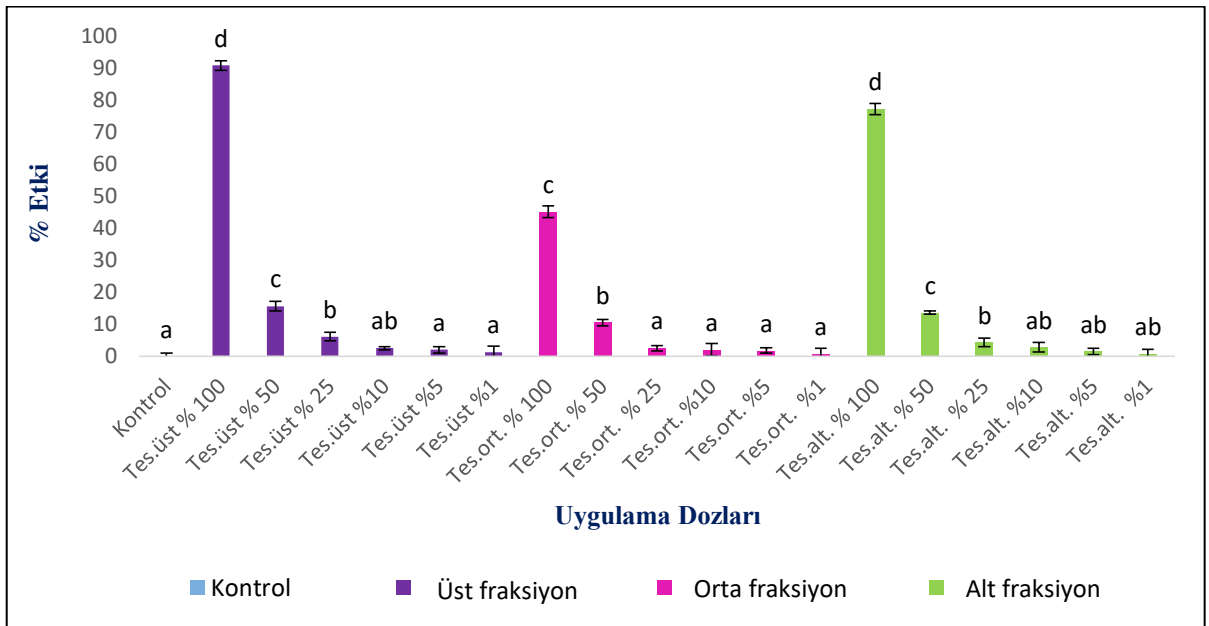
Tesbih ağacı ekstraktının 3 farklı fraksiyona ayrılmış, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilmiş dozlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan çalışmanın 1. Tekerrüründe, şekil 4.13'te görüldüğü gibi, üst fraksiyonundaki etki sırasıyla %1, 2, 2, 5, 10 ve 84 olarak tespit edilmiştir. Orta fraksiyonunda sırasıyla %1, 2, 2, 2, 10 ve 49, alt fraksiyonunda ise %1, 1, 2, 5, 7 ve 66 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.13. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1. tekerrür).

Grafığe bakıldığında tesbih ağacı ekstraktının yabancı ot tohumunun çimlenmesini engelleyen en önemli dozun, üst, orta ve alt fraksiyonların %100'lük dozunda olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmanın 2. Tekerrürünü incelediğimizde de 1. Tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2.tekerrür).

Grafiki incelediğimizde, tesbih ağacı ekstraktının %100'lük dozunun üst fraksiyonundaki etki %90, alt fraksiyonunda %77 ve orta fraksiyonunda %45 oranında etki görülmüş olup, %50'lik dozlarından itibaren etki %15'in altına düşmüştür.

Tesbih Ağacı ekstraktlarının üst, orta ve alt olmak üzere 3 ayrı fraksiyonu, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin yapıldığı çalışmada birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen verilerin ortalamaları alınmıştır. Tesbih ağacı ekstraktlarının bu yabancı ot tohumuna karşı % etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

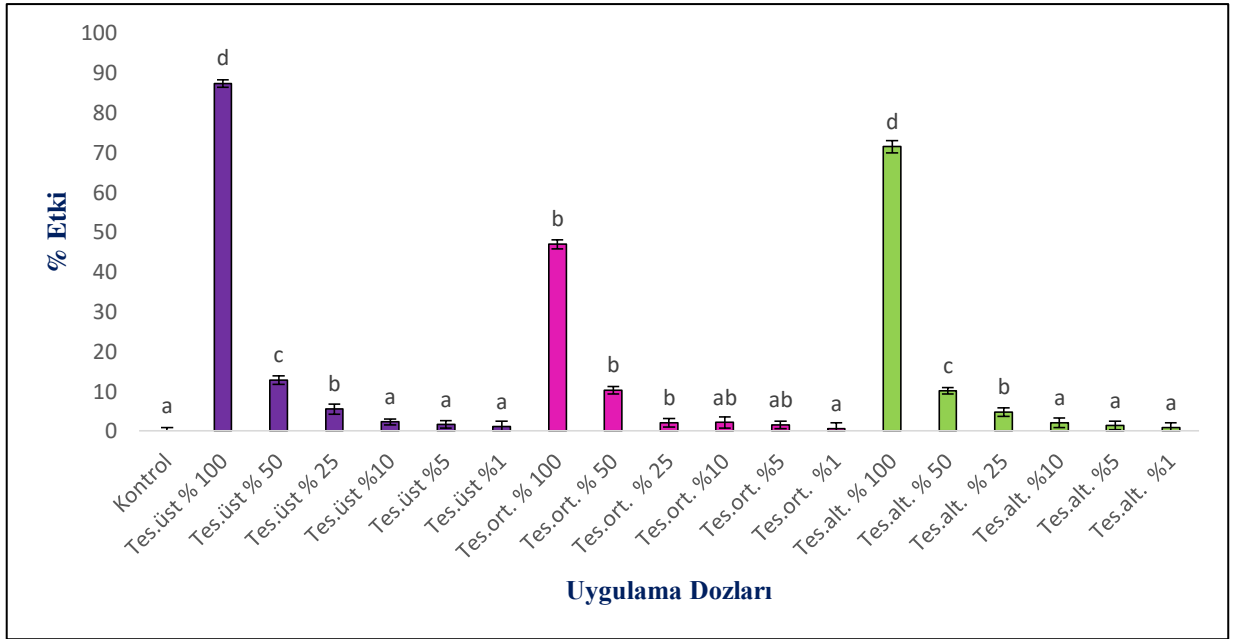
Çizelge 4.4 incelendiğinde, kontrol ile tesbih ağacı ekstraktının üst ve alt fraksiyonlarının %1, 5 ile 10'luk dozları arasında istatistiki açıdan bir fark olmadığı belirlenirken diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunduğu tespit edilmiştir. Orta fraksiyonunda ise kontrole %1, 5 ile 10'luk dozları arasında istatistiki açıdan bir fark olmadığı belirlenmiş olup uygulamalar arasında da aynı şekilde istatistiki olarak fark olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4.İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş 3 Farklı Fraksiyondaki Tesbih Ağacı Ekstraktının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Tesbih Ağacı Ekstraktı Üst Fraksiyon		Tesbih Ağacı Ekstraktı Orta Fraksiyon		Tesbih Ağacı Ekstraktı Alt Fraksiyon	
	Çimlenme oranı(%)	% Etki	Çimlenme oranı(%)	% Etki	Çimlenme oranı(%)	% Etki
Kontrol (%)	97,75±0,29 a	0 a	97,75±1,55 a	0 a	97,75±1,55 a	0 a
100	12,37±0,95 d	87 e	51,88±0,95 d	47 d	27,88±0,63 d	72 e
50	85,25±0,65 c	13 d	87,75±0,65 c	10 c	87,88±0,25 c	9 d
25	92,37±0,85 b	6 c	95,75±0,65 b	2 b	93,13±0,95 b	5 c
10	96,37±0,25 a	2 b	96,50±0,82 ab	2 ab	96,63±1,03 a	2 b
5	97,00±0,41 a	2 ab	97,12±0,85 ab	2 ab	97,25±0,96 a	1 ab
1	97,50±1,08 a	1 ab	98,00±1,29 a	1 ab	97,75±0,65 a	1 ab

Duncan P≤0, 05

Şekil 4.15'te görüldüğü gibi, %100'lük dozlarında üst, orta ve alt fraksiyonundaki etki sırasıyla %87, 47 ve 71 olarak tespit edilmiştir. Uygulanan diğer dozlarında ise bu etkinin %15'in altına düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

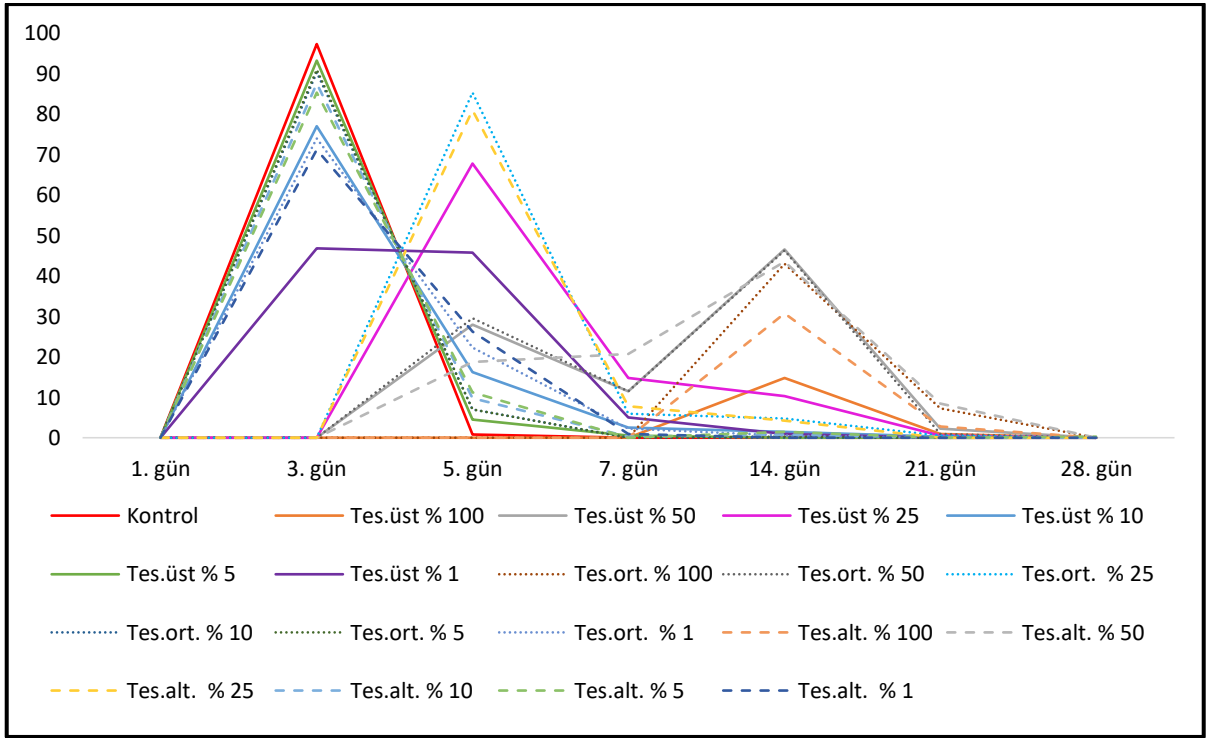


Şekil 4.15. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak çalışmada, tesbih ağacı ekstraktının üst, orta ve alt fraksiyonlarının %100'lük dozlarının İtalyan Çimi tohumları üzerinde daha etkili olduğu, diğer dozlarında etkinin azaldığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Uygur ve İskenderoğlu (1997), tesbih ağacının sulu ekstraktlarının, *Lolium multiflorum* tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve tohumlarının çimlenmelerini engellediği tespit edilmiştir.

Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Ekstraktının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Tesbih ağacı ekstraktının, farklı oranlarda seyreltilen uygulamalarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Lolium multiflorum* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engelleyip çimlenme süresini geciktirdiği, maksimum çimlenmeye 5. ve 14. günde geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Farklı oranlarda seyreltilmiş 3 farklı fraksiyondaki tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

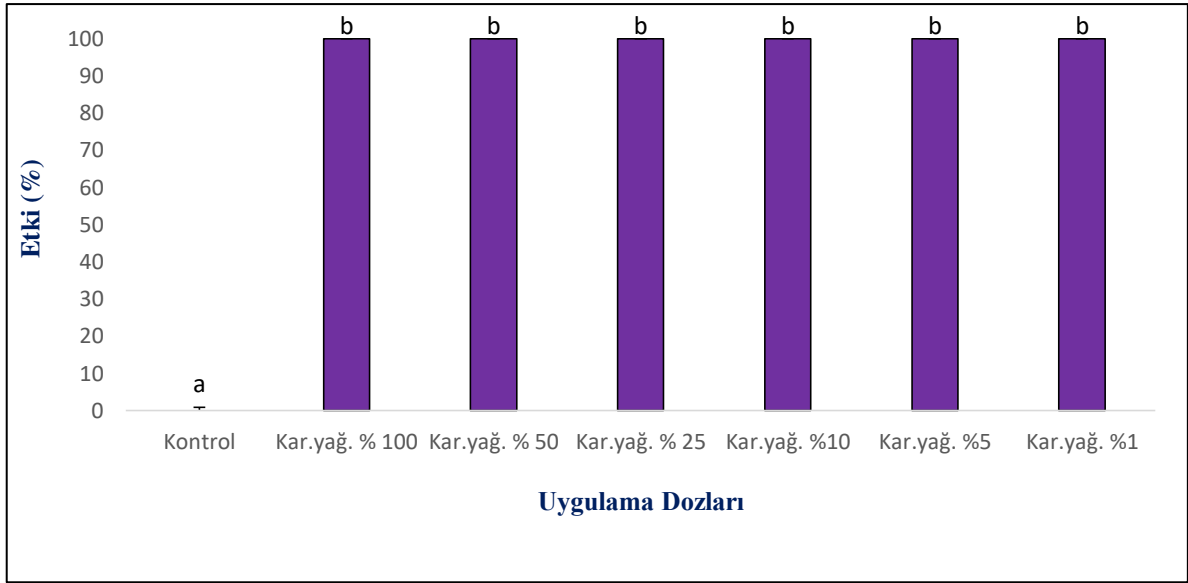
Şekil 4.16 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan tesbih ağacı ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının uygulanan diğer dozlara oranla daha etkili olduğu, tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

4.1.5. Uçucu Yağların Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Denemede kontrolle beraber 7 farklı dozda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilmiş olan uçucu yağların Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için yapılan çimlendirme denemelerinde 1. Tekerrür ve 2. Tekerrürlerinden elde edilen sonuçlar arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmadığı için elde edilen verilerin ortalamaları alınarak yabancı ot türlerine göre ayrı ayrı verilerek, tartışılıp değerlendirilmiştir.

4.1.6. Karanfil Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)

Karanfil yağının, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilen dozları, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan denemede, şekil 4.17’de görüldüğü gibi, kullanılan tüm dozlarının, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini %100 oranında engellediği tespit edilmiştir.

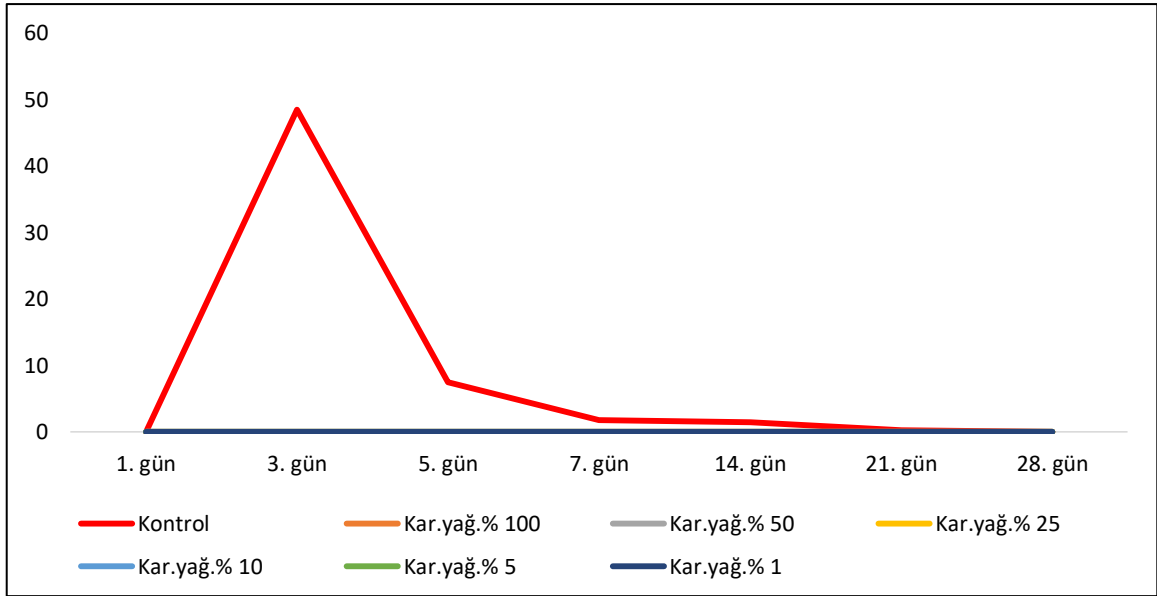


Şekil 4.17.Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak karanfil yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerinde tüm dozlarının çimlenmeyi engelleyici etkisinin olduğu saptanmıştır. Curran (2004), karanfil yağının *A. retroflexus* üzerindeki etkisine bakmak için yaptığı tarla denemelerinde ise, karanfil yağının %99 kontrol sağladığını belirtmiştir. Başka bir çalışmada Bainard ve ark., (2006) , karanfil uçucu yağının ve ana bileşeni öjenolün Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerinde herbisidal etkilerinin bulunduğunu, bu uçucu yağın ve bileşeninin *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini ve fide büyümesinin inhibisyonuna neden olduğunu belirtmişlerdir. Her iki çalışmada da karanfil yağının *A. retroflexus* üzerinde allelopatik etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Karanfil Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen karanfil yağı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, karanfil yağı uygulamalarının tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.18).

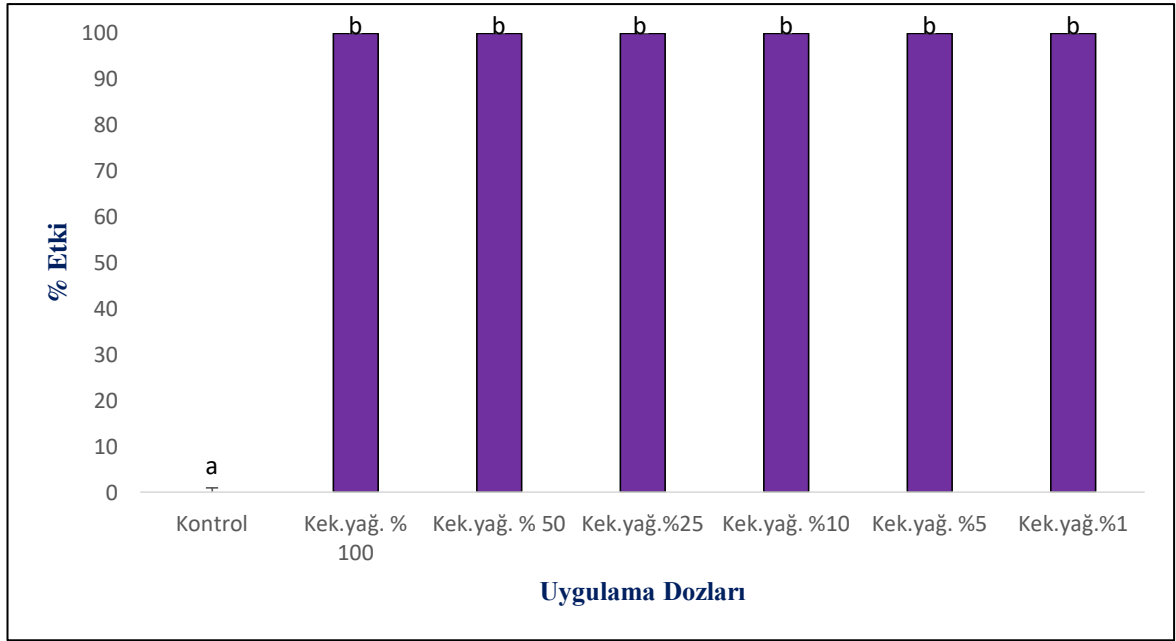


Şekil 4.18. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.18 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan karanfil yağının tüm dozlarının etkili olduğu, kontrole göre çimlenme oranını azalttığı ve kısa sürede (3 gün) maksimum çimlenmeye gelme süresini engellediği belirlenmiştir.

4.1.7. Kekik Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Kekik yağının, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilen dozları, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkilerine bakıldığında, uygulanan tüm dozlarının, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini %100 oranında engellediği tespit edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

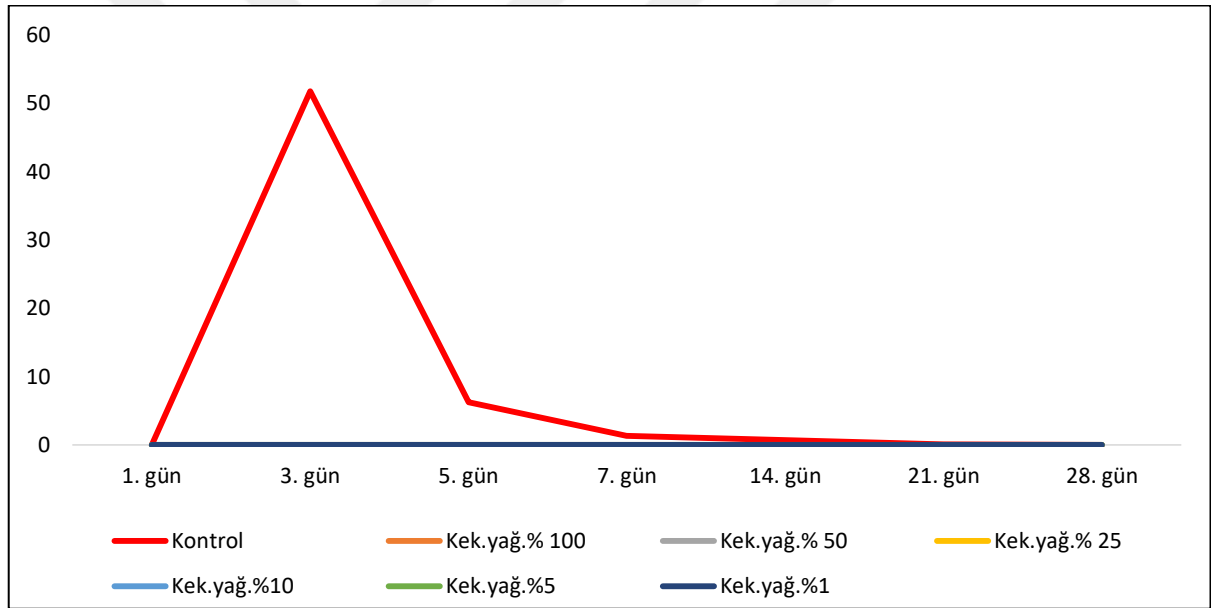
Yapılan çalışmada, kekik yağının %1, %5, %10, %25, %50, %100'lük dozlarının %100 etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Yıldırım (2007) yaptığı çalışmada, Kekik (*Satureja montana* L.) ve İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini ve kök gelişimini en yüksek düzeyde engellediğini belirlemiştir. Aydın ve Tursun (2010), Kekik bitkisinden elde edilen uçucu yağın Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini ve kök-gövde uzunluklarını olumsuz etkilediğini, uygulama dozlarının artmasıyla birlikte çimlenme oranında önemli düşüşler olduğunu tespit etmişlerdir. Efil (2012), Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart)'nden elde edilen uçucu yağın Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini ortalama % 50'nin üzerinde engellediğini bildirmişlerdir. Yıldırım ve Mennan (2007), bazı kekik türlerinin [Kekik (*Thymus praecox* subsp. *Jankea* (Celak.) Jalas), Kekik (*Satureja montana* L.) ve İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)] yaprak ve çiçek materyallerinden elde edilen uçucu yağlarının Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine biyoherbisidal etkilerinin olduğu, tohumların çimlenmesi ve kök gelişimi üzerinde yüksek oranda engelleyici etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Frabboni ve ark. (2019), Kekik bitkilerinden elde edilen uçucu yağların Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve etkin bir kontrol sağladığı için ümitvar bir biyoherbisit olarak önerilmiştir. Kitiş ve ark.(2011), kekik (*Origanum onites* L.) yağının *Amaranthus retroflexus* tohumlarına 1, 3, 5 ve 8 µl'lik dozları 10 ml saf su ile karıştırılarak petrilere uygulanmış ve sonuç

olarak Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının kekik yağının tüm dozlarından olumsuz etkilendiği, tohumun çimlenme oranını artan doza paralel olarak azalttığını tespit etmişleridir.

Sonuç olarak tüm çalışmalarda kekik yağının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmelerini engellediği ortaya çıkmıştır.

Kekik Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen kekik yağı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, kekik yağı uygulamalarının tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.20).



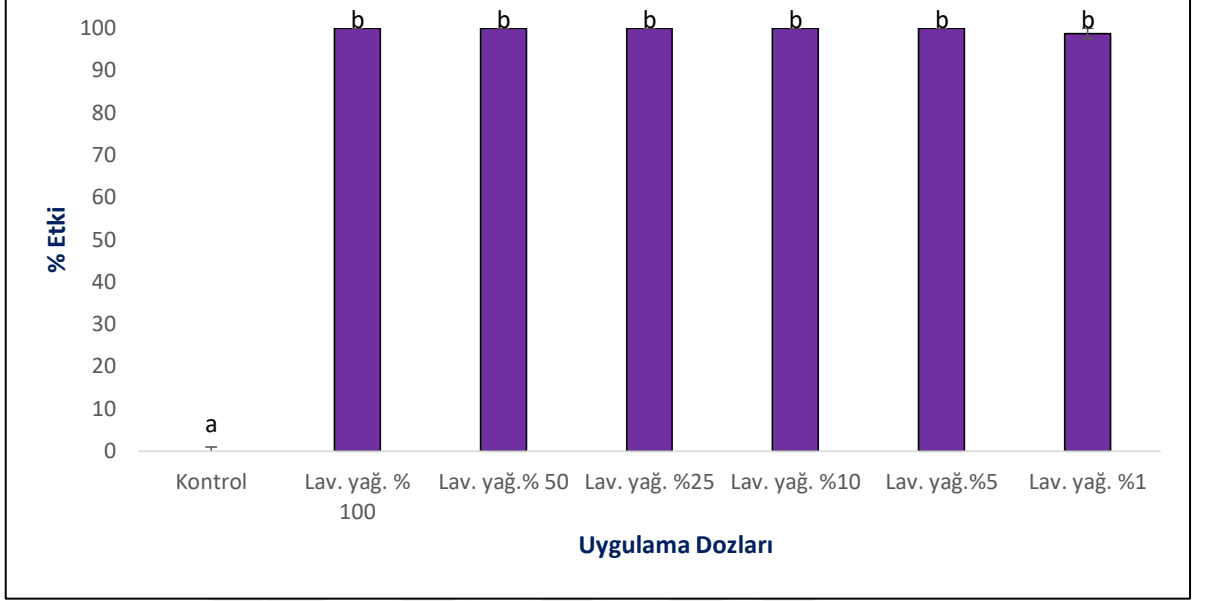
Şekil 4.20. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.20 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan kekik yağının tüm dozlarının etkili olduğu, çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığını belirlenmiştir.

4.1.8. Lavanta Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Lavanta yağının, %1, %5, %10, %25, %50 ve %100'lük dozları ile saf su (kontrol) uygulamasının Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılarak

aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarına uygulanan lavanta yağının %100, %50 ,%25,%10, %5 ve %1'lik dozlarının çimlenmedeki yüzde etkinlikleri grafikte verilmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

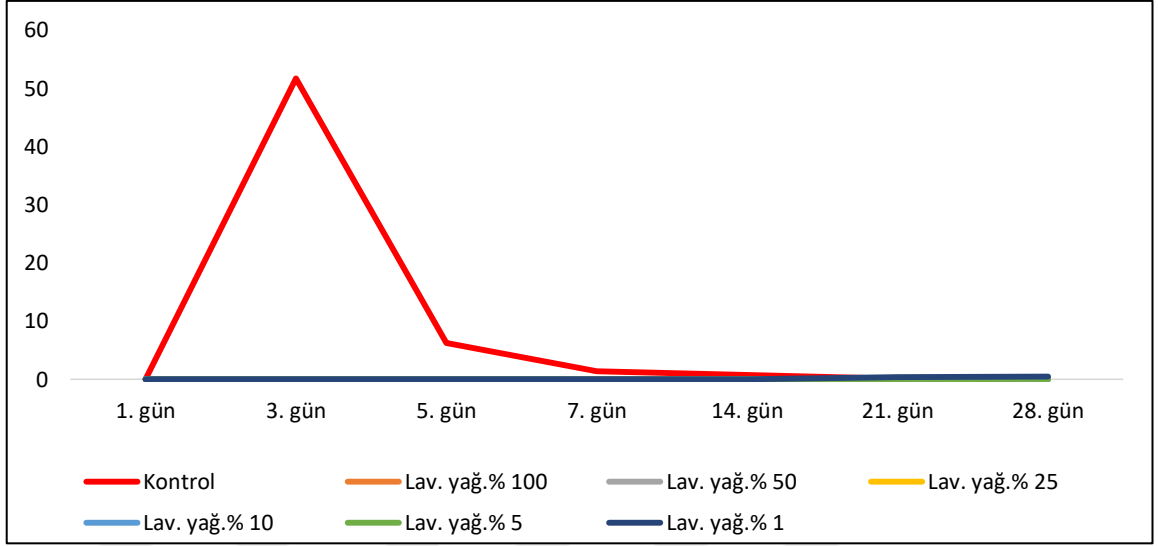
Şekil 4.21 incelendiğinde lavanta yağının %100, %50 ,%25,%10 ve %5'lik dozlarında %100 etki, %1'lik dozunda ise %99'luk bir etki görülmüştür. Campiglia ve ark. (2007), Lavanta (*Lavandula* spp.) bitkisinden elde edilen uçucu yağlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve tohumlarının çimlenmelerini yüksek oranda engellediği tespit edilmiştir. Cavalieri ve Caporali (2010), Lavanta bitkisinden elde edilen uçucu yağların *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Kitiş ve ark.(2011), lavanta yağının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme oranını azalttığı ve allelopatik özellikte olduğunu saptamışlardır.

Tüm çalışmalar arasında benzerlik olup, lavanta yağının tohum çimlenmesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Lavanta Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen lavanta yağı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir.

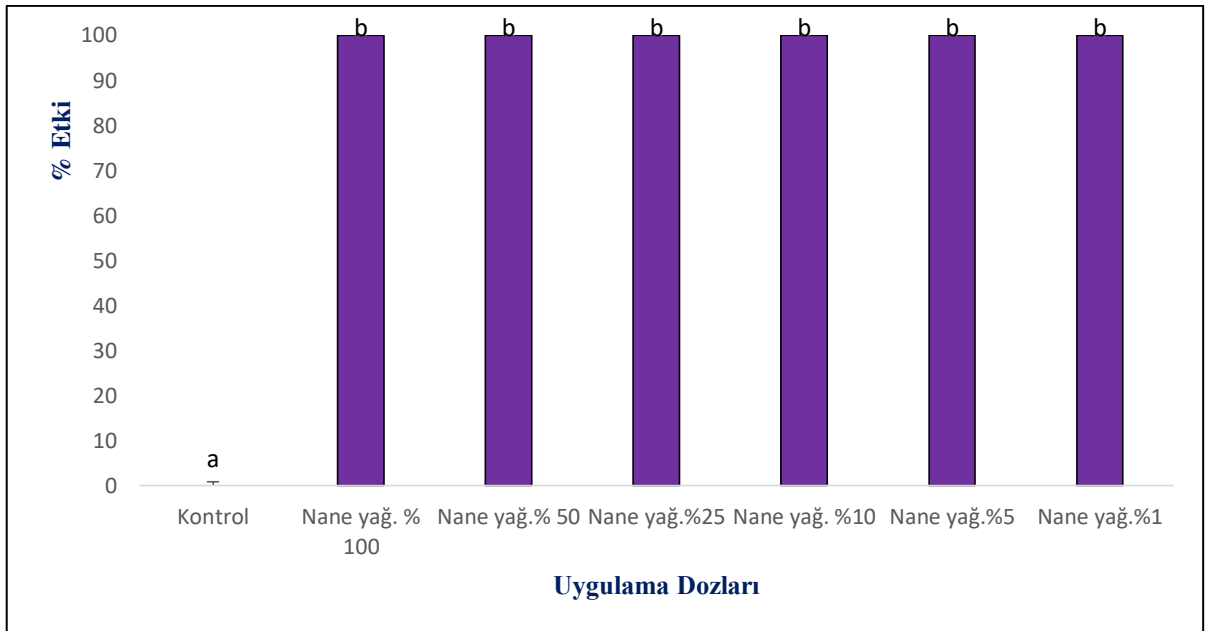
Çalışmada, lavanta yağı uygulamalarının tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

4.1.9. Nane Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Nane yağının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, çimlenmedeki yüzde etkinlikleri grafikteki gibi verilmiştir (Şekil 4.23).

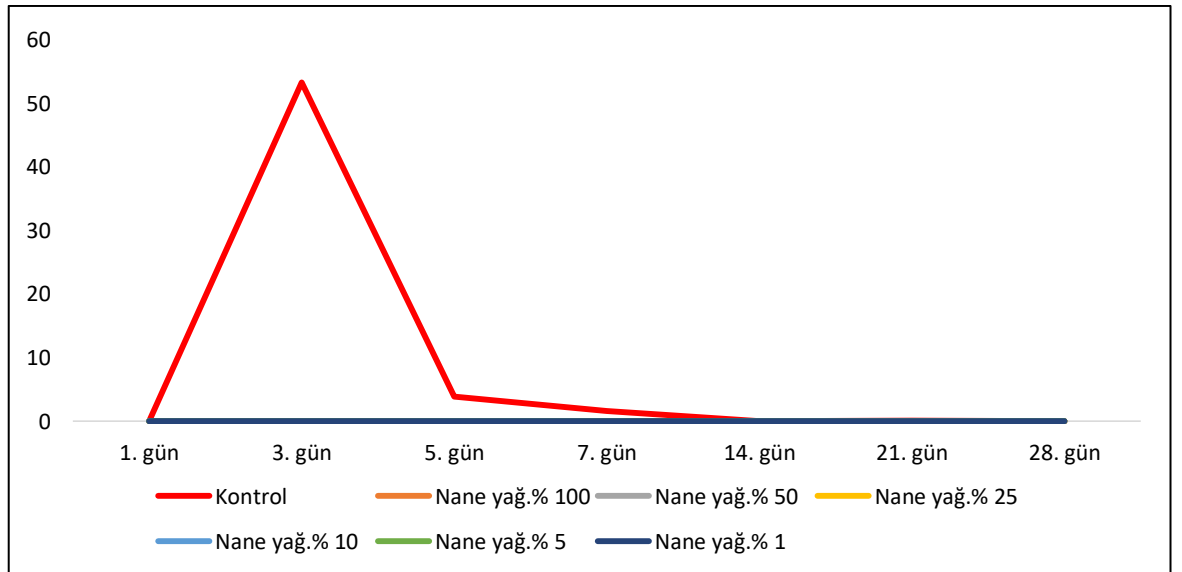


Şekil 4.23. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.23 incelendiğinde Kırmızı Köklü Horoz İbiği'nin tohumlarına %1, 5, 10, 25, 50 ve 100'lük dozlarında uygulanan nane yağının çimlenmeyi %100 oranında engellediği görülmüştür. Yıldırım ve Mennan (2007), Nane (*Mentha spicata* L. subsp. *spicata* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağlarının Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine biyoherbisidal etkilerinin olduğu, tohumların çimlenmesi ve kök gelişimi üzerinde yüksek oranda engelleyici etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Campiglia ve ark. (2007), Nane (*Mentha x piperita* L.)'den elde edilen uçucu yağlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve tohumlarının çimlenmelerini yüksek oranda engellediği tespit edilmiştir. Cavalieri ve Caporali (2010), Nane (*Mentha x piperita* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağların Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak tüm çalışmalar arasında benzerlik olup, nane yağının *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir.

Nane Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

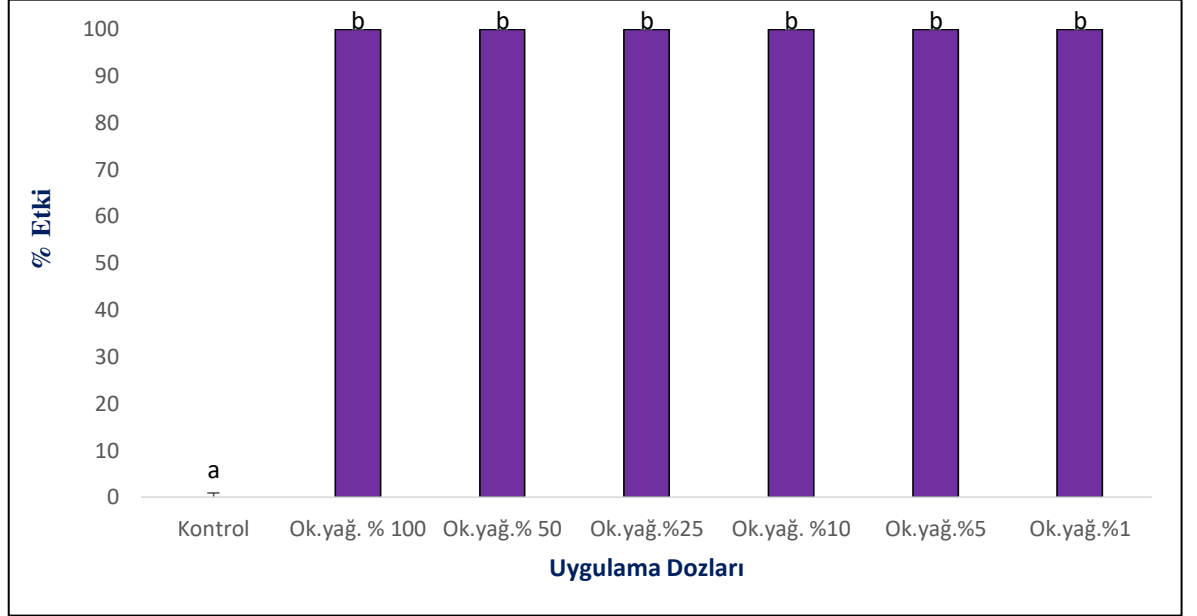
Farklı oranlarda seyreltilen nane yağı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, nane yağı uygulamalarının tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

4.1.10. Okaliptus Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)

Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarına farklı dozlarda (%1, %5, %10, %25, %50 ve %100) uygulanan okaliptus yağının, tohumların çimlenmesini engelleyici etkisinin yüzde etkinlikleri grafikte verilmiştir (Şekil 4.25).

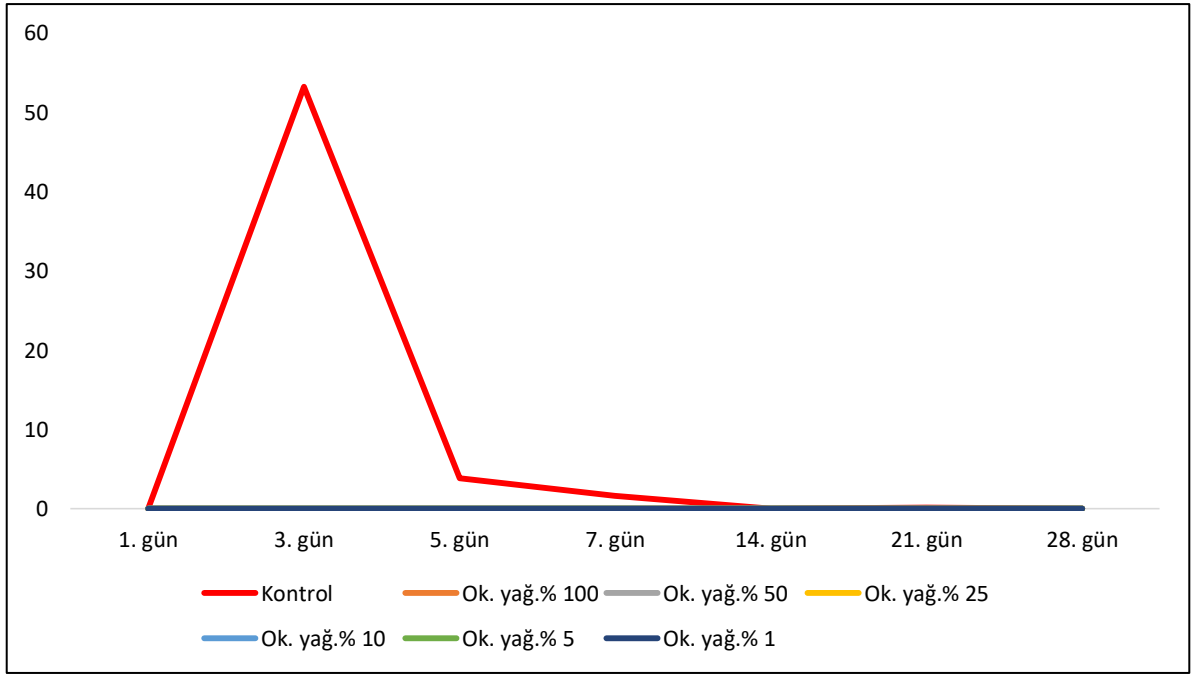


Şekil 4.25. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.25 incelendiğinde, okaliptus yağının tüm dozlarının çimlenmeyi %100 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Azizi ve Fuji (2005), okaliptus uçucu yağının farklı konsantrasyonlarının *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenme yüzdesi ve çimlenme oranı üzerinde önemli bir inhibitör etkiye sahip olduğunu ve bu bitkiden elde edilen uçucu yağın organik tarımda umut verici sonuçlar vereceğini belirtmişlerdir. Her iki çalışmada da karanfil yağının *A. retroflexus* üzerinde allelopatik etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Okaliptus Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen okaliptus yağı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, kekik yağı uygulamalarının tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Uçucu yağlar, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı denemede birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Uçucu yağların bu yabancı ota karşı % etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, kontrol ile uygulamalar arasında istatistiki bir fark olduğu ve bu farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, uygulamalar arasında bir fark görülmemektedir.

Çizelge 4.5. Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Uçucu Yağların Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

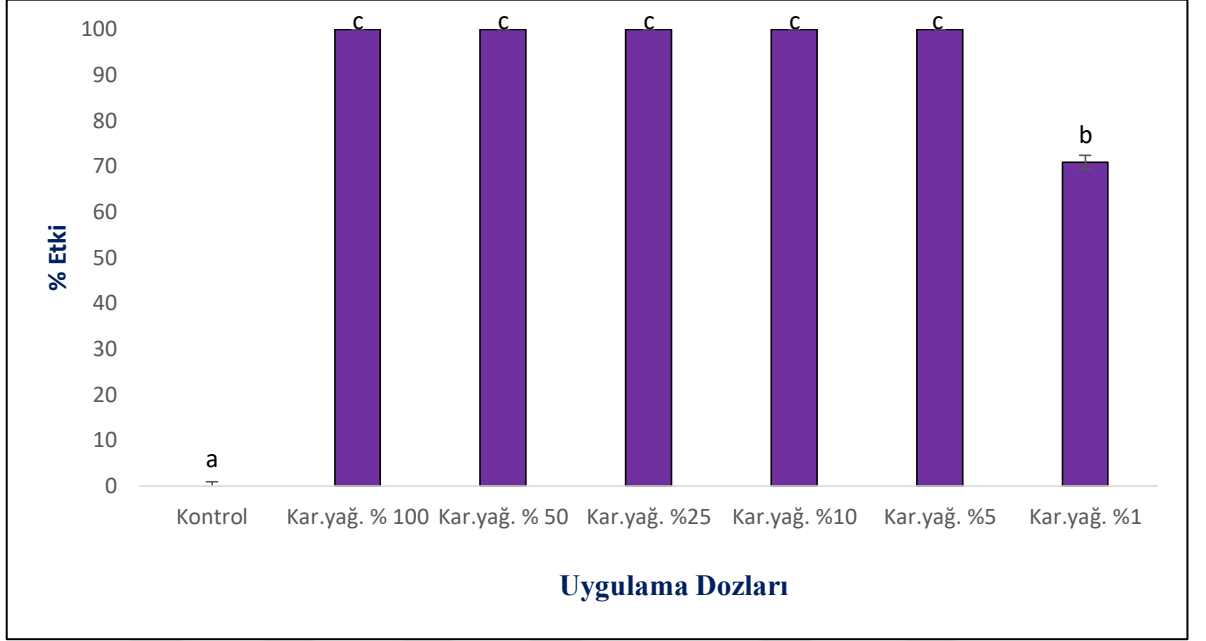
Doz	Karanfil Yağı		Kekik Yağı		Lavanta Yağı		Nane Yağı		Okaliptus Yağı	
	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)
Kontrol (%)	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a	58,87±0,47 a	0 a
100	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b
50	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b
25	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100 b
10	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100 b
5	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100 b
1	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100 b	1,00±0,45 b	99 b	0,00±0,00 b	100b	0,00±0,00 b	100 b

Duncan P≤0, 05

Sonuç olarak, uygulanan tüm dozların *A. retroflexus* tohumlarının çimlenme oranını düşürdüğü ve çimlenmeyi yüksek oranda engellediği görülmektedir.

4.1.11. Karanfil Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

İtalyan Çimi tohumlarına farklı dozlarda (%1, %5, %10, %25, %50 ve %100) uygulanan karanfil yağının, tohumların çimlenmesini engelleyici etkisinin yüzde etkinlikleri grafikte verilmiştir (Şekil 4.27).

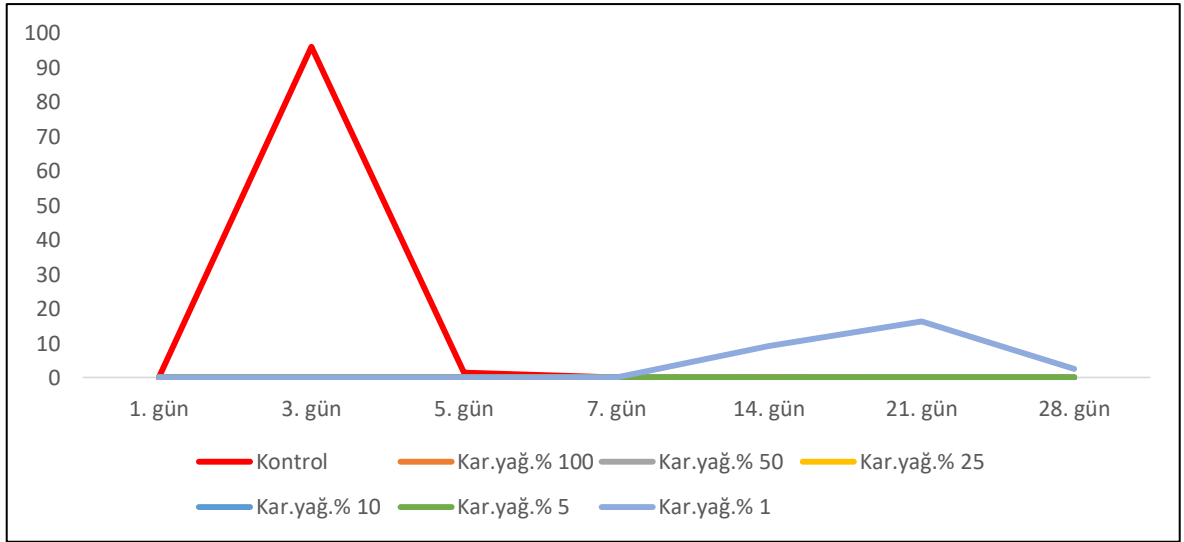


Şekil 4.27. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.27'ye bakıldığında karanfil yağı, %100, %50, %25, %10 ve %5'lik dozlarında tohum çimlenmesini %100 engellediği, %1'lik dozunda ise %70 oranında engellediği tespit edilmiştir.

Karanfil Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen karanfil yağı uygulamalarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Lolium multiflorum* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, karanfil yağı uygulamalarının tüm dozlarının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.28).

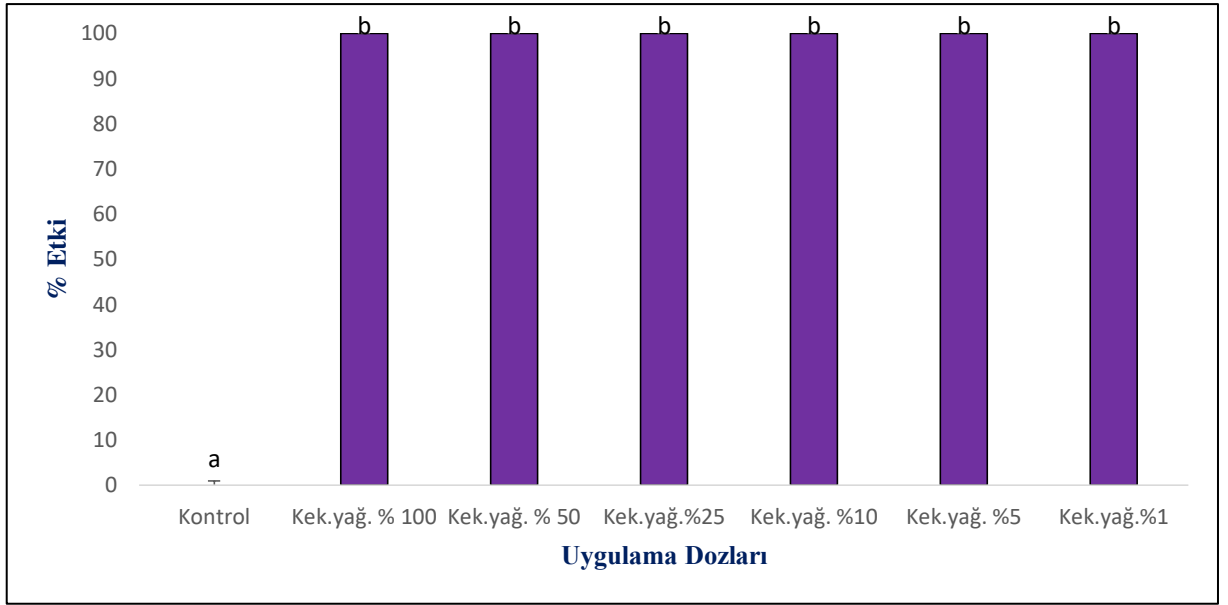


Şekil 4.28. Farklı oranlarda seyreltilmiş karanfil yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.28 incelendiği zaman farklı dozlarda uygulanan karanfil yağının tüm dozlarının etkili olduğu, çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre tamamen engellediği, sadece karanfil yağının %1'lik dozunun diğer uygulanan dozlara göre 21. günde çimlenmenin görüldüğü gözlemlenmiştir.

4.1.13. Kekik Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

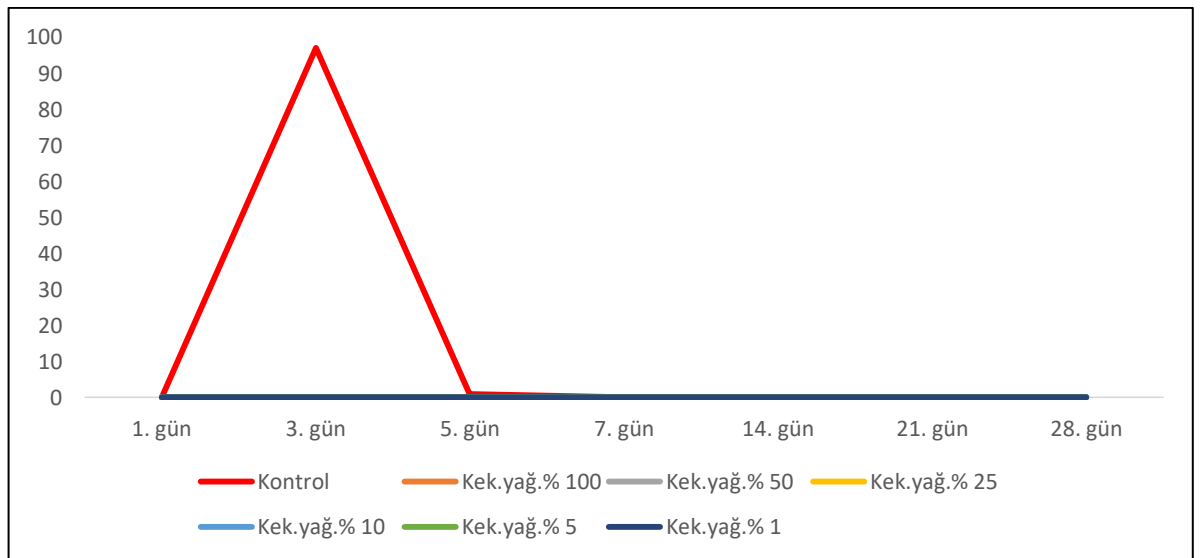
Kekik yağının, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilen dozları, *L. multiflorum* tohumlarının çimlenmesine olan etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmada, şekil 4.29'da görüldüğü gibi, uygulanan tüm dozlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini %100 oranında engellediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.29. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Kekik Yağının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

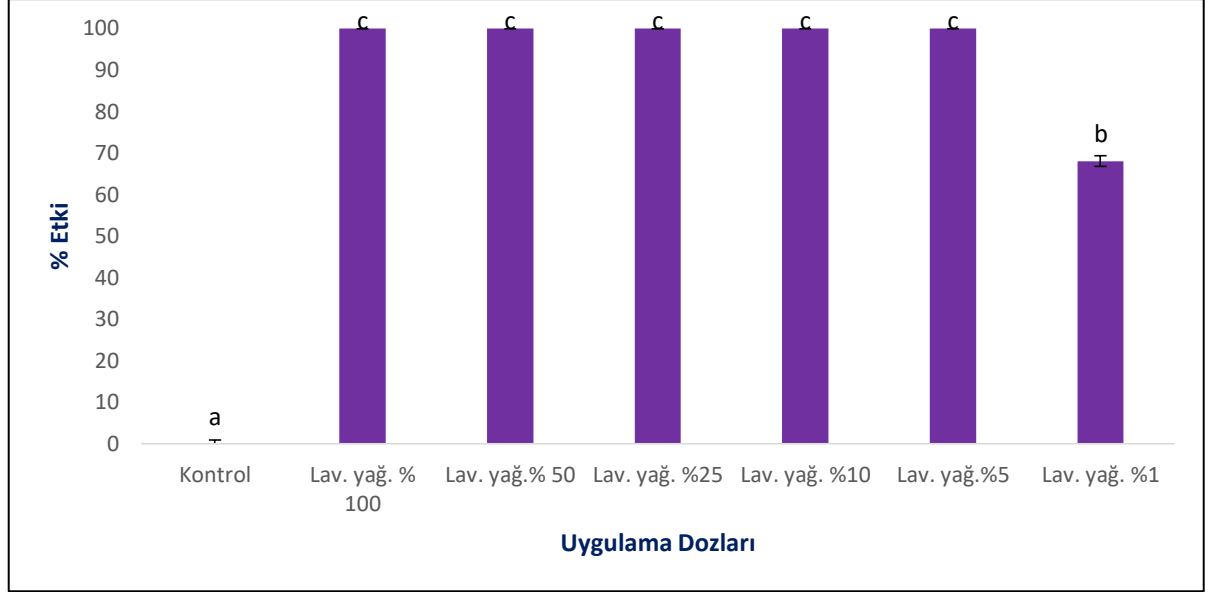
Farklı oranlarda seyreltilen kekik yağı uygulamalarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Lolium multiflorum* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, kekik yağı uygulamalarının tüm dozlarının *L. multiflorum* tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Farklı oranlarda seyreltilmiş kekik yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

4.1.14. Lavanta Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Lavanta yağının, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) seyreltilen dozlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri grafikteki verilmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

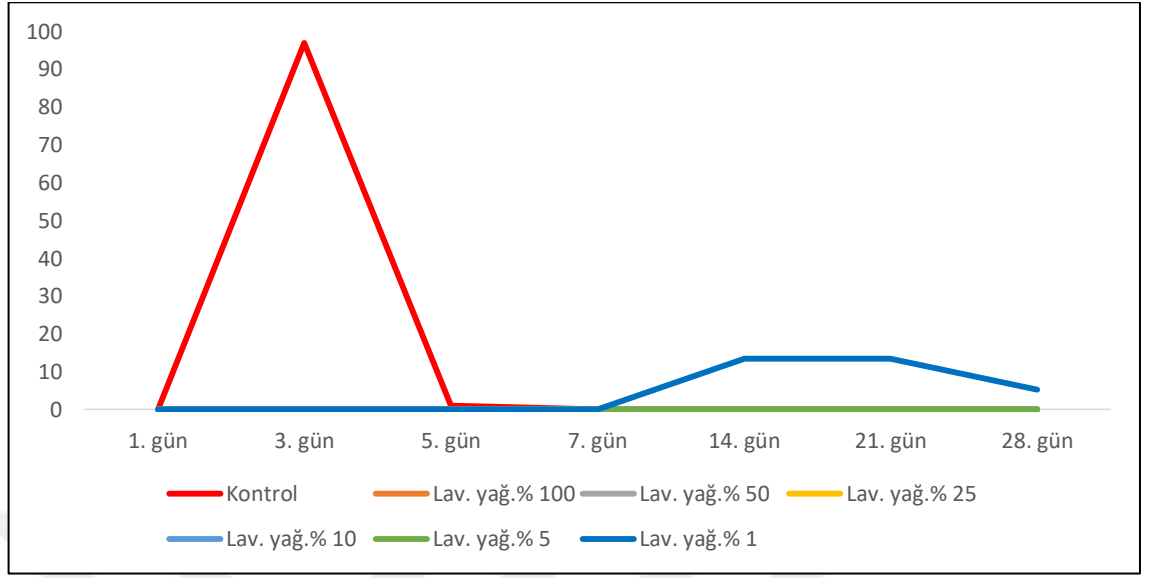
Şekil 4.31 incelendiğinde, lavanta yağının %100, %50, %25, %10 ve %5'lik dozlarında tohumların çimlenmesini %100 engellediği tespit edilmiştir. %1'lik dozunda ise çimlenmeyi %68 oranında azalttığı görülmüştür. Cavalieri ve Caporali (2010), lavanta bitkisinden elde edilen uçucu yağların *Lolium* spp. tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Campiglia ve ark. (2007), lavanta bitkisinden elde edilen uçucu yağlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve tohumlarının çimlenmelerini yüksek oranda engellediğini belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmalar arasında benzerlik olup, tüm çalışmalar sonucunda lavanta yağının tohumlar üzerinde allelopatik etkili olduğu, İtalyan Çimi'nin çimlenmesini engellediği saptanmıştır.

Lavanta Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen lavanta yağı uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3

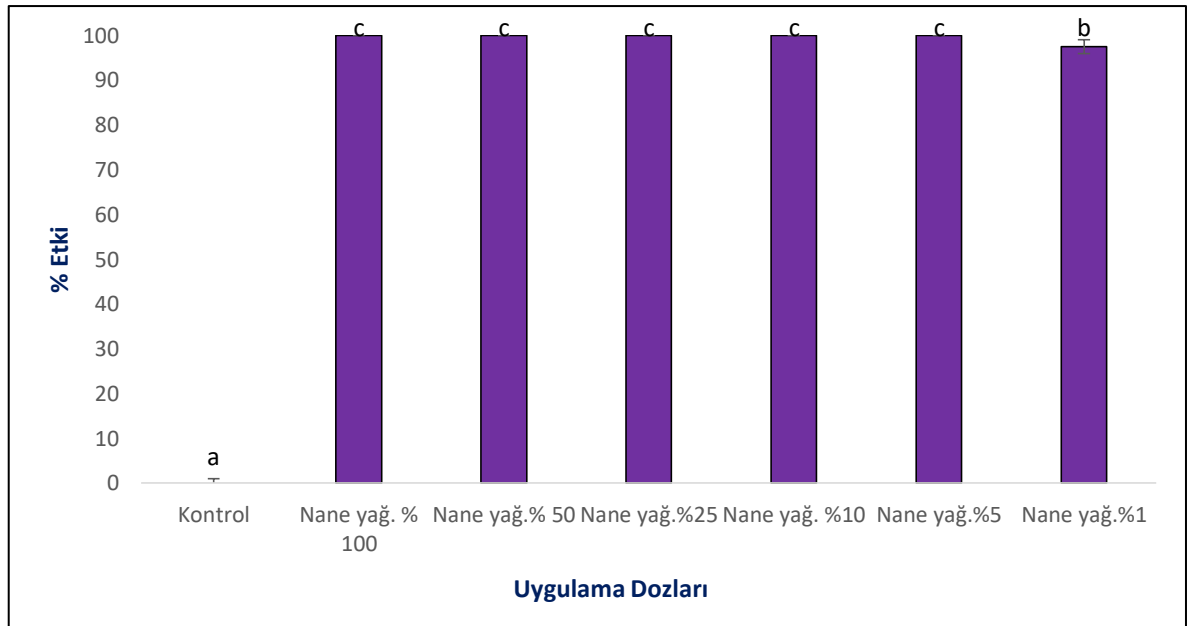
günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, lavanta yağı uygulamalarının tüm dozlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Farklı oranlarda seyreltilmiş lavanta yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

4.1.15. Nane Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Nane yağının, farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesine olan etkilerini araştırmak için yapılan denemede, çimlenme üzerine olan etkileri grafikte verilmiştir (Şekil 4.33).

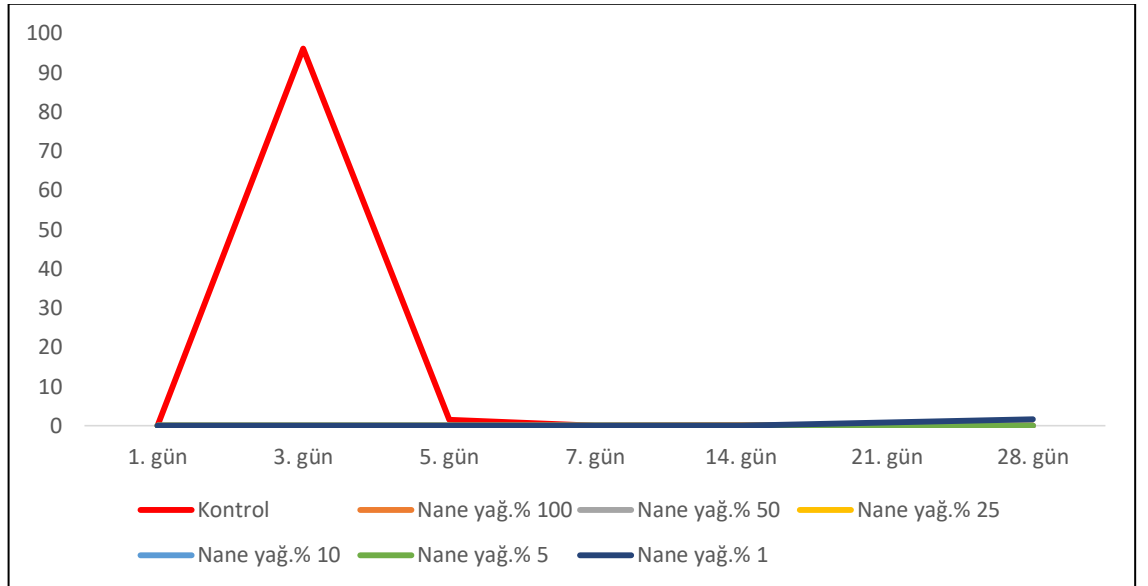


Şekil 4.33. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.26 incelendiğinde, nane yağının, %100, %50, %25, %10 ve %5 dozlarında %100 oranında çimlenmeyi engelleyici etkisinin olduğu, %1'lik dozunda %97 oranında etkili olduğu görülmüştür. Campiglia ve ark. (2007), Nane (*Mentha x piperita* L.)'den elde edilen uçucu yağlarının, *Lolium multiflorum* tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin olduğu ve tohumlarının çimlenmelerini yüksek oranda engellediği tespit edilmiştir. Ibanez ve Blazquez (2018), Nane bitkilerinden elde edilen uçucu yağların içeriğinde bulunan kimyasal bileşiklerinin İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerinde fitotoksik etkide olduğu, tohumların çimlenmesini engellediği ve bu uçucu yağın sentetik kimyasallara alternatif olarak kullanılacağı tespit edilmiştir. Cavalieri ve Caporali (2010), Nane (*Mentha x piperita* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağların *Lolium* spp. tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Çalışmalar arasında benzerlik olup, nane yağının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engellediği ve çimlenme oranını düşürdüğü belirlenmiştir.

Nane Yağının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

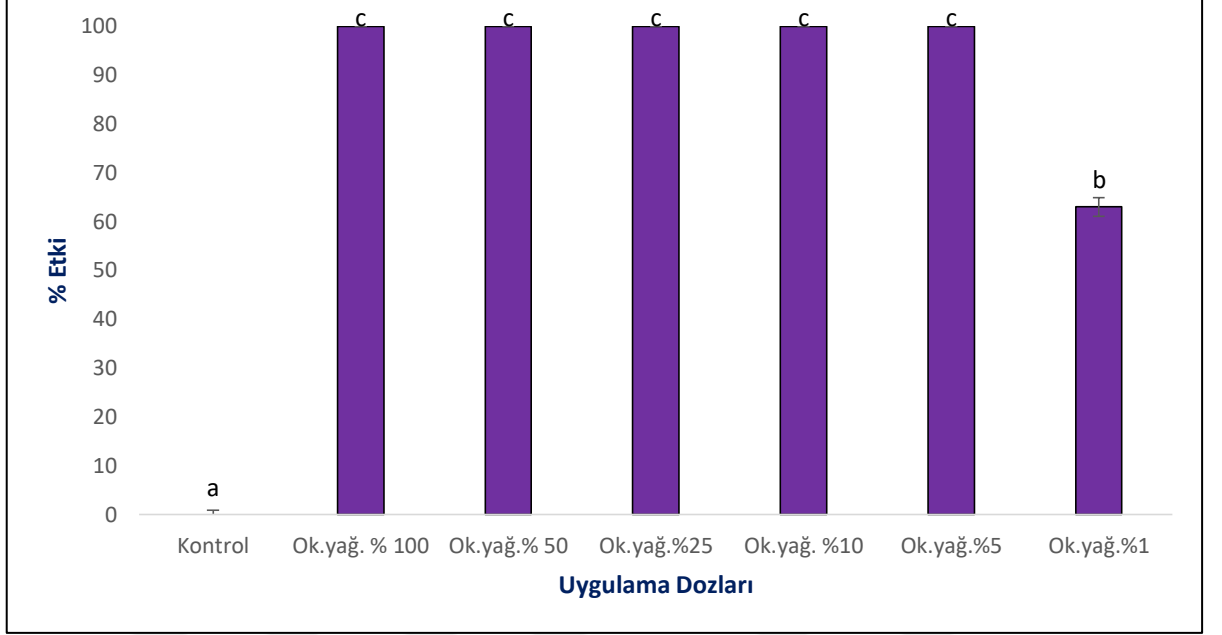
Farklı oranlarda seyreltilen nane yağı uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, nane yağı uygulamalarının tüm dozlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Farklı oranlarda seyreltilmiş nane yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

4.1.16. Okaliptus Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi (%)

İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarına okaliptus yağının %1, %5, %10, %25, %50 ve %100'lük dozları uygulanarak çimlenmedeki yüzde etkinlikleri grafikte verilmiştir (Şekil 4.35).

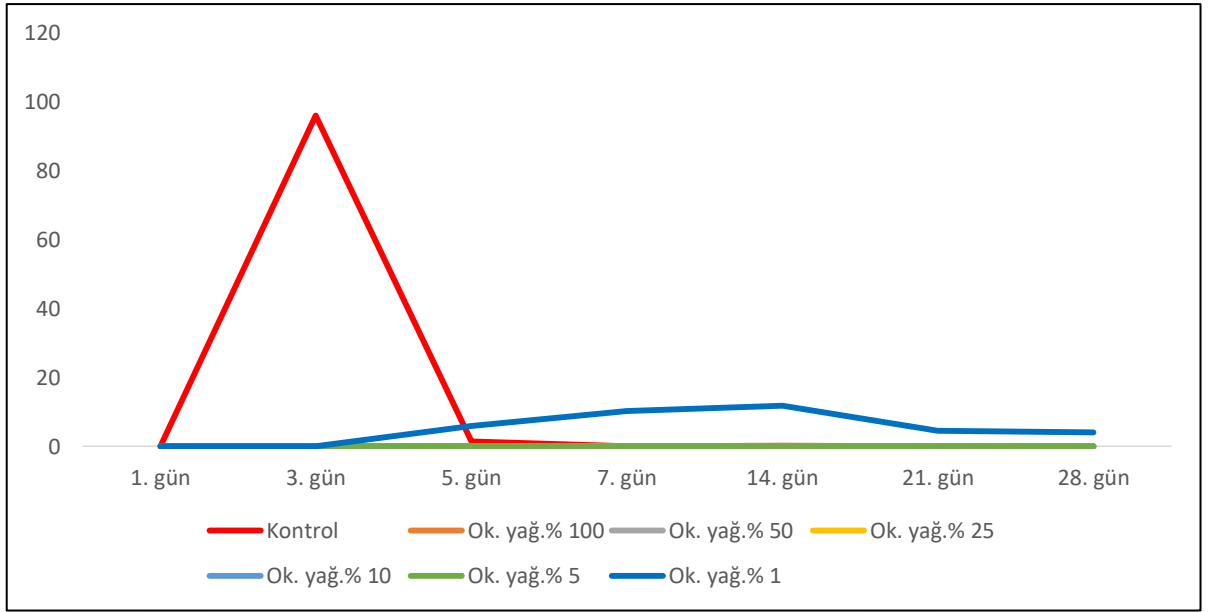


Şekil 4.35. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptus yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

Şekil 4.35 incelendiğinde, okaliptus yağının %100, %50, %25, %10 ve %5'lik dozlarında tohum çimlenmesi %100 oranında engellenirken, %1'lik dozunda çimlenme engelleyici etkisinin %62 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Okaliptus Yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen okaliptus yağı uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, okaliptus yağı uygulamalarının tüm dozlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. Farklı oranlarda seyreltilmiş okaliptüs yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

Sonuç olarak okaliptüs yağının tüm dozlarının kontrole göre çimlenmeyi engellediği, sadece %1'lik dozunda az miktarda çimlenme görüldüğü tespit edilmiştir.

Uçucu yağlar, farklı oranlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı denemede birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen verilerin ortalamaları alınmıştır. Uçucu yağların bu yabancı ota karşı % etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, kontrol ile uygulamalar arasında istatistiki bir fark olduğu ve bu farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, karanfil, lavanta, nane ve okaliptüs uçucu yağlarının %1'lik dozları ile diğer uygulamalar arasında bir fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Uçucu Yağların Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

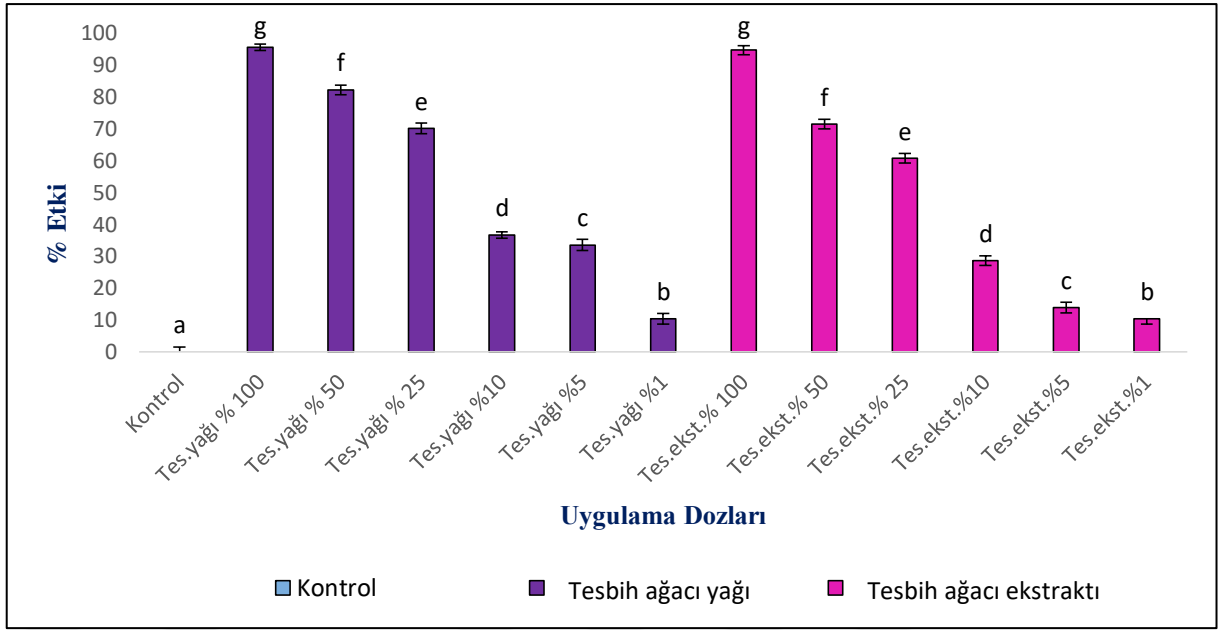
Doz	Karanfil Yağı		Kekik Yağı		Lavanta Yağı		Nane Yağı		Okaliptus Yağı	
	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)	Çimlenme oranı (%)	Etki (%)
Kontrol (%)	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a	97,75±0,28 a	0 a
100	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c
50	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c
25	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c
10	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c
5	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 b	100 b	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c	0,00±0,00 c	100 c
1	28,75±1,04 b	71 b	0,00±0,00 b	100 b	31,50±0,70 b	68 b	2,62±1,43 b	97 b	36,50±1,63 b	63 b

Duncan P≤0, 05

Sonuç olarak karanfil, kekik, lavanta, nane ve okaliptus uçucu yağlarının farklı oranlarda seyreltilmiş uygulamalarının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmelerinde kontrole göre çimlenmeyi engelleyici etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6).

Tesbih ağacı (Melia azedarach L.) Ekstraktı ve Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

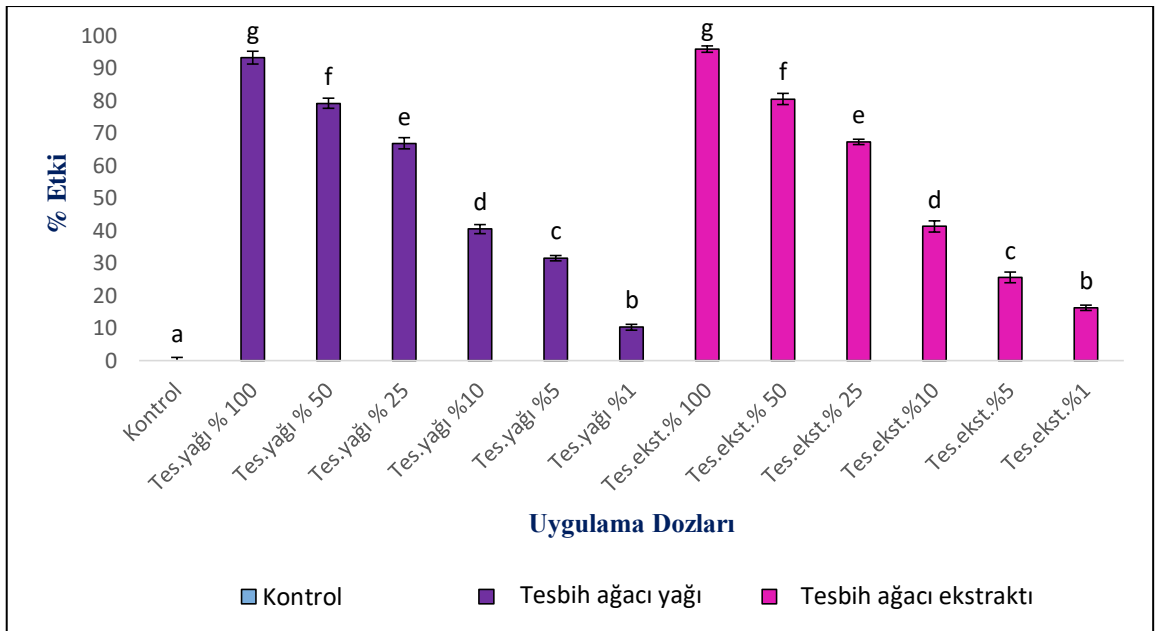
Çalışmanın 1. tekerrüründe, tesbih ağacı ekstrakt ve yağının farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan denemede, şekil 4.37’de görüldüğü gibi, yağda etki sırasıyla %10, 33, 37, 70, 82 ve 96 olarak bulunmuştur. Ekstrakta ise sırasıyla %10, 14, 29, 61, 71 ve 95 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.37. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).

Şekil 4.37 incelendiğinde tesbih ağacı ve yağının en etkili dozlarının %100,%50 ve %25'lik dozlar olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın 2. tekerrürüne baktığımızda 1. tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2.tekerrür).

Grafığe bakıldığında tesbih ağacı yağının %100'lük dozu %93, %50'lik dozu % 79, %25'lik dozu %66 etkili bulunmuştur. Uygulanan diğer dozlarında etki azalmaya başlamıştır. Ekstraktının ise %100'lük dozu %95, %50'lik dozu % 80, %25'lik dozu %67 etkili bulunmuş olup, uygulanan diğer dozlarında etki azalmaya başlamıştır.

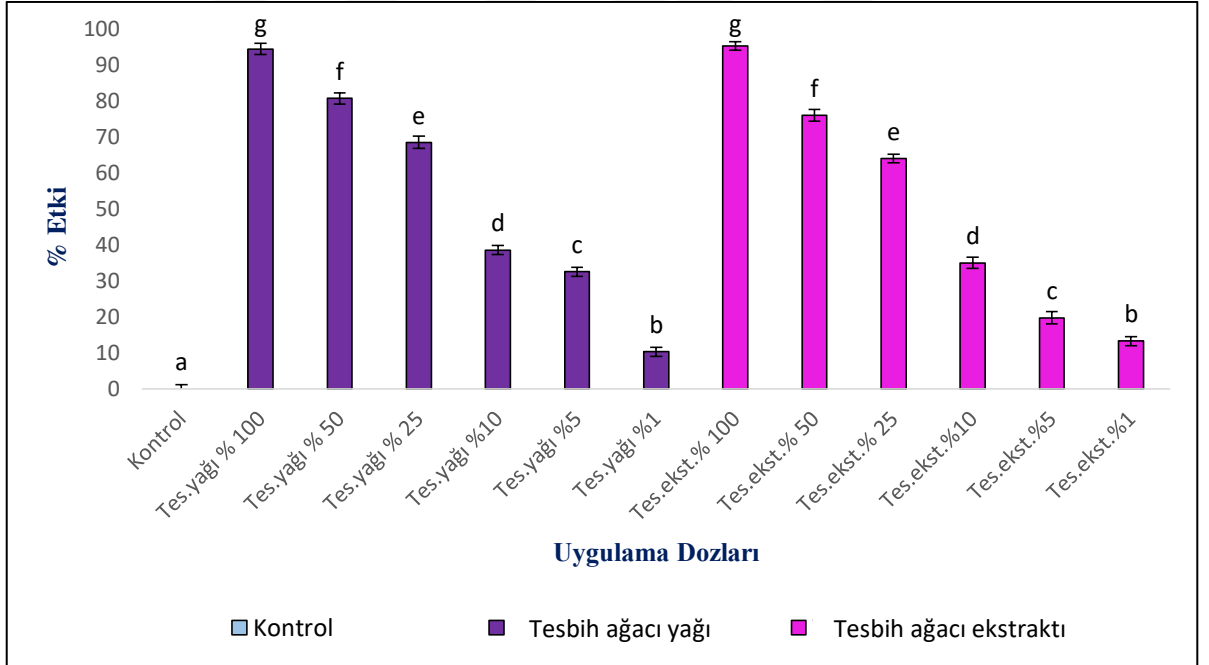
Tesbih ağacı ekstrakt ve yağı, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin yapıldığı çalışmada birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Tesbih ağacı ekstrakt ve yağının bu yabancı ota karşı % etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 incelendiği zaman, farklı dozlarda uygulanan tesbih ağacı ekstrakt ve yağı ile kontrol arasında istatistiki açıdan fark olduğu gözlemlenmiş olup ayrıca uygulamalar arasında da istatistiki olarak bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Tesbih Ağacı Ekstrakt ve Yağının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Tesbih Yağı		Tesbih Ekstraktı	
	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)	Çimlenme oranı(%)	Etki(%)
Kontrol (%)	57,37±0,62 a	0 a	57,37±0,62 a	0 a
100	3,25±0,86 g	94 g	2,75±0,50 g	95 g
50	11,12±0,25 f	81 f	13,75±0,86 f	76 f
25	18,12±0,47 e	68 e	20,62±0,62 e	64 e
10	35,25±0,28 d	39 d	37,25±0,64 d	35 d
5	38,75±0,50 c	32 c	46,00±0,70 c	20 c
1	51,50±0,57 b	10 b	49,75±0,64 b	13 b

Duncan P≤0, 05

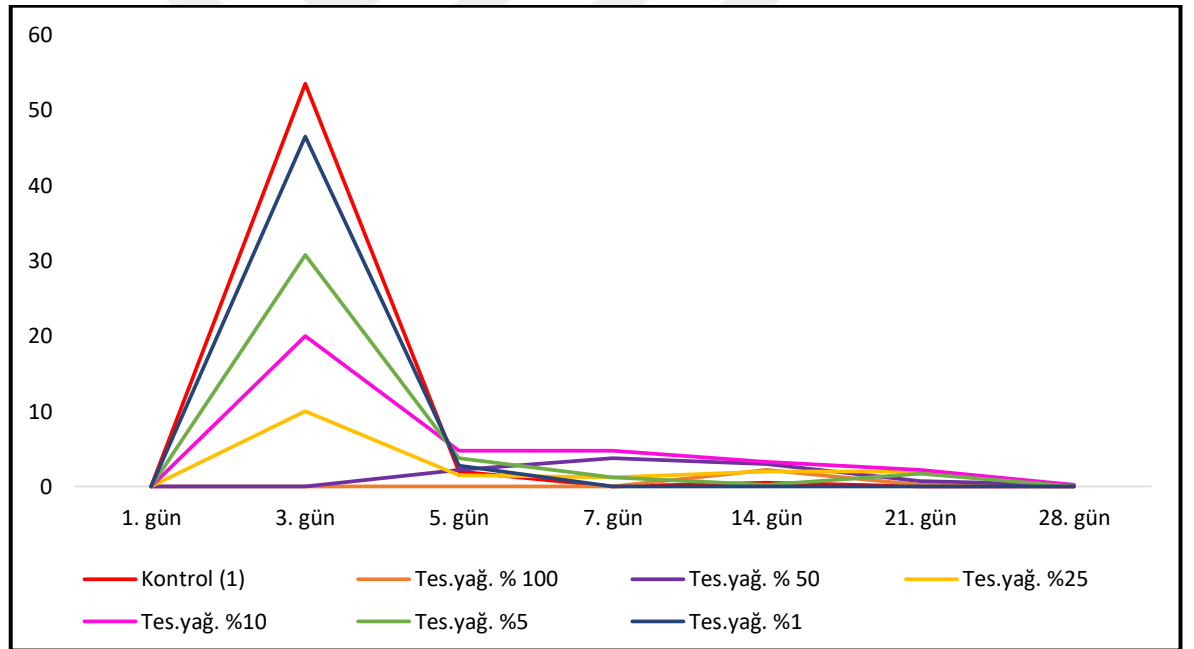


Şekil 4.39. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

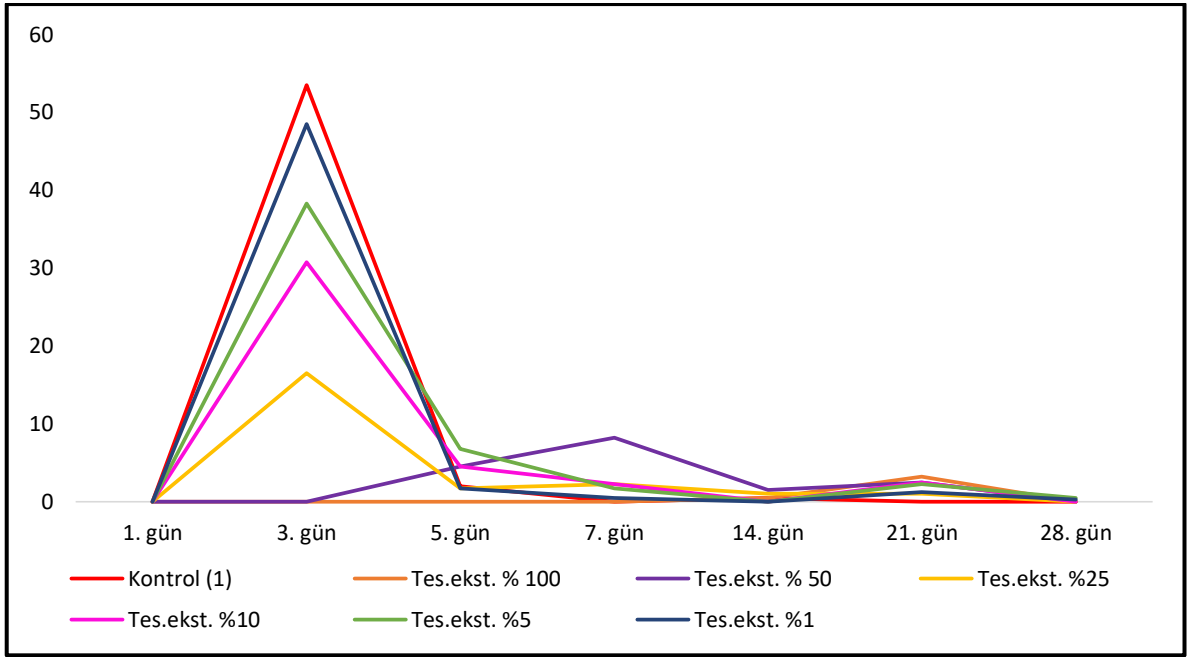
Tesbih ağacı yağının ve ekstraktının farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan çimlendirme denemelerinde, tesbih ağacı yağının etkisi sırasıyla %10, %32, %39, %68, %81 ve %94, ekstraktının ise sırasıyla %13, %20, %35, %64, %76 ve %95 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.39).

Tesbih ağacı (Melia azedarach L.) Ekstraktı ve Yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (Amaranthus retroflexus L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen tesbih ağacı ekstraktı ve yağ uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Kırmızı *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, tesbih ağacı ekstraktı ve yağ uygulamalarının tüm dozlarının *A. retroflexus* tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.40; Şekil 4.41).



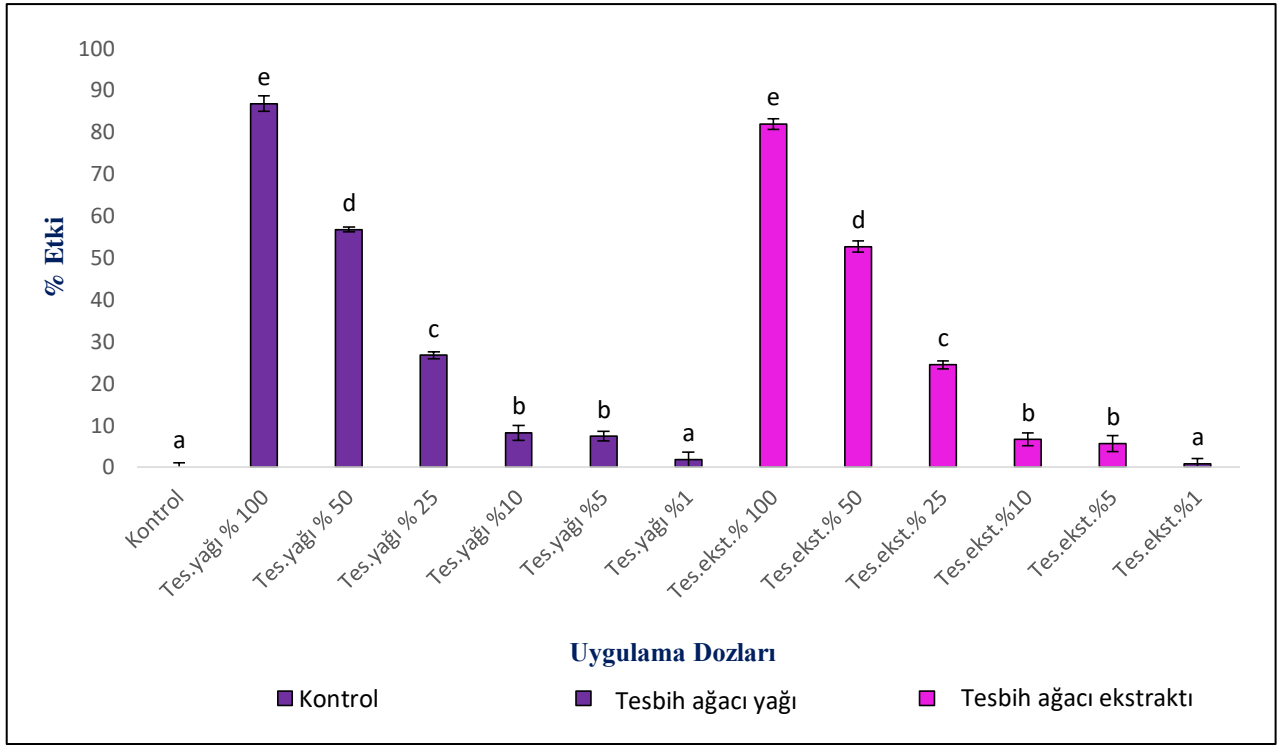
Şekil 4.40. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).



Şekil 4.41. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı ekstraktının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).

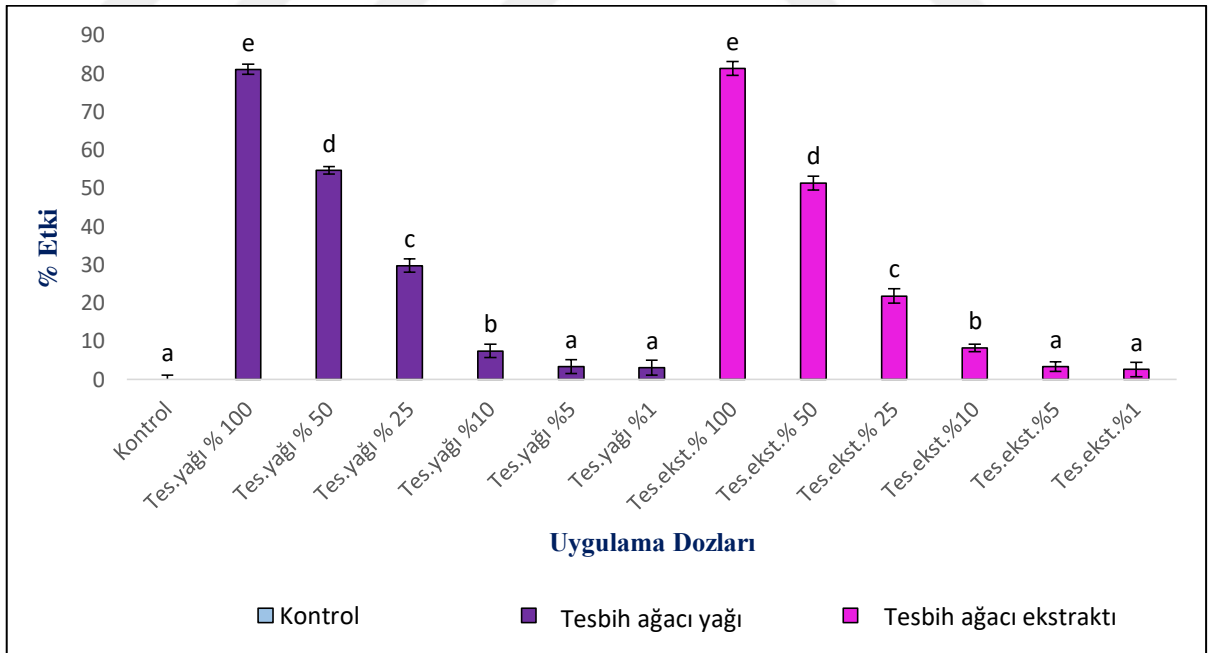
Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Yağının ve Ekstraktının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkisi

Çalışmanın 1. tekerrüründe, tesbih ağacı ekstrakt ve yağının farklı oranlarda (%1, %5, %10, %25, %50, %100) hazırlanmış sulu ekstraktlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesine olan etkileri araştırılmak amacıyla yapılan denemede, şekil 4.42’de görüldüğü gibi, yağda etki sırasıyla %1, 7, 8, 27, 57 ve 87 olarak bulunmuştur. Ekstrakta ise sırasıyla %1, 6, 7, 24, 53 ve 82 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.42. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (1.tekerrür).

Çalışmanın 2. tekerrürüne baktığımızda 1. tekerrüre benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (2. tekerrür).

Grafığe bakıldığında tesbih ağacı yağının %100'lük dozu %81, %50'lik dozu % 55 etkili bulunmuş olup uygulanan diğer dozlarında etki azalmaya başlamıştır. Tesbih ağacı ekstraktının ise %100'lük dozu %81, %50'lik dozu % 51 etkili bulunmuş olup, uygulanan diğer dozlarında etki azalmaya başlamıştır.

Tesbih ağacı ekstrakt ve yağı, farklı dozlarda seyreltilerek (%1, %5, %10, %25, %50, %100), İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin yapıldığı çalışmada birinci ve ikinci tekerrürlerinden elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır. Tesbih ağacı ekstrakt ve yağının bu yabancı ota karşı % etki oranı hesaplanmış, kontrole göre etkileri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

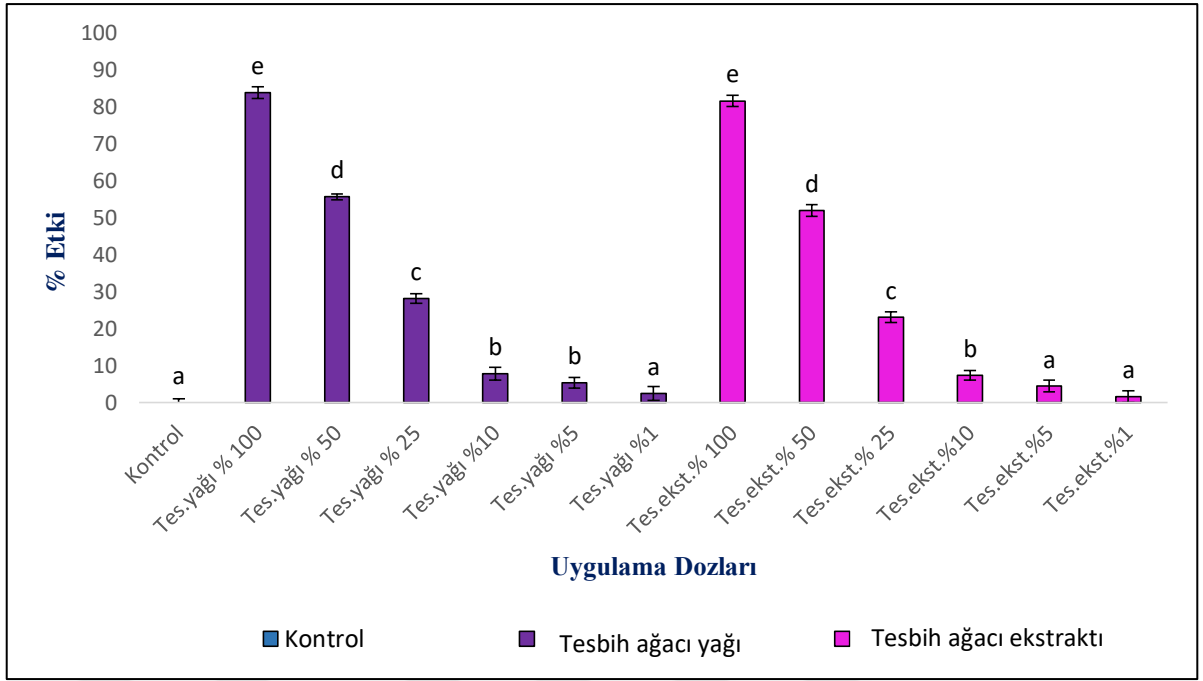
Çizelge 4.8 incelendiği zaman, farklı dozlarda uygulanan tesbih ağacı yağının %1'lik dozu ile kontrol arasında istatistiki açıdan fark olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yağın %5 ve 10'luk doz uygulamaları arasında da istatistiki olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ekstraktın %1 ve %5'lik dozu ile kontrol arasında istatistiki bir fark olmadığı görülmüş olup, uygulamalar arasında ise istatistiki olarak bir fark olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) Tohumlarına Uygulanan Farklı Oranlarda Seyreltilmiş Tesbih Ağacı Ekstrakt ve Yağının Çimlenme Oranı ve Etkisi (Ortalama)

Doz	Tesbih Ağacı Yağı		Tesbih Ağacı Ekstraktı	
	Çimlenme oranı(%)	% Etki	Çimlenme oranı(%)	% Etki
Kontrol (%)	97,87±0,25 a	0 a	97,87±0,25 a	0 a
100	15,75±1,50 e	84 e	18,00±1,15 e	82 e
50	43,37±0,62 d	56 d	47,00±1,41 d	52 d
25	70,25±0,86 c	28 c	75,25±1,32 c	23 c
10	90,25±1,32 b	8 b	90,62±1,03 b	7 b
5	92,62±0,75 b	5 b	93,50±1,08 a	4 a
1	95,50±1,77 a	2 a	96,25±0,86 a	2 a

Duncan P≤0, 05

Şekil 4.44'te görüldüğü gibi tesbih ağacı yağının etkisi sırasıyla, %2, 5, 8, 28, 56 ve 84, ekstraktının ise sırasıyla %2, 4, 7, 23, 52 ve 82 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.44).

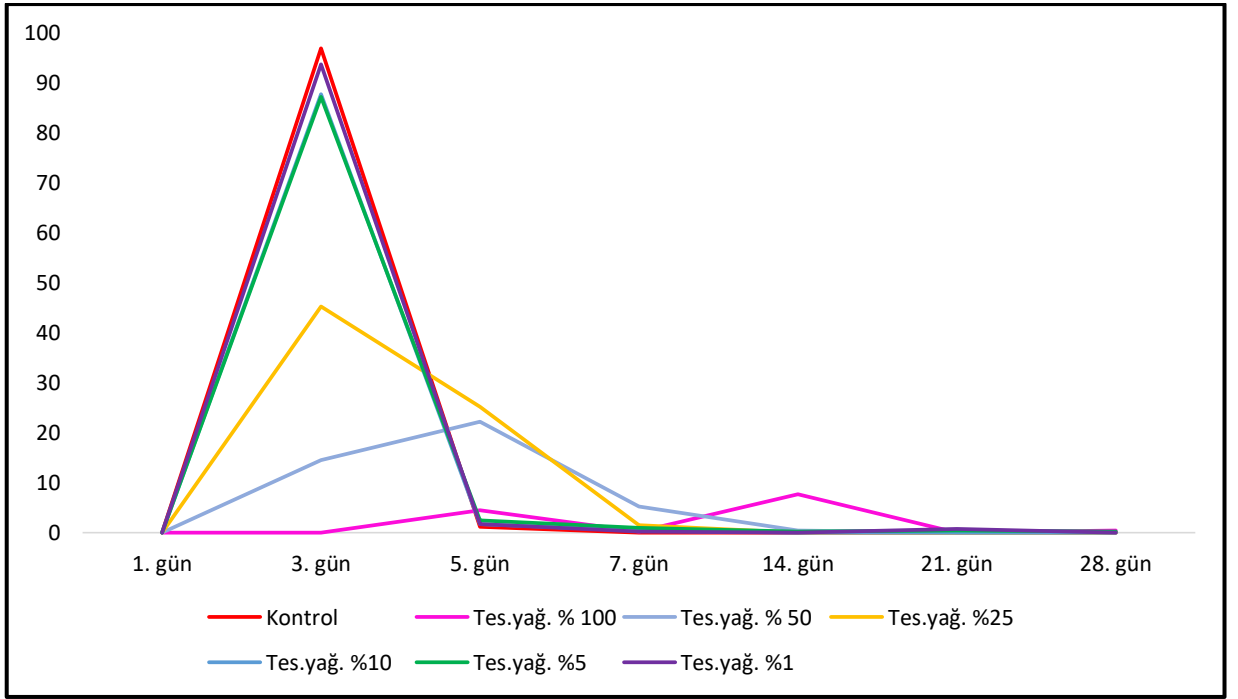


Şekil 4.44. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının ve ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi (Ortalama).

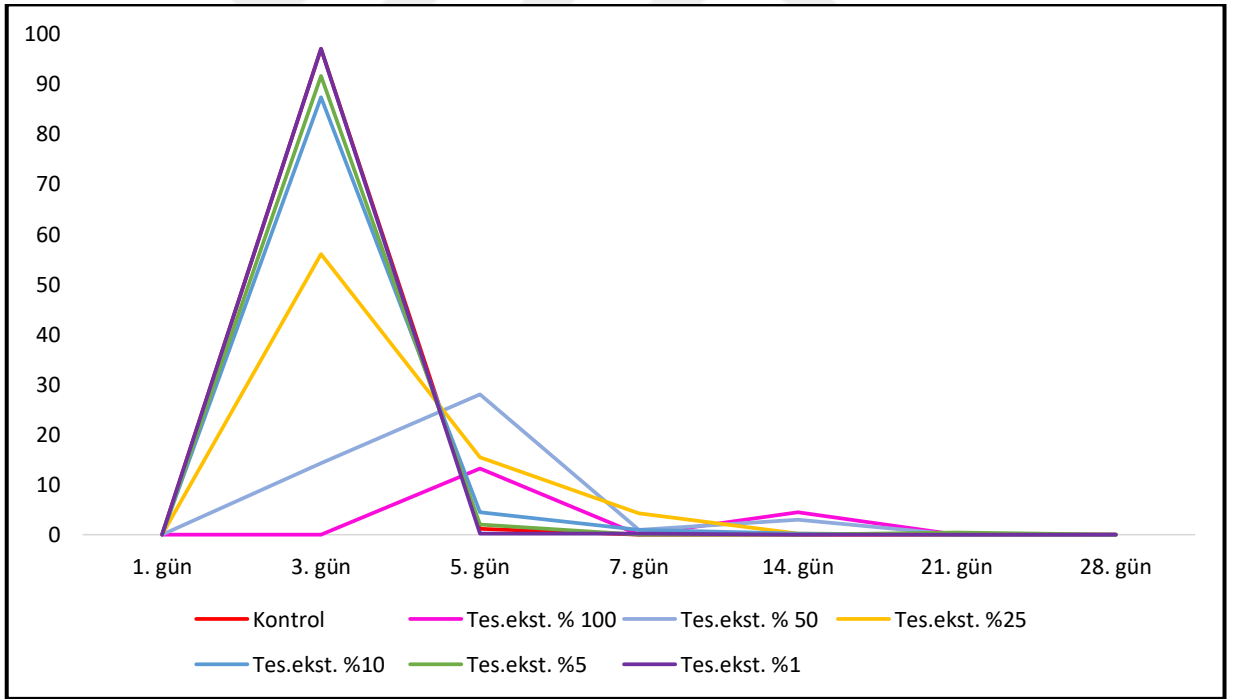
Şekil 4.44 incelendiğinde sonuç olarak tesbih ağacı ve yağının *Lolium multiflorum* tohumlarının çimlenmesinin engellemesinde en etkili uygulamanın %100 ve %50'lik dozlarında olduğu gözlemlenmiştir.

Tesbih Ağacı (Melia azedarach L.) Yağının ve Ekstraktının İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerindeki Etkisi

Farklı oranlarda seyreltilen tesbih ağacı ekstraktı ve yağ uygulamalarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, *Lolium multiflorum* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, tesbih ağacı ekstraktı ve yağ uygulamalarının tüm dozlarının *L. multiflorum* tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir (Şekil 4.45; Şekil 4.46).



Şekil 4.45. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı yağının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).



Şekil 4.46. Farklı oranlarda seyreltilmiş tesbih ağacı ekstraktının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkisi (Ortalama).



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Herbisitlerin yanlış ve bilinçsizce uygulanması, ekosistem ve canlılar üzerinde oluşturduğu olumsuz etkileri arttırmaktadır. Özellikle herbisitlerin maliyetinin ucuz olması, uygulanabilirliğinin kolay olması ve hızlı bir şekilde sonuç vermesinden dolayı çiftçilerimiz, yabancı otlarla mücadelede her zaman ilk tercih edilen yöntem olmasına neden olmuştur. Bu nedenle herbisitlerin gereksiz yere uygulamasından kaçınılmalı, uygulanması gereken durumlarda ise canlı ve cansız çevre sağlığı göz önüne alınarak mutlaka bilinçli bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Sürdürülebilir yabancı ot mücadelesinde herbisitlere alternatif mücadele tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemlerden birisi de çevreye dost olan, bitkilerin allelopatik özelliklerinden faydalanmaktır. Bu amaçla, Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) meyve ekstraktı, limon kabuğu ekstraktı ile Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.), Kekik (*Origanum syriacum* L.), Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) ve Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağlarının, önemli yabancı ot türlerinden Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine olan biyoherbisidal etkileri saptanmıştır. Çalışma laboratuvar denemeleri olarak gerçekleştirilmiştir. Tüm bu çalışmalardan elde edilen bulguları şu şekilde özetlemek mümkündür:

Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini Karanfil (*Syzygium aromaticum* L.), Kekik (*Origanum syriacum* L.), Nane (*Mentha spicata* subsp. *spicata* L.), Okaliptus (*Eucalyptus globulus* Labill.), Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağlarının uygulanan tüm dozları %100 oranında engellemiştir.

Farklı oranlarda seyreltilen uçucu yağ uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin sonuçları değerlendirildiğinde ise, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, uçucu yağların tüm dozlarının Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini engellediği belirlenmiştir.

Amaranthus retroflexus tohumlarının çimlenmesini, tesbih ağacı meyve ekstraktının üst, orta ve alt fraksiyonlarının, %100,%50 ve %25'lik dozları %99-100 oranında engellemiş olup, %10'luk dozdan itibaren çimlenme oranındaki etkinin giderek düştüğü gözlemlenmiştir.

Tesbih ağacı ekstraktının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmadaki sonuçlara göre, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, tesbih ağacı ekstraktının %100, %50 ve %25'lik dozlarının üst, orta ve alt fraksiyonlarının en etkili dozlar olduğu, tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

Soxhlet ekstraksiyon cihazı kullanılarak elde edilen tesbih ağacı yağı ve ekstraktının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme üzerine etkisi yağda %100,50 ve 25'lik dozlarında sırasıyla %96, 82 ve 70 olarak bulunmuştur. Bu etki %10'luk dozdan itibaren %38'in altına düşmüştür. Tesbih ağacı ekstraktındaki etkisi ise %100,50 ve 25'lik dozlarında sırasıyla %95, 71 ve 61 oranlarında olduğu belirlenmiştir. Dozdaki azalmaya bağlı olarak bu etkinin giderek düştüğü gözlemlenmiştir.

Kırmızı Köklü Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesini limon kabuğu ekstraktlarının üst, orta ve alt olmak üzere 3 ayrı fraksiyonu denenmiş olup sonuç olarak en fazla etkinin üst ve alt fraksiyonlarında olduğu gözlemlenmiştir. Limon kabuğu ekstraktının üst fraksiyonlarının %100 ve 50'lik dozlarında %96 ve 90 oranında bir etki gösterdiği, çimlenmeyi engellediği tespit edilmiştir. Limon kabuğu ekstraktının orta fraksiyonun tohum çimlenmesini engelleyici etkisinin %100'lük dozunda %62 oranında olduğu görülmüştür. Limon kabuğu ekstraktının alt fraksiyonundaki çimlenme engelleyici etkisine bakıldığında, en yüksek etkinin %100 (%92 etki) ve %50 (%90 etki)'lik dozunda bulunduğu saptanmıştır. Uygulanan diğer dozlarda ise çimlenmeyi engelleyici etkinin gittikçe azaldığı gözlemlenmiştir. Bu oranın %25'lik dozdan itibaren %35'in altına düştüğü belirlenmiştir.

Farklı oranlarda seyreltilen limon kabuğu ekstraktı uygulamalarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenme hızı üzerindeki etkilerine bakıldığında ise, *Amaranthus retroflexus* tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının %100'lük dozunun alt, orta ve üst fraksiyonlarının, Kırmızı Köklü Horoz İbiği tohumlarının çimlenmesini engellediği ve tohumların çimlenmesini geciktirdiği belirlenmiştir.

İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini ise, Kekik uçucu yağının tüm dozları ve Karanfil, Nane, Okaliptus ve Lavanta uçucu yağlarının %5, %10, %25, %50 ve %100 oranlarında seyreltilmiş dozları tamamen engellemiş olup sadece %1'lik dozlarında etkide düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Bu etkinin ise, Karanfil, Nane, Okaliptus ve Lavanta uçucu yağlarının %1'lik dozunda sırasıyla %71, 68, 97 ve 63 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çimlenme hızı üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde İtalyan Çimi tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Kekik yağının tüm dozları çimlenmeyi engellemiştir. Diğer uçucu yağların %1'lik dozlarında çimlenmeye başladığı tespit edilmiştir. Karanfil ve nane uçucu yağlarında 21. günde, lavanta uçucu yağında 7.günden itibaren, okaliptüs uçucu yağında ise 3.günden itibaren çimlenmenin görüldüğü gözlemlenmiştir.

İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini tesbih ağacı meyve ekstraktının üst fraksiyonundaki etki uygulanan tüm dozlarında sırasıyla %1, 2, 2, 5, 10 ve 84 olarak tespit edilmiştir. Orta fraksiyonunda sırasıyla %1, 2, 2, 2, 10 ve 49, alt fraksiyonunda ise %1, 1, 2, 5, 7 ve 66 olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak tesbih ağacı meyve ekstraktının, İtalyan Çimi tohumları üzerine çimlenmeyi engelleyici etkisinin en fazla %100'lük dozunun üst fraksiyonunda olduğu tespit edilmiştir.

Çimlenme hızı üzerine etkilerine bakıldığında ise, İtalyan Çimi tohumlarının, optimum çimlenme koşullarında (kontrol) maksimum çimlenmeye 3 günde geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, limon kabuğu ekstraktının %100 alt, orta ve üst fraksiyonlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engelleyip çimlenme süresini geciktirdiği, maksimum çimlenmeye 5. ve 14. günde geldiği belirlenmiştir.

İtalyan Çimi tohumları üzerine Soxhlet ekstraksiyon cihazı kullanılarak elde edilen tesbih ağacı yağı ve ekstraktının %1, 5, 10, 25, 50 ve 100'lük dozlarının uygulanması sonucunda yağda etki sırasıyla %1, 7, 8, 27, 57 ve 87 olarak bulunmuştur. Ekstrakta ise sırasıyla %1, 6, 7, 24, 53 ve 82 olduğu tespit edilmiştir. Buradan alınan veriler doğrultusunda tesbih ağacı yağı ve ekstraktındaki en fazla etkinin %100'lük dozunda olduğu gözlemlenmiştir.

İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini limon kabuğu ekstraktlarının üst ve alt fraksiyonundaki etkiler, %100'lük dozlarında %3, %50'lik dozlarında %2, diğer dozlarında %1 olarak bulunmuştur. Orta fraksiyonunda ise %100'lük dozunda %2, diğer dozlarında %1 olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesi üzerinde çok az bir etkinin olduğu görülmüştür.

Farklı dozlarda uygulanan limon kabuğu ekstraktının İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkilerine bakıldığı zaman, %100'lük dozunun alt, orta ve üst fraksiyonlarının uygulanan diğer dozlara oranla daha etkili olduğu, tohumun çimlenme oranını ve maksimum çimlenmeye gelme süresini kontrole göre azalttığı belirlenmiştir.

Kullanılan bitki ekstraktları ve uçucu yağlar genel anlamda incelendiğinde yüksek oranda çimlenme inhibisyonuna neden olmuştur. Bitkisel ekstraktların ve uçucu yağların uygulama dozu ve bitki materyalinin miktarına bağlı olarak da farklılıklar saptanmış olup, bu farklılığın sebebinin uygulanan doza bağlı olarak allelopatik madde miktarındaki artış veya azalışın sonucu olabileceğini düşündürmektedir.

Yapılan çalışma sonuçlarına bakıldığında, bitkisel kökenli uçucu yağların ve ekstraktların yabancı ot mücadelesinde alternatif bir metot olabileceği, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engelleyen biyoherbisitlerin geliştirilmesi için ilgili çalışmalara ışık çıkacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Abbott, W.S., 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economical Entomology* 18 : 265-267.
- Anonim 1: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:601421-1> [Erişim tarihi:1.02.2023]. Anonim 2: https://en.wiktionary.org/wiki/Origanum_syriacum [Erişim tarihi:1.02.2023].
- Anonim 3: www.chemicalbook.com [Erişim tarihi:01.01.2023].
- Anonim 4: www.supplementansiklopedisi.com [Erişim tarihi:01.01.2023].
- Anonim 5: Yağlı Tohumdan Katı-Sıvı Ekstraksiyonu ile Yağ Eldesi Deneyi. Bursa Teknik Üniversitesi Kimya Mühendislięi Laboratuvarı III. <https://depo.btu.edu.tr/dosyalar/kimyamuh/Dosyalar/4-SOXHLET.pdf> [Erişim tarihi 10.07.2022].
- Angelini, L. G., Carpanese, G., Cioni, P. L., Morelli, I., Macchia, M., ve Flamini, G., 2003. Essential Oils from Mediterranean Lamiaceae as Weed Germination Inhibitors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(21), 6158-6164.
- Aydın, O., Tursun, N., 2010. Bitkisel Kökenli Bazı Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme ve Çıkışına Olan Etkilerinin Araştırılması. *KSÜ Doęa Bilimleri Dergisi*, 13(1), 11-17.
- Azizi, M., ve Fuji, Y., 2005. Allelopathic Effect of Some Medicinal Plant Substances on Seed Germination of *Amaranthus retroflexus* and *Portulaca oleraceae*. In I International Symposium on Improving The Performance of Supply Chains in The Transitional Economies, 699,61-68.
- Bainard, L. D., Isman, M. B., ve 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(5), 833-837.
- Batish D. R., Kaur S., Singh, H. P., Kohli, R. K., 2004. Herbicidal Activitiy of Volatile Oils From *Eucalyptus Citriodora*. In Second European Allelopathy Symposium. Allelopathy-from understanding to application, (29).
- Beetham, J., Entwistle, T., 1982. The Cultivated Lavenders. Royal Botanic Gardens, Melbourne.
- Bhadoria, B P S., 2011. Allelopathy: A Natural Way Towards Weed Management. *American Journal of Experimental Agriculture* 1(1),7-20.
- Bingöl, Ö., Battal, P., 2017. *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb. ve *Salvia limbata* CA Mey. Ekstraktlarının *Zea mays* L. ve *Portulaca oleraceae* L. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisinin Araştırılması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 176-185.

- Bozdemir, Ç., 2019. Türkiye’de Yetişen Kekik Türleri, Ekonomik Önemi ve Kullanım Alanları. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 29(3), 583-594.
- Bozdoğan, O., Uygur, F. N., 2007. İzmir Ilgını (*Tamarix smyrnensis* Bunge)’nın Bazı Yabancı Ot Türleri ve Kültür Bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, Isparta.
- Campiglia, E., Mancinelli, R., Cavalieri, A., Caporali, F., 2007. Use of Essential Oils of Cinnamon, Lavender and Peppermint for Weed Control. Italian Journal of Agronomy, 2(2), 171–178.
- 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.
- Curran, W. S., 2004. Weed management in organic cropping systems. Agronomy Facts, 64.
- 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, (Danışman Prof. Dr. İlhan Üremiş), Hatay, 50s.
- Çoban, E. Ö., Patır, B., 2010. Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. Cilt: 5, No: 2, (7-19).
- Doğan, A., 2004. Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)’nın Mısır Bitkisine ve Yabancı Ot Türlerine Olan Allelopatik Etkisinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 83 s.
- Davis, P.H., 1975. Flora of Turkey and the Aegean Islands. Edinburgh at the University. Press. Vol.: 5, 47-48.
- Davis, P.H., 1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol:9.- Edinburgh University. Press, Edinburgh, 445-451.
- 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., Üremiş, İ., 2019. Dağ Kekiği (*Origanum syriacum* L.) ve Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) Bitkilerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesine ve Bitki Gelişimine Etkileri. Turkish Journal of Weed Science, 22(1): 25-35.
- FAO, 2022a. Pesticide Use. <https://www.fao.org/faostat/en/#data Input/Pesticide use>. (Erişim Tarihi: Nisan 2022).
- FAO, 2022b. Pesticide indicators. <https://www.fao.org/faostat/en/#data Sustainability indicators/Pesticide indicators> (Erişim Tarihi: Nisan 2022).
- Frabboni, L., Tarantino, A., Petruzzi, F., ve Disciglio, G., 2019. Bio-Herbicidal Effects of Oregano and Rosemary Essential Oils on Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Crop in Organic Farming System. Agronomy, 9(9), 475.

- Gebece, M., 2018. Ordu İli Fındık Bahçelerinde Ekonomik Değeri Olan Yabancı Ot Türlerinin ve Allelopatik Etkilerinin Araştırılması. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Danışman Prof. Dr. Onur Kolören), Ordu, 51 s.
- Guenther, E., 1952. The Essential Oils, RE. Krieger Pub. Co. 5, 3-38.
- Hoque, A.T.M., Romel, A., Uddin, M.B., ve Hossain, M.K., 2003. Allelopathic Effects of Different Concentration of Water Extracts of Eupatorium odoratum Leaf on Germination and Growth Behavior of Six Agricultural Crops. Journal of Biological Sciences, 3(8), 741-750.
- Ibáñez, M.D., Blázquez M.A., 2018. Phytotoxicity of Essential Oils on Selected Weeds: Potential Hazard on Food Crops. Plants, 7(4), 79.
- Işık, D., Çınar, C. T., 2018. Bazı Tıbbi Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların Sirken (*Chenopodium album* L.) Üzerine Herbisidal Etkilerinin Araştırılması. Second International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies, 3, 744-747.
- Jiang, Z.S., Pu, Z.C., Hao, Z.H., 2015. Carvacrol Protects Against Spinal Cord Injury in Rats Via Suppressing Oxidative Stress and The Endothelial Nitric Oxide Synthase Pathway. Molecular Medicine Reports, 12 (4), 5349-5354.
- Joshi, N., ve Joshi, A., 2016. Allelopathic Effects of Weed Extracts on Germination of Wheat. Annals of Plant Sciences, 5(5), 1330-1334.
- Kadioğlu, İ., ve Yanar, Y., 2004. Allelopathic Effects of Plant Extracts Against Seed Germination of Some Weeds. Assian Journal of Plant Sciences, 3(4), 472-475.
- Kalinova, J., 2010. Allelopathy and Organic Farming. Chapter 14 E. Lichtfouse (ed.), Sociology, Organic Farming, Climate Change and Soil Science, 379.
- Karakuş, S., Tiryaki, D., Aydın, İ., and Atıcı, Ö., 2019. *Nepeta transcaucasica* Grossh. Esansiyel Yağının Bazı Kültür Bitkileri ve Zararlı Otlar Üzerinde Herbisidal Etkisinin İncelenmesi. Doğu Fen Bilimleri Dergisi, 2 (2), 69-79.
- Karaman Y, Yaşar A, Tursun N, 2021. Bazı Yabancı Ot ve Kültür Bitkisi Tohumlarının Çimlenmesine Yarpuz (*Mentha pulegium* L.) Uçucu Yağının Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(4): 2477-2486.
- Khanh, T.D., Chung, M.I., Xuan, T.D., ve Tawata, S., 2005. The Exploitation of Crop Allelopathy in Sustainable Agricultural Production. Journal of Agronomy and Crop Science, 191, 172-184.
- Kılınç, C.Y., 2015. Bazı Allelopatik Bitki Özütlерinin Farklı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Danışman Yrd. Doç. Dr. Kubilay Kurtuluş Baştaş), Konya, 47 s.
- Kitiş, Y. E., ve Uygur, F. N., 2011. Yabancı Ot Mücadelesinde Allelopatinin Kullanımı. Tarım Türk Dergisi, 29, 84-85.

- 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 IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30.
- Kitiş, Y.E., Kolören, O., ve Uygur, F.N., 2016. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (1), 100-106.
- Kocaçalışkan, İ., 2015. Allelopatinin Bitki Fizyolojisindeki Yeri ve Önemi. 1. Ulusal Bitki Fizyolojisi Sempozyumu, Erzurum, 8 s.
- Kolören, O., 2007. Allelopathic Effects of *Medicago sativa* L. and *Jicia cracca* L. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(10), 1639-1642.
- Kong, C.H., Zhao, H., Xu, X.H., Wang P, Gu Y. 2007. Activity and Allelopathy of Soil of Flavone Oglycosides from Rice. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(15), 6007-6012.
- Lanini, W.Thomas., 2006. Organic Herbicides Extension. UCNFA News.
- Molisch, H., 1937. Einfluss Einer Pflanze Auf Die Andere, Allelopathie. G. Fischer, Jena, Germany.
- Nascimento, E.M.M., Rodrigues, F.F.G., Campos, A.R. ve Costa, J.G.M., 2009. Phytochemical Prospection, Toxicity and Antimicrobial Activity of *Mentha arvensis* (Labiatae) from Northeast of Brazil. Journal Of Young Pharmacists, 1(3),210-212.
- Oerke, E.C., Dehne, H.W., Schonbeck, F. and Weber, A., 1994. Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops. Elsevier, Amsterdam.
- Önen, H., Özer, Z., 2002. Study of Allelopathic Influence of Mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) on Several Crops. Journal of Plant Diseases and Protection. Sonderheft XVIII, 339-347.
- Özdemir, Ş., 2007, Brassicaceae Familyasından Bazı Bitkilere Ait Ekstraktların Yabancı Otlarla Mücadelede Biyo-Herbisit Olarak Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 88 s.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N.,1997. Herboloji (Yabancı ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No :20 Kitaplar Serisi No:10, Tokat.
- Özmen, A., 2002. Azadirachtin'in *Allium cepa* L. Kök Ucu Meristem Hücrelerinde Mitotik Bölünme Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,(Danışman Prof.Dr. Şenay SÜMER),Aydın, 32 s.
- Radosevich, S., Holt, J., ve Ghera, G., 1997. Weed Ecology: Implications for Management. 2nd. John Wiley & Sons.
- Rassaeifar M., Hosseini N., Asl NHH., P. Zandi P and Moradi Aghdam AM., 2013. Allepathic effect of Eucalyptus globulus' essential oil on seed germination and seedling establishment of Amaranthus blitoides and Cynodon Dactylon. Trakia Journal of Sciences, 1: 73-81.

- Razaie, F., Yarnia, M., 2009. Allelopathic Effects of *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* and *Cynodon dactylon* on Germination and Growth of safflower. Journal of Food, Agriculture And Enviroment,7(2), 516-521.
- Rice, E. L., 1984. Allelopathy. Academic Press, Orlando, FL, 422s.
- Singh, H. P., Batish, D. R., Setia, N., ve Kohli, R. K., 2005. Herbicidal Activity of Volatile Oils From *Eucalyptus citriodora* Against *Parthenium hysterophorus*. Annals of Applied Biology, 146(1), 89-94.
- Sinha, R., ve Chattopadhyay, S., 2011. Changes in The Leaf Proteome Profile of *Mentha arvensis* in Response to *Alternaria Alternata* Infection. Journal of Proteomics,74,327-336.
- Song, X., Bandara, M., ve Tanino, K.K., 2009. Potato Dormancy Regulation: Use of Essential Oils for Sprout Suppression in Potato Storage, Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology (Global Science Books), 1,110-117.
- Su, G., Zhou, X., Wang, Y., Chen, D., Chen, G., Li, Y., He, J., 2018. Effects of Plant Essential Oil Supplementation on Growth Performance, Immune Function and Antioxidant Activities in Weaned Pigs. Lipids in Health and Disease, 17 (1), 139.
- Schmutterer, H., 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides from The Neem Tree *Azadirachta indica*. Annual Review of Entomology, 35(1), 271-297.
- 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.
- Telci, I., İncekara, N., Yılmaz, G., Tugay, M. E., 2001. Characterization of Some Medicinal and Aromatic Plants Found in Tokat Region of Turkey. Bulletin,1454-2382.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2), 154-169.
- Tisserand, R., Young, R., 2014. Essential Oils Safety. 2nd ed. London: Churchill Livingstone Elsevier.
- TÜİK, 2022. Türkiye Tarımsal İlaç Kullanım Miktarları (2006-2020). Türkiye İstatistik Kurumu. (Erişim Tarihi: Nisan 2022).
- Türkmen, G., ve Işık, D., 2016. Bazı Fiğ Türlerinin *Amaranthus retroflexus* L. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, Konya.
- Uçan, H.K., 2021, Gıda Katkısı Olarak Kullanılan Biberiye, Kekik ve Defnenin Etken Maddelerinin Karşılaştırılmaları Üzerine Araştırmalar. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Danışman Prof. Dr. Ramazan Şevik), Afyonkarahisar,41 s.
- Ueno-Iio, T., Shibakura, M., Yokota, K., Aoe, M., Hyoda, T., Shinohata, R., ve Kataoka, M., 2014. Lavender Essential Oil Inhalation Suppresses Allergic Airway Inflammation and Mucous Cell Hyperplasia in A Murine Model of Asthma. Life Sciences, 108(2), 109-115.

- Uygur, S.,2011. Effects of Mustard Oil on Germination and Growth of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis* L.). Allelopathy Journal ,27(1), 23-32.
- Uygur, F. N., İskenderoğlu, S. N., 1997. Allelopathic and Bioherbicide Effects of Plant Extracts on Germination of Some Weed Species. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21(2), 177-180.
- 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, Stuttgart, Germany, 169 s.
- Uygur, F.N., Koch, W., and Walter, H., 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. Plits, 4(1), 169.
- Uygur, F. N., Köseli F., ve Cesurer, L., 1991. Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)’nun Pamuk Alanlarında Bioherbisit Olarak Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir, 167-171.
- Uygur, F. N., İskenderoğlu, S. N., 1995. Parçalanmış Bitki Atıklarının Mısır Kültür Bitkisi ile Yabancı Otların Gelişmesine Allelopatik ve Biyoherbisit Etkisi. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Adana, Türkiye,460-467.
- Üremiş, İ., ve Arslan, M., 2021. Bitki Özütlерinin Domateste Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobanchе ramosa* L.)’nun Büyüme ve Gelişimine Etkileri. Turkish Journal of Weed Science, 24(2), 64-82.
- Yarnia, M. , İkincikarakaya, S. Ü. , Rezaei, F., Khawar, K. M., 2011. Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiği’nin (*Amaranthus retroflexus* L.) Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. Journal of the Institute of Science and Technology, 91-96
- Yazlık, A., Üremiş, İ., 2015. Determination of the Efficiency of Some Essential Oil Compounds on the Development of Jonsongrass [(*Sorghum halepense* (L.) Pers.]. Turkish Journal of Agricultural Research, 2(2): 93-99.
- Yılar, M. , Onaran, A. , Yanar, Y., Belgüzar, S., ve Kadioğlu, İ., 2014. *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don (Kaldırık)’ın Herbisidal ve Antifungal Potansiyeli . Journal of the Institute of Science and Technology , 4 (4) , 19-27.
- Yıldırım, B.K., Mennan, H., 2007. Bazı Bitkisel Kökenli Uçucu Yağların Biyoherbisidal Etkilerinin Araştırılması, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, Isparta, 157 s.

ÖZGEÇMİŞ

Esra ÜZÜM, İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Nevşehir’de tamamlamıştır. 2015 yılında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’ne girmeye hak kazanmıştır. 2019 yılında lisans eğitimini tamamlamış ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Herboloji bilim dalında yüksek lisansa başlamıştır.

